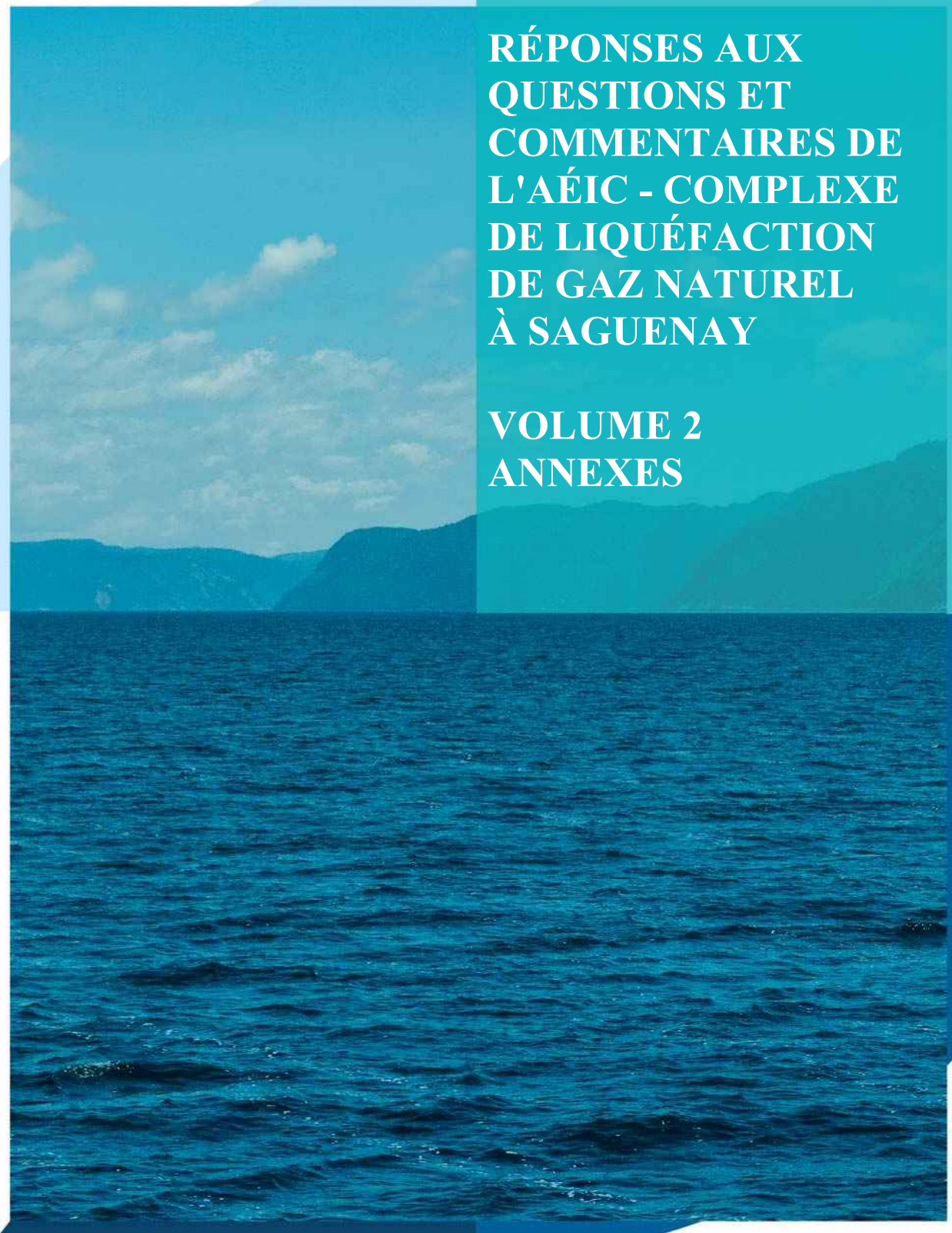
ÉNERGIE SAGUENAY par GNL QUÉBEC



# RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DE L'AÉIC - COMPLEXE DE LIQUÉFACTION DE GAZ NATUREL À SAGUENAY

## VOLUME 2
## ANNEXES

# TABLE DES MATIÈRES

*ANNEXES*


| | |
|---|---|
| R-1 | RAISON D'ÊTRE DU PROJET - FIGURES |
| R-8 | INFORMATION COMPLÉMENTAIRE SUR LA PHASE CONSTRUCTION |
| R-12 | INFRASTRUCTURES MARITIMES |
| R-20 | MISE À JOUR DE L'ANALYSE DES EFFETS ET DES MESURES D'ATTÉNUATION |
| R-24 | BILAN D'EAU |
| R-32 | RAPPORT DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE |
| R-34 | PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE – QUALITÉ DE L'AIR |
| R-35 | MISE À JOUR DE L'ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET |
| R-58 | PROGRAMME DE SUIVI SONORE |
| R-76 | RISQUES SISMIQUES |
| R-96 | CARTES DES RÉSULTATS DE SIMULATIONS DES PRESSIONS SONORES |
| R-125 | PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI DE LA FAUNE TERRESTRE |
| R-128 | RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA SECTION PEUPLES AUTOCHTONES |
| R-137 | ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE |
| R-141 | SIMULATION VISUELLE AVEC NAVIRES-CITERNES |
| R-149 | PLAN DES MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE OPÉRATION |
| R-154 | PLAN DE MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE CONSTRUCTION |

# ANNEXE

# R-1

## RAISON D'ÊTRE DU PROJET - FIGURES

# RAISON D'ÊTRE DU PROJET

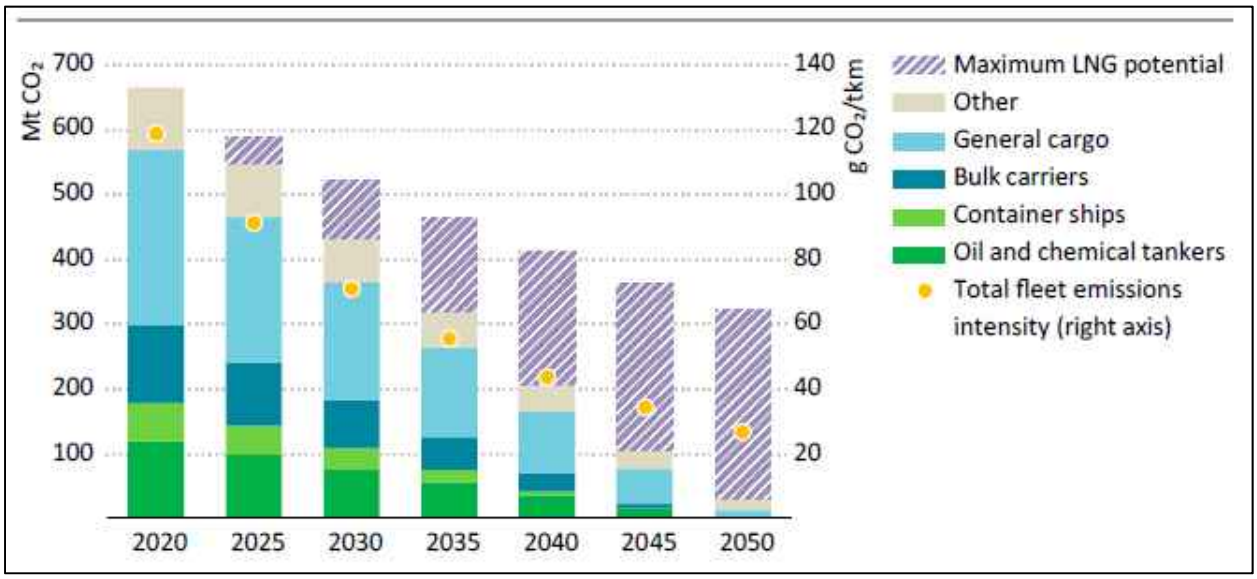



**Figure A1-1 Opportunités de réduction de GES dans le transport maritime grâce au GNL[1]**

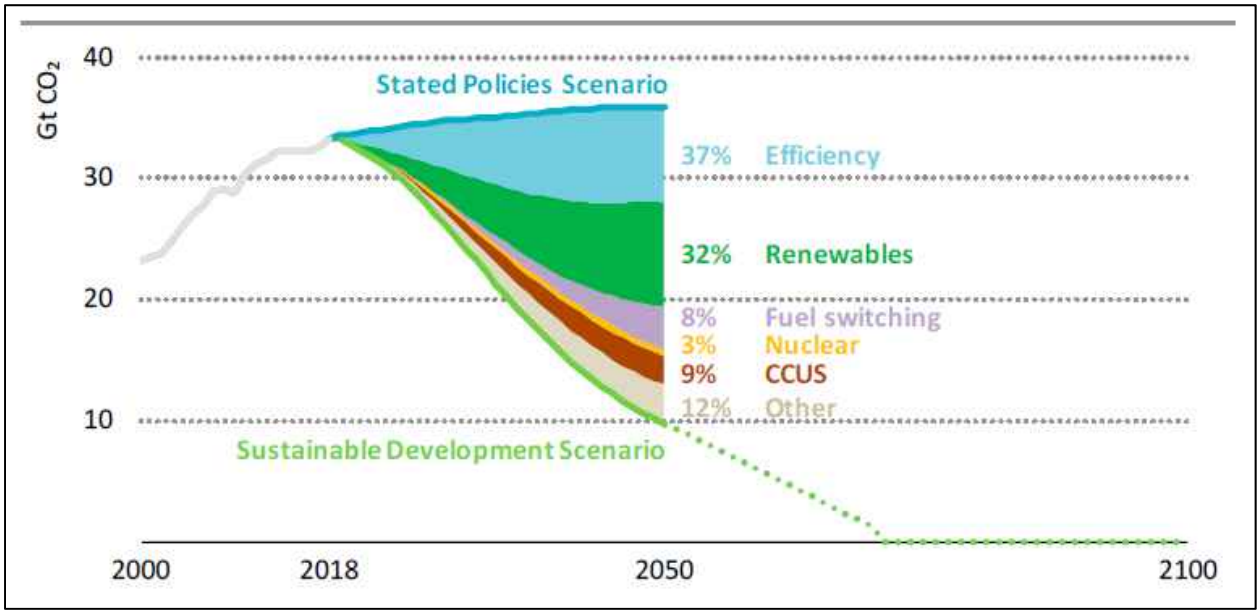



**Figure A1-2 Estimation de l'AIE quant aux différentes solutions pour atteindre un scénario à 1,5 degrés Celsius[2]**

[1] Agence International de l'Énergie, World Energy Outlook 2019, Figure 4.17, page 209
[2] Agence International de l'Énergie, World Energy Outlook 2019, figure 2.1, page 79

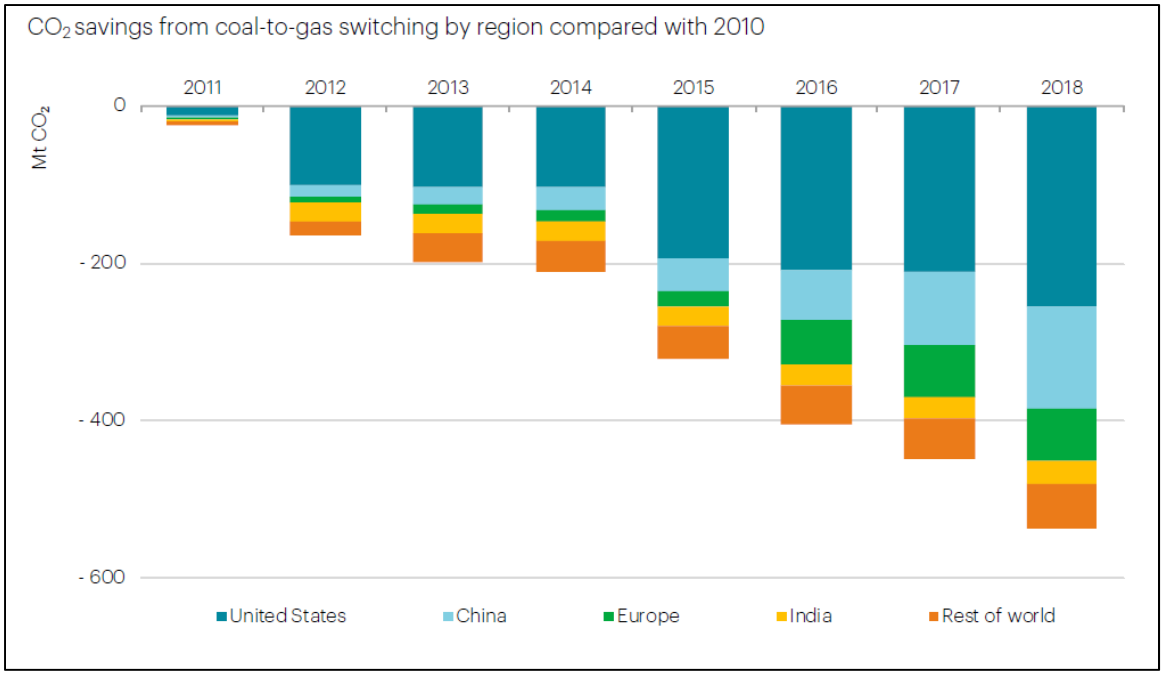



**Figure A1-3 Réduction de GES annuels atteinte en remplaçant le charbon par le gaz naturel[3]**

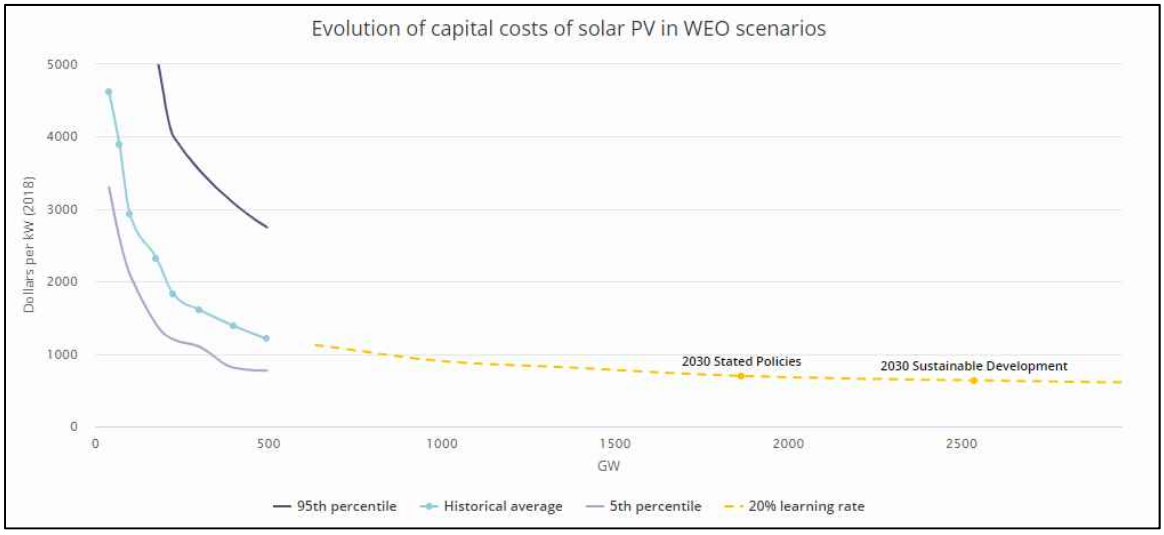



**Figure A1-4 Évolution du coût de capitaux pour les panneaux photovoltaïques[4]**

3 Agence International de l'Énergie, Role of Gas 2019, page 7
4 Agence International de l'Énergie, World Energy Outlook 2019, figure 2.26, page 120

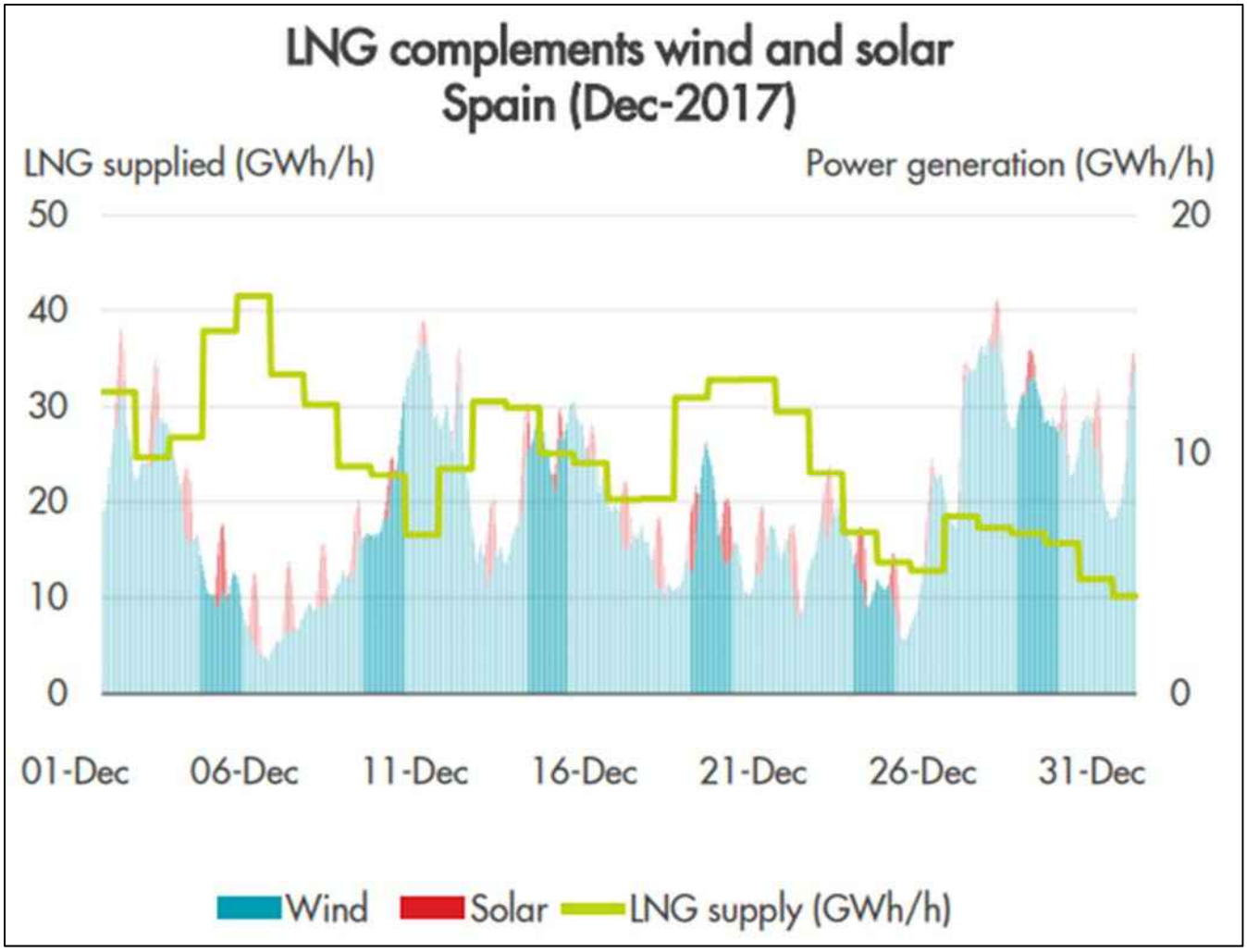



**Figure A1-5 GNL utilisé dans la production d'électricité en Espagne en comparaison à l'énergie éolienne et solaire[5]**

5 Hoegh Q2-2019 Financial Results Presentation, Page 12

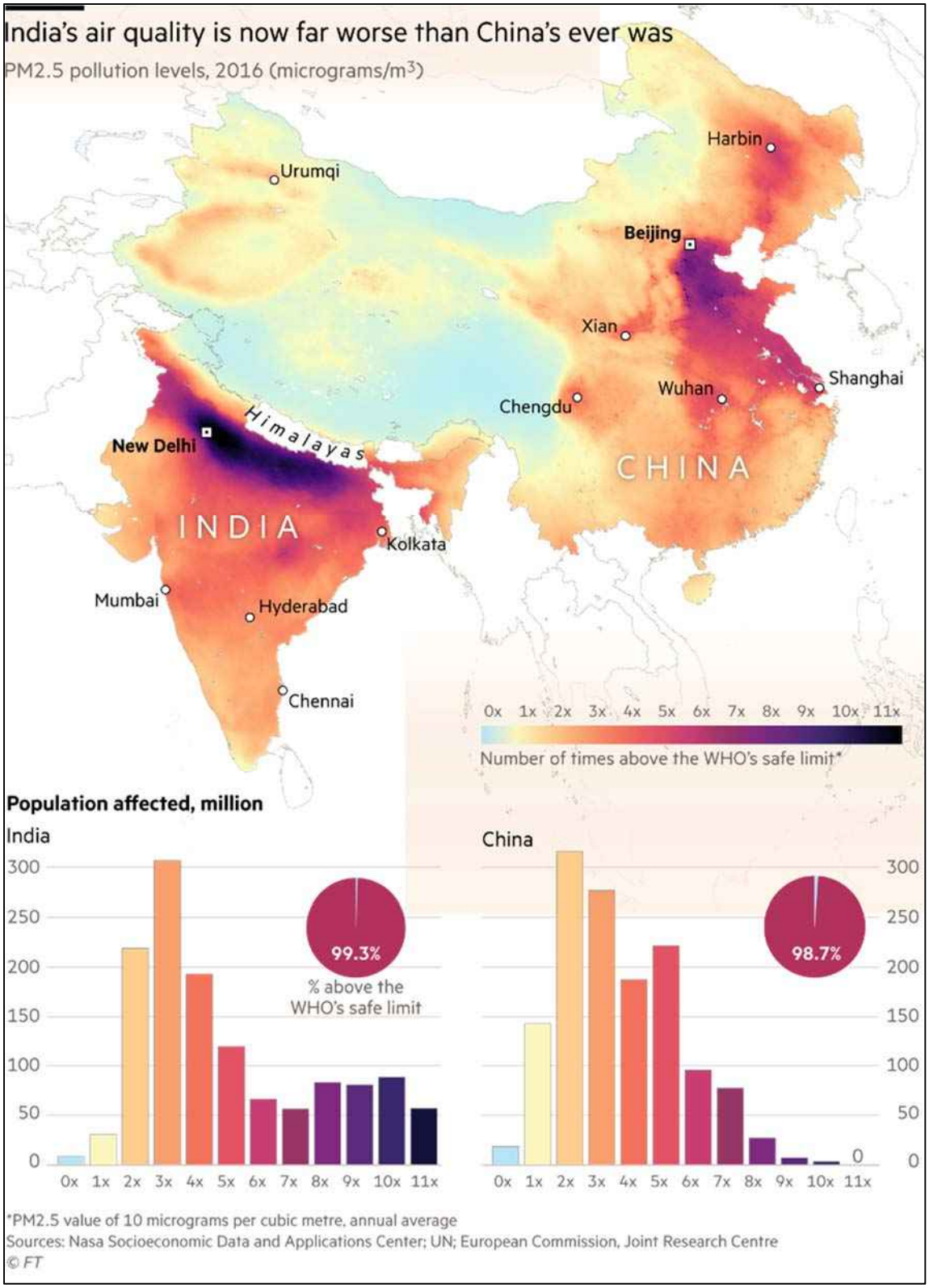



**Figure A1-6 Niveau de pollution atmosphérique en Inde et Chine[6]**

6 Financial Times (built on data from Nasa Socioeconomic Data and Applications Center / UN / European Union)

# ANNEXE

# R-8

## INFORMATION COMPLÉMENTAIRE SUR LA PHASE CONSTRUCTION

# GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY PROJECT

# Construction Execution Plan

Confidential. © 2018 GNL QUEBEC INC. (“GNLQI”).
This document, prepared under Pre-FEED Service Agreement dated 12Feb18 between Bechtel Oil, Gas and Chemicals, Inc. (“Bechtel”) and Chiyoda International Corporation (“Chiyoda”), and GNLQ Development Inc. (“GNLQ”), contains information confidential and/or proprietary to GNLQI that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any person or entity other than GNLQ, GNLQI, Bechtel, or Chiyoda without GNLQI’s, Bechtel’s, or Chiyoda’s written permission. All rights reserved.

Electronic documents, once printed, are non-controlled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current revision.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 00B | 01-Aug-2018 | ISSUED FOR INFORMATION | AT | DD | DD | SW |
| 00A | 20-July-2018 | ISSUED FOR REVIEW | AT | DD | DD | SW |
| REV | DATE | REASON FOR REVISION | BY | CK’D | APPR | PEM / PM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CONSTRUCTION EXECUTION PLAN** | | **BECHTEL - CHIYODA DOCUMENT NO.** | **REV.** |
| | | **26175-100-G01-GCX-00001** | **00B** |
| **GNLQ DOCUMENT NO.** | **5010-BCJV-000-PPP-9500-0008.01** | **JOB NO. 26175-100** | **Page 1 of 28** |

# TABLE OF CONTENTS


**1.0 SCOPE ..... 4**

1.1 Introduction ..... 4
1.2 Purpose ..... 4
1.3 Project Summary ..... 4
1.4 Summary of Facilities ..... 4

**2.0 PROJECT OBJECTIVES ..... 5**

**3.0 CONSTRUCTION STRATEGY ..... 5**

3.1 Construction Strategy ..... 6
3.2 Inclement Weather Strategy and Response ..... 6
3.3 Site Communication Strategy ..... 6

**4.0 CONSTRUCTION EXECUTION ..... 7**

4.1 Construction Role During Engineering Design ..... 7
4.2 Existing Site Conditions ..... 7
4.3 Site Preparation and Early Works ..... 7
4.4 Civil and Concrete ..... 9
4.5 Module Assembly, Offloading and Installation ..... 9
4.6 Installation of Bulk Commodities ..... 11
4.7 LNG Tanks Construction ..... 12
4.8 Marine Construction ..... 12
4.9 Completion Activities ..... 13

**5.0 CONSTRUCTION SITE MANAGEMENT ..... 13**

5.1 Management and Supervision ..... 13
5.2 Construction Workface Planning ..... 13
5.3 Productivity Improvement and Innovation ..... 13
5.4 Construction Quality and Inspection ..... 14
5.5 Material Management ..... 14
5.6 Site Common Services ..... 14
5.7 Local Engagement ..... 14
5.8 Site Regulations and Work Rules ..... 15

**6.0 HEALTH, SAFETY, SECURITY AND ENVIRONMENT ..... 15**

6.1 Introduction ..... 15
6.2 Zero Accident Philosophy, Ownership and Performance ..... 16
6.3 Construction and Commissioning ES&H Plan ..... 16
6.4 Construction ES&H Plan ..... 16
6.5 Orientation, Onboarding, Hands on Training ..... 17
6.6 Pre-Job Planning—STARRT and Job Hazard Analysis ..... 17
6.7 Zero Accidents Team Leads Project ES&H Assessments ..... 17
6.8 Hazard School ..... 17
6.9 Project Safety Meetings ..... 18
6.10 Drug and Alcohol Policy ..... 18
6.11 People-Based Safety ..... 18
6.12 Incidents ..... 19
6.13 Emergency Response ..... 19
6.14 Mobile Equipment Personnel Interface (MEPI) ..... 19
6.15 ES&H Subcontract Management ..... 20
6.16 Site Security ..... 20

**7.0 QUALITY ..... 20**

7.1 Equipment Preservation ..... 21



Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

7.2 Build it Clean ..... 21

**8.0 LABOUR RELATIONS AND WORKFORCE AVAILABILITY ..... 21**

8.1 Recruitment Plan ..... 21
8.2 Work Schedule and Work Hours ..... 22
8.3 Craft Skills Training Plan ..... 22
8.4 Worker Accommodation ..... 22
8.5 Personnel Transportation ..... 22

**9.0 SITE CONSTRUCTION FACILITIES ..... 23**

9.1 Main Office Complex (MOC) ..... 23
9.2 Area Construction Office (ACO) ..... 23
9.3 Warehouse Area (WHSE) ..... 23
9.4 Workshop Area ..... 24
9.5 Medical Facilities ..... 24
9.6 Laydown Areas ..... 25
9.7 Module Staging Area ..... 25
9.8 Temporary Site Roads ..... 25
9.9 Lunch Rooms / Dry Rooms ..... 25
9.10 Washroom / Toilets ..... 26
9.11 Equipment Maintenance Facilities ..... 26
9.12 Surface and Ground Water Management ..... 26
9.13 Waste Management ..... 26

**10.0 CONSTRUCTION UTILITIES AND BULKS MANAGEMENT ..... 26**

10.1 Water ..... 26
10.2 Power ..... 26
10.3 Telecommunications ..... 27
10.4 Diesel Fuel and Gasoline ..... 27
10.5 Welding and Consumable Gas ..... 27
10.6 Hazardous Materials ..... 27

**11.0 CONSTRUCTION EQUIPMENT AND TOOLS ..... 28**

11.1 General ..... 28
11.2 Inspections and Maintenance ..... 28
11.3 Scaffolding ..... 28
11.4 Small Tools and Consumables ..... 28

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

# 1.0 SCOPE

## 1.1 Introduction

GNL Québec (Company) is developing an industry benchmark, low-carbon emissions, liquefied natural gas (LNG) export terminal for 10.5 million ton per annum (MTPA) nominal liquefaction capacity located in Saguenay, Québec (Énergie Saguenay or the Project). The Project will receive, treat, liquefy, and export approximately 1.55 billion standard cubic feet of natural gas per day (Bcf/d) from gas supply sources in Canada.

## 1.2 Purpose

This document provides the framework for construction execution at the project site and addresses the requirements for constructing a large scale industrial project. The objective of the Construction Execution Plan is to provide the overall strategy for executing the construction of the Project as well as the details to support this strategy.

## 1.3 Project Summary

The Project will be located on land leased from the Saguenay Port Authority, a locally administered arm of Transport Canada, a federal organization. The source of natural gas is from Western Canada that will be transported to Ontario through the existing pipeline network. A new pipeline from Ontario to Saguenay will supply natural gas to the site.

**Figure 1.1 – Project Site**

## 1.4 Summary of Facilities

The Project scope includes two LNG processing trains (ISBL) with nominal production rate of 5.25 MTPA per train will deliver 10.5 MTPA total LNG production and common utility areas and infrastructure (OSBL).

a. ISBL includes the following:

- Mercury removal and feed gas heating
- Acid gas removal and amine regeneration
- Dehydration

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

- Heavy hydrocarbon removal / condensate stabilization
- Liquefaction
- Heating medium system
- Acid gas thermal oxidizer

b. OSBL includes the following:

- Inlet feed gas receiving facilities
- Process and marine flares system
- LNG storage tanks
- LNG loading berth(s)
- Boil-off gas (BOG) compressors
- Fuel gas system
- Refrigerant storage
- Condensate storage tank and loading
- Wastewater treatment
- Potable water
- Utility water
- Demineralized water
- Firewater tanks and pumps
- Fire and gas system
- Plant and instrument air
- Nitrogen

c. Other infrastructure includes:

- Control building(s), administrative building, maintenance shop, warehouse, and other shelters and buildings
- Material off-loading facility (MOF), heavy haul road and access roads
- Electrical power supply
- Security fence

## 2.0 PROJECT OBJECTIVES

The following are key objectives for the project:

- World-class ES&H performance—Zero Accidents or serious incidents
- Have a positive impact on the community
- Promote a positive work-life balance across the project
- Perform as-sold
- Work as one team, execute to the plan, and recognize and celebrate our successes
- Support Énergie Saguenay in achieving its commitments to stakeholders

## 3.0 CONSTRUCTION STRATEGY

The proposed approach to achieving the project objectives is based around developing a strong working relationship with GNL Quebec, starting with alignment at the executive sponsor and project manager levels. After establishing clear expectations, establishing robust channels of communication, and building trust, Contractor and Company will align on key project objectives and empower our team to deliver. This collaborative approach with Company will provide greater certainty in cost and schedule and drive a strong site safety and quality culture.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 3.1 Construction Strategy

The construction execution strategy is based on a self-perform execution model, supplemented with specialty subcontractors. This strategy is essential to safely construct the facility in the shortest time and in most cost-effective manner, in accordance with the specifications and other quality requirements. The focus is to optimize workforce labour hours at the jobsite by effectively planning and scheduling throughout the EP phase; implementing a progressive craft recruitment and retention program; utilizing a robust craft and supervisor training program; and utilizing offsite fabrication, preassembly, and modularization, whenever practicable.

Key features of this approach include, but not be limited to:

a. Absolute and demonstrated commitment to a safe, incident-free work environment;
b. Integrated EPC work processes from front-end engineering through RFSU;
c. Application of lessons learned process to drive continuous improvement;
d. Early and regular constructability reviews by senior construction professionals;
e. World-class expertise in project modularization and pre-assembly;
f. Comprehensive focus on construction work packaging throughout the EP phase;
g. Fully integrated materials management / logistics;
h. Project proven construction work processes;
i. Clear definition of mechanical completion and Ready for Startup (RFSU); and
j. Expertise to complete pre-commissioning and commissioning to support the start-up process.

## 3.2 Inclement Weather Strategy and Response

Managing the impact of weather on the site will be a significant challenge for the Project. Rain and snow impact will be assessed and mitigation measures presented in a detailed Weather Management Plan, to include:

a. HSSE Measures - safe use of electric heaters, prevention of damage to scaffolding and temporary construction facilities (design loads, roof design), prevention of damage to incomplete work (brace and support), prevention of slips, prevention of road accidents to/from site and at site and prevention of incidents resulting from snow/ice dumps from roofs and falling icicles.
b. Productivity Measures - mitigating adverse weather impacts on construction execution requires extensive planning to incorporate measures such as using weather protection (shelters, tents, tarpaulin covered scaffolding), early operation of the permanent storm water drainage system and snow dump areas, use of electrical heaters to stay above the various minimum temperature requirements for construction activities (e.g. concrete placement, hydro and pneumatic testing, painting and insulation), pre-heating of pipe to be welded, heating of systems to be hydrotested, logistics planning to minimize downtime at the MOF due to adverse marine conditions.
c. Dewatering and Snow/Ice Removal - establishment of the site dewatering/snow removal crews including early starts to prepare the site for the main construction workforce including clearing roads and walkways, snow/ice removal from scaffolds and structures, removal of snow / ice / water from excavations and work areas.
d. Storm run off – engagement of the Project Environmental team in monitoring and sampling storm water run-off to efficiently and effectively manage the site dewatering while meeting the requirements of the Construction Environmental Control Plan.

Contractor has extensive experience in working under similar conditions in Canada and is familiar with the necessary adjustments to be incorporated into our planning to minimize the impact of adverse weather conditions.

## 3.3 Site Communication Strategy

The primary communication language onsite, and that most commonly used by the local workforce, will be French. To ensure effective management of the Project and to ensure the health, safety and security of the workforce, the Contractor will implement measures to facilitate the communication strategy across the site including:

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

a. Bi-lingual drawings and key documents such as specifications, procedures and work method statements
b. Awareness training on local requirements and customs for Supervisors from outside Quebec
c. Hiring French speaking Supervisors, Management and Staff
d. Language immersion training for non-French, first language Supervisors

# 4.0 CONSTRUCTION EXECUTION

## 4.1 Construction Role During Engineering Design

Construction team(s) will be located in the design office(s) to provide construction input into the full Project engineering and procurement efforts. There's no stronger lessons learned program than an experienced team that brings project execution knowledge with them. The project team will focus on incorporating constructability concepts into the designs to improve construction productivity and ensure that engineering and procurement deliverables fully support the construction effort including delivering per the Project schedule and considering the requirement to design for safe construction. Key activities include:

- Participation in design/model and constructability reviews
- Participation in modularization optimization and scoping
- Reviewing information from suppliers and manufacturers for potential impacts during construction
- Conducting early construction planning
- Drawing from experience of the wider project community and
- Promoting engagement of experienced personnel with a breadth of knowledge on similar types of work

## 4.2 Existing Site Conditions

The site is located south-east of the Port of Saguenay on a plateau approximately 120 to 170 meters above the water level of the Saguenay River. This area can be characterized as bedrock overlain by a thin layer of unconsolidated soil and vegetation (including trees). The site drains toward the Saguenay River through a series of short creeks and gulley's.

## 4.3 Site Preparation and Early Works

**Tree Clearing and Stripping** - Site preparation will start with tree clearing and soil stripping activities. Tree clearing will be achieved using a combination of machine and hand felling technics depending on the localized topography and accessibility for construction equipment. Merchantable timber will be logged and hauled off-site. Smaller trees will be chipped and hauled offsite. Soil stripping will be achieved by locally excavating top soils and hauling stripped material to an onsite stockpile or will be removed to an approved offsite third-party location. Because the thickness of top soil varies throughout the site, and the depth to bed rock varies as well, stripping activities will likely be slower than is typically achieved on other stripping activities of uniform depth and topography.

**Blasting** - Blasting activities will follow tree clearing activities in each area. Blasting will be achieved by drilling holes into the rock. The drill diameter and grid spacing will be confirmed and adjusted during detailed design to account for the specific rock quality and target gradation to be achieved. Charges will be loaded in each hole and shot daily or twice daily depending on production. Each section will be shot in vertical benches not to exceed safety limits determined by rock quality and local ministry of mining. Blasted material will be excavated using mining shovels and excavators into rock trucks for transportation to the crush plants.

**Crushing** - Crushing will be performed using mobile tracked crushing units that will be positioned as close as possible to the excavation or backfill areas to reduce the haul routes and haul time. Each crushing spread will consist of a jaw crusher to reduce the gradation of the shot rock; followed by a cone crusher to generate finer material; followed by a screening plant to segregate the different material gradation by size.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

**Stockpile Management** - Excavation and crushing will be performed at a production rate to match backfilling production rate in order to minimize the size of the stockpiles to be managed on site. Stock piles will be maintained at the material's natural slope. Large size rock stockpile will require minimum maintenance. Other graded material will require to be covered to prevent the loss of fines and conditioned by sprinkling to maintain an adequate moisture content and for dust control.

**Site Preparation Sequence (Refer to Figure 4.1 below)** – Site preparation will commence with establishment of the access road to site (Area 1) and the Buildings / Utilities area (Area 2). Area 2 will be utilized for pioneer office, initial construction equipment staging, and initial crushing/stockpile operations. Once site establishment is complete in Area 2, site preparation activities will begin in the Train 1 (Area 3) and Train 2 (Area 6) areas with blasting. Crushing and stockpile operations will move as space becomes available so that these operations can be as close as possible to the excavation work areas.

Once the blasting is complete in Area 3 and Area 6, operations will move to the lower elevation and commence in the LNG Tank area (Area 4) and the Ground Flare (Area 5). Excavation, crushing and mass fill will continue in Area 3 and Area 6 and will require coordination between the blasting operation and other works. Upon completion of mass fill operations in Area 6, blasting will commence in the Construction Temporary Facilities and Laydown area (Area 7) while excavation, crushing and mass fill operations proceed in Area 4 and Area 5.

Blasting will commence for the LNG Loading Line piperack and Marine Facilities (Area 8) upon completion of mass filling of Area 4 and Area 5. This will be closely followed by the Heavy Haul Road (Area 9). Upon completion of blasting operations in Area 8 and Area 9, mass fill operations will continue to completion in Area 7, Area 8 and Area 9.

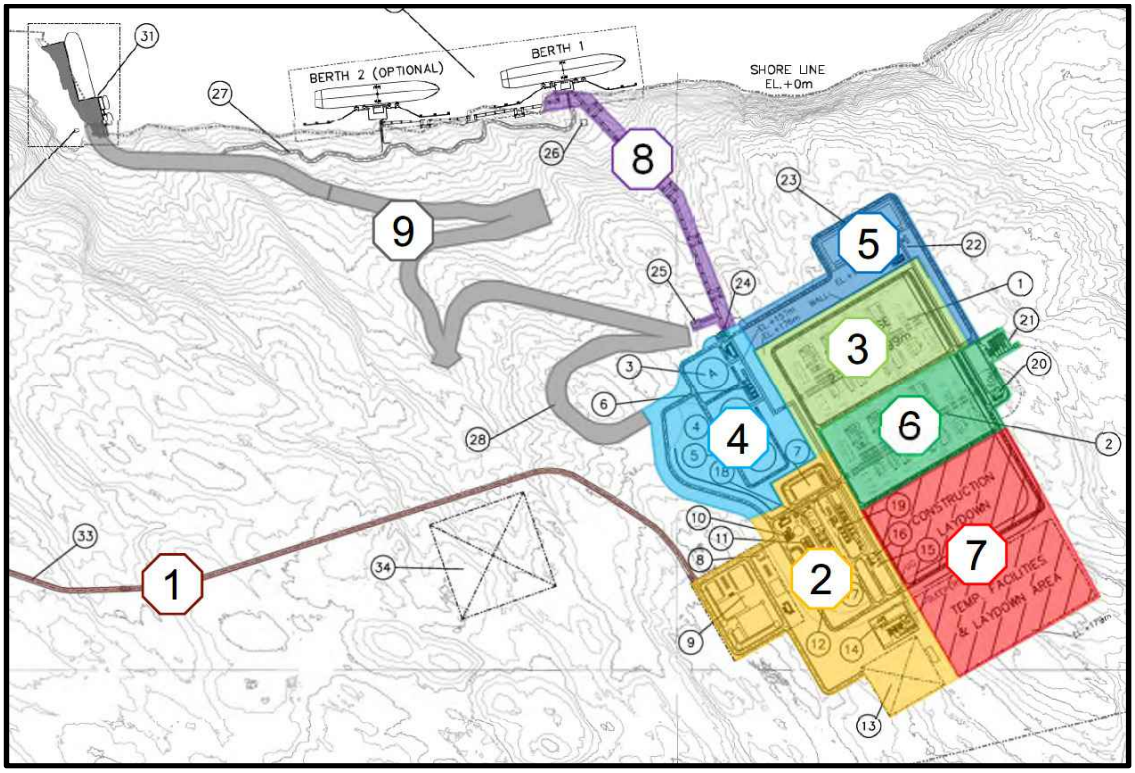



**Figure 4.1 – Site Preparation Work Areas**

**Temporary Facilities** - Temporary Facilities will be installed progressively as the site preparation work completes throughout the site. The initial mobilization of the Pioneer Temporary Facilities will occur upon completion Area 2 (shown above) and will consist of the OSBL Area Construction Office complex shown in Figure 9.1. The remaining temporary facilities installation will be aligned with the requirements of the growing site population and the completion of site preparation activities.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 4.4 Civil and Concrete

Underground Piping and Electrical Cable – Following site preparation activities in each area, underground piping will commence. Piping will be progressively excavated, bedded, installed, tested, as-built and backfilled in support of the overall project schedule. Underground piping and cable will be closely coordinated to avoid re-excavation of installed commodities. Underground piping installation will run concurrently with foundations installation and underground cable installation. Given the likelihood of water intrusion from precipitation into trenches, areas will be strategically planned to minimize open excavations. Underground cable will be required for the feeder cables to the main substation and to the main refrigerant compressors. The installation of these underground cables will be coordinated with the underground pipe installation, foundation installation and paving activities. Cables that cannot be terminated immediately will be coiled and protected from mechanical damage.

Concrete Foundations – Following site preparation activities, the critical concrete foundations for the compressors, LNG storage tanks, piperacks and process areas will be progressed to support major equipment and module deliveries.

Concrete and Aggregate Sourcing and Handling – In accordance with local engagement strategy and due to onsite space constraints, concrete is planned to be supplied to the project by a local offsite commercial concrete batch plant operator. The Concrete Batch Plant Subcontractor will be responsible for sourcing and handling all aggregates required in the production of concrete. During the FEED, an evaluation of local batch plants will be conducted to ensure capacity is available to meet construction demands.

Buildings - The Permanent Plant Buildings will be constructed using a specialty building subcontractor. The levelled and graded areas will be provided to the subcontractor who will commence with foundation work. The location of foundations (and buildings) will be taken into account during the design of the site preparation drawings. The design, procurement and construction of buildings will be the responsibility of the Buildings Subcontractor.

## 4.5 Module Assembly, Offloading and Installation

Module Assembly – The Project will utilize one or more module yards for the assembly of modules. Pre-qualification of module yards will occur during front end engineering and design (FEED). Modules are planned to be assembled in their entirety offsite. However, the site team will work closely with module assembly team to monitor progress of the assembly work and to understand the scope and complexity of work required to be transferred to site for module completion (i.e., installation of piping or raceway impacted by shipping steel). For additional details, refer to Module Construction Philosophy Report document 26175-100-G65-GCX-00001.

Module Offloading – The Modules will be delivered to the site on ocean going vessels and will be received at the MOF. Upon arrival, the modules will be inspected on the vessel and when approved for offloading, will be moved using Self Propelled Module Transporters (SPMT). The larger modules which are arriving on single shipments will progress directly to foundation, whereas the smaller multiple module shipments will be handled to foundation where possible, or to the module staging area, if required.

Module Installation Strategy – All the ISBL (Train 1 and Train 2) modules as well as a majority of the OSBL modules will be transported and set on foundation utilizing the SPMT's. However, the modules for the LNG Loading Line Piperack and the OSBL piperack "waterfall" modules will be required to be crane set. Overall, the module execution strategy is to minimize crane set modules due to the time required to set up the crane and rigging.

Module Installation Sequence – The first modules to be delivered will be the OSBL piperacks due to their design and fabrication simplicity. These will be followed by the Train 1 piperack modules and the Train 1 process modules. The modules for the LNG Loading Line piperack to the marine facilities will be delivered to coincide with the completion of the foundation work. The last modules to be delivered will be the Train 2 piperacks, followed by the Train 2 process modules. The Figures below show the transport route (Red Arrows) and module setting directions (Blue Arrows) for each area.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

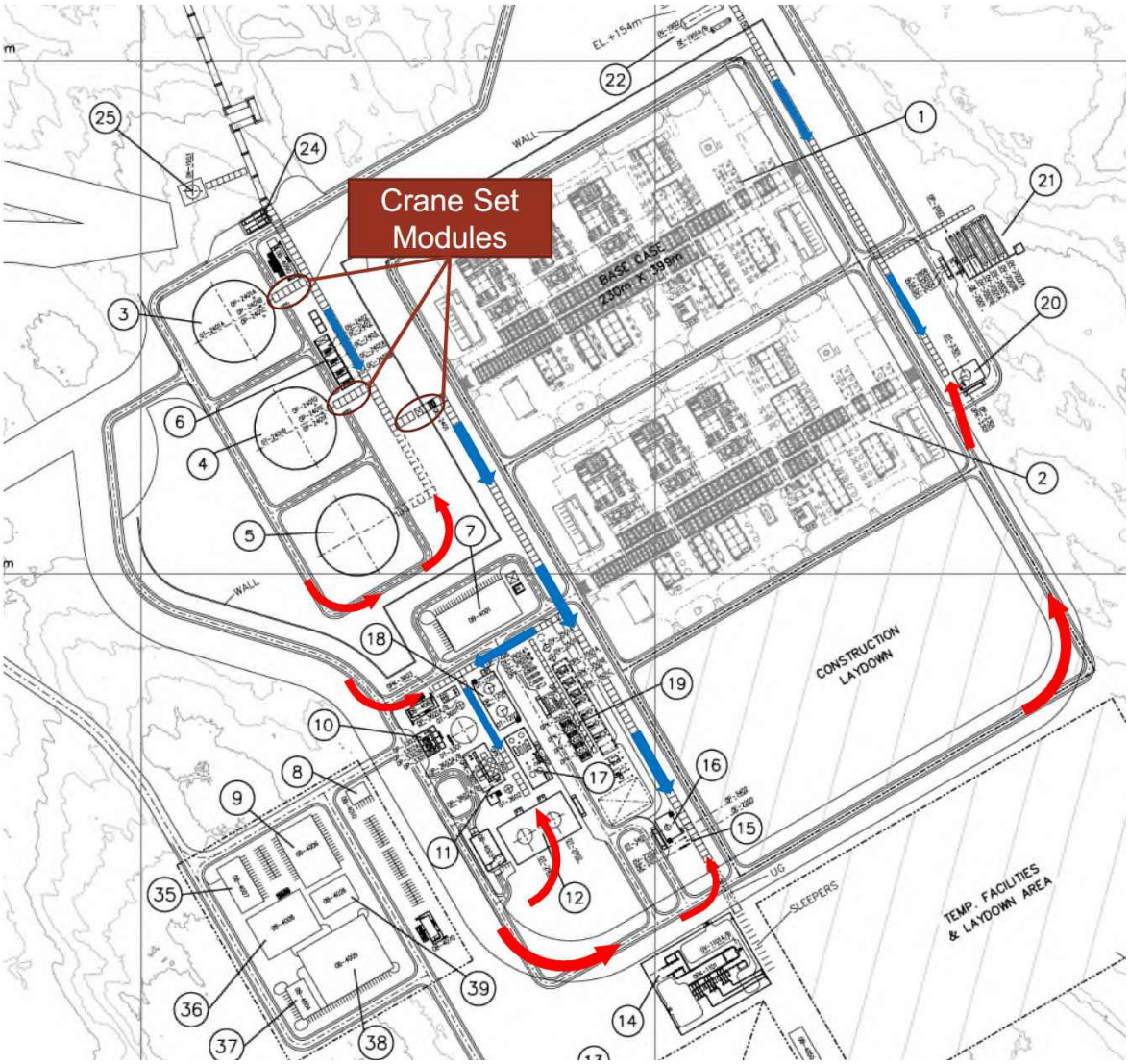



**Figure 4.2 – OSBL Module Installation**

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

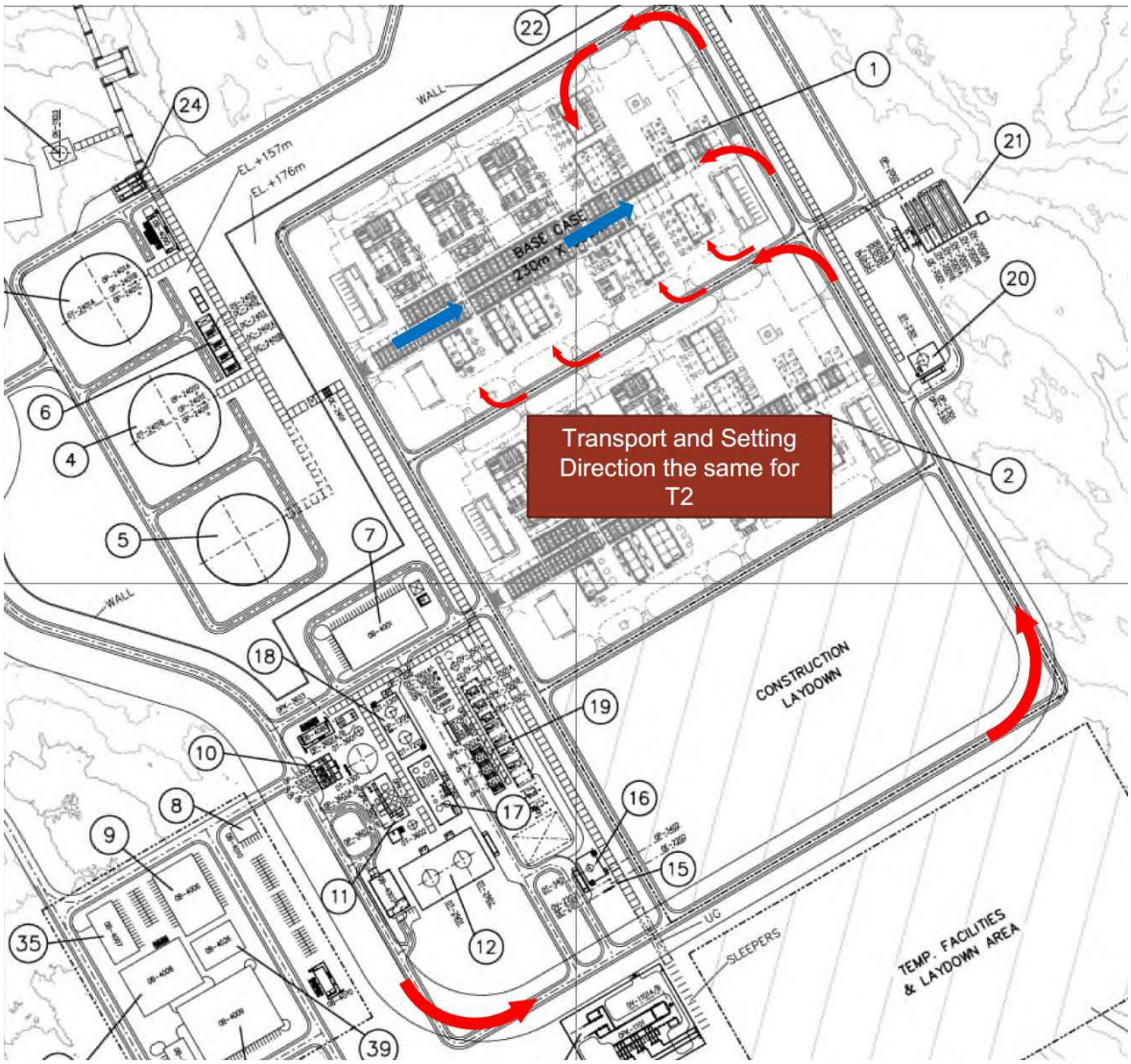



**Figure 4.3 – ISBL Module Installation**

## 4.6 Installation of Bulk Commodities

Mechanical Equipment Setting –The compressor skids will arrive onsite and be set in place using the heavy lift crane. The Acid Gas Removal Absorber and Solvent Regenerator remain as stick build. These pieces of equipment can be set in place prior to the module installation, as the haul route has been engineered to avoid these foundations. These will be pre-dressed at a location close to final installation that is aligned with the lifting plans, such that double handling on trailers is avoided, where possible. Pumps are planned to be set just prior to module installation where they do not interfere with delivery routes and module setting. Mechanical equipment set date planning will consider module set dates, haul routes and equipment availability.

Piping Installation and Testing – Construction will work with engineering to detail the correct places for the break flanges within these large bore critical lines, such that machine jacking can be avoided for the benefit of testing of the pipe after alignments. With the modules set in place, and the equipment set on foundation, the major task of interconnecting these components will commence. This involves installing the remaining pipe spools, structural steel, power and instrumentation cables between all equipment and modules, to develop the installation into completed systems ready for integrity testing and commissioning activities.

Electrical and Instrument Installation – With the mechanical equipment or modules set in place, structural steel supports and cable trays can be installed. Local runs of cable from instrument to junction box can commence, together with local air headers and tubing. Small scale test out of subsystems can occur at this point, prior to the

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

commencement of home run cables for power and control systems, and interconnection of piping to the main headers which are contained within the modules. The home run cabling effort will commence in earnest with the modules set in place.

Painting, Fireproofing and Insulation – fireproofing, painting and insulation of the structural steel and piping will be completed within the module yard with local patching and repairs required at the site. Patching and repairs will be required where additional supports are required back to structural steel. Where temporary shipping steel is required to be removed, as far as is possible, the locations of the connections will be outside of the fireproofing. The balance of piping insulation and painting to be worked at site will be completed following hydrotesting.

## 4.7 LNG Tanks Construction

Construction of the LNG storage tanks will start with a 2-month stagger but will finish with 1-month between the Ready for Cool Down dates. Tank construction will progress in the following sequence as outlined by the key construction activities that include:

- Outer tank concrete Base Slab - approximately 8 pours to complete
- Outer tank concrete Wall – construct both the vapor barrier and outer post reinforced concrete wall. Approximately 12 lifts to complete
- Dome Roof and Suspended Deck – will start once the outer wall is progress passed the 3rd lift and will be built on top of the Base Slab and “air raised” to final position, once outer wall is complete
- Thermal Corner Protection (TCP) and Bottom insulation – will start after roof is in final position
- Roof Concrete – work inside the tank will stop and inner tank pressurized to allow for the tank roof concrete to be poured and set up prior to work resuming inside the tank.
- Inner tank Bottom and Shell – after TCP and roof concrete are complete the inner tank will begin with the inner tank bottom and then inner tank shell
- Tank Internals – prior to hydrotest the tank internals (i.e., stilling well, pump tubs and ladder) will be installed.
- Testing and Insulation – after the inner tank is completed, it will be hydrotested with water filled through a first shell inlet nozzle. Once completed, the outer tank temporary construction opening will be closed and a pneumatic test of the outer tank performed. Following completion of testing the shells, perlite insulation will be filled between the inner and outer tank.
- Hydrotest water – due to the difference in density only about 60% of the gross volume of LNG is needed for hydrotest water. This volume of water will come from the river and be transferred between the tanks. Therefore, tanks will be completed with an estimated 1-month stagger.
- Outer Tank Structural Steel, Piping and Electrical – Other works out side of the outer tank will be completed off the critical path and subject to weather and resource availability.

## 4.8 Marine Construction

All marine construction preparation activities such as blasting and dredging are assumed to be completed in the early works phase of the project, prior to NTP, from Month -9 to Month -1. Marine construction is planned to start at notice to proceed (NTP) and be completed within 18 months. It is anticipated that peak craft will reach around 150 people around month 11. Marine construction activities include the following:

- One LNG Loading Berth, with a second optional Berth. Each loading berth consists of a LNG loading platform, mooring dolphins, breasting dolphins and associated catwalks and marine equipment. All construction works on the loading berth is assumed to be conducted from a marine equipment spread.
- A Material Offloading Facility (MOF) comprised of a combined Lift-on / Lift-off(LO-LO) and Roll-on / Roll-off (RO-RO) Berth and floating pontoons for tug boat berthing. The tug boat berthing facility consists of two floating pontoons which are secured in place with steel pipe piles acting as spuds and accessed using a rolling steel gangway.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

All marine construction works will follow the Harbour Master Requirements/Regulations for marine works in the Port of Saguenay. For additional details related to marine construction, reference the Marine Construction Execution Plan (MCEP) document 26175-100-G01-GER-00001.

### 4.9 Completion Activities

System Turnover - The facility will be divided into systems and sub-systems during the engineering phase of the project. These systems will then be used to set priorities and to monitor and report progress throughout all phases of the project from engineering to handover. Whilst completion of systems is independent, the project will establish its start-up sequence and provide a turnover skyline which will drive the priorities.

Mechanical Completion - Mechanical Completion is achieved once construction and pre-commissioning activities are substantially complete and Company personnel concur with readiness for commencement of commissioning activities. The project will develop a Mechanical Completion Responsibility Matrix defining the DOR between all parties during mechanical completion (including pre-commissioning) and commissioning activities.

Commissioning and Startup - When a system is mechanically complete and all the documents are accepted and signed off by Company, the project will proceed with commissioning. During this phase, components will be energized/pressurized to prove the functionality of the components. These activities shall be carried out by persons authorized to do so and all requirements relating to the Permit to Work system shall be complied with. Once all commissioning items are complete the project will be handed over to Company through a formal contractual transfer process.

## 5.0 CONSTRUCTION SITE MANAGEMENT

### 5.1 Management and Supervision

The Site Leadership Team (SLT) will enable an open, honest, and ethical project culture through personal action, and collaboration to build trust and commitment on the Énergie Saguenay Project. The SLT will share leadership where talent exists, empowering team members to lead and grow individual capabilities through task and assignment opportunities.

The SLT will be responsible for setting priorities and acting decisively, creating a sense of accountability and urgency that keeps the team focused. The SLT will lead basic training of these principles for new team members.

### 5.2 Construction Workface Planning

The project shall develop and implement a Constructability Plan during the Engineering and Procurement execution phase. Construction knowledge and experience drives the constructability process. Input, in the form of ideas and suggestions, can be obtained in many ways. These include but are not limited to:

a. Researching lessons learned databases and input from the lessons learned workshop;
b. Researching the Contractor internal information repositories;
c. Obtaining information from suppliers and manufacturers;
d. Promoting engagement of contractor and company experienced persons; and
e. Drawing from experience of the wider project community.

Construction teams will be located in the design offices to provide construction input into the full Project engineering and procurement effort. These teams will not only focus on incorporating constructability concepts into the designs to improve construction productivity, but also to ensure that engineering and procurement deliverables fully support the construction effort.

### 5.3 Productivity Improvement and Innovation

Construction productivity is anticipated to be a significant factor in both project cost and project schedule. Maximizing productivity is the core of our proposed execution strategy. To achieve this, a robust advanced work packaging (AWP) program will be implemented. This program will be built upon the developed Level 3 schedule, assigning work scopes in real time as the engineering work is initiated.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

Contractor will also leverage proven innovations, foreman-centric applications aimed at improving productivity by providing visibility to an individual foreman's discreet scope of work and their crews. These applications provide focused solutions to installation activities for Concrete, Piping, Structural Steel and Electrical commodities as well as construction indirects such as tools and consumables.

## 5.4 Construction Quality and Inspection

The project will develop uniform Inspection and Test Plans (ITPs) that define quality inspection and acceptance requirements for all construction activities. During execution, the quality control group will perform inspections to verify works are in compliance with ITP requirements.

The project will also develop and utilize a People Based Quality (PBQ) initiative as part of the Quality Management Program. PBQ is used with craft and crew leaders to measure their knowledge of the procedures related to their discipline. Hands-on training is provided to correct gaps in craft's knowledge about quality requirements.

## 5.5 Material Management

The Materials Management Plan will outline the strategy for planning and managing all Project equipment and materials. Discipline specific, it will define the cross functional interfaces among the Project teams required for materials acquisition and management, all warehousing and laydown yard area at the Project Site including off site laydown requirements and consider the climate, uniqueness of the geography, security, health and safety, lighting, ingress and egress, receipt and issue sequence and assembly/construction sequence. The plan will identify where purchased equipment and material is to be stored within the lay-down yard or warehouse until required to be issued to Construction.

## 5.6 Site Common Services

The project will establish a centralized common services group, that will provide site wide support for all areas of the project including subcontractors. By establishing a centralised group to manage common services, the project will maximise efficiency and ensure the project maintains a consistent approach and standard. The Site Common Service Group will manage;

- Waste Management
- Material Receiving, Storage and Distribution
- Janitorial and Temporary Building Maintenance
- Bussing - on site and off-site transportation
- Road and laydown maintenance
- Construction Equipment maintenance
- Tool Distribution and Consumables management
- Snow Removal and Storm Water management
- Heavy Haul/Heavy Lift
- Scaffolding
- Installation and Maintenance of Temporary Water and Power

## 5.7 Local Engagement

Énergie Saguenay will offer economic opportunity to local goods and service providers in the region. This will be accomplished by working within the community to package the work to match local capacity and developing local companies to perform to the quality, cost and schedule requirements of the Project. Furthermore, Contractor will endeavour to identify opportunities for Canadian industry participation in project supply chain through:

a. Facilitating strategic partnering and consortia building.
b. Supporting the integration of Canadian industry into industry sector global supply chains.
c. Assisting in GNL Quebec and subcontractor arrangements to introduce world competitive Canadian producers to established LNG plant EPC industry sector alliances.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

d. Selectively structuring subcontracts to reflect national, provincial and local capabilities where it does not have an adverse impact on the project.
e. Working collaboratively with provincial government agencies and industry groups to identify barriers to industry participation and encourage the implementation of supplier capability development programs through these groups.
f. Establishing a supplier diversity program and a project sustainable regional business strategy

The project will develop procurement processes and procedures to solicit and encourage competitive Canadian participation in the supply of goods and services and ensure Canadian suppliers receive a full, fair and reasonable opportunity to participate in the Project.

**Maximizing recruitment from the local workforce**

The project will establish positive project targets for local participation, balancing this with the required level of skilled craft to meet peak production demands. For the Project this will include:

a. Identifying opportunities for meaningful Indigenous participation.
b. Building positive relationships with The Employers Association and Trade Union Associations by developing a structured technical upskilling and leadership development program and providing for peerless facilities that make our projects the project of choice.
c. Striking the balance of optimizing local participation.
d. Early local stakeholder engagement.
e. Addressing the broader welfare issues with the workforce and helping to tackle issues such as substance abuse.
f. Adopting a zero tolerance to poor workforce behavior within the community.

## 5.8 Site Regulations and Work Rules

The Site Regulations and Work Rules will be implemented at the site to ensure the safety of all project personnel, the neighbouring community, the environment, and company/client equipment and operations. All subcontractors, will comply with contractual agreements with Contractor to include the site rules and regulations.

# 6.0 HEALTH, SAFETY, SECURITY AND ENVIRONMENT

## 6.1 Introduction

Safety is our foremost core value. Establishing a world-class safety culture starts with the inception of our teams and is taken to the project site as an established safety program. This process is built into the early planning, with team member selection that will transition through all phases of the project. The site Environment, Safety and Health (ESH) culture evolves through the life of the project and while personal safety focus never changes, it is the leadership of the individuals on this team that will be responsible for the impact of the different tools and pre-emptive actions through the life of the project. In the early design phase, the focus will be on process safety, safety in design and safety qualifications for vendors and subcontractors. As the Project moves into subsequent phases, our safety program will evolve to proactively identify, eliminate, reduce and control changes within the Project risk profile.

Aligning systems, procedures, and policies that will be applied on the project is extremely important, whilst leadership engagement and effectiveness in jointly delivering results are the cornerstones of implementing the program. Our obligation to keep everyone safe is a moral commitment made by every member of the leadership team. As the team works to elevate the entire organization to this level of commitment, we must be visibly engaged in the leadership's role to eliminate complacency and empower all to set their safety standard and hold all accountable that fail to achieve it. Our passion and commitment will be demonstrated through action, maintaining a low tolerance for unacceptable behaviours and a quick and comprehensive response to unacceptable behaviour. Our commitment to keeping everyone safe starts immediately, we won't wait until mobilizing to site.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 6.2 Zero Accident Philosophy, Ownership and Performance

The Énergie Saguenay Project is dedicated to the notion that all accidents are preventable, and the Project team is committed to achieving and sustaining “Zero Accident Performance” through continuous improvement practices. Project management commits itself to full engagement in the efforts required to achieve zero accidents/incidents, making sure roles and responsibilities are understood by all project personnel, and that each member of the team is empowered, and accountable. A prime example of this is that all personnel, regardless of rank, have immediate “Stop Work” authority in the face of unsafe work conditions. The Project ES&H Team will develop and implement policies and provide supporting services in partnership with all project personnel.

During the engineering phase of the project, construction and startup personnel work with engineering to assure safety features such as equipment locations, road clearances, turning radius, lifeline connection points, permanent platforms, scaffold connections, rigging connections, crane locations, and other pertinent safety items are considered and included in the plant design as appropriate. Before site mobilization, the Construction Environmental Control Plan will be updated, incorporating all government regulations for topics including hazardous, contaminated, sanitary and general waste disposal, noise control, water pollution prevention, spill control and clean-up, dust control, and storm water drainage.

## 6.3 Construction and Commissioning ES&H Plan

All Construction and Startup activities will include specific ES&H plans addressing hazards. These plans will allow the project to conduct work operations in compliance with the site processes and procedures. The project will develop an ES&H timeline for the implementation of specific ES&H programs and processes as identified in advance by the execution schedule. The project will implement measures to identify loss potential from an event that will assist in:

a. Guiding efforts in identifying the appropriate level of corrective actions required
b. Identifying trends that may lead to more serious events
c. Identifying changes to the work processes, tools, or training programs
d. Understanding an event’s loss potential and assisting in guiding project efforts to determine the level of investigation and the depth of corrective action required.

## 6.4 Construction ES&H Plan

The site ES&H Manager is responsible to oversee the implementation of the Environmental, Safety, and Health (ES&H) Execution Plan - the project-specific ES&H plan that defines a consistent and uniform approach for implementing site-specific ES&H processes, plans and procedures to be followed. The plan will contain specific emergency action plans for various site emergencies, including, but not limited to, the following:

a. Organization and responsibilities of the Site Manager, Project Field Engineer (PFE), Field Superintendent, and ES&H Supervisors
b. An emergency preparedness procedure defining plans for fire, serious accidents, bomb threats, and natural disasters
c. Site training, including new-hire safety orientation training, toolbox safety meetings, group and crew leader safety orientation training, supervisory onboarding interview process, and project safety meetings
d. Hazard communications, including hazardous substance site inventory list development, Safety Data Sheets (SDSs), labeling, and employee information training
e. Environmental requirements as defined in the Site Environmental Assessment and Construction Environmental Control Plan.

The site ES&H Manager will oversee all project basic requirements, including the daily administration and monitoring requirements defined in the Project Execution Plan. The site ES&H Manager will work closely with Site Manager and Subcontractors to ensure that all employees are performing their work in accordance with the Project ES&H Execution Plan.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 6.5 Orientation, Onboarding, Hands on Training

All personnel working on the project site will attend the project specific ES&H new hire orientation. The orientation will begin with the Site Manager or designee outlining the Zero Accidents or incidents philosophy along with specific roles, responsibilities, and expectations for all personnel. In addition, hazard training will be required as needed for specific job functions, including fall protection training, scaffold use, aerial lift, confined space, respiratory protection.

During the first four weeks of a new hire's employment, irrespective of previous employment, supervisors will conduct continuing ES&H education and site familiarization under our Short Service Worker (SSW) program. This dynamic four-week program for all new craft employees builds on the ES&H orientation to maintain a strong safety culture. The SSW program is designed engage and manage site training by providing a "passport" with specific activities to complete each week. At the end of each week, each SSW is required to take a short test, based around the learning objectives of the week.

## 6.6 Pre-Job Planning—STARRT and Job Hazard Analysis

The Safety Task Analysis and Risk Reduction Talk (STARRT) will be conducted for each work crew prior to the start of each shift and updated any time there are changes in the work environment, location, or job specific hazards. The job hazard analysis (JHA) will also be conducted for all operations/tasks that are determined to be high-risk activities. The JHA will be included as part of a Construction Work Package or Test/Startup Operations Procedure. For some work tasks and operations, special permits or supplemental checklists will also be required due to the nature of hazards, to be completed in addition to the STARRT card prior to commencing the specific task.

## 6.7 Zero Accidents Team Leads Project ES&H Assessments

The project will establish a Zero Accidents Team (ZAT) to promote safety excellence as a value for all project employees. The ZAT team will comprise craft supervision from multiple disciplines as well as our field non-manual population to provide a complete view of an area or situation for both positive and negative evaluation. The primary objective of ZAT is to facilitate the successful integration of ES&H processes into all activities and to increase ownership to all personnel.

Whilst construction led, the ZAT team will be joined by ES&H team members, who will attend all meetings and provide performance statistics and technical support. Furthermore, ZAT walkdowns will provide an opportunity for team members to systematically walk through the site, making ES&H observations, identifying non- conformances and ensuring that timely corrective actions take place where our standards are not met, whilst conveying the real-time the message that safety is a site-wide value that requires the undivided attention of everyone.

## 6.8 Hazard School

A purpose-built "Hazard School" will be designed to promote the identification of project-specific hazards through an interactive, hands-on facilitated presentation. The school will be developed with the craft worker in mind by including craft supervision in the development, ultimately delivering a product that is useful and impactful for the end user.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

| HAZARD SCHOOL HIGHLIGHTS | HAZARD SCHOOL STATIONS |
|---|---|
| • Interactive, hands-on, instructor-led station modules<br>• Subject matter expert instructors<br>• Sessions tailored by craft<br>• Customizable to current hazards/trends<br>• Provides actual demonstration/use of project safety equipment<br>• Used for stand-downs and safety meetings<br>• Used for fall prevention and protection training<br>• Used for project HSE orientation<br>• Used for project non-manual, manual, and subcontractor employees | • Tool safety<br>• Mobile equipment/personnel interface<br>• Hand safety<br>• Scaffolding<br>• Confined space<br>• Lockout/tagout<br>• People based safety<br>• Structural steel<br>• Environmental<br>• Pipe and rigging<br>• Hydrotest<br>• Fall protection |

## 6.9 Project Safety Meetings

A project safety meeting will be held weekly for all project personnel, including all manual and non-manual employees, Company project personnel, and subcontractors. Information regarding project safety statistics, promotion of safe work practices, and identification of improvement opportunities will be discussed, along with changes in the project risk profile.

Project Management will routinely conduct site-wide, all-hands meetings with all project personnel to communicate “just-in-time” awareness training for present and upcoming hazards associated with the various construction and startup phases of the project. These meetings will also communicate recent lessons learned from the project or the industry, as well as facilitate feedback on issues or concerns.

## 6.10 Drug and Alcohol Policy

The project Drug and Alcohol policy is intended to maintain a safe and efficient work environment, protect company operations, and maintain high standards of job performance. Employees who are involved with illegal drugs or other controlled substances or who abuse alcohol pose unacceptable risks to safe and efficient operations. Such employee behavior undermines confidence in safe and efficient work operations. For these reasons, drug-related activity and alcohol abuse will be prohibited and the project will implement post-hire, pre-access and for cause drug and alcohol testing.

The Drug and Alcohol Policy and Procedure will be implemented at the site to make sure that the project’s drug and alcohol screening procedures protect the health and safety of all personnel, the neighboring community, the environment, and company/client equipment and operations and comply with federal and provincial law. All subcontractors will comply with the contractual requirements of the project, including the Drug and Alcohol Policy and Procedure and its contents, as well as the Project Work Site Rules. This policy and procedure applies to all personnel working on the project on a non-discriminatory basis, including all non-manual employees; manual/craft employees; subcontractor employees, including all lower tier contractors, employees, and contractors; and all vendors, agency workers, temporary workers, or visitors who will be on site at any time. Individual companies must provide comparable verification of drug and alcohol screening tests prior to access to the project. All personnel on the project are subject to all requirements of the policy and procedure.

## 6.11 People-Based Safety

People-Based Safety (PBS) is a craft-employee-operated process that uses observation and constructive feedback to help prevent injuries by keeping people mindful of their behaviors as well as the task at hand. It encourages:

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

a. Safe behaviors
b. Positive recognition of safe behaviors
c. Coaching to correct at-risk behaviors
d. Craft employee ownership to work safe
e. Open communication
f. No name – no blame environment
g. Review of data for trending and action
h. Continuous improvement
i. Leadership development among craft employees.

By encouraging open dialogue on projects, and allowing for the sharing of concerns and suggestions, employees can actively care for themselves and others. This concept also supports active and continuous communication at all project levels – managers, supervisors, and craft employees.

## 6.12 Incidents

In accordance with the EPC agreement, the Project will develop a site-specific Event Notification Plan to provide proper instructions on reporting requirements for all incidents. The Event Notification Plan will be disseminated to and understood by all administrative and supervisory personnel.

Near Misses – notification will be provided to Company Construction Project Manager of any Near Miss incidents as defined in the Environmental, Safety, and Health Execution Plan.

Incidents – a Preliminary Incident Investigation Report will be provided to Company within 24 hours of occurrence and Final Incident Investigation Report when the investigation is completed. The Company Construction Project Manager will be informed of the resulting actions taken to prevent reoccurrence.

## 6.13 Emergency Response

An emergency response plan will be prepared specific to the Énergie Saguenay Project. The Emergency Response Plan will require both internal and external communication including local authorities, first responders and other stakeholders. The plan will address all potential scenarios for emergencies including:

- Medical Emergencies
- Fire
- Weather
- Natural Disasters
- Civil Unrest and Protest
- Bomb Threats
- Marine / Shipping Incidents

The project will establish an Emergency Response Team consisting of full-time coordinator(s) as well as volunteers from the workforce. Volunteers will receive training and certification required for them to administer first aid, CPR and fire-fighting. The Emergency Response Coordinator(s) will liaise with local fire and rescue services to ensure they are prepared to provide mutual aid at the Project site. Refer to Section 9.5 for description of Site Medical Facilities.

## 6.14 Mobile Equipment Personnel Interface (MEPI)

During the performance of this project, personnel and heavy equipment will be working in close proximity of each other. A Mobile Equipment Personnel Interface (MEPI) plan will be implemented to create a safe work environment for personnel working near mobile equipment. The site ES&H Manager will develop a project-specific MEPI plan for the site. Details such as safe walk paths to and from parking and office areas will be included in this plan. The details of the plan will be discussed with all project personnel during Basic New Hire Orientation and will be updated as the project evolves using the weekly safety meeting bulletins.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 6.15 ES&H Subcontract Management

While much of the work performed on-site will be self-performed, subcontractors will form a part of the project team, used to execute specific scopes of work. Subcontractor ES&H performance will be measured against the ES&H Management System and Project-specific ES&H plans and procedures. Subcontractors are responsible for delivery of ES&H performance within their organizations and will be held to the same standards and expectations.

Proposed bidders shall review to verify they meet the project ES&H requirements. This evaluation will verify that the ES&H program of the successful bidder meets or exceeds the site ES&H safety standards.

## 6.16 Site Security

A safe and secure working environment is fundamental to the project's success and to protect personnel, physical assets, information and company reputation from harm while adopting an integrated approach with all stakeholders.

The Énergie Saguenay Project will:

a. Identify and regularly assess security threats to business operations and assess and manage associated risks within the Project scope of work.
b. Define and implement specific controls and procedures to ensure the confidentiality, availability, and integrity of all forms of business and personal data.
c. Develop and maintain effective security management processes to mitigate or minimize identified risks using proactive and cost-effective measures and procedures with specific regard to personnel on the project.
d. Protect all assets, including personnel, corporate reputation, business information and systems, physical property, and key business processes from harm.
e. Record, analyze, and investigate all reported security incidents and irregularities to develop improvements to prevent their recurrence.
f. Consider security in all aspects of business operations and planning throughout the scope of the project.
g. Expect a positive commitment to security from all levels of management and provide sufficient resources and/or material commensurate with the assessed risks.
h. Liaise and participate in security and risk management in any test response, contingency, and business interruption plans to cover all foreseeable events to minimize the impact of any incident or emergency and train personnel in their effective and efficient implementation.
i. Ensure compliance with this policy through a process of education, training, review, and audit.

# 7.0 QUALITY

Contractor shall take a dual approach to Quality by having separate responsibilities for Quality Assurance (QA) and Quality Control (QC). The Site Quality Manager will be responsible for identifying system controls and performing audits to assure the quality of the construction program in their respective locations.

For QC, uniform Inspection and Test Plans (ITPs) will be developed to define quality inspection and acceptance requirements for all construction activities.

The location Project Field Engineer (PFE) will be responsible for implementation, oversight, and verification of quality performance. The PFE manages the inspection process at construction Site and interfaces closely with the Quality Manager and Project Preservation Manager on quality assurance/quality control issues.

People Based Quality (PBQ) will also be utilized as part of the Project construction Quality Management Program. PBQ is used with craft and crew leaders to measure their knowledge of the procedures related to their discipline. Hands-on training is provided to correct gaps in craft's knowledge about quality requirements

From the start of construction continuing through mechanical completion, the Contractor will implement the following programs to ensure smooth commissioning and startup phases:

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 7.1 Equipment Preservation

The Contractor will implement a program to schedule preventive maintenance activities for all permanent plant equipment and to record the results of those maintenance activities.

The Énergie Saguenay Project will:

- Maintain a comprehensive database of all maintenance performed on permanent plant equipment
- Provide a maintenance “look-ahead” for work planning
- Report maintenance history, alert history and material history
- Identify actual quantities, hours and resources for materials used in maintenance activities
- Maintain a database to manage maintenance “alerts” (maintenance activities requiring follow-up action)

## 7.2 Build it Clean

Stringent Clean Build standards are proven to improve construction and operational success. A Clean Build program will be implemented to track compliance with the Project’s stringent cleanliness standards during construction and commissioning.

The Énergie Saguenay Project will:

- Inspect 100% of vessels and 100% of pipes (internal) prior to final closure.
- Maintain equipment cleanliness to the required standard and pro-actively monitoring equipment and environment conditions to ensure that all components are suitably clean and damage free.
- Check for blockages and obstructions.
- Prevent the installation of ‘dirty systems.’
- Identify and implement any special training required for either craft or staff personnel to ensure cleanliness requirements are met.

# 8.0 LABOUR RELATIONS AND WORKFORCE AVAILABILITY

Contractor anticipates a workforce of approximately 4,500 at peak to complete the scope of work all of whom will be requisitioned from the available unions. Unions are responsible to identify, recruit and train employees under rules established by the provincial and federal government. The project will establish a labour relations team, that will work closely with the employers’ associations and trade union associations to directly hire craft employees to support construction needs. They will also establish the site rules and support the project in recruitment, training, accommodation and transport.

## 8.1 Recruitment Plan

The Project is located near the City of Saguenay and is within the greater Lac-St-Jean-Saguenay region, which has an extensive industrial sector with the existing Rio Tinto mining and smelting operations, as well as hydro-electricity generation. This will provide the Project with an initial craft base to draw from in the local region. However, the number of available local, skilled resources will be tempered by the existing industrial operations and competing projects planned in the region.

The Project workforce recruitment strategy will be based on a staged, geographic approach with a focus on local employment, to the maximum extent possible. The Project will work cooperatively with employers’ associations and trade union associations to identify, recruit and employ workers for the project in the following geographical order of precedence:

- Local – Within 60 kilometers of the site (the City of Saguenay and surrounding boroughs)
- Regional – Within 120 kilometers of the site (the greater Lac-St-Jean-Saguenay Region)
- Provincial – Remainder of the province of Quebec (with focus on Quebec City and Montreal)

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

- Eastern Canada – Additional provinces of New Brunswick, Ontario, Newfoundland, and Nova Scotia. The first priority, outside of Quebec, for recruiting purposes will be New Brunswick due to French language requirements within Quebec.
- Canada – Remaining provinces including Manitoba, Saskatchewan, Alberta, and British Columbia.

Based on the current forecast of labour availability in the above geographic regions, the Project is not planning to recruit from outside of Canada.

## 8.2 Work Schedule and Work Hours

The project schedule is developed around a 5-day work week (Monday – Friday) working 48-hour per week with select overtime being reserved for critical path activities. A nightshift may be introduced for specific critical path activities, including piping, electrical, mechanical and insulation, after the majority of modules are installed.

## 8.3 Craft Skills Training Plan

The Énergie Saguenay Projects commitment to ethics, quality, safety and the local community where we work will drive an enduring legacy of our project and develop a workforce who are equipped with the needed skills learned through the Project's training program.

The Énergie Saguenay training program will position the Project for success. The training program will:

- Meet quality, safety, and production requirements
- Supply a trained and competent workforce to meet Project needs
- Target training in occupations/areas of known or anticipated shortages
- Encourage local community opportunities
- Encourage opportunities for women in the workforce
- Contribute to and reinforce a positive Project culture
- Identify potential skills and experience gaps and assist participants with closing those gaps with targeted training and apprenticeship schemes
- Identify existing employees on site capable of being trained to take on higher duties

## 8.4 Worker Accommodation

As the local area is largely urban, it is expected that the workforce will integrate into local community. During FEED additional study of local housing and opportunities for affordable housing, will be required to address recent learnings. One of our principle lesson learned from our extensive LNG project experience related to accommodations is to play an active role in the control of community housing for project use. Where houses in the community are being used for the project, these will be centrally managed to avoid the impacts that come from housing rent inflation from competing property owners looking to drive pricing up and capitalize on the non-local worker.

## 8.5 Personnel Transportation

Site development constraints will require provisions for offsite parking and bussing transportation direct to work fronts, as well as onsite shuttle services. Multiple locations for offsite parking will be developed throughout the greater Lac-St Jean-Saguenay region to optimize the size of the parking areas, provide easy access to and from the parking areas and minimize the impact on the surrounding communities. Onsite parking will be minimal, therefore offsite parking will consist of enough space to efficiently park approximately 4,000 vehicles.

While some craft will be able to walk to their respective work areas, bussing will be required to bring craft from the designated on & offsite parking areas to the work front. Pedestrian walkways will be established throughout the site so the personnel and vehicles are separated. During construction, entry points will be manned with security to ensure that no unauthorized personnel enter the project site. Additionally, an electronic badging system will be utilized to track the entry/exit of all personnel from the site, with employees scanning in and out of work at the bus drop-off locations.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

# 9.0 SITE CONSTRUCTION FACILITIES

The Site Construction Facilities have been developed to place the workforce as close to the work front as possible to maximize productivity and to ensure supervision, safety and quality control presence in the field. The facilities have been broken down into four (4) types as per below:

- Main Office Complex (MOC)
- Area Construction Offices (ACO)
- Warehouse Area (WHSE)
- Workshops

## 9.1 Main Office Complex (MOC)

The MOC will consist of offices, training and medical facilities to support the Company, the construction management team and other central support functions. Below is the overview for each office in the MOC:

- Main Office – main construction office housing 175 personnel
- PMT Office – project management office housing 25 personnel
- CSU Office – commissioning and startup office housing 75 personnel
- GNLQ Office – company office housing XX personnel
- Labour Relations / Training Facility – office space for Labour Relations and space for training 50 people.
- Medical Facility – See section 9.5 for further information
- Toilet Facilities
- Parking and Bus Loading Area

## 9.2 Area Construction Office (ACO)

The Area Construction Offices are deployed throughout site, close to the work areas to improve productivity and limit the travel distance for field non-manual personnel and the workforce. There are four (4) ACO's: Train 1, Train 2, OSBL and LNG Tanks. The ACO's accommodate the area construction management personnel and craft workers. Below is an overview of the ACO facilities:

- Area Construction Office – office housing 75 personnel
- Lunchroom – facility for housing 300 workers (number of lunchrooms varies by ACO)
- Dry Room – each lunch room will have a dry room for workers to store, hang and dry wet weather gear
- Washroom/Toilet – each lunch room and office will have a washroom / toilet with sinks, toilets and urinals
- Parking and Bus Loading Area

## 9.3 Warehouse Area (WHSE)

The Warehouse area is located adjacent to the MCO and includes indoor storage (both climate controlled and non-climate controlled) and outdoor secured storage for materials. This area will also include the equipment maintenance facility and fuel facility. Below is an overview of the warehouse facility:

- Warehouse Office – office housing 50 personnel
- Warehouse – 3600 square meters of indoor storage (400 SQM of climate-controlled storage)
- Secured Outdoor Storage – fenced area for secure storage of materials
- Lunchroom – facility for housing 300 workers (number of lunchrooms varies by ACO)
- Dry Room – each lunch room will have a dry room for workers to store, hang and dry wet weather gear
- Washroom/Toilet – each lunch room and office will have a washroom / toilet with sinks, toilets and urinals
- Heavy Equipment Maintenance Facility
- Diesel Fuel Storage and Distribution Facility

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

## 9.4 Workshop Area

The Workshop Area consists of trades workshops and yards for structural steel, piping and electrical as well as a scaffold yard, rigging yard and formwork yards. Other facilities such as tool rooms, rigging lofts, welding rod rooms and Material Distribution Centre's will be strategically located throughout the site to ensure efficient craft access.

Figure 9.1 below shows the layout of the Site Construction Facilities (Refer to drawing 26175-100-P1-0T00-00005)

**Figure 9.1 – Site Construction Facilities Layout**

## 9.5 Medical Facilities

Contractor will engage a third-party service provider to staff and operate an on-site medical facility and provide the following medical and health services:

a. Primary Health Care
b. Occupational Health Care & Surveillance
c. Emergency Care & Response
d. Transport to Local Hospital
e. Monthly Health Campaigns
f. Health & Emergency Training
g. Public Health Consultation
h. Infection Control Policy

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

The Medical Services provider will be suitably experienced construction occupational health professionals with the ability to manage serious illness/injuries in remote locations and shall have recognized qualifications / licenses.

## 9.6 Laydown Areas

Space for material staging and laydown on site is limited. As shown in Figure 1 above, there are two (2) laydown areas designated on site encompassing approximately 27 acres (110,500 SQM). It is estimated that the Project requires a total of 105 acres of laydown which will require additional land to be acquired off site.

One potential off-site laydown location would be the warehouse facility at the top of the hill along the road from the port. One of the advantages of this area is that there is an existing warehouse that would be large enough for the requirements of the project. The other advantage is that there is an existing rail spur that is designed to work with the warehouse which would allow for delivery of containerized material that would have to come through Quebec City or Montreal ports as there is not container port in Saguenay region. The final location will have to be determined during FEED and after discussions with the appropriate stake holders. All laydown areas will be consistently maintained in good condition by the Project indirects laydown management team in accordance with site rules, Contractor's standard work processes and weather management plan.

Material stored in outdoor locations will be equipped with RFID tags to provide for efficient locating of items, even in the event of significant snow or ice accumulation. The access ways and roadways within the laydown areas will be cleared of ice and snow, at the earliest possible time, however accumulation of snow or ice in storage areas can cover materials making them difficult to locate without RFID technology.

## 9.7 Module Staging Area

Once modules are unloaded at the Material Offloading Facility (MOF), they will be transported up the Heavy Haul road to the Module Staging Area. The Module Staging area will be developed to hold approximately four (4) OSBL piperack modules and one (1) to two (2) ISBL process modules. This area will be up the hillside from the port area toward the plant but will be located at the far end of the onsite laydown area along the Heavy Haul road. The module staging area will be prepared to the required ground bearing pressure for the modules and will be outfitted with large concrete blocks that the modules can be offloaded onto by the SPMTs to free them up to unload or set another module. The module staging area is not intended for long term storage of modules. The module delivery schedule will be coordinated so that modules can be set upon delivery to site. The staging area will be utilized for preparing the modules for installation including pipe end prep, flange refacing, scaffold installation, preservation removal, and post voyage survey.

## 9.8 Temporary Site Roads

The temporary site roads will be established roughly in the locations of the permanent site roads so that there is minimal interruption to the permanent plant facilities. A sacrificial topping of asphalt will be laid at the beginning of the project to help facilitate snow removal and clearing operations. While this is a small extra cost at the beginning of the project, it will be worth the investment for the quicker recoveries from large snowstorms. The site roads will be maintained in good condition as required by the onsite indirects road maintenance team.

## 9.9 Lunch Rooms / Dry Rooms

The weather conditions in the winter will necessitate robust lunch and rest facilities for the craft workers. Fully climate-controlled facilities will be mobilized in sufficient quantities that the craft will have a comfortable meal time. The lunch facilities will come with refrigerators and microwaves for the craft to store and prepare their food. To ensure sanitary conditions in the lunch room, gloves, hard hats, rain jackets, and rain pants will not be allowed in the lunch rooms. Adjoined to each lunch room there will be a "dry room" where the craft will each have an assigned spot to remove and store any wet items and their hard hats before entering the lunch facilities. This dry room will have powerful HVAC/drying system, so during lunch and break time the wet clothes will be dried to the maximum extent possible to give the craft the sense of a fresh start on adverse weather days. The lunch rooms will be cleaned by the onsite janitorial team daily.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

### 9.10 Washroom / Toilets

The Project will provide climate-controlled toilet blocks (trailers) to provide sanitary facilities for the site personnel. The facilities would be serviced regularly by the site waste subcontractor, and cleaned daily by the site janitorial staff. The facilities would be co-located with each lunch room and office to provide easy access for the workforce. Additional mobile, self-contained toilet facilities will be deployed in the work areas for personnel use outside of normal break times.

### 9.11 Equipment Maintenance Facilities

An equipment maintenance facility will be set up for construction equipment repairs and maintenance.

### 9.12 Surface and Ground Water Management

A Surface and Ground Water Management plan will be developed and implemented to ensure that weather preparedness and mitigations are built in to the execution of the work, including engineered temporary drainage and storm water systems for use during construction.

### 9.13 Waste Management

A waste management subcontractor will be engaged to provide bins and manage the different types of waste, including recyclables, created at site. A centralized waste collection facility will be located on site and will be managed by the subcontractor. The site indirects team will collect waste bins from each of the areas and transport to the centralized collection facility. At the collection facility, the waste management subcontractor will classify and separate the different waste streams in preparation for transport off site. Once ready for transport off site, the waste management subcontractor will be responsible for transport and disposal of waste to the appropriate waste disposal or recycling location. During the FEED, local recycling capabilities will be evaluated.

## 10.0 CONSTRUCTION UTILITIES AND BULKS MANAGEMENT

### 10.1 Water

Water will be supplied to the Project site through a new municipal water line installed by the Port of Saguenay in the planned utility corridor that runs in close proximity to the site. The Project will utilize this line for most of its site water needs with the exception of drinking water and tank hydrotesting. For health and hygiene reasons, drinking water will be supplied by a vendor and distributed throughout site in recyclable bottles. For tank hydrotesting, a temporary water intake will be installed adjacent to the marine jetty to extract water from the Saguenay River. During the FEED, alternative water supplies will be evaluated if the new municipal water line is not expected to be available to support construction needs. The below table shows the different types of water uses on site and the estimated quantities:

| Water Type | Source | Uses | Estimated Quantity (million litres) |
|---|---|---|---|
| **Construction Water** | Municipal water | Dust Control, Compaction, Wash-down | 29.0 |
| **Potable Water** | Municipal water | Washrooms, Toilets, Sinks | 18.6 |
| **Hydrotest Water - Pipe** | Municipal water | Testing of Piping and Equipment | 5.4 |
| **Hydrotest Water - Tank** | Saguenay River | Testing of LNG Tanks | 120.4 |
| **Drinking Water** | Third Party Vendor | Bottled Drinking Water | 8.9 |

### 10.2 Power

Power supply for construction work on site will be primarily supplied by a new power line fed from the existing power distribution system at the Port of Saguenay. A temporary power distribution system will be designed and installed throughout the site to provide electricity to temporary building and the work areas. This will be supplemented through the use of diesel generators however the Project will endeavour to minimize the use of

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

diesel driven generation equipment. The total power consumption is estimated to be 55.0 million KWH with a monthly peak demand of 2.0 million KWH. To meet this demand, a dedicated 15 MW power supply will be required.

## 10.3 Telecommunications

Following early works, telecommunication service (voice and data) will be supplied through a fibre optic network throughout site. Fibre optic cabling will be run both above ground and underground to follow the electrical power distribution system. Remote site construction facilities will be serviced through a wireless connection back to the main telecommunications network. A temporary telecommunication tower will be erected on site in the Main Office Complex to ensure sufficient coverage.

## 10.4 Diesel Fuel and Gasoline

A manned fuel station for distribution of diesel fuel and gasoline will be located in the Warehouse area, adjacent to the Heavy Equipment Maintenance Shop, away from the main construction work areas. This fuel station will include two (2) double wall, 45,000 litre diesel fuel tanks equipped with hi-flow and low-flow pumps and one (1) double wall, 6,000 litre gasoline tank equipped with a low-flow pump. All pumps will be operated by a trained, competent person manning the fuelling station and will be electronically controlled to log vehicle identification number to track fuel distribution. Fuelling of large construction equipment will be by truck, while smaller equipment (including light vehicles) will attend the fuel station for service. All diesel fuel, gasoline and lube distribution including the fuel station will be managed by the Construction Equipment group. It is estimated that the project will require 9.3 million litres of diesel fuel and 830,000 litres of gasoline over the life of the project.

## 10.5 Welding and Consumable Gas

During the life of the construction project, thousands of bottles of welding and consumable gases will need to be managed safely on the project. An area within the main laydown will be cordoned off and managed by the welding superintendents and indirects team on site. The area will have a large concrete slab placed with steel dividers that will form sections on the slab that will be for full or empty bottles of the six (6) different types of consumable gas utilized for construction. Large tanks for common weld gases (such as argon) will be mobilized to the same area and the smaller site bottles will be refilled by the onsite team from this central filling station. The below table shows the total estimated quantity of consumable gas required for the Project.

| Gas Type | Uses | Estimated Quantity (cubic meters) |
|---|---|---|
| Acetylene | Cutting steel and other plate materials | 23,000 |
| Oxygen | Cutting steel and other plate materials | 48,200 |
| Argon | Purging for Stainless Steel Welding | 144,500 |
| Nitrogen | Purging / Drying Piping and Equipment | 36,900 |
| Tri Gas | Welding | 34,100 |
| Propane | Pre-Heating / Heating | 209,500 |

## 10.6 Hazardous Materials

The hazardous material management area will be separated from the main laydown areas and will be portioned into sections that will manage the various types of materials that require special handling and disposal. The area will be set up and managed by the onsite environmental management group. Typical hazardous materials handled on site include catalysts, mole sieve, preservation and lubrication oils, solvents and other chemicals.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

# 11.0 CONSTRUCTION EQUIPMENT AND TOOLS

## 11.1 General

The Énergie Saguenay Project will require a significant volume of heavy construction equipment. Construction equipment will primarily be sourced from within Canada and where possible from the local region. However, some specialized equipment (e.g. Heavy Lift cranes) may require sourcing on a global basis. The Construction Equipment Department will be responsible for the overall management, maintenance and coordination of all site construction equipment, tools, consumables and scaffolding. They will be responsible for the purchase, lease, inspection, maintenance (including fuel and lubrication) of the project equipment fleet.

## 11.2 Inspections and Maintenance

All equipment will be required to have a daily inspection completed before operation. All Inspection records will be turned in at the end of the work week to the Tools and Equipment manager. Contractor Tool and Equipment manager will go through all daily inspections and see that all problems are addressed in a timely manner.

## 11.3 Scaffolding

The procurement and management of scaffolding will be managed by the Lead Scaffold Superintendent, who will be directly accountable for the management of materials and execution of the work. An onsite scaffold yard will be set up and the complete management of the Contractor scaffold system will be in accordance with the approved plans and procedures.

## 11.4 Small Tools and Consumables

Small Tools and Consumables will be centrally managed on site through the On-Site Tool Manager. Tool rooms will be strategically located at the project site to enable efficient replacement of tools and consumables. All transactions from the tool crib will be electronically recorded in the system by scanning the item's bar code label, when it is checked out or in, and the individual's badge.

Welding rod rooms will be setup adjacent to the tool rooms to provide efficient access to welding filler materials and to ensure control over the distribution. Management and control of the welding filler material is the responsibility of the Welding Field Engineering department.

Confidential. © 2018 GNL QUÉBEC INC. All rights reserved.
Electronic documents, once printed, are uncontrolled and may become outdated.
Refer to the Electronic Document Management System for the current version.

| nom de l'activité | Mois |
|---|---|
| | -1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 |
| **Énergie Saguenay - Calendrier de construction** | |
| **Construction** | |
| **Préparation du site** | |
| Mobilisation | Mobilisation |
| Coupe d'arbres et essouchement - Réservoirs de GNL | Coupe d'arbres et essouchement - Réservoirs de GNL |
| Forage et dynamitage - Maritime | Forage et dynamitage - Maritime |
| Forage et dynamitage - Réservoirs | Forage et dynamitage - Réservoirs |
| Coupe d'arbres et essouchement - ISBL - Procédé | Coupe d'arbres et essouchement - ISBL - Procédé |
| Coupe d'arbres et essouchement - OSBL - Utilités | Coupe d'arbres et essouchement - OSBL - Utilités |
| Coupe - Zone de réservoirs | Coupe - Zone de réservoirs |
| Forage et dynamitage - ISBL - Procédé | Forage et dynamitage - ISBL - Procédé |
| Forage et dynamitage - OSBL - Utilités | Forage et dynamitage - OSBL - Utilités |
| Concassage & remplissage - ISBL - Procédé | Concassage & remplissage - ISBL - Procédé |
| Concassage & Remplissage - OSBL & Entreposage | Concassage & Remplissage - OSBL & Entreposage |
| Forage et dynamitage - Route d'accès pour la construction et opération | Forage et dynamitage - Route d'accès pour la construction et opération |
| Construction de la route d'accès pour la construction et opération | Construction de la route d'accès pour la construction et opération |
| **Installations Temporaires** | |
| Installations Preliminaire | Installations Preliminaire |
| Installations Temporaires | Installations Temporaires |
| **Maritime** | |
| Maritime - Fondations et fonçage des pieux | Maritime - Fondations et fonçage des pieux |
| Maritime - Structures en acier | Maritime - Structures en acier |
| Maritime - Tuyauterie et électricité | Maritime - Tuyauterie et électricité |
| Maritime - Salle de Contrôle | Maritime - Salle de Contrôle |
| **Réservoirs** | |
| Réservoir - Fondation | Réservoir - Fondation |
| Réservoir - Montage du mur intérieur | Réservoir - Montage du mur intérieur |
| Réservoir - Montage du mur extérieur | Réservoir - Montage du mur extérieur |
| Réservoir - Construction du toit | Réservoir - Construction du toit |
| **Train 1** | |
| Train 1 - Béton - Plateforme pour les Compresseurs | ◆ Train 1 - Béton - Plateforme pour les Compresseurs |
| Train 1 - Échangeur principal - Plateformes | Train 1 - Échangeur principal - Plateformes |
| Train 1 - Acier | Train 1 - Acier |
| Train 1 - Fondations majeures en béton | Train 1 - Fondations majeures en béton |
| Train 1 - Installation d'équipements mécanique | Train 1 - Installation d'équipements mécanique |
| Train 1 - Installation des compresseurs de réfrigérants | Train 1 - Installation des compresseurs de réfrigérants |
| Train 1 - Mise en place des sous-stations | Train 1 - Mise en place des sous-stations |
| Installation de l'équipement ICSS - Train 1 | Installation de l'équipement ICSS - Train 1 |
| Train 1 - Installation de tuyauteries | Train 1 - Installation de tuyauteries |
| Train 1 - Interconnexion des différent paquets | Train 1 - Interconnexion des différent paquets |
| Train 1 - Terminaisons des câbles électriques | Train 1 - Terminaisons des câbles électriques |
| Train 1 - Isolation des tuyauteries | Train 1 - Isolation des tuyauteries |
| Train 1 - Tests de boucle de l'instrumentation | Train 1 - Tests de boucle de l'instrumentation |
| Train 1 - Essais de pression et fuites des tuyauteries | Train 1 - Essais de pression et fuites des tuyauteries |
| **Train 2** | |
| Train 2 - Échangeur principal - Plateformes | Train 2 - Échangeur principal - Plateformes |
| Train 2 - Béton - Plateforme pour les Compresseurs | ◆ Train 2 - Béton - Plateforme pour les Compresseurs |
| Train 2 - Acier | Train 2 - Acier |
| Train 2 - Fondations majeures en béton | Train 2 - Fondations majeures en béton |
| Train 2 - Installation d'équipements mécanique | Train 2 - Installation d'équipements mécanique |
| Train 2 - Installation des compresseurs de réfrigérants | Train 2 - Installation des compresseurs de réfrigérants |
| Train 2 - Mise en place des sous-stations | Train 2 - Mise en place des sous-stations |
| Train 2 - Installation de tuyauteries | Train 2 - Installation de tuyauteries |

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

| nom de l'activité | Mois |
|---|---|
| | -1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 |
| Train 2 - Interconnexion des différent paquets | Train 2 - Interconnexion des différent paquets |
| Train 2 - Terminaisons des câbles électriques | Train 2 - Terminaisons des câbles électriques |
| Train 2 - Isolation des tuyauteries | Train 2 - Isolation des tuyauteries |
| Train 2 - Tests de boucle de l'instrumentation | Train 2 - Tests de boucle de l'instrumentation |
| Train 2 - Essais de pression et fuites des tuyauteries | Train 2 - Essais de pression et fuites des tuyauteries |
| **OSBL** | |
| Construction de la Salle de Contrôle principale | Construction de la Salle de Contrôle principale |
| Béton - Fondations OSBL - Utilités | Béton - Fondations OSBL - Utilités |
| OSBL - montage de structures d'acier | OSBL - montage de structures d'acier |
| Tuyauterie souterraine | Tuyauterie souterraine |
| Sous-stations a haute-tension | Sous-stations a haute-tension |
| OSBL - Sous-stations | OSBL - Sous-stations |
| Construction des bâtiments | Construction des bâtiments |
| Construction des torchères | Construction des torchères |
| OSBL - Installation de la tuyauterie | OSBL - Installation de la tuyauterie |
| Équipement mécanique - OSBL | Équipement mécanique - OSBL |
| OSBL - Interconnections de paquets | OSBL - Interconnections de paquets |
| OSBL - Isolation des tuyauteries | OSBL - Isolation des tuyauteries |
| OSBL - Terminaisons des câbles électriques | OSBL - Terminaisons des câbles électriques |
| OSBL - Tests de boucle de l'instrumentation | OSBL - Tests de boucle de l'instrumentation |
| OSBL - Essais de pression et fuites des tuyauteries | OSBL - Essais de pression et fuites des tuyauteries |
| **Mise en service / Démarrage** | |
| Mise en service - Train 1 | Mise en service - Train 1 |
| Démarrage - Train 1 | Démarrage - Train 1 |
| Test de performance - Train 1 | Test de performance - Train 1 |
| Mise en service - Train 2 | Mise en service - Train 2 |
| Démarrage - Train 2 | Démarrage - Train 2 |
| Test de performance - Train 2 | Test de per |

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

**Tableau A8-1 Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu physique** | Stabilité des dépôts meubles (milieux terrestre et marin) | | Travaux de déboisement et de décapage | Déstabilisation due aux modifications des conditions de drainage | 1 à 9, 11, 12, 18, 20, 21, 29 à 31, 48, 49, 58, 72, 74, 79, 81 à 83, 93, 102, 103 | Moyenne | Ponctuelle | Courte | Faible à Moyenne | Faible | Non important |
| | | | Excavation et compaction des sols lors de la mise en place des fondations de béton | Déstabilisation due au remaniement des dépôts meubles, de la vibration et des surcharges de poids | | | | | | | |
| | | | Dynamitage, circulation de la machinerie, enfoncement de pieux et d'ancrages dans le sol | Déstabilisation en raison de la vibration et des surcharges de poids | | | | | | | |
| | | | Travaux d'excavation, remblayage et nivellement du sol | Déstabilisation due au remaniement des dépôts meuble | | | | | | | |
| | | | Construction des quais de transbordement | Déstabilisation due au remaniement des dépôts meubles, de la vibration et des surcharges de poids | | | | | | | |
| **Milieu physique** | Dynamique sédimentaire (milieux terrestre et marin) | | Travaux de déboisement et de décapage | Augmentation de la charge en suspension des sédiments et risque de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau | 3 à 6, 8, 9, 11 à 13, 15, 16, 18, 20, 21, 28 à 32, 48, 81, 82, 93, 103 | Faible à Moyenne | Ponctuelle | Courte à Moyenne | Faible à Moyenne | Très faible à Faible | Non important |
| | | | Compaction des sols lors de la mise en place des fondations de béton | | | | | | | | |
| | | | Dynamitage, circulation de la machinerie, enfoncement de pieux et d'ancrages dans le sol | | | | | | | | |
| | | | Travaux d'excavation, remblayage et nivellement du sol | | | | | | | | |
| | | | Traversée de cours d'eau | | | | | | | | |
| | | | Construction des quais de transbordement | Mise en suspension de sédiments et déclenchement de processus sédimentaires dans le Saguenay | | | | | | | |

**Tableau A8-1 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu physique** | Qualité des sols | | Déboisement; Préparation du terrain, notamment l'excavation et/ou le compactage et/ou le remblayage de sols; Dynamitage | Perturbation et remaniement des sols de surface | 1, 13, 22 à 26, 34, 35, 37 à 39, 42, 47, 48, 50 à 53, 80, 86, 87, 93, 105 | Faible | Ponctuelle | Courte | Moyenne | Très faible | Non important |
| | | | Coffrages et bétonnage pour l'aménagement de dalles de béton et des installations portuaires (jetées et quais); Circulation des véhicules et de la machinerie; Entretien et ravitaillement de la machinerie | Contamination des sols | | | | | | | |
| **Milieu physique** | Qualité des sédiments (milieu terrestre) | | Déboisement; préparation du terrain; bétonnage et pavage; circulation de la machinerie et transport des matériaux; traversée de cours d'eau; aménagement des infrastructures de gestion des eaux de ruissellement | Augmentation de la charge sédimentaire des cours d'eau; déversement de contaminants | 3 à 6, 8, 9, 11 à 15, 18, 20, 21, 24, 25, 28 à 35, 37 à 42, 47, 48, 50 à 53, 58, 80, 82, 83, 86, 93, 103, 105 | Faible | Ponctuelle | Moyenne | Moyenne | Très faible | Non important |
| | Qualité des sédiments (milieu marin) | √ | Utilisation, circulation, ravitaillement, entretien de la machinerie et transport de matériaux; utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement et modification de la qualité des sédiments | 13 à 16, 18, 21, 24, 25, 33 à 35, 37, 39, 41, 42, 47, 48, 50 à 53, 58, 80 à 83, 86, 87, 93, 105 | Faible | Ponctuelle | Moyenne | Faible | Faible | Non important |
| **Milieu physique** | Circulation de courants | | Construction des infrastructures maritimes (quais, jetés, ducs-d'Albe) | Déviation localisée de la circulation de l'eau et des courants | Aucune | Faible | Ponctuelle | Longue | Élevée | Faible | Non important |
| | Glaces | | Construction des infrastructures maritimes (quais, jetés, ducs-d'Albe) | Fragmentation du couvert de glace et plus grande mobilité des glaces | Aucune | Moyenne | Ponctuelle | Longue | Moyenne | Moyen | Non important |
| | Qualité de l'eau (milieu terrestre) | | Déboisement; préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux; traversée de cours d'eau; bétonnage et pavage | Apport de matières particulaires et contaminants dans les cours d'eau et risque de déversement accidentel d'hydrocarbures; Perte d'un tronçon du cours d'eau CE-03 | 3 à 6, 8, 9, 11 à 15, 18, 20, 21, 24, 25, 28 à 42, 47, 48, 50 à 53, 58, 60, 80, 82, 83, 86, 93, 103, 105 | Faible | Ponctuelle | Courte | Moyenne | Très faible | Non important |

**Tableau A8-1 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| Milieu physique (suite) | Qualité de l'eau (milieu marin) | √ | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie; utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | 13 à 16, 18, 21, 24, 25, 33 à 35, 37, 39, 41, 42, 47, 48, 50 à 53, 58, 80 à 83, 86, 86, 93, 105 | Faible | Ponctuelle | Courte | Faible | Très faible | Non important |
| | Hydrogéologie | √ | Déboisement; préparation du terrain (excavation, compactage, remblayage de sols); dynamitage; coffrage et bétonnage; circulation des véhicules et de la machinerie; entretien et ravitaillement de la machinerie | Modification des conditions de drainage et de l'écoulement des eaux souterraines; modification de la qualité des eaux souterraines | 11, 22, 24 à 26, 34, 35, 37 à 42, 47, 49, 51 à 54, 80, 93, 105 | Forte | Ponctuelle | Courte | Moyenne | Moyen | Non important |
| | Qualité de l'air | √ | Déboisement et disposition des débris ligneux; préparation du terrain; concassage du roc; circulation de la machinerie, transport des matériaux et des travailleurs | Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère | 23, 36, 93 | Moyenne | Ponctuelle | Moyenne | Moyenne | Moyen | Non important |
| | Gaz à effet de serre (GES) | √ | Préparation du terrain (excavation, compactage, remblayage de sols); dynamitage; coffrage et bétonnage; circulation des véhicules et de la machinerie; entretien et ravitaillement de la machinerie | Génération d'émissions de GES | 55, 56, 93, 96, 97 | Faible | Locale | Courte | Élevée | Moyen | Non important |
| | Bruit en milieu terrestre | √ | Préparation du site; construction des installations terrestre et marines | Augmentation du niveau sonore | 55, 59 à 62, 93, 95 à 97 | Faible | Locale | Moyenne | Élevée | Faible | Non important |

**Tableau A8-1 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu physique (suite)** | Bruit subaquatique | √ | Construction des infrastructures maritimes | Génération de bruits d'impact, de bruits continus, de bruits transitoires continus | 63 à 65, 85, 88, 89, 93 | Moyenne | Locale | Courte | Élevée | Moyen | Non important |
| | Ambiance lumineuse | √ | Organisation et désaffectation du chantier; préparation du terrain; construction des infrastructures en milieu terrestre; construction des quais; circulation de la machinerie; transport des matériaux et des travailleurs | Émission de lumière artificielle nocturne | 70, 71, 93, 95, 104 | Faible | Locale | Moyenne | Élevée | Faible | Non important |

**Tableau A8-2 Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu biologique** | Végétation terrestre et riveraine | √ | Préparation initiale du site (travaux de déboisement, de décapage, d'excavation, de remblayage, d'aménagement de ponceau) | Perte de végétation terrestre et riveraine et milieu humide | 3, 5 à 7, 13, 14, 18, 24, 25, 27, 30, 31, 34 à 38, 47, 51, 57, 67, 71 à 79, 81, 92, 93, 101, 102, 105, 122 | Moyenne (végétation terrestre et riveraine) | Locale (végétation terrestre et riveraine) | Longue | Élevée | Moyen (végétation terrestre et riveraine) | Non important (végétation terrestre et riveraine) |
| | | | | | | Forte (milieux humides) | Ponctuelle (milieux humides) | | | Fort (milieux humides) | Important (milieux humides) |
| | | | | Émission de poussière pouvant nuire à la végétation terrestre et riveraine et milieu humide | | Faible (végétation terrestre et riveraine) | Ponctuelle | Courte | Élevée | Faible (végétation terrestre et riveraine) | Non important (végétation terrestre et riveraine et milieu humide) |
| | | | | | | Moyenne (milieux humides) | | | | Moyen (milieux humides) | |
| | | | Transport de tout matériaux ou équipement | Introduction et propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes | | Faible (végétation terrestre et riveraine) | Ponctuelle | Longue | Faible | Très faible (végétation terrestre et riveraine) | Non important (végétation terrestre et riveraine et milieu humide) |
| | | | | | | Moyenne (milieux humides) | | | | Faible (milieux humides) | |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie | Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement | | Moyenne (végétation terrestre et riveraine) | Ponctuelle | Courte à Longue | Faible | Faible (végétation terrestre et riveraine) | Non important (végétation terrestre et riveraine et milieu humide) |
| | | | | | | Forte (milieux humides) | | | | Moyen (milieux humides) | |
| | | | Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement | | Moyenne (végétation terrestre et riveraine) | | | | Faible (végétation terrestre et riveraine) | |
| | | | | | | Forte (milieux humides) | | | | Moyen (milieux humides) | |

**Tableau A8-2 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu biologique (suite)** | Végétation marine et herbiers intertidaux | √ | Construction du terminal de GNL | Empiètement des infrastructures à construire sur les herbiers et peuplements intertidaux. | 13, 14, 18, 24, 25, 34 à 37, 47, 51, 57, 79 à 81, 86, 92, 93, 105 | Faible | Ponctuelle à Locale | Courte à Longue | Faible à Élevée | Très faible à Faible | Non important |
| | | | Forage des emboitures et vibrofonçage des pieux tubulaires | Émission de matières en suspension | | | | | | | |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et transport de matériaux par navires et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | | | | | | | |
| | Plancton | √ | Aucune activité n'est susceptible de perturber le plancton | | | | | | | | |
| | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | √ | Préparation du site (travaux de déboisement, de décapage, d'excavation, de remblayage, d'aménagement de ponceau) | Perte d'habitat aquatique d'eau douce | 3 à 6, 8, 9, 11 à 15, 18, 20, 21, 24, 25, 27 à 35, 37 à 42, 47, 48, 50 à 52, 57, 79, 81, 82, 85, 92, 93, 103, 105 | Moyenne | Ponctuelle | Longue | Élevée | Moyen | Non important |
| | | | | Émission de MES dans l'habitat aquatique d'eau douce | | Faible | | Courte | Faible | Très faible | |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | | Faible à Moyenne | | Courte à Longue | | Très faible à Faible | |
| | Invertébrés benthiques et nectoniques (milieu marin) | √ | Forage des emboitures de pieux | Émission de MES et émission de bruit dans l'environnement sous-marin | 13 à 16, 18, 21, 24, 25, 33 à 35, 37, 39, 41, 42, 47, 48, 50 à 52, 79 à 83, 85, 86, 92, 93, 105 | Faible | Ponctuelle à Locale | Courte à Longue | Faible à Élevée | Très faible à Faible | Non important |
| | | | Vibrofonçage des pieux | Empiètement dans l'habitat du poisson, émission de MES et émission de bruit dans l'environnement sous-marin | | | | | | | |
| | | | Injection de coulis et bétonnage au pourtour et à l'intérieur des pieux au niveau des emboîtures dans le roc | Déversement accidentel de coulis cimentaire ou de béton dans l'environnement aquatique | | | | | | | |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et transport de matériaux par navires | Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement, dont les hydrocarbures pétroliers | | | | | | | |

**Tableau A8-2 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| Milieu biologique | Poissons (eau douce) | √ | Préparation initiale du site (travaux de déboisement, de décapage, d'excavation, de remblayage, d'aménagement de ponceau) | Aucune perte d'habitat du poisson | | | | | | | |
| | | | | Émission de MES dans l'habitat aquatique d'eau douce | 3 à 6, 8, 9, 11 à 15, 18, 20, 21, 24, 25, 27 à 42, 47, 48, 50 à 52, 57, 59, 79, 81, 82, 85, 87, 92, 93, 103, 105 | Faible | Ponctuelle | Courte | Faible | Très faible | Non important |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | | Faible à Moyenne | Ponctuelle | Courte à Longue | Faible | Très faible à Faible | Non important |
| | Poissons (milieu marin) | √ | Forage des emboitures et vibrofonçage de pieux | Empiètement dans l'habitat du poisson | 13 à 16, 18, 21, 24, 25, 33 à 35, 37, 39, 41, 42, 47, 48, 50 à 52, 57, 62, 64, 79 à 88, 92, 93, 105 | Faible | Ponctuelle à Locale | Courte à Longue | Faible à Élevée | Faible | Non important |
| | | | | Émission de MES et de bruit dans l'environnement sous-marin | | | | | | | |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | | | | | | | |
| | Mammifères marins | √ | Dynamitage en rive, forage, fonçage des pieux; circulation des navires et barges | Dérangement par le bruit subaquatique et risques de collision avec un mammifère marin | 25, 34, 35, 42, 47, 51, 62 à 64, 79, 83, 84, 86, 90, 92, 93, 95, 105 | Moyenne | Locale | Moyenne | Faible | Moyen | Non important |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses | | Moyenne | Ponctuelle | Courte | Faible | Faible | Non important |

**Tableau A8-2 (suite)** **Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique lors de la phase construction**

| | Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| **Milieu biologique** | Oiseaux (incluant les espèces à statut particulier) | √ | Déboisement, défrichage, essouchement et excavation | Modification (structure et fragmentation) et perte d'habitat | 3, 25, 34, 35, 42, 47, 51, 54, 57 à 61, 69 à 71, 74, 78, 79, 86, 92 à 97, 104, 105 | Moyenne | Locale | Longue | Élevée | Moyen | Non important |
| | | | Construction des infrastructures | Dérangement par le bruit et la présence des travaux | | Faible<br>Moyenne (pour les espèces à statut particulier) | Ponctuelle | Courte | Élevée | Faible<br>Moyen (pour les espèces à statut particulier) | Non important |
| | | | Entreposage, manutention et gestion des matières dangereuses | Risque de déversement | | Faible<br>Moyenne (pour les espèces à statut particulier) | Ponctuelle | Courte | Faible | Très faible<br>Faible (pour les espèces à statut particulier) | Non important |
| | Faune terrestre (incluant les espèces à statut particulier) | √ | Préparation du site (travaux de déboisement, de décapage, d'excavation, de remblayage, d'aménagement de ponceau) | Perte d'habitat aquatique d'eau douce et de végétation terrestre et riveraine (habitat de la faune terrestre) | 3 à 6, 8, 9, 11, 13, 15, 18, 20, 21, 24, 25, 27 à 42, 47, 48, 50 à 52, 54, 57 à 61, 70, 71, 74, 78, 81, 82, 85, 92, 93, 95 à 97, 103 à 105 | Moyenne<br>Forte (pour les espèces à statut particulier) | Ponctuelle | Longue | Élevée<br>Faible (pour les espèces à statut particulier) | Moyen | Non important |
| | | | | Dérangement de la faune terrestre occasionné par les activités (bruit, lumière artificielle nocturne) et risque accru de collisions et de mortalités | | Faible<br>Moyenne (pour les espèces à statut particulier) | Ponctuelle | Courte | Moyenne<br>Faible (pour les espèces à statut particulier) | Très faible<br>Faible (pour les espèces à statut particulier) | Non important |
| | | | | Émission de MES dans l'habitat aquatique d'eau douce (habitat de la faune terrestre sans statut particulier [herpétofaune]) | | Faible | Ponctuelle | Courte | Faible | Très faible | Non important |
| | | | Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie et utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses et non dangereuses | Déversement accidentel d'hydrocarbures, de matières dangereuses ou de contaminants | | Faible à Moyenne<br>Moyenne à Forte (pour les espèces à statut particulier) | Ponctuelle | Courte à Longue | Faible | Très faible à Faible<br>Faible à Moyen (pour les espèces à statut particulier) | Non important |

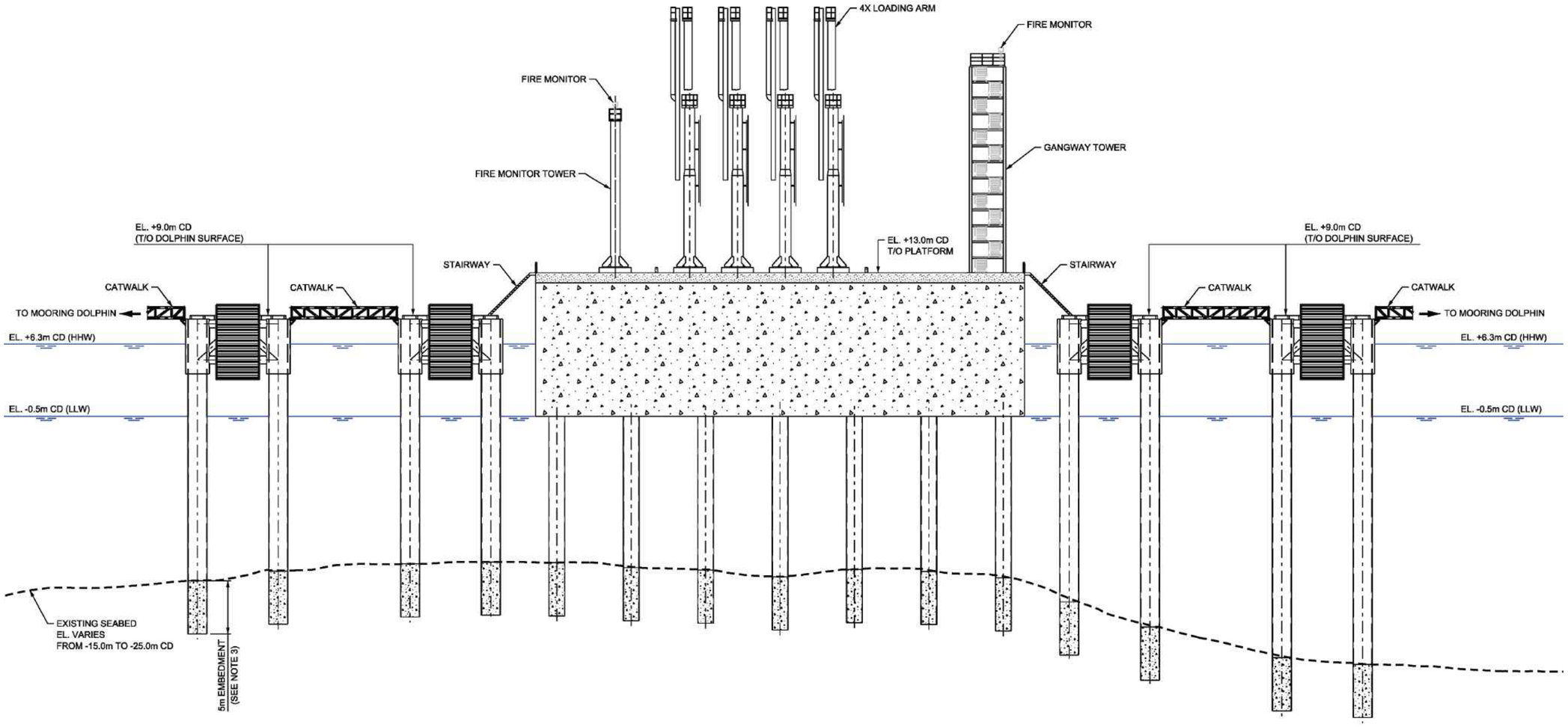
**Tableau A8-3 Synthèse des effets environnementaux sur les Premières Nations lors de la phase construction**

| Composante affectée | Composante valorisée (√) | Activité liée au projet | Effet potentiel | Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (annexe 15-1) | Degré de l'effet résiduel | | | | Effet résiduel | Importance de l'effet résiduel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Ampleur (intensité) | Étendue | Durée / fréquence | Probabilité d'occurrence | | |
| Utilisation du territoire et des ressources | √ | Déboisement et élimination des débris ligneux<br>Préparation du terrain<br>Construction des infrastructures en milieu terrestre, incluant la gestion des eaux<br>Construction des plateformes de | Dérangement potentiel de l'utilisation du territoire aux fins traditionnelles | 10, 46, 55, 59 à 62, 93, 95 à 97, 106 à 109 | Moyenne | Ponctuelle | Courte | Faible | Faible | Non important |
| Risques pour la santé humaine | √ | Aucun effet n'est attendu sur la santé des Premières Nations | | | | | | | | |
| Patrimoine culturel | √ | Déboisement et élimination des débris ligneux<br>Préparation du terrain<br>Construction des infrastructures en milieu terrestre, incluant la gestion des eaux<br>Construction des plateformes de chargement et autres infrastructures maritimes | Altération du patrimoine culturel et de vestiges archéologiques | 117 à 121 | Moyenne | Ponctuelle | Longue | Faible | Faible | Non important |

# ANNEXE

# R-12

## INFRASTRUCTURES MARITIMES




## VIEW A-A

SEE 26175-100-R4-0T00-00201
(5010-BCJV-091-DWG-2710-0001.01)

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

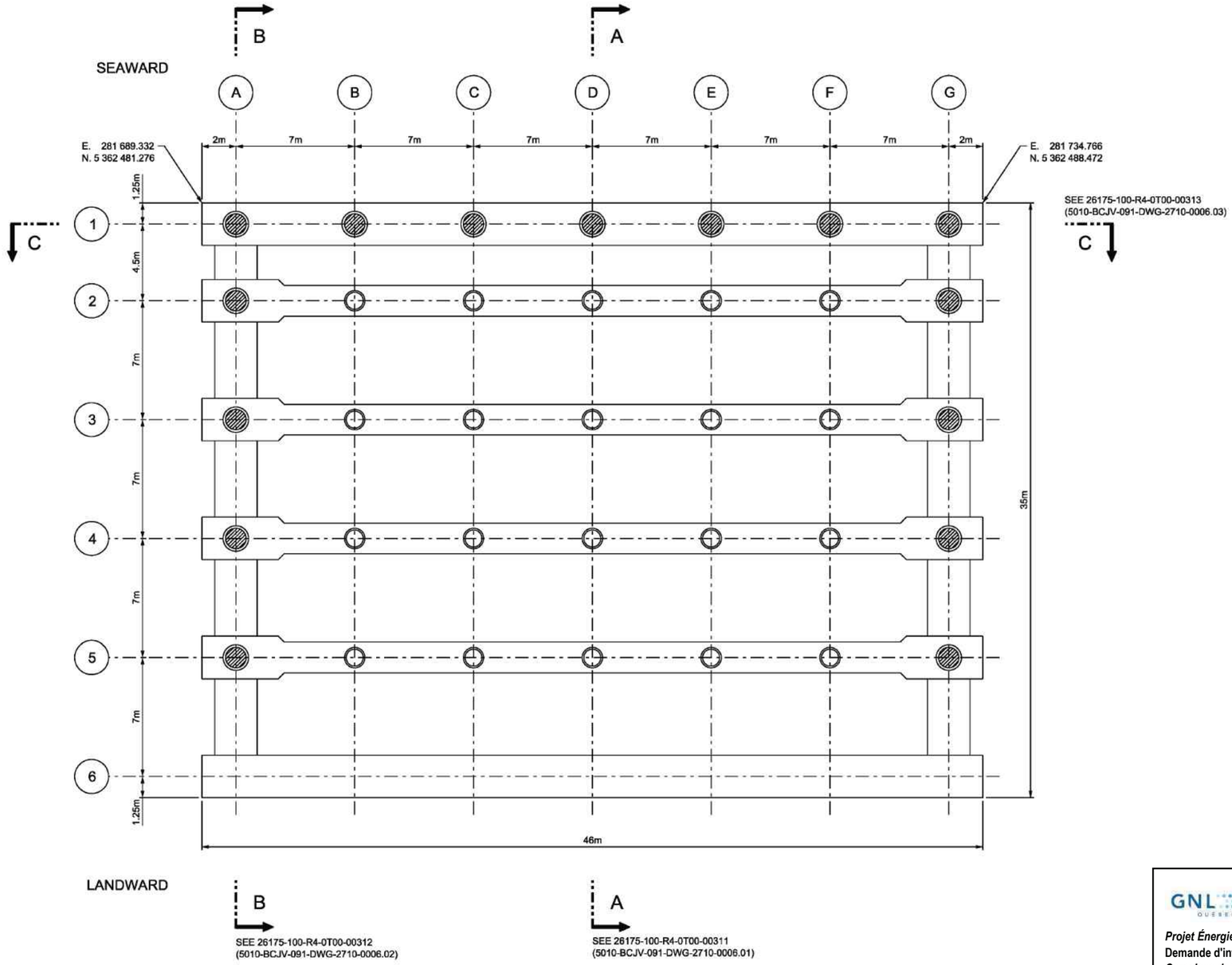
*Projet Énergie Saguenay*
*Demande d'information no 1 de l'ACEE -*
*Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay*

**Annexe R-12**
VUE EN ÉLÉVATION D'UNE PLATEFORME DE TRANSBORDEMENT

**Novembre 2019**

wsp

*161_00666_00_RQM_anR-16_wspq_190819.ai*




PLAN

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
**Demande d'information no 1 de l'ACEE -**
***Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay***

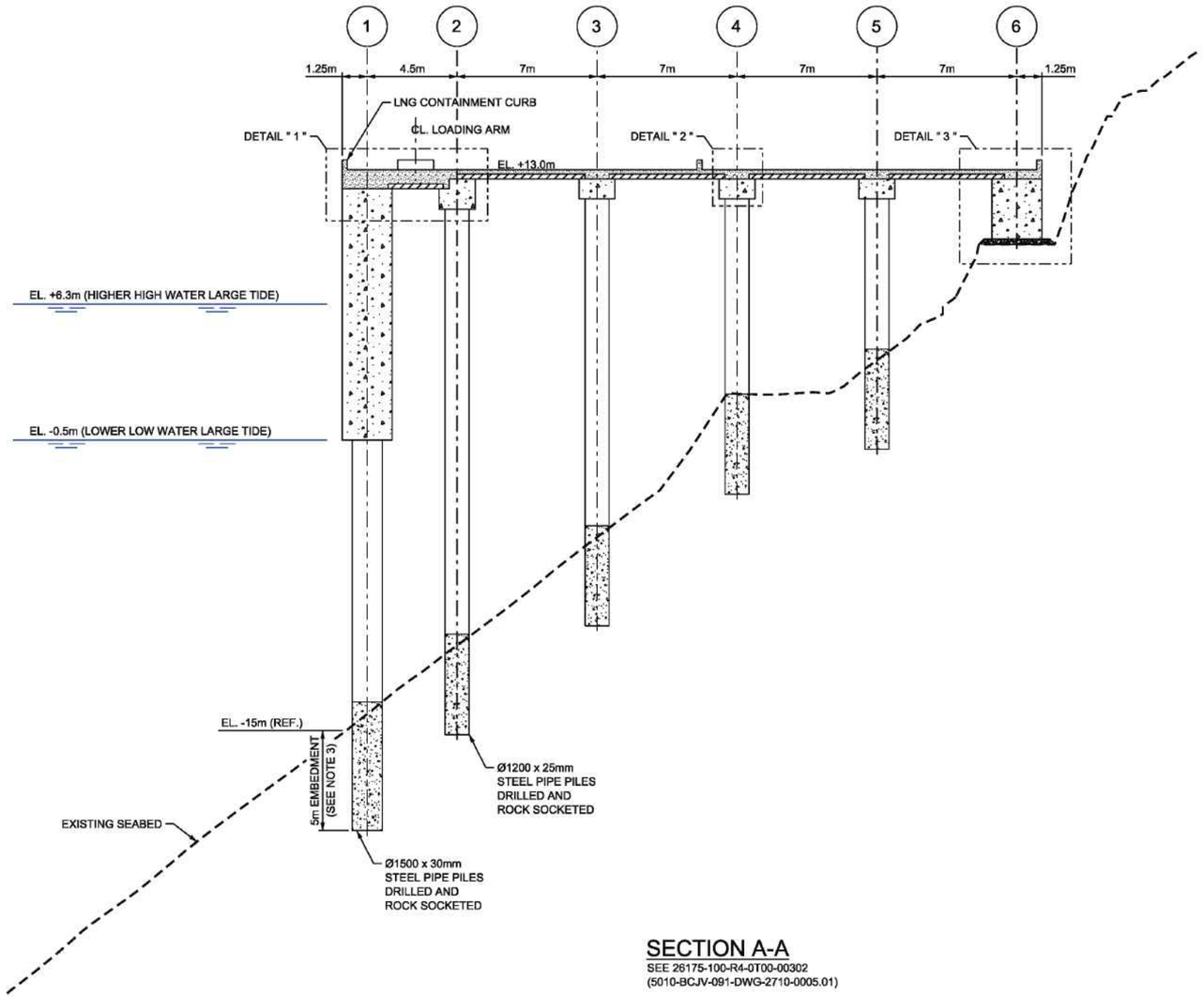
**Annexe R-12**

PLAN DES PIEUX DES PLATEFORMES DE TRANSBORDEMENT

**Novembre 2019**

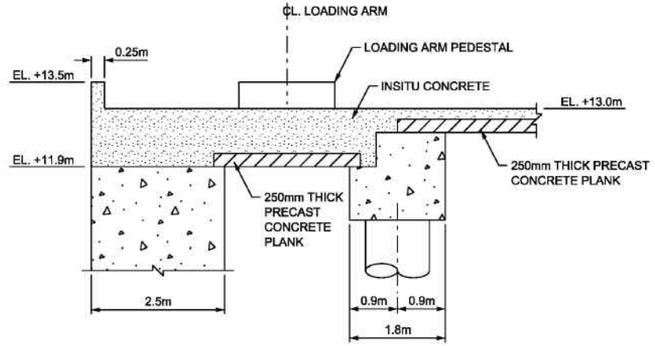
wsp

*161_00666_00_RQM_anR16_wspq_190819.ai*

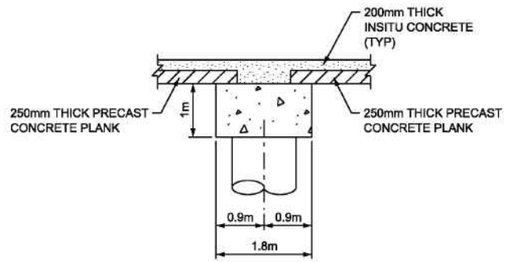



## SECTION A-A

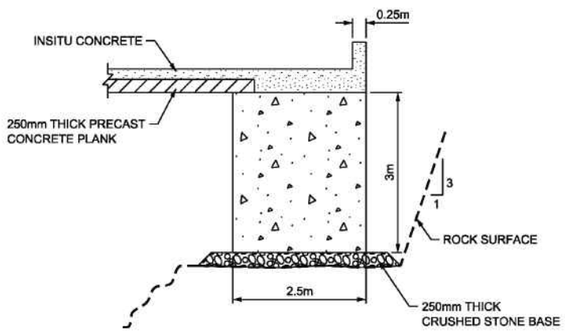
SEE 26175-100-R4-0T00-00302
(5010-BCJV-091-DWG-2710-0005.01)




## DETAIL - 1




## DETAIL - 2




## DETAIL - 3

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
**Demande d'information no 1 de l'ACEE -**
***Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay***

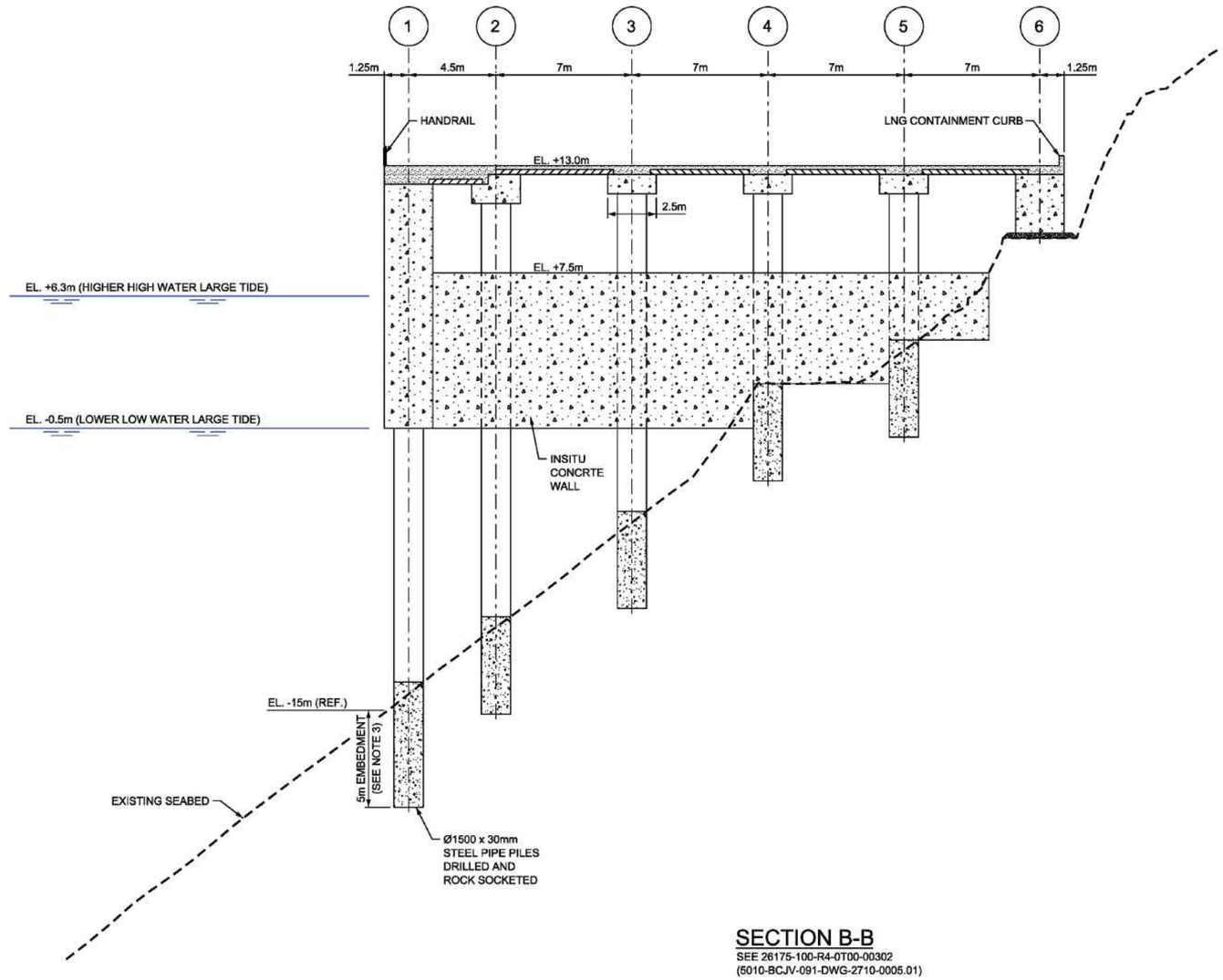
**Annexe R-12**

PLATEFORME DE TRANSBORDEMENT
SECTION A-A

**Novembre 2019**

wsp

*161_00666_00_RQM_anR16_wspq_190819.ai*




## SECTION B-B

SEE 26175-100-R4-0T00-00302
(5010-BCJV-091-DWG-2710-0005.01)

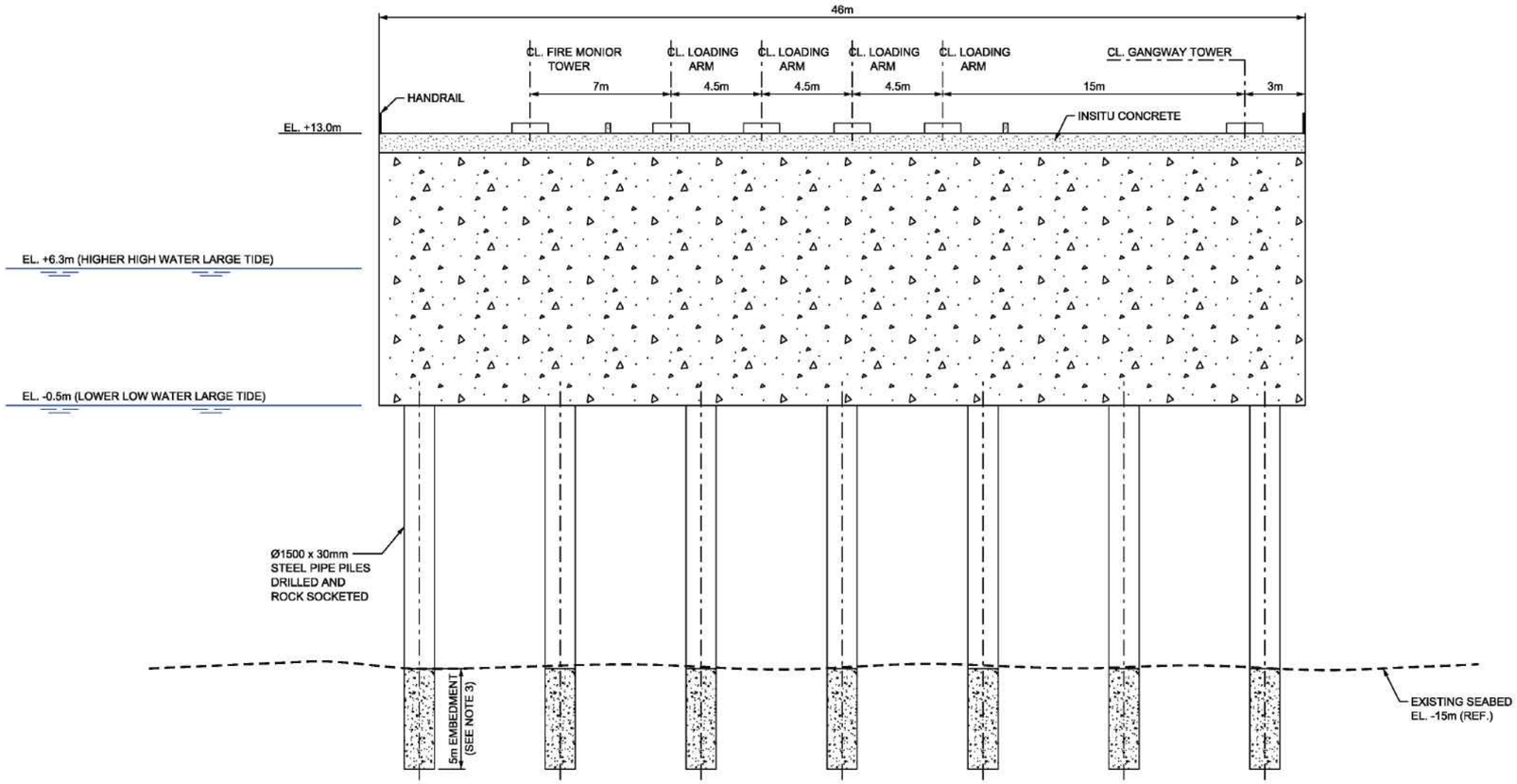
GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
**Demande d'information no 1 de l'ACEE -**
***Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay***

**Annexe R-12**
PLATEFORME DE TRANSBORDEMENT
SECTION B-B

**Novembre 2019**

*161_00666_00_RQM_anR16_wspq_190819.ai*




## SECTION C-C

SEE 26175-100-R4-0T00-00302
(5010-BCJV-091-DWG-2710-0005.01)

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
**Demande d'information no 1 de l'ACEE -**
***Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay***

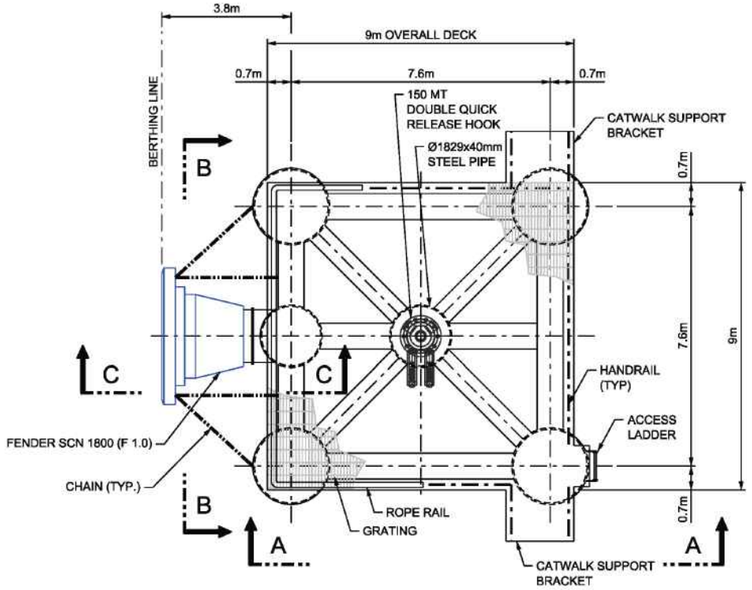
**Annexe R-12**

PLATEFORME DE TRANSBORDEMENT
SECTION C-C

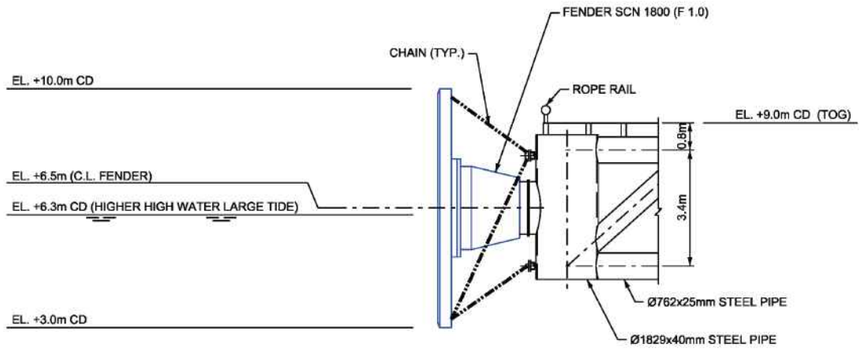
**Novembre 2019**

wsp

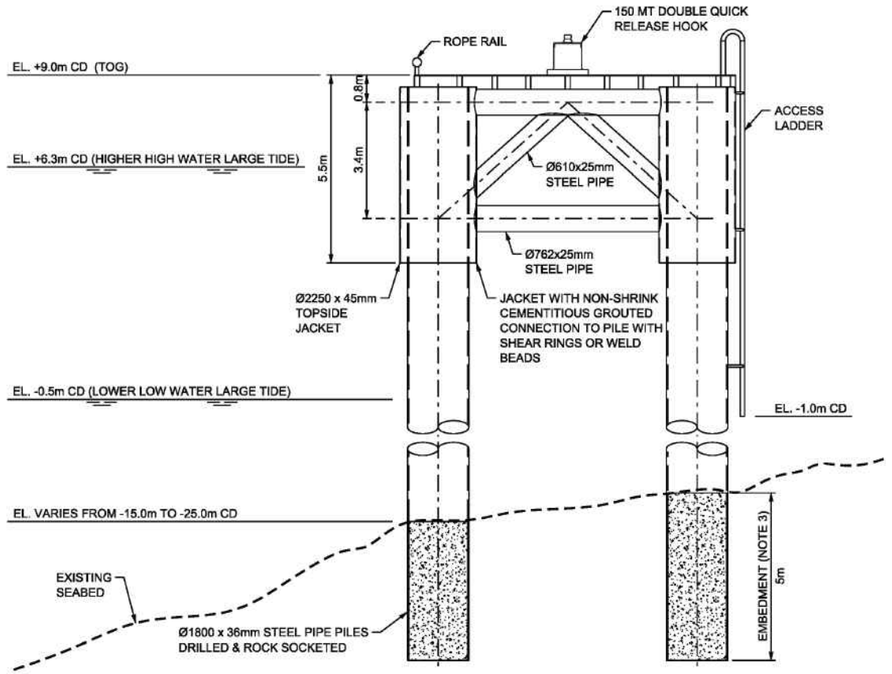
*161_00666_00_RQM_anR-16_wspq_190819.ai*



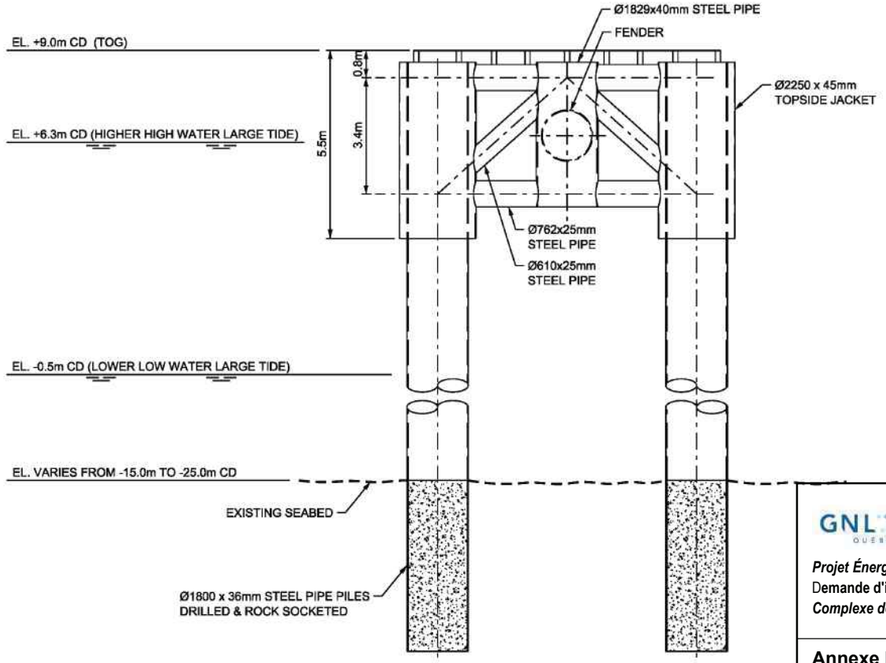

PLAN




SECTION C-C




SECTION A-A




SECTION B-B

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
Demande d'information no 1 de l'ACEE -
*Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay*

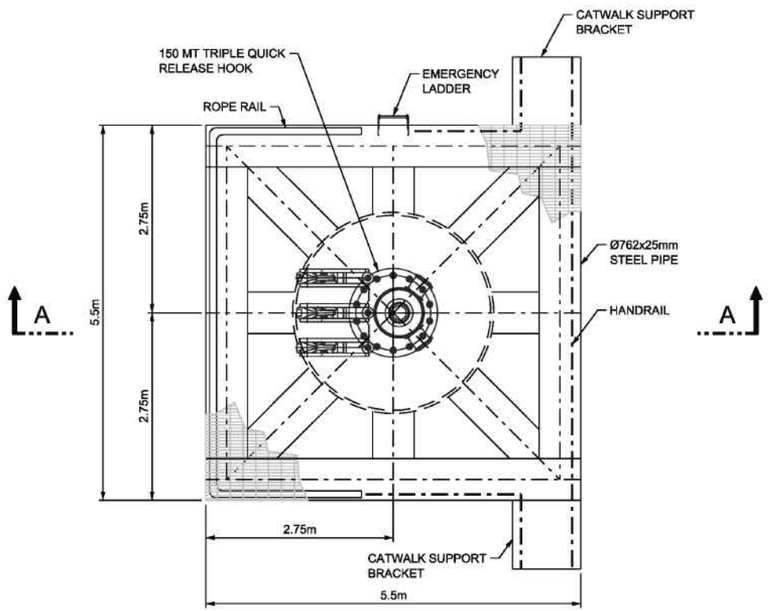
**Annexe R-12**

PLAN ET SECTIONS DES DUCS-D'ALBE D'ACCOSTAGE

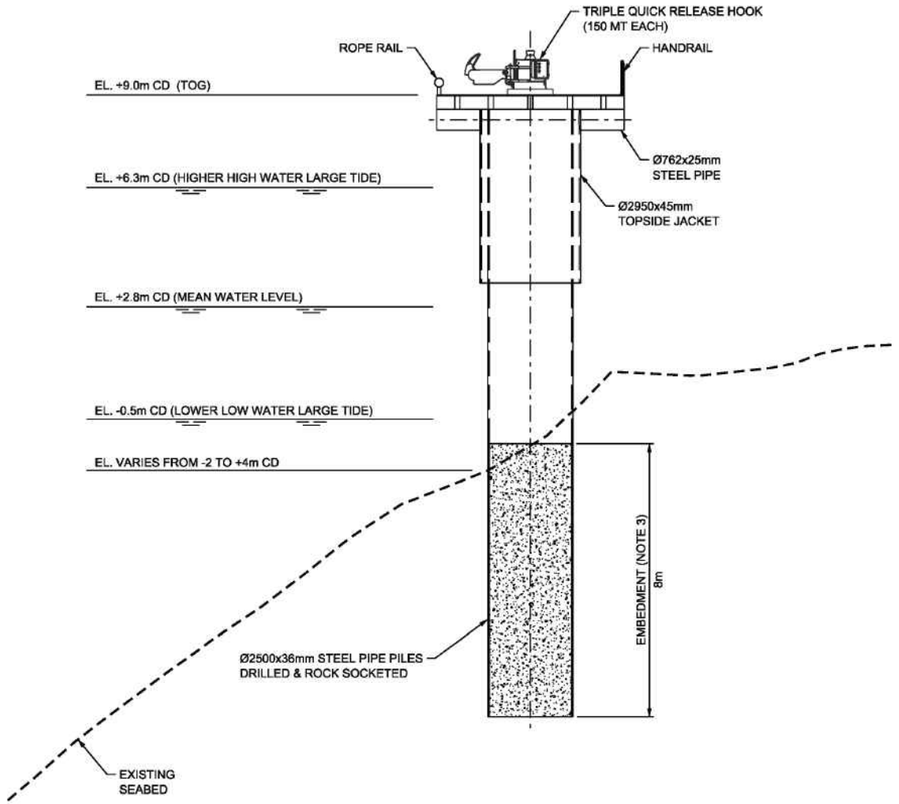
**Novembre 2019**

wsp

*161_00666_00_RQM_anR-16_wspq_190819.ai*




PLAN




SECTION A-A

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

*Projet Énergie Saguenay*
**Demande d'information no 1 de l'ACEE -**
***Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay***

**Annexe R-12**
PLAN ET SECTIONS DES DUCS-D'ALBE D'AMARRAGE

**Novembre 2019**

*161_00666_00_RQM_anR-16_wspq_190819.ai*

# ANNEXE

# R-20

## MISE À JOUR DE L'ANALYSE DES EFFETS ET DES MESURES D'ATTÉNUATION

# CONSTRUCTION

| | | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gaz à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | O | | O | | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | O | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | O | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | O | O | | O | | O | | O | | | | | |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | | O | O | O | O | O | O | | | | | | |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | | | | O | O | O | O | | | | | | |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | O | | O | O | O | O | | | | | | |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | O | | | O | | O | | | | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | O | O | | O | O | O | O | | | | | | |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | O | O | | O | O | O | O | | | | | | |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | O | | | | | O | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | | | O | | | | | | O | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | O | | | | | O | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | O | | O | | O | | | | | | | |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | O | | O | | O | | | | | | | |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | | O | O | O | O | | | | | | |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme.<br>NQ 2410-300. | | | | | | O | | | O | | | | |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | | O | | O | | O | | | | | |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | | O | O | O | O | O | | | | | |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | O | O | O | O | O | O | O | | | | | | |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | O | | | | | | | O | | | | | |

| | | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gaz à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | O | O | O | O | O | | | | | | |
| 51 | Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | O | | | | | |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | | O | O | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | | O | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | O | | | O | O | O | O | | | | | | |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | | | | | | | | | O | | |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | O | | | | | O | | |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | | | | O | | |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | | | | | | O | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboîtures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | | | | | | O | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | | | | | | | O | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | | | | | O | |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | | | | | | O |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | | | | | | | | | | | | | O |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | O | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | O | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | O | | | | | | | | | | | | |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | O | O | | | O | | O | | | | | | |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | O | O | | O | O | O | O | | | | | | |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | O | | | O | O | O | O | | | | | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboîtures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | | | | | | | | | | O | |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | | O | O | O | O | O | | | | | | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | O | | O | | O | | | | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | | | | | | | O | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | | | | | | | | | | | O | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | | | | | | | | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | | | | | | | | | | | | | |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h du lundi au vendredi. | | | | | | | | | | | O | | O |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | | | O | O | | |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | | | O | O | | |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | | | | | | | | | | | |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | O | | | | | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | | | | | | O |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | | | | | |

| | | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gaz à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manoeuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en oeuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manoeuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en oeuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par le responsable environnement du maître d'œuvre. | | | | | | | | | | | | | |
| 123 | Nettoyer par balai mécanique les voies de circulation empruntées par les camions sortant des chantiers de de façon à réduire le réentrainement de particules au sol. | | | | | | | | | O | | | | |
| 124 | Effectuer le nettoyage des roues des camions sortant du chantier de manière à enlever la boue présente sur les roues. | | | | | | | | | O | | | | |
| 125 | Faire le lisage et/ou recouvrement des piles de matière granulaire, de façon temporaire ou finale. | | | | | | | | | O | | | | |
| 126 | Limiter/éviter l'excavation et la manipulation de matériaux pouvant facilement s'éroder dans des périodes de grands vents ou lorsqu'un panache de poussière est visible. | | | | | | | | | O | | | | |
| 127 | Maintenir un confinement efficace des matériaux fins (ciment, autres matériaux semblables) lors de leur transport pour éviter leur propagation. | | | | | | | | | O | | | | |
| 128 | Ne pas faire sur le site de feux ou brûlage de déchets de construction ou de tout autre objet. | | | | | | | | | O | | | | |
| 129 | Former les conducteurs et opérateurs aux principes et bonnes-pratiques de l'écoconduite de manière à réduire la consommation de combustibles fossiles et donc de réduire les émissions de gaz de combustion. | | | | | | | | | O | | | | |
| 130 | Considérer des systèmes d'arrosage permettant de limiter les émissions de poussière lors du concassage et du tamisage des granulats. | | | | | | | | | O | | | | |
| 131 | Afin de réduire le nombre de déplacements des camions et de la machinerie utilisés pour la construction et fermeture, une planification rigoureuse permettant d'optimisation les activités sera effectuée. | | | | | | | | | O | | | | |
| 132 | Réaliser des activités de maintenance régulières et préventives de manière à utiliser les équipements de combustion en bon état de marche. | | | | | | | | | | O | | | |
| 133 | Faire l'optimisation de la combustion afin de réduire le potentiel de génération d'oxyde d'azote. | | | | | | | | | | | | | |
| 134 | Prioriser l'énergie électrique au lieu de l'utilisation de génératrices au diesel pour les travaux spéciaux non-reliés aux réponses d'urgence. | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | Vérifier les conditions optimales de relâche des gaz de combustion (mesures de la vitesse, débit et température des gaz) | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | Vérifier périodiquement les taux d'émission de polluants atmosphériques par échantillonnage ou mesures des sources le permettant. | | | | | | | | | | | | | |
| 137 | S'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédé pour minimiser les pertes fugitives de GES. | | | | | | | | | | | | | |
| 138 | Mettre en place un programme de surveillance en temps réel du bruit sous-marin dans les premières semaines de réalisation des travaux bruyants | | | | | | | O | | | | | O | |
| 139 | Mettre en place un programme de surveillance des mammifères marins permettant d'interrompre les travaux bruyants dès qu'un spécimen pénétrera le périmètre de surveillance. | | | | | | | | | | | | O | |
| 140 | Si nécessaire, abaisser la charge d'explosif utilisée pour réduire le périmètre d'influence des dynamitages en réduisant la charge d'explosif par délai. | | | | | | | | | | | | O | |
| 141 | Restreindre les périodes de dynamitage en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (7h à 19h). Les horaires de dynamitage seront communiqués advenant l'incapacité de les faire à heure fixe. | | | | | | | | | | | | | |
| 142 | Minimiser le transport en période de nuit. | | | | | | | | | | | | | |
| 143 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. | | | | | | | | | | | | | |
| 144 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologique qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction. | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | La poursuite des activités du comité de consultation et de suivi avec les Premières Nations visant à la consulter afin de tenir compte, et ce, à toutes les phases du projet, de ses préoccupations et intérêts et de discuter de sa participation aux activités de développement du projet. | | | | | | | | | | | | | |
| 146 | Le maintien de l'entente de collaboration mutuelle avec les trois communautés innues concernées, signée en 2015. Conformément à cette entente, les membres du comité de suivi poursuivent leurs discussions en vue d'en arriver à la formulation d'une entente de partenariat et développement qui entrerait en vigueur à la suite de la décision finale de GNLQ d'investir dans le projet Énergie Saguenay. | | | | | | | | | | | | | |
| 147 | En cas de découverte, lors de la conduite des inventaires archéologiques, les représentants des PNI ont indiqué souhaiter que les sites concernés puissent faire l'objet d'une mise en valeur, au site même, ou à un endroit jugé propice et plus accessible. Ceci pourrait, entre autres, être fait à l'aide de panneaux d'interprétation afin de sensibiliser et éduquer la population sur l'histoire des Premières Nations. | | | | | | | | | | | | | |

| | | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | O | | O | | O | | | O | O |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | | | O | | O | | | | O |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | O | | O | | O | | | | O |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | O | | O | | O | | | | O |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | O | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | | | O | | O | | | | O |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de rétenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | | | O | | O | | | | O |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | | | O | | O | | | | O |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | | | O | | O | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | O | O | O | O | O | O | | | |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | | O | O | O | O | | | O |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | | | O | | O | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | | | | | | | | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | | | O | | O | | | | O |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | | | O | O | O | O | | | O |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | | | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | | | | | | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | | | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | O | | O | | O | | | | O |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être retiré de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | | O | | O | | | | O |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | | | O | | O | | | | O |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | O | | O | | O | | | | O |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | O | | O | | O | | | | O |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | | O | | O | | | | O |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | O | O | O | O | | | O |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300. | O | O | | | O | | | | O |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | O | | O | | O | | | | O |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | O | O | O | O | | | O |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | O | | O | | | | O |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | O | O | O | O | | | O |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | O | O | O | O | O | O |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | | | | | | | |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | | | | | | | | | |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | | | | | | | | | |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | | | O | O | O | O | | | O |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | | | | | | | | | |

| | | Construction<br>Végétation terrestre et riveraine | Construction<br>Végétation marine et herbiers intertidaux | Construction<br>Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Construction<br>Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Construction<br>Poissons (eau douce) | Construction<br>Poissons (eau marine) | Construction<br>Mammifères marins | Construction<br>Oiseaux | Construction<br>Faune terrestre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau sumageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | O | O | O | O | | | O |
| 51 | Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | O | O | O | O | | | O |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | | | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | O | O |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | O | O | O | | O | O | | O | O |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | | | | | | | | O | O |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | | | O | | | O | O |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | | | O | O |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | O | O |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | O | O | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboîtures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | O | | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | O | O | | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | | |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | O | | | | | | | | |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | | |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | O | |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | O | O |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | O | | | | | | | O | O |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | O | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | O | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | O | | | | | | | O | O |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | O | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | O | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | O | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | O | | | | | | | O | O |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | O | O | O | O | O | O | O | O | |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | O | | O | | O | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | | | O | O | O | O | | | O |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | | | | O | | O | O | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | O | O | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboîtures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | O | O | O | O | | | O |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | O | | O | | O | O | O | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | | | O | O | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | O | | | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | | | | | | | | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | | | O | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | | | | | | | | | |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | O | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h<br>du lundi au vendredi. | | | | | | | O | O | O |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | O | O |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | O | O |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | | |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | | |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | | | | | | | |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | O | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | O | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | | | O | | O | | | | O |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | O | O |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | |

| | | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction | Construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| |

# OPÉRATION

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | O | | | O | | O | | | | | O | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | O | | | | | O | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières-sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme.<br>NQ 2410-300. | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | | O | | O | | O | | | | | |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | | O | O | O | O | O | | | | | |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gaz à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | O | | | | | |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | | O | | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | | O | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | | | | | | | | | | O | | | |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboîtures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | | | | | O |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | | | | | | | | | | | | | O |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | | | | | | O |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | | | | | | O |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | | | | | | O |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | | | | | | | | | | | | | O |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | | | | | | | | | | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboîtures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | O | | O | | | | | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | | | O | O | | O | | O | | | | | |

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h du lundi au vendredi. | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | | | O | | | |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | | | | | | O |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | | | | | | | | | | | |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | | | O | O | O | O | O | O | | | | | |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par le responsable environnement du maître d'œuvre. | | | | | | | | | | | | | |
| 123 | Nettoyer par balai mécanique les voies de circulation empruntées par les camions sortant des chantiers de de façon à réduire le réentrainement de particules au sol. | | | | | | | | | | | | | |
| 124 | Effectuer le nettoyage des roues des camions sortant du chantier de manière à enlever la boue présente sur les roues. | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | Faire le lisage et/ou recouvrement des piles de matière granulaire, de façon temporaire ou finale. | | | | | | | | | | | | | |
| 126 | Limiter/éviter l'excavation et la manipulation de matériaux pouvant facilement s'éroder dans des périodes de grands vents ou lorsqu'un panache de poussière est visible. | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | Maintenir un confinement efficace des matériaux fins (ciment, autres matériaux semblables) lors de leur transport pour éviter leur propagation. | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | Ne pas faire sur le site de feux ou brûlage de déchets de construction ou de tout autre objet. | | | | | | | | | | | | | |
| 129 | Former les conducteurs et opérateurs aux principes et bonnes-pratiques de l'écoconduite de manière à réduire la consommation de combustibles fossiles et donc de réduire les émissions de gaz de combustion. | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | Considérer des systèmes d'arrosage permettant de limiter les émissions de poussière lors du concassage et du tamisage des granulats. | | | | | | | | | | O | | | |
| 131 | Afin de réduire le nombre de déplacements des camions et de la machinerie utilisés pour la construction et fermeture, une planification rigoureuse permettant d'optimisation les activités sera effectuée. | | | | | | | | | | O | | | |
| 132 | Réaliser des activités de maintenance régulières et préventives de manière à utiliser les équipements de combustion en bon état de marche. | | | | | | | | | | O | | | |
| 133 | Faire l'optimisation de la combustion afin de réduire le potentiel de génération d'oxyde d'azote. | | | | | | | | | | O | | | |
| 134 | Prioriser l'énergie électrique au lieu de l'utilisation de génératrices au diesel pour les travaux spéciaux non-reliés aux réponses d'urgence. | | | | | | | | | | O | | | |
| 135 | Vérifier les conditions optimales de relâche des gaz de combustion (mesures de la vitesse, débit et température des gaz) | | | | | | | | | | O | | | |
| 136 | Vérifier périodiquement les taux d'émission de polluants atmosphériques par échantillonnage ou mesures des sources le permettant. | | | | | | | | | | | | | |
| 137 | S'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédé pour minimiser les pertes fugitives de GES. | | | | | | | | | | | | | |
| 138 | Mettre en place un programme de surveillance en temps réel du bruit sous-marin dans les premières semaines de réalisation des travaux bruyants | | | | | | | | | | | | | |
| 139 | Mettre en place un programme de surveillance des mammifères marins permettant d'interrompre les travaux bruyants dès qu'un spécimen pénétrera le périmètre de surveillance. | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | Si nécessaire, abaisser la charge d'explosif utilisée pour réduire le périmètre d'influence des dynamitages en réduisant la charge d'explosif par délai. | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | Restreindre les périodes de dynamitage en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (7h à 19h). Les horaires de dynamitage seront communiqués advenant l'incapacité de les faire à heure fixe. | | | | | | | | | | | | | |
| 142 | Minimiser le transport en période de nuit. | | | | | | | | | | | | | |
| 143 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. | | | | | | | | | | | | | |
| 144 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologique qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction. | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | La poursuite des activités du comité de consultation et de suivi avec les Premières Nations visant à la consulter afin de tenir compte, et ce, à toutes les phases du projet, de ses préoccupations et intérêts et de discuter de sa participation aux activités de développement du projet. | | | | | | | | | | | | | |
| 146 | Le maintien de l'entente de collaboration mutuelle avec les trois communautés innues concernées, signée en 2015. Conformément à cette entente, les membres du comité de suivi poursuivent leurs discussions en vue d'en arriver à la formulation d'une entente de partenariat et développement qui entrerait en vigueur à la suite de la décision finale de GNLQ d'investir dans le projet Énergie Saguenay. | | | | | | | | | | | | | |
| 147 | En cas de découverte, lors de la conduite des inventaires archéologiques, tes représentants des PNI ont indiqué souhaiter que les sites concernés puissent faire l'objet d'une mise en valeur, au site même, ou à un endroit jugé propice et plus accessible. Ceci pourrait, entre autres, être fait à l'aide de panneaux d'interprétation afin de sensibiliser et éduquer la population sur l'histoire des Premières Nations. | | | | | | | | | | | | | |

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | | | | | | | | | |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | | | | | | | | | |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | | | | | | | | | |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | | | | | | | | | |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | | | | | | | | | |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | | | | | | | | | |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | | | | | | | | | |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | | | | | | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | | | | | | | | | |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | | | | | | | | | |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | | | | | | | | |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | | | | | | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | O | | O | | O | O | | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | | | | | | | | | |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | | | | | | | | | |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | | | | | | | | | |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | | | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | | | | | | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | O | O | O | O | O | O | | | O |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | | | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | | | | | | | | | |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | | | | | | | | |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | | | | | | | | | |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | | | | | | | | | |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | | | | | | | | | |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | | | | | | | | |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | | | | | | | |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme.<br>NQ 2410-300. | | | | | | | | | |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | | | | | | | | | |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | O | | O | | O | | | | O |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | | | | | | | |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | O | | O | | | | O |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | O | O | O | O | | | O |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | O | O | O | O | O | O |

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | O | | O | | | | O |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | | | | | | | | | |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | | | | | | | | | |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | | | | | | | | | |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | | | | | | | | | |
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | | | | | | | |
| 51 | Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | | | | | | | |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | | | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | | |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | | | | | | | | | |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | | | | | | | | | |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | | | | | | | |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | | | | |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | | |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | | | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboîtures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | | | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | | | | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | O | O |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | | | | | | | | | |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | O | O |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | O | |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | O | O |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | | | | | | | | | |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | | | | | | | | | |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | | | | | | | | | |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | | | | | | | | | |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | | | | | | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | | | | | | | | | |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | | | | | | | | | |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | | | | | | | | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | | | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboîtures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | | | | | | | |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | | | | | | | | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | | | | | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | | | | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | O | | O | | O | O | O | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | | | | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | O | | O | | O | | | O | O |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

| | | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération | Opération |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | | | | | | | | | |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h<br>du lundi au vendredi. | | | | | | | | | |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | | |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | | |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | O | O |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | O | O |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | | | | | | | |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | | | | | | | | | |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | | |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

# FERMETURE

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | O | | O | | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | O | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | | O | O | O | | O | | | | | | | |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | | | | O | | O | | | | | | | |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | O | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | O | | | | | O | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | | | O | | | | | | O | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | O | | | | | | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | O | | O | | O | | | | | | | |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | | | | | | | | | | | |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières-sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme. NQ 2410-300. | | | | | | O | | | O | | | | |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | | O | | O | | O | | | | | |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | | O | | O | | O | | | | | |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | O | | | O | | O | | | | | | | |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | O | | | O | | O | | | | | | | |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | O | | | | | |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | | O | O | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | | O | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | O | | | O | | O | | | | | | | |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | | | | | | | | | O | | |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | O | | | | | O | | |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | | | | O | | |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | | | | | | O | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboîtures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | | | | | | | | | | | | | O |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | O | O | | O | | O | | | | | | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboitures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | | | | | | | | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | | | | | | | | | | | | | |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | O | O | O | O | | O | | O | O | O | O | | O |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h<br>du lundi au vendredi. | | | | | | | | | | | O | | O |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | | | O | O | | |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dépôts meubles - Stabilité | Dépôts meubles - Dynamique sédimentaire | Qualité des sols | Qualité des sédiments (eau douce) | Qualité des sédiments (eau marine) | Qualité de l'eau en milieu terrestre | Qualité de l'eau en milieu marin | Hydrogéologie | Qualité de l'air | Gas à effet de serre (GES) | Bruits en milieu terrestre | Bruit subaquatique | Ambiance lumineuse |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | | | O | O | | |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | | | | | | O |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | | | O | O | | O | | O | | | | | |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par le responsable environnement du maître d'œuvre. | | | | | | | | | | | | | |
| 123 | Nettoyer par balai mécanique les voies de circulation empruntées par les camions sortant des chantiers de de façon à réduire le réentrainement de particules au sol. | | | | | | | | | O | | | | |
| 124 | Effectuer le nettoyage des roues des camions sortant du chantier de manière à enlever la boue présente sur les roues. | | | | | | | | | O | | | | |
| 125 | Faire le lisage et/ou recouvrement des piles de matière granulaire, de façon temporaire ou finale. | | | | | | | | | O | | | | |
| 126 | Limiter/éviter l'excavation et la manipulation de matériaux pouvant facilement s'éroder dans des périodes de grands vents ou lorsqu'un panache de poussière est visible. | | | | | | | | | O | | | | |
| 127 | Maintenir un confinement efficace des matériaux fins (ciment, autres matériaux semblables) lors de leur transport pour éviter leur propagation. | | | | | | | | | O | | | | |
| 128 | Ne pas faire sur le site de feux ou brûlage de déchets de construction ou de tout autre objet. | | | | | | | | | O | | | | |
| 129 | Former les conducteurs et opérateurs aux principes et bonnes-pratiques de l'écoconduite de manière à réduire la consommation de combustibles fossiles et donc de réduire les émissions de gaz de combustion. | | | | | | | | | O | | | | |
| 130 | Considérer des systèmes d'arrosage permettant de limiter les émissions de poussière lors du concassage et du tamisage des granulats. | | | | | | | | | O | | | | |
| 131 | Afin de réduire le nombre de déplacements des camions et de la machinerie utilisés pour la construction et fermeture, une planification rigoureuse permettant d'optimisation les activités sera effectuée. | | | | | | | | | O | | | | |
| 132 | Réaliser des activités de maintenance régulières et préventives de manière à utiliser les équipements de combustion en bon état de marche. | | | | | | | | | | O | | | |
| 133 | Faire l'optimisation de la combustion afin de réduire le potentiel de génération d'oxyde d'azote. | | | | | | | | | | | | | |
| 134 | Prioriser l'énergie électrique au lieu de l'utilisation de génératrices au diesel pour les travaux spéciaux non-reliés aux réponses d'urgence. | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | Vérifier les conditions optimales de relâche des gaz de combustion (mesures de la vitesse, débit et température des gaz) | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | Vérifier périodiquement les taux d'émission de polluants atmosphériques par échantillonnage ou mesures des sources le permettant. | | | | | | | | | | | | | |
| 137 | S'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédé pour minimiser les pertes fugitives de GES. | | | | | | | | | | | | | |
| 138 | Mettre en place un programme de surveillance en temps réel du bruit sous-marin dans les premières semaines de réalisation des travaux bruyants | | | | | | | | | | | | | |
| 139 | Mettre en place un programme de surveillance des mammifères marins permettant d'interrompre les travaux bruyants dès qu'un spécimen pénétrera le périmètre de surveillance. | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | Si nécessaire, abaisser la charge d'explosif utilisée pour réduire le périmètre d'influence des dynamitages en réduisant la charge d'explosif par délai. | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | Restreindre les périodes de dynamitage en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (7h à 19h). Les horaires de dynamitage seront communiqués advenant l'incapacité de les faire à heure fixe. | | | | | | | | | | | | | |
| 142 | Minimiser le transport en période de nuit. | | | | | | | | | | | | | |
| 143 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. | | | | | | | | | | | | | |
| 144 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologique qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction. | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | La poursuite des activités du comité de consultation et de suivi avec les Premières Nations visant à la consulter afin de tenir compte, et ce, à toutes les phases du projet, de ses préoccupations et intérêts et de discuter de sa participation aux activités de développement du projet. | | | | | | | | | | | | | |
| 146 | Le maintien de l'entente de collaboration mutuelle avec les trois communautés innues concernées, signée en 2015. Conformément à cette entente, les membres du comité de suivi poursuivent leurs discussions en vue d'en arriver à la formulation d'une entente de partenariat et développement qui entrerait en vigueur à la suite de la décision finale de GNLQ d'investir dans le projet Énergie Saguenay. | | | | | | | | | | | | | |
| 147 | En cas de découverte, lors de la conduite des inventaires archéologiques, les représentants des PNI ont indiqué souhaiter que les sites concernés puissent faire l'objet d'une mise en valeur, au site même, ou à un endroit jugé propice et plus accessible. Ceci pourrait, entre autres, être fait à l'aide de panneaux d'interprétation afin de sensibiliser et éduquer la population sur l'histoire des Premières Nations. | | | | | | | | | | | | | |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 1 | Les travaux d'excavation, de remblayage et de réaménagement seront exécutés de façon à minimiser la nécessité d'emprunt de matériaux et de pierre concassée. Les matériaux de remblais nécessaires seront transportés par camion à partir de bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la propriété ou à partir d'un autre secteur du port de Grande-Anse. Les sols excavés seront, selon leurs caractéristiques, utilisés comme matériel de remblai sur le site ou sortis du site, si leur quantité est jugée excédentaire ou si leur qualité ne convient pas aux besoins d'ingénierie, et transportés et disposés selon les lois et règlements en vigueur. | | | | | | | | | |
| 2 | Lorsque possible les arbres et arbustes seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement et la stabilité naturelle des sols. | | | | | | | | | |
| 3 | Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur pour protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail et on y préservera la strate arbustive. Les souches seront laissées en place. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette. Les arbres seront coupés à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau du sol. Aux endroits nécessaires, les souches seront enlevées jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. | | | | | | | | O | |
| 4 | Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté autant que possible et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux. | | | | | | | | | |
| 5 | Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces (terre végétale) qui seront décapées seront sauvegardés. La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires qui auront été décapées. Ainsi, la conservation de la terre végétale pour une utilisation ultérieure permettra d'éviter de contaminer celle-ci par des matériaux sous-jacents de composition différente. | O | | O | | O | | | | O |
| 6 | Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés. | O | | O | | O | | | | O |
| 7 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Si des segments de routes ou des chemins étaient abandonnés, ils seront scarifiés et revégétalisés. Les pentes des talus des emprises du projet seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour des projets futurs seront végétalisées. | O | | | | | | | | |
| 8 | Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le lit et les berges des cours d'eau seront restaurés. | | | O | | O | | | | O |
| 9 | Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées. | | | O | | O | | | | O |
| 10 | La circulation des camions et autres véhicules se fera via les routes d'accès existants. Une signalisation adéquate sera utilisée à l'approche du chantier. Pendant la durée des travaux, les voies publiques empruntées par les véhicules de transport ou la machinerie pourront être nettoyées afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles ou d'autres débris. | | | | | | | | | |
| 11 | Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin. | | | O | | O | | | | O |
| 12 | Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les routes doit être conservée. | | | | | | | | | |
| 13 | À l'intérieur et dans la bande de 15 m bordant la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et à l'intérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière), il sera interdit d'y entasser des rebuts, des débris, des matériaux ou des déblais temporaires (p.ex. matière organique provenant du décapage de la surface du sol). Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 30 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation. | O | | O | | O | | | | O |
| 14 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum. | | | O | | O | | | | O |
| 15 | Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contiguë aux plateformes de chargement et à la route d'accès. | | | | | | | | | |
| 16 | Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre. | | | | | | | | | |
| 17 | Les manoeuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci. | | | | | | | | | |
| 18 | Les bandes riveraines détériorées par les travaux seront restaurées, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du plan d'eau. | O | | O | | O | | | | O |
| 19 | Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci. | | | | | | | | | |
| 20 | Advenant le cas où du terrassement devrait être effectué à des endroits où la pente est forte, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires drainants et/ou de l'empierrement afin de prévenir l'érosion. | | | O | | O | | | | O |
| 21 | Une surveillance étroite sera réalisée pendant les travaux d'excavation et de profilage afin de détecter toute possibilité de décrochement. En cas de doute, des mesures correctives seront mises en place afin d'éviter tout glissement. | | | O | | O | | | | O |
| 22 | Advenant le cas où du remblai provenant de l'extérieur était nécessaire, la qualité environnementale de ce dernier serait évaluée et seuls des remblais dont la qualité environnementale aura été attestée seront utilisés sur le site. | | | | | | | | | |
| 23 | De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. | O | | | | | | | | |
| 24 | L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera généralement à l'extérieur du site. L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site, à plus de 60 m de l'eau si possible. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | O | | O | | O | | | | O |
| 25 | Des trousses de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousses comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. | O | | O | | O | | | O | O |
| 26 | Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée. | | | | | | | | | |
| 27 | Délimiter clairement l'aire des travaux afin de minimiser l'empreinte dans les cours d'eau. | | | | | | | | | |
| 28 | Lors de l'installation d'un ponceau, confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport de matières particulaires dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau. | | | | | | | | | |
| 29 | L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possible. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique. | | | | | | | | | |
| 30 | Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents. Les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées. | | | | | | | | | |
| 31 | Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de matières particulaires dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de particules transportées. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. | | | O | | O | | | | O |
| 32 | Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux. | | | | | | | | | |
| 33 | Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et d'éviter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau. | | | | | | | | | |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 34 | Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC. | O | | O | | O | | | O | O |
| 35 | Les produits pétroliers (hydrocarbures) seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. | O | | O | | O | | | O | O |
| 36 | Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières-sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme.<br>NQ 2410-300. | O | | | | O | | | | O |
| 37 | Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. | O | | O | | O | | | | O |
| 38 | Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. | O | | O | | O | | | | O |
| 39 | À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu. | | | O | | O | | | | O |
| 40 | Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination. | | | O | | O | | | | O |
| 41 | On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau. | | | O | | O | | | | O |
| 42 | Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours d'eau. | | | O | | O | | | O | O |
| 43 | Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin ou seront entreposées temporairement dans un endroit conçu pour limiter les risques de rejet dans l'environnement. Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs. | | | | | | | | | |
| 44 | À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées de tous les équipements ou matériaux. Le site sera réaménagé et restauré de manière à ce qu'il ne génère pas de matières qui pourraient être lessivées et retrouvées dans les cours d'eau (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes, stabiliser le sol). La revégétalisation aura pour effet de stabiliser le sol et éviter le lessivage des sols vers les cours d'eau. Les segments de routes ou chemins abandonnés pourraient cependant être conservés et entretenus par l'APS. | | | O | | O | | | | O |
| 45 | Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain. | | | O | | O | | | | O |
| 46 | Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne. | | | | | | | | | |
| 47 | Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures ou autres produits dangereux seront placés à plus de 60 m de la rive des cours d'eau et plans d'eau, et seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées. | O | | O | | O | | | O | O |
| 48 | Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au minimum afin de respecter la topographie naturelle et ainsi prévenir l'érosion et l'émission de particules en suspension dans les eaux de ruissellement. | | | O | | O | | | | O |
| 49 | Le dynamitage sera réalisé selon les bonnes pratiques afin de limiter la fracturation du roc et ainsi la perturbation du réseau d'écoulement des eaux souterraines. | | | | | | | | | |
| 50 | Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile, sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication. | | | | | | | | | |
| 51 | Un bassin de rétention-sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs. | O | | O | | O | | | O | O |
| 52 | Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée. | | | O | | O | | | | O |
| 53 | L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Une panne sera positionnée sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol. | | | | | | | | | |
| 54 | Une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. | | | | | | | | O | O |
| 55 | Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés. Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. | | | | | | | | | |
| 56 | Utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de mode d'opération et de procédures visant l'efficacité énergétique. | | | | | | | | | |
| 57 | Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées. | O | | O | | O | | | O | O |
| 58 | Avant le début du chantier, baliser les limites des terrassements projetés et des accès, identifier les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre de manière à minimiser les superficies à déboiser. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 30 m d'un cours d'eau. | | | | | | | | O | O |
| 59 | Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail. | | | O | | O | | | O | O |
| 60 | La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité. | | | | | | | | O | O |
| 61 | Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (p. ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST. | | | | | | | | O | O |
| 62 | L'utilisation de frein moteur devra être proscrite, si possible, à l'intérieur de la zone du chantier. | | | | | | | | | |
| 63 | Les travaux de forage des emboitures et d'enfoncement de pieux par vibration débuteront de façon progressive et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, de manière à permettre aux poissons et aux cétacés de s'éloigner de la zone de travaux avant l'atteinte de l'intensité sonore maximale. | | | | | | | | | |
| 64 | De mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé durant les heures de noirceur, de brouillard ou de tempête, c'est-à-dire lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible. | | | | | | | | | |
| 65 | Advenant la présence importante et récurrente de poissons morts ou blessés à l'intérieur de la zone de travaux (indice d'un niveau de bruit subaquatique trop élevé pour les organismes aquatiques sensibles au bruit), des mesures de réduction du bruit pourraient être requises. | | | | | | | | | |
| 66 | Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer. | | | | | | | | | |
| 67 | Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (p. ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière. | | | | | | | | | |
| 68 | Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels. | | | | | | | | | |
| 69 | Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches. | | | | | | | | | |
| 70 | Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur des quais et provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay. | | | | | | | | O | O |
| 71 | L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements, tout en minimisant le flux lumineux. | | | | | | | | | |

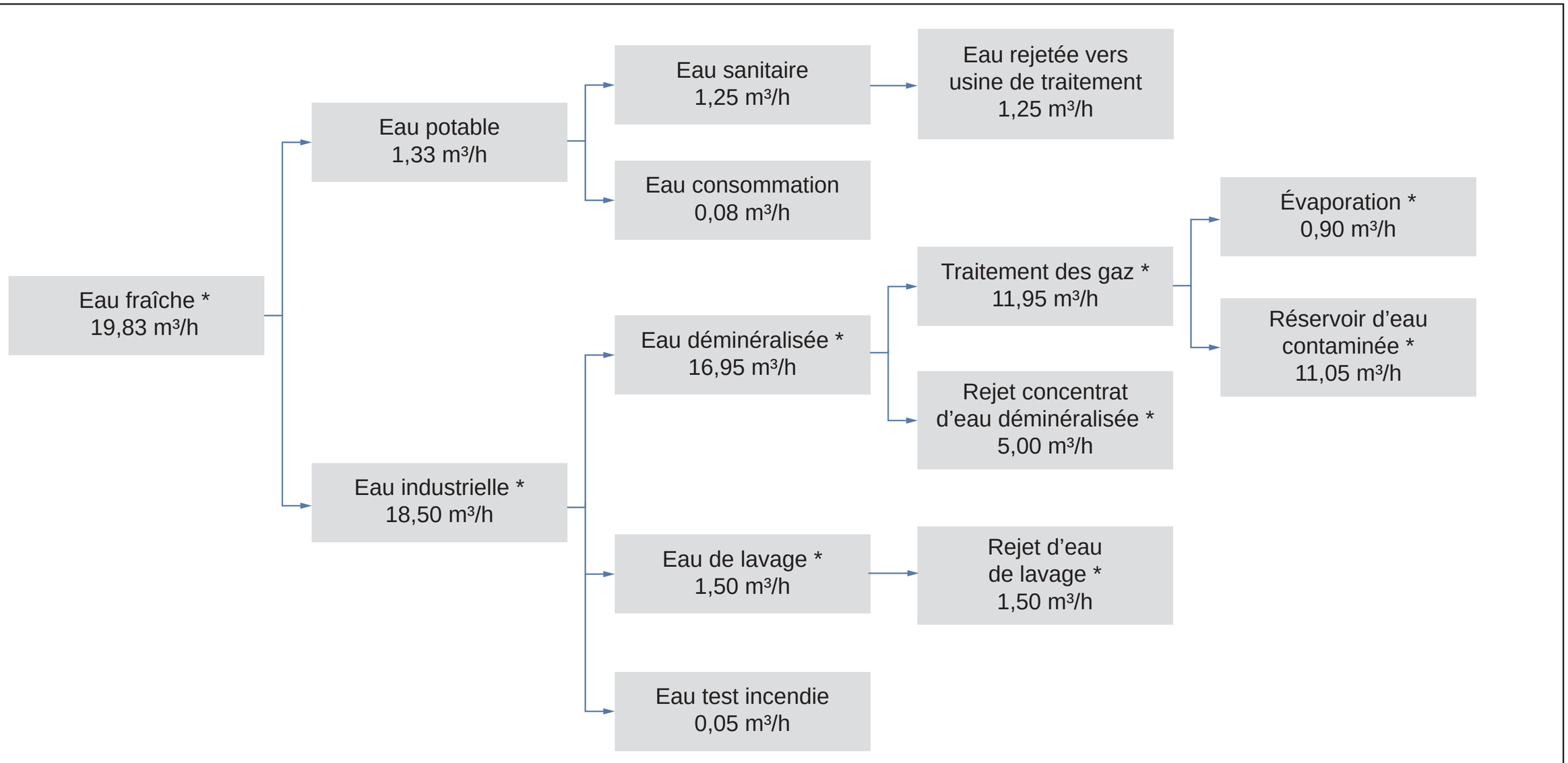
| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 72 | Pour les installations temporaires de chantier (bureaux de chantier, routes d'accès, etc.), privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés. | | | | | | | | | |
| 73 | Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de remblai. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc. | | | | | | | | | |
| 74 | Mettre en copeaux (déchiquetage) les résidus ligneux et les utiliser à titre d'amendement pour les travaux de stabilisation de sol lors du réaménagement des zones perturbées ou disposés dans un site autorisé par le MDDELCC. Récupérer le bois ayant une valeur commerciale. | O | | | | | | | O | O |
| 75 | Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travail. | O | | | | | | | | |
| 76 | Exiger des entrepreneurs qu'ils nettoient tous les engins de chantier avant leur arrivée au site des travaux. Ce nettoyage vise à enlever entièrement la boue, les fragments de plantes et les débris visibles qui pourraient être contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. | O | | | | | | | | |
| 77 | La machinerie excavatrice, si elle est utilisée à l'intérieur de secteurs touchés par des EVEE, sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, soit à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés. | O | | | | | | | | |
| 78 | Les déblais touchés par des EVEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables. | O | | | | | | | O | O |
| 79 | Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Ensemencer avec un mélange de semences approprié afin d'accélérer la reprise végétale afin, entre autres, d'éviter l'établissement d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des espèces de calibres variés, à grand déploiement et à croissance rapide. | O | | O | | O | | | O | O |
| 80 | Effectuer l'entreposage, le stationnement, le lavage de la machinerie et équipement utilisés à plus de 60 m de tout cours d'eau (incluant le Saguenay) ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide, sauf pour les équipements sur les barges. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, comme des bassins étanches ou des toiles absorbantes, seront appliquées. Une inspection préalable, puis une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés, seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures. Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante. | | | | | | | | | |
| 81 | Les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. Certaines opérations en zone littorale pourront être réalisées à partir de barges munies d'une grue ou au moyen d'une barge avec pieux d'ancrage (plateforme auto-élévatrice ou *jack-up barge* ), de sorte à minimiser la circulation en zone intertidale et riveraine. Advenant la nécessité de recourir à de la machinerie circulant en zone intertidale, l'équipement sera converti à l'huile hydraulique végétale. | O | | O | | O | | | | O |
| 82 | Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés. | | | O | | O | | | | O |
| 83 | Éviter, lorsque possible, d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies. | | | | | | | | | |
| 84 | Le forage avec un équipement à têtes rotatives sera privilégié afin de minimiser le bruit émis dans l'environnement sous-marin. Aucune boue ne sera générée dans l'environnement. Seules des MES provenant de l'usure du roc sous l'action des têtes rotatives seront générées. Ces dernières provenant du roc naturel seront exemptes de contaminants et se dissiperont dans l'environnement sous l'effet des courants. | | | | | | | | | |
| 85 | Lors des travaux de construction en milieu marin, dont les travaux d'installation des pieux et de leurs emboitures, des rideaux de bulles pourraient être utilisés afin de réduire la propagation du bruit subaquatique, si les résultats du suivi sonore subaquatique le recommandent. | | | | | | | | | |
| 86 | Les travaux de bétonnage ou de coulage du ciment seront effectués de manière à éviter tout déversement dans l'environnement. | | | | | | | | | |
| 87 | Pour les équipements sur barge, un bac de rétention est prévu afin d'éviter les déversements dans les milieux aquatique et terrestre. | | | | | | | | | |
| 88 | Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. | | | | | | | | | |
| 89 | Lors des travaux à proximité du Saguenay, une minute avant la mise à feu de la charge principale ou le début du vibrofonçage, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons. | | | | | | | | | |
| 90 | Aucun ravitaillement de navire en hydrocarbures ne sera effectué à partir des plateformes de chargement. | | | | | | | | | |
| 91 | Une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des infrastructures maritimes, afin d'assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. | | | | | | | | | |
| 92 | Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %. | O | | O | | O | | | O | O |
| 93 | Une rencontre de démarrage de chantier aura pour objectif de sensibiliser les travailleurs au sujet de leurs obligations. Il sera tenu de respecter les exigences légales et mesures d'atténuation des effets applicables. Une surveillance appropriée en rendra compte. | O | | O | | O | | | O | O |
| 94 | Le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux, qui est comprise entre le 1er mai et le 15 août. | | | | | | | | | |
| 95 | Les travaux majeurs (plus bruyants) de construction s'exécuteront principalement de 7 h à 19 h du lundi au vendredi. | | | | | | | | O | O |
| 96 | Un service de navettes sera offert pour les travailleurs afin de diminuer le nombre de véhicules sur le site. | | | | | | | | O | O |

| | | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture | Fermeture |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Végétation terrestre et riveraine | Végétation marine et herbiers intertidaux | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau douce) | Invertébrés benthiques et nectoniques (eau marine) | Poissons (eau douce) | Poissons (eau marine) | Mammifères marins | Oiseaux | Faune terrestre |
| 97 | Le bon entretien de l'équipement, dont le bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution), sera assuré. | | | | | | | | O | O |
| 98 | L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage. Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés. | | | | | | | | | |
| 99 | Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. | | | | | | | | | |
| 100 | À la fin des travaux, tous les bâtiments reliés à l'usine et non utiles à un projet futur, pièces d'équipements, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts et décombres seront transférés hors du site et disposés adéquatement selon la réglementation en vigueur. | | | O | | O | | | | O |
| 101 | Éviter les blessures aux arbres et aux arbustes lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manœuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris de l'écorce, des branches ou des racines. | O | | | | | | | | |
| 102 | Effectuer, si possible, les travaux dans les milieux humides sur sol gelé ou en période de faible hydraulicité. | O | | | | | | | | |
| 103 | Lors de l'aménagement de fossés ou des travaux de drainage, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion en réduisant la vitesse tout en filtrant les particules (sacs de sable, ballots de paille, etc.). L'eau doit être détournée vers une zone de végétation à plus de 30 m d'un cours d'eau afin que les particules en suspension n'atteignent pas les cours d'eau ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. | | | | | | | | | |
| 104 | Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles, lorsque non utilisés. | | | | | | | | O | O |
| 105 | Un plan d'intervention en cas de déversement accidentel sera mis en place dans le plan des mesures d'urgence afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet. | O | | O | | O | | | O | O |
| 106 | Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances. | | | | | | | | | |
| 107 | Établir un bureau d'échange et de consultation afin de permettre à la population et aux intervenants du milieu de faire part à GNL de leurs préoccupations et attentes. | | | | | | | | | |
| 108 | Instaurer un système de traitement des plaintes et des commentaires, un registre et des moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. | | | | | | | | | |
| 109 | Mettre en place un programme visant à sensibiliser les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de sécurité. Ce programme sera présenté lors des séances d'accueil. | | | | | | | | | |
| 110 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulations, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 111 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 112 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou un contournement des vestiges est considéré. | | | | | | | | | |
| 113 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 114 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |
| 115 | De manière à réduire leur empreinte visuelle, les composantes du complexe de liquéfaction de gaz naturel (réservoirs, torchères, bâtiments de services et de contrôles, etc.) d'amplitude supérieur à 10 m seront de couleurs blanche ou gris pâle, s'harmonisant avec les couleurs du ciel, et de finis mats afin de réduire leur niveau de réflectance. | | | | | | | | | |
| 116 | Les installations les plus volumineuses ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, ni logo, symbole ou écriture contrastante, par projection, par réflexion ou luminescents. | | | | | | | | | |
| 117 | Procéder à un exercice d'optimisation du projet pour réduire l'impact sur les zones de potentiel archéologique présentes dans le secteur à l'étude. Cet exercice tiendra compte de tous les espaces adjacents à l'emprise des travaux qui subiront un impact, tels que les axes de circulation, les lieux d'entreposage de matériaux et les zones de remblayage. | | | | | | | | | |
| 118 | Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages dans les zones de potentiel archéologiques qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction selon la méthode suggérée dans l'étude de potentiel archéologique (Chrétien, 2018). Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. | | | | | | | | | |
| 119 | En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou de contourner les vestiges | | | | | | | | | |
| 120 | Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique sera proposée. | | | | | | | | | |
| 121 | Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier sera averti afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat. | | | | | | | | | |

# ANNEXE

# R-24

## BILAN D'EAU




* il est à noter que tous les débits d'utilisation et de rejet d'eau industrielle sont intermittents et non en continu.

*161_00666_00_EI_fig3_14_wspq_190820.ai*

# ANNEXE

# R-32

## RAPPORT DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

GNL QUÉBEC INC.

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## RAPPORT SECTORIEL | MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE - RÉVISION 2

JANVIER 2020

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## RAPPORT SECTORIEL | MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE - RÉVISION 2

GNL QUÉBEC INC.

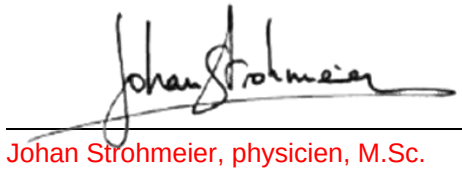
PROJET N$^{O}$ : 161-00666-00
DATE : JANVIER 2020

3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
F: +1 819 375-1217
WSP.COM

# SIGNATURES

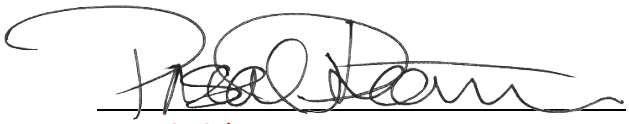
PRÉPARÉ PAR



Johan Strohmeier, physicien, M.Sc.
Conseiller en modélisation

8 janvier 2020
Date

RÉVISÉ PAR



Pascal Rhéaume, Ing., M.Sc.A.
(OIQ #138370)
Directeur de projets

8 janvier 2020
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP CANADA INC. pour le destinataire, GNL QUÉBEC INC., conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité du destinataire visé. Le contenu et les opinions se trouvant dans le présent rapport sont basés sur les observations et informations disponibles pour WSP au moment de sa préparation. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers en conséquence de l'utilisation de ce rapport ou à la suite d'une décision ou mesure prise basé sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

L'original du fichier technologique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis au destinataire n'est plus sous le contrôle de WSP, son intégrité n'est pas garantie. Ainsi, aucune garantie n'est donnée sur les modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement à sa transmission au destinataire visé.

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## WSP CANADA INC. (WSP)

| | |
|---|---|
| Directrice de projet | Nathalie Fortin, ing., M. Env. |
| Directeur de la modélisation | Pascal Rhéaume, ing., M.Sc.A. |
| Conseiller en modélisation | Johan Strohmeier, physicien, M. Sc. |
| Cartographe et géomatique | Alain Lemay, cartographe |
| Édition | Nancy Laurent, DEC |

# TABLE DES MATIÈRES


1 INTRODUCTION ..... 1

**1.1 Mise en contexte ..... 1**

**1.2 Objectifs de l'étude ..... 1**

**1.3 Zone d'étude ..... 1**

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE ..... 3

**2.1 Normes et critères de qualité de l'atmosphère ..... 3**

2.1.1 Réglementation provinciale – Québec ..... 3

2.1.2 Réglementation fédérale ..... 4

**2.2 Substances modélisées ..... 4**

**2.3 Limite et domaine d'application ..... 5**

**2.4 Concentrations initiales ..... 5**

3 SCÉNARIOS ET SOURCES D'ÉMISSION ... 13

**3.1 Description sommaire des opérations ..... 13**

**3.2 Scénario de base ..... 14**

3.2.1 Scénario d'exploitation en conditions normales (Norm) ..... 14

**3.3 Scénarios alternatifs ..... 14**

3.3.1 Scénario d'exploitation en conditions normales avec tests des génératrices au diesel (wstDies et wstDiesb) ..... 14

3.3.2 Scénario d'exploitation en conditions normales avec transport maritime (wbtnorm) ..... 15

3.3.3 Scénario d'exploitation en conditions normales avec transport maritime et tests des génératrices au diesel (wstwbtdies et wstwbtdiesb) ..... 17

**3.4 Scénarios d'urgences ..... 18**

3.4.1 Scénario en conditions particulières – Torchères (wstflares) ..... 18

3.4.2 Scénario en conditions particulières – Panne électrique majeure (alldiesgen) ..... 20

**3.5 Résumé des scénarios modélisés ..... 20**

**3.6 Annualisation des émissions ..... 20**

3.6.1 Scénario annualisé (Sc1an) ..... 20

**3.7 Description des sources d'émission ..... 27**

3.7.1 Unités de liquéfaction ..... 27
3.7.2 Génératrices au diesel ..... 27
3.7.3 Les torchères ..... 28
3.7.4 Fuites ..... 29
3.7.5 Transport maritime ..... 29
3.7.6 Autres sources ..... 31

4 MÉTHODOLOGIE ..... 33

**4.1 Choix du modèle de dispersion ..... 33**

**4.2 Description du modèle de dispersion ..... 33**

**4.3 Système de coordonnées géographiques ..... 34**

**4.4 Domaine de modélisation ..... 34**

**4.5 Topographie ..... 34**

**4.6 Préparation des données météorologiques ..... 34**

**4.7 Récepteurs ..... 35**

4.7.1 Grille de récepteurs ..... 35
4.7.2 Récepteurs sur la limite d'application ..... 35
4.7.3 Récepteurs sensibles ..... 35
4.7.4 Récepteurs du domaine d'application des normes et critères ..... 37

**4.8 Effets des bâtiments ..... 37**

**4.9 Configuration d'AERMOD ..... 37**

**4.10 Méthodes spécifiques ..... 38**

4.10.1 Estimation des concentrations de $NO_2$ ..... 38
4.10.2 Évaluation des émissions des composés organiques volatils ..... 38
4.10.3 Estimations des concentrations pour les périodes inférieurEs à 1 heure ..... 40

5 RÉSULTATS ..... 41

**5.1 Scénario de base : Norm ..... 41**

5.1.1 Réglementation provinciale – Québec ..... 41
5.1.2 Réglementation fédérale ..... 43

**5.2 Scénarios alternatifs ..... 57**

5.2.1 Scénario wstDies ..... 57

5.2.2 Scénario wstDiesb ..... 57
5.2.3 Scénario wbtNorm ..... 58
5.2.4 Scénario wstwbtDies ..... 58
5.2.5 Scénario wstwbtDiesb ..... 59
**5.3 Scénarios d'urgences ..... 59**
5.3.1 Scénario wstFlares ..... 59
5.3.2 Scénario allDiesGen ..... 60
**5.4 Scénario annualisé : Sc1an ..... 65**
5.4.1 Réglementation provinciale – Québec ..... 65
5.4.2 Réglementation fédérale ..... 66
6 CONSERVATISME ET LIMITATION ..... 77
**6.1 Conservatisme de l'approche ..... 77**
**6.2 Incertitudes et limitations du modèle ..... 77**
6.2.1 Modèle météorologique et modèle de dispersion ..... 77
6.2.2 Autre ..... 77
7 CONCLUSION ..... 79
8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 83

## *TABLEAUX*

TABLEAU 1 : VALEURS DE RÉFÉRENCE – CADRE DE DÉTERMINATION ET D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES ..... 4
TABLEAU 2 : SUBSTANCES MODÉLISÉES ET RÉGLEMENTATION ASSOCIÉE – MELCC ..... 7
TABLEAU 3 : SUBSTANCES MODÉLISÉES ET RÉGLEMENTATION ASSOCIÉE – AUTRES INSTANCES ..... 11
TABLEAU 4 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO WSTDIES ..... 15
TABLEAU 5 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO WSTDIESB ..... 15
TABLEAU 6 : HORAIRE JOURNALIER DU TRANSPORT MARITIME ..... 16
TABLEAU 7 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO WSTWBTDIES ..... 17
TABLEAU 8 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO WSTWBTDIESB ..... 18

TABLEAU 9 : SCÉNARIOS IMPLIQUANT LE DÉCLENCHEMENT D'OPÉRATIONS DE TORCHAGE ..... 19
TABLEAU 10 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO WSTFLARES ..... 21
TABLEAU 11 : HORAIRE DES OPÉRATIONS DE TORCHAGE POUR CHACUN DES SOUS-SCÉNARIOS QUI COMPOSE WSTFLARES ..... 23
TABLEAU 12 : RÉSUMÉ DES SCÉNARIOS DE BASE ET ALTERNATIFS PRÉSENTÉS DANS L'ÉTUDE ..... 23
TABLEAU 13 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO ANNUALISÉ SC1AN ..... 25
TABLEAU 14 : UTILISATION DU SOL DANS UN RAYON DE 3 KM AUTOUR DU SITE DE GNL ..... 37
TABLEAU 15 : CONCENTRATIONS INITIALES D'OZONE CONSIDÉRÉES POUR LA MÉTHODE OLM ..... 38
TABLEAU 16 : COMPOSITION DES GAZ DE COMBUSTION POUR LES OXYDATEURS THERMIQUES (AGRU) ..... 39
TABLEAU 17 : COMPOSITION DES GAZ DE COMBUSTION POUR LES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE ET LES TORCHÈRES ..... 39
TABLEAU 18 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES – SCÉNARIO NORM – MELCC ..... 45
TABLEAU 19 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES – SCÉNARIO NORM – CCME ..... 49
TABLEAU 20 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES UNIQUEMENT – SCÉNARIO NORM – MELCC ..... 51
TABLEAU 21 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES UNIQUEMENT – SCÉNARIO NORM – CCME ..... 55
TABLEAU 22 : POURCENTAGES DES VALEURS LIMITES PAR SCÉNARIO ..... 61
TABLEAU 23 : VARIATION DES POURCENTAGES DE VALEURS LIMITES DES SCÉNARIOS ALTERNATIFS ET D'URGENCES PAR RAPPORT AU SCÉNARIO DE BASE NORM ..... 63

TABLEAU 24 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES – SCÉNARIO SC1AN – MELCC ..... 69
TABLEAU 25 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES – SCÉNARIO SC1AN – CCME ..... 71
TABLEAU 26 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES UNIQUEMENT – SCÉNARIO SC1AN – MELCC ..... 73
TABLEAU 27 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES UNIQUEMENT – SCÉNARIO SC1AN – CCME ..... 75
TABLEAU 28 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ..... 81

## *CARTES*

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET ..... 1
CARTE 2 : SOURCES D'ÉMISSION ..... 1
CARTE 3 : DOMAINE DE MODÉLISATION ET LIMITE D'APPLICATION ..... 1
CARTE 4 : TOPOGRAPHIE DANS LE DOMAINE DE MODÉLISATION ..... 1
CARTE 5 : GRILLE DE RÉCEPTEURS ..... 1
CARTE 6 : RÉCEPTEURS SENSIBLES ..... 1
CARTE 7 : BÂTIMENTS MODÉLISÉS ..... 1
CARTE 8 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; PMT; 24 HEURES (MELCC); NORM ..... 1
CARTE 9 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $PM_{2.5}$; 24 HEURES (MELCC); NORM ..... 1
CARTE 10 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $NO_2$ (OLM); 1 HEURE (MELCC); NORM ..... 1
CARTE 11 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $NO_2$ (OLM); 24 HEURES (MELCC); NORM ..... 1
CARTE 12 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $SO_2$; 4 MINUTES (MELCC); NORM ..... 1
CARTE 13 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $SO_2$; 24 HEURES (MELCC); NORM ..... 1

CARTE 14 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 98; $NO_2$ (OLM); 1 HEURE (CCME 2020); NORM ..... 1
CARTE 15 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 98; $NO_2$ (OLM); 1 HEURE (CCME 2025); NORM ..... 1
CARTE 16 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 99; $SO_2$; 1 HEURE (CCME 2020); NORM ..... 1
CARTE 17 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 99; $SO_2$; 1 HEURE (CCME 2025); NORM ..... 1
CARTE 18 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 99; $SO_2$; 1 HEURE (CCME 2020 – SANS RTA); NORM ..... 1
CARTE 19 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES AU PERCENTILE 99; $SO_2$; 1 HEURE (CCME 2025 – SANS RTA); NORM ..... 1
CARTE 20 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $NO_2$ (OLM); 1 HEURE (MELCC); WBTNORM ..... 1
CARTE 21 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; $SO_2$ (OLM); 1 AN (CCME 2020); SC1AN ..... 1
CARTE 22 : CONCENTRATIONS MAXIMALES MODÉLISÉES; SO2 (OLM); 1 AN (CCME 2025); SC1AN ..... 1

## *FIGURES*

FIGURE 1 : ROSES DES VENTS DE LA STATION DE L'AÉROPORT DE BAGOTVILLE POUR LES ANNÉES 2014 À 2018 ..... 36

## *ANNEXES*

**A** SOURCES D'ÉMISSION

**B** CARTES

**C** EXEMPLES DE CALCULS

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 MISE EN CONTEXTE

Le présent document présente l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique du projet Énergie Saguenay (le Projet) de GNL Québec inc. (GNLQ) prévoyant la construction et l'exploitation d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Ville Saguenay, secteur La Baie.

Le projet permettra de liquéfier environ 1,55 bcf/j ou 44 millions de mètres cubes par jour ($Mm^3/j$) de gaz naturel. Il aura une capacité de production de 10,5 Mtpa. Le gaz naturel liquéfié (GNL) sera principalement destiné à l'exportation sur les marchés mondiaux.

Le procédé comprend deux étapes successives, soit le traitement du gaz naturel suivi par la liquéfaction. Le traitement du gaz naturel consiste à éliminer ou à réduire à un niveau acceptable les impuretés ou les éléments traces indésirables ou incompatibles avec le procédé de liquéfaction alors que la liquéfaction du gaz naturel consiste pour sa part à le refroidir par le biais de circuits de réfrigération jusqu'à une température d'environ -162°C. Le GNL obtenu occupe environ $1/600^{e}$ du volume initial du gaz naturel. Le GNL sera stocké sur place dans des réservoirs à intégrité totale et sera ensuite acheminé aux quais d'amarrage pour être chargé dans des navires-citernes. L'usine sera également équipée d'un système de gestion des gaz d'évaporation et de vaporisation, de systèmes de chauffage et de refroidissement, de torchères et de systèmes utilitaires pour la production d'eau déminéralisée, d'azote et d'air compressé.

## 1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant qu'étude sectorielle à l'étude d'impact environnementale (ÉIE). Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations des futures installations sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC[1]). Les discussions tenues entre les divers représentants de WSP et GNLQ ont également servi à déterminer les intrants requis à la modélisation et à la rédaction du rapport.

## 1.3 ZONE D'ÉTUDE

Le site proposé pour recevoir ces installations industrielles se trouve à Saguenay dans la région administrative du Saguenay-Lac-Saint-Jean (région 02). Le site choisi est situé à l'intérieur de la zone industrialo-portuaire de Port Saguenay dans le secteur du port de Grande-Anse, situé dans l'arrondissement de La Baie. Le Projet est localisé à la carte 1. Ce site est zoné industriel et est la propriété de l'Administration portuaire du Saguenay (APS).

[1] Les dénominations ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) sont également utilisées dans le présent rapport, bien que renommé ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) depuis 2018, et ce, afin d'éviter la confusion dans les références.

# 2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

## 2.1 NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

### *2.1.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC*

Au Québec, les normes et critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MELCC afin de faciliter l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Ils peuvent être utilisés pour analyser les résultats de mesures effectuées dans le cadre de différents programmes de suivi, pour établir l'indice de la qualité de l'air ou pour juger les résultats des études de modélisation de la dispersion atmosphérique réalisées dans le cadre de demandes d'autorisation et d'études d'impact sur l'environnement.

L'application de normes de qualité de l'atmosphère est encadrée par le Titre IV du RAA (chapitre Q-2, r. 4.1). Pour les substances ne faisant pas l'objet d'une norme dans le RAA, des critères de qualité de l'atmosphère ont aussi été déterminés et sont appliqués en vertu de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

La détermination d'une norme ou d'un critère de qualité de l'atmosphère exige des étapes d'évaluation et de gestion des risques qui doivent être encadrées par un ensemble de principes et de lignes directrices. En effet, il est nécessaire de maintenir une certaine cohérence dans le traitement de la multitude d'effets potentiels des contaminants sur la santé et l'environnement, dans l'application administrative des exigences requises pour le respect des normes et des critères de qualité de l'atmosphère et dans la gestion des risques auxquels seront exposés la population et l'environnement.

Les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont définis dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MELCC, 2018, version 6) et décrits dans le document *Cadre de détermination et d'application des Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec* (MDDELCC, 2017). Deux types de critères y sont définis par le MELCC :

— le **critère de qualité de l'atmosphère** est le résultat de l'évaluation scientifique des risques et représente la concentration limite dans l'air ambiant établie en considérant seulement les arguments scientifiques et méthodologiques. Le critère de qualité de l'atmosphère est établi à un niveau de risque négligeable. Il est placé volontairement à un niveau inférieur à plusieurs risques rencontrés dans la vie courante. L'intention est de fixer des critères qui assurent une protection de la santé des populations et du milieu et qui favorisent la mise en place des meilleures technologies de production et d'épuration des émissions atmosphériques.

  Des concentrations sans effet peuvent être déterminées pour quatre grands types d'effets : les effets par exposition directe (p. ex., inhalation), les effets par exposition indirecte (p. ex., ingestion des contaminants), les nuisances (p. ex., odeurs) et les effets écotoxicologiques. Pour chaque contaminant, les critères de qualité de l'atmosphère sont établis à partir des concentrations sans effet les plus contraignantes parmi celles ayant été déterminées en fonction de l'information disponible. Ceci permet d'assurer la protection de tous les usages d'un milieu qui sont couverts par chacune des quatre concentrations sans effet.

  Enfin, le critère de qualité de l'atmosphère sert notamment à baliser la notion de susceptibilité de causer un effet qui est prévue à l'article 20 de la LQE.

— le **critère provisoire de gestion** est une valeur qui prend en compte d'autres éléments que les effets, tels que les coûts et les bénéfices en santé publique et en environnement ou la faisabilité technologique. Les critères provisoires de gestion de qualité de l'atmosphère peuvent donc être établis à des valeurs correspondant à un risque supérieur à celui dit négligeable. Un risque peut être considéré comme acceptable même s'il est supérieur au niveau de risque négligeable à la condition qu'il ne dépasse pas les niveaux de risques, environnementaux ou autres, auxquels une personne est normalement exposée dans la vie courante. Ces risques supplémentaires doivent aussi être contrebalancés par des bénéfices sociaux et de santé publique en matière d'emploi,

d'élévation du niveau de vie ou autre. Enfin, ces risques considérés comme acceptables doivent être acceptés par une grande majorité de la population.

— lorsqu'un critère ou un critère provisoire de gestion est intégré dans le RAA, il devient une **norme de qualité de l'atmosphère** (norme). Les normes sont normalement basées sur les critères de qualité de l'atmosphère, mais, dans certains cas, elles peuvent être basées sur des critères de gestion en raison de difficultés d'application.

Ces définitions sont résumées au tableau 2 du Cadre de détermination et d'application des Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec (MDDELCC, 2017), qui est repris ci-dessous au tableau 1.

**Tableau 1 : Valeurs de référence – Cadre de détermination et d'application des normes et critères**

| Critère de qualité de l'atmosphère | Critère provisoire de gestion | Norme de qualité de l'atmosphère |
|---|---|---|
| Seuil de référence correspondant à la valeur la plus contraignante parmi les quatre concentrations sans effet. | Seuil de référence déterminé à partir de la concentration sans effet la plus contraignante et de considérations scientifiques, techniques ou socioéconomiques. | Critère de qualité de l'atmosphère ou critère provisoire de gestion ayant été intégré au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. |
| Niveau de risque : négligeable | Niveau de risque : acceptable | Niveau de risque : négligeable ou acceptable |

Dans ce contexte, le respect des normes et critères permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particulaires et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés comme négligeables ou acceptables lorsque les normes et critères sont respectés.

### 2.1.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au point de vue canadien, le conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a établi des normes canadiennes de qualité de l'air ambiant[2] (NCQAA) pour les $PM_{2,5}$, le $O_3$, le $SO_2$ et le $NO_2$. Ces normes ont été établies sous forme d'objectifs en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE). De plus, les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) stipulent qu'en plus de ces normes et critères, la présente étude doit tenir compte des particules inférieures à 10 µm ($PM_{10}$) et des composés organiques volatils totaux (COVT).

Pour les $PM_{10}$, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) propose des lignes directrices. En revanche, pour les autres composés exigés, aucune valeur limite n'est disponible.

Finalement, il est important de préciser que les objectifs de la LCPE ne sont pas applicables au Québec. Les résultats associés à ces objectifs sont seulement présentés dans le cadre de l'évaluation environnementale de l'ACÉE.

## 2.2 SUBSTANCES MODÉLISÉES

Les substances considérées dans cette étude sont les substances ayant été identifiées lors de l'analyse des opérations du site (voir la section 3.1) et qui sont présentes dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MELCC, 2018, version 6), ainsi que sur le site internet sur la qualité de l'air du CCME.

[2] http://airquality-qualitedelair.ccme.ca/fr/

Il s'agit des substances suivantes :

- les matières particulaires (PMT, $PM_{10}$ et $PM_{2,5}$);
- le monoxyde de carbone (N° CAS 630-08-0);
- le dioxyde d'azote (N° CAS 10102-44-0);
- le dioxyde de soufre (N° CAS 7446-09-5);
- le sulfure d'hydrogène (N° CAS 7783-06-4);
- le benzène (N° CAS 71-43-2);
- l'éthylbenzène (N° CAS 100 41 4);
- l'éthylène (N° CAS 74-85-1);
- l'isohexane (N° CAS 107-83-5);
- le 2,2,4– triméthylpentane (N° CAS 540 84-1);
- l'isopentane (N° CAS 78-78-4);
- le n-heptane (N° CAS 142-82-5);
- le n-hexane (N° CAS 110-54-3);
- l'octane (N° CAS 111 65 9);
- le pentane (N° CAS 109-66-0);
- le toluène (N° CAS 108-88-3);
- le xylène (o,m,p) (N° CAS 1330-20-7);
- l'isobutane (N° CAS 75-28-5);
- le nonane (N° CAS 111-84-2);
- le m-cyclopentane (N° CAS 287-92-3);
- les composés organiques volatils totaux (COVT).

Selon le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MELCC, 2018, version 6), certaines substances ont un même mode d'action et doivent être considérées comme additives. L'additivité sera donc prise en compte pour combinaisons suivantes : l'isopentane / pentane et l'isooctane / octane.

Les tableaux 2 et 3 présentent les réglementations associées aux substances modélisées au provincial (MELCC) et au fédéral (CCME) respectivement. Enfin, GNLQ confirme qu'aucune émission de mercure (Hg) ne proviendra de leur procédé.

## 2.3 LIMITE ET DOMAINE D'APPLICATION

Afin de vérifier la conformité des installations vis-à-vis des normes et critères d'air ambiant, une limite à partir de laquelle ces normes et critères s'appliquent doit être définie. Cette limite, appelée « **limite d'application des normes et critères** » est définie par la limite de propriété ou de la zone industrielle projetée lorsqu'une telle limite existe. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MELCC définit les exigences d'évaluation dans le Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers (MDDELCC, février 2017). La section 4.3 de ce guide stipule que les normes soient évaluées aux récepteurs sensibles et à partir d'une distance de 300 m des différentes installations. Le promoteur est ensuite tenu de respecter par modélisation les normes aux récepteurs sensibles. La limite d'application à 300 m est plutôt utilisée comme guide afin de s'assurer que les mesures d'atténuation courantes soient appliquées.

Pour le cas présent, la limite est déterminée par le zonage industriel qui accueillera la future usine de GLNQ, annexée d'une zone tampon de 300 m dans la rivière Saguenay.

Cette limite est présentée à la carte 3.La vérification du respect des normes et critères se fait à cette limite d'application et au-delà. Les résultats de concentration des contaminants dans l'air ambiant à l'intérieur de cette limite ne sont donc pas pris en compte lors de la vérification du respect des normes et critères de la qualité de l'air. En résumé, seuls les résultats de modélisations dans le « **domaine d'application des normes et critères** » (domaine d'application) constitués de la limite d'application des normes et critères et de la zone au-delà de celle-ci seront comparés aux normes et critères de l'atmosphère en vigueur.

## 2.4 CONCENTRATIONS INITIALES

La concentration initiale (ou niveau ambiant) est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. Dans le domaine d'application des normes et critères, la somme de la concentration initiale et de la contribution de la source d'émission doit être inférieure à la norme ou au critère correspondant.

Conformément au guide de modélisation du MELCC (MDDEP, 2005), les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les années de données météorologiques retenues doivent être additionnées à des niveaux ambiants (concentrations initiales) représentatifs de la région étudiée. Pour déterminer les niveaux ambiants des contaminants, différentes approches peuvent être envisagées. Les concentrations initiales peuvent être déterminées à partir :

- des mesures effectuées sur le site dans le but d'obtenir des valeurs réelles;
- des mesures effectuées par les stations du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MELCC (RSQAQ). Ce bruit de fond, représentatif de la région, est directement fourni par le MELCC ou doit être évalué à partir des données disponibles sur internet[3] ;
- des concentrations initiales génériques définies par le MELCC dans le document Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère (MELCC, 2018);
- des concentrations initiales génériques définies par le MELCC recommandées pour les projets nordiques éloignés d'autres sources et présentées dans le document Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers (MDDELCC, février 2017).

En ce qui concerne la présente étude, les concentrations initiales proviennent de stations du RSQAQ pour les particules, le dioxyde de soufre et l'ozone (pour la méthode OLM – voir section 4.10.2). Les méthodes d'évaluation des concentrations initiales recommandées sont les suivantes :

- pour une norme ou un critère sur une période d'une heure, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale du 99$^{e}$ centile des valeurs horaires mesurées;
- pour une norme ou un critère sur une période de 24 heures, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale du 98$^{e}$ centile des valeurs quotidiennes mesurées;
- pour une norme ou un critère annuel, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale de la moyenne des résultats d'échantillonnage.

Les concentrations initiales de particules totales et de particules fines ont donc été déterminées à partir des données des stations du RSQAQ de La Baie et de l'UQAC respectivement, et ce, pour les années 2015, 2016 et 2017. À partir de ces données, les concentrations initiales pour les $PM_{10}$ ont été calculées. Une concentration initiale 24 heures de 27,4 µg/m$^3$ a été estimée à partir d'une interpolation entre les concentrations initiales 24 heures pour les PMT (55,9 µg/m$^3$) et les $PM_{2,5}$ (16,8 µg/m$^3$). Enfin, une concentration initiale annuelle de 12,1 µg/m$^3$ a été estimée à partir d'une interpolation entre les concentrations initiales annuelles pour les PMT (25,6 µg/m$^3$) et les $PM_{2,5}$ (7,1 µg/m$^3$) estimées à partir des données du RSQAQ.

Concernant le $SO_2$, les concentrations initiales ont été déterminées à partir des données de la station Parc Powell située à proximité du complexe Jonquière de Rio Tinto Aluminium (RTA) pour les années 2015, 2016 et 2017. Deux estimations des concentrations initiales ont donc été effectuées. La première inclut l'ensemble des données échantillonnées par la station alors que la seconde présente un jeu de données considérant uniquement les mesures lorsque le vent ne soufflait pas en provenance du complexe de RTA. Il faut noter que les concentrations initiales 4 minutes ont été calculées à partir de l'équation présentée à la section 4.10.3 de cette étude.

Pour les autres composés, les concentrations initiales ajustées pour projet nordique du document *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017) ont été utilisées lorsque disponibles. Dans le cas contraire, les concentrations initiales du document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* (MELCC, 2018) ont été considérées. Il est important de mentionner que l'hypothèse d'utiliser certaines concentrations initiales pour projet nordique a été faite sur la base que certains projets industriels voisins au site de GNLQ ont obtenu la recommandation, par le MELCC, d'utiliser ces concentrations initiales ajustées pour la réalisation de leur étude de dispersion atmosphérique.

Finalement, aucune concentration initiale n'est disponible pour les COVT. En revanche, puisqu'aucune valeur limite n'est définie, la présentation des résultats avec ou sans l'ajout de la concentration initiale est jugée sans importance pour ces substances. Les concentrations initiales considérées sont présentées avec les normes et critères aux tableaux 2 et 3.

[3] http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/reseau-surveillance/Carte.asp

**Tableau 2 : Substances modélisées et réglementation associée – MELCC**

| Substance | ID substance | Instance | Législation | Type de seuil | Période | Seuil (µg/m$^3$) | Forme statistique | CI (µg/m$^3$) | Référence CI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | MELCC | RAA | Norme | 24 heures | 120 | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 55,9 | RSQAQ [1] |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | MELCC | RAA | Norme | 24 heures | 30 | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 16,8 | RSQAQ [2] |
| **Gaz** | | | | | | | | | |
| Carbone, monoxyde de | CO | MELCC | RAA | Norme | 1 heure | 34000 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 600 | Projets nordiques [6] |
| | | | | | 8 heures | 12700 | 1er maximum des concentrations sur une 8 heures | 400 | Projets nordiques [6] |
| Azote, dioxyde d’ | $NO_2$ | MELCC | RAA | Norme | 1 heure | 414 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 50 | Projets nordiques [6] |
| | | | | | 24 heures | 207 | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 30 | Projets nordiques [6] |
| | | | | | 1 an | 103 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 10 | Projets nordiques [6] |
| Soufre, dioxyde de | $SO_2$ | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 1310 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 297,5 | Hypothèse [5] |
| | | | | | | | | 79,7 | Hypothèse [5][4] |
| | | | | | 4 minutes | 1050 | 99,5e centile des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 297,5 | Hypothèse [5] |
| | | | | | | | | 79,7 | Hypothèse [5][4] |
| | | | | | 24 heures | 288 | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 82,1 | RSQAQ [3] |
| | | | | | | | | 6,2 | RSQAQ [3][4] |
| | | | | | 1 an | 52 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 15,3 | RSQAQ [3] |
| | | | | | | | | 3,1 | RSQAQ [3][4] |
| Hydrogène, sulfure d’ | $H_2S$ | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 6 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 0 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 2 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |

CI : concentration initiale (ou niveau ambiant)

RSQAQ : Réseau de surveillance de qualité de l'air du Québec

[1] Concentration initiale calculée à partir des données du RSQAQ, station La Baie pour les années 2015, 2016 et 2017.

[2] Concentration initiale calculée à partir des données du RSQAQ, station UQAC pour les années 2015, 2016 et 2017.

[3] Concentration initiale calculée à partir des données du RSQAQ, station Parc Powell pour les années 2015, 2016 et 2017.

[4] L'évaluation des concentrations initiales a été également effectuée en considérant uniquement les mesures lorsque le vent ne soufflait pas en provenance du complexe Jonquière de RTA.

[5] Évaluation des CI pour une période de 4 minutes : $C(4min) = C(1h) \times 0.97 \times (4/60)^{-0.25}$ ; La CI calculée de $SO_2$ pour une période d’une heure est de 155,8 µg/m$^3$ lorsque toutes les données sont considérées et de 41,7 µg/m$^3$ lorsque [4] s’applique.

[6] Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques éloignés d’autres sources; *Guide d’instruction – Préparation et réalisation d’une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MELCC, février 2017).

[7] Concentrations initiales provenant du document *Normes et critères québécois de la qualité de l’atmosphère* (MELCC, version 6, 2018).

**Tableau 2 : Substances modélisées et réglementation associée – MELCC (suite)**

| Substance | ID substance | Instance | Législation | Type de seuil | Période | Seuil (µg/m³) | Forme statistique | CI (µg/m³) | Référence CI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Composé organique** | | | | | | | | | |
| Benzène | 71-43-2 | MELCC | RAA | Norme | 24 heures | 10 | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 3 | NCQQA v6 [7] |
| Éthylbenzène | 100-41-4 | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 740 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 140 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 200 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 3 | NCQQA v6 [7] |
| Éthylène | 74-85-1 | MELCC | LQE | Critère | 1 heure | 1400 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 96 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 34 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 10 | NCQQA v6 [7] |
| Isohexane | 107-83-5 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 290 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 30 | NCQQA v6 [7] |
| 2,2,4–Triméthylpentane | 540-84-1 | MELCC | LQE | Critère | 1 heure | 3500 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 350 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| Isopentane | 78-78-4 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 3800 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 210 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 240 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 9 | NCQQA v6 [7] |
| n-Heptane | 142-82-5 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 2740 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 60 | NCQQA v6 [7] |
| n-Hexane | 110-54-3 | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 5300 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 140 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 140 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 3 | NCQQA v6 [7] |
| Octane | 111-65-9 | MELCC | LQE | Critère | 1 heure | 3500 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 350 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| Pentane | 109-66-0 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 4120 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 190 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 240 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 9 | NCQQA v6 [7] |
| Toluène | 108-88-3 | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 600 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 260 | NCQQA v6 [7] |
| Isopentane, pentane | Pentane-tot | MELCC | RAA | Critère | 1 an | 240 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 9 | NCQQA v6 [7] |
| Isooctane, octane | Octane-tot | MELCC | RAA | Critère | 1 heure | 3500 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 350 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| Isobutane | 75-28-5 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 4800 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 235 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 480 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 5 | NCQQA v6 [7] |
| Nonane | 111-84-2 | MELCC | LQE | Critère | 4 minutes | 11500 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 45 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 442 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 0 | NCQQA v6 [7] |
| m-Cylcopentane | 287-92-3 | MELCC | LQE | Critère | 1 heure | 17200 | 1er maximum des concentrations sur une heure | 12 | NCQQA v6 [7] |
| Xylène (o,m,p) | 1330-20-7 | MELCC | RAA | Norme | 4 minutes | 350 | 1er maximum des concentrations sur une heure convertie pour une période de 4 minutes (voir section 5.9.4) | 150 | NCQQA v6 [7] |
| | | | | | 1 an | 20 | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 8 | NCQQA v6 [7] |

CI : concentration initiale (ou niveau ambiant)

[7] Concentrations initiales provenant du document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* (MELCC, version 6, 2018).

**Tableau 3 : Substances modélisées et réglementation associée – Autres instances**

| Substance | ID substance | Instance | Législation | Type de seuil | Période | Seuil (µg/m³) | Forme statistique | CI (µg/m³) | Référence CI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE/OMS | - | Lignes directrices OMS | 24 heures | 50 | 99e centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 27,4 | Hypothèse [2] |
| | | | | | 1 an | 20 | Moyenne sur une seule année civile de toutes les concentrations moyennes sur une heure | 12,1 | Hypothèse [3] |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | LCPE | NCQAA | 24 heures | 28 [1a] | Moyenne triennale du 98e centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 16,8 | RSQAQ [4] |
| | | | | | 24 heures | 27 [1b] | Moyenne triennale du 98e centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | 16,8 | RSQAQ [4] |
| | | | | | 1 an | 10 [1a] | Moyenne triennale de la moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 7,1 | RSQAQ [4] |
| | | | | | 1 an | 8,8 [1b] | Moyenne triennale de la moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | 7,1 | RSQAQ [4] |
| **Gaz** | | | | | | | | | |
| Azote, dioxyde d’ | $NO_2$ | CCME | LCPE | NCQAA | 1 heure | 112,8 [1b] | Moyenne triennale du 98e centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure | 50 | Projets nordiques [5] |
| | | | | | 1 heure | 79 [1c] | Moyenne triennale du 98e centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure | 50 | Projets nordiques [5] |
| | | | | | 1 an | 32 [1b] | Moyenne sur une seule année civile de toutes les concentrations moyennes sur une heure | 10 | Projets nordiques [5] |
| | | | | | 1 an | 22,6 [1c] | Moyenne sur une seule année civile de toutes les concentrations moyennes sur une heure | 10 | Projets nordiques [5] |
| Soufre, dioxyde de | $SO_2$ | CCME | LCPE | NCQAA | 1 heure | 183,3 [1b] | Moyenne triennale du 99e centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure | 155,8 | RSQAQ [6] |
| | | | | | | | | 41,7 | RSQAQ [6][7] |
| | | | | | 1 heure | 170,2 [1c] | Moyenne triennale du 99e centile annuel des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur une heure | 155,8 | RSQAQ [6] |
| | | | | | | | | 41,7 | RSQAQ [6][7] |
| | | | | | 1 an | 13,1 [1b] | Moyenne sur une seule année civile de toutes les concentrations moyennes sur une heure | 15,3 | RSQAQ [6] |
| | | | | | | | | 3,1 | RSQAQ [6][7] |
| | | | | | 1 an | 10,5 [1c] | Moyenne sur une seule année civile de toutes les concentrations moyennes sur une heure | 15,3 | RSQAQ [6] |
| | | | | | | | | 3,1 | RSQAQ [6][7] |
| Composés organiques volatils totaux | COVT | ACEE | - | Critère interne | 1 heure | - | 1er maximum des concentrations sur une heure | - | - |
| | | | | | 24 heures | - | 1er maximum des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures | - | - |
| | | | | | 1 an | - | Moyenne annuelle de toutes les concentrations sur une heure | - | - |

CI : concentration initiale (ou niveau ambiant) ; RSQAQ : Réseau de surveillance de qualité de l'air du Québec

Source pour les seuils : http://airquality-qualitedelair.ccme.ca/fr/

[1] a) Année d’application du seuil : 2015 ; b) Année d’application du seuil : 2020 ; c) Année d’application du seuil : 2025

[2] Dans le cas des $PM_{10}$, une concentration initiale 24 heures de 27,4 µg/m³ a été estimée à partir d’une interpolation entre les concentrations initiales 24 heures pour les PMT (55,9 µg/m³) et les $PM_{2,5}$ (16,8 µg/m³) estimées à partir des données du RSQAQ.

[3] Dans le cas des $PM_{10}$, une concentration initiale annuelle de 12,1 µg/m³ a été estimée à partir d’une interpolation entre les concentrations initiales annuelle pour les PMT (25,6 µg/m³) et les $PM_{2,5}$ (7,1 µg/m³) estimées à partir des données du RSQAQ.

[4] Concentration initiale calculée à partir des données du RSQAQ, station UQAC pour les années 2015, 2016 et 2017.

[5] Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques éloignés d’autres sources; *Guide d’instruction – Préparation et réalisation d’une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MELCC, février 2017).

[6] Concentration initiale calculée à partir des données du RSQAQ, station Parc Powell pour les années 2015, 2016 et 2017.

[7] L'évaluation des concentrations initiales a été également effectuée en considérant uniquement les mesures lorsque le vent ne soufflait pas en provenance du complexe Jonquière de RTA.

# 3 SCÉNARIOS ET SOURCES D'ÉMISSION

Dans le cadre d'une étude de dispersion atmosphérique, il est important de définir en premier lieu le ou les scénarios de modélisation. Pour ce faire, les principales sources d'émissions, les substances émises ainsi que les normes et critères en vigueur pour ces différentes substances doivent être identifiées. Plus spécifiquement, les substances considérées et les périodes des normes et critères définies pour celles-ci vont influencer le choix des scénarios de modélisation.

Afin de satisfaire aux exigences du MELCC, la modélisation vise à représenter les conditions qui maximiseront l'impact sur la qualité de l'air. Pour ce faire, des « scénarios pires cas » doivent être considérés. Dans le cas où la modélisation de ces scénarios conservateurs respecte les normes de qualité de l'air, il est fort probable que les normes soient respectées en tout temps au cours de la durée de vie d'un projet.

Les substances modélisées possèdent des normes définies sur différentes périodes (4 minutes, 1 heure, 8 heures, 24 heures et 1 an). Dans la mesure du possible, les scénarios modélisés tentent de maximiser les émissions en fonction de ces périodes, pour chacun des types de sources. Pour cette étude, les scénarios modélisés sont de type journalier. Autrement dit, pour chacun des scénarios décrits dans les prochaines sections, une configuration des émissions du site sur une période de 24 heures a été déterminée. Pour les périodes annuelles, un scénario spécifique a été créé à partir des scénarios journaliers afin de proposer une configuration des émissions du site sur un an. Les scénarios ont été déterminés à partir des informations fournies par GNLQ bien que certaines hypothèses aient été faites.

## 3.1 DESCRIPTION SOMMAIRE DES OPÉRATIONS

Le Projet comprendra les composantes principales suivantes :

- des installations de procédé (installations de liquéfaction du gaz naturel) comprenant la station d'alimentation en gaz naturel, les équipements de traitement du gaz naturel, deux unités de liquéfaction, trois réservoirs d'entreposage de GNL et les réservoirs de réfrigérants, le système de gestion des gaz d'évaporation et de vaporisation, incluant des torchères, de même que des systèmes utilitaires, tels que des systèmes d'approvisionnement en eau déminéralisée, en azote et en air comprimé, et un réchauffeur d'huile synthétique pour les besoins de chauffage du procédé.
- des infrastructures portuaires (« quai d'amarrage »), en rive sud de la rivière Saguenay, comprenant deux jetées et deux quais pour l'accostage des navires-citernes de GNL. Les quais seront aménagés de manière que la profondeur d'eau en face des quais soit au minimum de 15 m à marée basse pour pouvoir faciliter l'amarrage des navires-citernes. Les jetées et les quais recevront les conduites d'approvisionnement de GNL et les bras de chargement de GNL, et les conduites de retour de vapeurs vers les installations de procédé.
- des infrastructures et des installations de soutien, telles qu'une salle de contrôle et des bâtiments de services, une sous-station électrique, une génératrice d'urgence, des systèmes d'alimentation d'eau, de collecte des matières résiduelles de même que les voies d'accès routiers au site.

## 3.2 SCÉNARIO DE BASE

### 3.2.1 SCÉNARIO D'EXPLOITATION EN CONDITIONS NORMALES (NORM)

Le scénario de base modélisé représente tous les secteurs de l'usine en conditions normales d'opération. L'identifiant de ce scénario est **Norm**. Les sources considérées actives 24 h/24 sont les suivantes :

- les systèmes de chauffage (gaz de régénération et huile synthétique) et les oxydateurs thermiques des trains 1 et 2;
- les émissions fugitives associées aux fuites des équipements de procédés;
- un bateau de transport à quai avec ses moteurs auxiliaires et bouilloires actifs;
- les pilotes des brûleurs des trois torchères sont allumés.

## 3.3 SCÉNARIOS ALTERNATIFS

### 3.3.1 SCÉNARIO D'EXPLOITATION EN CONDITIONS NORMALES AVEC TESTS DES GÉNÉRATRICES AU DIESEL (WSTDIES ET WSTDIESB)

GNLQ prévoit tout au long de l'année tester les génératrices au diesel présentent sur le site en cas de panne électrique majeure. Ces tests servent à s'assurer du bon fonctionnement de ces équipements en cas de nécessité. Les fréquences et durées de ces tests sont les suivantes :

- un test par mois à 30 % de capacité pour une durée d'une heure;
- un test par an à 100 % de capacité pour une durée de 2 heures;
- un test par semaine à 0 % de capacité pour une durée de 30 minutes.

Dans cette étude, toutes les émissions des génératrices sont estimées pour une capacité de 100 %.

À partir de ces informations, des sous-scénarios ont été réalisés afin de modéliser l'ensemble des combinaisons possibles déterminées par GNLQ. Dans une journée typique, deux types de tests peuvent être effectués pour chacune des 10 génératrices du site : un test d'une heure (pas de temps de modélisation minimum) ou un test de deux heures consécutives. Un total de 20 sous-scénarios a donc été modélisé dont 10 sont des tests d'une heure et 10 sont des tests de deux heures. Il est important de mentionner qu'une prémodélisation a permis de déterminer la pire heure de dispersion pour chacune des génératrices. Ainsi, afin de présenter des résultats conservateurs, les tests des génératrices ont donc été paramétrés dans la modélisation selon les résultats de la prémodélisation.

À partir de ces sous-scénarios sont créés des scénarios combinés **wstDies** (test de 1h) et **wstDiesb** (test de 2h), constitués des pires conditions modélisées dans les sous-scénarios associés. Les tableaux 4 et 5 présentent les descriptions des scénarios **wstDies** et **wstDiesb** respectivement.

**Tableau 4 : Description du scénario wstDies**

| Sous-scénarios modélisés | | | Scénario combiné associé |
|---|---|---|---|
| **ID** | **Description** | **Début du test d'une heure** | |
| NormDies1 | **Norm** + test de la génératrice DIES1 | **17h** | **wstDies** |
| NormDies2 | **Norm** + test de la génératrice DIES2 | **18h** | |
| NormDies3 | **Norm** + test de la génératrice DIES3 | **6h** | |
| NormDies4 | **Norm** + test de la génératrice DIES4 | **19h** | |
| NormDies5 | **Norm** + test de la génératrice DIES5 | **1h** | |
| NormDies6 | **Norm** + test de la génératrice DIES6 | **21h** | |
| NormTra1d | **Norm** + test de la génératrice TRA1D | **1h** | |
| NormTra1e | **Norm** + test de la génératrice TRA1E | **8h** | |
| NormTra2d | **Norm** + test de la génératrice TRA2D | **1h** | |
| NormTra2e | **Norm** + test de la génératrice TRA2E | **19h** | |

**Tableau 5 : Description du scénario wstDiesb**

| Sous-scénarios modélisés | | | Scénario combiné associé |
|---|---|---|---|
| **ID** | **Description** | **Début du test de 2 heures** | |
| NormDies1b | **Norm** + test de la génératrice DIES1 | **17h** | **wstDiesb** |
| NormDies2b | **Norm** + test de la génératrice DIES2 | **18h** | |
| NormDies3b | **Norm** + test de la génératrice DIES3 | **5h** | |
| NormDies4b | **Norm** + test de la génératrice DIES4 | **19h** | |
| NormDies5b | **Norm** + test de la génératrice DIES5 | **Minuit** | |
| NormDies6b | **Norm** + test de la génératrice DIES6 | **20h** | |
| NormTra1db | **Norm** + test de la génératrice TRA1D | **1h** | |
| NormTra1eb | **Norm** + test de la génératrice TRA1E | **7h** | |
| NormTra2db | **Norm** + test de la génératrice TRA2D | **1h** | |
| NormTra2eb | **Norm** + test de la génératrice TRA2E | **19h** | |

### *3.3.2 SCÉNARIO D'EXPLOITATION EN CONDITIONS NORMALES AVEC TRANSPORT MARITIME (WBTNORM)*

Des activités associées au transport maritime sur la rivière Saguenay ont été ajoutées au scénario **Norm** présenté à la section 3.2.1 afin de créer le scénario **wbtNorm**. En effet, les navires de transport (ou navires-citernes) remonteront la rivière Saguenay afin d'accoster aux installations de GNLQ. Pour cette étude, un ensemble de trajets a été paramétré dans le domaine de modélisation (section 4.4) afin de représenter au mieux, sur une base journalière, les

émissions des gaz d'échappement des navires-citernes et des remorqueurs associées au transport du GNL. Un total de deux navires-citernes et quatre remorqueurs (trois aux installations de GNLQ et un accompagnant le navire-citerne en transit sur la rivière Saguenay) est considéré dans le scénario présenté heure par heure ci-dessous. Les remorqueurs interceptent les navires-citernes à environ un mille marin (nautique) des installations portuaires de GNLQ. L'horaire journalier du transport maritime considéré dans la modélisation est présenté au tableau 6.

**Tableau 6 : Horaire journalier du transport maritime**

| Heure | Segment ou source associé (carte 2) | Description |
|---|---|---|
| Minuit à 7h | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| 7h | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| | P03 à P04 | Les trois remorqueurs quittent les quais de GNLQ et se dirigent en direction du navire-citerne #1 |
| 8h | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| | P02 à P03 | Les trois remorqueurs continuent leur course pour intercepter le navire-citerne #1 à environ un mille nautique des installations de GNLQ |
| | P01 à P02 | Le navire-citerne #1 et son remorqueur approchent des installations de GNLQ à environ un mille nautique |
| 9h | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| | P02 à P03 | Les quatre remorqueurs escortent le navire-citerne #1 en direction du quai #1 |
| 10h | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| | P03 à P04 | Les quatre remorqueurs escortent le navire-citerne #1 en direction du quai #1 |
| 11h et 12h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | VESANC2 | Le navire-citerne #2 est au quai #2 |
| 13h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | P05 à P06 | Les quatre remorqueurs escortent le navire-citerne #2 en direction du large |
| 13h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | P06 à P02 | Les quatre remorqueurs escortent le navire-citerne #2 en direction du large |
| 14h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | P06 à P02 | Les quatre remorqueurs escortent le navire-citerne #2 en direction du large |
| 15h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | P02 à P01 | Le navire-citerne #2 et son remorqueur naviguent sur la rivière Saguenay |
| | P02 à P03 | Les trois remorqueurs retournent vers les quais de GNLQ |
| 16h | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |
| | P03 à P04 | Les trois remorqueurs retournent vers les quais de GNLQ |
| 17h à minuit | VESANC1 | Le navire-citerne #1 est au quai #1 |

### 3.3.3 SCÉNARIO D'EXPLOITATION EN CONDITIONS NORMALES AVEC TRANSPORT MARITIME ET TESTS DES GÉNÉRATRICES AU DIESEL (WSTWBTDIES ET WSTWBTDIESB)

Les scénarios **wstwbtDies** et **wstwbtDiesb** combinent à la fois les opérations du scénario de **wbtNorm**, ainsi que l'ensemble des tests des génératrices présentes sur le site. À l'instar des scénarios présentés à la section 3.3.1, des sous-scénarios ont été réalisés afin de modéliser l'ensemble des combinaisons possibles connues et envisagées par GNLQ. Les scénarios combinés **wstwbtDies** (test de 1h) et **wstwbtDiesb** (test de 2h) sont alors créés et sont constitués des pires conditions modélisées pour les sous-scénarios associés. Les tableaux 7 et 8 présentent les descriptions des scénarios **wstwbtDies** et **wstwbtDiesb** respectivement.

**Tableau 7 : Description du scénario wstwbtDies**

| **Sous-scénarios modélisés** | | | **Scénario combiné associé** |
|---|---|---|---|
| **ID** | **Description** | **Début du test d'une heure** | |
| wbtNormDies1 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES1 | **17h** | **wstwbtDies** |
| wbtNormDies2 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES2 | **18h** | |
| wbtNormDies3 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES3 | **6h** | |
| wbtNormDies4 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES4 | **19h** | |
| wbtNormDies5 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES5 | **1h** | |
| wbtNormDies6 | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES6 | **21h** | |
| wbtNormTra1d | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA1D | **1h** | |
| wbtNormTra1e | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA1E | **8h** | |
| wbtNormTra2d | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA2D | **1h** | |
| wbtNormTra2e | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA2E | **19h** | |

**Tableau 8 : Description du scénario wstwbtDiesb**

| Sous-scénarios modélisés | | | Scénario combiné associé |
|---|---|---|---|
| **ID** | **Description** | **Début du test de 2 heures** | |
| wbtNormDies1b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES1 | **17h** | **wstwbtDiesb** |
| wbtNormDies2b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES2 | **18h** | |
| wbtNormDies3b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES3 | **5h** | |
| wbtNormDies4b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES4 | **19h** | |
| wbtNormDies5b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES5 | **Minuit** | |
| wbtNormDies6b | **wbtNorm** + test de la génératrice DIES6 | **20h** | |
| wbtNormTra1db | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA1D | **1h** | |
| wbtNormTra1eb | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA1E | **7h** | |
| wbtNormTra2db | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA2D | **1h** | |
| wbtNormTra2eb | **wbtNorm** + test de la génératrice TRA2E | **19h** | |

# 3.4 SCÉNARIOS D'URGENCES

## *3.4.1 SCÉNARIO EN CONDITIONS PARTICULIÈRES – TORCHÈRES (WSTFLARES)*

Les systèmes de torchères sont destinés à la collecte et l'élimination des gaz dans les situations suivantes :

- lors du démarrage initial du site;
- lors d'un arrêt prévu du site pour les opérations de maintenance (dépressurisation du site);
- lors d'un arrêt d'urgence du site, soit partiel ou complet (dépressurisation de certains équipements);
- pour réduire la pression en cas de défaillance du système de protection des surpressions (valve de sûreté);
- en cas de défaillance des compresseurs des gaz d'évaporation (utilisation de la torchère marine).

Lors des conditions normales d'opération des procédées, seuls les pilotes des brûleurs sont allumés. Cependant, durant la durée de vie du projet, certaines situations impliqueront le basculement des équipements en condition de torchage afin de brûler les gaz devant être évacués des différents systèmes. Ces situations transitoires peuvent être planifiées (démarrages et arrêts planifiés des opérations) ou non planifiées.

Les situations non planifiées sont des arrêts partiels ou totaux engendrées par des conditions d'urgences (surpression) ou non (ventilation normale des équipements). Ces différents événements ont, pour la plupart, une durée et une fréquence très courtes, puisqu'en cas de problèmes opérationnels majeurs, l'usine sera en arrêt complet et les opérations de torchage ne seront plus nécessaires après un court délai d'opération. Les différents scénarios en conditions particulières sont présentés au tableau 9.

**Tableau 9 : Scénarios impliquant le déclenchement d'opérations de torchage**

| Système | Description | Durée | Fréquence |
|---|---|---|---|
| **Démarrage et arrêt planifié des opérations** | | | |
| Train 1 / Train 2 | Transférer le GNL de l'échangeur de chaleur cryogénique principal (MCHE) | 24 h | Tous les 3 ans |
| | Dépressuriser le circuit de Propane (PR) (30% à la torchère froide) | 6 h | Tous les 3 ans |
| | Dépressuriser le circuit de Réfrigérants Mélanges (MR) (100% à la torchère froide) | 12 h | Tous les 3 ans |
| **Arrêt, partiel ou total, non planifié** | | | |
| Torchère chaude (*wet gas*) | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère chaude (ventilation majeure) - Défaillance de la soupape de contrôle | 15 min | Tous les 12 à 18 mois |
| | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) – Compresseur de régénération à l'arrêt | 48 h | Une fois par an |
| | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) - Incinérateur des gaz acides à l'arrêt | 24 h | Une fois par an |
| Torchère froide (*dry gas*) | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de propane | 15 min | Tous les 12 à 18 mois |
| | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de réfrigérants mélanges | 15 min | Tous les 12 à 18 mois |
| | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Défaillance générale de l'alimentation électrique | 15 min | Une fois par an |
| | Évacuation non urgente vers la torchère froide (ventilation normale) - Réchauffement du MCHE (échangeur de chaleur cryogénique principal) après un arrêt | 6 h | Scénario peu probable |
| Torchère marine | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère marine (ventilation majeure) – Arrêt du compresseur | 15 min | Une fois par an |
| | Évacuation non urgente (ventilation normale) – Purge avec $CO_2$ pour un navire vide (pas de produit dans le bateau) | 10 h | Une fois par an |
| | Évacuation non urgente (ventilation normale) – Vapeurs du BOG sont envoyées à la torchère marine lorsque le cargo de GNL accoste au quai pour s'assurer de sa composition (chargement normal) | 30 min | Deux fois par semaine |

Chaque scénario est défini par des configurations d'émission du site différentes qui ont toutes été modélisées et les pires conditions d'émissions ont été combinées dans le scénario final **wstFlares** présenté au tableau 10.

Il est important de mentionner qu'une prémodélisation a permis de déterminer la pire heure de dispersion pour chaque configuration de torchère. Ainsi, afin de présenter des résultats conservateurs, les scénarios de torchage ont donc été paramétrés dans la modélisation selon les résultats de la prémodélisation. Lorsque la durée d'activité d'une torchère est supérieure à une heure, les pires heures consécutives antérieures ou postérieures à cette pire heure ont été considérées. Ces horaires sont présentés au tableau 11.

### *3.4.2 SCÉNARIO EN CONDITIONS PARTICULIÈRES – PANNE ÉLECTRIQUE MAJEURE (ALLDIESGEN)*

Le dernier scénario alternatif modélisé **AllDiesGen** est celui associé à une panne électrique majeure. Lors de cette situation, peu probable, l'ensemble des génératrices au diesel fonctionnent afin de permettre le maintien des différents procédés du site. Ce scénario est présenté pour une période maximale de 24 heures bien qu'en cas de prolongement de la panne électrique, la mise en arrêt du site et l'évacuation des gaz vers les torchères seront effectuées. Les sources considérées dans ce scénario sont les suivantes :

- toutes les sources du scénario **Norm** (section 3.2.1);
- les 10 génératrices au diesel simultanément, 24 h/24.

## 3.5 RÉSUMÉ DES SCÉNARIOS MODÉLISÉS

Le tableau 12 présente finalement un résumé des variations entre le scénario de base, les scénarios alternatifs et les scénarios d'urgence, et ce, en fonction des sources d'émissions considérées.

## 3.6 ANNUALISATION DES ÉMISSIONS

Les différents scénarios énumérés précédemment sont représentatifs pour des périodes inférieures ou égales à 24 heures. En effet, le scénario **Norm** n'est pas effectif 365 jours de l'année puisque des tests de génératrices sont effectués pour un cumulatif d'environ 33 heures par génératrice par année et qu'environ 150 bateaux par année transitent sur la rivière Saguenay vers le site de GNLQ.

Pour cette raison, et dans le but de vérifier le respect des normes et critères annuels, un scénario annualisé a été créé permettant de représenter au mieux des connaissances actuelles, les opérations du site GNLQ sur cette période.

### *3.6.1 SCÉNARIO ANNUALISÉ (SC1AN)*

Le tableau 13 détaille la composition du scénario annualisé **Sc1an** à partir des différents scénarios présentés aux sections précédentes. La répartition a été effectuée afin de respecter les conditions suivantes :

- une génératrice est testée pendant 1 heure chaque journée de l'année (scénario **wstDies**);
- chaque génératrice est testée une fois par année pendant 2 heures (scénario **wstDiesb**);
- 150 chargements de bateaux par année (scénario **wstwbtDies**).

**Tableau 10 : Description du scénario wstFlares**

| Description | Sous-scénario | Fuites des équipements de procédés | Train 1 | Train 2 | Génératrices au diesel | Bateaux de transport à quai | Transport maritime sur la rivière Saguenay | Torchère chaude | | Torchère froide | | Torchère marine | | Scénario combiné associé |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Pilote | Torchage | Pilote | Torchage | Pilote | Torchage | |
| Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère chaude (ventilation majeure) - Défaillance de la soupape de contrôle | flar1w1T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| | flar1w1T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) – Compresseur de régénération à l'arrêt | flar1w2T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| | flar1w2T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) - Incinérateur des gaz acides à l'arrêt | flar1w3T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| | flar1w3T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | |
| Transfert du GNL de l'échangeur de chaleur cryogénique principal (MCHE) | flar2d1T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d1T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Dépressurisation du circuit de propane (PR) (30% à la torchère froide) | flar2d2T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d2T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Dépressurisation du circuit des mélanges réfrigérants (MR) (100% à la torchère froide) | flar2d3T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d3T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de propane | flar2d4T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | **wstFlares** |
| | flar2d4T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de réfrigérants mélanges | flar2d5T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d5T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Défaillance générale de l'alimentation électrique | flar2d6T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d6T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Évacuation non urgente vers la torchère froide (ventilation normale) - Réchauffement du MCHE (échangeur de chaleur cryogénique principal) | flar2d7T1off | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| | flar2d7T2off | ✓ | ✓ | × | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | |
| Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère marine (Ventilation majeure) – Arrêt du Compresseur | flar3m1 | ✓ | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | |
| Évacuation non urgente (Ventilation normale) – Purge avec $CO_2$ pour un navire vide (pas de produit dans le bateau) | flar3m2 | ✓ | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | |
| Évacuation non urgente (ventilation normale) – Vapeurs du BOG sont envoyées à la torchère marine lorsque le cargo de GNL accoste au quai pour s'assurer de sa composition (chargement normal) | flar3m3 | ✓ | ✓ | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | ✓ | × | × | ✓ | |

**Tableau 11 : Horaire des opérations de torchage pour chacun des sous-scénarios qui compose wstFlares**

| Sous-scénario | Torchère actives [1] | Horaire de la torchère associé au sous-scénario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0h | 1h | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h | 20h | 21h | 22h | 23h |
| flar1w1T1off / flar1w1T2off | Torchère chaude | × | × | × | × | × | × | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar1w2T1off / flar1w2T2off | Torchère chaude | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| flar1w3T1off / flar1w3T2off | Torchère chaude | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| flar2d1T1off / flar2d1T2off | Torchère froide | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| flar2d2T1off / flar2d2T2off | Torchère froide | × | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar2d3T1off / flar2d3T2off | Torchère froide | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| flar2d4T1off / flar2d4T2off | Torchère froide | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × |
| flar2d5T1off / flar2d5T2off | Torchère froide | × | × | × | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar2d6T1off / flar2d6T2off | Torchère froide | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar2d7T1off / flar2d7T2off | Torchère froide | × | × | × | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar3m1 | Torchère marine | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar3m2 | Torchère marine | × | × | × | × | × | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × |
| flar3m3 | Torchère marine | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | ✓ | × | × | × | × | × | × | × | × | × |

[1] Les autres torchères sont sur le mode pilote dont le brûleur est actif 24h/24.
Note : la cellule grisée représente l'heure de la pire concentration horaire prémodélisée sur 5 ans.

**Tableau 12 : Résumé des scénarios de base et alternatifs présentés dans l'étude**

| Type de sources | Description | Scénario de base | Scénarios alternatifs | | | | | Scénario d'urgence | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Norm (section 3.2.1) | wstdies (section 3.3.1) | wstdiesb (section 3.3.1) | wbtNorm (section 3.3.2) | wstwbtdies (section 3.3.3) | wstwbtdiesb (section 3.3.3) | wstflares (section 3.4.1) | AllDiesGen (section 3.4.2) |
| Fuites | Émissions fugitives associées aux fuites des équipements de procédés | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Train 1 | Système de chauffage - gaz de régénération - 47.4 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| | Oxydateur thermique - unité d'enlèvement des gaz acides (AGRU) - 56,9 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| | Système de chauffage à huile synthétique - 172.6 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| Train 2 | Système de chauffage - gaz de régénération - 47.4 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| | Oxydateur thermique - unité d'enlèvement des gaz acides (AGRU) - 56,9 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| | Système de chauffage à huile synthétique - 172.6 MMBtu/h | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| Génératrices au diesel | Génératrices au diesel [1 h/24] | × | var. | × | × | var. | × | × | × |
| | Génératrices au diesel [2 h/24] | × | × | var. | × | × | var. | × | × |
| | Génératrices au diesel [24 h/24] | × | × | × | × | × | × | × | ✓ |
| Transport maritime | Bateaux à quai - gaz d'échappement - moteur auxiliaire et chaudière | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Bateaux (transporteurs de GNL et remorqueurs) en transit - gaz d'échappement | × | × | × | ✓ | ✓ | ✓ | × | × |
| Torchères | Torchères sur pilote | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | var. | ✓ |
| | Régimes de torchères spécifiques en cas d'événements particuliers | × | × | × | × | × | × | var. | × |

var. : utilisation de sous-scénarios afin de combiner les pires résultats dans un scénario unique.

**Tableau 13 : Description du scénario annualisé Sc1an**

| Scénario | Sous-scénario | Composition Sc1an | Équivalent en jour/an |
|---|---|---|---|
| Norm | - | 0,00% | 0 |
| wstdies | NormDies1 | 5,62% | 20,5 |
| | NormDies2 | 5,62% | 20,5 |
| | NormDies3 | 5,62% | 20,5 |
| | NormDies4 | 5,62% | 20,5 |
| | NormDies5 | 5,62% | 20,5 |
| | NormDies6 | 5,62% | 20,5 |
| | NormTra1d | 5,62% | 20,5 |
| | NormTra1e | 5,62% | 20,5 |
| | NormTra2d | 5,62% | 20,5 |
| | NormTra2e | 5,62% | 20,5 |
| wstdiesb | NormDies1b | 0,27% | 1 |
| | NormDies2b | 0,27% | 1 |
| | NormDies3b | 0,27% | 1 |
| | NormDies4b | 0,27% | 1 |
| | NormDies5b | 0,27% | 1 |
| | NormDies6b | 0,27% | 1 |
| | NormTra1db | 0,27% | 1 |
| | NormTra1eb | 0,27% | 1 |
| | NormTra2db | 0,27% | 1 |
| | NormTra2eb | 0,27% | 1 |
| wbtNorm | - | 0,00% | 0 |
| wstwbtdies | wbtNormDies1 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormDies2 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormDies3 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormDies4 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormDies5 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormDies6 | 4,11% | 15 |
| | wbtNormTra1d | 4,11% | 15 |
| | wbtNormTra1e | 4,11% | 15 |
| | wbtNormTra2d | 4,11% | 15 |
| | wbtNormTra2e | 4,11% | 15 |

**Tableau 12 : Description du scénario annualisé Sc1an (suite)**

| Scénario final | Sous-scénario | Composition Sc1an | Équivalent en jour/an |
|---|---|---|---|
| wstwbtdiesb | wbtNormDies1b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormDies2b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormDies3b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormDies4b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormDies5b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormDies6b | 0,00% | 0 |
| | wbtNormTra1db | 0,00% | 0 |
| | wbtNormTra1eb | 0,00% | 0 |
| | wbtNormTra2db | 0,00% | 0 |
| | wbtNormTra2eb | 0,00% | 0 |
| wstflares | flar1w1T1off | 0,00% | 0 |
| | flar1w1T2off | 0,00% | 0 |
| | flar1w2T1off | 0,00% | 0 |
| | flar1w2T2off | 0,00% | 0 |
| | flar1w3T1off | 0,00% | 0 |
| | flar1w3T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d1T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d1T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d2T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d2T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d3T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d3T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d4T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d4T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d5T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d5T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d6T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d6T2off | 0,00% | 0 |
| | flar2d7T1off | 0,00% | 0 |
| | flar2d7T2off | 0,00% | 0 |
| | flar3m1 | 0,00% | 0 |
| | flar3m2 | 0,00% | 0 |
| | flar3m3 | 0,00% | 0 |
| AllDiesGen | - | 0,00% | 0 |

# 3.7 DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSION

Les différentes sources d'émissions identifiées et considérées dans les scénarios présentés aux sections 3.2, 3.3 et 3.4 sont décrites plus en détail ci-dessous.

L'ensemble des sources d'émission considérées dans cette étude sont présentées à la carte 2.

## *3.7.1 UNITÉS DE LIQUÉFACTION*

L'usine de liquéfaction possède deux unités de liquéfaction identiques (ou train 1 et 2). Les sources d'émission des trains 1 et 2 sont identiques :

- un système de chauffage – gaz de régénération – 47.4 MMBtu/h (*regeneration gas heater*) [**TRA1A** et **TRA2A**];
- un oxydateur thermique (unité d'enlèvement des gaz acides) (AGRU) – 56,9 MMBtu/h [**TRA1B** et **TRA2B**];
- un système de chauffage à huile synthétique – 172.6 MMBtu/h (*heating medium heater*) [**TRA1C** et **TRA2C**].

Tous les paramètres physiques des sources des unités de liquéfaction ont été fournis par GNLQ. Les taux d'émission de particules, CO, NOx et COV des systèmes de chauffage et des oxydateurs thermiques ont été calculés à l'aide des facteurs d'émissions proposés à la section 1.4 *Natural Gas Combustion* de l'AP-42. Les taux de $SO_2$ ont quant à eux été fournis directement par GNLQ suite à une analyse de bilan de masse.

Pour les facteurs d'émission de CO et de NOx, la catégorie *Small Boilers (< 100 MMBtu/hr)* a été utilisée pour les systèmes de chauffage – gaz de régénération et pour les oxydateurs thermique. Pour les systèmes de chauffage à l'huile synthétique, les facteurs d'émission de la catégorie *Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr)* ont été préférés. Enfin, les émissions de type *Controlled – Low Nox burners* ont été considérées.

Les paramètres physiques et les taux d'émission des sources ponctuelles verticales associées aux unités de liquéfaction sont présentés aux tableaux A1 et A2 respectivement.

## *3.7.2 GÉNÉRATRICES AU DIESEL*

Un total de dix génératrices au diesel a été considéré dans les différents scénarios alternatifs et d'urgences présentées aux sections 3.3 et 3.4 respectivement. Parmi elles, quatre sont directement dédiées aux précédés des trains 1 et 2.

Les génératrices au diesel sont les suivantes :

- une génératrice au diesel sous-station bâtiments – 1500 kW [**DIES1**];
- une génératrice au diesel sous-station pour les services auxiliaires – 1000 kW [**DIES2**];
- une génératrice au diesel sous-station réservoirs de GNL – 1000 kW [**DIES3**];
- une génératrice au diesel sous-station salle de contrôle des opérations marines – 350 kW [**DIES4**];
- une pompe à eau au diesel pour protection incendie – 350 kW [**DIES5**];
- une génératrice au diesel sous-station principale – 350 kW [**DIES6**];
- une génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 500 kW [**TRA1D** et **TRA2D**];
- une génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 2250 kW [**TRA1E** et **TRA2E**].

Tous les paramètres physiques des génératrices ont été fournis par GNLQ. Les facteurs d'émissions (g/hp.hr) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, juillet 2010). Les taux d'émissions des sources rejetant des gaz d'échappement ont ensuite été calculés en considérant la puissance du moteur (hp) et le facteur de chargement en fonction du type d'équipement. Pour la présente étude, la teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la limite prescrite par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (Environnement Canada, 2013) pour les carburants diesel pour les moteurs hors route. Il est important de préciser que suivant la méthode utilisée, le diamètre de toutes les particules émises par les systèmes d'échappement est assumé inférieur à 10 microns ($PM_{10}$), de sorte

que les taux d'émissions pour les PMT et les $PM_{10}$ sont égaux. De plus, la fraction de particules fines ($PM_{2,5}$) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %. De plus, puisque l'âge spécifique des équipements est inconnu, l'augmentation des émissions due à la dégradation des moteurs a été maximisée afin de considérer le scénario « pire cas ». Ainsi, bien que l'âge des équipements évolue dans le temps, les taux d'émissions calculés demeurent constants dans le temps.

Finalement, l'ensemble des moteurs des génératrices que GNLQ prévoit d'acquérir seront de type Tier 4 à l'exception des génératrices de 350 kW qui seront des Tier 3. Cet élément a donc été pris en compte dans le paramétrage du modèle. Donc les génératrices **DIES1**, **DIES2**, **DIES3**, **TRA1D**, **TRA2D**, **TRA1E** et **TRA2E** sont de type Tier 4 et les génératrices **DIES4**, **DIES5** et **DIES6** sont de type Tier 3 dans le modèle.

Les paramètres physiques et les taux d'émission des sources ponctuelles verticales associées aux génératrices au diesel sont présentés aux tableaux A3 et A4 respectivement.

### 3.7.3 LES TORCHÈRES

Il y aura trois systèmes distincts installés pour le Projet :

- un système de torchère chaude pour les rejets chauds et humides de l'aire de procédé [**FLAR1**];
- un système de torchère froide pour les rejets cryogéniques de l'aire de procédé [**FLAR2**];
- un système de torchère marine froide à basse pression, plus petite, utilisée uniquement à l'arrivée à quai des navires-citernes pendant le refroidissement des cuves [**FLAR3**].

Les taux d'émissions des torchères ont été directement fournis par GNLQ et plus précisément par l'équipementier consulté par l'ingénierie de GNLQ pour les taux de particules totales et de $SO_2$. Les paramètres physiques des torchères ont été calculés à l'aide de la procédure présentée dans le document *British Columbia Air Quality Dispersion Modelling Guideline* (BC Ministry of Environment, Novembre 2015). En effet, les paramètres physiques réels des torchères servent d'intrants à des calculs de pseudo-paramètres physiques permettant d'adapter le phénomène particulier des torchères à un contexte de modélisation numérique.

Ainsi, les calculs suivants ont été effectués :

$$He = Hs + (4.56\times10^{-3}) * Q^{0.478}$$

$$De = 0.0122 \times ((Ts\times Q\times(1-F)) / (g\times(Ts-Ta)\times V))^{0.5}$$

où

He = hauteur de sortie équivalente (m)

De = diamètre de sortie équivalent (m)

Hs = hauteur réelle (m)

g = accélération due à la gravité = 9,81 $m/s^2$

Q = total heat release (cal/s)

F = radiative heat loss fraction (%) – 55 %

Vs = vitesse de sortie équivalente (m/s) = 20 m/s

Ts = température de sortie équivalente (K) = 1 273 K

Ta = température ambiante (K)

Les caractéristiques des torchères, les types et quantité de gaz brûlés sont présentés au tableau A5.

Les paramètres physiques et les taux d'émission des sources ponctuelles verticales associées aux torchères sont présentés aux tableaux A6 et A7 respectivement.

### 3.7.4 FUITES

Afin de modéliser les microfuites provenant des équipements de procédé de l'usine (valves, pompes, etc.), une source fugitive [**FUG1**] a été ajoutée au-dessus des unités de liquéfaction 1 et 2. Cette source est présentée sous forme de carré de 400 m de côté dont les paramètres physiques ont été calculés des façons suivantes :

— le centre de la source est le centroïde du secteur des unités de liquéfaction 1 et 2 de l'usine;
— l'élévation de la source fugitive correspond à l'élévation des bâtiments de ce même secteur;
— la hauteur moyenne de la source est la hauteur du plus haut bâtiment des unités de liquéfaction 1 et 2.

Les paramètres physiques de la source fugitive associée aux fuites des équipements de procédés sont présentés au tableau A 8.

Les taux d'émissions ont quant à eux été fournis par GNLQ. Ils ont été déterminés par composante (vannes, pompes, etc.) à partir des facteurs d'émission de la *Texas Commission on Environmental Quality* (TCEQ) de chaque catégorie.

Les taux d'émissions proviennent donc de l'analyse de 15 sous-catégories ayant chacun un type de fluide (gaz ou liquide) susceptible de fuir, et ce, par l'intermédiaire de différent type d'équipement vulnérable (valves, *relief valves*, *pumps*, *flange*). Les 15 sous-catégories identifiées sont présentées au tableau A 9. Pour chacune des sous-catégories, les types d'équipements susceptibles de fuir, leurs quantités, les facteurs d'émissions et les efficacités ont été pris en considération afin de calculer un taux d'émission de fuite générique. Ce taux d'émissions génériques ainsi que la composition des gaz associés à chacune des sous-catégories sont utilisés afin d'établir des taux d'émissions par composés modélisés. Les compositions des gaz sont présentées au tableau A 10.

Tous les facteurs d'émission proviennent du document *TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations*[4] à l'exception du facteur d'émission pour une fuite gazeuse pour les pompes des sous-catégories *Hydrocarbons*, *Ethylene* et *Propane*. En effet, le document mentionné ci-dessus propose uniquement un facteur d'émission pour les pompes pour des fuites de type *Light Liquid*. Par conséquent, le facteur d'émission pour une fuite gazeuse à partir d'une pompe du programme LDAR 28M a été utilisé[5].

À noter aussi que le taux d'émission des COVT de chacune des sous-catégories est la somme des taux d'émission de tous les COV présents dans la composition du gaz, tout en respectant l'article 18 du RAA.

Les taux d'émission des composés modélisés utilisés par sous-catégories et les totaux (appliqués à la source [**FUG1**]) sont présentés au tableau A 11.

Finalement, une seconde série de taux d'émission (présentés au tableau A 12) a été calculée en considérant des efficacités nulles pour toutes les sous-catégories. Il en résulte des taux d'émissions plus élevés et les résultats associés présentent alors une situation suffisamment plausible et conservatrice pour être considérés dans cette étude.

### 3.7.5 TRANSPORT MARITIME

Les émissions des navires-citernes servant au transport du GNL ont également été modélisées.

Deux types de bateaux ont été considérés :

— des navires-citernes de type Q-Flex dont les puissances du moteur principal et du moteur auxiliaire sont respectivement de 39 300 kW et 520 kW. La chaudière, quant à elle, consomme 0,8 t de carburant à l'heure;
— des remorqueurs dont les puissances du moteur principal et du moteur auxiliaire sont respectivement de 3729 kW et 338 kW. Ces bateaux n'ont pas de chaudière.

[4] http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf
[5] https://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf

Les émissions des gaz d'échappement des moteurs principaux et auxiliaires dépendent de la puissance d'utilisation du moteur (donc du type de régime dans lequel se trouve le bateau), alors que les émissions des chaudières dépendent de leur consommation en carburant.

Les informations techniques utilisées pour estimer ces émissions sont basées sur deux références principales :

- *2010 National marine Emissions Inventory for Canada* (Final report for Environment Canada, SNC Lavalin, ref 507284, 5 novembre 2012). Ce document présente un outil d'inventaire des émissions marines nationales pour l'année 2010 (Marine Emission Inventory Tool, MEIT 2010) préparé pour Environnement Canada;
- *2005-2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory* (The Chamber of Shipping, 25 janvier 2007).

Les taux d'émissions ont été calculés pour chaque type de régime par bateau. Ces régimes sont caractérisés par des facteurs de chargements (*load factors*) différents. Ces facteurs proviennent du tableau A-2 du document *2010 National marine Emissions Inventory for Canada* (Final report for Environment Canada, SNC Lavalin, ref 507284, 5 novembre 2012) pour les moteurs principaux. Pour les moteurs auxiliaires, c'est le tableau 8 du document *2005-2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory* (The Chamber of Shipping, 25 janvier 2007) qui a été considéré. On y retrouve des variations de puissances des moteurs auxiliaires en fonction du type de régime appliqué.

Les tableaux suivants résument l'ensemble des paramètres utilisés pour les émissions des gaz d'échappement des bateaux :

- tableau A 13 : description des bateaux et des types de régimes modélisés;
- tableau A 14 : facteurs et taux d'émission des moteurs principaux par bateau et type de régime moteur;
- tableau A 15 : facteurs et taux d'émission des moteurs auxiliaires par bateau et type de régime moteur;
- tableau A 16 : facteurs et taux d'émission des chaudières par bateau et type de régime moteur;
- tableau A 17 : taux d'émissions finaux par bateau et type de régime moteur.

Concernant la teneur en soufre dans le carburant utilisé par les bateaux, elle a été fixée à 0,1 % pour les navires-citernes selon la réglementation canadienne[6], et plus précisément le document Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (Gouvernement du Canada, Ministère de la justice, juin 2017). L'article 3(1)e mentionne que la concentration de soufre dans le carburant diesel ne peut dépasser 1000 mg/kg (1000 ppm) après le 31 mai 2014, si ce carburant est produit, importé ou vendu pour usage dans les moteurs à bateau installés sur les bateaux propulsés par un gros moteur diesel. Pour les remorqueurs, une teneur en soufre de 0,0015 % a été considérée selon l'article 3(1)b qui stipule que la concentration de soufre dans le carburant diesel ne peut dépasser 15 mg/kg (15 ppm), si ce carburant est produit ou importé pour usage dans les moteurs de locomotive ou les moteurs de bateau — sauf ceux installés sur les bateaux propulsés par un gros moteur diesel;

Dans les scénarios modélisés, les navires-citernes sont considérés soit en mouvement sur la rivière Saguenay à différents régimes d'approches, soit statiques, à quai. Les remorqueurs ne sont considérés que lors de leurs déplacements.

Les bateaux à quai ont été modélisés à l'aide de sources ponctuelles verticales dont les paramètres physiques sont basés sur ceux d'une cheminée de moteur auxiliaire. Pour les bateaux en déplacement sur la rivière Saguenay, une série de segments composés d'un nombre variable de sources ponctuelles verticales de type alternées a été configurée. Leurs paramètres physiques sont quant à eux basés sur ceux d'une cheminée de moteur principal d'un transporteur de GNL ainsi que sur ceux d'une cheminée principale pour des remorqueurs.

Les segments considérés sont les suivants :

- le segment P01_P02 est composé de 39 sources ponctuelles. Il relie la limite est du domaine de modélisation à une distance d'environ 1 mille marin des quais de GNLQ. Le régime moteur du navire-citerne est de type *slow cruise* et celui de son remorqueur est de type *Maneuver*.
- Le segment P02_P03 est composé de 11 sources ponctuelles. Il détermine le début de la manœuvre d'approche d'un navire-citerne vers le premier quai de GNLQ. Le régime moteur de tous les bateaux est de type *Maneuver*.

6 https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2002-254.pdf

- Le segment P03_P04 est composé de 6 sources ponctuelles. Ce segment détermine l'approche finale d'un navire-citerne vers le premier quai. Le régime moteur du navire-citerne est de type *berth* et celui des remorqueurs est de type *Maneuver*.
- Le segment P05_P06 est composé de 14 sources ponctuelles. Il détermine le départ d'un navire-citerne du second quai de GNLQ. Le régime moteur du navire-citerne est de type *berth* et celui des remorqueurs est de type *Maneuver*.
- Le segment P06_P02 est composé de 16 sources ponctuelles. Il s'agit du dernier segment avant emprunté par un navire-citerne avant un régime moteur de croisière. Le régime moteur de tous les bateaux est de type *Maneuver*.

Les méthodes de calculs de gaz d'échappement permettent de calcul les taux d'émission d'hydrocarbure (HC). Ces taux sont calculés puis convertis en taux d'émission de COVT à l'aide d'un facteur de conversion proposé dans le document Conversion *Factors for Hydrocarbon Emission Components* (US EPA, NR—002d, juillet 2010). Ainsi, les taux de HC sont multipliés par 1,053 pour obtenir des taux d'émission de COVT.

Les taux d'émissions, calculés pour chacun des segments, sont divisés par le nombre de sources par segment pour simuler le mouvement des bateaux. Le tableau A 18 résume l'association entre les segments considérés et les taux d'émissions calculés. Enfin, les paramètres physiques des sources ponctuelles modélisées sont présentés au tableau A 19.

### 3.7.6 AUTRES SOURCES

Les sources d'émissions occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique, par exemple les déplacements pour la manutention de faibles volumes (camionnette, etc.).

# 4 MÉTHODOLOGIE

## 4.1 CHOIX DU MODÈLE DE DISPERSION

La modélisation de la dispersion atmosphérique vise à évaluer quantitativement et spatialement l'ampleur des rejets dans l'air ambiant émis par le site de GNLQ, sur la base d'un exercice mathématique (modèle numérique), et ainsi vérifier la conformité des concentrations modélisées avec les réglementations québécoise et fédérale applicables.

L'approche retenue par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MELCC pour la modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur l'utilisation du logiciel météorologique diagnostique AERMET (version 19191) et du modèle de dispersion AERMOD (version 19191).

## 4.2 DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION

Le programme AERMOD permet de réaliser des études de 2e niveau (MDDEP, 2005). Ce type d'étude est exigé lorsque l'une des conditions suivantes est rencontrée :

- projet situé dans un parc industriel;
- présence de sources émettrices multiples;
- somme des concentrations simulées et ambiantes (bruit de fond) égale ou supérieure à 80 % de la norme applicable;
- projet situé en bordure d'un plan d'eau;
- sources émettant des polluants toxiques ou dangereux.

Le programme AERMOD est un modèle gaussien de dispersion permettant de calculer les concentrations de composés gazeux ou de matières particulaires résultant des émissions de sources ponctuelle, surfacique ou volumique en milieu urbain ou rural. Le programme comporte les caractéristiques suivantes :

- utilisation de données météorologiques horaires;
- création de profils de température, de vent et de turbulence afin de déterminer une hauteur de mélange mécanique et convective;
- fonction de distribution des probabilités s'adaptant aux conditions de stabilité de l'atmosphère (gaussienne ou non);
- intégration de caractéristiques de surface du terrain telles que la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen;
- grille de points-calcul (récepteurs) flexible;
- incorporation de termes d'ajustement permettant de tenir compte des propriétés physico-chimiques pouvant affecter le comportement de certains composés.

Le programme utilise des données météorologiques horaires afin d'estimer les concentrations de particules ou substances gazeuses dans l'air ambiant à différents points-calcul pour différentes périodes (ex. : horaire, 8 heures, 24 heures, annuelle, etc.). Il intègre également le module BPIP-PRIME (Building Profile Input Program) permettant de tenir compte de l'effet de sillage (turbulence) induit par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des édifices susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se retrouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles.

## 4.3 SYSTÈME DE COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

Toutes les coordonnées géographiques mentionnées dans ce rapport sont données dans la projection universelle transverse de Mercator[7] (UTM) avec le système de référence[8] *North American Datum 1983* (NAD83); ou plus simplement **UTM19 NAD83**.

## 4.4 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation détermine les limites géographiques de la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation est situé dans la zone UTM 19 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des futures installations de GNLQ sur une distance de 10 km sur 10 km. Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 366 196 m; Y = 5 361 565 m (UTM19 NAD83). Il couvre une superficie suffisante afin d'inclure l'ensemble des premières zones d'utilisation du territoire susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques. Le domaine est présenté à la carte 3.

## 4.5 TOPOGRAPHIE

La topographie du terrain à l'intérieur du domaine de modélisation est prise en considération par le modèle de dispersion AERMOD. En effet, cette dernière est intégrée au modèle à l'aide du préprocesseur AERMAP.

Les données topographiques proviennent du site internet Énergie et Ressources naturelles du Québec[9] et ont été générées à l'aide du modèle numérique d'altitude (MNA). La topographie dans le domaine de modélisation est présentée à la carte 4.

Le MNA offre une représentation numérique du relief d'un territoire généré à partir de données altimétriques (altitude) et planimétriques (rectangulaires ou géographiques). Produit par la Direction de la cartographie topographique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), il s'adresse aux intervenants des domaines public et privé impliqués dans la gestion du territoire. Ce modèle, lorsqu'intégré à un système d'information géographique, permet la mise en place de multiples fonctions d'analyse spatiale (risques naturels, analyse du paysage, implantation d'infrastructures, etc.). Le MNA est obtenu à la suite d'un traitement des données hypsométriques de la Base de données topographique du Québec à l'échelle de 1/20 000 (BDTQ 20k). Ce traitement consiste à créer un réseau de triangles irréguliers (TIN) en reliant entre eux des points dont l'altitude est connue. Ensuite, l'interpolation de nouvelles valeurs d'altitude entre ces points est réalisée selon une grille régulière. La précision attendue par rapport à la réalité oscille autour de 10 m pour la zone située au sud du 49e parallèle. Au nord de cette zone, la précision peut varier entre 10 et 20 m. Le MNA standard fournit des valeurs d'altitude qui reposent sur un quadrillage de 0,324 seconde d'arc en coordonnées géographiques, ce qui correspond à une résolution d'environ 10 m sur le terrain[10].

## 4.6 PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Le module AERMET permet de créer un format de fichier météorologique horaire compatible avec l'exécution du programme AERMOD en combinant les données météorologiques de surface et les données prises en altitude.

7 https://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geographie/information-topographique/cartes/9780
8 https://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geographie/information-topographique/cartes/17109
9 http://geoboutique.mern.gouv.qc.ca
10 https://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/expertise/13_MNA20k.pdf

Depuis septembre 2019, le MELCC fournit les fichiers AERMET (.PFL et .SFC) sur son site officiel[11]. Ces données servent aux modélisations réalisées avec le modèle AERMOD (« AMS/EPA Regulatory Model »). Elles peuvent être utilisées directement dans le modèle, sans manipulation supplémentaire, lorsqu'elles sont jugées représentatives du site de modélisation. Selon le MELCC, tous les jeux de données disponibles sur leur site ont été mis à jour afin de tenir compte des plus récentes recommandations de l'EPA.

Les données météorologiques fournies par le MELCC provenant de la station de l'aéroport de Bagotville, et ce pour les années météorologiques 2014 à 2018 ont donc été utilisées dans cette étude. L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation AERMOD (v19091) a été préparé à l'aide du module AERMET (v18081) de l'U.S. EPA (Environmental Protection Agency). Il est important de noter que les données en altitude utilisées par le MELCC proviennent de la station de Maniwaki située à environ 450 km au sud-ouest du site de GNL. De plus, aucune information sur l'utilisation du sol considérée pour générer ces données n'est disponible. Les roses des vents représentatives des données fournies par le MELCC sont présentées à la figure 1.

## 4.7 RÉCEPTEURS

Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles (UTM19 NAD83) et leur élévation a été établie en tenant compte de la topographie du terrain. Trois catégories de récepteurs sont considérées dans cette étude, soit la grille de récepteurs, les récepteurs de la limite d'application et les récepteurs sensibles. Ceux-ci sont décrits dans les sous-sections suivantes.

### *4.7.1 GRILLE DE RÉCEPTEURS*

La grille de récepteurs est constituée de 3 255 points de calculs (récepteurs) répartis dans le domaine de modélisation et dont la résolution varie en fonction des secteurs. En effet, en ce qui concerne des secteurs terrestres, la résolution varie de 100 m à 200 m alors qu'au-dessus de l'eau, la résolution est de 400 m. La densité de la grille de récepteurs utilisée permet alors de générer suffisamment de valeurs modélisées de manière à obtenir une bonne représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) dans l'air ambiant. La grille de récepteurs est présentée à la carte 5.

### *4.7.2 RÉCEPTEURS SUR LA LIMITE D'APPLICATION*

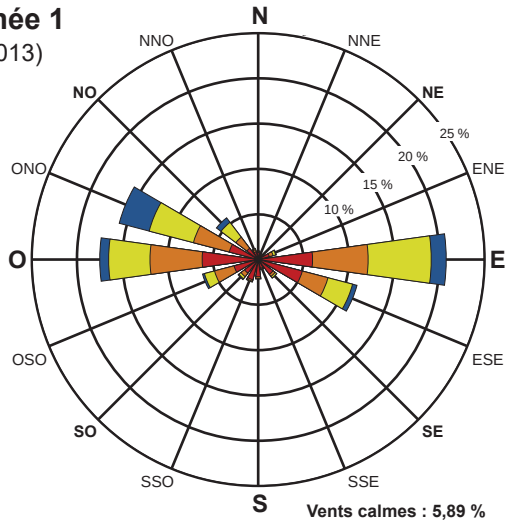
Des récepteurs espacés de 50 m ont été positionnés sur la limite industrielle qui accueillera les installations de GNLQ. Ainsi, 392 récepteurs sont ajoutés au modèle. De plus, une zone tampon de 300 m au-dessus de l'eau de la rivière Saguenay a été considérée puisque des bateaux viendront accoster au site de GNL et que les sources d'émission de ces bateaux ont été considérées dans la présente étude. Ainsi, 108 récepteurs sont ajoutés au modèle pour considérer cette limite de 300 m. Les récepteurs de la limite d'application sont présentés à la carte 5.

### *4.7.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES*

La présence de certains milieux sensibles dans le domaine de modélisation implique l'ajout de récepteurs spécifiques appelés « récepteurs sensibles spécialisés ». En raison de leur nature, ces milieux sensibles se voient accorder une attention particulière : écoles, garderies, centres de la petite enfance, résidences pour personnes âgées ou encore centres de santé et hospitaliers. À ceux-ci s'ajoutent des « récepteurs sensibles résidentiels » représentant plus particulièrement les résidences habitées les plus proches du site. Pour cette étude, 82 récepteurs sensibles résidentiels (71 résidences et 11 chalets) ont été identifiés dans le domaine de modélisation. En revanche, aucun récepteur sensible spécialisé ne s'y trouve. Les récepteurs sensibles sont présentés à la carte 6.

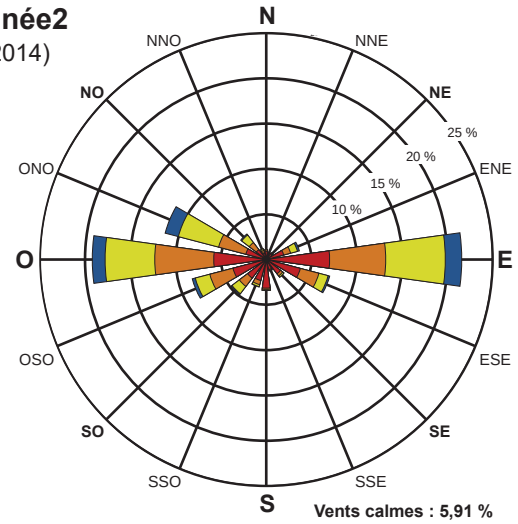
[11] http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm

**Année 1**
(2013)



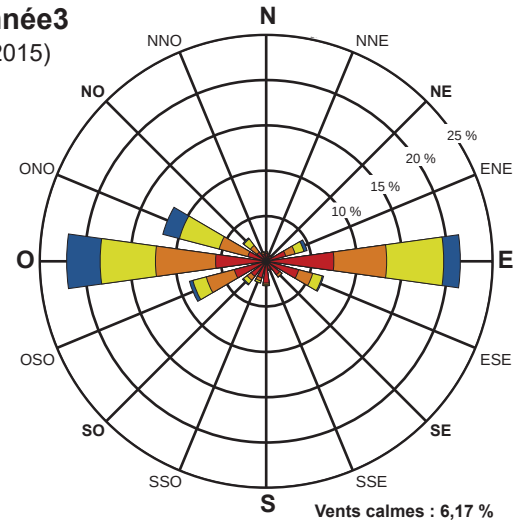

**Vents calmes : 5,89 %**
**Vitesse moyenne : 4,23 m/s**

**Année2**
(2014)



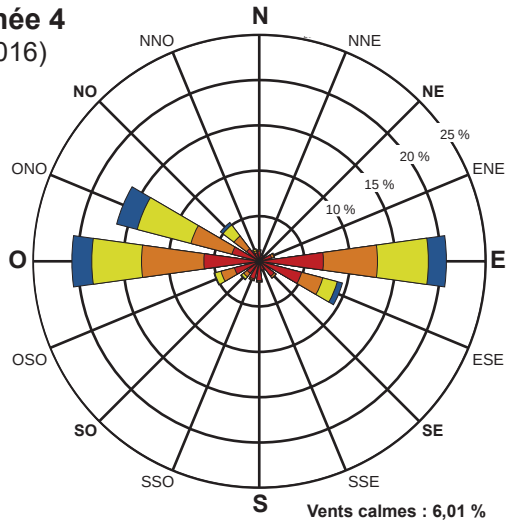

**Vents calmes : 5,91 %**
**Vitesse moyenne : 4,00 m/s**

**Année3**
(2015)



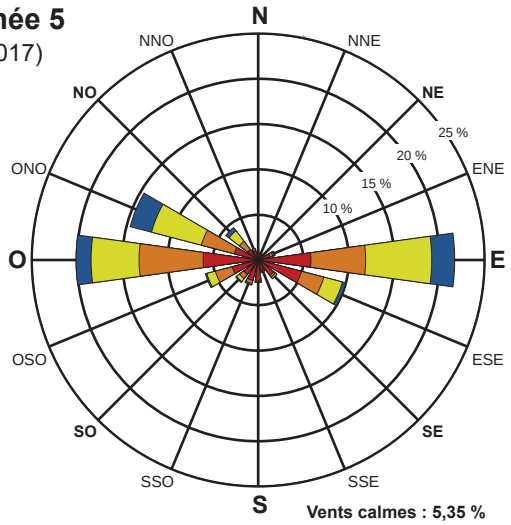

**Vents calmes : 6,17 %**
**Vitesse moyenne : 4,24 m/s**

**Année 4**
(2016)




**Vents calmes : 6,01 %**
**Vitesse moyenne : 4,14 m/s**

**Année 5**
(2017)




**Vents calmes : 5,35 %**
**Vitesse moyenne : 4,28 m/s**

**Vitesse des vents**

| | |
|---|---|
| | > à 8,5 m/s |
| | 5,4 à 8,5 m/s |
| | 3,3 à 5,4 m/s |
| | 0,8 à 3,3 m/s |

***Note :***
*Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par **exemple**, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.*

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Figure 1
**Roses des vents**

***Source :** Données AERMET v18081 (.SFC) d'après la station météorologique de l'aéroport de Bagotville (YBG, 7060400) d'Environnement Canada.*

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_f1_wspT033_roses_200106.ai*

### 4.7.4 RÉCEPTEURS DU DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES

Les récepteurs du domaine d'application sont les récepteurs de la grille (section 4.7.1) situés à l'extérieur de la limite d'application, ceux situés sur cette même limite (section 4.7.2) et les récepteurs sensibles (section 4.7.3). Les autres récepteurs, soit les récepteurs de la grille à l'intérieur de la limite d'application n'ont quant à eux pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux normes et critères de qualité de l'air.

**Les récepteurs sensibles sont considérés en tout temps pour l'évaluation de la conformité, qu'ils soient ou non à l'intérieur de cette limite.**

## 4.8 EFFETS DES BÂTIMENTS

Lorsque certaines sources ponctuelles se situent à proximité de bâtiments, l'effet de rabattement du panache de dispersion est calculé. Pour ce faire, le programme « Building Profile Input Program » (BPIP) a été utilisé afin de déterminer l'effet des bâtiments. Les résultats du calcul sont fournis comme données d'entrées au modèle AERMOD qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant à l'aide du module PRIME.

Afin de calculer l'effet de rabattement du panache, les infrastructures de l'usine ont été tracées. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des plans techniques fournis par GNLQ.

La carte 7 présente plusieurs vues en 3D des bâtiments modélisés.

## 4.9 CONFIGURATION D'AERMOD

Toutes les autres options par défaut du modèle AERMOD ont été considérées pour son exécution en conformité avec les exigences indiquées dans le guide de modélisation du MELCC.

De plus, le mode « RURAL » a été utilisé dans la modélisation puisque celui-ci est défini par défaut dans AERMOD. Comme présenté au tableau 14, moins de 50 % de l'utilisation du sol est de type industriel, commercial et résidentiel dense dans un rayon de 3 km de l'usine. Enfin, la densité de population est inférieure à 750 ha/km$^2$ dans ce même rayon.

**Tableau 14 : Utilisation du sol dans un rayon de 3 km autour du site de GNL**

| Code | Description | Fraction (%) |
|---|---|---|
| 11 | Eau | 32,8 |
| 31 b | Sol rocheux/sableux/argileux (région non aride) | 0,9 |
| 41 | Forêt de feuillus | 6,4 |
| 42 | Forêt de conifères | 15,4 |
| 43 | Forêt mixte | 18,2 |
| 51 b | Fruticées (arbustes) – région non aride | 22,5 |
| 91 | Zones humides boisées | 0,6 |
| 92 | Herbacées en milieu humide | 3,2 |

# 4.10 MÉTHODES SPÉCIFIQUES

Cette section décrit les méthodologies spécifiques adoptées pour la modélisation de certains contaminants.

## 4.10.1 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DE $NO_2$

Concernant l'estimation des concentrations de $NO_2$ dans l'air ambiant, la méthode OLM (Ozone Limiting Method) présentée dans le document *Guide d'estimation de la concentration de dioxde d'azote ($NO_2$) dans l'air ambiant lors de l'application des modèles de dispersion atmosphérique* (MELCC, août 2008) a été appliquée[12]. Cette méthode permet de calculer la conversion du NO en $NO_2$, en fonction du ratio $NO_2/NO_x$ à la source et de l'ozone disponible dans l'air ambiant. Pour ce faire, des concentrations d'ozone représentatives de la région ont été calculées à partir des données des stations du RSQAQ de l'UQAC, et ce, pour les années 2015, 2016 et 2017. À partir de ces données, les concentrations initiales pour les l'ozone ont été calculées. Les concentrations calculées sont présentées au tableau 15. Un ratio à la source de $NO_2/NO_x$ (in-stack ratio) de 20 % pour toutes les périodes a été utilisé.

**Tableau 15 : Concentrations initiales d'ozone considérées pour la méthode OLM**

| Périodes | Concentrations (ppb) | Concentrations (µg/m$^3$) |
|---|---|---|
| $O_3$ – 1 heure | 47 | 92,1 |
| $O_3$ – 24 heures | 40 | 79,4 |
| $O_3$ – 1 an | 25 | 49,4 |

## 4.10.2 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS

Les taux d'émission des COVT ont été déterminés de trois façons différentes :

- pour les torchères, ces taux proviennent directement de l'ingénierie de GNLQ;
- pour les génératrices au diesel, ces taux ont été calculés à l'aide de la méthode proposée dans le document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, juillet 2010);
- pour les oxydateurs thermiques, les regen gas heater et les heating medium heater, ces taux d'émission ont été calculés à l'aide des facteurs d'émissions proposés à la section 1.4 *Natural Gas Combustion* de l'AP-42.

Par la suite, selon les sources, différentes compositions de gaz ont été considérées afin de calculer les taux d'émissions des COV individuels modélisés :

- oxydateurs thermiques (AGRU) : la composition des gaz de combustion a été fournie par GNLQ sous forme de pourcentages molaires (tableau 16). Les pourcentages de COV individuels modélisés dans ces gaz de combustions sont nuls. Par conséquent, seules les émissions de COVT sont modélisées pour les oxydateurs thermiques;
- torchères et systèmes de chauffage : la composition des gaz de combustion a été fournie par GNLQ sous forme de pourcentages molaires (tableau 17). Après conversion de ces pourcentages molaires en pourcentages massiques, les taux d'émissions des COV individuels modélisés sont calculés partir de ces ratios et des taux d'émissions de COVT;
- pour la source fugitive associée aux fuites de différent type de procédé de l'usine, 11 compositions différentes ont été considérées. Certaines compositions ont été fournies en pourcentage molaire, d'autres en pourcentage massique. La méthode de calcul des taux d'émissions demeure la même que celle mentionnée précédemment. Les 11 compositions de gaz différentes considérées pour l'analyse des COV de la source fugitive sont quant à elles présentées en annexe au tableau A 10;

[12] http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/Guide-azote-Aout2008.pdf

— pour les génératrices au diesel : aucune composition des gaz d'échappement des génératrices n'est disponible. Dans ce cas, seuls les taux de COVT ont été modélisés pour ce type de source.

**Tableau 16 : Composition des gaz de combustion pour les oxydateurs thermiques (AGRU)**

| Composé | mol (%) | Composé | mol (%) |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | 99,6145 | n-Butane | 0 |
| Helium | 0 | i-Pentane | 0 |
| Hydrogen | 0 | n-Pentane | 0 |
| Oxygen | 0 | C6+ | 0 |
| Nitrogen | 0,001 | BTEX | 0 |
| Methane | 0.3574 | Sulfur Species | 0 |
| Ethane | 0,0052 | H2O | 0 |
| Propane | 0,0002 | Ethylene | 0 |
| i-Butane | 0 | Active Solvent | 0 |

**Tableau 17 : Composition des gaz de combustion pour les systèmes de chauffage et les torchères**

| Composé | mol (%) | wt (%) | Composé | mol (%) | wt (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| $CO_2$ [1] | 99,0 | 98,93592 | i-Pentane | 0,00080405 | 0,00132 |
| Propane | 0,80799421 | 0,80912 | n-Pentane | 0,00040671 | 0,00067 |
| i-Butane | 0,08985669 | 0,11859 | C6+ | 0,00103415 | 0,00246 |
| n-Butane | 0,09981939 | 0,13174 | BTEX | 0,0000848 | 0,00018 |
| [1] Hypothèse WSP. | | | | | |

Prendre note que BTEX est un regroupement de COV composé du benzène, toluène, éthylbenzène et xylène. La conversion de pourcentage molaire vers pourcentage massique nécessite la connaissance des masses molaires des composés qui constituent le gaz. Or, n'ayant aucune information plus précise sur la composition des BTEX, l'hypothèse que le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène sont en quantité égale dans le gaz a été faite. Autrement dit, la moyenne des masses molaires de ces quatre composés a été utilisée lors de la conversion vers des pourcentages massiques.

De plus, les composants gazeux sont séparés et mesurés individuellement par chromatographe en phase gazeuse pour les composants de faible poids moléculaire, du méthane (C1) au pentane (C5). Pour les composés de masse moléculaire élevée (heptane, octane, etc.), le terme C6+ est utilisé. N'ayant pas d'information sur la composition exacte des C6+, la même hypothèse a été faite pour la conversion des pourcentages molaires vers les pourcentages massiques. En effet, la moyenne des masses molaires de n-hexane, isohexane, n-heptane, isooctane, octane et nonane a été considérée dans le calcul de conversion vers les pourcentages massiques.

Enfin, les taux d'émission des COV individuels appartenant au groupe BTEX ont été calculés à partir des pourcentages massiques de BTEX combiné au taux d'émission de COVT. La méthode est identique pour les COV individuels appartenant au groupe C6+.

### 4.10.3 ESTIMATIONS DES CONCENTRATIONS POUR LES PÉRIODES INFÉRIEURES À 1 HEURE

Bien que le pas de temps du modèle de dispersion soit de 1 heure, des normes et critères sont définis sur des périodes plus courtes pour certains contaminants. Lorsqu'une telle valeur seuil est établie, l'annexe H du RAA prescrit l'utilisation de la formule suivante afin d'estimer la concentration sur la période désirée en fonction de la concentration horaire modélisée :

$$C(T) = C_{MAX\text{-}H} \times 0.97\ T^{-0.25}$$

où T est la période exprimée en heure et $C_{MAX\text{-}H}$ est la concentration horaire maximale modélisée.

Ainsi, cette équation est utilisée dans la présente étude afin d'estimer les concentrations 4 minutes de dioxyde de soufre ($SO_2$) et d'en permettre la comparaison avec les normes associées. Dans le cas présent, les concentrations modélisées sont alors majorées par un facteur d'environ 1,91.

# 5 RÉSULTATS

Les sections qui suivent présentent les résultats obtenus pour chacun des scénarios présentés à la section 3 de cette étude. Les concentrations modélisées dans l'atmosphère des composés retenus sont additionnées aux concentrations initiales applicables considérées dans le secteur et comparées aux normes en vigueur et aux critères du MELCC (réglementation provinciale) et du CCME (réglementation fédérale). **Il est important de prendre note que les concentrations présentées dans cette section ne représentent pas des concentrations réelles mesurées, mais plutôt des concentrations obtenues à la suite de la simulation, à l'aide d'un modèle numérique, des activités futures envisagées par GNLQ sur leur site**.

Les résultats sont aussi présentés sous forme de tableau et de courbes d'isoconcentrations sur les cartes présentées à l'annexe B du document. Les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent à la contribution des opérations de GNLQ seulement. La couleur des courbes indique si les concentrations totales, incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes et critères de qualité de l'atmosphère. Les courbes présentées illustrent la concentration maximale calculée à chaque récepteur pour la période et l'ensemble des années météorologiques modélisés. Ainsi, il faut noter que ces maximums ne se produisent pas nécessairement au cours de la même heure, de la même journée ou de la même année, et ce, pour chacun des points de calcul considérés.

En somme, les courbes d'isoconcentration présentent des situations hypothétiques où les conditions de dispersion les plus défavorables sont combinées simultanément sur la même carte. Ces courbes permettent néanmoins de bien visualiser pour une zone donnée du domaine de modélisation la concentration maximale des cinq années météorologiques considérées.

Pour les scénarios **Norm**, **wstDies**, **wstDiesb**, **wbtNorm**, **wstwbtDies**, **wstwbtDiesb**, **wstFlares** et **allDiesGen**, les résultats ne sont présentés que pour les périodes inférieures ou égales à 24 heures puisque ces scénarios 24 heures ne sont en aucun cas envisageables pendant 365 jours par année. Les résultats pour les périodes annuelles sont quant à eux présentés pour le scénario **Sc1an**, à la section 5.4 de ce rapport.

## 5.1 SCÉNARIO DE BASE : NORM

La description du scénario **Norm** est présentée à la section 3.2.1 de cette étude. Les tableaux de résultats associés à ce scénario sont les suivants :

- tableau 18 : résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – MELCC
- tableau 19 : résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – CCME
- tableau 20 : résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – MELCC
- tableau 21 : résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – CCME

### *5.1.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC*

#### *5.1.1.1 MATIÈRES PARTICULAIRES*

##### PARTICULES TOTALES

La concentration totale maximale de particules totales modélisées dans le domaine d'application est de 57 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 48 % de la norme 24 heures établie à 120 µg/m$^3$ par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 2 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour les particules totales sont présentées à la carte 8. **La norme 24 heures de particules totales établie par le MELCC pour le scénario Norm est respectée.**

##### PARTICULES FINES

La concentration totale maximale de particules fines modélisée dans le domaine d'application est de 18,2 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 61 % de la norme 24 heures établie à 30 µg/m$^3$ par le MELCC. Les

sources de GNLQ contribuent pour environ 8 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour les particules totales sont présentées à la carte 9. **La norme 24 heures de particules fines établie par le MELCC pour le scénario Norm est respectée.**

### *5.1.1.2 COMPOSÉS GAZEUX*

#### MONOXYDE DE CARBONE

Les concentrations totales maximales de monoxyde de carbone modélisées dans le domaine d'application sont de 674 µg/m$^3$ pour une période d'une heure et de 433 µg/m$^3$ pour une période de 8 heures. Ces concentrations représentent 2 % et 3 % des normes 1 heure et 8 heures respectivement, établies par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour un maximum de 11 %. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le monoxyde de carbone ne sont pas présentées. **Les normes 1 heure et 8 heures de monoxyde de carbone établies par le MELCC pour le scénario Norm sont respectées.**

#### DIOXYDE D'AZOTE (AVEC OLM)

Les concentrations totales maximales de dioxyde d'azote modélisées (avec traitement OLM) dans le domaine d'application sont de 118 µg/m$^3$ pour une période d'une heure et de 47 µg/m$^3$ pour une période de 24 heures. Ces concentrations représentent 28 % et 23 % des normes 1 heure et 24 heures respectivement, établies par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour un maximum de 58 %. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le dioxyde d'azote sont présentées aux cartes 10 et 11 pour les périodes 1 heure et 24 heures respectivement. **Les normes 1 heure et 24 heures de dioxyde d'azote établies par le MELCC pour le scénario Norm sont respectées.**

#### DIOXYDE DE SOUFRE

Les concentrations totales maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application sont de 432 µg/m$^3$ pour une période de 4 minutes et de 102 µg/m$^3$ pour une période de 24 heures. Ces concentrations représentent 33 % et 36 % des normes 4 minutes et 24 heures respectivement, établies par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour un maximum de 31 %. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le dioxyde de soufre sont présentées aux cartes 12 et 13 pour les périodes 4 minutes et 24 heures respectivement. **Les normes 4 minutes et 24 heures de dioxyde de soufre établies par le MELCC pour le scénario Norm sont respectées.**

#### DIOXYDE DE SOUFRE (SANS LA CONTRIBUTION DE RTA AU NIVEAU DU BRUIT AMBIANT)

En considérant des concentrations initiales plus faibles dû au retrait de la contribution du complexe RTA au niveau de la concentration initiale de $SO_2$, les concentrations totales maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application sont alors de 214 µg/m$^3$ pour une période de 4 minutes et de 27 µg/m$^3$ pour une période de 24 heures. Ces concentrations représentent 16 % et 9 % des normes 4 minutes et 24 heures respectivement, établies par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour un maximum de 77 %. Les courbes d'isoconcentrations associées ne sont pas présentées. **Les normes 4 minutes et 24 heures de dioxyde de soufre établies par le MELCC pour le scénario Norm sont respectées lorsque la contribution du complexe RTA est retirée des concentrations initiales.**

#### SULFURE D'HYDROGÈNE

La concentration totale maximale de sulfure d'hydrogène modélisée dans le domaine d'application est inférieure à 0,01 µg/m$^3$, soit moins de 1 % de la norme 4 minutes établie à 6 µg/m$^3$ par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour 100 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant puisque la concentration initiale de ce composé est nulle. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le sulfure d'hydrogène ne sont pas présentées. **La norme 4 minutes de sulfure d'hydrogène établie par le MELCC pour le scénario Norm est respectée.**

### *5.1.1.3 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS*

**Les normes ou critères de 24 heures et moins établis par le MELCC pour les 16 composés organiques volatils modélisés sont respectés.** Les pourcentages des valeurs limites les plus élevés ne dépassent pas les 43 % et son directement causé par les concentrations initiales (contribution de GNLQ inférieur à 1 %).

Une modélisation alternative a été faite dont la modification est la suivante : toutes les efficacités des sous-catégories de type de fuite de procédé sont nulles (voir le tableau A 9). Il en résulte une augmentation de certains taux d'émission et plus particulièrement ceux pour l'éthylène. En termes de comparaison avec le critère 1 heure, le pourcentage du critère passe de 8 % avec une contribution de GNLQ de 13 % (efficacités non nulles) à 40 % du critère avec une contribution de GNLQ de 83 % (efficacités nulles). Il s'agit ici de la plus grosse variation modélisée pour les composés organiques volatils lorsque cette modification est faite. Néanmoins, les normes et critères pour les périodes inférieures ou égales à 24 heures demeurent respectés.

Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour les composés organiques volatils ne sont pas présentées.

## 5.1.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

### 5.1.2.1 MATIÈRES PARTICULAIRES

#### PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS

La concentration totale maximale de particules inférieures à 10 microns modélisées dans le domaine d'application est de 28,5 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 57 % de la norme 24 heures établie à 50 µg/m$^3$ par l'OMS. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 4 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations ne sont pas présentées. **La norme 24 heures de particules inférieures à 10 microns établie par l'OMS pour le scénario Norm est respectée.**

#### PARTICULES FINES

La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 17,7 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 63 % de l'objectif 2020 établi à 28 µg/m$^3$ et environ 66 % de l'objectif 2025 établi à 27 µg/m$^3$ pour l'objectif 2025. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 5 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations ne sont pas présentées. **Les normes 24 heures de particules fines pour les objectifs 2020 et 2025 établis par le CCME pour le scénario Norm sont respectées.**

### 5.1.2.2 COMPOSÉS GAZEUX

#### DIOXYDE D'AZOTE (AVEC OLM)

La concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée (avec traitement OLM) dans le domaine d'application est de 108 µg/m$^3$ pour une période d'une heure. Cette concentration représente 96 % et 137 % des objectifs 2020 et 2025 respectivement, établis par le CCME. Dans les 2 cas, les sources de GNLQ contribuent pour environ 54 % de la concentration totale. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le dioxyde d'azote sont présentées aux cartes 14 et 15 pour les objectifs 2020 et 2025 respectivement. **La norme 1 heure de dioxyde d'azote (avec OLM) pour l'objectif 2020 établie par le CCME pour le scénario Norm sont respectées.**

**L'objectif 2025 n'est quant à lui pas respecté.** Des dépassements sont modélisés au-dessus de la rivière Saguenay et à l'est de la limite d'application des normes et critères. Au total, 1011 dépassements de 1 heure sur 5 ans sont modélisés, soit environ 2,3 % du temps. Dans cette situation, les systèmes de chauffage à huile synthétique [**TRA1C** et **TRA2C**] contribuent pour environ 61 % des dépassements modélisés. En considérant le traitement statistique exigé par la réglementation fédérale au percentile 98, le nombre de dépassements passe alors à 135 dépassements de 1 heure sur 5 ans modélisés, soit environ 0,3 % du temps.

#### DIOXYDE DE SOUFRE

La concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est de 218 µg/m$^3$ pour une période de 1 heure. Cette concentration représente 119 % et 128 % des objectifs 2020 et 2025 respectivement établis par le CCME. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 29 % des émissions modélisées. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le dioxyde de soufre de carbone sont présentées aux cartes 16 et 17 pour les objectifs 2020 et 2025 respectivement. **Les normes 1 heures de dioxyde de soufre pour les objectifs 2020 et 2025 du CCME pour le scénario Norm ne sont pas respectées.**

Pour l'objectif 2020, des dépassements sont modélisés au-dessus de la rivière Saguenay, à l'est et à l'ouest de la limite d'application des normes et critères. Le nombre de dépassements 1 heure sur 5 ans modélisés s'élève à 1094, soit environ 2,5 % du temps. Dans cette situation, les oxydateurs thermiques des trains 1 et 2 [**TRA1B** et **TRA2B**] contribuent pour environ 99 % des dépassements modélisés. En considérant le traitement statistique exigé par la réglementation fédérale au percentile 99, le nombre de dépassements passe alors à 656 dépassements de 1 heure sur 5 ans modélisés, soit environ 1,5 % du temps.

### DIOXYDE DE SOUFRE (SANS LA CONTRIBUTION DE RTA AU NIVEAU DU BRUIT AMBIANT)

En considérant des concentrations initiales plus faibles dû au retrait de la contribution du complexe RTA au niveau de la concentration initiale de $SO_2$, la concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est alors de 104 µg/m$^3$ pour une période de 1 heure. Cette concentration représente 57 % et 61 % des objectifs 2020 et 2025 établis par le CCME. Les sources de GNLQ contribuent pour environ de 60 % des émissions modélisées. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour le dioxyde de soufre de carbone sont présentées aux cartes 18 et 19 pour les objectifs 2020 et 2025 respectivement. **Les normes 1 heures de dioxyde de soufre pour les objectifs 2020 et 2025 du CCME pour le scénario Norm sont respectées lorsque la contribution du complexe RTA est retirée des concentrations initiales.**

Enfin, à titre indicatif, une incertitude peut être volontairement introduite dans l'analyse des concentrations initiales. En effet, en considérant la moyenne des concentrations initiales de 155,8 µg/m$^3$ (RSQAQ) et de 41,7 µg/m$^3$ (RSQAQ sans RTA), une nouvelle concentration initiale plus modérée de 98,8 µg/m$^3$ est calculée. La concentration totale modélisée est alors 162 µg/m$^3$, soit environ 88 % de l'objectif 2025 établis par le CCME.

### COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS TOTAUX

Les concentrations totales maximales de COV totaux dans le domaine d'application sont de 82,1 µg/m$^3$ pour une période d'une heure et de 23,5 µg/m$^3$ pour une période de 24 heures. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Norm** pour les COV totaux ne sont pas présentées.

**Tableau 18 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – scénario Norm – MELCC**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par année de l'échantillon météorologique | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | | | | |
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 120 | RSQAQ | 55.9 | Norm | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 57 | 2 | 48 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 30 | RSQAQ | 16.8 | Norm | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 18.2 | 8 | 61 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monoxyde de carbone | CO | MELCC | Norme | 1 heure | 1er max. | 34000 | PN [1] | 600 | Norm | 73 | 74 | 72 | 73 | 73 | 74 | 674 | 11 | 2 |
| | | | | 8 heures | 1er max. | 12700 | PN [1] | 400 | Norm | 33 | 24 | 31 | 32 | 31 | 33 | 433 | 8 | 3 |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MELCC | Norme | 1 heure | 1er max. | 414 | PN [1] | 50 | Norm | 67 | 68 | 64 | 65 | 59 | 68 | 118 | 58 | 28 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 207 | PN [1] | 30 | Norm | 16 | 15 | 15 | 13 | 17 | 17 | 47 | 36 | 23 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 1310 | Hypothèse | 297.5 | Norm | 135 | 135 | 128 | 128 | 129 | 135 | 432 | 31 | 33 |
| | | | | | 99.5e perc. | 1050 | Hypothèse | 297.5 | Norm | 84 | 62 | 72 | 65 | 58 | 84 | 381 | 22 | 36 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 288 | RSQAQ | 82.1 | Norm | 14 | 14 | 13 | 14 | 20 | 20 | 102 | 20 | 36 |
| | | | | 4 minutes | 1er max. | 1310 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | Norm | 135 | 135 | 128 | 128 | 129 | 135 | 214 | 63 | 16 |
| | | | | | 99.5e perc. | 1050 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | Norm | 84 | 62 | 72 | 65 | 58 | 84 | 163 | 51 | 16 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 288 | RSQAQ (sans RTA) | 6.2 | Norm | 14 | 14 | 13 | 14 | 20 | 20 | 27 | 77 | 9 |
| Sulfure d'hydrogène | $H_2S$ | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 6 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 100 | < 1 |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 18 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – scénario Norm – MELCC (suite)**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par année de l'échantillon météorologique | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | | | | |
| **Composé organique volatil** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | 71-43-2 | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 10 | NCQQA v6 | 3 | Norm | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 3.0 | < 1 | 30 |
| Éthylbenzène | 100-41-4 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 740 | NCQQA v6 | 140 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 140 | < 1 | 19 |
| Éthylène | 74-85-1 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 1400 | NCQQA v6 | 96 | Norm | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 110 | 13 | 8 |
| Isohexane | 107-83-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 290 | NCQQA v6 | 30 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 30 | < 1 | 10 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 540-84-1 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isopentane | 78-78-4 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 3800 | NCQQA v6 | 210 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 211 | < 1 | 6 |
| n-Heptane | 142-82-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 2740 | NCQQA v6 | 60 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 61 | < 1 | 2 |
| n-Hexane | 110-54-3 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 5300 | NCQQA v6 | 140 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 140 | < 1 | 3 |
| Octane | 111-65-9 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Pentane | 109-66-0 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 4120 | NCQQA v6 | 190 | Norm | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 191 | < 1 | 5 |
| Toluène | 108-88-3 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 600 | NCQQA v6 | 260 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 260 | < 1 | 43 |
| Isooctane, octane | Octane-tot | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isobutane | 75-28-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 4800 | NCQQA v6 | 235 | Norm | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 239 | 2 | 5 |
| Nonane | 111-84-2 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 11500 | NCQQA v6 | 45 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 45 | < 1 | < 1 |
| Cyclopentane | 287-92-3 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 17200 | NCQQA v6 | 12 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 12 | < 1 | < 1 |
| Xylène (o,m,p) | 1330-20-7 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 150 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 150 | < 1 | 43 |

VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 19 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – scénario Norm – CCME**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par année de l'échantillon météorologique | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | | | | |
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 24 heures | 99e perc. | 50 | Hypothèse | 27.4 | Norm | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 28.5 | 4 | 57 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e perc. | 28 (2020) | RSQAQ | 16.8 | Norm | - | - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 17.7 | 5 | 63 |
| | | | | | | 27 (2025) | RSQAQ | 16.8 | Norm | - | - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 17.7 | 5 | 66 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e perc. | 112.8 (2020) | PN [1] | 50 | Norm | - | - | 58 | 58 | 56 | 58 | 108 | 54 | 96 |
| | | | | | | 79 (2025) | PN [1] | 50 | Norm | - | - | 58 | 58 | 56 | 58 | 108 | 54 | 137 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e perc. | 183.3 (2020) | RSQAQ | 155.8 | Norm | - | - | 63 | 60 | 58 | 63 | 218 | 29 | 119 |
| | | | | | | 170.2 (2025) | RSQAQ | 155.8 | Norm | - | - | 63 | 60 | 58 | 63 | 218 | 29 | 128 |
| | | | | | | 183.3 (2020) | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | Norm | - | - | 63 | 60 | 58 | 63 | 104 | 60 | 57 |
| | | | | | | 170.2 (2025) | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | Norm | - | - | 63 | 60 | 58 | 63 | 104 | 60 | 61 |
| Composés Organiques Volatils | COV | ACEE | Critère interne | 1 heure | 1er max. | - | ACEE | 0 | Norm | 81.5 | 81.4 | 82.1 | 80.6 | 81.9 | 82.1 | 82.1 | 100 | - |
| | | | | 24 heures | 1er max. | - | ACEE | 0 | Norm | 23.5 | 17.9 | 23.0 | 21.5 | 16.2 | 23.5 | 23.5 | 100 | - |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 20 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – scénario Norm – MELCC**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par secteur / type | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **Ouest** | **Sud-ouest** | **Nord** | **Sud-ouest** | **Chalets** | | | | |
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 120 | RSQAQ | 55.9 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 56 | < 1 | 47 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 30 | RSQAQ | 16.8 | Norm | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 17.2 | 3 | 57 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monoxyde de carbone | CO | MELCC | Norme | 1 heure | 1er max. | 34000 | PN [1] | 600 | Norm | 21 | 14 | 23 | 12 | 28 | 28 | 628 | 4 | 2 |
| | | | | 8 heures | 1er max. | 12700 | PN [1] | 400 | Norm | 5 | 3 | 4 | 4 | 8 | 8 | 408 | 2 | 3 |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MELCC | Norme | 1 heure | 1er max. | 414 | PN [1] | 50 | Norm | 25 | 17 | 25 | 15 | 31 | 31 | 81 | 38 | 20 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 207 | PN [1] | 30 | Norm | 3 | 1 | 2 | 1 | 6 | 6 | 36 | 16 | 17 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 1310 | Hypothèse | 297.5 | Norm | 44 | 33 | 46 | 28 | 60 | 60 | 357 | 17 | 27 |
| | | | | | 99.5e perc. | 1050 | Hypothèse | 297.5 | Norm | 13 | 5 | 7 | 6 | 20 | 20 | 318 | 6 | 30 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 288 | RSQAQ | 82.1 | Norm | 4 | 2 | 1 | 1 | 7 | 7 | 89 | 7 | 31 |
| | | | | 4 minutes | 1er max. | 1310 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | Norm | 44 | 33 | 46 | 28 | 60 | 60 | 139 | 43 | 11 |
| | | | | | 99.5e perc. | 1050 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | Norm | 13 | 5 | 7 | 6 | 20 | 20 | 100 | 20 | 10 |
| | | | | 24 heures | 1er max. | 288 | RSQAQ (sans RTA) | 6.2 | Norm | 4 | 2 | 1 | 1 | 7 | 7 | 13 | 51 | 4 |
| Sulfure d'hydrogène | $H_2S$ | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 6 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 100 | < 1 |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 20 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – scénario Norm – MELCC (suite)**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par secteur / type | | | | | Max. | | | |
| Substance | ID | Gouv. / Org. | Type de seuil | Période | Statistique | VL (µg/m³) | Référence CI | CI (µg/m³) | | Ouest | Sud-ouest | Nord | Sud-ouest | Chalets | | | | |
| **Composé organique volatil** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | 71-43-2 | MELCC | Norme | 24 heures | 1er max. | 10 | NCQQA v6 | 3 | Norm | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 3.0 | < 1 | 30 |
| Éthylbenzène | 100-41-4 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 740 | NCQQA v6 | 140 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 140 | < 1 | 19 |
| Éthylène | 74-85-1 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 1400 | NCQQA v6 | 96 | Norm | 4 | 3 | 5 | 4 | 8 | 8 | 104 | 7 | 7 |
| Isohexane | 107-83-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 290 | NCQQA v6 | 30 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 30 | < 1 | 10 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 540-84-1 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isopentane | 78-78-4 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 3800 | NCQQA v6 | 210 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 210 | < 1 | 6 |
| n-Heptane | 142-82-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 2740 | NCQQA v6 | 60 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 60 | < 1 | 2 |
| n-Hexane | 110-54-3 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 5300 | NCQQA v6 | 140 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 140 | < 1 | 3 |
| Octane | 111-65-9 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Pentane | 109-66-0 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 4120 | NCQQA v6 | 190 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 191 | < 1 | 5 |
| Toluène | 108-88-3 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 600 | NCQQA v6 | 260 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 260 | < 1 | 43 |
| Isooctane, octane | Octane-tot | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 3500 | NCQQA v6 | 0 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isobutane | 75-28-5 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 4800 | NCQQA v6 | 235 | Norm | 1 | < 1 | 1 | < 1 | 2 | 2 | 237 | < 1 | 5 |
| Nonane | 111-84-2 | MELCC | Critère | 4 minutes | 1er max. | 11500 | NCQQA v6 | 45 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 45 | < 1 | < 1 |
| Cyclopentane | 287-92-3 | MELCC | Critère | 1 heure | 1er max. | 17200 | NCQQA v6 | 12 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 12 | < 1 | < 1 |
| Xylène (o,m,p) | 1330-20-7 | MELCC | Norme | 4 minutes | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 150 | Norm | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 150 | < 1 | 43 |

VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 21 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – scénario Norm – CCME**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par secteur / type | | | | | | | | |
| Substance | ID | Gouv. / Org. | Type de seuil | Période | Statistique | VL (µg/m³) | Référence CI | CI (µg/m³) | | Ouest | Sud-ouest | Nord | Sud-ouest | Chalets | Max. | | | |
| **Matières particulaires** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 24 heures | 99e perc. | 50 | Hypothèse | 27.4 | Norm | 0.2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.4 | 0.4 | 27.8 | 1 | 56 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e perc. | 28 (2020) | RSQAQ | 16.8 | Norm | 0.2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.3 | 0.3 | 17.1 | 2 | 61 |
| | | | | | | 27 (2025) | RSQAQ | 16.8 | Norm | 0.2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.3 | 0.3 | 17.1 | 2 | 63 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e perc. | 112.8 (2020) | PN [1] | 50 | Norm | 12 | 5 | 6 | 6 | 13 | 13 | 63 | 21 | 56 |
| | | | | | | 79 (2025) | PN [1] | 50 | Norm | 11.6 | 5.3 | 6.2 | 5.6 | 13.2 | 13.2 | 63.2 | 21 | 80 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e perc. | 183.3 (2020) | RSQAQ | 155.8 | Norm | 14 | 10 | 8 | 8 | 19 | 19 | 175 | 11 | 96 |
| | | | | | | 170.2 (2025) | RSQAQ | 155.8 | Norm | 14 | 10 | 8 | 8 | 19 | 19 | 175 | 11 | 103 |
| | | | | | | 183.3 (2020) | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | Norm | 14 | 10 | 8 | 8 | 19 | 19 | 61 | 32 | 33 |
| | | | | | | 170.2 (2025) | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | Norm | 14 | 10 | 8 | 8 | 19 | 19 | 61 | 32 | 36 |
| Composés Organiques Volatils | COV | ACEE | Critère interne | 1 heure | 1er max. | - | ACEE | 0 | Norm | 25.5 | 17.1 | 30.3 | 20.8 | 45.2 | 45.2 | 45.2 | 100 | - |
| | | | | 24 heures | 1er max. | - | ACEE | 0 | Norm | 3.54 | 0.92 | 3.47 | 1.47 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 100 | - |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

## 5.2 SCÉNARIOS ALTERNATIFS

Les tableaux de résultats associés aux scénarios alternatifs sont les suivants :

- tableau 22 : pourcentages des valeurs limites par scénario;
- tableau 23 : variation des pourcentages de valeurs limites des scénarios alternatifs et d'urgences par rapport au scénario de base **Norm**

Il est important de rappeler que la plupart des scénarios combinés présentés ci-dessous sont composés de plusieurs sous-scénarios. Plus concrètement, cela signifie que tous les sous-scénarios ont été modélisés individuellement sur l'ensemble des récepteurs, et ce, pendant les 5 années de données météorologiques considérées. Les résultats de chacun des sous-scénarios sont alors combinés pour n'en former qu'un seul. Ainsi, pour chaque récepteur, la pire concentration modélisée peut provenir de n'importe lequel des sous-scénarios, à des dates et heures qui peuvent différer. Cette méthode permet donc de simplifier la présentation des résultats, tout en considérant un maximum de scénarios envisagés par GNLQ.

### 5.2.1 SCÉNARIO WSTDIES

La description du scénario **wstDies** est présentée à la section 3.3.1 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

#### 5.2.1.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wstDies**. Autrement dit, quelle que soit la génératrice testée pendant une heure sur le site, l'impact modélisé sur la qualité de l'air par rapport au scénario **Norm** est très faible. En effet, la variation modélisée la plus importante concerne le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ subit une augmentation de 0,22 % lorsqu'une génératrice est testée pendant 1 heure.

#### 5.2.1.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent le dioxyde d'azote pour la période 1 heure des objectifs 2020 et 2025. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ établie pour l'objectif 2020 subit une augmentation de 0,26 % lorsqu'une génératrice est testée pendant 1 heure, alors que celui de l'objectif 2025 augmente de 0,37 %.

### 5.2.2 SCÉNARIO WSTDIESB

La description du scénario **wstDiesb** est présentée à la section 3.3.1 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

#### 5.2.2.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wstDiesb**. Autrement dit, quelle que soit la génératrice testée pendant deux heures consécutives sur le site, l'impact modélisé sur la qualité de l'air par rapport au scénario **Norm** est très faible. En effet, les variations modélisées les plus importantes concernent les particules fines pour une période de 24 heures et le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Les pourcentages des normes 24 heures de $PM_{2,5}$ et 1 heure de $NO_2$ établies par le MELCC subissent des augmentations respectives de 0,10 % et 0,22 % par rapport au scénario **Norm**, lorsqu'une génératrice est testée pendant 2 heures consécutives.

#### 5.2.2.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent le dioxyde d'azote pour la période 1 heure des objectifs 2020 et 2025. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ établie pour l'objectif 2020 subit une augmentation de 0,73 % lorsqu'une génératrice est testée pendant 2 heures consécutives, alors que celui de l'objectif 2025 augmente de 1,04 %.

### 5.2.3 SCÉNARIO WBTNORM

La description du scénario **wbtNorm** est présentée à la section 3.3.2 de cette étude.

#### 5.2.3.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wbtNorm**. L'impact modélisé sur la qualité de l'air de l'ajout d'activités de transport maritime est modéré par rapport au scénario **Norm**. En effet, la variation modélisée la plus importante concerne le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ subit une augmentation de 12,15 % lorsque des bateaux de transport et des remorqueurs sont en activité sur la rivière Saguenay. La norme de $NO_2$ pour une période d'une heure passe alors de 28 % (**Norm**) à 41 % (**wbtNorm**) de la norme du MELCC. Les courbes d'isoconcentrations de $NO_2$ – 1 heure pour ce scénario sont présentées à la carte 20.

#### 5.2.3.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent les particules inférieures à 10 microns pour une période de 24 heures. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 24 heures de $PM_{10}$ recommandée par l'OMS subit une augmentation minime de 0,01 % lorsque des bateaux de transport et des remorqueurs sont en activité sur la rivière Saguenay. L'absence d'impacts plus importants s'explique entre autres par la méthode d'évaluation du respect des objectifs qui s'appuie sur l'analyse de percentiles.

### 5.2.4 SCÉNARIO WSTWBTDIES

La description du scénario **wstwbtDies** est présentée à la section 3.3.3 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

#### 5.2.4.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wstwbtDies**. L'impact modélisé sur la qualité de l'air de l'ajout d'activités de transport maritime, ainsi que du test de génératrice d'une durée d'une heure est modéré par rapport au scénario **Norm**. En effet, la variation modélisée la plus importante concerne le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ subit une augmentation de 12,15 % lorsque des bateaux de transport et des remorqueurs sont en activité sur la rivière Saguenay et qu'une génératrice est testée pendant une heure (quelle que soit la génératrice). La norme de $NO_2$ pour une période d'une heure passe alors de 28 % (**Norm**) à 41 % (**wstwbtDies**) de la norme du MELCC.

#### 5.2.4.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent le dioxyde d'azote pour la période 1 heure des objectifs 2020 et 2025. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ établie pour l'objectif 2020 subit une augmentation de 0,26 % lorsqu'une génératrice est testée pendant 1 heure et des bateaux naviguent sur la rivière Saguenay, alors que celui de l'objectif 2025 augmente de 0,37 %.

### 5.2.5 SCÉNARIO WSTWBTDIESB

La description du scénario **wstwbtDiesb** est présentée à la section 3.3.3 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

#### 5.2.5.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wstwbtDiesb**. Autrement dit, quelle que soit la génératrice testée pendant deux heures consécutives sur le site, et la présence de bateaux et remorqueurs sur la rivière Saguenay, l'impact modélisé sur la qualité de l'air par rapport au scénario **Norm** est très faible. En effet, les variations modélisées les plus importantes concernent les particules fines pour une période de 24 heures et le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Les pourcentages des normes 24 heures de $PM_{2,5}$ et 1 heure de $NO_2$ établies par le MELCC subissent des augmentations respectives de 0,10 % et 12,15 % par rapport au scénario **Norm**.

#### 5.2.5.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent le dioxyde d'azote pour la période 1 heure des objectifs 2020 et 2025. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ établie pour l'objectif 2020 subit une augmentation de 0,73 % lorsqu'une génératrice est testée pendant 2 heures consécutives et que des bateaux naviguent sur la rivière Saguenay, alors que celui de l'objectif 2025 augmente de 1,04 %.

## 5.3 SCÉNARIOS D'URGENCES

Les tableaux de résultats associés aux scénarios d'urgences sont les suivants :

- tableau 22 : pourcentages des valeurs limites par scénario;
- tableau 23 : variation des pourcentages de valeurs limites des scénarios alternatifs et d'urgences par rapport au scénario de base **Norm**

### 5.3.1 SCÉNARIO WSTFLARES

La description du scénario **wstFlares** est présentée à la section 3.4.1 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

Il est important de rappeler que le scénario combiné **wstFlares** est composé de plusieurs sous-scénarios. Plus concrètement, cela signifie que tous les sous-scénarios ont été modélisés individuellement sur l'ensemble des récepteurs, et ce, pendant les 5 années de données météorologiques considérées. Les résultats de chacun des sous-scénarios sont alors combinés pour n'en former qu'un seul : **wstFlares**. Ainsi, pour chaque récepteur, la pire concentration modélisée peut provenir de n'importe lequel des sous-scénarios, à des dates et heures qui peuvent différer. Cette méthode permet donc de simplifier la présentation des résultats, tout en considérant un maximum de scénario envisagé par GNLQ.

#### 5.3.1.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **wstFlares**. Autrement dit, quel que soit le scénario d'urgence présenté au tableau 10, l'impact modélisé sur la qualité de l'air par rapport au scénario **Norm** est très faible. En effet, la variation modélisée la plus importante concerne le dioxyde d'azote pour une période d'une heure. Le pourcentage de la norme 1 heure de $NO_2$ subit une augmentation de 0,02 % lorsqu'un scénario de torchage est déclenché.

#### 5.3.1.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm**. Les variations modélisées les plus importantes concernent les particules inférieures à 10 microns pour une période de 24 heures. Par rapport au scénario **Norm**, le pourcentage de la norme 24 heures de $PM_{10}$ établie par l'OMS subit une augmentation négligeable de 0,005 % lorsqu'un scénario de torchage est activé.

### 5.3.2 SCÉNARIO ALLDIESGEN

La description du scénario **allDiesGen** est présentée à la section 3.4.2 de cette étude. À noter qu'aucune carte de résultat associée à ce scénario n'est présentée dans ce rapport.

#### 5.3.2.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC

Les normes et critères inférieurs ou égaux à 24 heures établies par le MELCC des composés considérés dans cette étude sont respectés pour le scénario **allDiesGen**. L'impact modélisé sur la qualité de l'air par rapport au scénario **Norm** est relativement faible lorsque toutes les génératrices sont actives en même temps que les équipements du scénario de base. En effet, les variations modélisées les plus importantes concernent les particules fines pour une période de 24 heures et le dioxyde d'azote pour les périodes d'une heure et 24 heures. Concernant les particules fines, une augmentation de 1,5 % de la norme 24 heures est modélisée par rapport au scénario **Norm** lorsque toutes les génératrices sont actives. Pour le $NO_2$, les pourcentages des normes 1 heure et 24 heures subissent une augmentation de 3 % et 2,2 % respectivement.

#### 5.3.2.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au niveau des objectifs fédéraux, les résultats sont similaires à ceux du scénario **Norm** à l'exception de l'objectif 2020 du $NO_2$ pour une période d'une heure qui n'est plus respecté. Le pourcentage de l'objectif 2020 passe de 96 % pour le scénario de base **Norm**, à 105 % pour ce scénario **allDiesGen**, soit une augmentation de 8,7 %. Les autres variations modélisées vont de faibles à modérées. En effet, les $PM_{10}$ augmentent de 1,09 % et les $PM_{2,5}$ de 1,7 % pour les objectifs 2020 et 2025. Enfin, la norme de $NO_2$ pour une période d'une heure (objectif 2025) augmente de 12,46 % par rapport au scénario **Norm**.

**Tableau 22 : Pourcentages des valeurs limites par scénario**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Pourcentage de la norme ou du critère par scénario | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | **Norm** | **wstDies** | **wstDiesb** | **wbtNorm** | **wstwbtDies** | **wstwbtDiesb** | **wstflares** | **allDiesGen** |
| **Réglementation provinciale - Québec** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 120 | RSQAQ | 55.9 | 48% | 48% | 48% | 48% | 48% | 48% | 48% | 48% |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 30 | RSQAQ | 16.8 | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 62% |
| Monoxyde de carbone | CO | MDDELCC | Norme | 1 heure | 1er maximum | 34000 | PN [1] | 600 | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% |
| | | MDDELCC | Norme | 8 heures | 1er maximum | 12700 | PN [1] | 400 | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MDDELCC | Norme | 1 heure | 1er maximum | 414 | PN [1] | 50 | 28% | 29% | 29% | 41% | 41% | 41% | 28% | 31% |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 207 | PN [1] | 30 | 23% | 23% | 23% | 23% | 23% | 23% | 23% | 25% |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 1er maximum | 1310 | Hypothèse | 297.5 | 33% | 33% | 33% | 33% | 33% | 33% | 33% | 33% |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 99.5e percentile | 1050 | Hypothèse | 297.5 | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 288 | RSQAQ | 82.1 | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 1er maximum | 1310 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 99.5e percentile | 1050 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 288 | RSQAQ (sans RTA) | 6.2 | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% | 9% |
| **Réglementation fédérale** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 24 heures | 99e percentile | 50 | Hypothèse | 27.4 | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 58% |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e percentile | 28 | RSQAQ | 16.8 | 63% | 63% | 63% | 63% | 63% | 63% | 63% | 65% |
| | | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e percentile | 27 | RSQAQ | 16.8 | 66% | 66% | 66% | 66% | 66% | 66% | 66% | 67% |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e percentile [MQ] | 112.8 | PN [1] | 50 | 96% | 96% | 97% | 96% | 96% | 97% | 96% | 105% |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e percentile [MQ] | 79 | PN [1] | 50 | 137% | 138% | 138% | 137% | 138% | 138% | 137% | 150% |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 183.3 | RSQAQ | 155.8 | 119% | 119% | 119% | 119% | 119% | 119% | 119% | 119% |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 170.2 | RSQAQ | 155.8 | 128% | 128% | 128% | 128% | 128% | 128% | 128% | 128% |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 183.3 | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% | 57% |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 170.2 | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% | 61% |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)

VL : valeur limite (ou seuil)

CI : concentration initiale

MQ : Maximum quotidien

**Tableau 23 : Variation des pourcentages de valeurs limites des scénarios alternatifs et d'urgences par rapport au scénario de base Norm**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Pourcentage de la norme ou du critère par scénario | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | **Norm** | **wstDies** | **wstDiesb** | **wbtNorm** | **wstwbtDies** | **wstwbtDiesb** | **wstflares** | **allDiesGen** |
| **Réglementation provinciale - Québec** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 120 | RSQAQ | 55.9 | 47.73% | ↗ + 0.01 % | ↗ + 0.027 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.01 % | ↗ + 0.027 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.402 % |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 30 | RSQAQ | 16.8 | 60.59% | ↗ + 0.038 % | ↗ + 0.104 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.039 % | ↗ + 0.105 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 1.532 % |
| Monoxyde de carbone | CO | MDDELCC | Norme | 1 heure | 1er maximum | 34000 | PN [1] | 600 | 1.98% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % |
| | | MDDELCC | Norme | 8 heures | 1er maximum | 12700 | PN [1] | 400 | 3.41% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.025 % |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MDDELCC | Norme | 1 heure | 1er maximum | 414 | PN [1] | 50 | 28.42% | ↗ + 0.22 % | ↗ + 0.22 % | ↗ + 12.149 % | ↗ + 12.149 % | ↗ + 12.149 % | ↗ + 0.022 % | ↗ + 2.996 % |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 207 | PN [1] | 30 | 22.76% | ↗ + 0.026 % | ↗ + 0.071 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.027 % | ↗ + 0.072 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 2.201 % |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 1er maximum | 1310 | Hypothèse | 297.5 | 32.99% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.003 % |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 99.5e percentile | 1050 | Hypothèse | 297.5 | 36.30% | → | → | → | → | → | → | ↗ + 0.006 % |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 288 | RSQAQ | 82.1 | 35.56% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.007 % |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 1er maximum | 1310 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | 16.36% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.003 % |
| | | MDDELCC | Norme | 4 minutes | 99.5e percentile | 1050 | Hypothèse (sans RTA) | 79.7 | 15.56% | → | → | → | → | → | → | ↗ + 0.006 % |
| | | MDDELCC | Norme | 24 heures | 1er maximum | 288 | RSQAQ (sans RTA) | 6.2 | 9.21% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.007 % |
| **Réglementation fédérale** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 24 heures | 99e percentile | 50 | Hypothèse | 27.4 | 56.99% | ↗ + 0.007 % | ↗ + 0.025 % | ↗ + 0.013 % | ↗ + 0.023 % | ↗ + 0.041 % | ↗ + 0.005 % | ↗ + 1.089 % |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e percentile | 28 | RSQAQ | 16.8 | 63.37% | ↗ + 0.012 % | ↗ + 0.025 % | ↗ + 0.004 % | ↗ + 0.02 % | ↗ + 0.036 % | ↗ + 0.003 % | ↗ + 1.675 % |
| | | CCME | NCQAA | 24 heures | 98e percentile | 27 | RSQAQ | 16.8 | 65.71% | ↗ + 0.013 % | ↗ + 0.026 % | ↗ + 0.004 % | ↗ + 0.021 % | ↗ + 0.038 % | ↗ + 0.003 % | ↗ + 1.737 % |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e percentile [MQ] | 112.8 | PN [1] | 50 | 96.18% | ↗ + 0.256 % | ↗ + 0.726 % | → | ↗ + 0.256 % | ↗ + 0.726 % | ↘ - 0.001 % | ↗ + 8.725 % |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 98e percentile [MQ] | 79 | PN [1] | 50 | 137.33% | ↗ + 0.366 % | ↗ + 1.036 % | → | ↗ + 0.366 % | ↗ + 1.036 % | ↘ - 0.001 % | ↗ + 12.46 % |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 183.3 | RSQAQ | 155.8 | 119.10% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.008 % |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 170.2 | RSQAQ | 155.8 | 128.27% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.009 % |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 183.3 | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | 56.85% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.008 % |
| | | CCME | NCQAA | 1 heure | 99e percentile [MQ] | 170.2 | RSQAQ (sans RTA) | 41.7 | 61.23% | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | → | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.001 % | ↗ + 0.009 % |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)

VL : valeur limite (ou seuil)

CI : concentration initiale

MQ : Maximum quotidien

↗ Augmentation par rapport au scénario **Norm**

↘ Diminution par rapport au scénario **Norm**

→ Résultat identique au scénario **Norm**

# 5.4 SCÉNARIO ANNUALISÉ : SC1AN

La description du scénario **Sc1an** est présentée à la section 3.6.1 de cette étude. Les tableaux de résultats associés à ce scénario sont les suivants :

- tableau 24 : résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – MELCC
- tableau 25 : résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – CCME
- tableau 26 : résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – MELCC
- tableau 27 : résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – CCME

## *5.4.1 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE – QUÉBEC*

### *5.4.1.1 COMPOSÉS GAZEUX*

#### DIOXYDE D'AZOTE (AVEC OLM)

La concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée (avec traitement OLM) dans le domaine d'application est de 13 µg/m$^3$ pour une période d'un an. Cette concentration représente 13 % de la norme annuelle établie par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 25 %. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour le dioxyde d'azote ne sont pas présentées. **La norme annuelle de dioxyde d'azote établie par le MELCC pour le scénario Sc1an est respectée.**

#### DIOXYDE DE SOUFRE

La concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est de 17,8 µg/m$^3$ pour une période d'un an. Cette concentration représente 34 % de la norme annuelle établie par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 14 %. Les courbes d'isoconcentrations associées n'ont pas été cartographiées. **La norme annuelle de dioxyde de soufre établie par le MELCC pour le scénario Sc1an est respectée.**

#### DIOXYDE DE SOUFRE (SANS LA CONTRIBUTION DE RTA AU NIVEAU DU BRUIT AMBIANT)

En considérant des concentrations initiales plus faibles dû au retrait de la contribution du complexe RTA au niveau de la concentration initiale de $SO_2$, la concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est alors de 5,6 µg/m$^3$ pour une période d'un an. Cette concentration représente 11 % de la norme annuelle établie par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 44 %. Les courbes d'isoconcentrations associées n'ont pas été cartographiées. **La norme annuelle de dioxyde de soufre établie par le MELCC pour le scénario Sc1an est respectée lorsque la contribution du complexe RTA est retirée des concentrations initiales.**

#### SULFURE D'HYDROGÈNE

La concentration totale maximale de sulfure d'hydrogène modélisée dans le domaine d'application est inférieure à 0,01 µg/m$^3$, soit moins de 1 % de la norme annuelle établie à 2 µg/m$^3$ par le MELCC. Les sources de GNLQ contribuent pour 100 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant puisque la concentration initiale de ce composé est nulle. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour le sulfure d'hydrogène ne sont pas présentées. **La norme annuelle de sulfure d'hydrogène établie par le MELCC pour le scénario Sc1an est respectée.**

### *5.4.1.2 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS*

Les normes ou critères pour une période annuelle établis par le MELCC pour 12 des composés organiques volatils modélisés sont respectés. Les pourcentages des valeurs limites les plus élevés ne dépassent pas les 40 % et son directement causé par les concentrations initiales (contribution de GNLQ inférieur à 1 %).

Une modélisation alternative a été faite dont la modification est la suivante : toutes les efficacités des sous-catégories de type de fuite de procédé sont nulles (voir le tableau A 9). Il en résulte une augmentation de certains taux d'émission et plus particulièrement ceux pour l'éthylène. En termes de comparaison avec le critère annuel, le pourcentage du critère passe de 8 % avec une contribution de GNLQ de 31 % (efficacités non nulles) à 96 % du critère avec une contribution de GNLQ de 68 % (efficacités nulles). Il s'agit ici de la plus grosse variation modélisée pour les composés organiques volatils lorsque cette modification est faite. Néanmoins, les normes et critères pour les périodes annuelles demeurent respectés.

Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour les composés organiques volatils ne sont pas présentées.

## 5.4.2 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

### 5.4.2.1 MATIÈRES PARTICULAIRES

#### PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICRONS

La concentration totale maximale de particules inférieures à 10 microns modélisées dans le domaine d'application est de 12,4 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 62 % de la norme annuelle établie à 20 µg/m$^3$ par l'OMS. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 2 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations ne sont pas présentées. **La norme annuelle de particules inférieures à 10 microns établie par l'OMS pour le scénario Sc1an est respectée.**

#### PARTICULES FINES

La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 7,4 µg/m$^3$ en considérant la concentration initiale, soit environ 74 % de l'objectif 2020 établi à 10 µg/m$^3$ et environ 84 % de l'objectif 2025 établi à 8,8 µg/m$^3$. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 4 % de cette concentration totale maximale modélisée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentrations ne sont pas présentées. **Les normes annuelles pour les objectifs 2020 et 2025 de particules fines établis par le CCME pour le scénario Sc1an sont respectées.**

### 5.4.2.2 COMPOSÉS GAZEUX

#### DIOXYDE D'AZOTE (AVEC OLM)

La concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée (avec traitement OLM) dans le domaine d'application est de 13,3 µg/m$^3$ pour une période annuelle. Cette concentration représente 42 % et 59 % des objectifs 2020 et 2025 respectivement, établis par le CCME. Dans les 2 cas, les sources de GNLQ contribuent pour environ 25 % de la concentration totale. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour le dioxyde d'azote n'ont pas été cartographiées. **Les normes annuelles de dioxyde d'azote (avec OLM) pour les objectifs 2020 et 2025 établis par le CCME pour le scénario Sc1an sont respectées.**

#### DIOXYDE DE SOUFRE

La concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est de 17,8 µg/m$^3$ pour une période annuelle. Cette concentration représente 136 % et 169 % des objectifs 2020 et 2025 respectivement établis par le CCME. Les sources de GNLQ contribuent pour environ 14 % des émissions modélisées. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour le dioxyde d'azote n'ont pas été cartographiées. **Les normes annuelles de dioxyde de soufre pour les objectifs 2020 et 2025 du CCME pour le scénario Sc1an ne sont pas respectées.**

⚠ Il est important de remarquer que les concentrations initiales calculées à l'aide des données du RSQAQ sont supérieures aux valeurs limites avant même de considérer les contributions de GNLQ.

#### DIOXYDE DE SOUFRE (SANS LA CONTRIBUTION DE RTA AU NIVEAU DU BRUIT AMBIANT)

En considérant des concentrations initiales plus faibles dû au retrait de la contribution du complexe RTA au niveau de la concentration initiale de $SO_2$, la concentration totale maximale de dioxyde de soufre modélisée dans le domaine d'application est alors de 5,6 µg/m$^3$ pour une période annuelle. Cette concentration représente 43 % et 53 % des objectifs 2020 et 2025 établis par le CCME. Les sources de GNLQ contribuent pour environ de 44 % des

émissions modélisées. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour le dioxyde de soufre de carbone sont présentées aux cartes 21 et 22 pour les objectifs 2020 et 2025 respectivement. **Les normes annuelles de dioxyde de soufre pour les objectifs 2020 et 2025 du CCME pour le scénario Sc1an sont respectées lorsque la contribution du complexe RTA est retirée des concentrations initiales.**

### COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS TOTAUX

Les concentrations totales maximales de COVT dans le domaine d'application sont de 3,88 µg/m$^3$ pour une période annuelle. Les courbes d'isoconcentrations du scénario **Sc1an** pour les COV totaux ne sont pas présentées.

**Tableau 24 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – scénario Sc1an – MELCC**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par année de l'échantillon météorologique | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | | | | |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 103 | PN [1] | 10 | Sc1an | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 13 | 25 | 13 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 52 | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 17.8 | 14 | 34 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 52 | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 5.6 | 44 | 11 |
| Sulfure d'hydrogène | $H_2S$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 2 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 100 | < 1 |
| **Composé organique volatil** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Éthylbenzène | 100-41-4 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 200 | NCQQA v6 | 3 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 3 | < 1 | 2 |
| Éthylène | 74-85-1 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 34 | NCQQA v6 | 10 | Sc1an | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 10.6 | 6 | 31 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 540-84-1 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isopentane | 78-78-4 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| n-Hexane | 110-54-3 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 140 | NCQQA v6 | 3 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 3 | < 1 | 2 |
| Octane | 111-65-9 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Pentane | 109-66-0 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| Isopentane, pentane | Pentane-tot | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| Isooctane, octane | Octane-tot | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isobutane | 75-28-5 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 480 | NCQQA v6 | 5 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 5 | 2 | 1 |
| Nonane | 111-84-2 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 442 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Xylène (o,m,p) | 1330-20-7 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 20 | NCQQA v6 | 8 | Sc1an | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 8.0 | < 1 | 40 |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 25 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères – scénario Sc1an – CCME**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par année de l'échantillon météorologique | | | | | Max. | | | |
| **Substance** | **ID** | **Gouv. / Org.** | **Type de seuil** | **Période** | **Statistique** | **VL (µg/m³)** | **Référence CI** | **CI (µg/m³)** | | **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | | | | |
| **Matière particulaire** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 1 an | 1er max. | 20 | Hypothèse | 12.1 | Sc1an | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 12.4 | 2 | 62 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 10 (2020) | RSQAQ | 7.1 | Sc1an | - | - | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 7.39 | 4 | 74 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 8.8 (2025) | RSQAQ | 7.1 | Sc1an | - | - | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 7.39 | 4 | 84 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 32 (2020) | PN [1] | 10 | Sc1an | 2.7 | 3.2 | 3.3 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 13.3 | 25 | 42 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 22.6 (2025) | PN [1] | 10 | Sc1an | 2.7 | 3.2 | 3.3 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 13.3 | 25 | 59 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 13.1 (2020) | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 17.8 | 14 | 136 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 10.5 (2025) | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 17.8 | 14 | 169 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 13.1 (2020) | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 5.6 | 44 | 43 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 10.5 (2025) | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 1.9 | 2.5 | 2.5 | 5.6 | 44 | 53 |
| Composés Organiques Volatils | VOC | ACEE | Critère interne | 1 an | 1er max. | - | ACEE | 0 | Sc1an | 3.68 | 3.75 | 3.88 | 3.73 | 3.55 | 3.88 | 3.88 | 100 | - |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 26 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – scénario Sc1an – MELCC**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par secteur / type | | | | | | | | |
| Substance | ID | Gouv. / Org. | Type de seuil | Période | Statistique | VL (µg/m³) | Référence CI | CI (µg/m³) | | Ouest | Sud-ouest | Nord | Sud-ouest | Chalets | Max. | | | |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 103 | PN [1] | 10 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 1 | 1 | 11 | 9 | 11 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 52 | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 16.0 | 5 | 31 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 52 | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 3.8 | 19 | 7 |
| Sulfure d'hydrogène | $H_2S$ | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 2 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 100 | < 1 |
| **Composé organique volatil** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Éthylbenzène | 100-41-4 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 200 | NCQQA v6 | 3 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 3 | < 1 | 2 |
| Éthylène | 74-85-1 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 34 | NCQQA v6 | 10 | Sc1an | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.2 | 0.2 | 10.2 | 1 | 30 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 540-84-1 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | <1 | 100 | < 1 |
| Isopentane | 78-78-4 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| n-Hexane | 110-54-3 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 140 | NCQQA v6 | 3 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 3 | < 1 | 2 |
| Octane | 111-65-9 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Pentane | 109-66-0 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| Isopentane, pentane | Pentane-tot | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 240 | NCQQA v6 | 9 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 9 | < 1 | 4 |
| Isooctane, octane | Octane-tot | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 350 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Isobutane | 75-28-5 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 480 | NCQQA v6 | 5 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 5 | < 1 | 1 |
| Nonane | 111-84-2 | MELCC | Critère | 1 an | 1er max. | 442 | NCQQA v6 | 0 | Sc1an | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 100 | < 1 |
| Xylène (o,m,p) | 1330-20-7 | MELCC | Norme | 1 an | 1er max. | 20 | NCQQA v6 | 8 | Sc1an | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 8.0 | < 1 | 40 |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

**Tableau 27 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles uniquement – scénario Sc1an – CCME**

| Description de la norme ou du critère | | | | | | | | | Scénario | Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³) | | | | | | Conc. totale modélisée (µg/m³) | Contribution du projet (%) | Pourcentage de la VL (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Maximum par secteur / type | | | | | | | | |
| Substance | ID | Gouv. / Org. | Type de seuil | Période | Statistique | VL (µg/m³) | Référence CI | CI (µg/m³) | | Ouest | Sud-ouest | Nord | Sud-ouest | Chalets | Max. | | | |
| **Matière particulaire** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | ACEE | OMS | 1 an | 1er max. | 20 | Hypothèse | 12.1 | Sc1an | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 12.2 | < 1 | 61 |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 10 (2020) | RSQAQ | 7.1 | Sc1an | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 7.2 | 1 | 72 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 8.8 (2025) | RSQAQ | 7.1 | Sc1an | 0.05 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 0.08 | 0.08 | 7.18 | 1 | 82 |
| **Gaz** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 32 | PN [1] | 10 | Sc1an | 0.8 | < 0.1 | 0.1 | < 0.1 | 1.0 | 1.0 | 11.0 | 9 | 34 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 22.6 | PN [1] | 10 | Sc1an | 0.8 | < 0.1 | 0.1 | < 0.1 | 1.0 | 1.0 | 11.0 | 9 | 49 |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | CCME | NCQAA | 1 an | 1er max. | 13.1 | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 16.0 | 5 | 122 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 10.5 | RSQAQ | 15.3 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 16.0 | 5 | 153 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 13.1 | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 3.8 | 19 | 29 |
| | | | | 1 an | 1er max. | 10.5 | RSQAQ (sans RTA) | 3.1 | Sc1an | 0.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.7 | 0.7 | 3.8 | 19 | 36 |
| Composés Organiques Volatils | VOC | ACEE | Critère interne | 1 an | 1er max. | - | ACEE | 0 | Sc1an | 0.392 | 0.042 | 0.208 | 0.055 | 0.941 | 0.941 | 0.941 | 100 | - |

[1] Projet nordique : *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, février 2017)
VL : valeur limite (ou seuil)
CI : concentration initiale

# 6 CONSERVATISME ET LIMITATION

## 6.1 CONSERVATISME DE L'APPROCHE

La modélisation de la dispersion atmosphérique, strictement réalisée selon les exigences du MELCC, a pour objectif d'évaluer les concentrations potentielles maximales dans l'air ambiant et de s'assurer que les normes seront respectées en tout temps. En effet, selon le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique du MELCC, les résultats présentés doivent toujours correspondre aux maximums obtenus, pour chacune des périodes, à chacun des récepteurs identifiés. Il s'agit donc d'une approche très conservatrice puisqu'aucune valeur modélisée n'est retirée de l'analyse et qu'aucun traitement par centiles n'est effectué, à l'exception de certaines normes bien spécifiques.

De plus, pour évaluer les impacts d'un projet à l'aide de la modélisation, des scénarios conservateurs doivent être considérés. Par conséquent, des « scénarios pires cas » doivent être modélisés afin de bien représenter les maximums pouvant survenir pendant toute la durée de vie du projet.

Finalement, des concentrations initiales conservatrices sont ajoutées aux résultats de modélisation. Or, les concentrations initiales réelles varient dans le temps et sont normalement plus basses que les valeurs utilisées.

## 6.2 INCERTITUDES ET LIMITATIONS DU MODÈLE

### *6.2.1 MODÈLE MÉTÉOROLOGIQUE ET MODÈLE DE DISPERSION*

Les modèles de dispersion sont conçus pour représenter le plus fidèlement possible la réalité, tout en restant conservateurs. Or, ceux-ci sont des modèles mathématiques avec leurs limites, considérant un ensemble fini de paramètres. Ces modèles seront donc toujours entachés d'une certaine incertitude.

### *6.2.2 AUTRE*

Parmi les autres sources d'erreur qui peuvent avoir un impact sur les résultats de modélisation, il faut noter :

- la topographie, qui possède une incertitude typiquement de l'ordre d'environ plus ou moins cinq mètres. L'élévation réelle des récepteurs est ainsi approximative.
- les paramètres de dispersion initiale et de hauteur de relâche, qui sont des paramètres approximatifs visant à représenter grossièrement le comportement typique des émissions à la source.

# 7 CONCLUSION

GNLQ prévoit la construction et l'exploitation d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Ville Saguenay, secteur La Baie. Dans le cadre de l'évaluation environnementale, WSP a été mandatée afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant qu'étude complémentaire à l'ÉIE. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations des futures installations sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du RAA. La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005) du MELCC.

Les contaminants retenus pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont les matières particulaires (PMT, $PM_{10}$ et $PM_{2,5}$), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote ($NO_2$), le dioxyde de soufre ($SO_2$), le sulfure d'hydrogène ($H_2S$), le xylène (o,m,p), le benzène, l'éthylbenzène, l'éthylène, l'isohexane, le 2,2,4-triméthylpentane, l'isopentane, le n-heptane, le n-hexane, l'octane, le pentane, le toluène, l'isobutane, le nonane, le m-cyclopentane et les composés organiques volatils totaux (COVT).

Au total, un scénario de base, cinq scénarios alternatifs, deux scénarios d'urgences et un scénario d'annualisation ont été modélisés afin de vérifier la conformité d'un maximum de situation envisagée par GNLQ. Au niveau de la réglementation provinciale, toutes les normes et tous les critères sont respectés, et ce, pour tous les scénarios modélisés. Au niveau de la réglementation fédérale, des dépassements ont été modélisés pour le $NO_2$ et le $SO_2$.

En ce qui a trait au $NO_2$, seulement l'objectif de 2025 est dépassé en conditions normales d'exploitation, et ce, pour environ 0,3 % des heures modélisées. En ce qui concerne le $SO_2$, les dépassements sont principalement associés à des concentrations initiales très élevées puisque la station de suivi du RSQAQ est située à proximité du complexe Jonquière de Rio Tinto Aluminium. Or, en considérant des concentrations initiales plus faibles dû au retrait de la contribution du complexe de Rio Tinto, toutes les normes du $SO_2$ sont respectées.

Le tableau 28 présente une synthèse des résultats de tous les scénarios considérés.

**Tableau 28 : Synthèse des résultats**

| Description de la norme ou du critère | | | | Norme, critère ou objectif respecté | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **ID** | **Période** | **Concentration initiale** | **Norm** | **wstDies** | **wstDiesb** | **wbtNorm** | **wstwbtDies** | **wstwbtDiesb** | **wstflares** | **allDiesGen** | **Sc1an** |
| **Réglementation provinciale - Québec** | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | PMT | 24 heures | RSQAQ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | 24 heures | RSQAQ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| Monoxyde de carbone | CO | 1 heure | Projet nordique | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 8 heures | Projet nordique | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | 1 heure | Projet nordique | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 24 heures | Projet nordique | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an | | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | 4 minutes | Hypothèse | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 24 heures | RSQAQ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an | RSQAQ | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| | | 4 minutes | Hypothèse (sans RTA) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 24 heures | RSQAQ (sans RTA) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an | RSQAQ (sans RTA) | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| Autres gaz et COV | - | var. | NCQQA v6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **Réglementation fédérale** | | | | | | | | | | | | |
| Particules < 10 µm | $PM_{10}$ | 24 heures | Hypothèse | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an | Hypothèse | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| Particules fines | $PM_{2,5}$ | 24 heures (2020) | RSQAQ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an (2020) | RSQAQ | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| | | 24 heures (2025) | RSQAQ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an (2025) | RSQAQ | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| Dioxyde d'azote (avec OLM) | $NO_2$ | 1 heure (2020) | PN [1] | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | × | s.o. |
| | | 1 an (2020) | PN [1] | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| | | 1 heure (2025) | PN [1] | × | × | × | × | × | × | × | × | s.o. |
| | | 1 an (2025) | PN [1] | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| Dioxyde de soufre | $SO_2$ | 1 heure (2020) | RSQAQ | × | × | × | × | × | × | × | × | s.o. |
| | | 1 an (2020) | RSQAQ | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | × |
| | | 1 heure (2025) | RSQAQ | × | × | × | × | × | × | × | × | s.o. |
| | | 1 an (2025) | RSQAQ | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | × |
| | | 1 heure (2020) | RSQAQ (sans RTA) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an (2020) | RSQAQ (sans RTA) | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| | | 1 heure (2025) | RSQAQ (sans RTA) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | s.o. |
| | | 1 an (2025) | RSQAQ (sans RTA) | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | ✓ |
| COVT | - | var. | - | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. | s.o. |

# 8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES


- BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT. British Columbia Air Quality Dispersion Modelling guideline, Environmental division protection, November 2015.
- BRODE, R. ET ROBINSON, R. 2007. AERMOD Implementation Workgroup. EPA Regional/State/Local Modelers Workshop.
- CHAMBER OF SHIPPING (COS). January 2007. *2005-2006 BC Ocean Going Vessel Emissions Inventory*.
- ENVIRONNEMENT CANADA. Règlement sur le soufre dans le carburant diesel. 2013.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers. Janvier 2017.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Version 6, 2018.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 2005.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. Règlement modifiant le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, Décret 1228-2013, 27 novembre 2013.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Loi sur la qualité de l'environnement,* R*èglement sur l'assainissement de l'atmosphère*. c. Q-2, r. 4,1. 2010.
- HANNA, S. R. ET CHOWDHURY, B. 2014. Minimum turbulence assumptions and u* and L estimation for dispersion models during low-wind stable conditions. Journal of the Air & Waste Management Association, 64(3):309–321.
- ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. 2009. Air dispersion modelling guideline for Ontario. PIBs # 5165e02. 154 pages.
- SNC-LAVALIN ENVIRONMENT (SNC). March 2012. *2010 National Marine Emissions Inventory for Canada*.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET). EPA-454/B-16-010. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC. December, 2016.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). AERMOD Implementation Guide. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC. August, 2015.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). *11th Modeling Conference*, Updates to EPA's AERMOD Modeling System. http://www3.epa.gov/ttn/scram/11thmodconf.htm. 2015.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). Aersurface User's Guide, EPA-454/B-08-001, January 2008, Revised 01/16/2013. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC. January, 2013.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP 42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources. 1995.


## RÉFÉRENCES CONSULTÉES


- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. NCQAA – Dioxyde de soufre http://www.ccme.ca/fr/resources/air/air/sulphur-dioxide.html – Consulté le 2019-08-02
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. NCQAA – Dioxyde d'azote https://www.ccme.ca/fr/current_priorities/air/ncqaa.html – Consulté le 2019-08-02.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. NCQAA – Particules et ozone http://www.ccme.ca/fr/resources/air/pm_ozone.html – Consulté le 2019-08-02.

# ANNEXE

# A SOURCES D'ÉMISSION

**Tableau A 1 : Paramètres physiques des unités de liquéfaction**

| ID | Description | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Vitesse (m/s) | Diamètre (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRA1A | Train 1 - système de chauffage - gaz de régénération - 47.4 MMBtu/h | 366736 | 5361831 | 176.0 | 10.00 | 520.00 | 8.00 | 0.88 |
| TRA1B | Train 1 - oxydateur thermique (unité d'enlèvement des gaz acides) (AGRU) - 56,9 MMBtu/h | 366726 | 5361830 | 176.0 | 14.00 | 1090.00 | 15.30 | 1.71 |
| TRA1C | Train 1 - système de chauffage à huile synthétique - 172.6 MMBtu/h | 366760 | 5361837 | 176.0 | 22.00 | 570.00 | 18.30 | 1.13 |
| TRA2A | Train 2 - système de chauffage - gaz de régénération - 47.4 MMBtu/h | 366847 | 5361629 | 176.0 | 10.00 | 520.00 | 8.00 | 0.88 |
| TRA2B | Train 2 - oxydateur thermique (unité d'enlèvement des gaz acides) (AGRU) - 56,9 MMBtu/h | 366837 | 5361627 | 176.0 | 14.00 | 1090.00 | 15.30 | 1.71 |
| TRA2C | Train 2 - système de chauffage à huile synthétique - 172.6 MMBtu/h | 366871 | 5361636 | 176.0 | 22.00 | 570.00 | 18.30 | 1.13 |

**Tableau A 2 : Taux d'émission des unités de liquéfaction**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | $H_2S$ | COVT | Éthylène | Pentane | Isopentane | Pentane + isopentane |
| TRA1A | 4.45E-02 | 4.45E-02 | 4.45E-02 | 4.92E-01 | 2.93E-01 | 3.51E-03 | 0.00E+00 | 3.22E-02 | 0.00E+00 | 2.15E-07 | 4.24E-07 | 6.39E-07 |
| TRA1B | 5.34E-02 | 5.34E-02 | 5.34E-02 | 5.90E-01 | 3.51E-01 | 5.59E+00 | 0.00E+00 | 3.87E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA1C | 1.62E-01 | 1.62E-01 | 1.62E-01 | 1.79E+00 | 2.98E+00 | 1.28E-02 | 0.00E+00 | 1.17E-01 | 0.00E+00 | 7.81E-07 | 1.54E-06 | 2.33E-06 |
| TRA2A | 4.45E-02 | 4.45E-02 | 4.45E-02 | 4.92E-01 | 2.93E-01 | 3.51E-03 | 0.00E+00 | 3.22E-02 | 0.00E+00 | 2.15E-07 | 4.24E-07 | 6.39E-07 |
| TRA2B | 5.34E-02 | 5.34E-02 | 5.34E-02 | 5.90E-01 | 3.51E-01 | 5.59E+00 | 0.00E+00 | 3.87E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA2C | 1.62E-01 | 1.62E-01 | 1.62E-01 | 1.79E+00 | 2.98E+00 | 1.28E-02 | 0.00E+00 | 1.17E-01 | 0.00E+00 | 7.81E-07 | 1.54E-06 | 2.33E-06 |

**Tableau A 2 : Taux d'émission des unités de liquéfaction (suite)**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n-Hexane | Isohexane | n-Heptane | 2,2,4-Triméthyl pentane | Octane | Isooctane + octane | Benzène | Toluène | Éthylbenzène | Xylène (o,m,p) | Isobutane | Nonane | Cyclopentane |
| TRA1A | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 1.59E-06 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 3.82E-05 | 7.93E-07 | 0.00E+00 |
| TRA1B | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA1C | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 5.77E-06 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 1.39E-04 | 2.89E-06 | 0.00E+00 |
| TRA2A | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 7.93E-07 | 1.59E-06 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 5.93E-08 | 3.82E-05 | 7.93E-07 | 0.00E+00 |
| TRA2B | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA2C | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 2.89E-06 | 5.77E-06 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 2.16E-07 | 1.39E-04 | 2.89E-06 | 0.00E+00 |

**Tableau A 3 : Paramètres physiques des génératrices au diesel**

| ID | Description | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Vitesse (m/s) | Diamètre (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIES1 | Génératrice au diesel sous-station bâtiments – 1500 kW | 366449 | 5361059 | 176.0 | 8.00 | 733.15 | 36.00 | 0.56 |
| DIES2 | Génératrice au diesel sous-station pour les services auxiliaires – 1000 kW | 366418 | 5361290 | 176.0 | 8.00 | 667.15 | 36.00 | 0.56 |
| DIES3 | Génératrice au diesel sous-station réservoirs de GNL – 1000 kW | 366300 | 5361745 | 160.0 | 8.00 | 667.15 | 36.00 | 0.56 |
| DIES4 | Génératrice au diesel sous-station salle de contrôle des opérations marines – 350 kW | 365953 | 5362319 | 25.0 | 8.00 | 775.93 | 36.00 | 0.56 |
| DIES5 | Pompe à eau au diesel pour protection incendie – 350 kW | 366448 | 5361249 | 176.0 | 8.00 | 775.93 | 36.00 | 0.56 |
| DIES6 | Génératrice au diesel sous-station principale – 350 kW | 366792 | 5360972 | 176.0 | 8.00 | 775.93 | 36.00 | 0.56 |
| TRA1D | Train 1 - génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 500 kW | 366845 | 5361711 | 176.0 | 8.00 | 772.85 | 36.00 | 0.56 |
| TRA1E | Train 1 - génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 2250 kW | 366463 | 5361710 | 176.0 | 8.00 | 749.35 | 36.00 | 0.56 |
| TRA2D | Train 2 - génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 500 kW | 366956 | 5361510 | 176.0 | 8.00 | 772.85 | 36.00 | 0.56 |
| TRA2E | Train 2 - génératrice de secours au diesel – Unité de liquéfaction – 2250 kW | 366574 | 5361509 | 176.0 | 8.00 | 749.35 | 36.00 | 0.56 |

**Tableau A 4 : Taux d'émission des génératrices au diesel**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | $H_2S$ | COVT | Éthylène | Pentane | Isopentane | Pentane + isopentane |
| DIES1 | 3.86E-02 | 3.86E-02 | 3.75E-02 | 3.34E-01 | 1.76E-01 | 1.32E-03 | 0.00E+00 | 1.16E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| DIES2 | 2.57E-02 | 2.57E-02 | 2.50E-02 | 2.23E-01 | 1.17E-01 | 8.83E-04 | 0.00E+00 | 7.71E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| DIES3 | 2.57E-02 | 2.57E-02 | 2.50E-02 | 2.23E-01 | 1.17E-01 | 8.83E-04 | 0.00E+00 | 7.71E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| DIES4 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.45E-02 | 8.60E-02 | 2.23E-01 | 4.32E-04 | 0.00E+00 | 1.60E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| DIES5 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.45E-02 | 8.60E-02 | 2.23E-01 | 4.32E-04 | 0.00E+00 | 1.60E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| DIES6 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.45E-02 | 8.60E-02 | 2.23E-01 | 4.32E-04 | 0.00E+00 | 1.60E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA1D | 1.72E-03 | 1.72E-03 | 1.66E-03 | 1.94E-02 | 3.19E-01 | 4.42E-04 | 0.00E+00 | 1.80E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA1E | 5.79E-02 | 5.79E-02 | 5.62E-02 | 5.01E-01 | 2.64E-01 | 1.99E-03 | 0.00E+00 | 1.73E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA2D | 1.72E-03 | 1.72E-03 | 1.66E-03 | 1.94E-02 | 3.19E-01 | 4.42E-04 | 0.00E+00 | 1.80E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA2E | 5.79E-02 | 5.79E-02 | 5.62E-02 | 5.01E-01 | 2.64E-01 | 1.99E-03 | 0.00E+00 | 1.73E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

**Tableau A 4 : Taux d'émission des génératrices au diesel (suite)**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n-Hexane | Isohexane | n-Heptane | 2,2,4-Triméthyl pentane | Octane | Isooctane + octane | Benzène | Toluène | Éthylbenzène | Xylène (o,m,p) | Isobutane | Nonane | Cyclopentane |
| DIES1 à DIES 6 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA1D, TRA1E | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| TRA2D, TRA2E | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

**Tableau A 5 : Caractéristiques des torchères et de leurs variations selon les scénarios d'urgences considérés**

| ID | Description | Hauteur physique réelle (m) | Type de gaz brûlé | Consommation de gaz totale (kg/s) | Pouvoir calorifique supérieur du gaz (MJ/kg) | Consommation de gaz | | | | Température ambiante (K) | *Radiation Heat Loss* (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (GJ/h) | (MMbtu/h) | (cal/s) | (cal/s par brûleur) | | |
| FLAR1PIL | Torchère chaude sur pilote | 3.0 | *Regen Gas* | 0.0047 | 50.0 | 0.8 | 0.8 | 55999 | 135 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2PIL | Torchère froide sur pilote | 3.0 | *Regen Gas* | 0.0106 | 50.0 | 1.9 | 1.8 | 125998 | 135 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR3PIL | Torchère marine sur pilote | 30.0 | *Regen Gas* | 0.0023 | 50.0 | 0.4 | 0.4 | 28000 | 28000 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR1W1 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère chaude (ventilation majeure) - Défaillance de la soupape de contrôle | 3.0 | *Feed Gas* | 179.0 | 53.1 | 34224.1 | 32438.2 | 2270633929 | 5458255 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR1W2 | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) - Compresseur de régénération à l'arrêt | 3.0 | *Regen Gas* | 13.0 | 50.0 | 2340.0 | 2217.9 | 155249835 | 373197 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR1W3 | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) - Incinérateur des gaz acides à l'arrêt | 3.0 | *Acid Gas* | 10.0 | 2.8 | 101.4 | 96.1 | 6724989 | 16166 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D1 | Transfert du GNL de l'échangeur de chaleur cryogénique principal (MCHE) | 3.0 | *LNG* | 2.26 | 50.0 | 406.3 | 385.1 | 26953096 | 28796 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D2 | Dépressurisation du circuit de propane (PR) (30% à la torchère froide) | 3.0 | *Propane* | 10.28 | 50.3 | 1862.2 | 1765.0 | 123550340 | 131998 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D3 | Dépressurisation du circuit des mélanges réfrigérants (MR) (100% à la torchère froide) | 3.0 | *Mix Refrigerant* | 5.49 | 45.3 | 895.5 | 848.7 | 59411240 | 63474 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D4 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de propane | 3.0 | *Propane* | 492.0 | 50.3 | 89144.5 | 84492.7 | 5914388160 | 6318791 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D5 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de réfrigérants mélanges | 3.0 | *Mix Refrigerant* | 444.0 | 45.3 | 72472.2 | 68690.4 | 4808249431 | 5137019 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D6 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Défaillance générale de l'alimentation électrique | 3.0 | *Dry Gas* | 179.0 | 53.1 | 34224.1 | 32438.2 | 2270633929 | 2425891 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR2D7 | Évacuation non urgente vers la torchère froide (ventilation normale) - Réchauffement du MCHE (échangeur de chaleur cryogénique principal) | 3.0 | *MR and DF gas* | 18.0 | 50.0 | 3240.0 | 3070.9 | 214961310 | 229660 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR3M1 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère marine (Ventilation majeure) – Arrêt du Compresseur | 30.0 | *LNG* | 8.3 | 50.0 | 1494.0 | 1416.0 | 99121049 | 99121049 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR3M2 | Évacuation non urgente (Ventilation normale) – Purge avec CO2 pour un navire vide (pas de produit dans le bateau) | 30.0 | *LNG vapor* | 8.0 | 50.0 | 1440.0 | 1364.9 | 95538360 | 95538360 | 293.2 | 55.0 |
| FLAR3M3 | Évacuation non urgente (ventilation normale) – Vapeurs du BOG sont envoyées à la torchère marine lorsque le cargo de GNL accoste au quai pour s'assurer de sa composition (chargement normal) | 30.0 | *LNG vapor* | 13.3 | 50.0 | 2394.0 | 2269.1 | 158832524 | 158832524 | 293.2 | 55.0 |

Teneur en soufre dans le gaz (ppmv) : Feed gaz = 6 ppmv ; LNG product = 4 ppmv

Nombre de brûleur : Torchère froide = 936 brûleurs ; Torchère chaude = 416 brûleurs

**Tableau A 6 : Paramètres physiques et pseudo-paramètres des torchères**

| ID | Description | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Vitesse (m/s) | Diamètre (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FLAR1PIL | Torchère chaude sur pilote | 366652 | 5362132 | 147.0 | 3.05 | 1273.00 | 20.00 | 0.01 |
| FLAR2PIL | Torchère froide sur pilote | 366747 | 5362104 | 147.0 | 3.05 | 1273.00 | 20.00 | 0.01 |
| FLAR3PIL | Torchère marine sur pilote | 366223 | 5361797 | 150.0 | 30.61 | 1273.00 | 20.00 | 0.11 |
| FLAR1W1 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère chaude (ventilation majeure) - Défaillance de la soupape de contrôle | 366652 | 5362132 | 147.0 | 10.57 | 1273.00 | 20.00 | 1.56 |
| FLAR1W2 | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) – Compresseur de régénération à l'arrêt | 366652 | 5362132 | 147.0 | 5.10 | 1273.00 | 20.00 | 0.41 |
| FLAR1W3 | Évacuation non urgente vers la torchère chaude (ventilation normale) - Incinérateur des gaz acides à l'arrêt | 366652 | 5362132 | 147.0 | 3.47 | 1273.00 | 20.00 | 0.08 |
| FLAR2D1 | Transfert du GNL de l'échangeur de chaleur cryogénique principal (MCHE) | 366747 | 5362104 | 147.0 | 3.62 | 1273.00 | 20.00 | 0.11 |
| FLAR2D2 | Dépressurisation du circuit de propane (PR) (30% à la torchère froide) | 366747 | 5362104 | 147.0 | 4.28 | 1273.00 | 20.00 | 0.24 |
| FLAR2D3 | Dépressurisation du circuit des mélanges réfrigérants (MR) (100% à la torchère froide) | 366747 | 5362104 | 147.0 | 3.90 | 1273.00 | 20.00 | 0.17 |
| FLAR2D4 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de propane | 366747 | 5362104 | 147.0 | 11.12 | 1273.00 | 20.00 | 1.67 |
| FLAR2D5 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Sortie bloquée du compresseur de réfrigérants mélanges | 366747 | 5362104 | 147.0 | 10.36 | 1273.00 | 20.00 | 1.51 |
| FLAR2D6 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère froide (ventilation majeure) - Défaillance générale de l'alimentation électrique | 366747 | 5362104 | 147.0 | 8.14 | 1273.00 | 20.00 | 1.04 |
| FLAR2D7 | Évacuation non urgente vers la torchère froide (ventilation normale) - Réchauffement du MCHE (échangeur de chaleur cryogénique principal) | 366747 | 5362104 | 147.0 | 4.67 | 1273.00 | 20.00 | 0.32 |
| FLAR3M1 | Évacuation d'urgence du procédé vers la torchère marine (Ventilation majeure) – Arrêt du Compresseur | 366223 | 5361797 | 150.0 | 60.28 | 1273.00 | 20.00 | 6.63 |
| FLAR3M2 | Évacuation non urgente (Ventilation normale) – Purge avec CO2 pour un navire vide (pas de produit dans le bateau) | 366223 | 5361797 | 150.0 | 59.75 | 1273.00 | 20.00 | 6.51 |
| FLAR3M3 | Évacuation non urgente (ventilation normale) – Vapeurs du BOG sont envoyées à la torchère marine lorsque le cargo de GNL accoste au quai pour s'assurer de sa composition (chargement normal) | 366223 | 5361797 | 150.0 | 67.93 | 1273.00 | 20.00 | 8.39 |

**Tableau A 7 : Taux d'émission des torchères**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | $H_2S$ | COVT | Éthylène | Pentane | Isopentane | Pentane + isopentane |
| FLAR1PIL | 1.31E-04 | 1.31E-04 | 1.31E-04 | 3.73E-02 | 6.85E-03 | 6.50E-05 | 0.00E+00 | 6.35E-03 | 0.00E+00 | 4.23E-08 | 8.37E-08 | 1.26E-07 |
| FLAR2PIL | 2.95E-04 | 2.95E-04 | 2.95E-04 | 8.39E-02 | 1.54E-02 | 1.46E-04 | 0.00E+00 | 1.43E-02 | 0.00E+00 | 9.52E-08 | 1.88E-07 | 2.83E-07 |
| FLAR3PIL | 6.55E-05 | 6.55E-05 | 6.55E-05 | 1.86E-02 | 3.43E-03 | 3.25E-05 | 0.00E+00 | 3.18E-03 | 0.00E+00 | 2.12E-08 | 4.18E-08 | 6.30E-08 |
| FLAR1W1 | 5.31E+00 | 5.31E+00 | 5.31E+00 | 1.51E+03 | 2.78E+02 | 3.95E+00 | 0.00E+00 | 2.57E+02 | 0.00E+00 | 1.72E-03 | 3.39E-03 | 5.11E-03 |
| FLAR1W2 | 3.63E-01 | 3.63E-01 | 3.63E-01 | 1.03E+02 | 1.90E+01 | 1.80E-01 | 0.00E+00 | 1.76E+01 | 0.00E+00 | 1.17E-04 | 2.32E-04 | 3.49E-04 |
| FLAR1W3 | 1.57E-02 | 1.57E-02 | 1.57E-02 | 4.48E+00 | 8.23E-01 | 7.80E-03 | 0.00E+00 | 7.63E-01 | 0.00E+00 | 5.08E-06 | 1.00E-05 | 1.51E-05 |
| FLAR2D1 | 6.31E-02 | 6.31E-02 | 6.31E-02 | 1.80E+01 | 3.30E+00 | 3.13E-02 | 0.00E+00 | 3.06E+00 | 0.00E+00 | 2.04E-05 | 4.03E-05 | 6.06E-05 |
| FLAR2D2 | 2.89E-01 | 2.89E-01 | 2.89E-01 | 8.23E+01 | 1.51E+01 | 1.43E-01 | 0.00E+00 | 1.40E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| FLAR2D3 | 1.39E-01 | 1.39E-01 | 1.39E-01 | 3.96E+01 | 7.27E+00 | 6.89E-02 | 0.00E+00 | 6.74E+00 | 0.00E+00 | 4.49E-05 | 8.87E-05 | 1.34E-04 |
| FLAR2D4 | 1.38E+01 | 1.38E+01 | 1.38E+01 | 3.94E+03 | 7.24E+02 | 6.86E+00 | 0.00E+00 | 6.71E+02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| FLAR2D5 | 1.13E+01 | 1.13E+01 | 1.13E+01 | 3.20E+03 | 5.89E+02 | 5.58E+00 | 0.00E+00 | 5.45E+02 | 0.00E+00 | 3.63E-03 | 7.18E-03 | 1.08E-02 |
| FLAR2D6 | 5.31E+00 | 5.31E+00 | 5.31E+00 | 1.51E+03 | 2.78E+02 | 2.63E+00 | 0.00E+00 | 2.57E+02 | 0.00E+00 | 1.72E-03 | 3.39E-03 | 5.11E-03 |
| FLAR2D7 | 5.03E-01 | 5.03E-01 | 5.03E-01 | 1.43E+02 | 2.63E+01 | 2.49E-01 | 0.00E+00 | 2.44E+01 | 0.00E+00 | 1.62E-04 | 3.21E-04 | 4.84E-04 |
| FLAR3M1 | 2.32E-01 | 2.32E-01 | 2.32E-01 | 6.60E+01 | 1.21E+01 | 1.15E-01 | 0.00E+00 | 1.12E+01 | 0.00E+00 | 7.49E-05 | 1.48E-04 | 2.23E-04 |
| FLAR3M2 | 2.24E-01 | 2.24E-01 | 2.24E-01 | 6.36E+01 | 1.17E+01 | 1.11E-01 | 0.00E+00 | 1.08E+01 | 0.00E+00 | 7.22E-05 | 1.43E-04 | 2.15E-04 |
| FLAR3M3 | 3.72E-01 | 3.72E-01 | 3.72E-01 | 1.06E+02 | 1.94E+01 | 1.84E-01 | 0.00E+00 | 1.80E+01 | 0.00E+00 | 1.20E-04 | 2.37E-04 | 3.57E-04 |

**Tableau A 7 : Taux d'émission des torchères (suite)**

| ID | Taux d'émissions (g/s) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n-Hexane | Isohexane | n-Heptane | 2,2,4-Triméthyl pentane | Octane | Isooctane + octane | Benzène | Toluène | Éthylbenzène | Xylène (o,m,p) | Isobutane | Nonane | Cyclopentane |
| FLAR1PIL | 1.56E-07 | 1.56E-07 | 1.56E-07 | 1.56E-07 | 1.56E-07 | 3.13E-07 | 1.17E-08 | 1.17E-08 | 1.17E-08 | 1.17E-08 | 7.53E-06 | 1.56E-07 | 0.00E+00 |
| FLAR2PIL | 3.52E-07 | 3.52E-07 | 3.52E-07 | 3.52E-07 | 3.52E-07 | 7.03E-07 | 2.63E-08 | 2.63E-08 | 2.63E-08 | 2.63E-08 | 1.69E-05 | 3.52E-07 | 0.00E+00 |
| FLAR3PIL | 7.82E-08 | 7.82E-08 | 7.82E-08 | 7.82E-08 | 7.82E-08 | 1.56E-07 | 5.85E-09 | 5.85E-09 | 5.85E-09 | 5.85E-09 | 3.77E-06 | 7.82E-08 | 0.00E+00 |
| FLAR1W1 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 1.27E-02 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 3.05E-01 | 6.34E-03 | 0.00E+00 |
| FLAR1W2 | 4.33E-04 | 4.33E-04 | 4.33E-04 | 4.33E-04 | 4.33E-04 | 8.67E-04 | 3.24E-05 | 3.24E-05 | 3.24E-05 | 3.24E-05 | 2.09E-02 | 4.33E-04 | 0.00E+00 |
| FLAR1W3 | 1.88E-05 | 1.88E-05 | 1.88E-05 | 1.88E-05 | 1.88E-05 | 3.75E-05 | 1.40E-06 | 1.40E-06 | 1.40E-06 | 1.40E-06 | 9.04E-04 | 1.88E-05 | 0.00E+00 |
| FLAR2D1 | 7.52E-05 | 7.52E-05 | 7.52E-05 | 7.52E-05 | 7.52E-05 | 1.50E-04 | 5.63E-06 | 5.63E-06 | 5.63E-06 | 5.63E-06 | 3.62E-03 | 7.52E-05 | 0.00E+00 |
| FLAR2D2 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| FLAR2D3 | 1.66E-04 | 1.66E-04 | 1.66E-04 | 1.66E-04 | 1.66E-04 | 3.32E-04 | 1.24E-05 | 1.24E-05 | 1.24E-05 | 1.24E-05 | 7.99E-03 | 1.66E-04 | 0.00E+00 |
| FLAR2D4 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| FLAR2D5 | 1.34E-02 | 1.34E-02 | 1.34E-02 | 1.34E-02 | 1.34E-02 | 2.68E-02 | 1.00E-03 | 1.00E-03 | 1.00E-03 | 1.00E-03 | 6.47E-01 | 1.34E-02 | 0.00E+00 |
| FLAR2D6 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 6.34E-03 | 1.27E-02 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 4.74E-04 | 3.05E-01 | 6.34E-03 | 0.00E+00 |
| FLAR2D7 | 6.00E-04 | 6.00E-04 | 6.00E-04 | 6.00E-04 | 6.00E-04 | 1.20E-03 | 4.49E-05 | 4.49E-05 | 4.49E-05 | 4.49E-05 | 2.89E-02 | 6.00E-04 | 0.00E+00 |
| FLAR3M1 | 2.77E-04 | 2.77E-04 | 2.77E-04 | 2.77E-04 | 2.77E-04 | 5.53E-04 | 2.07E-05 | 2.07E-05 | 2.07E-05 | 2.07E-05 | 1.33E-02 | 2.77E-04 | 0.00E+00 |
| FLAR3M2 | 2.67E-04 | 2.67E-04 | 2.67E-04 | 2.67E-04 | 2.67E-04 | 5.33E-04 | 2.00E-05 | 2.00E-05 | 2.00E-05 | 2.00E-05 | 1.28E-02 | 2.67E-04 | 0.00E+00 |
| FLAR3M3 | 4.43E-04 | 4.43E-04 | 4.43E-04 | 4.43E-04 | 4.43E-04 | 8.87E-04 | 3.32E-05 | 3.32E-05 | 3.32E-05 | 3.32E-05 | 2.14E-02 | 4.43E-04 | 0.00E+00 |

**Tableau A 8 : Paramètres physiques de la source fugitive associée aux fuites des équipements de procédés**

| ID | Description | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Sygma Y (m) | Sygma Z (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FUG1 | Émissions fugitives reliées aux fuites des équipements de procédé | 366695 | 5361619 | 176,1 | 18,30 | 93,02 | 17,02 |

**Tableau A 9 : Quantité d'équipements, facteurs d'émission et efficacités considérés pour les sous-catégories de sources fugitives**

| Sous-catégories | Type de fuite | *Valves* | | | *Relief valves* | | | *Pumps* | | | *Flanges* | | | Émissions tot. contrôlées (lb/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Qté | FE (lb/h) | Efficacité (%) | Qté | FE (lb/h) | Efficacité (%) | Qté | FE (lb/h) | Efficacité (%) | Qté | FE (lb/h) | Efficacité (%) | |
| *Hydrocarbon blowdown* | *Gas/vapor* | 1 175 | 0,0089 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10,46 |
| *Defrost gas (fuel gas)* | *Gas/vapor* | 356 | 0.0089 | 0 | 4 | 0.2293 | 0 | - | - | - | - | - | - | 4.09 |
| *Dry flare* | *Gas/vapor* | 1505 | 0.0089 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13.39 |
| *Fuel gas* | *Gas/vapor* | 1193 | 0.0089 | 0 | 24 | 0.2293 | 0 | - | - | - | - | - | - | 16.12 |
| *Wet flare* | *Gas/vapor* | 1047 | 0.0089 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9.32 |
| *Sendout natural gas* | *Gas/vapor* | 20 | 0.0089 | 0 | 5 | 0.2293 | 0 | - | - | - | - | - | - | 1.32 |
| *Hydrocarbons* | *Gas/vapor* | 8533 | 0.0089 | 0 | 339 | 0.2293 | 0 | 77 | 0.00529 * | 0 | - | - | - | 154.08 |
| *Hot oil* | *Light liquid* | 1900 | 0.0035 | 97 | 63 | 0.2293 | 97 | 16 | 0.0386 | 85 | - | - | - | 0.73 |
| *Lube oil* | *Light liquid* | 260 | 0.0035 | 97 | - | - | - | - | - | - | 8134 | 0.0005 | 97 | 0.15 |
| *Ethylene* | *Gas/vapor* | 2180 | 0.0089 | 97 | 102 | 0.2293 | 97 | 4 | 0.00529 * | 85 | - | - | - | 1.29 |
| *Methane* | *Gas/vapor* | 1368 | 0.0089 | 0 | 80 | 0.2293 | 0 | - | - | - | - | - | - | 30.52 |
| *Propane* | *Gas/vapor* | 4690 | 0.0089 | 97 | 136 | 0.2293 | 97 | 5 | 0.00529 * | 85 | - | - | - | 2.19 |
| *Hot oil and regen gas* | *Light liquid; Gas/vapor* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3200; 3200 | 0.0005; 0.0029 | 97; 0 | 0.05; 9.28 |
| *All hydrocarbons* | *Gas/vapor* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 43 400 | 0,0029 | 0 | 125,86 |
| *Refrigerants* | *Gas/vapor* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 134 | 0,0029 | 97 | 0,53 |

Note : Tous les facteurs d'émission (FE) proviennent du document *TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations* (*http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf*) à l'exception des FE marqués d'un * qui proviennent du document *https://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf* du programme LDAR 28M.

**Tableau A 10 : Compositions des gaz pour les sous-catégories de fuites considérées**

| **Sous-catégorie** | | |
|---|---|---|
| *Hydrocarbon Blowdown* | | |
| *Methane* | | |
| **Composé** | **mol %** | **wt %** |
| Azote | 0,03 | 0,051 |
| $CO_2$ | 0,01 | 0,027 |
| Methane | 96,89 | 93,610 |
| Ethane | 2,43 | 4 401 |
| Propane | 0,42 | 1,116 |
| i-Butane | 0,10 | 0,350 |
| n-Butane | 0,09 | 0,315 |
| i-Pentane | 0,01 | 0,043 |
| n-Pentane | 0,02 | 0,087 |

| **Sous-catégorie** | | |
|---|---|---|
| *Defrost Gas (Fuel Gas)* | | |
| *Hot oil + Regen gas (regen gas)* | | |
| **Composé** | **mol %** | **wt %** |
| Azote | 0,52 | 0,872 |
| $CO_2$ | 0,01 | 0,026 |
| Methane | 96,45 | 92,622 |
| Ethane | 2,24 | 4,033 |
| Propane | 0,39 | 1,030 |
| i-Butane | 0,09 | 0,313 |
| n-Butane | 0,09 | 0,313 |
| i-Pentane | 0,02 | 0,086 |
| n-Pentane | 0,07 | 0,302 |
| n-Hexane | 0,01 | 0,052 |
| n-Heptane | 0,02 | 0,120 |
| n-Octane | 0,01 | 0,068 |
| n-Nonane | 0,01 | 0,077 |
| $H_2O$ | 0,04 | 0,043 |
| m-Cyclopentane | 0,01 | 0,042 |

| **Sous-catégorie** | | |
|---|---|---|
| *Dry flare* | | |
| *Fuel gas* | | |
| *Wet flare* | | |
| **Composé** | **mol %** | **wt %** |
| Azote | 5,433 | 9,020 |
| $CO_2$ | 0,248 | 0,648 |
| Methane | 93,679 | 89,059 |
| Ethane | 0,448 | 0,798 |
| Propane | 0,065 | 0,170 |
| i-Butane | 0,018 | 0,061 |
| n-Butane | 0,015 | 0,051 |
| i-Pentane | 0,006 | 0,028 |
| n-Pentane | 0,003 | 0,014 |
| n-Hexane | 0,008 | 0,039 |
| Benzene | 0,002 | 0,009 |
| n-Heptane | 0,005 | 0,027 |
| $H_2O$ | 0,071 | 0,075 |
| $H_2S$ | 0,000 | 0,001 |
| aMDEA Solut. | 0,000 | 0,000 |

| **Sous-catégorie** | | |
|---|---|---|
| *Sendout Natural Gas* | | |
| **Composé** | **mol %** | **wt %** |
| Azote | 0,23 | 0,379 |
| Methane | 95,34 | 90,073 |
| Ethane | 3,03 | 5,366 |
| Propane | 0,78 | 2,026 |
| i-Butane | 0,29 | 0,993 |
| n-Butane | 0,29 | 0,993 |
| i-Pentane | 0,04 | 0,170 |

**Tableau A 10 : Compositions des gaz pour les sous-catégories de fuites considérées (suite)**

| Sous-catégorie |
|---|
| *Propane* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Propane | - | 98,00 |
| Ethylene | - | 1,00 |
| Hexane | - | 0,17 |
| Heptane | - | 0,33 |
| Octane | - | 0,17 |
| Nonane | - | 0,17 |
| m-cyclopentane | - | 0,16 |

| Sous-catégorie |
|---|
| *All hydrocarbons* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Methane | - | 99,0 |
| Condensate | - | 1,0 |

| Sous-catégorie |
|---|
| *All refriferants* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Ethylene | - | 50,0 |
| Propane | - | 50,0 |

| Sous-catégorie |
|---|
| *Hot oil* |
| *Hot oil + Regen gas (hot oil)* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| THERMINOL® 55 | 100 | 100 |

**Tableau A 10 : Compositions des gaz pour les sous-catégories de fuites considérées (suite)**

| Sous-catégorie |
|---|
| *Hydrocarbons* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Methane | - | 49,5 |
| Ethane | - | 49,5 |
| Propane | - | 1,0 |

| Sous-catégorie |
|---|
| *Ethylene* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Ethylene | - | 99,0 |
| Methane | - | 1,0 |

| Sous-catégorie |
|---|
| *Lube oil* |

| Composé | mol % | wt % |
|---|---|---|
| Lube oil | 100 | 100 |

**Tableau A 11 : Taux d'émissions de la source fugitive FUG1 fournies par GNLQ**

| Composés modélisés | Taux d'émission des sous-catégories de fuite (g/s) | | | | | | | | | | | | | | | Taux d'émission FUG1 (g/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Hydro-carbon blowdown* | *Defrost gas (fuel gas)* | *Dry flare* | *Fuel gas* | *Wet flare* | *Sendout natural gas* | *Hydro-carbons* | *Hot oil* | *Lube oil* | *Ethylene* | *Methane* | *Propane* | *Hot oil and regen gas* | *All hydro-carbons* | *Refri-gerants* | |
| Particules totales | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules < 10 µm | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules fines | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Monoxyde de carbone | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde d'azote | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde de soufre | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sulfure d'hydrogène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.05E-05 | 1.27E-05 | 7.31E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.05E-05 |
| COVT | 2.52E-02 | 1.24E-02 | 6.73E-03 | 8.10E-03 | 4.68E-03 | 6.98E-03 | 1.94E-01 | 9.14E-02 | 1.88E-02 | 1.61E-01 | 7.35E-02 | 2.76E-01 | 3.42E-02 | 1.59E-01 | 6.72E-02 | 1.14E+00 |
| Éthylène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.61E-01 | 0.00E+00 | 2.76E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.36E-02 | 1.97E-01 |
| Pentane | 1.15E-03 | 1.56E-03 | 2.33E-04 | 2.81E-04 | 1.62E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.34E-03 | 0.00E+00 | 3.54E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.03E-02 |
| Isopentane | 5.73E-04 | 4.45E-04 | 4.67E-04 | 5.62E-04 | 3.25E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.67E-03 | 0.00E+00 | 1.01E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.34E-03 |
| Pentane total | 1.72E-03 | 2.00E-03 | 7.00E-04 | 8.43E-04 | 4.87E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.01E-03 | 0.00E+00 | 4.55E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 |
| n-Hexane | 0.00E+00 | 2.65E-04 | 6.57E-04 | 7.91E-04 | 4.57E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 6.03E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.24E-03 |
| Isohexane | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| n-Heptane | 0.00E+00 | 6.18E-04 | 4.56E-04 | 5.49E-04 | 3.17E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.10E-04 | 1.40E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.25E-03 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Octane | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.62E-03 |
| Octane total | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.62E-03 |
| Benzène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.60E-04 | 1.93E-04 | 1.11E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.64E-04 |
| Toluène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Éthylbenzène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Xylène (o,m,p) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Isobutane | 4.61E-03 | 1.61E-03 | 1.03E-03 | 1.24E-03 | 7.15E-04 | 1.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.35E-02 | 0.00E+00 | 3.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.80E-02 |
| Nonane | 0.00E+00 | 3.95E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.98E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.76E-03 |
| m-Cyclopentane | 0.00E+00 | 2.16E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.41E-04 | 4.91E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.15E-03 |

**Tableau A 12 : Taux d'émissions de la source fugitive FUG1 avec efficacités nulles**

| Composés modélisés | Taux d'émission des sous-catégories de fuite (g/s) | | | | | | | | | | | | | | | Taux d'émission FUG1 (g/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Hydro-carbon blowdown* | *Defrost gas (fuel gas)* | *Dry flare* | *Fuel gas* | *Wet flare* | *Sendout natural gas* | *Hydro-carbons* | *Hot oil* | *Lube oil* | *Ethylene* | *Methane* | *Propane* | *Hot oil and regen gas* | *All hydro-carbons* | *Refri-gerants* | |
| Particules totales | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules < 10 µm | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules fines | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Monoxyde de carbone | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde d'azote | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde de soufre | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sulfure d'hydrogène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.05E-05 | 1.27E-05 | 7.31E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.05E-05 |
| COVT | 2.52E-02 | 1.24E-02 | 6.73E-03 | 8.10E-03 | 4.68E-03 | 6.98E-03 | 1.94E-01 | 2.74E+00 | 6.27E-01 | 5.34E+00 | 7.35E-02 | 9.19E+00 | 2.30E-01 | 1.59E-01 | 2.24E+00 | 2.09E+01 |
| Éthylène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.34E+00 | 0.00E+00 | 9.19E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.12E+00 | 6.55E+00 |
| Pentane | 1.15E-03 | 1.56E-03 | 2.33E-04 | 2.81E-04 | 1.62E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.34E-03 | 0.00E+00 | 3.54E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.03E-02 |
| Isopentane | 5.73E-04 | 4.45E-04 | 4.67E-04 | 5.62E-04 | 3.25E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.67E-03 | 0.00E+00 | 1.01E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.34E-03 |
| Pentane total | 1.72E-03 | 2.00E-03 | 7.00E-04 | 8.43E-04 | 4.87E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.01E-03 | 0.00E+00 | 4.55E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 |
| n-Hexane | 0.00E+00 | 2.65E-04 | 6.57E-04 | 7.91E-04 | 4.57E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 | 6.03E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.84E-02 |
| Isohexane | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| n-Heptane | 0.00E+00 | 6.18E-04 | 4.56E-04 | 5.49E-04 | 3.17E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.03E-02 | 1.40E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.37E-02 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Octane | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.68E-02 |
| Octane total | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.68E-02 |
| Benzène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.60E-04 | 1.93E-04 | 1.11E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.64E-04 |
| Toluène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Éthylbenzène | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Xylène (o,m,p) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Isobutane | 4.61E-03 | 1.61E-03 | 1.03E-03 | 1.24E-03 | 7.15E-04 | 1.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.35E-02 | 0.00E+00 | 3.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.80E-02 |
| Nonane | 0.00E+00 | 3.95E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 | 8.98E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.69E-02 |
| m-Cyclopentane | 0.00E+00 | 2.16E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.47E-02 | 4.91E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.54E-02 |

**Tableau A 13 : Description des bateaux et des types de régimes modélisés**

| Type de bateau | ID | Mode d'opération | Moteur principal (MP) | | | Mateur auxiliaire (MA) | | | Chaudière |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Puissance<br>kW | RPM moteur<br>rpm | Facteur de chargement<br>- | Puissance<br>kW | RPM moteur<br>rpm | Facteur de chargement<br>- | Consommation<br>t/h |
| *LNG carriers - Single screw - Q-flex* | shp1cru | *Slow cruise* | 39300 | 59 | 0.4 | 520 | 285 | 1 | 0.08 |
| *LNG carriers - Single screw - Q-flex* | shp1man | *Maneuver* | 39300 | 59 | 0.25 | 520 | 285 | 1 | 0.08 |
| *LNG carriers - Single screw - Q-flex* | shp1ber | *Berth* | 39300 | 59 | 0.1 | 520 | 285 | 0.78 | 0.08 |
| *LNG carriers - Single screw - Q-flex* | shp1anc | *Anchor* | 39300 | 59 | 0 | 520 | 285 | 0.69 | 0.08 |
| *Tug boat* | tug1 | *Maneuver* | 3729 | 139 | 0.25 | 338 | 333 | 1 | 0 |
| *Tug boat* | tug2 | *Maneuver* | 3729 | 139 | 0.25 | 338 | 333 | 1 | 0 |
| *Tug boat* | tug3 | *Maneuver* | 3729 | 139 | 0.25 | 338 | 333 | 1 | 0 |
| *Tug boat* | tug4 | *Maneuver* | 3729 | 139 | 0.25 | 338 | 333 | 1 | 0 |

**Tableau A 14 : Facteurs et taux d'émission des moteurs principaux par bateau et type de régime moteur**

| ID | Mode d'opération | Soufre<br>% | Moteur principal (MP) - Facteur d'émission | | | | | | | Moteur principal (MP) - Taux d'émission | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | PMT<br>g/kWh | $PM_{10}$<br>g/kWh | $PM_{2.5}$<br>g/kWh | CO<br>g/kWh | NOx<br>g/kWh | $SO_2$<br>g/kWh | HC<br>g/kWh | PMT<br>g/s | $PM_{10}$<br>g/s | $PM_{2.5}$<br>g/s | CO<br>g/s | NOx<br>g/s | $SO_2$<br>g/s | HC<br>g/s |
| shp1cru | *Slow cruise* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.40E+00 | 3.40E+00 | 4.20E-01 | 6.00E-01 | 1.29E+00 | 1.24E+00 | 1.19E+00 | 6.11E+00 | 1.48E+01 | 1.83E+00 | 2.62E+00 |
| shp1man | *Maneuver* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.40E+00 | 3.40E+00 | 4.20E-01 | 6.00E-01 | 8.09E-01 | 7.77E-01 | 7.45E-01 | 3.82E+00 | 9.28E+00 | 1.15E+00 | 1.64E+00 |
| shp1ber | *Berth* | 0.10% | 4.09E-01 | 3.93E-01 | 3.76E-01 | 2.80E+00 | 4.15E+00 | 4.20E-01 | 1.70E+00 | 4.47E-01 | 4.29E-01 | 4.11E-01 | 3.06E+00 | 4.53E+00 | 4.59E-01 | 1.85E+00 |
| shp1anc | *Anchor* | 0.10% | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| tug1 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.40E+00 | 3.35E+00 | 6.30E-03 | 6.00E-01 | 6.49E-02 | 6.23E-02 | 5.97E-02 | 3.63E-01 | 8.68E-01 | 1.63E-03 | 1.55E-01 |
| tug2 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.40E+00 | 3.35E+00 | 6.30E-03 | 6.00E-01 | 6.49E-02 | 6.23E-02 | 5.97E-02 | 3.63E-01 | 8.68E-01 | 1.63E-03 | 1.55E-01 |
| tug3 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.40E+00 | 3.35E+00 | 6.30E-03 | 6.00E-01 | 6.49E-02 | 6.23E-02 | 5.97E-02 | 3.63E-01 | 8.68E-01 | 1.63E-03 | 1.55E-01 |
| tug4 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.40E+00 | 3.35E+00 | 6.30E-03 | 6.00E-01 | 6.49E-02 | 6.23E-02 | 5.97E-02 | 3.63E-01 | 8.68E-01 | 1.63E-03 | 1.55E-01 |

**Tableau A 15 : Facteurs et taux d'émission des moteurs auxiliaires par bateau et type de régime moteur**

| ID | Mode d'opération | Soufre | Moteur auxiliaire (MA) - Facteur d'émission | | | | | | | Moteur auxiliaire (MA) - Taux d'émission | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | HC | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | HC |
| | | % | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s |
| shp1cru | *Slow cruise* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.10E+00 | 2.91E+00 | 4.20E-01 | 4.00E-01 | 4.28E-02 | 4.11E-02 | 3.94E-02 | 1.59E-01 | 4.20E-01 | 6.07E-02 | 5.78E-02 |
| shp1man | *Maneuver* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.10E+00 | 2.91E+00 | 4.20E-01 | 4.00E-01 | 4.28E-02 | 4.11E-02 | 3.94E-02 | 1.59E-01 | 4.20E-01 | 6.07E-02 | 5.78E-02 |
| shp1ber | *Berth* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.10E+00 | 2.91E+00 | 4.20E-01 | 4.00E-01 | 3.34E-02 | 3.20E-02 | 3.07E-02 | 1.24E-01 | 3.27E-01 | 4.73E-02 | 4.50E-02 |
| shp1anc | *Anchor* | 0.10% | 2.97E-01 | 2.85E-01 | 2.73E-01 | 1.10E+00 | 2.91E+00 | 4.20E-01 | 4.00E-01 | 2.96E-02 | 2.84E-02 | 2.72E-02 | 1.10E-01 | 2.90E-01 | 4.19E-02 | 3.99E-02 |
| tug1 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.10E+00 | 2.82E+00 | 6.30E-03 | 4.00E-01 | 2.35E-02 | 2.26E-02 | 2.17E-02 | 1.03E-01 | 2.65E-01 | 5.92E-04 | 3.76E-02 |
| tug2 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.10E+00 | 2.82E+00 | 6.30E-03 | 4.00E-01 | 2.35E-02 | 2.26E-02 | 2.17E-02 | 1.03E-01 | 2.65E-01 | 5.92E-04 | 3.76E-02 |
| tug3 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.10E+00 | 2.82E+00 | 6.30E-03 | 4.00E-01 | 2.35E-02 | 2.26E-02 | 2.17E-02 | 1.03E-01 | 2.65E-01 | 5.92E-04 | 3.76E-02 |
| tug4 | *Maneuver* | 0.0015% | 2.51E-01 | 2.41E-01 | 2.31E-01 | 1.10E+00 | 2.82E+00 | 6.30E-03 | 4.00E-01 | 2.35E-02 | 2.26E-02 | 2.17E-02 | 1.03E-01 | 2.65E-01 | 5.92E-04 | 3.76E-02 |

**Tableau A 16 : Facteurs et taux d'émission des chaudières par bateau et type de régime moteur**

| ID | Mode operation | Soufre | Chaudière (C) - Facteur d'émission | | | | | | | Chaudière (C) - Taux d'émission | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | HC | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | HC |
| | | % | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/kWh | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s | g/s |
| shp1cru | *Slow cruise* | 0.10% | 5.27E-01 | 5.06E-01 | 4.85E-01 | 4.60E+00 | 1.23E+01 | 2.00E+00 | 3.80E-01 | 1.17E-02 | 1.12E-02 | 1.08E-02 | 1.02E-01 | 2.73E-01 | 4.44E-02 | 8.44E-03 |
| shp1man | *Maneuver* | 0.10% | 5.27E-01 | 5.06E-01 | 4.85E-01 | 4.60E+00 | 1.23E+01 | 2.00E+00 | 3.80E-01 | 1.17E-02 | 1.12E-02 | 1.08E-02 | 1.02E-01 | 2.73E-01 | 4.44E-02 | 8.44E-03 |
| shp1ber | *Berth* | 0.10% | 5.27E-01 | 5.06E-01 | 4.85E-01 | 4.60E+00 | 1.23E+01 | 2.00E+00 | 3.80E-01 | 1.17E-02 | 1.12E-02 | 1.08E-02 | 1.02E-01 | 2.73E-01 | 4.44E-02 | 8.44E-03 |
| shp1anc | *Anchor* | 0.10% | 5.27E-01 | 5.06E-01 | 4.85E-01 | 4.60E+00 | 1.23E+01 | 2.00E+00 | 3.80E-01 | 1.17E-02 | 1.12E-02 | 1.08E-02 | 1.02E-01 | 2.73E-01 | 4.44E-02 | 8.44E-03 |
| tug1 | *Maneuver* | 0.0015% | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| tug2 | *Maneuver* | 0.0015% | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| tug3 | *Maneuver* | 0.0015% | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| tug4 | *Maneuver* | 0.0015% | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |

**Tableau A 17 : Taux d'émissions finaux par bateau et type de régime moteur**

| ID | Mode d'opération | Taux d'émission (g/s) : MP + MA + C | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PMT | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NOx | $SO_2$ | HC | COV |
| shp1cru | *Slow cruise* | 1.35E+00 | 1.30E+00 | 1.24E+00 | 6.37E+00 | 1.55E+01 | 1.94E+00 | 2.69E+00 | 2.83E+00 |
| shp1man | *Maneuver* | 8.64E-01 | 8.29E-01 | 7.95E-01 | 4.08E+00 | 9.97E+00 | 1.25E+00 | 1.70E+00 | 1.79E+00 |
| shp1ber | *Berth* | 4.92E-01 | 4.72E-01 | 4.52E-01 | 3.28E+00 | 5.13E+00 | 5.50E-01 | 1.91E+00 | 2.01E+00 |
| shp1anc | *Anchor* | 4.13E-02 | 3.96E-02 | 3.80E-02 | 2.12E-01 | 5.63E-01 | 8.63E-02 | 4.83E-02 | 5.09E-02 |
| tug1 | *Maneuver* | 8.85E-02 | 8.49E-02 | 8.14E-02 | 4.66E-01 | 1.13E+00 | 2.22E-03 | 1.93E-01 | 2.03E-01 |
| tug2 | *Maneuver* | 8.85E-02 | 8.49E-02 | 8.14E-02 | 4.66E-01 | 1.13E+00 | 2.22E-03 | 1.93E-01 | 2.03E-01 |
| tug3 | *Maneuver* | 8.85E-02 | 8.49E-02 | 8.14E-02 | 4.66E-01 | 1.13E+00 | 2.22E-03 | 1.93E-01 | 2.03E-01 |
| tug4 | *Maneuver* | 8.85E-02 | 8.49E-02 | 8.14E-02 | 4.66E-01 | 1.13E+00 | 2.22E-03 | 1.93E-01 | 2.03E-01 |

**Tableau A 18 : Association entre les différents segments modélisés et les sources paramétrées**

| Source | Mode d'opération | Segments | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | P01_P02 | P03_P02 | P03_P04 | P05_P06 | P06_P02 |
| shp1cru | *Slow cruise* | ✓ | × | × | × | × |
| shp1man | *Maneuver* | × | ✓ | × | × | ✓ |
| shp1ber | *Berth* | × | × | ✓ | ✓ | × |
| shp1anc [1] | *Anchor* | × | × | × | × | × |
| tug1 | *Maneuver* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| tug2 | *Maneuver* | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| tug3 | *Maneuver* | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| tug4 | *Maneuver* | × | ✓ / × [2] | ✓ / × [2] | ✓ | ✓ |

[1] Source utilisée lorsque les bateaux sont à quai.
[2] Sur ces segments, 4 remorqueurs sont actifs lorsqu'un bateau de transport se dirige vers le quai #1 mais seulement 3 sont actifs lorsque les remorqueurs rentrent à quai après avoir accompagné un bateau de transport vers le large.

**Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime**

| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ves01 | Vessel_P01_P02_01 | P01_P02 | 371096 | 5361692 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves02 | Vessel_P01_P02_02 | P01_P02 | 371042 | 5361790 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves03 | Vessel_P01_P02_03 | P01_P02 | 370987 | 5361887 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves04 | Vessel_P01_P02_04 | P01_P02 | 370923 | 5361979 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves05 | Vessel_P01_P02_05 | P01_P02 | 370854 | 5362067 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves06 | Vessel_P01_P02_06 | P01_P02 | 370785 | 5362155 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves07 | Vessel_P01_P02_07 | P01_P02 | 370709 | 5362238 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves08 | Vessel_P01_P02_08 | P01_P02 | 370631 | 5362318 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves09 | Vessel_P01_P02_09 | P01_P02 | 370542 | 5362385 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves10 | Vessel_P01_P02_10 | P01_P02 | 370449 | 5362447 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves11 | Vessel_P01_P02_11 | P01_P02 | 370348 | 5362495 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves12 | Vessel_P01_P02_12 | P01_P02 | 370247 | 5362543 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves13 | Vessel_P01_P02_13 | P01_P02 | 370146 | 5362592 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves14 | Vessel_P01_P02_14 | P01_P02 | 370046 | 5362643 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves15 | Vessel_P01_P02_15 | P01_P02 | 369946 | 5362693 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves16 | Vessel_P01_P02_16 | P01_P02 | 369846 | 5362744 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves17 | Vessel_P01_P02_17 | P01_P02 | 369746 | 5362794 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves18 | Vessel_P01_P02_18 | P01_P02 | 369645 | 5362842 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves19 | Vessel_P01_P02_19 | P01_P02 | 369544 | 5362891 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves20 | Vessel_P01_P02_20 | P01_P02 | 369443 | 5362940 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves21 | Vessel_P01_P02_21 | P01_P02 | 369343 | 5362989 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves22 | Vessel_P01_P02_22 | P01_P02 | 369242 | 5363038 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves23 | Vessel_P01_P02_23 | P01_P02 | 369142 | 5363088 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves24 | Vessel_P01_P02_24 | P01_P02 | 369043 | 5363140 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves25 | Vessel_P01_P02_25 | P01_P02 | 368944 | 5363193 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves26 | Vessel_P01_P02_26 | P01_P02 | 368843 | 5363241 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves27 | Vessel_P01_P02_27 | P01_P02 | 368742 | 5363290 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves28 | Vessel_P01_P02_28 | P01_P02 | 368641 | 5363338 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves29 | Vessel_P01_P02_29 | P01_P02 | 368538 | 5363383 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |

**Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime (suite; 2 de 6)**

| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ves30 | Vessel_P01_P02_30 | P01_P02 | 368435 | 5363427 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves31 | Vessel_P01_P02_31 | P01_P02 | 368331 | 5363469 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves32 | Vessel_P01_P02_32 | P01_P02 | 368224 | 5363500 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves33 | Vessel_P01_P02_33 | P01_P02 | 368116 | 5363532 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves34 | Vessel_P01_P02_34 | P01_P02 | 368008 | 5363561 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves35 | Vessel_P01_P02_35 | P01_P02 | 367898 | 5363574 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves36 | Vessel_P01_P02_36 | P01_P02 | 367786 | 5363582 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves37 | Vessel_P01_P02_37 | P01_P02 | 367674 | 5363585 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves38 | Vessel_P01_P02_38 | P01_P02 | 367562 | 5363582 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves39 | Vessel_P01_P02_39 | P01_P02 | 367451 | 5363571 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves40 | Vessel_P03_P04_1 | P03_P04 | 366268 | 5362926 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves41 | Vessel_P03_P04_2 | P03_P04 | 366188 | 5362848 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves42 | Vessel_P03_P04_3 | P03_P04 | 366109 | 5362767 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves43 | Vessel_P03_P04_4 | P03_P04 | 366036 | 5362683 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves44 | Vessel_P03_P04_5 | P03_P04 | 365972 | 5362591 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves45 | Vessel_P03_P04_6 | P03_P04 | 365920 | 5362492 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves46 | Vessel_P05_P06_01 | P05_P06 | 365400 | 5362407 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves47 | Vessel_P05_P06_02 | P05_P06 | 365302 | 5362461 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves48 | Vessel_P05_P06_03 | P05_P06 | 365215 | 5362531 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves49 | Vessel_P05_P06_04 | P05_P06 | 365153 | 5362624 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves50 | Vessel_P05_P06_05 | P05_P06 | 365122 | 5362731 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves51 | Vessel_P05_P06_06 | P05_P06 | 365108 | 5362842 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves52 | Vessel_P05_P06_07 | P05_P06 | 365108 | 5362954 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves53 | Vessel_P05_P06_08 | P05_P06 | 365117 | 5363065 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves54 | Vessel_P05_P06_09 | P05_P06 | 365148 | 5363173 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves55 | Vessel_P05_P06_10 | P05_P06 | 365203 | 5363269 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves56 | Vessel_P05_P06_11 | P05_P06 | 365274 | 5363354 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves57 | Vessel_P05_P06_12 | P05_P06 | 365364 | 5363421 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves58 | Vessel_P05_P06_13 | P05_P06 | 365463 | 5363473 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |

Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime (suite; 3 de 6)

| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ves59 | Vessel_P05_P06_14 | P05_P06 | 365564 | 5363521 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves60 | Vessel_P06_P02_01 | P06_P02 | 365648 | 5363551 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves61 | Vessel_P06_P02_02 | P06_P02 | 365755 | 5363584 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves62 | Vessel_P06_P02_03 | P06_P02 | 365865 | 5363607 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves63 | Vessel_P06_P02_04 | P06_P02 | 365976 | 5363621 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves64 | Vessel_P06_P02_05 | P06_P02 | 366087 | 5363630 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves65 | Vessel_P06_P02_06 | P06_P02 | 366199 | 5363628 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves66 | Vessel_P06_P02_07 | P06_P02 | 366311 | 5363627 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves67 | Vessel_P06_P02_08 | P06_P02 | 366423 | 5363618 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves68 | Vessel_P06_P02_09 | P06_P02 | 366534 | 5363609 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves69 | Vessel_P06_P02_10 | P06_P02 | 366646 | 5363596 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves70 | Vessel_P06_P02_11 | P06_P02 | 366757 | 5363583 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves71 | Vessel_P06_P02_12 | P06_P02 | 366868 | 5363572 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves72 | Vessel_P06_P02_13 | P06_P02 | 366980 | 5363564 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves73 | Vessel_P06_P02_14 | P06_P02 | 367092 | 5363560 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves74 | Vessel_P06_P02_15 | P06_P02 | 367204 | 5363556 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves75 | Vessel_P06_P02_16 | P06_P02 | 367316 | 5363557 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves76 | Vessel_P03_P02_01 | P03_P02 | 366351 | 5362995 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves77 | Vessel_P03_P02_02 | P03_P02 | 366442 | 5363060 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves78 | Vessel_P03_P02_03 | P03_P02 | 366533 | 5363124 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves79 | Vessel_P03_P02_04 | P03_P02 | 366626 | 5363187 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves80 | Vessel_P03_P02_05 | P03_P02 | 366722 | 5363245 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves81 | Vessel_P03_P02_06 | P03_P02 | 366818 | 5363304 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves82 | Vessel_P03_P02_07 | P03_P02 | 366913 | 5363362 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves83 | Vessel_P03_P02_08 | P03_P02 | 367014 | 5363411 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves84 | Vessel_P03_P02_09 | P03_P02 | 367114 | 5363461 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves85 | Vessel_P03_P02_10 | P03_P02 | 367217 | 5363505 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |
| ves86 | Vessel_P03_P02_11 | P03_P02 | 367323 | 5363541 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 1.90 | 25.00 |

Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime (suite; 4 de 6)

| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tug01 | TugBoat_P01_P02_01 | P01_P02 | 371096 | 5361692 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug02 | TugBoat_P01_P02_02 | P01_P02 | 371042 | 5361790 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug03 | TugBoat_P01_P02_03 | P01_P02 | 370987 | 5361887 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug04 | TugBoat_P01_P02_04 | P01_P02 | 370923 | 5361979 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug05 | TugBoat_P01_P02_05 | P01_P02 | 370854 | 5362067 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug06 | TugBoat_P01_P02_06 | P01_P02 | 370785 | 5362155 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug07 | TugBoat_P01_P02_07 | P01_P02 | 370709 | 5362238 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug08 | TugBoat_P01_P02_08 | P01_P02 | 370631 | 5362318 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug09 | TugBoat_P01_P02_09 | P01_P02 | 370542 | 5362385 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug10 | TugBoat_P01_P02_10 | P01_P02 | 370449 | 5362447 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug11 | TugBoat_P01_P02_11 | P01_P02 | 370348 | 5362495 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug12 | TugBoat_P01_P02_12 | P01_P02 | 370247 | 5362543 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug13 | TugBoat_P01_P02_13 | P01_P02 | 370146 | 5362592 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug14 | TugBoat_P01_P02_14 | P01_P02 | 370046 | 5362643 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug15 | TugBoat_P01_P02_15 | P01_P02 | 369946 | 5362693 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug16 | TugBoat_P01_P02_16 | P01_P02 | 369846 | 5362744 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug17 | TugBoat_P01_P02_17 | P01_P02 | 369746 | 5362794 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug18 | TugBoat_P01_P02_18 | P01_P02 | 369645 | 5362842 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug19 | TugBoat_P01_P02_19 | P01_P02 | 369544 | 5362891 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug20 | TugBoat_P01_P02_20 | P01_P02 | 369443 | 5362940 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug21 | TugBoat_P01_P02_21 | P01_P02 | 369343 | 5362989 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug22 | TugBoat_P01_P02_22 | P01_P02 | 369242 | 5363038 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug23 | TugBoat_P01_P02_23 | P01_P02 | 369142 | 5363088 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug24 | TugBoat_P01_P02_24 | P01_P02 | 369043 | 5363140 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug25 | TugBoat_P01_P02_25 | P01_P02 | 368944 | 5363193 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug26 | TugBoat_P01_P02_26 | P01_P02 | 368843 | 5363241 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug27 | TugBoat_P01_P02_27 | P01_P02 | 368742 | 5363290 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug28 | TugBoat_P01_P02_28 | P01_P02 | 368641 | 5363338 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug29 | TugBoat_P01_P02_29 | P01_P02 | 368538 | 5363383 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |

Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime (suite; 5 de 6)

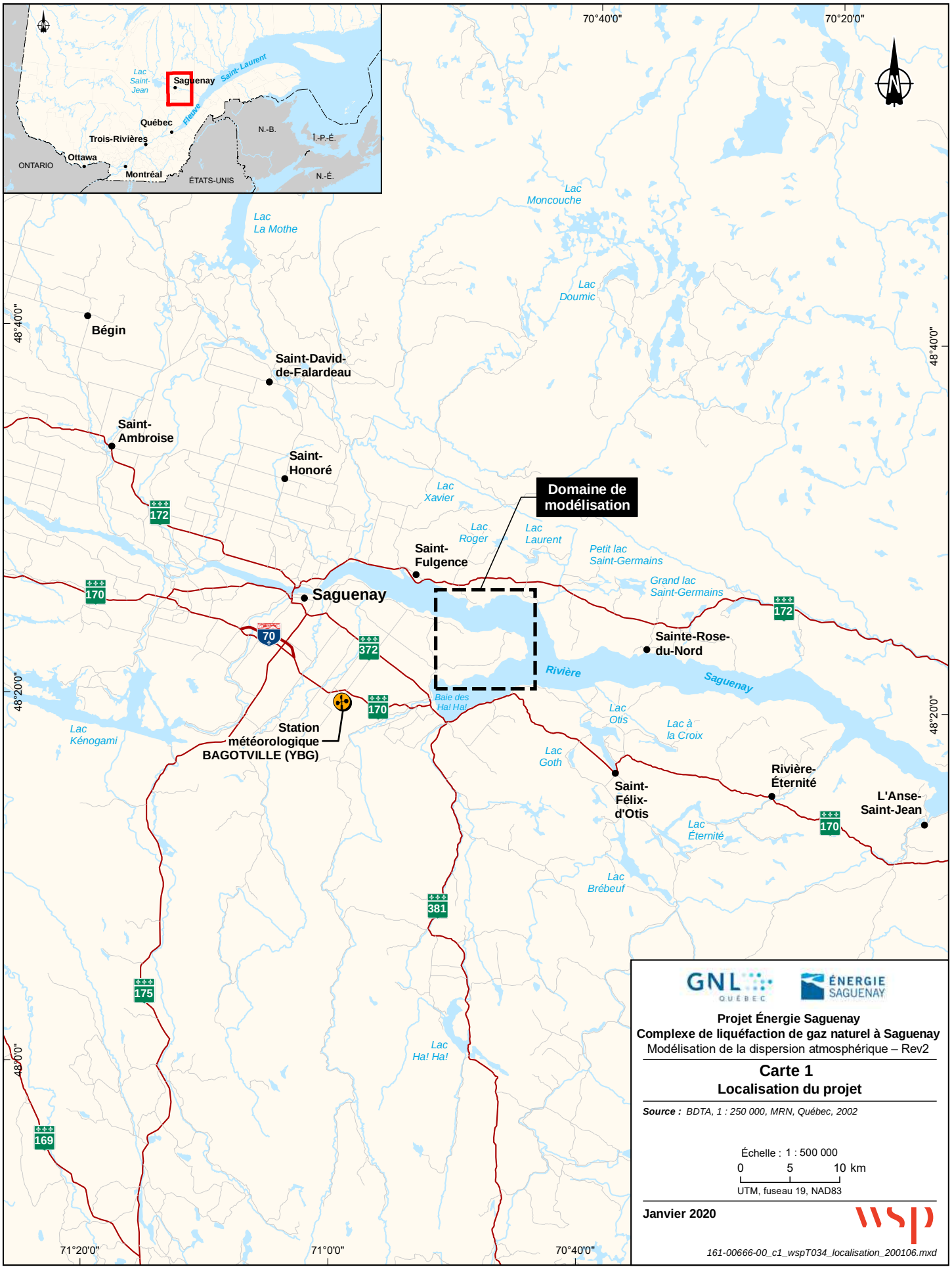
| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tug30 | TugBoat_P01_P02_30 | P01_P02 | 368435 | 5363427 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug31 | TugBoat_P01_P02_31 | P01_P02 | 368331 | 5363469 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug32 | TugBoat_P01_P02_32 | P01_P02 | 368224 | 5363500 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug33 | TugBoat_P01_P02_33 | P01_P02 | 368116 | 5363532 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug34 | TugBoat_P01_P02_34 | P01_P02 | 368008 | 5363561 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug35 | TugBoat_P01_P02_35 | P01_P02 | 367898 | 5363574 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug36 | TugBoat_P01_P02_36 | P01_P02 | 367786 | 5363582 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug37 | TugBoat_P01_P02_37 | P01_P02 | 367674 | 5363585 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug38 | TugBoat_P01_P02_38 | P01_P02 | 367562 | 5363582 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug39 | TugBoat_P01_P02_39 | P01_P02 | 367451 | 5363571 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug40 | TugBoat_P03_P04_1 | P03_P04 | 366268 | 5362926 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug41 | TugBoat_P03_P04_2 | P03_P04 | 366188 | 5362848 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug42 | TugBoat_P03_P04_3 | P03_P04 | 366109 | 5362767 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug43 | TugBoat_P03_P04_4 | P03_P04 | 366036 | 5362683 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug44 | TugBoat_P03_P04_5 | P03_P04 | 365972 | 5362591 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug45 | TugBoat_P03_P04_6 | P03_P04 | 365920 | 5362492 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug46 | TugBoat_P05_P06_01 | P05_P06 | 365400 | 5362407 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug47 | TugBoat_P05_P06_02 | P05_P06 | 365302 | 5362461 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug48 | TugBoat_P05_P06_03 | P05_P06 | 365215 | 5362531 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug49 | TugBoat_P05_P06_04 | P05_P06 | 365153 | 5362624 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug50 | TugBoat_P05_P06_05 | P05_P06 | 365122 | 5362731 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug51 | TugBoat_P05_P06_06 | P05_P06 | 365108 | 5362842 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug52 | TugBoat_P05_P06_07 | P05_P06 | 365108 | 5362954 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug53 | TugBoat_P05_P06_08 | P05_P06 | 365117 | 5363065 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug54 | TugBoat_P05_P06_09 | P05_P06 | 365148 | 5363173 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug55 | TugBoat_P05_P06_10 | P05_P06 | 365203 | 5363269 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug56 | TugBoat_P05_P06_11 | P05_P06 | 365274 | 5363354 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug57 | TugBoat_P05_P06_12 | P05_P06 | 365364 | 5363421 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug58 | TugBoat_P05_P06_13 | P05_P06 | 365463 | 5363473 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |

Tableau A 19 : Paramètres physiques des sources ponctuelles verticales associées au transport maritime (suite; 6 de 6)

| Source ID | Description | Segment associé | X (m) | Y (m) | Élévation (m) | Hauteur de relâche (m) | Température (K) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tug59 | TugBoat_P05_P06_14 | P05_P06 | 365564 | 5363521 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug60 | TugBoat_P06_P02_01 | P06_P02 | 365648 | 5363551 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug61 | TugBoat_P06_P02_02 | P06_P02 | 365755 | 5363584 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug62 | TugBoat_P06_P02_03 | P06_P02 | 365865 | 5363607 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug63 | TugBoat_P06_P02_04 | P06_P02 | 365976 | 5363621 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug64 | TugBoat_P06_P02_05 | P06_P02 | 366087 | 5363630 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug65 | TugBoat_P06_P02_06 | P06_P02 | 366199 | 5363628 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug66 | TugBoat_P06_P02_07 | P06_P02 | 366311 | 5363627 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug67 | TugBoat_P06_P02_08 | P06_P02 | 366423 | 5363618 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug68 | TugBoat_P06_P02_09 | P06_P02 | 366534 | 5363609 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug69 | TugBoat_P06_P02_10 | P06_P02 | 366646 | 5363596 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug70 | TugBoat_P06_P02_11 | P06_P02 | 366757 | 5363583 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug71 | TugBoat_P06_P02_12 | P06_P02 | 366868 | 5363572 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug72 | TugBoat_P06_P02_13 | P06_P02 | 366980 | 5363564 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug73 | TugBoat_P06_P02_14 | P06_P02 | 367092 | 5363560 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug74 | TugBoat_P06_P02_15 | P06_P02 | 367204 | 5363556 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug75 | TugBoat_P06_P02_16 | P06_P02 | 367316 | 5363557 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug76 | TugBoat_P03_P02_01 | P03_P02 | 366351 | 5362995 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug77 | TugBoat_P03_P02_02 | P03_P02 | 366442 | 5363060 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug78 | TugBoat_P03_P02_03 | P03_P02 | 366533 | 5363124 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug79 | TugBoat_P03_P02_04 | P03_P02 | 366626 | 5363187 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug80 | TugBoat_P03_P02_05 | P03_P02 | 366722 | 5363245 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug81 | TugBoat_P03_P02_06 | P03_P02 | 366818 | 5363304 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug82 | TugBoat_P03_P02_07 | P03_P02 | 366913 | 5363362 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug83 | TugBoat_P03_P02_08 | P03_P02 | 367014 | 5363411 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug84 | TugBoat_P03_P02_09 | P03_P02 | 367114 | 5363461 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug85 | TugBoat_P03_P02_10 | P03_P02 | 367217 | 5363505 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| tug86 | TugBoat_P03_P02_11 | P03_P02 | 367323 | 5363541 | 4.0 | 6.0 | 573.00 | 0.90 | 16.00 |
| vesanc1 | Vessel1_Anchor1 | Bateau à quai | 365749 | 5362423 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 0.50 | 16.00 |
| vesanc2 | Vessel2_Anchor2 | Bateau à quai | 365279 | 5362381 | 4.0 | 50.0 | 573.00 | 0.50 | 16.00 |

# ANNEXE

# B CARTES




GNL QUÉBEC

ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 1
## Localisation du projet

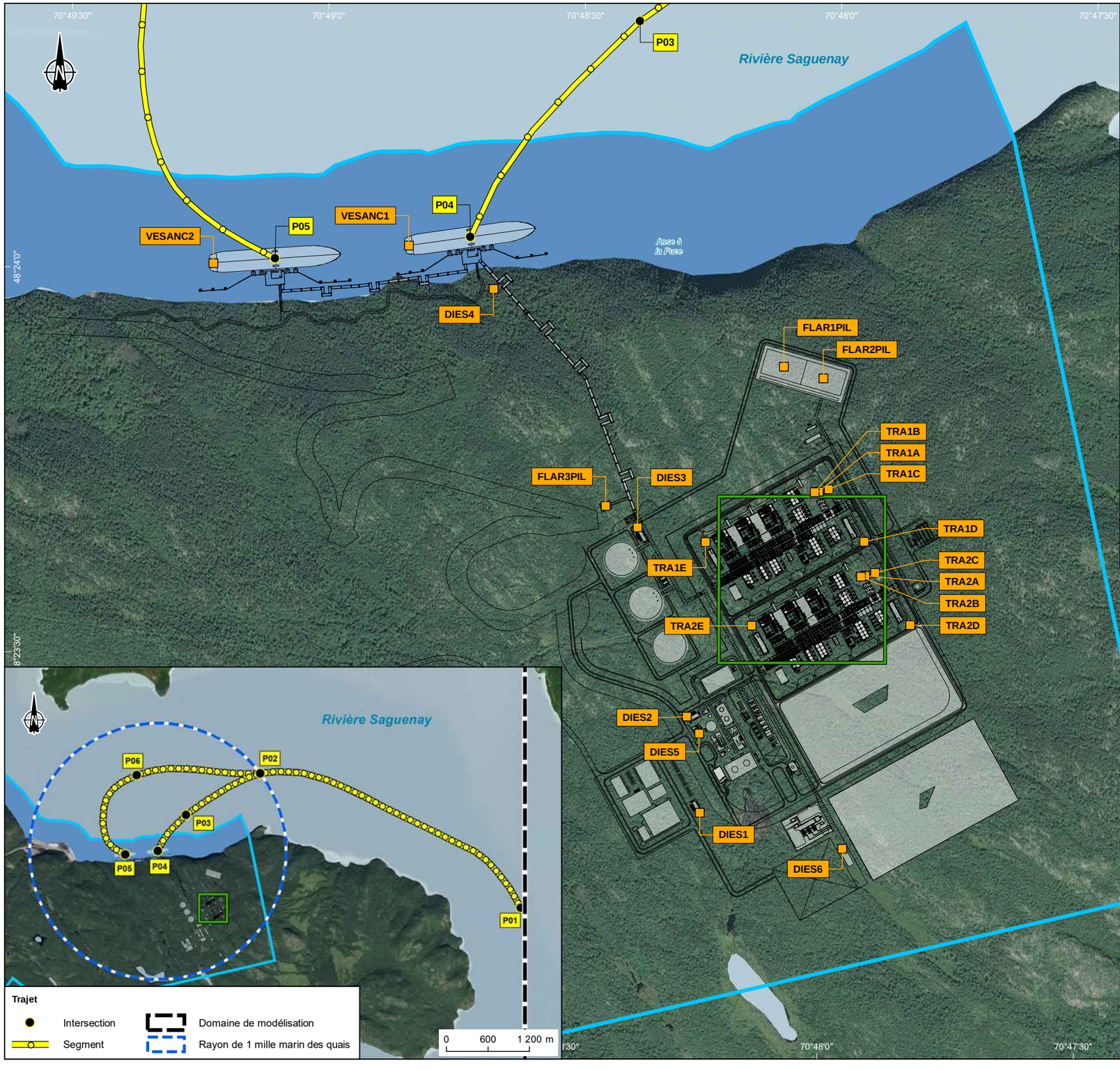
***Source :*** *BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002*

Échelle : 1 : 500 000
0 5 10 km
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c1_wspT034_localisation_200106.mxd*




| ID conditions normales<br>ID scénarios alternatifs | Description |
|---|---|
| **Sources ponctuelles** | |
| DIES1 / DIES1b / DIES1c | Génératrice au diesel sous-station bât ment - 1500 kW |
| DIES2 / DIES2b / DIES2c | Génératrice au diesel sous-station pour les services auxiliaires - 1000 kW |
| DIES3 / DIES3b / DIES3c | Génératrice au diesel sous-station réservoirs de GNL - 1000 kW |
| DIES4 / DIES4b / DIES4c | Génératrice au diesel sous-station salle de contrôle des opérat ons marines - 350 kW |
| DIES5 / DIES5b / DIES5c | Pompe à eau au diesel pour protection incendie - 350 kW |
| DIES6 / DIES6b / DIES6c | Génératrice au diesel sous-station principale - 350 kW |
| **TRA1A** | Train 1 - système de chauffage - gaz de régénérat on - 47.4 MMBtu/h |
| **TRA1B** | Train 1 - oxydateur thermique - unité d'enlèvement des gaz acides (AGRU) - 56,9 MMBtu/h |
| **TRA1C** | Train 1 - système de chauffage à huile synthét que - 172.6 MMBtu/h |
| **TRA1D**<br>TRA1Db / TRA1Dc | Train 1 - génératrice de secours au diesel - unité de liquéfaction - 500 kW |
| **TRA1E**<br>TRA1Eb / TRA1Ec | Train 1 - génératrice de secours au diesel - unité de liquéfaction - 2250 kW |
| **TRA2A** | Train 2 - système de chauffage - gaz de régénérat on - 47.4 MMBtu/h |
| **TRA2B** | Train 2 - oxydateur thermique - unité d'enlèvement des gaz acides (AGRU) - 56,9 MMBtu/h |
| **TRA2C** | Train 2 - système de chauffage à huile synthét que - 172.6 MMBtu/h |
| **TRA2D**<br>TRA2Db / TRA2Dc | Train 2 - génératrice de secours au diesel - unité de liquéfaction - 500 kW |
| **TRA2E**<br>TRA2Eb / TRA2Ec | Train 2 - génératrice de secours au diesel - unité de liquéfaction - 2250 kW |
| **FLAR1PIL**<br>FLAR1W1 / FLAR1W2 / FLAR1W3 | Torchère au sol - vapeurs chaudes |
| **FLAR2PIL**<br>FLAR2D1 / FLAR2D2 / FLAR2D3<br>FLAR2D4 / FLAR2D5 / FLAR2D6<br>FLAR2D7 | Torchère au sol - vapeurs froides |
| **FLAR3PIL**<br>FLAR3M1 / FLAR3M2 / FLAR3M3 | Torchère marine confinée |
| **VESANC1** | Bateau 1 à quai - gaz d'échappement - moteur auxiliaire et chaudière |
| **VESANC2** | Bateau 2 à quai - gaz d'échappement - moteur auxiliaire et chaudière |
| P01_P02_01 à P01_P02_39 (P01 à P02) | Bateaux (transporteurs de GNL et remorqueurs) en transit - gaz d'échappement - moteurs principal et auxiliaire et chaudière |
| P02_P03_01 à P02_P03_11 (P02 à P03) | |
| P03_P04_1 à P03_P04_6 (P03 à P04) | |
| P05_P06_01 à P05_P06_14 (P05 à P06) | |
| P06_P02_01 à P06_P02_16 (P06 à P02) | |
| **Source fugitive** | |
| **FUG1** | Émissions fugitives associées aux fuites des équipements de procédés |

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 2
### Sources d'émissions

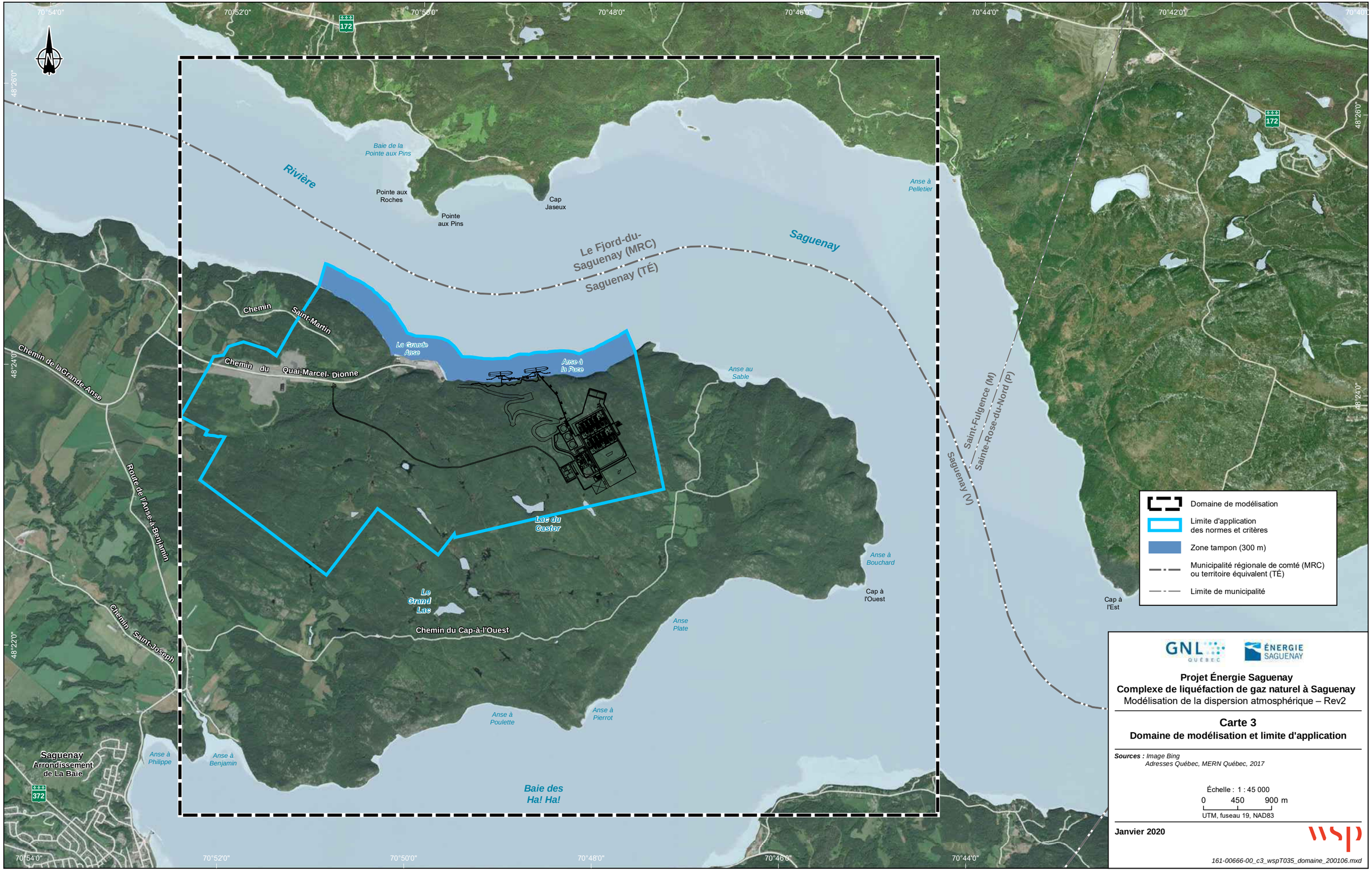
***Sources :*** *Image Bing*

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c2_wspT036_sources_200106.mxd*




GNL Québec

Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 3
**Domaine de modélisation et limite d'application**

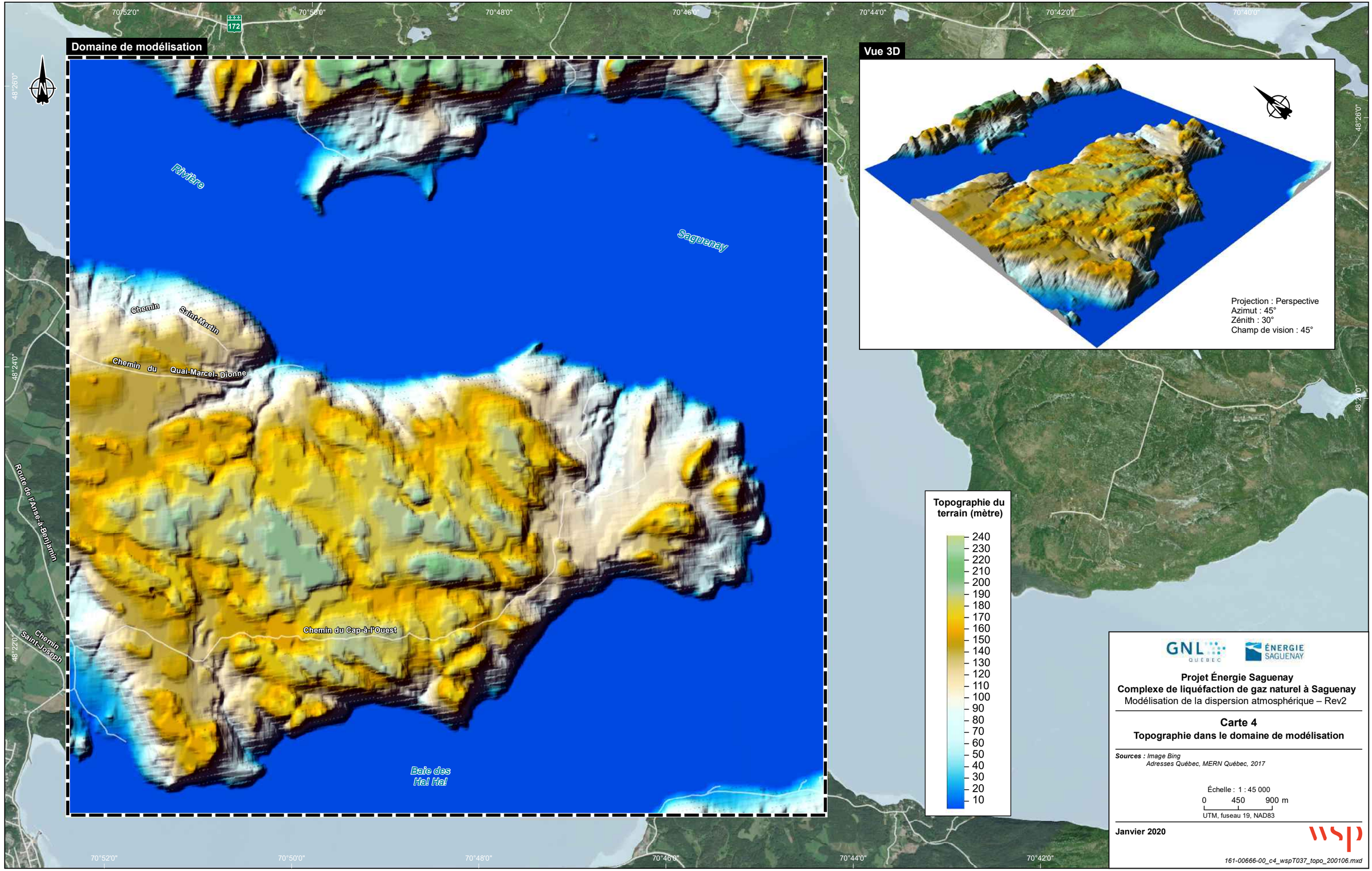
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c3_wspT035_domaine_200106.mxd*




GNL Québec

Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 4
**Topographie dans le domaine de modélisation**

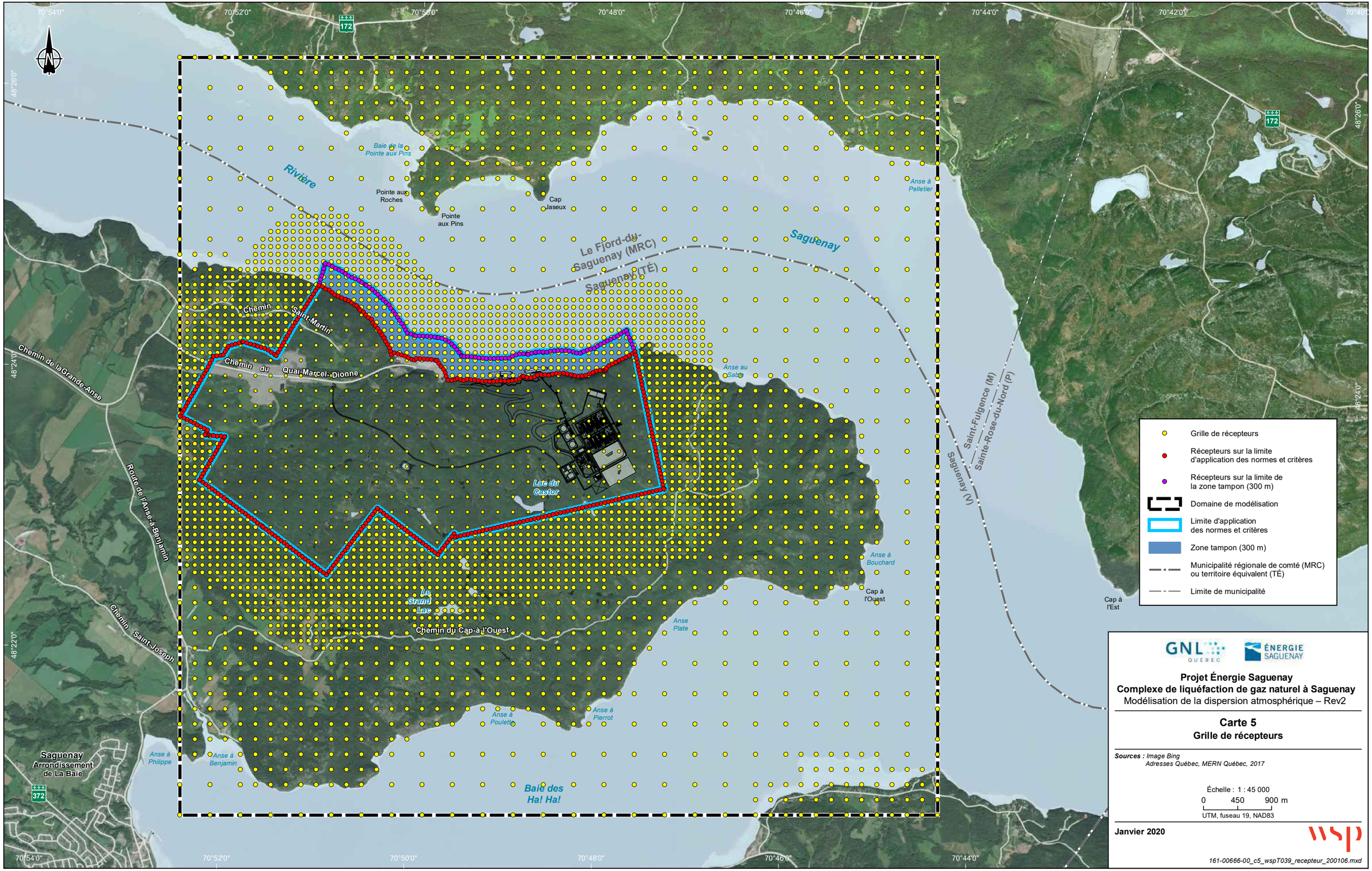
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c4_wspT037_topo_200106.mxd*




GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 5
### Grille de récepteurs

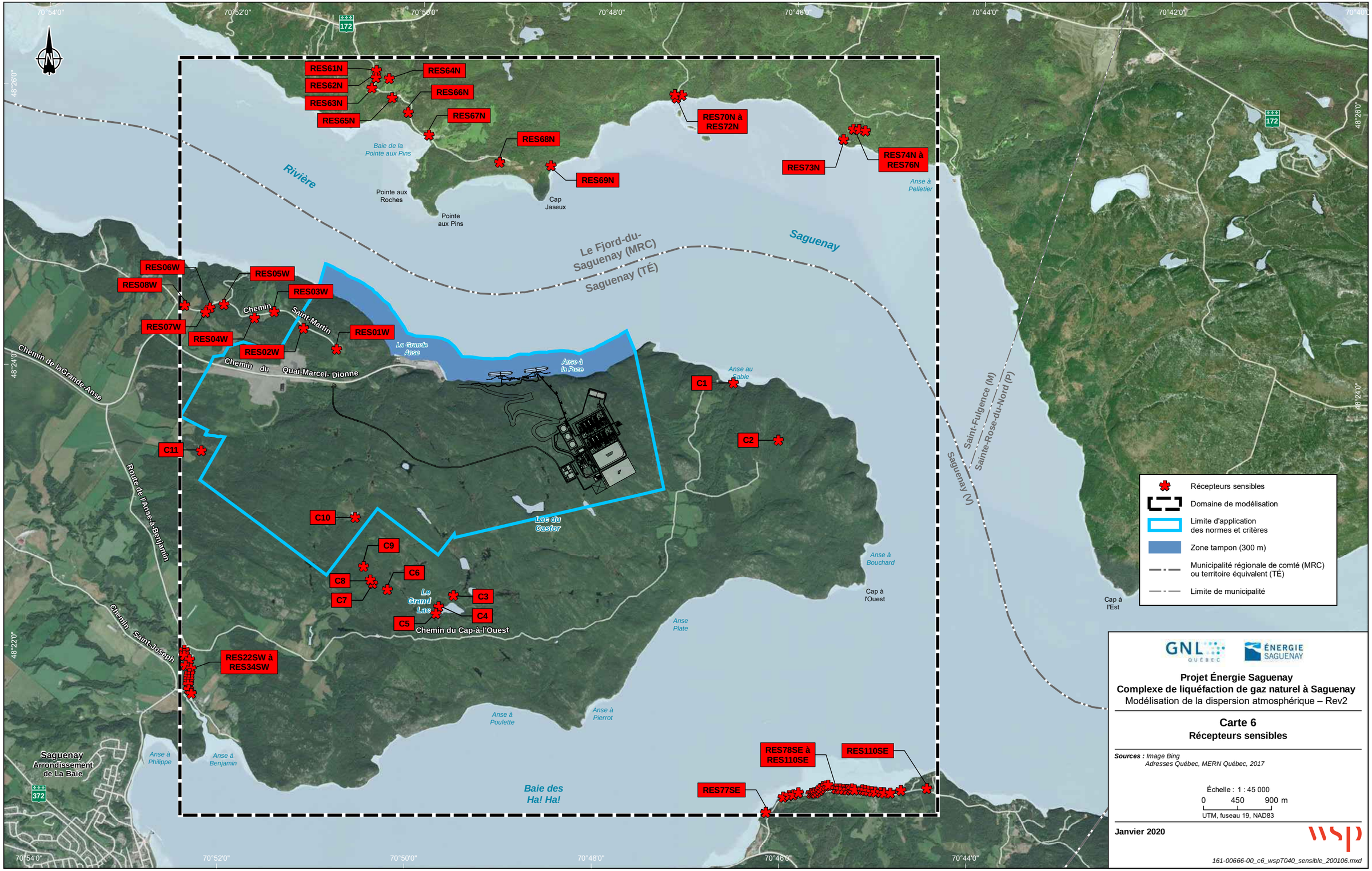
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c5_wspT039_recepteur_200106.mxd*




GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 6
### Récepteurs sensibles

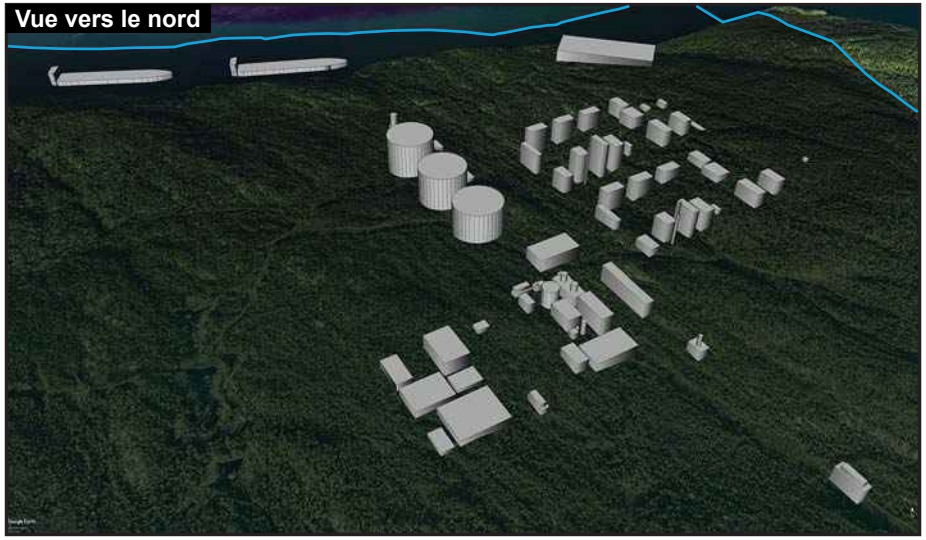
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

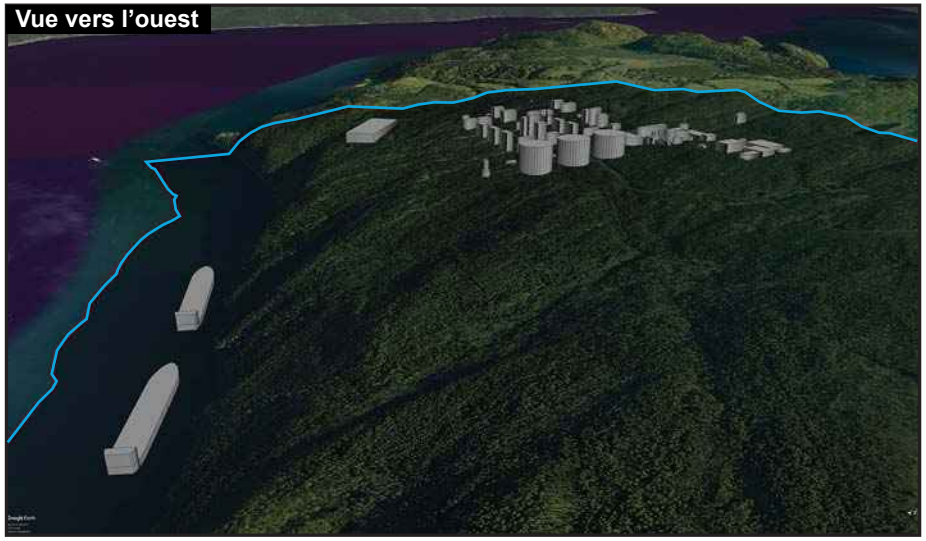
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c6_wspT040_sensible_200106.mxd*





Limite d'application
des normes et critères

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

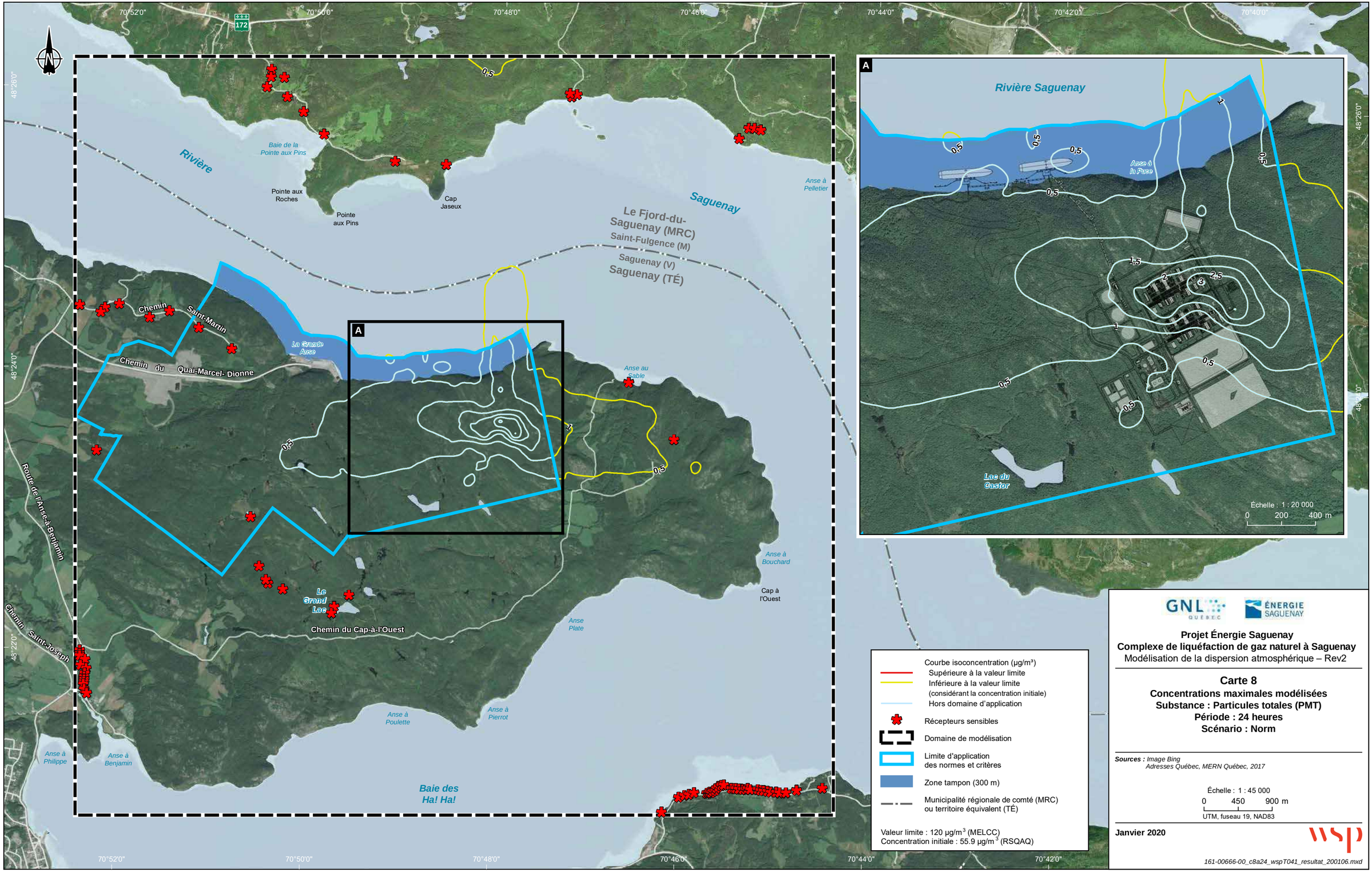
**Carte 7**
**Bâtiments modélisés**

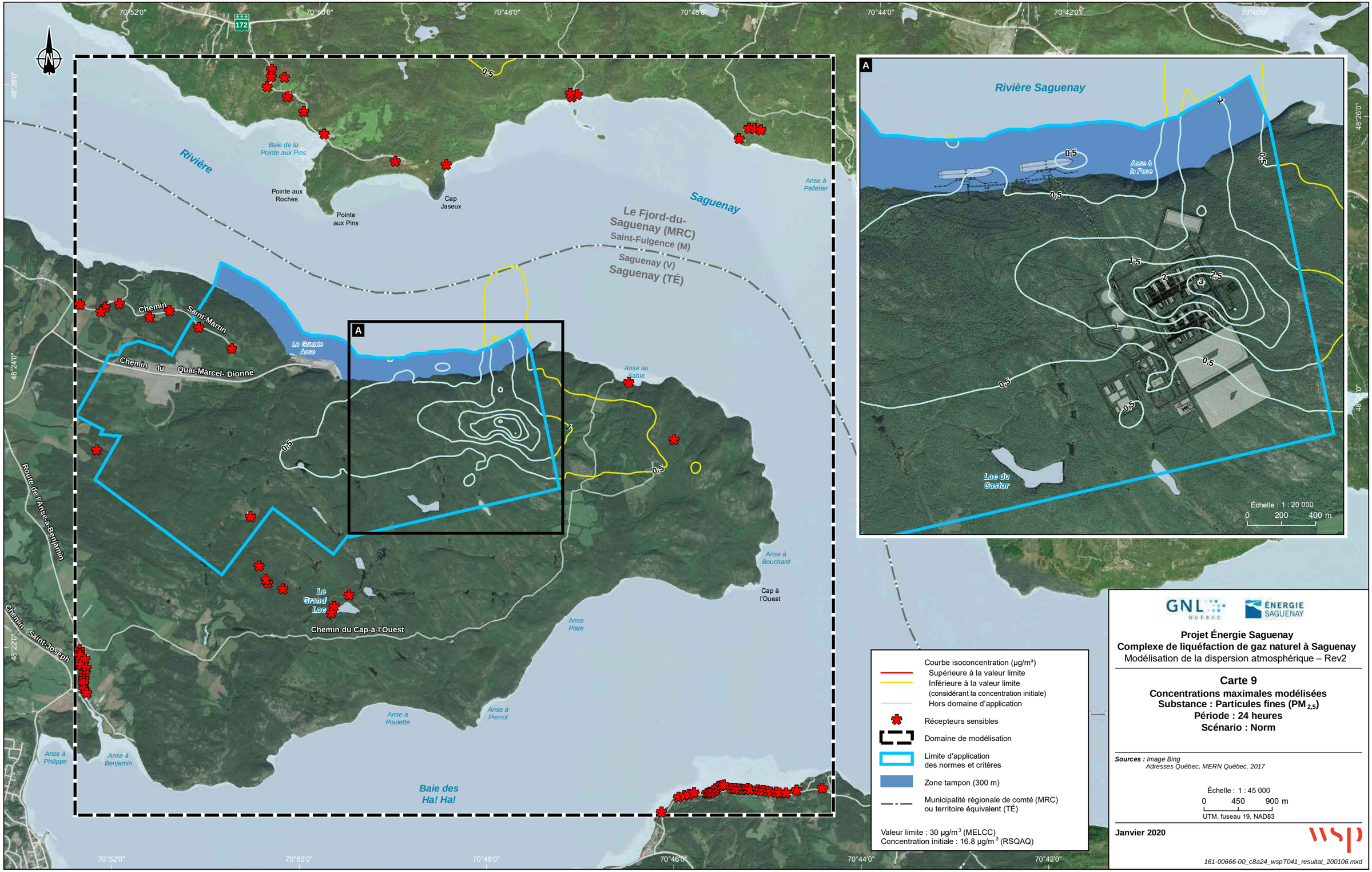
***Source :***
*Modèle numérique 3D, WSP*

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8_wspT041_batiment_200106.ai*


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
Rivière
Saguenay
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
Chemin du Quai-Marcel- Dionne
La Grande Anse
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Chemin Saint-Joseph
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
A
0,5
1
Rivière Saguenay
Anse à la Puce
Lac du Castor
1,5
2
2,5
3
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application
des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC)
ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 120 µg/m³ (MELCC)
Concentration initiale : 55.9 µg/m³ (RSQAQ)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 8
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : Norm
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd




GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 9
**Concentrations maximales modélisées**
**Substance : Particules fines ($PM_{2,5}$)**
**Période : 24 heures**
**Scénario : Norm**

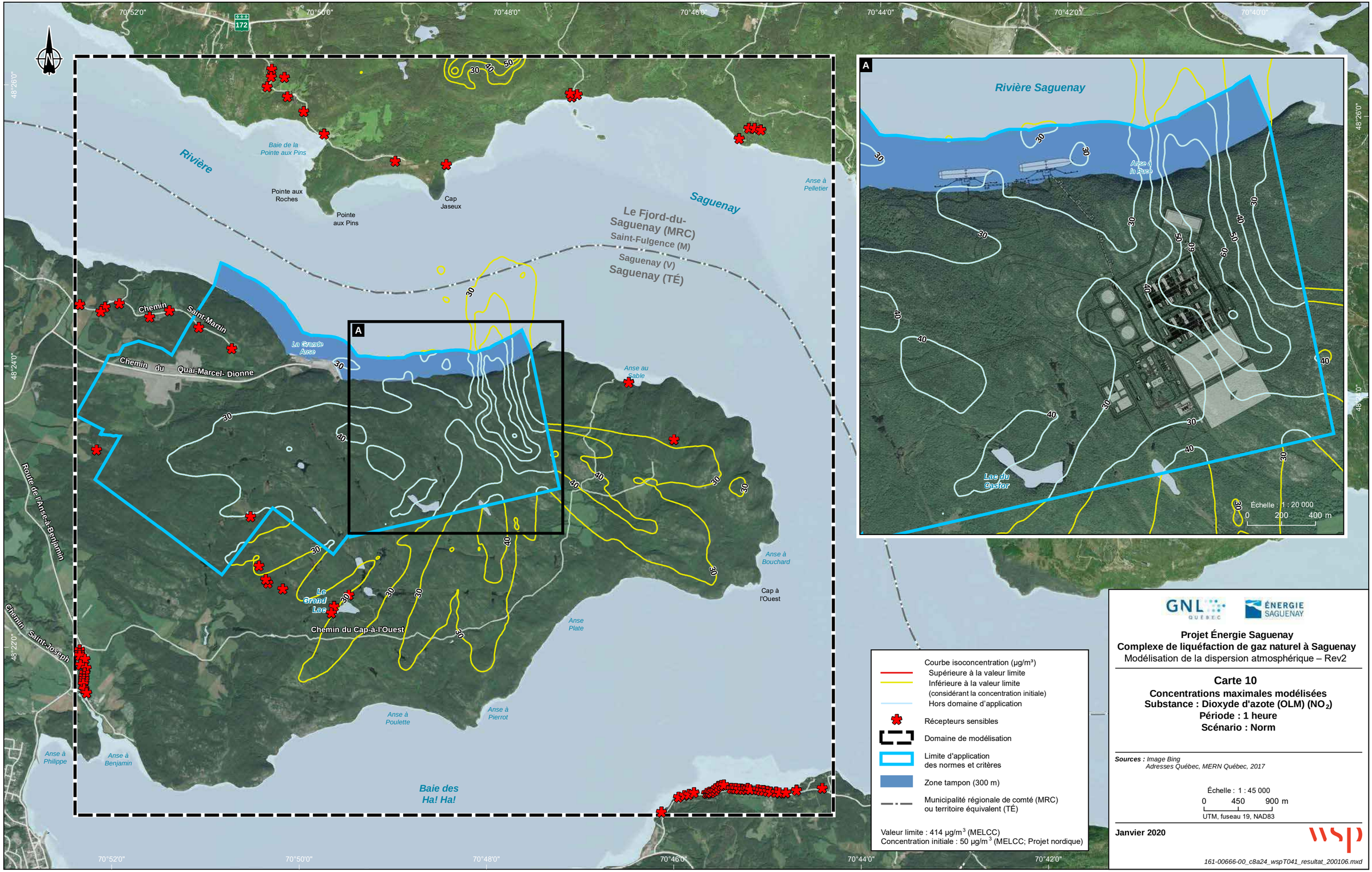
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

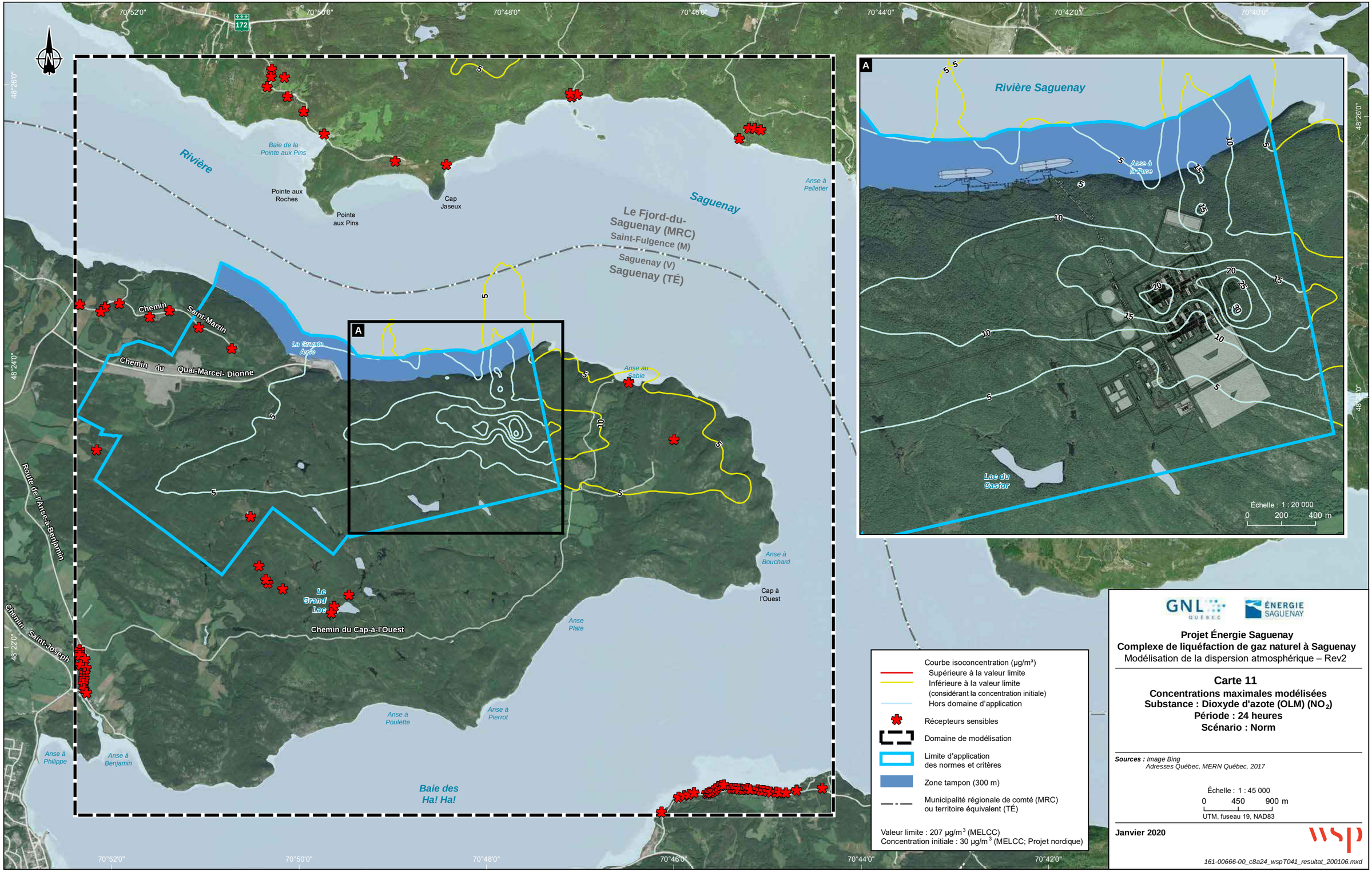
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
A
Rivière
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
Chemin du Quai-Marcel- Dionne
La Grande Anse
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Chemin Saint-Joseph
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
30
40
Rivière Saguenay
Anse à la Puce
Lac du Castor
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 414 µg/m³ (MELCC)
Concentration initiale : 50 µg/m³ (MELCC; Projet nordique)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 10
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (OLM) ($NO_2$)
Période : 1 heure
Scénario : Norm
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd




GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 11
**Concentrations maximales modélisées**
**Substance : Dioxyde d'azote (OLM) ($NO_2$)**
**Période : 24 heures**
**Scénario : Norm**

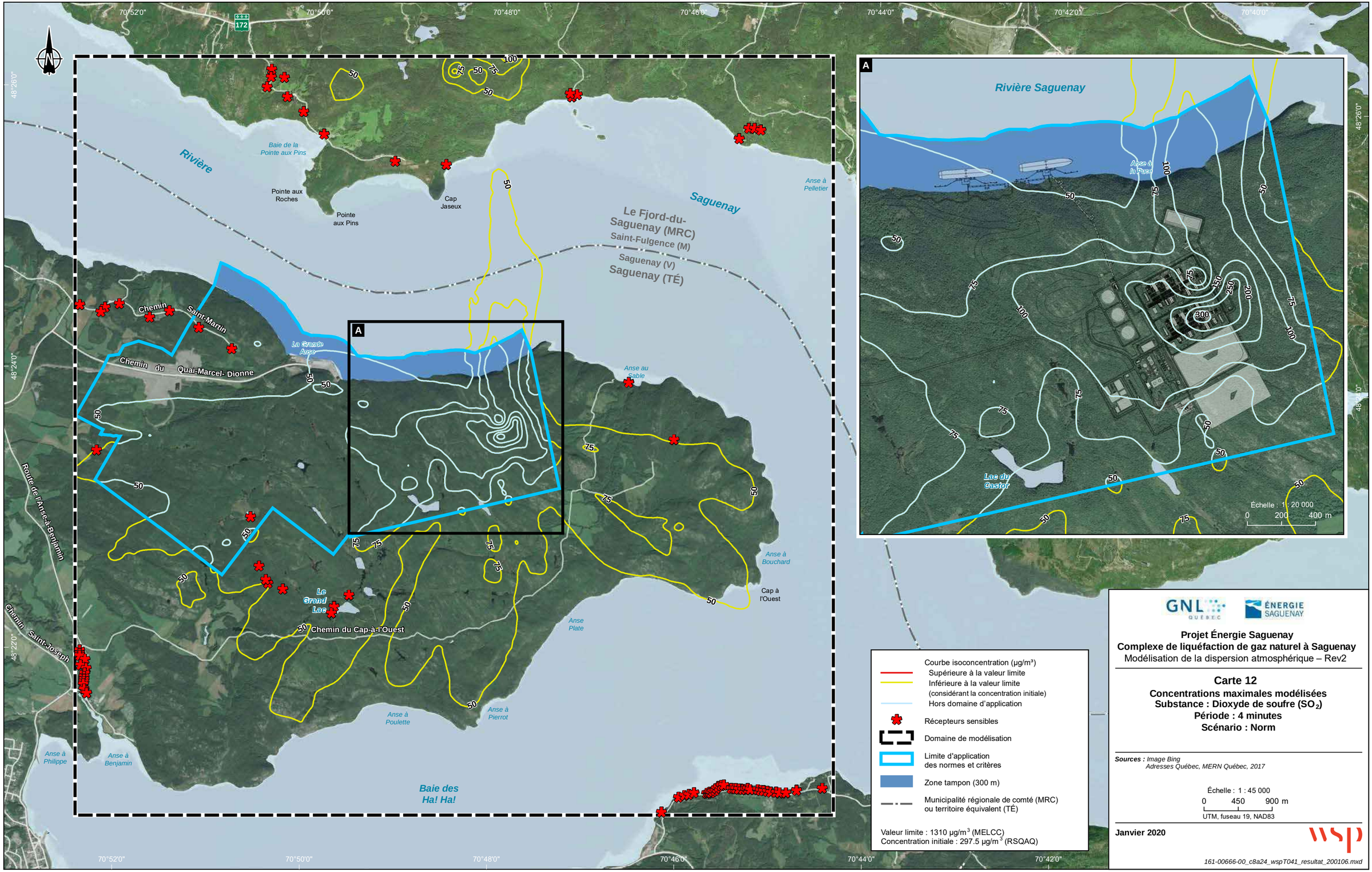
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

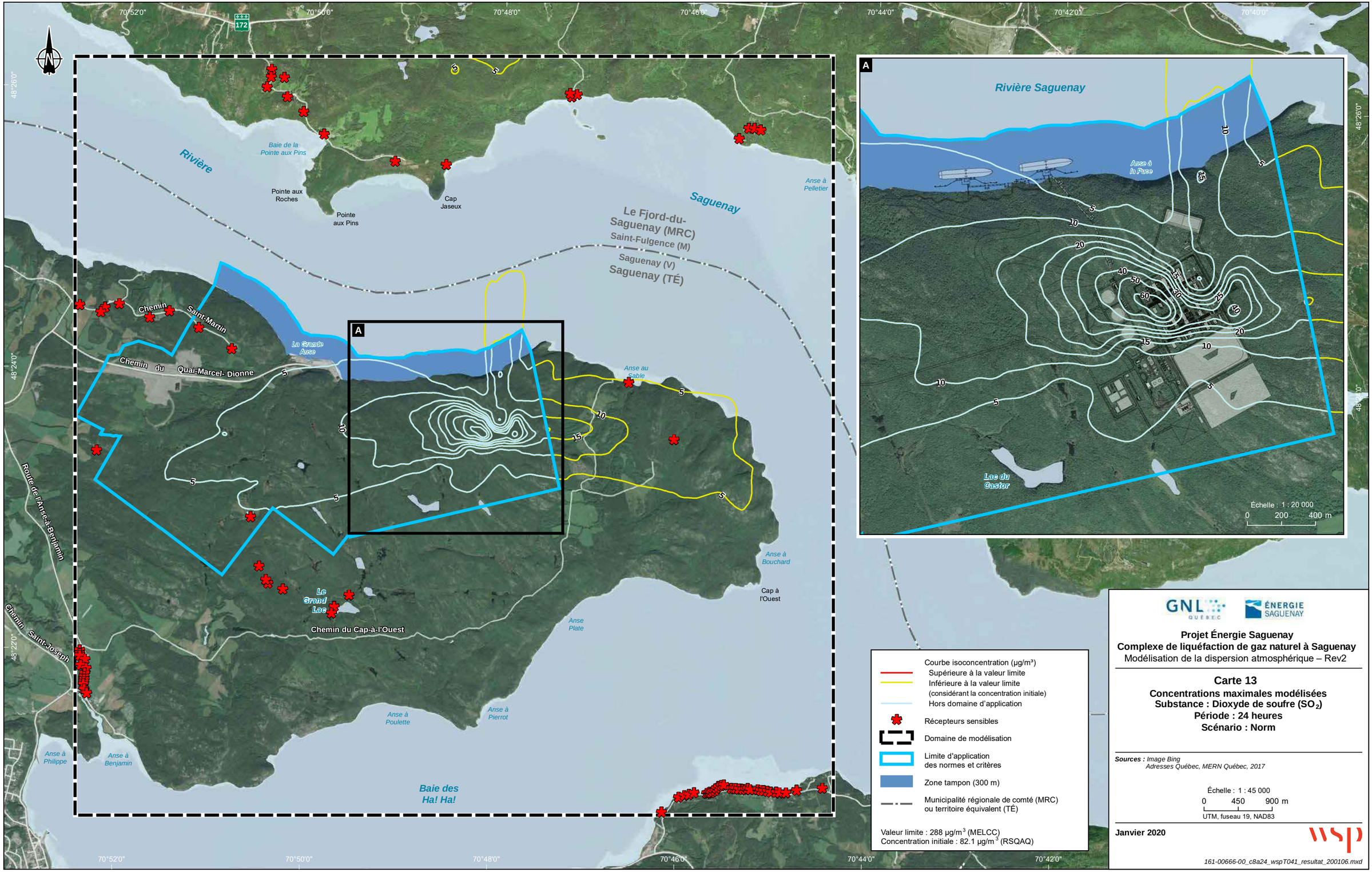
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

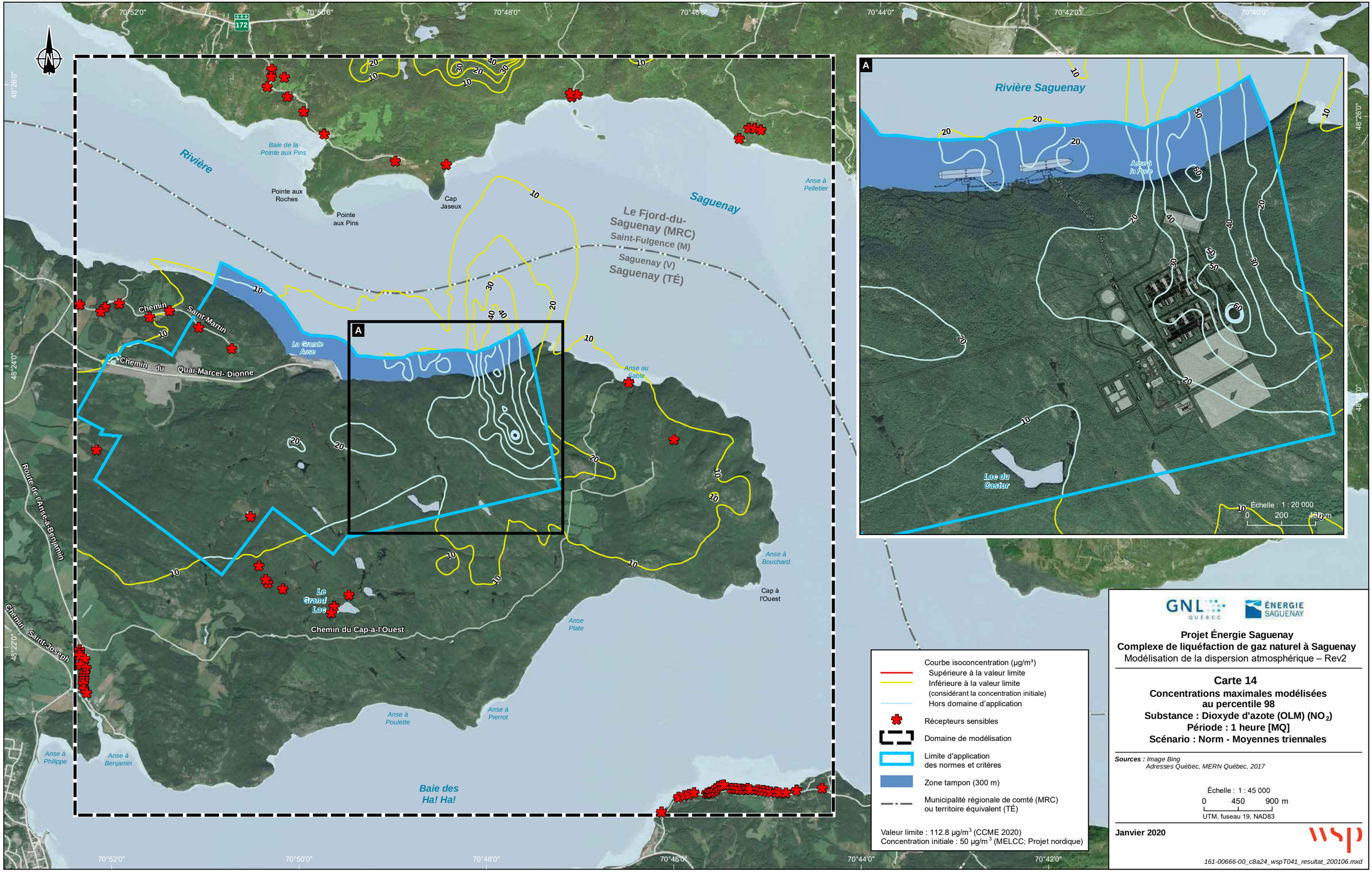
**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
Rivière Saguenay
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
Chemin du Quai-Marcel- Dionne
La Grande Anse
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
Chemin Saint-Joseph
A
Anse à la Puce
Lac du Castor
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application
des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC)
ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 1310 µg/m³ (MELCC)
Concentration initiale : 297.5 µg/m³ (RSQAQ)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 12
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)
Période : 4 minutes
Scénario : Norm
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
Rivière
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
Chemin du Quai-Marcel- Dionne
La Grande Anse
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Chemin Saint-Joseph
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
A
Rivière Saguenay
Anse à la Puce
Lac du Castor
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application
des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC)
ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 288 µg/m³ (MELCC)
Concentration initiale : 82.1 µg/m³ (RSQAQ)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 13
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)
Période : 24 heures
Scénario : Norm
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd




GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 14

**Concentrations maximales modélisées au percentile 98**
**Substance : Dioxyde d'azote (OLM) ($NO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

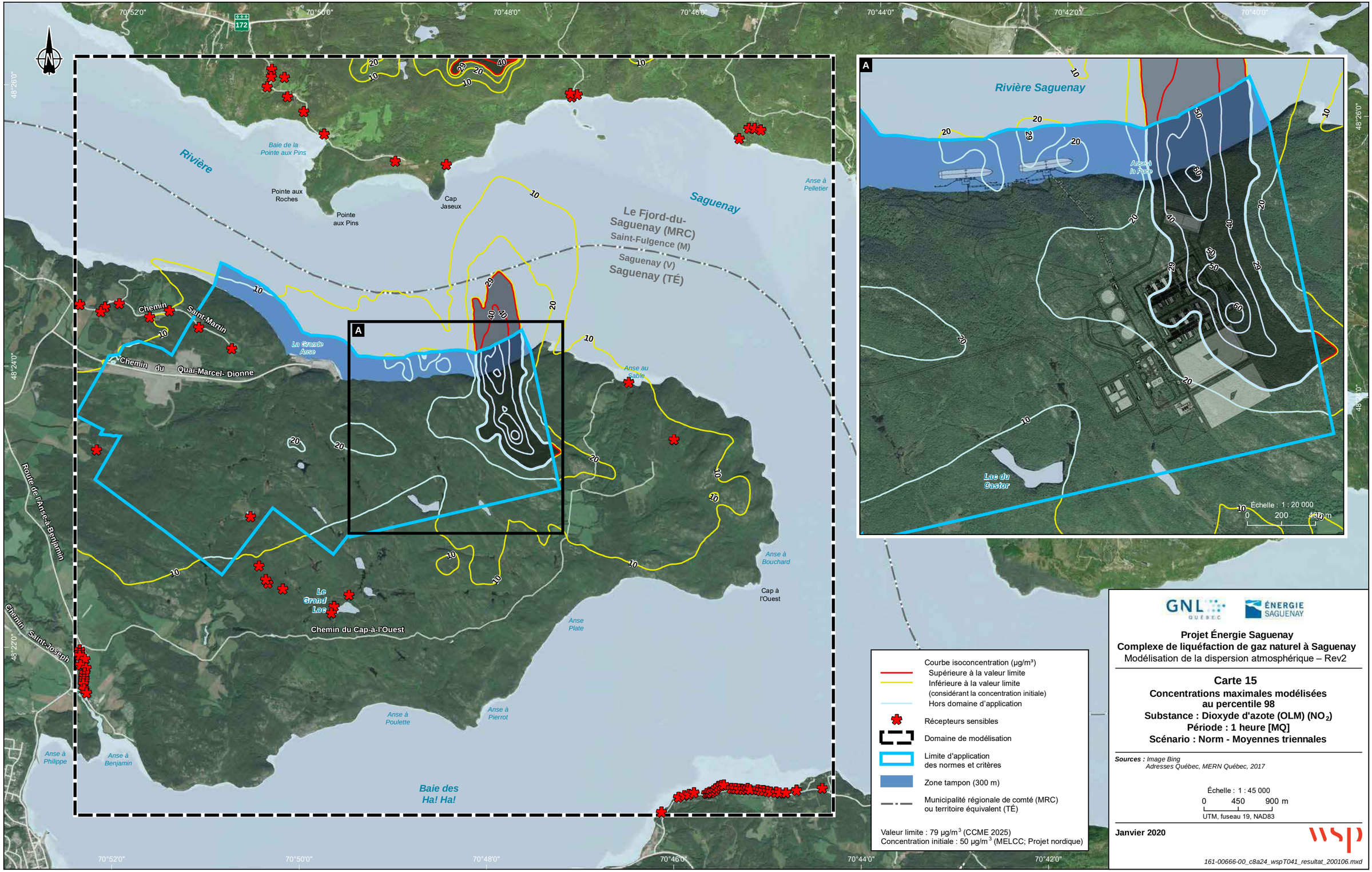
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

WSP

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*




Courbe isoconcentration (µg/m³)
- Supérieure à la valeur limite
- Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)
- Hors domaine d'application

Récepteurs sensibles

Domaine de modélisation

Limite d'application des normes et critères

Zone tampon (300 m)

Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)

Valeur limite : 79 µg/m$^3$ (CCME 2025)
Concentration initiale : 50 µg/m$^3$ (MELCC; Projet nordique)

GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 15
**Concentrations maximales modélisées au percentile 98**
**Substance : Dioxyde d'azote (OLM) ($NO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

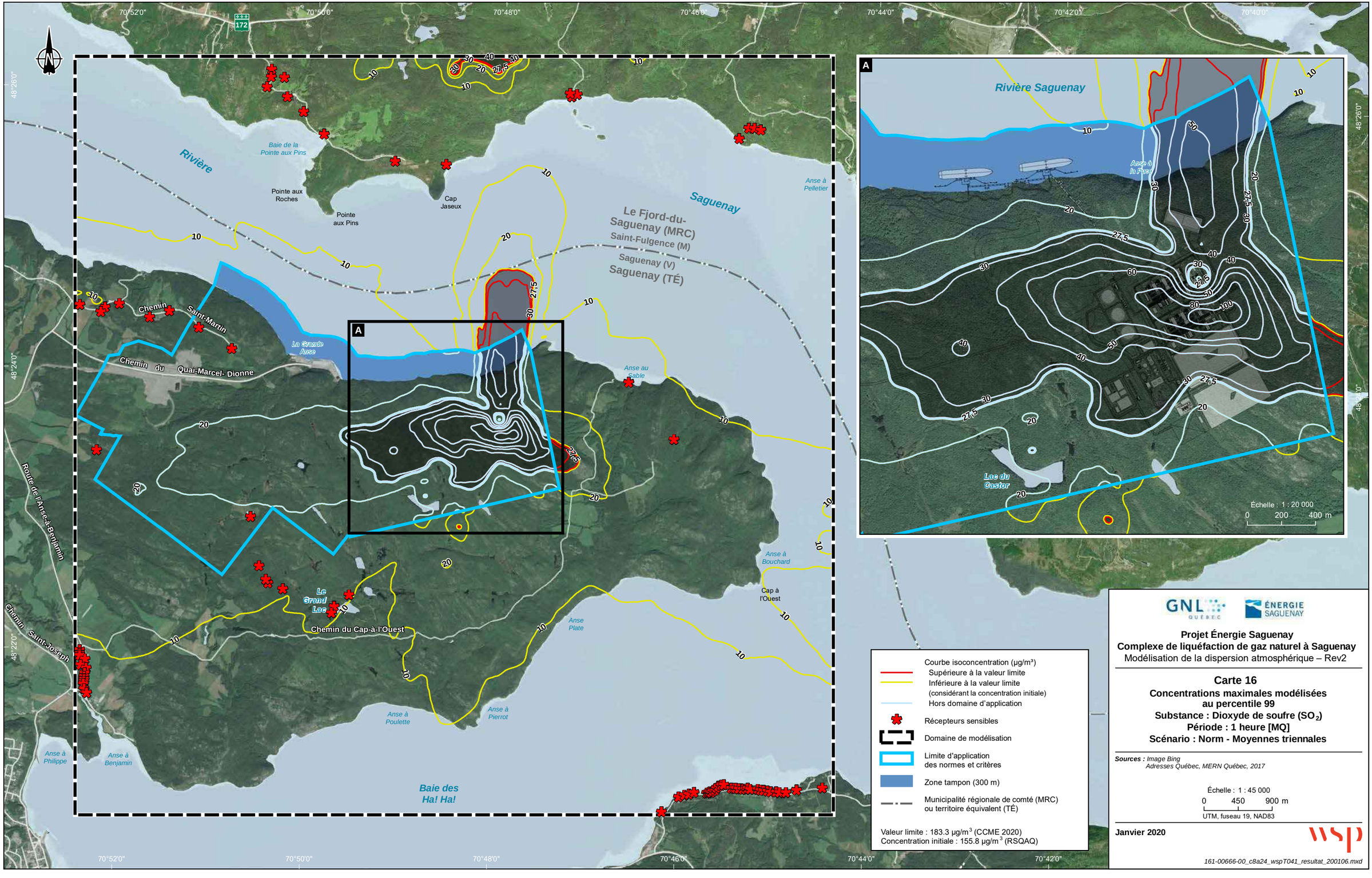
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*




GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 16
**Concentrations maximales modélisées au percentile 99**
**Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

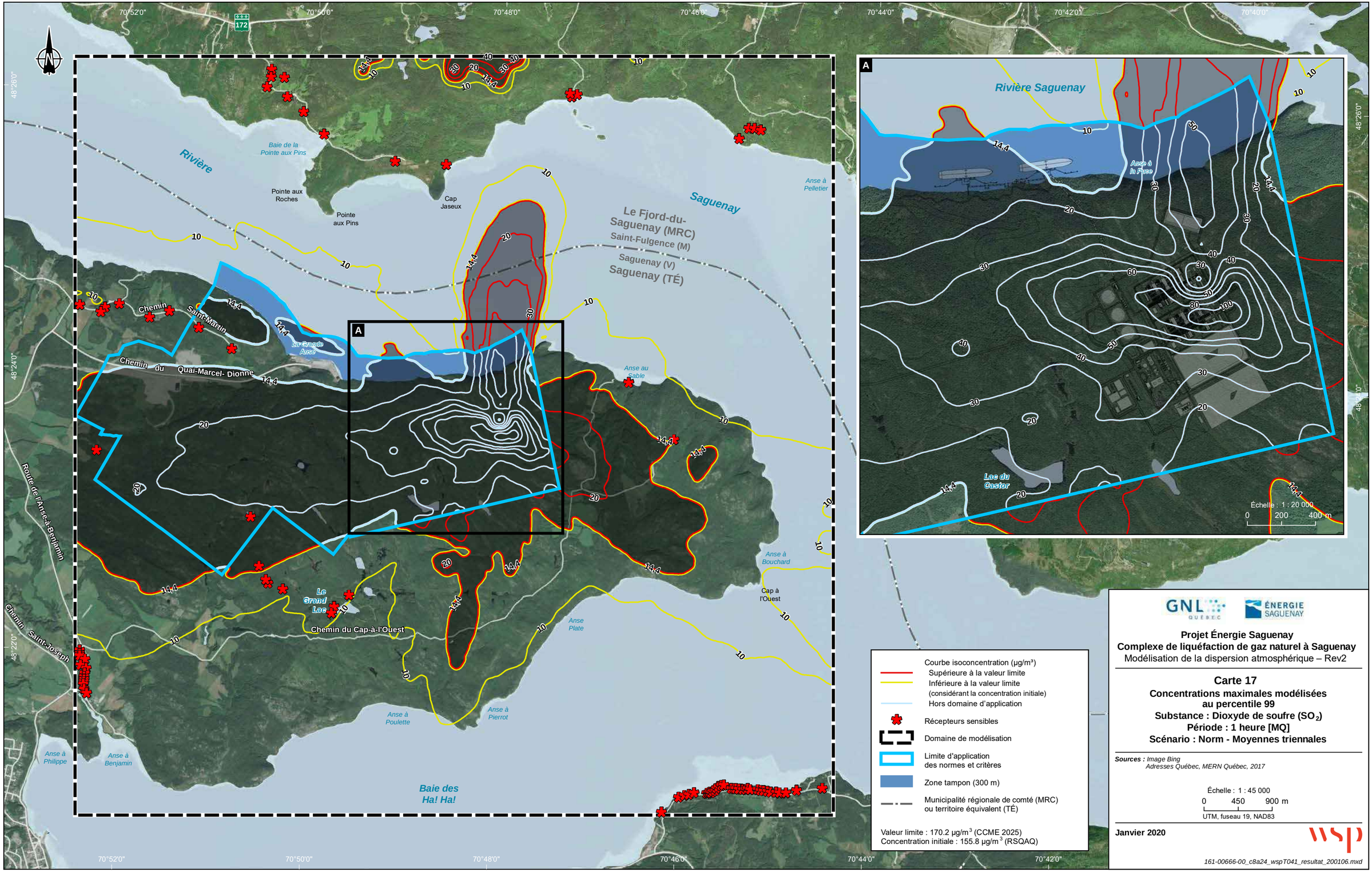
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*




Courbe isoconcentration (µg/m³)
- Supérieure à la valeur limite
- Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)
- Hors domaine d'application

Récepteurs sensibles

Domaine de modélisation

Limite d'application des normes et critères

Zone tampon (300 m)

Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)

Valeur limite : 170.2 µg/m$^3$ (CCME 2025)
Concentration initiale : 155.8 µg/m$^3$ (RSQAQ)

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 17
**Concentrations maximales modélisées au percentile 99**
**Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

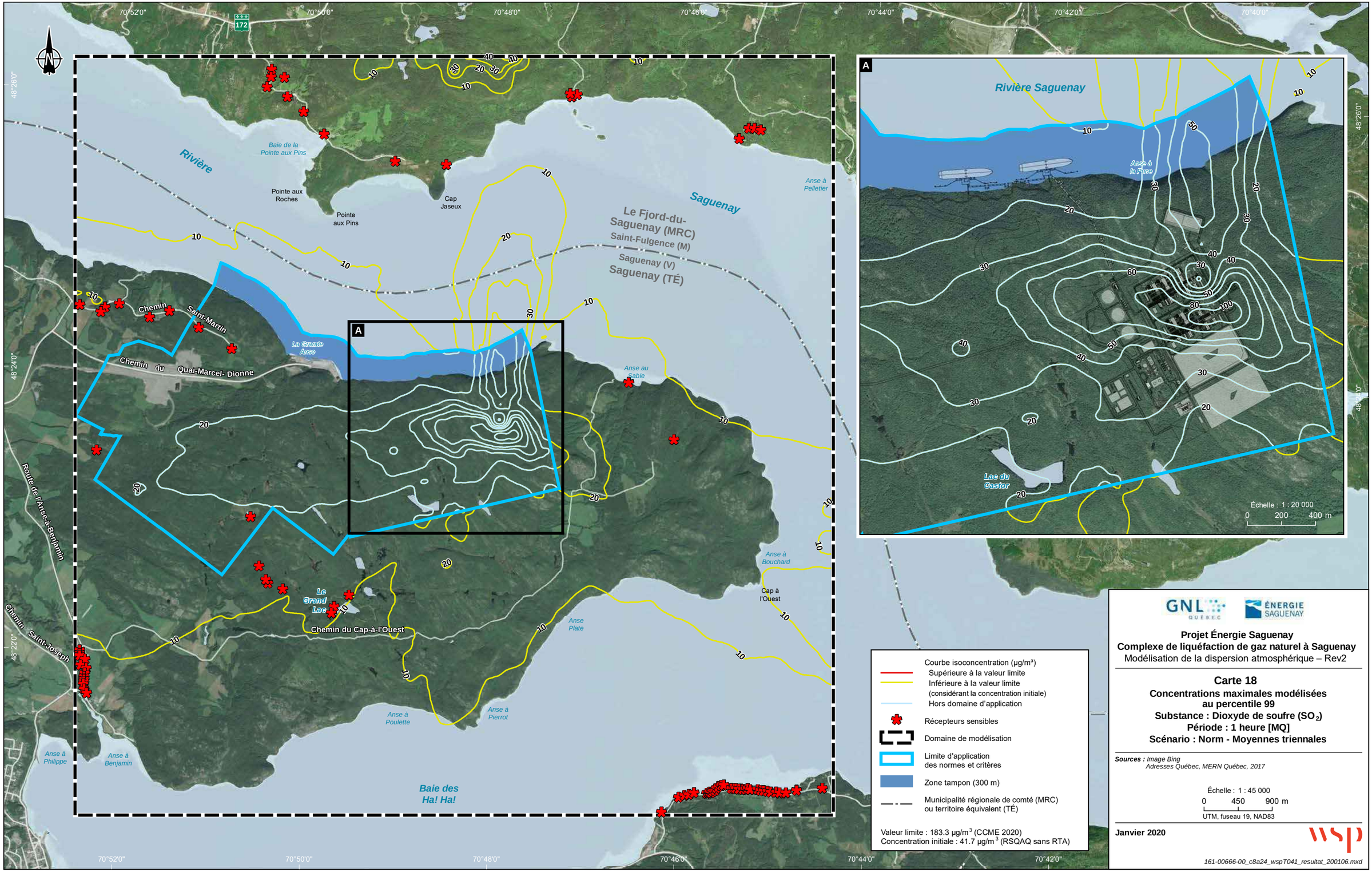
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*




**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 18

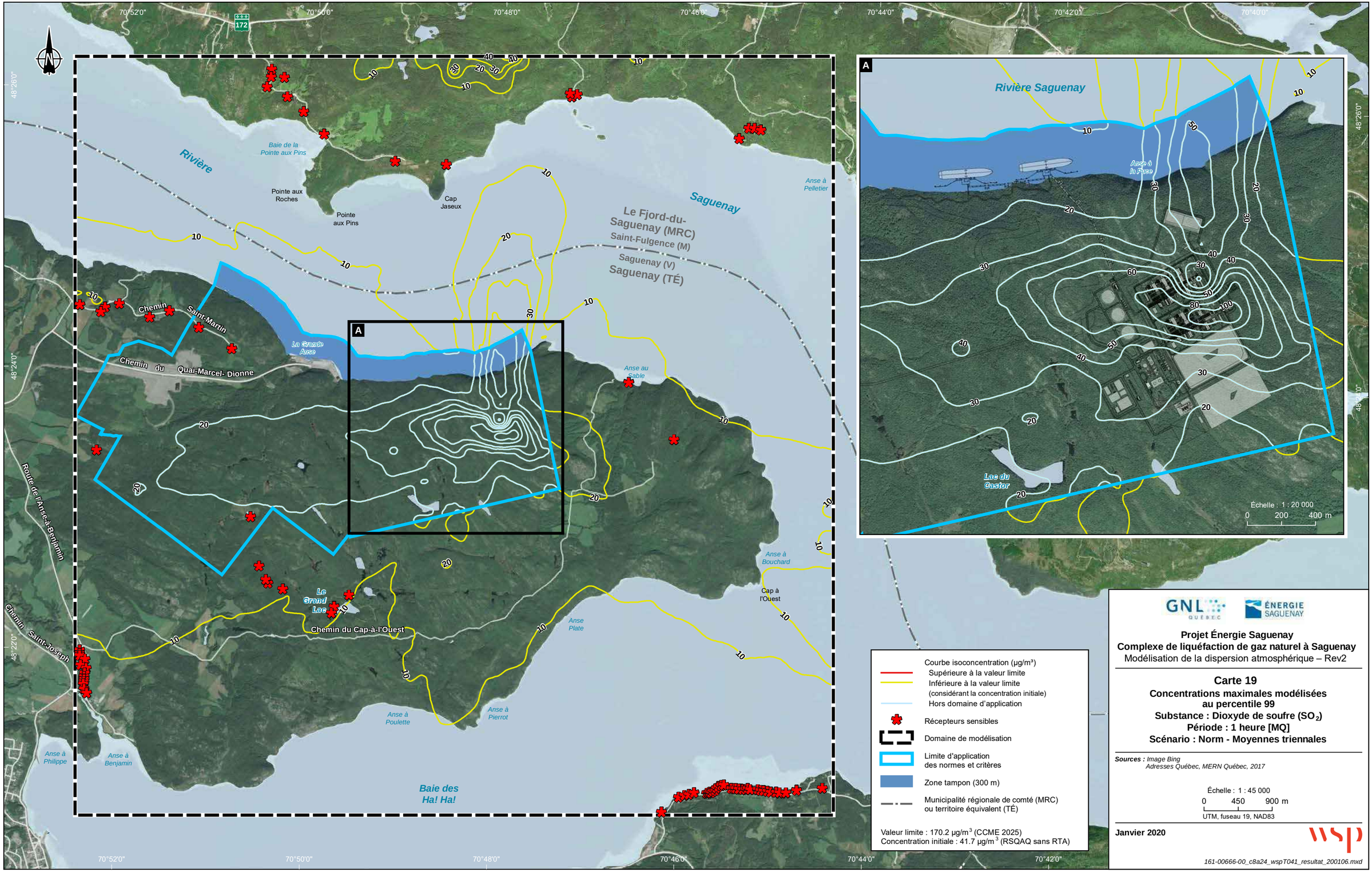
**Concentrations maximales modélisées au percentile 99**
**Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*




GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 19

**Concentrations maximales modélisées au percentile 99**
**Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)**
**Période : 1 heure [MQ]**
**Scénario : Norm - Moyennes triennales**

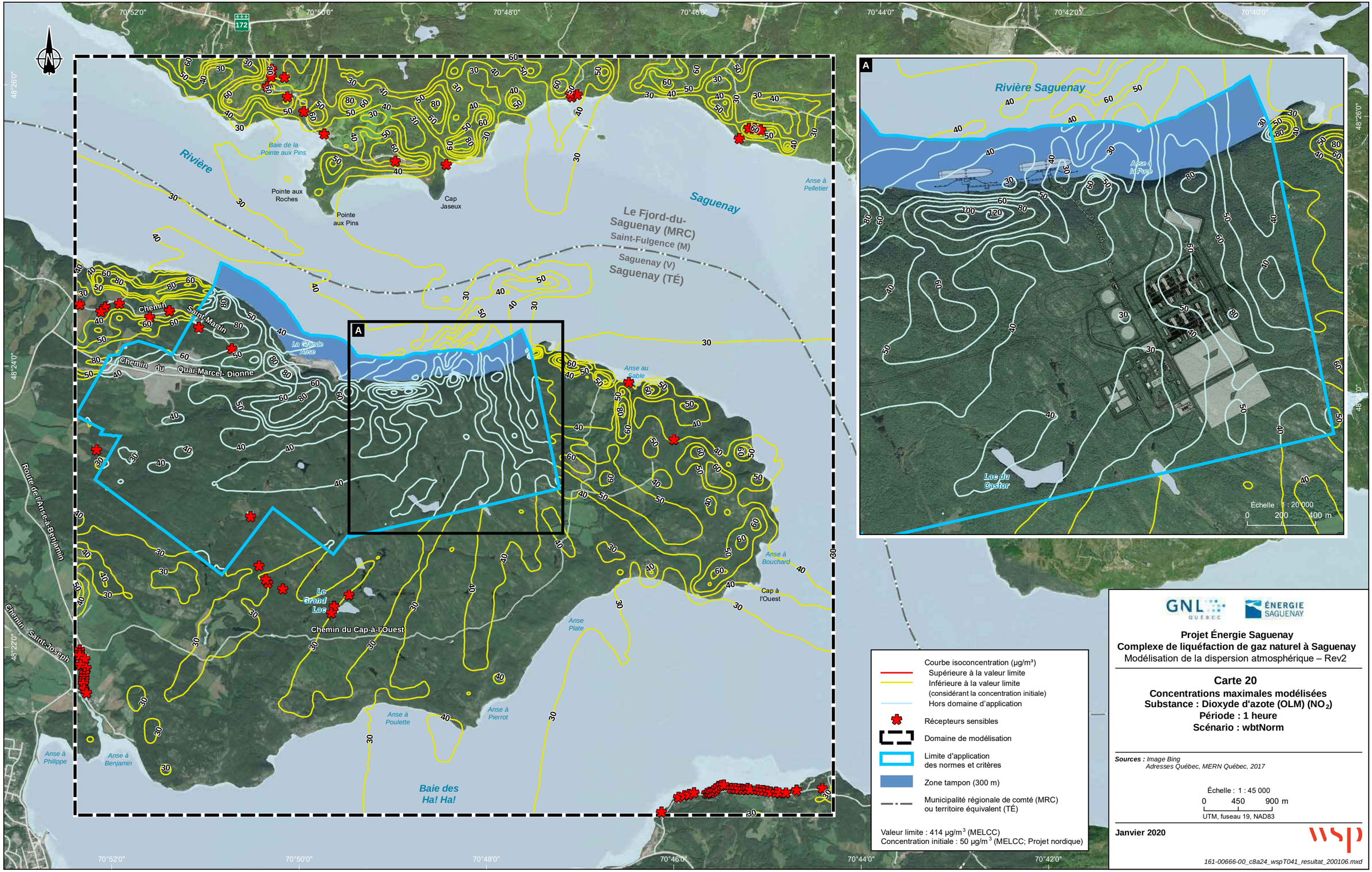
***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

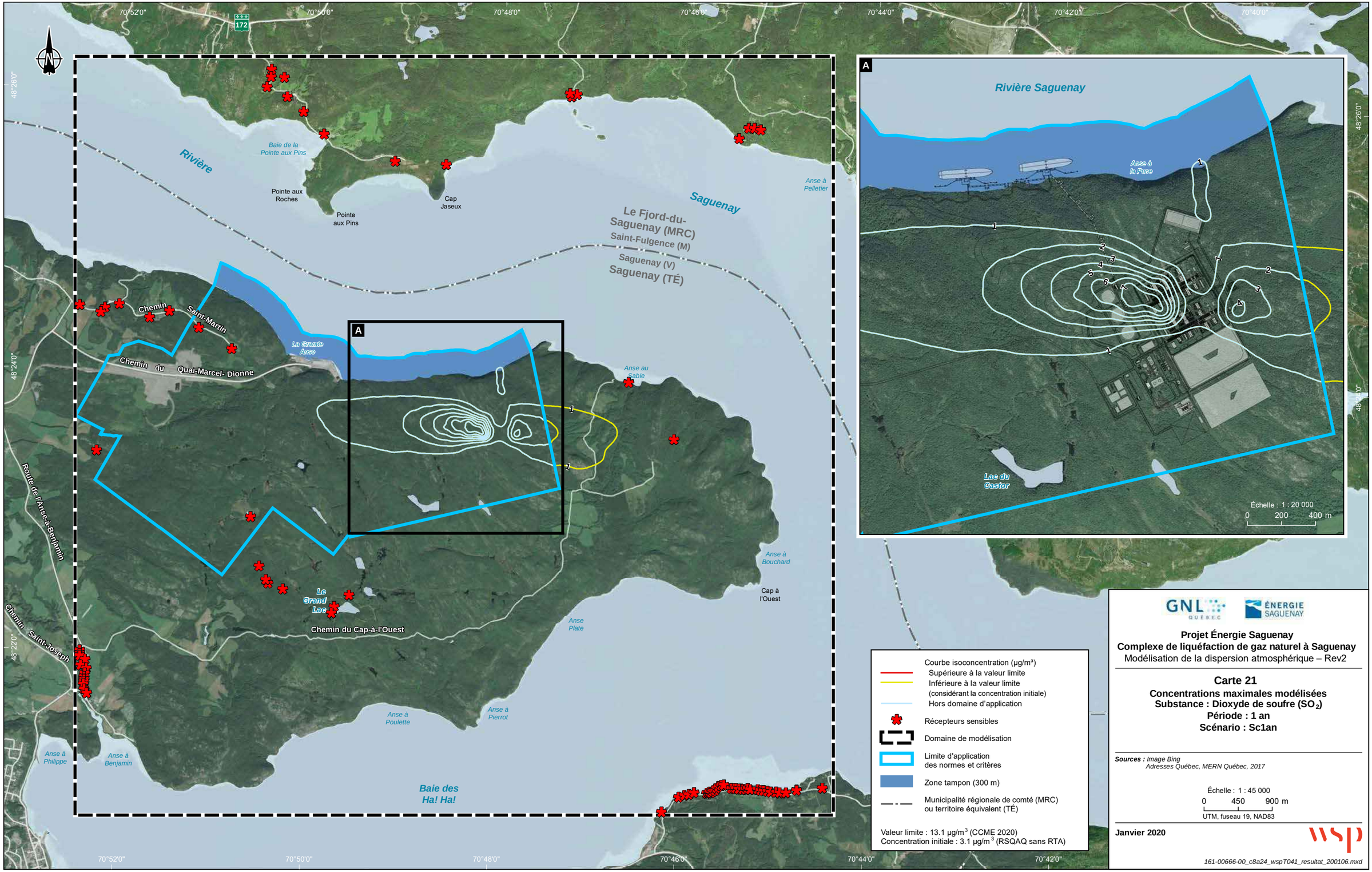
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

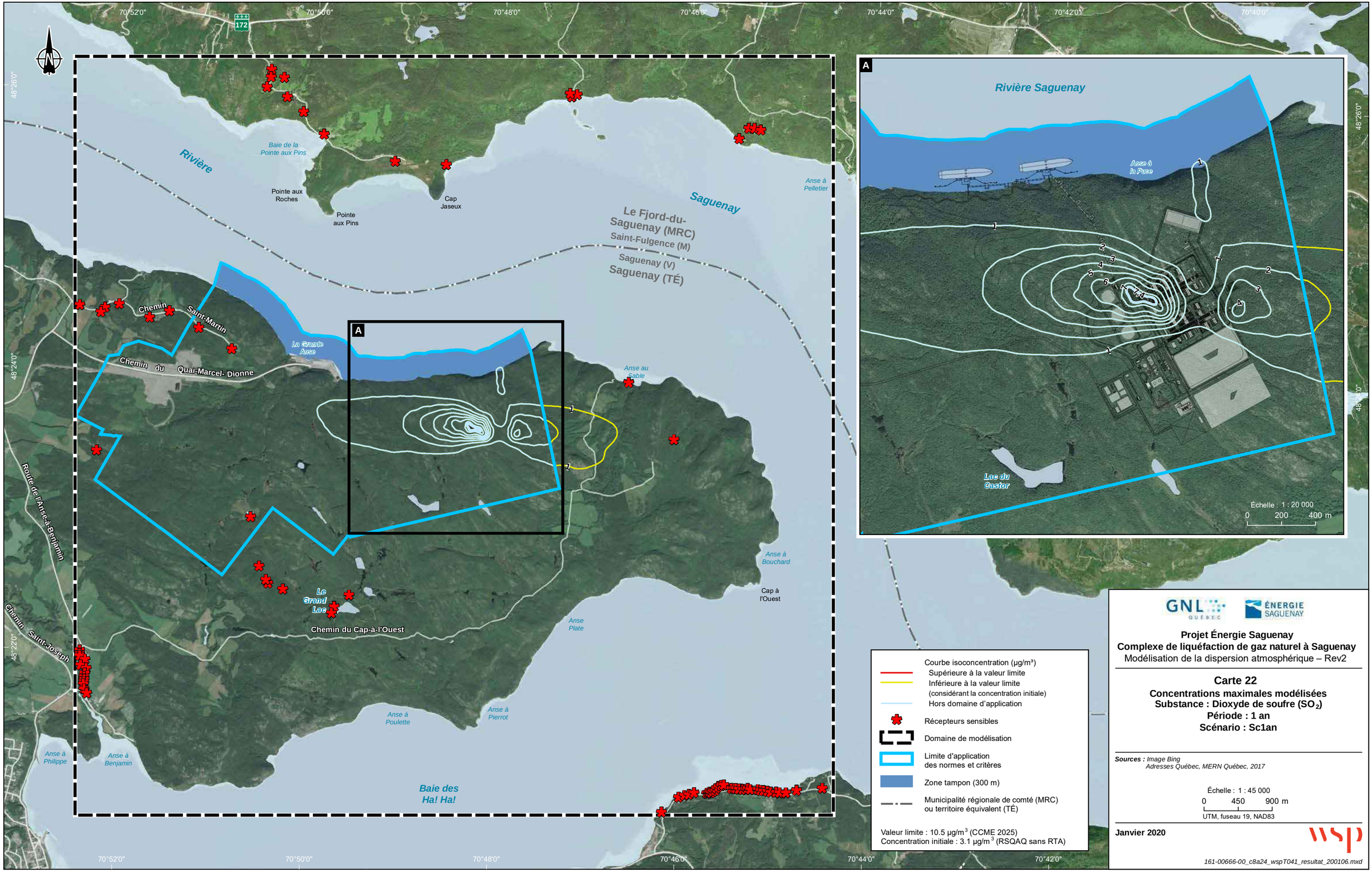
**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
Rivière
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
La Grande Anse
Chemin du Quai-Marcel-Dionne
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Chemin Saint-Joseph
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
A
Rivière Saguenay
Anse à la Puce
Lac du Castor
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 414 µg/m3 (MELCC)
Concentration initiale : 50 µg/m3 (MELCC; Projet nordique)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 20
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (OLM) (NO2)
Période : 1 heure
Scénario : wbtNorm
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd


70°52'0"
70°50'0"
70°48'0"
70°46'0"
70°44'0"
70°42'0"
70°40'0"
48°26'0"
48°24'0"
48°22'0"
172
Rivière
Baie de la Pointe aux Pins
Pointe aux Roches
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Chemin Saint-Martin
Chemin du Quai-Marcel- Dionne
La Grande Anse
Anse au Sable
Route de l'Anse-à-Benjamin
Chemin Saint-Joseph
Le Grand Lac
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Anse à Pierrot
Anse à Philippe
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
A
Rivière Saguenay
Anse à la Puce
Lac du Castor
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
Courbe isoconcentration (µg/m³)
Supérieure à la valeur limite
Inférieure à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Hors domaine d'application
Récepteurs sensibles
Domaine de modélisation
Limite d'application
des normes et critères
Zone tampon (300 m)
Municipalité régionale de comté (MRC)
ou territoire équivalent (TÉ)
Valeur limite : 13.1 µg/m³ (CCME 2020)
Concentration initiale : 3.1 µg/m³ (RSQAQ sans RTA)
GNL QUÉBEC
ÉNERGIE SAGUENAY
Projet Énergie Saguenay
Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2
Carte 21
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)
Période : 1 an
Scénario : Sc1an
Sources : Image Bing
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83
Janvier 2020
wsp
161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd




GNL Québec — Énergie Saguenay

**Projet Énergie Saguenay**
**Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay**
Modélisation de la dispersion atmosphérique – Rev2

## Carte 22

**Concentrations maximales modélisées**
**Substance : Dioxyde de soufre ($SO_2$)**
**Période : 1 an**
**Scénario : Sc1an**

***Sources :*** *Image Bing*
*Adresses Québec, MERN Québec, 2017*

Échelle : 1 : 45 000
0 450 900 m
UTM, fuseau 19, NAD83

**Janvier 2020**

wsp

*161-00666-00_c8a24_wspT041_resultat_200106.mxd*

# ANNEXE

# C EXEMPLES DE CALCULS

**Détails des calculs des taux d'émission pour l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique**
**Révision 2**

| Type de source | Lien |
|---|---|
| **Source fugitive FUG1** | |
| *Hydrocarbon blowdown* | FUG-BD |
| *Defrost gas (fuel gas)* | FUG-DF |
| *Dry flare* | FUG-FD |
| *Fuel gas* | FUG-FG |
| *Wet flare* | FUG-FL |
| *Sendout natural gas* | FUG-GN |
| *Hydrocarbons* | FUG-HC |
| *Hot oil* | FUG-HO |
| *Lube oil* | FUG-LO |
| *Ethylene* | FUG-RE |
| *Methane* | FUG-RM |
| *Propane* | FUG-RP |
| *Hot oil and regen gas* | FUG-HOHC |
| *All hydrocarbons* | FUG-allHC |
| *Refrigerants* | FUG-allREFR |
| BILAN fugitive | FUG-Bilan |
| **Torchères** | Torchères |
| **Génératrices au diesel** | Génératrices diesel |
| **Génératrices des bateaux** | Génératrices bateaux |
| ***Regen gas heater*** | RegGasHeater |
| ***Heating medium heater*** | HeatMedheater |
| **AGRU** | AGRU |

| BD - Hydrocarbon Blowdown | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb_{comp}$ | - | 1175 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc}$ | lb/hr | 10.46 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con}$ | lb/hr | 10.46 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |

| BD - Hydrocarbon Blowdown | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 0.03% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 0.01 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.00 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 96.89% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.54 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 2.43% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.73 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.42% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.19 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.10% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.06 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.05 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.01 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.01 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.60 | Σm |

| BD - Hydrocarbon Blowdown | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 0.051% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| CO2 | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.027% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 93.610% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 4.401% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 1.116% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.350% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.315% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.043% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.087% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 1.17E-01 | $wt\%_{propane} \times TE_{con}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 3.66E-02 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 3.29E-02 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 4.54E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 9.09E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 2.00E-01 | $TE_{propane} + TE_{i\text{-}butane} + TE_{n\text{-}butane} + TE_{i\text{-}pentane} + TE_{n\text{-}pentane}$ |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 2.52E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 1.15E-03 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 5.73E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 1.72E-03 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 4.61E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| DF - Defrost Gas (Fuel Gas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 356 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 3.17 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 3.17 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 4 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 0.92 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.92 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc\text{-}tot}$ | lb/hr | 4.09 | $TE1_{unc} + TE2_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con\text{-}tot}$ | lb/hr | 4.09 | $TE1_{con} + TE2_{con}$ |

| DF - Defrost Gas (Fuel Gas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 0.52% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 0.15 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.0044 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 96.45% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.47 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 2.24% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.67 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.39% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.17 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.052 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.052 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.014 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |

| DF - Defrost Gas (Fuel Gas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.07% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.051 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| n-Hexane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}hexane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}hexane}$ | g | 0.009 | $M_{n\text{-}hexane} \times mol\%_{n\text{-}hexane}$ |
| n-Heptane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}heptane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}heptane}$ | g | 0.020 | $M_{n\text{-}heptane} \times mol\%_{n\text{-}heptane}$ |
| n-Octane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}octane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}octane}$ | g/mol | 114.23 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}octane}$ | g | 0.011 | $M_{n\text{-}octane} \times mol\%_{n\text{-}octane}$ |
| n-Nonane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}nonane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}noane}$ | g/mol | 128.26 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}nonane}$ | g | 0.013 | $M_{n\text{-}nonane} \times mol\%_{n\text{-}nonane}$ |
| $H_2O$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2O}$ | mol % | 0.04% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2O}$ | g/mol | 18.02 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2O}$ | g | 0.007 | $M_{H2O} \times mol\%_{H2O}$ |
| m-cyclopentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{m\text{-}cyclo}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{m\text{-}cyclo}$ | g/mol | 70.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{m\text{-}cyclo}$ | g | 0.007 | $M_{m\text{-}cyclo} \times mol\%_{m\text{-}cyclo}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.70 | Σm |

| DF - Defrost Gas (Fuel Gas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 0.872% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.026% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 92.622% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 4.033% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 1.030% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.313% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.313% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.086% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.302% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Hexane | $wt\%_{n\text{-}hexane}$ | % | 0.052% | $m_{n\text{-}hexane} / m_{tot}$ |
| n-Heptane | $wt\%_{n\text{-}heptane}$ | % | 0.120% | $m_{n\text{-}heptane} / m_{tot}$ |
| n-Octane | $wt\%_{n\text{-}octane}$ | % | 0.068% | $m_{n\text{-}octane} / m_{tot}$ |
| n-Nonane | $wt\%_{n\text{-}nonane}$ | % | 0.077% | $m_{n\text{-}nonane} / m_{tot}$ |
| $H_2O$ | $wt\%_{H2O}$ | % | 0.043% | $m_{H2O} / m_{tot}$ |
| m-Cyclopentane | $wt\%_{m\text{-}cyclo}$ | % | 0.042% | $m_{n\text{-}cyclo} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 4.21E-02 | $wt\%_{propane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 1.28E-02 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 1.28E-02 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 3.53E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 1.24E-02 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Hexane | $TE_{n\text{-}hexane}$ | lb/hr | 2.11E-03 | $wt\%_{n\text{-}hexane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Heptane | $TE_{n\text{-}heptane}$ | lb/hr | 4.90E-03 | $wt\%_{n\text{-}heptane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Octane | $TE_{n\text{-}octane}$ | lb/hr | 2.79E-03 | $wt\%_{n\text{-}octane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Nonane | $TE_{n\text{-}nonane}$ | lb/hr | 3.14E-03 | $wt\%_{n\text{-}nonane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{m\text{-}cyclo}$ | lb/hr | 1.71E-03 | $wt\%_{m\text{-}cyclo} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 9.82E-02 | $\Sigma TE$ |

| DF - Defrost Gas (Fuel Gas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 1.24E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 1.56E-03 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 4.45E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 2.00E-03 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 2.65E-04 | $TE_{n\text{-}hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 6.18E-04 | $TE_{n\text{-}heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 3.52E-04 | $TE_{n\text{-}octane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 3.52E-04 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.61E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 3.95E-04 | $TE_{n\text{-}nonane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 2.16E-04 | $TE_{m\text{-}cyclo} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| FD - Dry Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb_{comp}$ | - | 1505 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc}$ | lb/hr | 13.39 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con}$ | lb/hr | 13.39 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |

| FD - Dry Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 5.43% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 1.52 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.25% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.11 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 93.68% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.03 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 0.45% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.13 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.07% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.029 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.018% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.010 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.015% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.0085 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.006% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.0047 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |

| FD - Dry Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.003% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.0023 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| n-Hexane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}hexane}$ | mol % | 0.008% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}hexane}$ | g | 0.0066 | $M_{n\text{-}hexane} \times mol\%_{n\text{-}hexane}$ |
| Benzène | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{benzene}$ | mol % | 0.002% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{benzene}$ | g/mol | 78.11 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{benzene}$ | g | 0.0016 | $M_{benzene} \times mol\%_{benzene}$ |
| n-Heptane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}heptane}$ | mol % | 0.005% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}heptane}$ | g | 0.0046 | $M_{n\text{-}heptane} \times mol\%_{n\text{-}heptane}$ |
| $H_2O$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2O}$ | mol % | 0.071% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2O}$ | g/mol | 18.02 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2O}$ | g | 0.013 | $M_{H2O} \times mol\%_{H2O}$ |
| $H_2S$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2S}$ | mol % | 0.00031% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2S}$ | g/mol | 34.08 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2S}$ | g | 0.00011 | $M_{H2S} \times mol\%_{H2S}$ |
| aMDEA Solution | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{amdea}$ | mol % | 0.00% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{amdea}$ | g/mol | 119.16 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{amdea}$ | g | 3.48E-15 | $M_{amdea} \times mol\%_{amdea}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.87 | Σm |

| FD - Dry Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 9.020% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.648% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 89.059% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 0.798% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 0.170% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.061% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.051% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.028% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.014% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Hexane | $wt\%_{n\text{-}hexane}$ | % | 0.039% | $m_{n\text{-}hexane} / m_{tot}$ |
| Benzene | $wt\%_{benzene}$ | % | 0.009% | $m_{benzene} / m_{tot}$ |
| n-Heptane | $wt\%_{n\text{-}heptane}$ | % | 0.027% | $m_{n\text{-}heptane} / m_{tot}$ |
| $H_2O$ | $wt\%_{H2O}$ | % | 0.075% | $m_{H2O} / m_{tot}$ |
| $H_2S$ | $wt\%_{H2S}$ | % | 0.001% | $m_{H2S} / m_{tot}$ |
| aMDEA Solution | $wt\%_{amdea}$ | % | 0.000% | $m_{amdea} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 2.28E-02 | $wt\%_{propane} \times TE_{con}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 8.15E-03 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 6.78E-03 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 3.70E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 1.85E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| n-Hexane | $TE_{n\text{-}hexane}$ | lb/hr | 5.21E-03 | $wt\%_{n\text{-}hexane} \times TE_{con}$ |
| Benzene | $TE_{benzene}$ | lb/hr | 1.27E-03 | $wt\%_{benzene} \times TE_{con}$ |
| n-Heptane | $TE_{n\text{-}heptane}$ | lb/hr | 3.62E-03 | $wt\%_{n\text{-}heptane} \times TE_{con}$ |
| aMDEA Solution | $TE_{amdea}$ | lb/hr | 2.76E-15 | $wt\%_{amdea} \times TE_{con}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 5.34E-02 | ΣTE |

| FD - Dry Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 1.05E-05 | $(wt\%_{H2S} \times TE_{con}) \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 6.73E-03 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 2.33E-04 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 4.67E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 7.00E-04 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 6.57E-04 | $TE_{n\text{-}hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 4.56E-04 | $TE_{n\text{-}heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 1.60E-04 | $TE_{benzene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.03E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| FG - Fuel Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 1193 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 10.62 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 10.62 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 24 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 5.50 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 5.50 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc-tot}$ | lb/hr | 16.12 | $TE1_{unc} + TE2_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con-tot}$ | lb/hr | 16.12 | $TE1_{con} + TE2_{con}$ |

| FG - Fuel Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 5.43% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 1.52 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.25% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.11 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 93.68% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.03 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 0.45% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.13 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.065% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.029 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.018% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.010 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.015% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.0085 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.0065% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.0047 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |

| FG - Fuel Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.0032% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.0023 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| n-Hexane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}hexane}$ | mol % | 0.0076% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}hexane}$ | g | 0.0066 | $M_{n\text{-}hexane} \times mol\%_{n\text{-}hexane}$ |
| Benzène | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{benzene}$ | mol % | 0.00205% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{benzene}$ | g/mol | 78.11 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{benzene}$ | g | 0.0016 | $M_{benzene} \times mol\%_{benzene}$ |
| n-Heptane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}heptane}$ | mol % | 0.0045% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}heptane}$ | g | 0.0046 | $M_{n\text{-}heptane} \times mol\%_{n\text{-}heptane}$ |
| $H_2O$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2O}$ | mol % | 0.071% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2O}$ | g/mol | 18.02 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2O}$ | g | 0.013 | $M_{H2O} \times mol\%_{H2O}$ |
| $H_2S$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2S}$ | mol % | 0.00031% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2S}$ | g/mol | 34.08 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2S}$ | g | 0.00011 | $M_{H2S} \times mol\%_{H2S}$ |
| aMDEA Solution | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{amdea}$ | mol % | 0.00% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{amdea}$ | g/mol | 119.16 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{amdea}$ | g | 3.48E-15 | $M_{amdea} \times mol\%_{amdea}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.87 | Σm |

| FG - Fuel Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 9.020% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.648% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 89.059% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 0.798% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 0.170% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.061% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.051% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.028% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.014% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Hexane | $wt\%_{n\text{-}hexane}$ | % | 0.039% | $m_{n\text{-}hexane} / m_{tot}$ |
| Benzene | $wt\%_{benzene}$ | % | 0.009% | $m_{benzene} / m_{tot}$ |
| n-Heptane | $wt\%_{n\text{-}heptane}$ | % | 0.027% | $m_{n\text{-}heptane} / m_{tot}$ |
| $H_2O$ | $wt\%_{H2O}$ | % | 0.075% | $m_{H2O} / m_{tot}$ |
| $H_2S$ | $wt\%_{H2S}$ | % | 0.001% | $m_{H2S} / m_{tot}$ |
| aMDEA Solution | $wt\%_{amdea}$ | % | 0.000% | $m_{amdea} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 2.74E-02 | $wt\%_{propane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 9.81E-03 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 8.16E-03 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 4.46E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 2.23E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Hexane | $TE_{n\text{-}hexane}$ | lb/hr | 6.27E-03 | $wt\%_{n\text{-}hexane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Benzene | $TE_{benzene}$ | lb/hr | 1.53E-03 | $wt\%_{benzene} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Heptane | $TE_{n\text{-}heptane}$ | lb/hr | 4.36E-03 | $wt\%_{n\text{-}heptane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| aMDEA Solution | $TE_{amdea}$ | lb/hr | 3.33E-15 | $wt\%_{amdea} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 6.43E-02 | $\Sigma TE$ |

| FG - Fuel Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 1.27E-05 | $(wt\%_{H2S} \times TE_{con\text{-}tot}) \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 8.10E-03 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 2.81E-04 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 5.62E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 8.43E-04 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 7.91E-04 | $TE_{n\text{-}hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 5.49E-04 | $TE_{n\text{-}heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 1.93E-04 | $TE_{benzene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.24E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| FL - Wet Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb_{comp}$ | - | 1047 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc}$ | lb/hr | 9.32 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE_{con}$ | lb/hr | 9.32 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |

| FL - Wet Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 5.43% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 1.52 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.25% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.11 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 93.68% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.03 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 0.45% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.13 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.065% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.029 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.018% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.010 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.015% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.0085 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.0065% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.0047 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |

| FL - Wet Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.0032% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.0023 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| n-Hexane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}hexane}$ | mol % | 0.0076% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}hexane}$ | g | 0.0066 | $M_{n\text{-}hexane} \times mol\%_{n\text{-}hexane}$ |
| Benzène | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{benzene}$ | mol % | 0.00205% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{benzene}$ | g/mol | 78.11 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{benzene}$ | g | 0.0016 | $M_{benzene} \times mol\%_{benzene}$ |
| n-Heptane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}heptane}$ | mol % | 0.0045% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}heptane}$ | g | 0.0046 | $M_{n\text{-}heptane} \times mol\%_{n\text{-}heptane}$ |
| $H_2O$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2O}$ | mol % | 0.071% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2O}$ | g/mol | 18.02 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2O}$ | g | 0.013 | $M_{H2O} \times mol\%_{H2O}$ |
| $H_2S$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2S}$ | mol % | 0.00031% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2S}$ | g/mol | 34.08 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2S}$ | g | 0.00011 | $M_{H2S} \times mol\%_{H2S}$ |
| aMDEA Solution | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{amdea}$ | mol % | 0.00% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{amdea}$ | g/mol | 119.16 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{amdea}$ | g | 3.48E-15 | $M_{amdea} \times mol\%_{amdea}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.87 | Σm |

| **FL - Wet Flare** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 9.020% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.648% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 89.059% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 0.798% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 0.170% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.061% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.051% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.028% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.014% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Hexane | $wt\%_{n\text{-}hexane}$ | % | 0.039% | $m_{n\text{-}hexane} / m_{tot}$ |
| Benzene | $wt\%_{benzene}$ | % | 0.009% | $m_{benzene} / m_{tot}$ |
| n-Heptane | $wt\%_{n\text{-}heptane}$ | % | 0.027% | $m_{n\text{-}heptane} / m_{tot}$ |
| $H_2O$ | $wt\%_{H2O}$ | % | 0.075% | $m_{H2O} / m_{tot}$ |
| $H_2S$ | $wt\%_{H2S}$ | % | 0.001% | $m_{H2S} / m_{tot}$ |
| aMDEA Solution | $wt\%_{amdea}$ | % | 0.000% | $m_{amdea} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 1.59E-02 | $wt\%_{propane} \times TE_{con}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 5.67E-03 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 4.72E-03 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 2.58E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 1.29E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con}$ |
| n-Hexane | $TE_{n\text{-}hexane}$ | lb/hr | 3.63E-03 | $wt\%_{n\text{-}hexane} \times TE_{con}$ |
| Benzene | $TE_{benzene}$ | lb/hr | 8.83E-04 | $wt\%_{benzene} \times TE_{con}$ |
| n-Heptane | $TE_{n\text{-}heptane}$ | lb/hr | 2.52E-03 | $wt\%_{n\text{-}heptane} \times TE_{con}$ |
| aMDEA Solution | $TE_{amdea}$ | lb/hr | 1.92E-15 | $wt\%_{amdea} \times TE_{con}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 3.71E-02 | ΣTE |

| FL - Wet Flare | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 7.31E-06 | $(wt\%_{H2S} \times TE_{con}) \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 4.68E-03 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 1.62E-04 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 3.25E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 4.87E-04 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 4.57E-04 | $TE_{n\text{-}hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 3.17E-04 | $TE_{n\text{-}heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 1.11E-04 | $TE_{benzene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 7.15E-04 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| GN - Sendout Natural Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 20 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 0.18 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 0.18 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 5 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 1.15 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 1.15 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc-tot}$ | lb/hr | 1.32 | $TE1_{unc} + TE2_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con-tot}$ | lb/hr | 1.32 | $TE1_{con} + TE2_{con}$ |

| GN - Sendout Natural Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 0.23% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 0.064 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 95.34% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.29 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 0.0303 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.91 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.78% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.34 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.29% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.17 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.29% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.17 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.04% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.03 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.98 | $\Sigma m$ |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 0.379% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 90.073% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 5.366% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 2.026% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.993% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.993% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.170% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 2.68E-02 | $wt\%_{propane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 1.31E-02 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 1.31E-02 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 2.25E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 5.54E-02 | $\Sigma TE$ |

| GN - Sendout Natural Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 6.98E-03 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 2.84E-04 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 2.84E-04 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.66E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| HC - Hydrocarbons | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 8533 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 75.94 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 75.94 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Pumps* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Pumps* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 77 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.00529 | TCEQ guidance document for 28M sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | (http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf) |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 0.41 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.41 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb3_{comp}$ | - | 339 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE3_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF3 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE3_{unc}$ | lb/hr | 77.73 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE3_{con}$ | lb/hr | 77.73 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug} \times (100\% - CEFF3)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc\text{-}tot}$ | lb/hr | 154.08 | $TE1_{unc} + TE2_{unc} + TE3_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con\text{-}tot}$ | lb/hr | 154.08 | $TE1_{con} + TE2_{con} + TE3_{con}$ |

| HC - Hydrocarbons | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 49.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 49.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 1.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 1.54E+00 | $wt\%_{propane} \times TE_{con-tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 1.54E+00 | ΣTE |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 1.94E-01 | $TE_{COV} \times C_{lb-g} / C_{h-s}$ |
| Éthylène | $TE_{74-85-1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109-66-0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78-78-4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane-tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109-66-0} + TE_{78-78-4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110-54-3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107-83-5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142-82-5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540-84-1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111-65-9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane-tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540-84-1} + TE_{111-65-9}$ |
| Benzène | $TE_{71-43-2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108-88-3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100-41-4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330-20-7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75-28-5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111-84-2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287-92-3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb-g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h-s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| HO - Hot Oil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 1900 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0035 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 6.65 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 0.20 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Pumps* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Pumps* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 16 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.03860 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 85% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 0.62 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.09 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb3_{comp}$ | - | 63 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE3_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF3 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE3_{unc}$ | lb/hr | 14.45 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE3_{con}$ | lb/hr | 0.43 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug} \times (100\% - CEFF3)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc\text{-}tot}$ | lb/hr | 21.71 | $TE1_{unc} + TE2_{unc} + TE3_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con\text{-}tot}$ | lb/hr | 0.73 | $TE1_{con} + TE2_{con} + TE3_{con}$ |
| **Composition des gaz** | | | | |
| THERMINOL® 55 | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{therminol55}$ | mol % | 100% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Pourcentage massique | $wt\%_{therminol55}$ | % | 100% | - |
| **Émission des COV** | | | | |
| THERMINOL® 55 | $TE_{therminol55}$ | lb/hr | 7.26E-01 | $wt\%_{therminol55} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 7.26E-01 | ΣTE |

| HO - Hot Oil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 9.14E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| LO - Lube Oil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 260 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0035 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 0.91 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 0.03 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Flanges* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Flanges* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 8134 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.00050 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 4.07 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.12 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc-tot}$ | lb/hr | 4.98 | $TE1_{unc} + TE2_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con-tot}$ | lb/hr | 0.15 | $TE1_{con} + TE2_{con}$ |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Lube oil | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{lubeoil}$ | mol % | 100% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Pourcentage massique | $wt\%_{lubeoil}$ | % | 100% | - |
| **Émission des COV** | | | | |
| Lube oil | $TE_{lubeoil}$ | lb/hr | 1.49E-01 | $wt\%_{lubeoil} \times TE_{con-tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 1.49E-01 | ΣTE |

| LO - Lube Oil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 1.88E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| RE - Ethylene | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 2180 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 19.40 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 0.58 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Pumps* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Pumps* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 4 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.00529 | TCEQ guidance document for 28M sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 85% | (http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf) |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 0.02 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.003 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb3_{comp}$ | - | 102 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE3_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF3 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE3_{unc}$ | lb/hr | 23.39 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE3_{con}$ | lb/hr | 0.70 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug} \times (100\% - CEFF3)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc\text{-}tot}$ | lb/hr | 42.81 | $TE1_{unc} + TE2_{unc} + TE3_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con\text{-}tot}$ | lb/hr | 1.29 | $TE1_{con} + TE2_{con} + TE3_{con}$ |
| **Fraction massique** | | | | |
| Ethylene | $wt\%_{ethylene}$ | % | 99.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 1.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| **Émission des COV** | | | | |
| Ethylene | $TE_{ethylene}$ | lb/hr | 1.27E+00 | $wt\%_{ethylene} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 1.27E+00 | ΣTE |

| RE - Ethylene | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 1.61E-01 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 1.61E-01 | $TE_{ethylene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| RM - Methane | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 1368 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 12.18 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 12.18 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 80 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 18.34 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 18.34 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc-tot}$ | lb/hr | 30.52 | $TE1_{unc} + TE2_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con-tot}$ | lb/hr | 30.52 | $TE1_{con} + TE2_{con}$ |

| RM - Methane | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 0.03% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 0.0084 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.010% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.0044 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 96.89% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.54 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 2.43% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.73 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.42% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.19 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.10% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.058 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.052 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.0072 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.014 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.60 | Σm |

| RM - Methane | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 0.051% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.027% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 93.610% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 4.401% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 1.116% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.350% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.315% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.043% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.087% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 3.40E-01 | $wt\%_{propane} \times Te_{con\text{-}tot}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 1.07E-01 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 9.62E-02 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 1.33E-02 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 2.65E-02 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 5.83E-01 | ΣTE |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 7.35E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 3.34E-03 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 1.67E-03 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 5.01E-03 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.35E-02 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| RP - Propane | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 4690 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0089 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 41.74 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 1.25 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Pumps* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Pumps* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 5 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.00529 | TCEQ guidance document for 28M sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 85% | (http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf) |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 0.03 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 0.004 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| *Relief valves* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Relief valves* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb3_{comp}$ | - | 136 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE3_{fug}$ | lb/hr | 0.2293 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF3 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE3_{unc}$ | lb/hr | 31.18 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE3_{con}$ | lb/hr | 0.94 | $nb3_{comp} \times FE3_{fug} \times (100\% - CEFF3)$ |
| Toutes les composantes | | | | |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc\text{-}tot}$ | lb/hr | 72.93 | $TE1_{unc} + TE2_{unc} + TE3_{unc}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con\text{-}tot}$ | lb/hr | 2.19 | $TE1_{con} + TE2_{con} + TE3_{con}$ |
| **Fraction massique** | | | | |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 98.000% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Ethylene | $wt\%_{ethylene}$ | % | 1.000% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Hexane | $wt\%_{hexane}$ | % | 0.170% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Heptane | $wt\%_{heptane}$ | % | 0.330% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Octane | $wt\%_{octane}$ | % | 0.170% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nonane | $wt\%_{nonane}$ | % | 0.170% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| m-Cyclopentane | $wt\%_{m\text{-}cyclo}$ | % | 0.160% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |

| RP - Propane | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Émission des COV** | | | | |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 2.14E+00 | $wt\%_{propane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Ethylene | $TE_{ethylene}$ | lb/hr | 2.19E-02 | $wt\%_{ethylene} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Hexane | $TE_{hexane}$ | lb/hr | 3.72E-03 | $wt\%_{hexane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Heptane | $TE_{heptane}$ | lb/hr | 7.22E-03 | $wt\%_{heptane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Octane | $TE_{octane}$ | lb/hr | 3.72E-03 | $wt\%_{octane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| Nonane | $TE_{nonane}$ | lb/hr | 3.72E-03 | $wt\%_{nonane} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{m\text{-}cyclo}$ | lb/hr | 3.50E-03 | $wt\%_{m\text{-}cyclo} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 2.19E+00 | ΣTE |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 2.76E-01 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 2.76E-03 | $TE_{ethylene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 4.69E-04 | $TE_{hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 9.10E-04 | $TE_{heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 4.69E-04 | $TE_{octane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 4.69E-04 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 4.69E-04 | $TE_{nonane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 4.41E-04 | $TE_{m\text{-}cyclo} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| **HO/HC - Hot Oil + Regen Gas** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| *Hot oil* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Flanges* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Light liquid* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb1_{comp}$ | - | 3200 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE1_{fug}$ | lb/hr | 0.0005 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF1 | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE1_{unc}$ | lb/hr | 1.60 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug}$ |
| Émissions constrôlées | $TE1_{con}$ | lb/hr | 0.05 | $nb1_{comp} \times FE1_{fug} \times (100\% - CEFF1)$ |
| *Regen gas* | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Flanges* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb2_{comp}$ | - | 3200 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE2_{fug}$ | lb/hr | 0.0029 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF2 | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE2_{unc}$ | lb/hr | 9.28 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE2_{con}$ | lb/hr | 9.28 | $nb2_{comp} \times FE2_{fug} \times (100\% - CEFF2)$ |
| **Composition *Hot oil*** | | | | |
| THERMINOL® 55 | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{therminol55}$ | mol % | 100% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |

| HO/HC - Hot Oil + Regen Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Composition des gaz** | | | | |
| Azote | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{N2}$ | mol % | 0.52% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{N2}$ | g/mol | 28.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{N2}$ | g | 0.15 | $M_{N2} \times mol\%_{N2}$ |
| $CO_2$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 0.0044 | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Methane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{methane}$ | mol % | 96.45% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{methane}$ | g/mol | 16.04 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{methane}$ | g | 15.47 | $M_{methane} \times mol\%_{methane}$ |
| Ethane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{ethane}$ | mol % | 2.24% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{ethane}$ | g/mol | 30.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{ethane}$ | g | 0.67 | $M_{ethane} \times mol\%_{ethane}$ |
| Propane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.39% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.17 | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.052 | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.09% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.052 | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.014 | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |

| HO/HC - Hot Oil + Regen Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| n-Pentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.07% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.051 | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| n-Hexane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}hexane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}hexane}$ | g | 0.0086 | $M_{n\text{-}hexane} \times mol\%_{n\text{-}hexane}$ |
| n-Heptane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}heptane}$ | mol % | 0.02% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}heptane}$ | g | 0.02 | $M_{n\text{-}heptane} \times mol\%_{n\text{-}heptane}$ |
| n-Octane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}octane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}octane}$ | g/mol | 114.23 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}octane}$ | g | 0.011 | $M_{n\text{-}octane} \times mol\%_{n\text{-}octane}$ |
| n-Nonane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}nonane}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}noane}$ | g/mol | 128.26 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}nonane}$ | g | 0.013 | $M_{n\text{-}nonane} \times mol\%_{n\text{-}nonane}$ |
| $H_2O$ | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{H2O}$ | mol % | 0.04% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{H2O}$ | g/mol | 18.02 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{H2O}$ | g | 0.0072 | $M_{H2O} \times mol\%_{H2O}$ |
| m-cyclopentane | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{m\text{-}cyclo}$ | mol % | 0.01% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Masse molaire | $M_{m\text{-}cyclo}$ | g/mol | 70.10 | - |
| Masse dans le mélange | $m_{m\text{-}cyclo}$ | g | 0.007 | $M_{m\text{-}cyclo} \times mol\%_{m\text{-}cyclo}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 16.70 | Σm |

| HO/HC - Hot Oil + Regen Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Fraction massique *Hot oil*** | | | | |
| THERMINOL® 55 | $wt\%_{therminol55}$ | % | 100% | - |
| **Fraction massique des gaz** | | | | |
| Azote | $wt\%_{N2}$ | % | 0.872% | $m_{N2} / m_{tot}$ |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 0.026% | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 92.622% | $m_{methane} / m_{tot}$ |
| Ethane | $wt\%_{ethane}$ | % | 4.033% | $m_{ethane} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 1.030% | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.313% | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.313% | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.086% | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.302% | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Hexane | $wt\%_{n\text{-}hexane}$ | % | 0.052% | $m_{n\text{-}hexane} / m_{tot}$ |
| n-Heptane | $wt\%_{n\text{-}heptane}$ | % | 0.120% | $m_{n\text{-}heptane} / m_{tot}$ |
| n-Octane | $wt\%_{n\text{-}octane}$ | % | 0.068% | $m_{n\text{-}octane} / m_{tot}$ |
| n-Nonane | $wt\%_{n\text{-}nonane}$ | % | 0.077% | $m_{n\text{-}nonane} / m_{tot}$ |
| $H_2O$ | $wt\%_{H2O}$ | % | 0.043% | $m_{H2O} / m_{tot}$ |
| m-Cyclopentane | $wt\%_{m\text{-}cyclo}$ | % | 0.042% | $m_{n\text{-}cyclo} / m_{tot}$ |
| **Émission des COV** | | | | |
| THERMINOL® 55 | $TE_{therminol55}$ | lb/hr | 4.80E-02 | $wt\%_{therminol55} \times TE1_{con}$ |
| Propane | $TE_{propane}$ | lb/hr | 9.56E-02 | $wt\%_{propane} \times TE2_{con}$ |
| i-Butane | $TE_{i\text{-}butane}$ | lb/hr | 2.91E-02 | $wt\%_{i\text{-}butane} \times TE2_{con}$ |
| n-Butane | $TE_{n\text{-}butane}$ | lb/hr | 2.91E-02 | $wt\%_{n\text{-}butane} \times TE2_{con}$ |
| i-Pentane | $TE_{i\text{-}pentane}$ | lb/hr | 8.02E-03 | $wt\%_{i\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| n-Pentane | $TE_{n\text{-}pentane}$ | lb/hr | 2.81E-02 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| n-Hexane | $TE_{n\text{-}hexane}$ | lb/hr | 4.78E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| n-Heptane | $TE_{n\text{-}heptane}$ | lb/hr | 1.11E-02 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| n-Octane | $TE_{n\text{-}octane}$ | lb/hr | 6.35E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| n-Nonane | $TE_{n\text{-}nonane}$ | lb/hr | 7.13E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{m\text{-}cyclo}$ | lb/hr | 3.89E-03 | $wt\%_{n\text{-}pentane} \times TE2_{con}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 2.71E-01 | ΣTE |

| HO/HC - Hot Oil + Regen Gas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 3.42E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 3.54E-03 | $TE_{n\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 1.01E-03 | $TE_{i\text{-}pentane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 4.55E-03 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 6.03E-04 | $TE_{n\text{-}hexane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 1.40E-03 | $TE_{n\text{-}heptane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 8.00E-04 | $TE_{n\text{-}octane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 8.00E-04 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 3.66E-03 | $TE_{i\text{-}butane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 8.98E-04 | $TE_{n\text{-}nonane} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 4.91E-04 | $TE_{m\text{-}cyclo} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| All H/C - All Hydrocarbons | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Flanges* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb_{comp}$ | - | 43400 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE_{fug}$ | lb/hr | 0.0029 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF | % | 0% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc}$ | lb/hr | 125.86 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con}$ | lb/hr | 125.86 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |
| **Fraction massique** | | | | |
| Methane | $wt\%_{methane}$ | % | 99.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Condensate | $wt\%_{condensate}$ | % | 1.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| **Émission des COV** | | | | |
| Condensate | $TE_{condensate}$ | lb/hr | 1.26E+00 | $wt\%_{condensate} \times TE_{con\text{-}tot}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 1.26E+00 | ΣTE |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 1.59E-01 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

| ALL Refr. - Refrigerants | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Symbole** | **Unité** | **Valeur** | **Référence/calcul** |
| **Paramètres physiques** | | | | |
| X | X | m | 366695.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Y | Y | m | 5361619.0 | Centroïde du secteur des trains 1 et 2 |
| Élévation | Z | m | 176.10 | Élévation des bâtiments des trains 1 et 2 |
| Hauteur moyenne | $h_{moy}$ | m | 36.60 | Hauteur du plus haut bâtiment des trains 1 et 2 |
| Dimension arête | a | m | 400.00 | Hypothèse afin de couvrir une surface cohérente |
| Hauteur de relâche | $h_{rel}$ | m | 18.30 | $h_{moy}$ / 2 |
| Sigma Y | $sig_y$ | m | 93.02 | a / 4.3 |
| Sigma Z | $sig_z$ | m | 17.02 | $h_{moy}$ / 2.15 |
| **Émission totale des fuites** | | | | |
| Nom du composant | - | - | *Flanges* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Type de fuite | - | - | *Gas/Vapor* | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Nombre de composant | $nb_{comp}$ | - | 6134 | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Facteur d'émission | $FE_{fug}$ | lb/hr | 0.0029 | TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations: |
| Efficacité | CEFF | % | 97% | http://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/emiss_calc_eqfug.pdf |
| Émissions non contrôlées | $TE_{unc}$ | lb/hr | 17.79 | $nb_{comp} \times FE_{fug}$ |
| Émissions contrôlées | $TE_{con}$ | lb/hr | 0.53 | $nb_{comp} \times FE_{fug} \times (100\% - CEFF)$ |
| **Fraction massique** | | | | |
| Ethylene | $wt\%_{ethylene}$ | % | 50.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 50.0% | Intrant GNL basé sur un projet précédent de capacité similaire |
| **Émission des COV** | | | | |
| Ethylene | $TE_{condensate}$ | lb/hr | 2.67E-01 | $wt\%_{ethylene} \times TE_{con}$ |
| Propane | $TE_{condensate}$ | lb/hr | 2.67E-01 | $wt\%_{propane} \times TE_{con}$ |
| COV | $TE_{COV}$ | lb/hr | 5.34E-01 | ΣTE |
| **Taux d'émission des composés modélisés** | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Composés organiques volatiles | $TE2_{COV}$ | g/s | 6.72E-02 | $TE_{COV} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 3.36E-02 | $TE_{ethylene} \times C_{lb\text{-}g} / C_{h\text{-}s}$ |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | Aucune fuite de ce composé gazeux considéré |
| **Facteurs de conversion** | | | | |
| lb --> g | $C_{lb\text{-}g}$ | - | 453.5924 | 1 lb = 453.5924 g |
| h --> s | $C_{h\text{-}s}$ | - | 3600 | 1 heure = 3600 s |

**Bilan des taux d'émission des sous-catégories de sources fugitives**

| Composé | Unité | FUG-BD | FUG-DF | FUG-FD | FUG-FG | FUG-FL | FUG-GN | FUG-HC | FUG-HO | FUG-LO | FUG-RE | FUG-RM | FUG-RP | FUG-HOHC | FUG-allHC | FUG-allREFR | SOMME |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Particules totales | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules < 10 µm | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Particules fines | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Monoxyde de carbone | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde d'azote | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Dioxyde de soufre | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Sulfure d'hydrogène | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.05E-05 | 1.27E-05 | 7.31E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.05E-05 |
| Composés organiques volatiles | g/s | 2.52E-02 | 1.24E-02 | 6.73E-03 | 8.10E-03 | 4.68E-03 | 6.98E-03 | 1.94E-01 | 9.14E-02 | 1.88E-02 | 1.61E-01 | 7.35E-02 | 2.76E-01 | 3.42E-02 | 1.59E-01 | 6.72E-02 | 1.14E+00 |
| Éthylène | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.61E-01 | 0.00E+00 | 2.76E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.36E-02 | 1.97E-01 |
| Pentane | g/s | 1.15E-03 | 1.56E-03 | 2.33E-04 | 2.81E-04 | 1.62E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.34E-03 | 0.00E+00 | 3.54E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.03E-02 |
| Isopentane | g/s | 5.73E-04 | 4.45E-04 | 4.67E-04 | 5.62E-04 | 3.25E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.67E-03 | 0.00E+00 | 1.01E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.34E-03 |
| Pentane totale | g/s | 1.72E-03 | 2.00E-03 | 7.00E-04 | 8.43E-04 | 4.87E-04 | 2.84E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.01E-03 | 0.00E+00 | 4.55E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.56E-02 |
| n-Hexane | g/s | 0.00E+00 | 2.65E-04 | 6.57E-04 | 7.91E-04 | 4.57E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 6.03E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.24E-03 |
| Isohexane | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| n-Heptane | g/s | 0.00E+00 | 6.18E-04 | 4.56E-04 | 5.49E-04 | 3.17E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 9.10E-04 | 1.40E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.25E-03 |
| 2,2,4-Triméthylpentane | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Octane | g/s | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.62E-03 |
| Octane totale | g/s | 0.00E+00 | 3.52E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.00E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.62E-03 |
| Benzène | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.60E-04 | 1.93E-04 | 1.11E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.64E-04 |
| Toluène | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Éthylbenzène | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Xylène (o,m,p) | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| Isobutane | g/s | 4.61E-03 | 1.61E-03 | 1.03E-03 | 1.24E-03 | 7.15E-04 | 1.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.35E-02 | 0.00E+00 | 3.66E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.80E-02 |
| Nonane | g/s | 0.00E+00 | 3.95E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.69E-04 | 8.98E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.76E-03 |
| m-Cyclopentane | g/s | 0.00E+00 | 2.16E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 4.41E-04 | 4.91E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.15E-03 |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FLAR1 | FLAR2 | FLAR3 | |
| **Paramètres physiques** | | | | | | |
| X | X | m | 366652 | 366747 | 366223 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Y | Y | m | 5362132 | 5362104 | 5361797 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Élévation | Z | m | 147.00 | 147.00 | 184.00 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Hauteur | h | m | 3.00 | 3.00 | 30.00 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Débit | D | $m^3/s$ | 420.0 | 186.0 | 19.0 | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 30 août 2018 |
| Puissance | P | MMBtu/h | 0.80 | 1.80 | 0.40 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| **Pseudo-paramètres** | | | | | | |
| *Total heat release* | Q | cal/s | 55999.1 | 125997.9 | 27999.5 | 1 MMBtu/h = 69998.8225308643 cal/s |
| *Radiation Heat Loss Fraction* | F | % | 55 | 55 | 55 | British Columbia Air Quality Dispersion Modelling Guideline (BCAQDMG, Novembre 2015) |
| Ambient temperature | $T_{amb}$ | K | 293.15 | 293.15 | 293.15 | BCAQDMG, Novembre 2015 |
| Hauteur effective | $h_e$ | m | 3.848 | 4.250 | 30.609 | h + (4.56e-3) × Q^0.478 ; (BCAQDMG, Novembre 2015) |
| Diamètre effectif | $d_e$ | m | 0.158 | 0.236 | 0.111 | $0.0122 \times ((T_e \times Q \times (1 - F)) / (9.81 \times (T_e - T_{amb}) \times v_e))^{0.5}$ ; (BCAQDMG, Novembre 2015) |
| Vitesse effective | $v_e$ | m/s | 20.0 | 20.0 | 20.0 | BCAQDMG, Novembre 2015 |
| Température effective | $T_e$ | K | 1273.0 | 1273.0 | 1273.0 | BCAQDMG, Novembre 2015 |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FLAR1 | FLAR2 | FLAR3 | |
| **Composition des gaz** | | | | | | |
| $CO_2$ | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | | 99.00% | | Hypothèse |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | | 44.01 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | | 43.57 | | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Propane | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | | 0.81% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | | 44.1 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | | 0.36 | | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | | 0.09% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | | 0.052 | | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | | 0.0998% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | | 0.058 | | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | | 0.000804% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | | 0.00058 | | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| n-Pentane | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | | 0.00041% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | | 0.00029 | | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| C6+ | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{C6+}$ | mol % | | 0.00103% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type C6+ modélisé | $nb_{C6+}$ | - | | 6 | | Hypothèse : les composés modélisés de type C6+ sont en pourcentage molaire égaux dans le mélange |
| Masse molaire | | | | | | |
| n-Hexane | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | | 86.07 | | - |
| Isohexane | $M_{isohexane}$ | g/mol | | 86.07 | | - |
| n-Heptane | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | | 100.21 | | - |
| 2,2,4-Triméthylpentane (isooctane) | $M_{isooctane}$ | g/mol | | 114.23 | | - |
| Octane | $M_{octane}$ | g/mol | | 114.23 | | - |
| Nonane | $M_{nonane}$ | g/mol | | 128.20 | | - |
| Masse molaire C6+ | $M_{C6+}$ | g/mol | | 629.01 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{C6+}$ | g | | 0.001084 | | $(mol\%_{C6+} / nb_{C6+}) \times M_{C6+}$ |
| BTEX | | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{BTEX}$ | mol % | | 0.000085% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type BTEX modélisé | $nb_{BTEX}$ | - | | 4 | | |
| Masse molaire | | | | | | |
| Benzène | $M_{benzene}$ | g/mol | | 78.11 | | - |
| Toluène | $M_{toluene}$ | g/mol | | 92.14 | | - |
| Éthylbenzène | $M_{ethylbenzene}$ | g/mol | | 106.17 | | - |
| Xylène (o,m,p) | $M_{xylene}$ | g/mol | | 106.16 | | - |
| Masse molaire BTEX | $M_{BTEX}$ | g/mol | | 382.58 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{BTEX}$ | g | | 0.000081 | | $(mol\%_{BTEX} / nb_{BTEX}) \times M_{BTEX}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | | 44.0385 | | Σm |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FLAR1 | FLAR2 | FLAR3 | |
| **Fraction massique** | | | | | | |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | | 98.94% | | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | | 0.8091% | | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | | 0.1186% | | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | | 0.1317% | | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | | 0.0013% | | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | | 0.0007% | | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| C6+ | $wt\%_{C6+}$ | % | | 0.0025% | | $m_{C6+} / m_{tot}$ |
| BTEX | $wt\%_{BTEX}$ | % | | 0.0002% | | $m_{BTEX} / m_{tot}$ |
| **Taux d'émission** | | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 1.31E-04 | 2.95E-04 | 6.55E-05 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 1.31E-04 | 2.95E-04 | 6.55E-05 | Hypothèse : $TE_{PM10} = TE_{PMT}$ |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 1.31E-04 | 2.95E-04 | 6.55E-05 | Hypothèse : $TE_{PM2,5} = TE_{PMT}$ |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 3.73E-02 | 8.39E-02 | 1.86E-02 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 6.85E-03 | 1.54E-02 | 3.43E-03 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 5.93E-05 | 1.33E-04 | 2.96E-05 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 6.35E-03 | 1.43E-02 | 3.18E-03 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 4.23E-08 | 9.52E-08 | 2.12E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{n\text{-}pentane}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 8.37E-08 | 1.88E-07 | 4.18E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}pentane}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 1.26E-07 | 2.83E-07 | 6.30E-08 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 3.13E-07 | 7.04E-07 | 1.56E-07 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 1.17E-08 | 2.63E-08 | 5.85E-09 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 1.17E-08 | 2.63E-08 | 5.85E-09 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 1.17E-08 | 2.63E-08 | 5.85E-09 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 1.17E-08 | 2.63E-08 | 5.85E-09 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 7.53E-06 | 1.69E-05 | 3.77E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}butane}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 1.56E-07 | 3.52E-07 | 7.82E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | | | | | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIES1 | DIES2 | DIES3 | DIES4 | DIES5 | DIES6 | TRA1D | TRA1E | TRA2D | TRA2E | |
| **Paramètres physiques** | | | | | | | | | | | | | |
| X | X | m | 366449 | 366418 | 366300 | 365953 | 366448 | 366792 | 366845 | 366463 | 366956 | 366574 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Y | Y | m | 5361059 | 5361290 | 5361745 | 5362319 | 5361249 | 5360972 | 5361711 | 5361710 | 5361510 | 5361509 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Élévation | Z | m | 180.00 | 180.00 | 160.00 | 25.00 | 184.00 | 180.00 | 176.00 | 176.00 | 176.00 | 176.00 | 26175-100-P1-0T00-00009 OSBL Location Plan GHG Dispersion Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Hauteur | h | m | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018)<br>Hypothèse pour DIES1 à DIES7 |
| Débit | D | $m^3/s$ | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 30 août 2018<br>Hypothèse pour DIES1 à DIES7 |
| Diamètre | d | m | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 0.564 | 2 × (D / v / π)^(1/2) |
| Vitesse | v | m/s | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 36.0 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Température | T | K | 733.2 | 667.2 | 667.2 | 775.9 | 775.9 | 775.9 | 772.9 | 749.4 | 772.9 | 749.4 | Selon les fiches techniques de moteurs de puissances équivalentes Caterpillar et Cummins |
| Puissance | P | kW | 1500.0 | 1000.0 | 1000.0 | 350.0 | 350.0 | 350.0 | 500.0 | 2250.0 | 500.0 | 2250.0 | Courriel de E. Kennedy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 15 novembre 2019 (GNLQ-Emissions-11-15-2019 wo mercaptens.xlsx) |
| **Intrants spécifics** | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre de hp du véhicule | $veh_{hp}$ | hp | 2012 | 1341 | 1341 | 469 | 469 | 469 | 671 | 3017 | 671 | 3017 | P × 1.341022 |
| Tier | | - | T4i | T4i | T4i | T3 | T3 | T3 | T4i | T4i | T4i | T4i | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 1 novembre 2019 |
| Zero-hour, steady-state emission factor (PM) | $EF_{ss\text{-}PM}$ | g/hp-hr | 0.069 | 0.069 | 0.069 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.0092 | 0.069 | 0.0092 | 0.069 | [1], Table A4 |
| Zero-hour, steady-state emission factor (CO) | $EF_{ss\text{-}CO}$ | g/hp-hr | 0.7642 | 0.7642 | 0.7642 | 0.8425 | 0.8425 | 0.8425 | 0.133 | 0.7642 | 0.133 | 0.7642 | [1], Table A4 |
| Zero-hour, steady-state emission factor (NOx) | $EF_{ss\text{-}NOx}$ | g/hp-hr | 0.4600 | 0.4600 | 0.4600 | 2.5 | 2.5000 | 2.5 | 2.5 | 0.46 | 2.5 | 0.46 | [1], Table A4 |
| Zero-hour, steady-state emission factor (HC) | $EF_{ss\text{-}HC}$ | g/hp-hr | 0.2815 | 0.2815 | 0.2815 | 0.1669 | 0.1669 | 0.1669 | 0.1314 | 0.2815 | 0.1314 | 0.2815 | [1], Table A4 |
| Facteur d'ajustement transitoire (PM) | $TAF_{PM}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | [1] P. 21, Not applicable for T4i engine |
| Facteur d'ajustement transitoire (CO) | $TAF_{CO}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | [1] P. 21, Not applicable for T4i engine |
| Facteur d'ajustement transitoire (NOx) | $TAF_{NOx}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | [1] P. 21, Not applicable for T4i engine |
| Facteur d'ajustement transitoire (HC) | $TAF_{HC}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | [1] P. 21, Not applicable for T4i engine |
| Constante de détérioration (PM) | $A_{PM}$ | - | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | 0.473 | [1], Table A6 |
| Constante de détérioration (CO) | $A_{CO}$ | - | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | 0.151 | [1], Table A6 |
| Constante de détérioration (NOx) | $A_{NOx}$ | - | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | [1], Table A6 |
| Constante de détérioration (HC) | $A_{HC}$ | - | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | [1], Table A6 |
| Fraction de vie médiane utilisée | $age_{fact}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Hypothèse conservatrice |
| Brake Specific Fuel Consumption | $EF_{ss\text{-}BSFC}$ | lb/hp-hr | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | [1], Table A4 |
| Facteur d'ajustement transitoire (BSFC) | $TAF_{BSFC}$ | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | [1] P. 21, Non applicable for T4i engine |
| soxcnv [2] | soxcnv | - | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.02247 | 0.02247 | 0.02247 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | [2], grams PM sulfur/grams fuel sulfur consumed (T4i engines) |
| soxbas | soxbas | - | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | default certification fuel sulfur weight percent (T4i engines) |
| soxdsl [3] | soxdsl | - | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | [3] episodic fuel sulfur weight percent |
| Facteur de chargement | $load_{fact}$ | - | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | [4], Appendix A, Diesel Off-highway Trucks |
| **A - Matières particulaires < 10 µm** | | | | | | | | | | | | | |
| Brake Specific Fuel Consumption | $EF_{adj\text{-}BSFC}$ | lb/hp-hr | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | 0.367 | [1], eq. 3, $EF_{adj\text{-}BSFC} = EF_{ss\text{-}BSFC} \times TAF_{BSFC}$ |
| Facteur de détérioration (PM) | $DF_{PM}$ | - | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | 1.473 | [1], eq. 4, $DF_{PM} = 1 + A_{PM} \times age_{fact}$ |
| Facteur d'ajustement (sulfur content) | $S_{PMadj}$ | g/hp-hr | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0520 | 0.0520 | 0.0520 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | [1], eq. 5, $S_{PMadj} = EF_{adj\text{-}BSFC} \times 453.6 \times 7.0 \times soxcnv \times 0.01 \times (soxbas - soxdsl)$ |
| Facteur d'émission ajusté $PM_{10}$ | $EF_{adj\text{-}PM10}$ | g/hp-hr | 0.102 | 0.102 | 0.102 | 0.169 | 0.169 | 0.169 | 0.014 | 0.102 | 0.014 | 0.102 | [1], eq. 2, $EF_{adj\text{-}PM10} = (EF_{ss\text{-}PM} \times TAF_{PM} \times DF_{PM}) - S_{PMadj}$ |
| Taux d'émission $PM_{10}$ | $TE_{PM10}$ | g/s | 3.86E-02 | 2.57E-02 | 2.57E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | $EF_{adj\text{-}PM10} \times veh_{hp} \times load_{fact} / Ch\text{-}s$ |
| **B - Matières particulaires 2.5 µm ($PM_{2.5}$)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur d'échelle | $F_{2.5}$ | - | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 0.97 | [1], p.25 |
| Taux d'émission $PM_{2.5}$ | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 3.75E-02 | 2.50E-02 | 2.50E-02 | 1.45E-02 | 1.45E-02 | 1.45E-02 | 1.66E-03 | 5.62E-02 | 1.66E-03 | 5.62E-02 | $TE_{PM10} \times F_{2.5}$ |
| **C - Monoxyde de carbone (CO)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur de détérioration (CO) | $DF_{CO}$ | - | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | 1.151 | [1], eq. 4, $DF_{CO} = 1 + A_{CO} \times age_{fact}$ |
| Facteur d'émission ajusté CO | $EF_{adj\text{-}CO}$ | g/hp-hr | 0.880 | 0.880 | 0.880 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.153 | 0.880 | 0.153 | 0.880 | [1], eq. 1, $EF_{adj\text{-}CO} = EF_{ss\text{-}CO} \times TAF_{CO} \times DF_{CO}$ |
| Taux d'émission CO | $TE_{CO}$ | g/s | 3.34E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 8.60E-02 | 8.60E-02 | 8.60E-02 | 1.94E-02 | 5.01E-01 | 1.94E-02 | 5.01E-01 | $EF_{adj\text{-}CO} \times veh_{hp} \times load_{fact} / 3600$ |
| **D - Oxydes d'azote ($NO_x$)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur de détérioration ($NO_X$) | $DF_{NOx}$ | - | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | 1.008 | [1], eq. 4, $DF_{NOx} = 1 + A_{NOx} \times age_{fact}$ |
| Facteur d'émission ajusté $NO_X$ | $EF_{adj\text{-}NOx}$ | g/hp-hr | 0.464 | 0.464 | 0.464 | 2.520 | 2.520 | 2.520 | 2.520 | 0.464 | 2.520 | 0.464 | [1], eq. 1, $EF_{adj\text{-}NOx} = EF_{ss\text{-}NOx} \times TAF_{NOx} \times DF_{NOx}$ |
| Taux d'émission $NO_X$ | $TE_{NOx}$ | g/s | 1.76E-01 | 1.17E-01 | 1.17E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 3.19E-01 | 2.64E-01 | 3.19E-01 | 2.64E-01 | $EF_{adj\text{-}NOx} \times veh_{hp} \times load_{fact} / 3600$ |
| **E - Hydrocarbures (HC)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur de détérioration (HC) | $DF_{HC}$ | - | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | 1.027 | [1], eq. 4, $DF_{HC} = 1 + A_{HC} \times age_{fact}$ |
| Facteur d'émission ajusté HC | $EF_{adj\text{-}HC}$ | g/hp-hr | 0.289 | 0.289 | 0.289 | 0.171 | 0.171 | 0.171 | 0.135 | 0.289 | 0.135 | 0.289 | [1], eq. 1, $EF_{adj\text{-}HC} = EF_{ss\text{-}HC} \times TAF_{HC} \times DF_{HC}$ |
| Taux d'émission HC | $TE_{HC}$ | g/s | 1.10E-01 | 7.32E-02 | 7.32E-02 | 1.52E-02 | 1.52E-02 | 1.52E-02 | 1.71E-02 | 1.65E-01 | 1.71E-02 | 1.65E-01 | $EF_{adj\text{-}HC} \times veh_{hp} \times load_{fact} / 3600$ |
| **F - Dioxyde de soufre ($SO_2$)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur d'émission ajusté $SO_2$ | $EF_{adj\text{-}SO2}$ | g/hp-hr | 3.49E-03 | 3.49E-03 | 3.49E-03 | 4.88E-03 | 4.88E-03 | 4.88E-03 | 3.49E-03 | 3.49E-03 | 3.49E-03 | 3.49E-03 | [1], eq. 7, $EF_{adj\text{-}SO2} = (EF_{adj\text{-}BSFC} \times 453.6 \times [1\text{-}soxcnv] - EF_{adj\text{-}HC}) \times 0.01 \times soxdsl \times 2$ |
| Taux d'émission $SO_2$ | $TE_{SO2}$ | g/s | 1.32E-03 | 8.83E-04 | 8.83E-04 | 4.32E-04 | 4.32E-04 | 4.32E-04 | 4.42E-04 | 1.99E-03 | 4.42E-04 | 1.99E-03 | $EF_{adj\text{-}SO2} \times veh_{hp} \times load_{fact} / 3600$ |
| **F - Composés organiques volatils (COV)** | | | | | | | | | | | | | |
| Facteur de conversion COV/HCT | $CF_{COV}$ | - | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | [5] Diesel, Table for Conversion Factors for Hydrocarbon Exhaust Emission Results |
| Taux d'émissions COV | $TE_{COV}$ | g/s | 1.16E-01 | 7.71E-02 | 7.71E-02 | 1.60E-02 | 1.60E-02 | 1.60E-02 | 1.80E-02 | 1.74E-01 | 1.80E-02 | 1.74E-01 | $TE_{HC} \times Cf_{cov}$ |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | | | | | | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIES1 | DIES2 | DIES3 | DIES4 | DIES5 | DIES6 | TRA1D | TRA1E | TRA2D | TRA2E | |
| **Taux d'émission considérés** | | | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 3.86E-02 | 2.57E-02 | 2.57E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | Hypothèse : PMT = $PM_{10}$ |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 3.86E-02 | 2.57E-02 | 2.57E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.50E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | 1.72E-03 | 5.79E-02 | - |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 3.75E-02 | 2.50E-02 | 2.50E-02 | 1.45E-02 | 1.45E-02 | 1.45E-02 | 1.66E-03 | 5.62E-02 | 1.66E-03 | 5.62E-02 | - |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 3.34E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 8.60E-02 | 8.60E-02 | 8.60E-02 | 1.94E-02 | 5.01E-01 | 1.94E-02 | 5.01E-01 | - |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 1.76E-01 | 1.17E-01 | 1.17E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 2.23E-01 | 3.19E-01 | 2.64E-01 | 3.19E-01 | 2.64E-01 | - |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 1.32E-03 | 8.83E-04 | 8.83E-04 | 4.32E-04 | 4.32E-04 | 4.32E-04 | 4.42E-04 | 1.99E-03 | 4.42E-04 | 1.99E-03 | - |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 1.16E-01 | 7.71E-02 | 7.71E-02 | 1.60E-02 | 1.60E-02 | 1.60E-02 | 1.80E-02 | 1.74E-01 | 1.80E-02 | 1.74E-01 | - |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucun taux d'émission n'est fourni par la méthode *Crankcase* [1] pour ce composé |
| **Référence spécifiques à la méthode de calcul des taux d'émissions** | | | | | | | | | | | | | |

[1] *Exhaust and Crankcase emission factors for Nonroad engine modeling - Compression-Ignition* , US-EPA, Report No. NR-009d, July 2010
[2] Voir dans [1], page 22. The soxcnv term
[3] Voir dans [1], page 7. Fuel sulfur levels affect PM
[4] *Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling* , US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004
[5] Conversion factors for hydrocarbon emission components, US-EPA, Report No. NR-002d, July 2010

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | | | | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | shp1cru | shp1man | shp1ber | shp1anc | tug1 | tug2 | tug3 | tug4 | |
| **Paramètres physiques** | | | | | | | | | | | |
| X | X | m | var. | var. | var. | var. | var. | var. | var. | var. | Chacun des types de paramètrisation des bateaux (shp1cru à tug4) est associé a des sources d'émissions ponctuelles uniques ou constituant un segment de trajet |
| Y | Y | m | var. | var. | var. | var. | var. | var. | var. | var. | dans le modèle |
| Élévation | Z | m | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | Élévation du niveau de l'eau selon les données topographiques (MNA, modèles numériques d'altitude à l'échelle de 1/20 000) |
| Hauteur | h | m | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | Navires de transport (shp*) : estimation pour un navire de type Q-Flex ; Remorquers (tug*) : hypothèse, moyenne selon différentes ressources |
| Diamètre | d | m | 1.90 | 1.90 | 1.90 | 0.50 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | Navires de transport (shp*) : estimation pour un navire de type Q-Flex ; Remorquers (tug*) : hypothèse, moyenne selon différentes ressources |
| Vitesse | v | m/s | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 16.00 | 16.00 | 16.00 | 16.00 | 16.00 | Navires de transport (shp*) : estimation pour un navire de type Q-Flex ; Remorquers (tug*) : hypothèse, moyenne selon différentes ressources |
| Température | T | K | 573.0 | 573.0 | 573.0 | 573.0 | 573.0 | 573.0 | 573.0 | 573.0 | Navires de transport (shp*) : estimation pour un navire de type Q-Flex ; Remorquers (tug*) : hypothèse, moyenne selon différentes ressources |
| **Intrants pour l'estimation des taux d'émission** | | | | | | | | | | | |
| Mode d'opération du bateau | - | - | Slow cruise | Maneuver | Berth | Anchor | Maneuver | Maneuver | Maneuver | Maneuver | Hypothèse |
| Moteur principal (ME) | | | | | | | | | | | |
| Puissance | $P_{ME\text{-}kW}$ | kW | 39300 | 39300 | 39300 | 39300 | 3729 | 3729 | 3729 | 3729 | Navire de trasnport : Propulsion Trends in LNG Carriers - Two-stroke Engines (MAN Diesel & Turbo, août 2013) ; Remorqueurs : hypothèse de 5000 hp |
| Vitesse de rotation | $v_{ME\text{-}rpm}$ | rpm | 59 | 59 | 59 | 59 | 139 | 139 | 139 | 139 | Extrapolation à partir de données de bateaux de type *Bulk Carrier* |
| Facteur de chargement | $f_{ME\text{-}load}$ | - | 0.40 | 0.25 | 0.10 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 2010 National marine Emissions Inventory for Canada (Final report for Environment Canada, SNC Lavalin, ref 507284, 5 novembre 2012), Tableau A-2 |
| Moteur auxiliaire (AE) | | | | | | | | | | | |
| Puissance | $P_{AE\text{-}kW}$ | kW | 520.0 | 520.0 | 520.0 | 520.0 | 338.0 | 338.0 | 338.0 | 338.0 | 2005-2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory (The Chamber of Shipping, 25 janvier 2007), tableau 8 |
| Vitesse de rotation | $v_{AE\text{-}rpm}$ | rpm | 284.5 | 284.5 | 284.5 | 284.5 | 332.5 | 332.5 | 332.5 | 332.5 | Extrapolation à partir de données de bateaux de type *Bulk Carrier* |
| Facteur de chargement | $f_{AE\text{-}load}$ | - | 1.00 | 1.00 | 0.78 | 0.69 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2005-2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory (The Chamber of Shipping, 25 janvier 2007), tableau 8 |
| Chaudières (BL) | | | | | | | | | | | |
| Consommation | $Cons_{BL}$ | t/h | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2010 National marine Emissions Inventory for Canada (Final report for Environment Canada, SNC Lavalin, ref 507284, 5 novembre 2012), Tableau A-7 |
| Pourcentage de soufre | $S_{\%}$ | % | 0.10% | 0.10% | 0.10% | 0.10% | 0.0015% | 0.0015% | 0.0015% | 0.0015% | Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (Gouvernement du Canada, août 2019) |
| Facteur de conversion COV/HCT | $CF_{COV}$ | - | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | 1.053 | Conversion factors for hydrocarbon emission components, US-EPA, Report No. NR-002d, July 2010 |
| **Calculs des taux d'émission** | | | | | | | | | | | |
| Moteur principal (ME) | | | | | | | | | | | 2010 National marine Emissions Inventory for Canada (Final report for Environment Canada, SNC Lavalin, ref 507284, 5 novembre 2012) |
| Particules totales | $FE_{ME\text{-}PM}$ | g/kWh | 2.97E-01 | 2.97E-01 | 4.09E-01 | 0.00E+00 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | Si $f_{ME\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{ME\text{-}PM} = [0.4653(S_{\%}) + 0.25] \times 1.38$ sinon $FE_{ME\text{-}PM} = 0.4653(S\%) + 0.25$ ; Section 3.3.1 et tableau 3-5 |
| Particules < 10 µm | $FE_{ME\text{-}PM10}$ | g/kWh | 2.85E-01 | 2.85E-01 | 3.93E-01 | 0.00E+00 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | $FE_{ME\text{-}PM} \times 0.96$ |
| Particules fines | $FE_{ME\text{-}PM2.5}$ | g/kWh | 2.73E-01 | 2.73E-01 | 3.76E-01 | 0.00E+00 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | $FE_{ME\text{-}PM} \times 0.92$ |
| Monoxyde de carbone | $FE_{ME\text{-}CO}$ | g/kWh | 1.40E+00 | 1.40E+00 | 2.80E+00 | 0.00E+00 | 1.40E+00 | 1.40E+00 | 1.40E+00 | 1.40E+00 | Si $f_{ME\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{ME\text{-}CO} = 1.4 \times 2$ sinon $FE_{ME\text{-}CO} = 1.4$ g/kWh ; Tableau 3-3 et tableau 3-5 |
| Dioxyde d'azote | $FE_{ME\text{-}NOx}$ | g/kWh | 3.40E+00 | 3.40E+00 | 4.15E+00 | 0.00E+00 | 3.35E+00 | 3.35E+00 | 3.35E+00 | 3.35E+00 | Si $v_{ME\text{-}rpm} < 130$ alors $FE_{ME\text{-}NOx} = 3.4$ g/kWh, si $130 \leq v_{ME\text{-}rpm} \leq 2000$ alors $FE_{ME\text{-}NOx} = 9 \times v_{ME\text{-}rpm}^{-0.2}$ sinon si $v_{ME\text{-}rpm} > 2000$ alors $FE_{ME\text{-}NOx} = 1.96$ g/kWh |
| Dioxyde de soufre | $FE_{ME\text{-}SO2}$ | g/kWh | 4.20E-01 | 4.20E-01 | 4.20E-01 | 0.00E+00 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 4.2(S%) ; Section 3.3.1 |
| Hydrocarbure | $FE_{ME\text{-}HC}$ | g/kWh | 6.00E-01 | 6.00E-01 | 1.70E+00 | 0.00E+00 | 6.00E-01 | 6.00E-01 | 6.00E-01 | 6.00E-01 | Si $f_{ME\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{ME\text{-}HC} = 0.6 \times 2.83$ sinon $FE_{ME\text{-}CO} = 0.6$ g/kWh ; Tableau 3-3 et tableau 3-5 |
| Moteur auxiliaire (AE) | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | $FE_{AE\text{-}PM}$ | g/kWh | 2.97E-01 | 2.97E-01 | 2.97E-01 | 2.97E-01 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | 2.51E-01 | Si $f_{AE\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{AE\text{-}PM} = [0.4653(S_{\%}) + 0.25] \times 1.38$ sinon $FE_{AE\text{-}PM} = 0.4653(S\%) + 0.25$ ; Section 3.3.1 et tableau 3-5 |
| Particules < 10 µm | $FE_{AE\text{-}PM10}$ | g/kWh | 2.85E-01 | 2.85E-01 | 2.85E-01 | 2.85E-01 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | 2.41E-01 | $FE_{AE\text{-}PM} \times 0.96$ |
| Particules fines | $FE_{AE\text{-}PM2.5}$ | g/kWh | 2.73E-01 | 2.73E-01 | 2.73E-01 | 2.73E-01 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | 2.31E-01 | $FE_{AE\text{-}PM} \times 0.92$ |
| Monoxyde de carbone | $FE_{AE\text{-}CO}$ | g/kWh | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | 1.10E+00 | Si $f_{AE\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{AE\text{-}CO} = 1.1 \times 2$ sinon $FE_{AE\text{-}CO} = 1.1$ g/kWh ; Tableau 3-3 et tableau 3-5 |
| Dioxyde d'azote | $FE_{AE\text{-}NOx}$ | g/kWh | 2.91E+00 | 2.91E+00 | 2.91E+00 | 2.91E+00 | 2.82E+00 | 2.82E+00 | 2.82E+00 | 2.82E+00 | Si $v_{AE\text{-}rpm} < 130$ alors $FE_{AE\text{-}NOx} = 3.4$ g/kWh, si $130 \leq v_{AE\text{-}rpm} \leq 2000$ alors $FE_{AE\text{-}NOx} = 9 \times v_{AE\text{-}rpm}^{-0.2}$ sinon si $v_{AE\text{-}rpm} > 2000$ alors $FE_{AE\text{-}NOx} = 1.96$ g/kWh |
| Dioxyde de soufre | $FE_{AE\text{-}SO2}$ | g/kWh | 4.20E-01 | 4.20E-01 | 4.20E-01 | 4.20E-01 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 6.30E-03 | 4.2(S%) ; Section 3.3.1 |
| Hydrocarbure | $FE_{AE\text{-}HC}$ | g/kWh | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | 4.00E-01 | Si $f_{AE\text{-}load} \leq 0.1$ alors $FE_{AE\text{-}HC} = 0.4 \times 2.83$ sinon $FE_{AE\text{-}CO} = 0.4$ g/kWh ; Tableau 3-3 et tableau 3-5 |
| Chaudières (BL) | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | $FE_{BL\text{-}PM}$ | kg/t | 5.27E-01 | 5.27E-01 | 5.27E-01 | 5.27E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $1.17(S_{\%}) + 0.41$ ; Section 3.3.1 |
| Particules < 10 µm | $FE_{BL\text{-}PM}$ | kg/t | 5.06E-01 | 5.06E-01 | 5.06E-01 | 5.06E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $FE_{BL\text{-}PM} \times 0.96$ |
| Particules fines | $FE_{BL\text{-}PM}$ | kg/t | 4.85E-01 | 4.85E-01 | 4.85E-01 | 4.85E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $FE_{BL\text{-}PM} \times 0.92$ |
| Monoxyde de carbone | $FE_{BL\text{-}CO}$ | kg/t | 4.60E+00 | 4.60E+00 | 4.60E+00 | 4.60E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $FE_{BL\text{-}CO} = 4.6$ kg/t ; Tableau 3-4 |
| Dioxyde d'azote | $FE_{BL\text{-}NOx}$ | kg/t | 1.23E+01 | 1.23E+01 | 1.23E+01 | 1.23E+01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $FE_{BL\text{-}CO} = 12.3$ kg/t ; Tableau 3-4 |
| Dioxyde de soufre | $FE_{BL\text{-}SO2}$ | kg/t | 2.00E+00 | 2.00E+00 | 2.00E+00 | 2.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 20(S%) ; Section 3.3.1 |
| Hydrocarbure | $FE_{BL\text{-}HC}$ | kg/t | 3.80E-01 | 3.80E-01 | 3.80E-01 | 3.80E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $FE_{BL\text{-}CO} = 0.38$ kg/t ; Tableau 3-4 |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | | | | | | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | shp1cru | shp1man | shp1ber | shp1anc | tug1 | tug2 | tug3 | tug4 | |
| **Taux d'émission MA +C** | | | | | | | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 1.35E+00 | 8.64E-01 | 4.92E-01 | 4.13E-02 | 8.85E-02 | 8.85E-02 | 8.85E-02 | 8.85E-02 | $(FE_{ME\text{-}PM} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}PM} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}PM} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 1.30E+00 | 8.29E-01 | 4.72E-01 | 3.96E-02 | 8.49E-02 | 8.49E-02 | 8.49E-02 | 8.49E-02 | $(FE_{ME\text{-}PM10} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}PM10} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}PM10} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 1.24E+00 | 7.95E-01 | 4.52E-01 | 3.80E-02 | 8.14E-02 | 8.14E-02 | 8.14E-02 | 8.14E-02 | $(FE_{ME\text{-}PM2.5} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}PM2.5} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}PM2.5} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 6.37E+00 | 4.08E+00 | 3.28E+00 | 2.12E-01 | 4.66E-01 | 4.66E-01 | 4.66E-01 | 4.66E-01 | $(FE_{ME\text{-}CO} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}CO} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}CO} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 1.55E+01 | 9.97E+00 | 5.13E+00 | 5.63E-01 | 1.13E+00 | 1.13E+00 | 1.13E+00 | 1.13E+00 | $(FE_{ME\text{-}NOx} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}NOx} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}NOx} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 1.94E+00 | 1.25E+00 | 5.50E-01 | 8.63E-02 | 2.22E-03 | 2.22E-03 | 2.22E-03 | 2.22E-03 | $(FE_{ME\text{-}SO2} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}SO2} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}SO2} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)$ |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 2.83E+00 | 1.79E+00 | 2.01E+00 | 5.09E-02 | 2.03E-01 | 2.03E-01 | 2.03E-01 | 2.03E-01 | $[(FE_{ME\text{-}HC} \times P_{ME\text{-}kW} \times f_{ME\text{-}load} / 3600) + (FE_{AE\text{-}HC} \times P_{AE\text{-}kW} \times f_{AE\text{-}load} / 3600) + (FE_{BL\text{-}HC} \times Cons_{BL} \times 1000 / 3600)] \times CF_{COV}$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1A | TRA2A | |
| **Paramètres physiques** | | | | | |
| X | X | m | 366736 | 366847 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Y | Y | m | 5361831 | 5361629 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Élévation | Z | m | 176.00 | 176.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Hauteur | h | m | 10.00 | 10.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Débit | D | $m^3/s$ | 4.88 | 4.88 | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 30 août 2018 |
| Diamètre | d | m | 0.88 | 0.88 | 2 × (D / v / π)^(1/2) |
| Vitesse | v | m/s | 8.0 | 8.0 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Température | T | K | 520.0 | 520.0 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Puissance | P | MMBtu/h | 47.42 | 47.42 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| **Facteurs d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $FE_{PM}$ | $lb/10^6$ scf | 7.60 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [PM (Total)] |
| Monoxyde de carbone | $FE_{CO}$ | $lb/10^6$ scf | 84.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [CO (Controlled - Low NOx burners)] |
| Dioxyde d'azote | $FE_{NOx}$ | $lb/10^6$ scf | 50.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [NOx (Controlled - Low NOx burners)] |
| Dioxyde de soufre | $FE_{SO2}$ | $lb/10^6$ scf | 0.60 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [SO2] |
| Composés organiques volatiles | $FE_{VOC}$ | $lb/10^6$ scf | 5.50 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [VOC] |
| **Conversion** | | | | | |
| $lb/10^6$ sfc --> lb/MMBtu | $C_1$ | (lb/MMBtu)/($lb10^6$sfc) | 0.00098039 | | Pour convertir des $lb/10^6$ scf en lb/MMBtu, il faut diviser par 1020. |
| lb --> g | $C_2$ | g/lb | 453.59 | | Pour convertir des lb en g |
| s --> h | $C_3$ | s/h | 3600 | | Pour convertir des h en s |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1A | TRA2A | |
| **Composition des gaz** | | | | | |
| $CO_2$ | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 99.00% | | Hypothèse |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 43.57 | | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Propane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.81% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.1 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.36 | | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.0899% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.052 | | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.0998% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.06 | | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.000804% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.00058 | | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| n-Pentane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.00041% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.00029 | | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| C6+ | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{C6+}$ | mol % | 0.001034% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type C6+ modéli | $nb_{C6+}$ | - | 6 | | Hypothèse : les composés modélisés de type C6+ sont en pourcentage molaire égaux dans le mélange |
| Masse molaire | | | | | |
| n-Hexane | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | | - |
| Isohexane | $M_{isohexane}$ | g/mol | 86.07 | | - |
| n-Heptane | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | | - |
| 2,2,4-Triméthylpentane (isooctane) | $M_{isooctane}$ | g/mol | 114.23 | | - |
| Octane | $M_{octane}$ | g/mol | 114.23 | | - |
| Nonane | $M_{nonane}$ | g/mol | 128.20 | | - |
| Masse molaire C6+ | $M_{C6+}$ | g/mol | 629.01 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{C6+}$ | g | 0.001084 | | $(mol\%_{C6+} / nb_{C6+}) \times M_{C6+}$ |
| BTEX | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{BTEX}$ | mol % | 0.000085% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type BTEX modé | $nb_{BTEX}$ | - | 4 | | |
| Masse molaire | | | | | |
| Benzène | $M_{benzene}$ | g/mol | 78.11 | | - |
| Toluène | $M_{toluene}$ | g/mol | 92.14 | | - |
| Éthylbenzène | $M_{ethylbenzene}$ | g/mol | 106.17 | | - |
| Xylène (o,m,p) | $M_{xylene}$ | g/mol | 106.16 | | - |
| Masse molaire BTEX | $M_{BTEX}$ | g/mol | 382.58 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{BTEX}$ | g | 0.000081 | | $(mol\%_{BTEX} / nb_{BTEX}) \times M_{BTEX}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 44.0385 | | Σm |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1A | TRA2A | |
| **Fraction massique** | | | | | |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 98.94% | | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 0.8091% | | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.1186% | | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.1317% | | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.0013% | | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.0007% | | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| C6+ | $wt\%_{C6+}$ | % | 0.0025% | | $m_{C6+} / m_{tot}$ |
| BTEX | $wt\%_{BTEX}$ | % | 0.0002% | | $m_{BTEX} / m_{tot}$ |
| **Taux d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 4.45E-02 | 4.45E-02 | $FE_{PM} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 4.45E-02 | 4.45E-02 | Hypothèse : $TE_{PM10} = TE_{PMT}$ |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 4.45E-02 | 4.45E-02 | Hypothèse : $TE_{PM2,5} = TE_{PMT}$ |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 4.92E-01 | 4.92E-01 | $FE_{CO} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 2.93E-01 | 2.93E-01 | $FE_{NOx} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 3.51E-03 | 3.51E-03 | $FE_{SO2} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 3.22E-02 | 3.22E-02 | $FE_{VOC} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 2.15E-07 | 2.15E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{n\text{-}pentane}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 4.24E-07 | 4.24E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}pentane}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 6.39E-07 | 6.39E-07 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 1.59E-06 | 1.59E-06 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 5.93E-08 | 5.93E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 5.93E-08 | 5.93E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 5.93E-08 | 5.93E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 5.93E-08 | 5.93E-08 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 3.82E-05 | 3.82E-05 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}butane}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 7.93E-07 | 7.93E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1C | TRA2C | |
| **Paramètres physiques** | | | | | |
| X | X | m | 366760 | 366871 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Y | Y | m | 5361837 | 5361636 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Élévation | Z | m | 176.00 | 176.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Hauteur | h | m | 22.00 | 22.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Débit | D | $m^3/s$ | 18.40 | 18.40 | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 30 août 2018 |
| Diamètre | d | m | 1.13 | 1.13 | 2 × (D / v / π)^(1/2) |
| Vitesse | v | m/s | 18.3 | 18.3 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Température | T | K | 570.0 | 570.0 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Puissance | P | MMBtu/h | 172.59 | 172.59 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 (GNLQ-Emissions-8-21-2018.xlsx) |
| **Facteurs d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $FE_{PM}$ | $lb/10^6$ scf | 7.60 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [PM (Total)] |
| Monoxyde de carbone | $FE_{CO}$ | $lb/10^6$ scf | 84.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [CO (Controlled - Low NOx burners)] |
| Dioxyde d'azote | $FE_{NOx}$ | $lb/10^6$ scf | 140.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [NOx (Controlled - Low NOx burners)] |
| Dioxyde de soufre | $FE_{SO2}$ | $lb/10^6$ scf | 0.60 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [SO2] |
| Composés organiques volatiles | $FE_{VOC}$ | $lb/10^6$ scf | 5.50 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Large Wall-Fired Boilers (> 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [VOC] |
| **Conversion** | | | | | |
| $lb/10^6$ sfc --> lb/MMBtu | $C_1$ | (lb/MMBtu)/($lb10^6$sfc) | 0.00098039 | | Pour convertir des $lb/10^6$ scf en lb/MMBtu, il faut diviser par 1020. |
| lb --> g | $C_2$ | g/lb | 453.59 | | Pour convertir des lb en g |
| s --> h | $C_3$ | s/h | 3600 | | Pour convertir des h en s |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1C | TRA2C | |
| **Composition des gaz** | | | | | |
| $CO_2$ | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{CO2}$ | mol % | 99.00% | | Hypothèse |
| Masse molaire | $M_{CO2}$ | g/mol | 44.01 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{CO2}$ | g | 43.57 | | $M_{CO2} \times mol\%_{CO2}$ |
| Propane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{propane}$ | mol % | 0.81% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{propane}$ | g/mol | 44.1 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{propane}$ | g | 0.36 | | $M_{propane} \times mol\%_{propane}$ |
| i-Butane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}butane}$ | mol % | 0.0899% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}butane}$ | g | 0.052 | | $M_{i\text{-}butane} \times mol\%_{i\text{-}butane}$ |
| n-Butane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}butane}$ | mol % | 0.0998% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}butane}$ | g/mol | 58.12 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}butane}$ | g | 0.06 | | $M_{n\text{-}butane} \times mol\%_{n\text{-}butane}$ |
| i-Pentane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{i\text{-}pentane}$ | mol % | 0.000804% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{i\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{i\text{-}pentane}$ | g | 0.00058 | | $M_{i\text{-}pentane} \times mol\%_{i\text{-}pentane}$ |
| n-Pentane | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{n\text{-}pentane}$ | mol % | 0.00041% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Masse molaire | $M_{n\text{-}pentane}$ | g/mol | 72.15 | | - |
| Masse dans le mélange | $m_{n\text{-}pentane}$ | g | 0.00029 | | $M_{n\text{-}pentane} \times mol\%_{n\text{-}pentane}$ |
| C6+ | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{C6+}$ | mol % | 0.001034% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type C6+ modéli | $nb_{C6+}$ | - | 6 | | Hypothèse : les composés modélisés de type C6+ sont en pourcentage molaire égaux dans le mélange |
| Masse molaire | | | | | |
| n-Hexane | $M_{n\text{-}hexane}$ | g/mol | 86.07 | | - |
| Isohexane | $M_{isohexane}$ | g/mol | 86.07 | | - |
| n-Heptane | $M_{n\text{-}heptane}$ | g/mol | 100.21 | | - |
| 2,2,4-Triméthylpentane (isooctane) | $M_{isooctane}$ | g/mol | 114.23 | | - |
| Octane | $M_{octane}$ | g/mol | 114.23 | | - |
| Nonane | $M_{nonane}$ | g/mol | 128.20 | | - |
| Masse molaire C6+ | $M_{C6+}$ | g/mol | 629.01 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{C6+}$ | g | 0.001084 | | $(mol\%_{C6+} / nb_{C6+}) \times M_{C6+}$ |
| BTEX | | | | | |
| Pourcentage molaire | $mol\%_{BTEX}$ | mol % | 0.000085% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nbre de composé de type BTEX modé | $nb_{BTEX}$ | - | 4 | | |
| Masse molaire | | | | | |
| Benzène | $M_{benzene}$ | g/mol | 78.11 | | - |
| Toluène | $M_{toluene}$ | g/mol | 92.14 | | - |
| Éthylbenzène | $M_{ethylbenzene}$ | g/mol | 106.17 | | - |
| Xylène (o,m,p) | $M_{xylene}$ | g/mol | 106.16 | | - |
| Masse molaire BTEX | $M_{BTEX}$ | g/mol | 382.58 | | ΣM |
| Masse dans le mélange | $m_{BTEX}$ | g | 0.000081 | | $(mol\%_{BTEX} / nb_{BTEX}) \times M_{BTEX}$ |
| Masse totale | $m_{tot}$ | g | 44.0385 | | Σm |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1C | TRA2C | |
| **Fraction massique** | | | | | |
| $CO_2$ | $wt\%_{CO2}$ | % | 98.94% | | $m_{CO2} / m_{tot}$ |
| Propane | $wt\%_{propane}$ | % | 0.8091% | | $m_{propane} / m_{tot}$ |
| i-Butane | $wt\%_{i\text{-}butane}$ | % | 0.1186% | | $m_{i\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| n-Butane | $wt\%_{n\text{-}butane}$ | % | 0.1317% | | $m_{n\text{-}butane} / m_{tot}$ |
| i-Pentane | $wt\%_{i\text{-}pentane}$ | % | 0.0013% | | $m_{i\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| n-Pentane | $wt\%_{n\text{-}pentane}$ | % | 0.0007% | | $m_{n\text{-}pentane} / m_{tot}$ |
| C6+ | $wt\%_{C6+}$ | % | 0.0025% | | $m_{C6+} / m_{tot}$ |
| BTEX | $wt\%_{BTEX}$ | % | 0.0002% | | $m_{BTEX} / m_{tot}$ |
| **Taux d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 1.62E-01 | 1.62E-01 | $FE_{PM} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 1.62E-01 | 1.62E-01 | Hypothèse : $TE_{PM10} = TE_{PMT}$ |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 1.62E-01 | 1.62E-01 | Hypothèse : $TE_{PM2,5} = TE_{PMT}$ |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 1.79E+00 | 1.79E+00 | $FE_{CO} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 2.98E+00 | 2.98E+00 | $FE_{NOx} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 1.28E-02 | 1.28E-02 | $FE_{SO2} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 1.17E-01 | 1.17E-01 | $FE_{VOC} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Éthylène | $TE_{74\text{-}85\text{-}1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane | $TE_{109\text{-}66\text{-}0}$ | g/s | 7.81E-07 | 7.81E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{n\text{-}pentane}$ |
| Isopentane | $TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ | g/s | 1.54E-06 | 1.54E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}pentane}$ |
| Pentane totale | $TE_{Pentane\text{-}tot}$ | g/s | 2.33E-06 | 2.33E-06 | $TE_{109\text{-}66\text{-}0} + TE_{78\text{-}78\text{-}4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110\text{-}54\text{-}3}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Isohexane | $TE_{107\text{-}83\text{-}5}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| n-Heptane | $TE_{142\text{-}82\text{-}5}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540\text{-}84\text{-}1}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane | $TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| Octane totale | $TE_{Octane\text{-}tot}$ | g/s | 5.77E-06 | 5.77E-06 | $TE_{540\text{-}84\text{-}1} + TE_{111\text{-}65\text{-}9}$ |
| Benzène | $TE_{71\text{-}43\text{-}2}$ | g/s | 2.16E-07 | 2.16E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Toluène | $TE_{108\text{-}88\text{-}3}$ | g/s | 2.16E-07 | 2.16E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Éthylbenzène | $TE_{100\text{-}41\text{-}4}$ | g/s | 2.16E-07 | 2.16E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330\text{-}20\text{-}7}$ | g/s | 2.16E-07 | 2.16E-07 | $TE_{COV} \times wt\%_{BTEX}$ |
| Isobutane | $TE_{75\text{-}28\text{-}5}$ | g/s | 1.39E-04 | 1.39E-04 | $TE_{COV} \times wt\%_{i\text{-}butane}$ |
| Nonane | $TE_{111\text{-}84\text{-}2}$ | g/s | 2.89E-06 | 2.89E-06 | $TE_{COV} \times wt\%_{C6+}$ |
| m-Cyclopentane | $TE_{287\text{-}92\text{-}3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1B | TRA2B | |
| **Paramètres physiques** | | | | | |
| X | X | m | 366726 | 366837 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Y | Y | m | 5361830 | 5361627 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Élévation | Z | m | 176.00 | 176.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Hauteur | h | m | 14.00 | 14.00 | 26175-100-P1-0T01-00009-00B ISBL Plot Plan GHG Emissions Study.pdf (rev 00B, juin 2018) |
| Débit | D | $m^3/s$ | 35.00 | 35.00 | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 30 août 2018 |
| Diamètre | d | m | 1.71 | 1.71 | 2 × (D / v / π)^(1/2) |
| Vitesse | v | m/s | 15.3 | 15.3 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Température | T | K | 1090.0 | 1090.0 | 26175-100-30M-H04-00001 Effluents and Emissions Summary Document.pdf (Rev 00C, juillet 2018) |
| Puissance | P | MMBtu/h | 56.90 | 56.90 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 22 août 2018 |
| **Facteurs d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $FE_{PM}$ | $lb/10^6$ scf | 7.60 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [PM (Total)] |
| Monoxyde de carbone | $FE_{CO}$ | $lb/10^6$ scf | 84.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [CO (Controlled - Low NOx burners)] |
| Dioxyde d'azote | $FE_{NOx}$ | $lb/10^6$ scf | 50.00 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-1 [NOx (Controlled - Low NOx burners)] |
| Composés organiques volatiles | $FE_{VOC}$ | $lb/10^6$ scf | 5.50 | | AP42 Section 1.4 Natural Gas Combustion ; Small Boilers (< 100 MMBtu/hr), Table 1.4-2 [VOC] |
| **Conversion** | | | | | |
| $lb/10^6$ sfc --> lb/MMBtu | $C_1$ | (lb/MMBtu)/($lb10^6$sfc) | 0.00098039 | | Pour convertir des $lb/10^6$ scf en lb/MMBtu, il faut diviser par 1020. |
| lb --> g | $C_2$ | g/lb | 453.59 | | Pour convertir des lb en g |
| s --> h | $C_3$ | s/h | 3600 | | Pour convertir des h en s |
| **Composition des gaz** | | | | | |
| $CO_2$ | | mole % | 99.6% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Helium | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Hydrogen | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Oxygen | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Nitrogen | | mole % | 0.0010% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Methane | | mole % | 0.3574% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Ethane | | mole % | 0.0052% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Propane | | mole % | 0.0002% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| i-Butane | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| n-Butane | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| i-Pentane | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| n-Pentane | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| C6+ | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| BTEX | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Sulfur Species | | mole % | 0% | | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 15 juillet 2019 |
| $H_2O$ | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Ethylene | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |
| Active Solvent | | mole % | 0% | | Courriel de G. Besnard (GNL) à N. Fortin (WSP), le 28 août 2018 |

| Item | Symbole | Unité | Valeur | | Référence/calcul |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | TRA1B | TRA2B | |
| **Taux d'émission** | | | | | |
| Particules totales | $TE_{PMT}$ | g/s | 5.34E-02 | 5.34E-02 | $FE_{PM} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Particules < 10 µm | $TE_{PM10}$ | g/s | 5.34E-02 | 5.34E-02 | Hypothèse : $TE_{PM10} = TE_{PMT}$ |
| Particules fines | $TE_{PM2.5}$ | g/s | 5.34E-02 | 5.34E-02 | Hypothèse : $TE_{PM2,5} = TE_{PMT}$ |
| Monoxyde de carbone | $TE_{CO}$ | g/s | 5.90E-01 | 5.90E-01 | $FE_{CO} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde d'azote | $TE_{NOx}$ | g/s | 3.51E-01 | 3.51E-01 | $FE_{NOx} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Dioxyde de soufre | $TE_{SO2}$ | g/s | 5.59E+00 | 5.59E+00 | Courriel de C. Hardy (GNL) à N. Fortin (WSP), le 15 juillet 2019 |
| Sulfure d'hydrogène | $TE_{H2S}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Composés organiques volatiles | $TE_{COV}$ | g/s | 3.87E-02 | 3.87E-02 | $FE_{VOC} \times C_1 \times P \times C_2 / C_3$ |
| Éthylène | $TE_{74-85-1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane | $TE_{109-66-0}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Isopentane | $TE_{78-78-4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Pentane totale | $TE_{Pentane-tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $TE_{109-66-0} + TE_{78-78-4}$ |
| n-Hexane | $TE_{110-54-3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Isohexane | $TE_{107-83-5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| n-Heptane | $TE_{142-82-5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| 2,2,4-Triméthylpentane | $TE_{540-84-1}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Octane | $TE_{111-65-9}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Octane totale | $TE_{Octane-tot}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | $TE_{540-84-1} + TE_{111-65-9}$ |
| Benzène | $TE_{71-43-2}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Toluène | $TE_{108-88-3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Éthylbenzène | $TE_{100-41-4}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Xylène (o,m,p) | $TE_{1330-20-7}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Isobutane | $TE_{75-28-5}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| Nonane | $TE_{111-84-2}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |
| m-Cyclopentane | $TE_{287-92-3}$ | g/s | 0.00E+00 | 0.00E+00 | Aucune émission de ce composé n'est considéré pour ce type de source |

# ANNEXE

# R-34

## PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE – QUALITÉ DE L'AIR

GNL QUÉBEC INC.
PROJET N$^{O}$ : 161-00666-00

# PLAN PRÉLIMINAIRE DE MESURE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE QUALITÉ DE L'AIR

## PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

JANVIER 2019

# PLAN DE MESURE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE – QUALITÉ DE L'AIR

## PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

GNL QUÉBEC INC.

PROJET N$^{O}$ : 161-00666-00
DATE : JANVIER 2020

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC)  G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## GNL QUÉBEC INC.

| | |
|---|---|
| Directeur Environnement | Sylvain Ménard, géographe, M. Sc. |

## WSP CANADA INC. (WSP)

| | |
|---|---|
| Directrice de projet | Nathalie Fortin, ing., M.Env. |
| Principaux spécialistes | Sylvain Marcoux, ing. MBA |
| | Pascal Rhéaume, ing., M.Sc.A. |
| Édition | Linette Poulin |

*Référence à citer :*

WSP. 2019. *PLAN DE MESURE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE – QUALITÉ DE L'AIR (RÉPONSE À LA QUESTION 32 DE L'ACEE). PROJET ÉNERGIE SAGUENAY.* RAPPORT PRODUIT POUR GNL QUÉBEC INC. 15 PAGES ET ANNEXES.

# TABLE DES MATIÈRES


1 DOMAINE D'APPLICATION ..... 1

2 RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ..... 3

3 MESURES D'ATTÉNUATION ..... 5

**3.1 Arrosage des voies de circulation ..... 5**

**3.2 Utilisation d'abat-poussière ..... 5**

**3.3 Nettoyage des rues ..... 5**

**3.4 Nettoyage des roues de camions ..... 6**

**3.5 Utilisation de limite de vitesse ..... 6**

**3.6 Réduction du temps de fonctionnement à l'arrêt (« idle ») des véhicules ..... 6**

**3.7 Gestion des stations de concassage des granulats ..... 6**

**3.8 Gestion des piles ..... 7**

**3.9 Gestion des transbordements de matière ..... 7**

**3.10 Gestion des matériaux fins ..... 7**

**3.11 Restriction sur l'usage de feux ..... 7**

**3.12 Formation des conducteurs et opérateurs de machinerie à l'écoconduite ..... 8**

**3.13 Utilisation de machinerie en bon état ..... 8**

**3.14 Planification des déplacements ..... 8**

# 1 DOMAINE D'APPLICATION

Dans le cadre de la construction du projet GNLQ, ce plan détaille les actions de protection de l'environnement pour tout ce qui concerne la protection de la qualité de l'air. Ce plan a pour but de protéger la qualité de l'air en prévenant les impacts négatifs reliés aux émissions atmosphériques du projet, incluant les émissions de GES.

Les mesures d'atténuation proposée dans ce plan vont assurer la protection de la qualité de l'air dans les régions avoisinant les sites de travaux. Ces régions peuvent être affectées par les émissions atmosphériques du projet, notamment les matières particulaires.

# 2 RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

La zone définie pour le projet dégage un territoire autour du site du projet suffisamment étendu pour prendre en compte les effets potentiels directs et indirects que ce projet pourrait générer. Les paragraphes qui suivent tiennent compte de l'ensemble des risques environnementaux identifié dans nos analyses de risques.

Le principal enjeu lié à la qualité de l'air est relatif aux émissions et à la propagation des émissions atmosphériques de particules. Les activités suivantes prévues dans le contexte des travaux de construction sont susceptibles de générer des émissions atmosphériques:

- Excavation;
- Concassage pour la production des granulats;
- Manipulation et transport de matière;
- Mise en pile des matériaux;
- Circulation des véhicules sur le chantier;
- Gaz de combustion des véhicules et machineries (incluant les génératrices).

# 3 MESURES D'ATTÉNUATION

Une mesure d'atténuation est une mesure prise par GNLQ afin de supprimer ou de réduire au minimum les répercussions négatives d'une activité du projet sur l'environnement. Le plan propose une boîte d'outils de mesures d'atténuation qui aideront a minimiser, sinon éliminer, les risques environnementaux concernant la qualité de l'air. Les mesures d'atténuation qui suivent pourront être déployées toutes seules ou en combinaisons telles que requises. La liste n'est pas exhaustive et sera mise à jour toute dépendante des besoins du chantier ou des activités réalisées.

## 3.1 ARROSAGE DES VOIES DE CIRCULATION

| | |
|---|---|
| **Description** | Arrosage des voies de circulation de camions et de machineries de façon à réduire le réentraînement des particules au sol |
| **Où l'installer** | Sur les voies de circulation du chantier |
| **Entretien** | Au besoin et selon les pluies - Inspection du système d'arrosage |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique. |

## 3.2 UTILISATION D'ABAT-POUSSIÈRE

| | |
|---|---|
| **Description** | Utilisation d'abat-poussières sur les voies de circulation de camions et de machineries de façon à réduire la resuspension des particules au sol |
| **Où l'installer** | Sur les voies de circulation du chantier |
| **Entretien** | Au besoin et selon les pluies – vérification de l'efficacité de l'abat-poussière utilisé – vérification de l'abat-poussière en fonction d'autres critères environnementaux (pollution de l'eau, santé-sécurité) |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique. |

## 3.3 NETTOYAGE DES RUES

| | |
|---|---|
| **Description** | Nettoyage par balai mécanique des voies de circulation pavées empruntées par les camions sortant des chantiers de façon à réduire le réentraînement des particules au sol |
| **Où l'installer** | voies de circulation hors site avoisinant les sorties du chantier |
| **Entretien** | Au besoin et selon les pluies – entretien de la machinerie requise |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique. |

## 3.4 NETTOYAGE DES ROUES DE CAMIONS

| | |
|---|---|
| **Description** | Nettoyage des roues des camions sortant du chantier de manière à enlever la boue présente<br>sur les roues. |
| **Où l'installer** | Aux sorties de camions du chantier |
| **Entretien** | Au besoin, selon les pluies et selon l'efficacité des méthodes déjà présentées - Inspection de l'efficacité du système de nettoyage |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique. |

## 3.5 UTILISATION DE LIMITE DE VITESSE

| | |
|---|---|
| **Description** | Établir une limite de vitesse des véhicules et camions sur le chantier de manière à réduire l'intensité du réentraînement des poussières au sol |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble des voies de circulation du chantier |
| **Entretien** | Maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la sécurité |

## 3.6 RÉDUCTION DU TEMPS DE FONCTIONNEMENT À L'ARRÊT (« IDLE ») DES VÉHICULES

| | |
|---|---|
| **Description** | Établir une procédure de prévention du fonctionnement à l'arrêt des véhicules et camions sur le chantier de manière à réduire les émissions de gaz de combustion |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble du chantier |
| **Entretien** | Maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique |

## 3.7 GESTION DES STATIONS DE CONCASSAGE DES GRANULATS

| | |
|---|---|
| **Description** | Considérer des systèmes d'arrosage permettant de limiter les émissions de poussière lors du concassage et du tamisage des granulats |
| **Où l'installer** | Stations de concassage du granulat |
| **Entretien** | Inspection régulière selon l'usage des piles |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable des travaux de terrassement. |

## 3.8 GESTION DES PILES

| | |
|---|---|
| **Description** | Lissage et/ou recouvrement des piles de matières granulaires, de façon temporaire ou finale |
| **Où l'installer** | Piles de stockage de matière granulaire |
| **Entretien** | Inspection régulière selon l'usage des piles |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable des travaux de terrassement. |

## 3.9 GESTION DES TRANSBORDEMENTS DE MATIÈRE

| | |
|---|---|
| **Description** | Limiter/éviter l'excavation et la manipulation de matériaux pouvant facilement s'éroder dans des périodes de grands vents ou lorsqu'un panache de poussière est visible |
| **Où l'installer** | Piles de stockage de matière granulaire / zone d'excavation |
| **Entretien** | Inspection régulière selon les activités / maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable des travaux de terrassement/excavation. |

## 3.10 GESTION DES MATÉRIAUX FINS

| | |
|---|---|
| **Description** | Maintenir un confinement efficace des matériaux fins (ciment, autres matériaux semblables) lors de leur transport pour éviter leur propagation |
| **Où l'installer** | Camion de transport, zone d'entreposage |
| **Entretien** | Inspection régulière selon les activités / maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable des travaux de terrassement/excavation. |

## 3.11 RESTRICTION SUR L'USAGE DE FEUX

| | |
|---|---|
| **Description** | Aucun feu ou brûlage de déchets de construction ou tout autre objet ne doivent être faits sur le site |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble du chantier |
| **Entretien** | maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement |

## 3.12 FORMATION DES CONDUCTEURS ET OPÉRATEURS DE MACHINERIE À L'ÉCOCONDUITE

| | |
|---|---|
| **Description** | En support à la politique de prévention du fonctionnement à l'arrêt des véhicules et camions, former les conducteurs et opérateurs aux principes et bonnes pratiques de l'écoconduite de manière à réduire la consommation de combustibles fossiles et donc de réduire les émissions de gaz de combustion |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble du chantier |
| **Entretien** | Maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique |

## 3.13 UTILISATION DE MACHINERIE EN BON ÉTAT

| | |
|---|---|
| **Description** | Établir une procédure de vérification du bon fonctionnement des camions et de la machinerie utilisés pour la construction |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble du chantier |
| **Entretien** | Maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique |

## 3.14 PLANIFICATION DES DÉPLACEMENTS

| | |
|---|---|
| **Description** | Afin de réduire le nombre de déplacements des camions et de la machinerie utilisés pour la construction, une planification rigoureuse permettant d'optimisation les activités sera effectuée. |
| **Où l'installer** | Sur l'ensemble du chantier |
| **Entretien** | Maintien et renforcement |
| **Responsable** | Coordonnateur environnement et responsable de la logistique |

# ANNEXE

# R-35

## MISE À JOUR DE L'ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET

# NOTE TECHNIQUE

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENT :** | GNL Québec | | |
| **PROJET :** | Complexe de liquéfaction de gaz naturel du Saguenay | **Réf. WSP :** | 161-00666-00 |
| **OBJET :** | Évaluation des émissions de GES – rév. 2 | **DATE :** | 13 janvier 2020 |
| **DESTINATAIRE :** | Sylvain Ménard | | |
| **C. C. :** | Nathalie Fortin | | |

La présente note technique détaille l'estimation des émissions de gaz à effet de serre associés au projet du Complexe de liquéfaction de gaz naturel du Saguenay du promoteur GNL Québec.

## 1 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

GNL Québec (GNLQ) désire construire un complexe de liquéfaction de gaz naturel à proximité du terminal de Grande-Anse, au Saguenay (Québec). Les installations du complexe de liquéfactions permettront la liquéfaction, l'entreposage et le transbordement de gaz naturel, provenant des champs gaziers de l'Ouest canadien, dans le but d'exporter 10,5 millions de tonnes de gaz naturel liquéfié (GNL) par an. Le complexe devrait être opérationnel d'ici 2025 et sa durée d'opération prévue est de 50 ans.

Dans ce contexte, WSP a été mandaté pour effectuer une estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées aux activités du projet, tel que décrit dans l'étude d'impact environnemental. Les GES et potentiels de réchauffement planétaires considérés dans cette évaluation sont ceux du 4$^{e}$ rapport de synthèse du GIEC:

| Gaz à effet de serre | Potentiel de réchauffement planétaire |
|---|---|
| Le dioxyde de carbone ($CO_2$) | 1 |
| Le méthane ($CH_4$) | 25 |
| L'oxyde nitreux ($N_2O$) | 298 |

Les activités considérées dans l'inventaire incluent les activités de la période de construction du complexe de même que son opération annuelle une fois le projet en exploitation.

### 1.1 SOURCES CONSIDÉRÉES

Les activités considérées durant chacune de ces phases sont décrites ci-dessous :

1 Période de construction (période de 5 ans) :

- Le transport des matériaux et des équipements vers le site du projet.

WSP Canada Inc.
16e étage
1600, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal QC H3H 1P9
Canada

Tél. : +1-514-340-0046
Téléc. : +1-514-340-1337

wsp.com

- La machinerie et les véhicules hors-route opérant sur le site pour l'ensemble des activités de préparation du site et de construction.

  Le camionnage logistique (acheminement des matériaux et matériel) requis pour la construction du complexe n'a pas été déterminé à cette étape de projet. Dans le cadre de l'évaluation des GES émis lors du transport des matériaux et équipements vers le chantier de construction du complexe de liquéfaction de gaz naturel, des points d'origine fixe réalistes ont été déterminés en fonction d'un projet de nature jugé comparable. Bien que le projet en question soit potentiellement d'ampleur différente, cette hypothèse permet de déterminer une distance de transport approximative car les distances logistiques n'étaient pas déterminées dans la définition actuelle du projet. Le camionnage de logistique sera défini à l'ingénierie détaillée.

2 Période d'opération :

- Les émissions de procédé associées à la combustion dans les sources fixes (fours de préchauffage, oxydateurs thermique de même que les pilotes et purges aux torchères) .
- Les fuites fugitives de méthane provenant du complexe de liquéfaction de gaz naturel.
- L'énergie électrique consommée par le complexe en opération.
- Le transit des navires-citernes arrivant et quittant les infrastructures maritimes.

3 Exclusion :

De manière à évaluer justement et pertinemment les émissions du projet, les sources suivantes ont été exclues de l'inventaire en raison de leur faible ampleur dans le contexte du projet et/ou de l'impossibilité d'en faire une estimation adéquate.

- Les éventuels systèmes de climatisation associés à la machinerie et aux véhicules, pour les périodes de construction et d'opération, et ceux des navires utilisés transitant aux infrastructures maritimes en opération.
- La mobilisation de la machinerie vers le site du projet (machinerie assumée d'origine locale).
- L'utilisation de génératrices pour l'éclairage du site en phase de construction.

## 1.2 FACTEURS D'ÉMISSIONS

Les données de base utilisées dans l'évaluation proviennent des documents de projet et des références indiquées en annexe. Les facteurs d'émissions utilisés proviennent de :

- Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES – 2016;
- Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment;
- Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques.

# 2 PHASE CONSTRUCTION DU COMPLEXE

## 2.1 MACHINERIE ET VÉHICULES DE TRAVAUX CIVILS

Les émissions de la machinerie et véhicules utilisés durant la construction du projet de GNLQ ont été estimées et produites en utilisant la planification d'utilisation de machinerie projetée des travaux civils requis pour la réalisation du complexe de liquéfaction. Cette planification inclut le nombre et l'horaire d'utilisation des machines et a été utilisée pour estimer le nombre total d'heures d'utilisation.

Chaque type de machines, véhicules ou véhicules-outils a été caractérisé par un modèle jugé représentatif de ce type. La consommation de diesel et d'essence des types de véhicules a été estimée en fonction de la puissance de moteur du modèle représentatif et sous l'hypothèse d'une consommation d'un gallon de diesel/heure par 19 HP de puissance de moteur et selon des facteurs de charge par type de machinerie tel que suggérés par l'EPA. Les facteurs d'émissions d'Environnement Canada pour moteur diesel et essence de véhicules hors route et ceux pour moteur diesel et essence de véhicules lourds ont été utilisés pour finaliser l'estimation des émissions de GES.

Le détail des calculs est présenté en annexe. La construction étant directement sous le contrôle opérationnel de GNLQ, ces émissions sont considérées directes. Le tableau 1 présente les émissions de GES dues à la machinerie utilisée pour la construction du complexe estimée sur 5 ans.

**Tableau 1 Émissions directe de GES sur 5 ans de la machinerie sur le site, phase de construction**

| Émissions de GES, tonnes – opération de la machinerie sur 5 ans | | | |
|---|---|---|---|
| **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| 212 298 | 12 | 86 | 238 112 |

## 2.2 TRANSPORT DES MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

Les détails de la logistique de construction ne sont pas connus à cette étape. Le tableau suivant utilise les matériaux et équipements de construction transportés au site du terminal maritime en rive nord du Saguenay qui sont pris comme référence pour la construction du complexe de liquéfaction de gaz naturel; et les hypothèses considérées pour estimer l'ordre de grandeur des émissions de GES liés à ce transport. Le camionnage de logistique sera défini à l'ingénierie détaillée.

**Tableau 2 Intrants de calcul utilisé du terminal en rive nord du Saguenay pour l'estimation des émissions de GES du transport des matériaux du projet de GNLQ, phase de construction**

| Élément transporté au site | Distance de transport (point d'origine) | Mode de transport (consommation) | Quantité requise | Capacité par voyage/nombre de voyage |
|---|---|---|---|---|
| Béton (pré-mélangé) | 5 km (mini-usine près du site | Bétonnière (40l/100 km) | | 7 à 8 $m^3$/ 28 000 voyages |
| Bitume | 248 km (St-Romuald) | Camion 10 ou 12 roues (40l/100 km) | 24 890 $m^3$ | 21 tonnes/ 1 209 voyages |
| Équipements lourds | 120 km (50% port de Québec, 50% port de Saguenay) | Camion lourd (40l/100 km) | - | 150 voyages |
| Équipements et autres matériaux | 120 km (50% port de Québec, 50% port de Saguenay) | Camion lourd (40l/100 km) | - | 10 800 voyages |

Les distances totales ont été estimées en fonction du nombre de voyages requis et en considérant l'aller-retour du camion. Les facteurs d'émissions d'Environnement Canada pour véhicule lourd au diesel (avec dispositif avancé

antipollution) ont été considérés. Le béton utilisé sur le site est considéré avoir été reçu au site pré-mélangé et arrivant en bétonnières, par opposition à une réception de ciment en poudre et à un mélange in situ.

Aucun transport de matériaux de remblai n'a été considéré, assumant l'usage de matériaux locaux au site mis en disponibilité par les opérations de déblais/remblais effectuées. Le détail des calculs est présenté en annexe. Le transport des matériaux en phase construction n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel de GNLQ, ces émissions sont considérées indirectes.

**Tableau 3 Émissions indirectes de GES du transport des matériaux et équipements, phase de construction sur 5 ans**

| Émissions de GES, tonnes sur 5 ans - opération de la machinerie | | | |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| 18 871 | 0,772 | 1,06 | 19 206 |

# 3 OPÉRATION

Le gaz naturel en provenance de l'Ouest canadien arrivera au complexe par gazoducs pour y être liquéfié puis exporté par navires-citernes de capacité moyenne de 170 000 $m^3$ de GNL transporté soit 70 000 tonnes de déplacement[1]. La présente section détaille l'estimation des émissions des activités liées à l'opération du complexe.

## 3.1 PROCÉDÉ DE LIQUÉFACTION

Les émissions de GES du procédé de liquéfaction du gaz naturel proviennent des sources fixes de combustion continues et périodiques tels que le chauffage et les génératrices, respectivement. Les facteurs d'émission de l'AP-42, chapitre 1, ont été utilisés pour les sources continues associées à la combustion du gaz naturel. Les facteurs d'émissions du RDOCECA pour les émissions fixes de type génératrice utilisant du diesel ont été considérés. On retrouve les fuites fugitives parmi les sources périodiques du procédé.

Le tableau suivant présente les émissions de GES du procédé de liquéfaction du gaz naturel, considérées comme directes.

1 1 $m^3$ GNL = 0,4049 tonnes de GNL (https://apps.neb-one.gc.ca/Conversion/conversion-tables.aspx?GoCTemplateCulture=fr-CA)

**Tableau 4 Émissions directes de GES des procédés du GNL**

| | Émissions de GES, tonnes/année – procédé de liquéfaction | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| Sources de combustion continues (chauffage) | 406 756 | 5 | 1,4 | 407 295 |
| Sources de combustion périodiques (génératrices) | 12 767 | 15 | 0,1 | 12 995 |
| Sources fugitives | 1 | 1 142 | - | 28 551 |
| Total | 419 536 | 1 162 | 1,5 | 420 299 |

## 3.2 TRANSIT DES NAVIRES-CITERNES ARRIVANT ET QUITTANT LES INFRASTRUCTURES MARITIMES

Les émissions de GES des navires-citernes transitant aux infrastructures maritimes proviennent de l'utilisation de la combustion de combustibles fossiles dans les moteurs de propulsion, dans les génératrices auxiliaires au diesel et dans la bouilloire auxiliaire utilisant de l'huile lourde. Par conservatisme, l'estimation des GES considère la combustion du diesel et de l'huile lourde alors qu'il est attendu que les navires-citernes pourront utiliser des gaz d'évaporation lors de leur déplacement. Ces gaz d'évaporation auront une intensité carbone moindre que les combustibles considérés dans cette estimation et donc des émissions de GES inférieures. Les émissions des navires-citernes ont été estimées sur la période pendant laquelle ils sont dans la zone d'étude du projet, soit sur une distance de 10 km et moins. Lors de l'approche et du départ des navires, 2 à 3 remorqueurs pourraient être utilisés en moyenne selon les conditions météorologiques, pour assister au besoin la manœuvre d'accostage et d'appareillage. Les émissions des remorqueurs ont aussi été considérées dans cette estimation.

Le tableau suivant présente les données et facteurs spécifiques utilisés dans l'évaluation des émissions de GES des navires.

**Tableau 5 Données d'estimation des émissions associées aux navires-citernes, phase opération**

| Paramètre | Valeur | Source |
|---|---|---|
| Type de navires | 70 000 tonnes de déplacement | Description du projet (170 000 $m^3$) |
| Puissance du moteur principal des navires | 10 020 kW | Propulsion Trends tankers - moyenne entre 65 000 et 75 000 tonnes |
| Facteur de charge du moteur principal en manœuvre d'approche | 10 % | SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory |
| Facteur de charge du moteur principal en manœuvre d'accostage | 28 % | SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory |
| Durée de navigation totale dans la zone d'étude locale | 2,25 heures | 30 minutes de navigation d'approche, 45 minutes d'accostage, 30 minutes d'appareillage et 30 minutes de navigation en sortie de zone |
| Puissance auxiliaire effective utilisée en manœuvre | 520 kW | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Consommation d'huile lourde à la bouilloire | 0,08 tonne de HFO/h | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Nombre de remorqueurs moyen par navire | 2,33 | 4 mois de conditions difficiles (hiver) donc 3 remorqueurs et 8 mois de conditions normales donc 2 remorqueurs, par navire transitant aux infrastructures maritimes |
| Puissance motrice des remorqueurs | 5 000 HP | Projet Port Saguenay |
| Facteur de charge des moteurs des remorqueurs | 32 % | Étude d'impact terminal Robert Bank 2 de Levelton |
| Énergie motrice totale, manœuvre | 10 597 kWh | Sommation |
| Puissance auxiliaire, à quai | 405 kW | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Durée à quai | 15 heures | Valeur considérée pour le projet |

| Paramètre | Valeur | Source |
|---|---|---|
| Énergie auxiliaire totale à quai | 6 075 kWh | Consommation |
| Densité de l'huile lourde HFO | 1,02 kg/L | Fiche technique HFO |
| Nombre annuel de navires transitant aux infrastructures maritimes | 200 navires de type 170 000 $m^3$ en moyenne | Selon courriel client (navires attendus entre 160 000 $m^3$ et 180 000 $m^3$) |
| Facteur d'émission de GES, énergie marine | 670 g $CO_2$/kWh<br>0,06 g $CH_4$/kWh<br>0,02 g $N_2O$/kWh | Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment citant le Marine Emission Inventory Tool |
| Facteur d'émissions, HFO à la bouilloire | 3 156 g $CO_2$/l HFO<br>0,28 g $CH_4$/l HFO<br>0,079 g $N_2O$/l HFO | Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES - 2013 |

Les émissions de GES issues du transit de navires-citernes (incluant la période à quai et les remorqueurs d'assistance) sont présentées dans le tableau suivant. Les navires-citernes n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel de GNLQ, ces émissions sont considérées indirectes.

**Tableau 6 Émissions indirectes de GES associés aux navires-citernes, phase d'opération**

| | Émissions de GES, tonnes/année – transit des navires | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| Flotte de navire-citerne en manœuvre | 1618 | 0,14 | 0,05 | 1636 |
| Flotte à quai | 1557 | 0,14 | 0,04 | 1573 |
| Totale | 3175 | 0,28 | 0,09 | 3209 |

### *3.2.1 SCÉNARIO D'OPÉRATION AVEC NAVIRES-CITERNES ALTERNATIFS*

WSP a considéré un scénario avec navires-citernes alternatifs aux infrastructures maritimes en fonction d'hypothèses sur le type de navires qu'il pourrait accueillir soit le navire-citerne de type Q-Flex.

À noter, la consommation électrique du complexe est estimée ne pas varier significativement dans le cadre de ce scénario maximal.

Les infrastructures maritimes seront en mesure d'accueillir des navires plus gros, jusqu'à des navires de type Q-Flex de 217 000 $m^3$ de GNL. Les émissions de GES d'un Q-Flex ont été évaluées en utilisant la même méthodologie et les mêmes données d'entrée que pour l'évaluation des émissions de GES des autres navires-citernes. La puissance motrice considérée pour un navire-citerne de type Q-Flex est de 19 380 kW. Les émissions unitaires du transit d'un Q-Flex sont aussi indiquées pour fin de comparaison.

Les émissions unitaires du Q-Flex ont été estimées selon une méthodologie cohérente avec celles estimées pour les autres navires-citernes, mais en utilisant les paramètres présentés dans les deux tableaux suivants.

**Tableau 7 Données d'estimation des émissions associées aux navires-citernes, phase opération – scénario maximal**

| Paramètre | Valeur | Source |
|---|---|---|
| Type de navires | Q-Flex, 217 000 $m^3$ de gaz | Description du scénario maximal |
| Puissance du moteur principal des navires | 19 380 kW | Propulsion Trends in tankers – VLBC - 90 000 tonnes |
| Facteur de charge du moteur principal en manœuvre d'approche | 10 % | SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory |
| Facteur de charge du moteur principal en manœuvre d'accostage | 28 % | SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory |
| Durée de navigation totale dans la zone d'étude locale | 2,25 heures | 30 minutes de navigation d'approche, 45 minutes d'accostage, 30 minutes d'appareillage et 30 minutes de navigation en sortie de zone |
| Puissance auxiliaire effective utilisée en manœuvre | 520 kW | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Consommation d'huile lourde à la bouilloire | 0,08 tonne de HFO/h | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Nombre de remorqueurs moyen par navire | 3,33 | 4 mois de conditions difficiles (hiver) donc 4 remorqueurs et 8 mois de conditions normales donc 3 remorqueurs, par navire transitant aux infrastructures maritimes |
| Puissance motrice des remorqueurs | 5 000 HP | Hypothèse |
| Facteur de charge des moteurs des remorqueurs | 32% | Étude d'impact terminal Robert Bank 2 de Levelton |
| Énergie motrice totale, manœuvre | 3 278 kWh | Sommation |
| Puissance auxiliaire, à quai | 405 kW | COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Durée à quai | 18 heures | Valeur considérée pour le scénario maximal |
| Énergie auxiliaire totale à quai | 6 075 kWh | Consommation |
| Densité de l'huile lourde HFO | 1,02 kg/L | Fiche technique HFO |
| Facteur d'émission de GES, énergie marine | 670 g $CO_2$/kWh<br>0,06 g $CH_4$/kWh<br>0,02 g $N_2O$/kWh | Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment citant le Marine Emission Inventory Tool |
| Facteur d'émissions, HFO à la bouilloire | 3 156 g $CO_2$/l HFO<br>0,28 g $CH_4$/l HFO<br>0,079 g $N_2O$/l HFO | Environnement Canada – inventaire national de rejet de GES – 2013 |

Les émissions unitaires de GES issues du transit par navire alternatif de plus grande capacité (Q-Flex) (incluant la période à quai et les remorqueurs d'assistance) sont présentées dans le tableau suivant. Les navires-citernes n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel de GNLQ, ces émissions sont considérées indirectes.

**Tableau 8 Émissions unitaires indirectes de GES associés aux navires alternatifs (Q-Flex)**

| | Émissions unitaires de GES, tonnes / transit de navires-citernes | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| Navire en manœuvre | 12,51 | 0,0011 | 0,0004 | 12,65 |
| Navire à quai | 9,3 | 0,0008 | 0,0003 | 9,4 |
| **Total** | **21,9** | **0,0020** | **0,0006** | **22,1** |

**Tableau 9 Comparaison des émissions unitaires de GES par type de navire-citerne, phase d'opération**

| | Émissions de GES, tonnes / transit de navires-citernes | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| Navire-citerne Q-Flex (217 000 $m^3$) | 21,9 | 0,0020 | 0,0006 | 22,1 |
| Navire-citerne (170 000 $m^3$) | 15,9 | 0,0014 | 0,0004 | 16 |
| **Différence d'émissions entre les 2 types de navires-citernes** | **6,0** | **0,0005** | **0,0002** | **6,0** |

En raison de sa puissance motrice supérieure, les émissions de GES d'un Q-Flex sont estimées être 38 % plus élevées que celles d'un navire-citerne plus petit. Par contre, l'intensité des émissions (tonnes GES par tonne transportée) sera potentiellement plus basse pour un Q-Flex transportant 217 000 $m^3$ de GNL que pour celui transportant 170 000 $m^3$ de GNL. Pour chaque remplacement de navire-citerne par un Q-Flex, les émissions sont augmentées de 6 tonnes $CO_{2eq}$, /transit de navire-citerne.

## 3.3 ÉNERGIE ÉLECTRIQUE CONSOMMÉE PAR LE COMPLEXE EN OPÉRATION

En opération, les équipements du complexe assurant les activités logistiques sont alimentés en électricité directement du réseau d'Hydro-Québec. Selon les données du projet, la puissance requise par les équipements en opération est de 550 MW sur une période de 8 736 heures par année. L'énergie électrique consommée par le complexe annuellement est donc estimée à 4 804 800 MWh. Comme cette énergie électrique est consommée, mais non produite par le complexe de liquéfaction de gaz naturel, il s'agit donc d'émissions indirectes.

Les émissions indirectes de GES dues à l'utilisation électrique ont été estimées en multipliant cette quantité d'énergie par les facteurs appropriés présentés dans le Rapport d'inventaire national 1990-2017, table A13-6 (province du Québec, année 2017) et sont présentées au tableau suivant.

**Tableau 10 Émissions indirectes de GES associés à l'utilisation d'électricité, phase d'opération**

| Émissions de GES, tonnes /année – utilisation d'électricité au complexe de liquéfaction | | | |
|---|---|---|---|
| **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| 5766 | 0,000 | 0,480 | 5909 |

# 4 SOMMAIRE DES ÉMISSIONS DU PROJET

Le tableau suivant présente les émissions estimées pour le projet. Le tableau détaille les émissions d'opération, autant directes qu'indirectes, ainsi que les émissions unitaires additionnelles découlant des activités du scénario maximal d'opération.

**Tableau 11 Sommaire des émissions estimées de GES associés au projet de liquéfaction du gaz naturel**

| Activité | Type d'émissions | Émissions de GES tonnes | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| **Période de construction (calculé pour la durée totale de construction : 5 ans)** | | | | | |
| Machinerie sur le site | Directes-construction | 212 298 | 12 | 86 | 238 112 |
| Transport des matériaux[1] | Indirectes-construction | 17 666 | 0,722 | 0,992 | 17 980 |
| **Période d'opération (calcul par année)** | | | | | |
| Procédés | Directes-opération | 423 643 | 20 | 1,5 | 424 580 |
| Fugitives | Directes-opération | 1 | 1142 | - | 28 551 |
| Électricité au complexe | Indirectes-opération | 5766 | 0,000 | 0,480 | 5909 |
| Navires-citernes[2] (scénario 200, 170 000 $m^3$) | Indirectes-opération | 3 175 | 0,28 | 0,09 | 3 209 |

Note :

1 Émissions estimées de GES associés au projet de liquéfaction du gaz naturel utilisé pour la construction liée au projet du terminal en rive nord du Saguenay

2 Pour chaque navire-citerne remplacé par un Q-Flex (217 000 m3), les émissions seront augmentées de 6 tonnes CO2eq/transit de navire-citerne

# 5 CONTRIBUTION DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET

Les activités liées à l'opération du complexe de liquéfaction de gaz naturel produiront en moyenne 453 kT $CO_2eq$/an. Puisque les principales sources d'émissions de GES en opération (navire, procédés, fugitives, électricité) sont sous le contrôle opérationnel de GNLQ, ces émissions sont considérées majoritairement directes.

1 En construction

- Directe : machinerie sur le site
- Indirectes : transport des matériaux

2 En opération

- Directes : procédé de liquéfaction du gaz naturel ainsi que les fugitives
- Indirectes : les navires-citernes et l'électricité

Les émissions de GES liées à la construction du complexe sont estimées à 242 kT de $CO_2eq$ sur une période d'environ cinq ans. La majorité de ces émissions non répétitives de GES sont directes, étant associées à l'opération de machinerie sur le chantier.

## 5.1 AU QUÉBEC

En 2015, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 81,7 MT $CO_2$eq., soit 10,0 T par habitant, représentant 11,6 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 704 MT $CO_2$eq.

Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2015, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, atteignant 24,5 MT $CO_2$eq, soit 30,0 % des émissions totales. Ces émissions se répartissaient comme suit : 50,8 % provenaient de la consommation énergétique, 48,6 % des procédés industriels et 0,6 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits (MDDELCC, 2016).

Durant l'opération du complexe les émissions (directes) de GES seraient en moyenne d'environ 453 kT $CO_2$eq/an en consommation énergétique. Ces émissions représentent 1,85 % des émissions provenant du secteur de l'industrie et 0,55 % des émissions totales à l'échelle provinciale. L'impact des émissions est donc moyen.

## 5.2 AU CANADA

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2016 (Environnement Canada, 2018), les émissions totales de GES en 2016 atteignaient pour le Canada 704 MT $CO_2$eq. La classification du secteur de l'utilisation d'énergie dans la combustion stationnaire a émis 317 MT CO2eq en 2016. La contribution estimée du projet par ses émissions directes se chiffrerait à 0,14 % des émissions liées à ce secteur d'activité.

Les émissions provenant des activités du complexe représentent moins de 0,064 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'impact des émissions liées à l'opération du projet est donc faible.

## 5.3 SUBSTITUTION

Le projet permet la distribution commerciale du gaz naturel liquéfié qui sera regazéifié à destination. Selon l'usage du gaz naturel distribué, il est prévu que cette distribution entraine des substitutions de combustibles par le gaz naturel rendu disponible. En substituant les hydrocarbures ayant une intensité carbone plus élevée tel que l'huile, le diesel ou le charbon par du gaz naturel dans la génération d'énergie, la quantité de GES émises pour accomplir cette génération d'énergie sera moins grande. La réduction d'émissions de GES associée à ces éventuelles substitutions n'est pas évaluée dans cette note mais a toutefois été estimée dans l'étude d'analyse de cycle de vie réalisée pour le projet (CIRAIG, 2018).

## 5.4 MÉTHODES ET PRATIQUES MISES EN PLACE POUR MINIMISER LES ÉMISSIONS DE GES

Les méthodes et pratiques suivantes seront mises de l'avant pour minimiser les émissions de GES en construction et en opération du complexe.

- GNLQ inclura l'écoconduite dans ses formations aux chauffeurs des camions et opérateurs de machinerie: l'écoconduite se définit par l'application de conseils et de techniques de conduite qui permettent de réduire la consommation de carburant d'un véhicule pour le même service rendu. L'élément central de cette nouvelle façon de conduire se veut la gestion efficace des accélérations et des décélérations. La marche au ralenti du moteur est également un facteur de consommation de carburant important sur lequel le conducteur a un contrôle direct. Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques estime que pratiquer l'écoconduite représente un potentiel d'économie de carburant d'environ 10 % lorsqu'elle est adoptée de façon assidue.
- Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés;

- Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement. Selon l'Agence américaine de l'énergie[2], des économies d'énergie de l'ordre de 5 à 20 % sont atteignables par le biais de mesures de maintenance. Ceci se traduit par des évitements équivalents d'émissions de GES;
- Utilisation d'équipement, normes de construction et d'aménagement, procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétique. GNLQ prend en compte dans sa politique d'achat responsable de l'efficacité énergétique au moment d'acheter de l'équipement neuf ou de remplacement et viser les meilleures technologies disponibles sur le marché en matière de consommation énergétique. En plus de baisser les coûts d'opération, cette mesure permet la réduction des émissions de polluants de combustion et les gaz à effet de serre;
- Privilégier lors du design, lorsque possible, l'utilisation d'équipement électrique en phase d'opération;
- S'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédés pour minimiser les pertes fugitives de GES. Un programme de détection des fuites fugitives conforme à l'article 46 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère sera mis en place de manière à contrôler les émissions de gaz naturel. Ce programme visera les joints d'étanchéité, des compresseurs et garnitures des robinets et soupape de même que les brides et raccords.
- GNLQ va étudier la possibilité d'installer des bornes d'alimentation en électricité pour alimenter en énergie les bateaux accostés. Une telle alimentation permettrait de réduire les émissions du navire et non du site puisqu'elle entrainerait une baisse de l'usage de la bouilloire et de la puissance auxiliaire du navire lors de sa présence à quai. La pertinence de l'installation de telles bornes est liée à la présence de borne de branchage pour y recevoir le courant électrique sur une proportion intéressante des navires.

[2] U.S. Department of Energy. 2002. *Operations & Maintenance Best Practices A Guide to Achieving Operational Efficiency.*

## 5.5 COMPENSATION DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les mesures mentionnées à la section précédente permettront de réduire les émissions de GES. Il est attendu que, malgré ces mesures, l'opération du projet générera des émissions de GES. De par son niveau d'émissions de GES annuellement, l'installation du projet sera assujettie au Système de plafonnement et échange des émissions de GES (SPEDE) lorsque ceux-ci seront établis pour le projet. GNLQ devra donc compenser monétairement ses émissions de GES selon les mécanismes du SPEDE. Dans le cadre de sa participation au SPEDE, GNLQ pourra réaliser ou financer des projets de réduction des émissions de GES pour rencontrer ses obligations dans le cadre du SPEDE.

## 5.6 PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES ÉMISSIONS DE GES

Dans le but de quantifier les émissions réelles de GES du projet en opération, GNLQ réalisera un suivi des activités, données et paramètres associés aux sources de GES.

### *5.6.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS*

Le plan de surveillance permet d'établir les responsabilités et procédures pour recueillir, analyser et documenter les données et informations relatives au projet. Ces données seront utilisées pour produire les rapports d'émissions de GES requis par le règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques (RDOCECA).

Le plan de surveillance spécifie les sources des informations et des données à utiliser, les méthodes, instruments et fréquences de surveillance de même que le mode de traitement et d'enregistrement de ces informations. Dans le cas d'utilisation d'équipements de surveillance, le plan de surveillance prévoit de façon intrinsèque le respect des procédures d'utilisation et d'étalonnage prévues par le fabricant de ces équipements.

### *5.6.2 RESPONSABILITÉS*

L'application du plan de surveillance et des activités régulières qui y sont présentées sera de la responsabilité de GNLQ. GNLQ sera donc responsable de la mise en place et de l'utilisation de ces outils, instruments, procédures, structures logistiques et administratives requis pour le calcul annuel et la déclaration des émissions de GES reliées au projet.

### *5.6.3 ACTIVITÉS INCLUSES AU SUIVI*

Les activités suivantes du projet ont été identifiées comme émettrices de GES et sont donc inclues au suivi des émissions de GES. Les activités incluses sont les activités sources d'émissions directes de GES sujettes au RDOCECA. En ce sens, les émissions indirectes de GES associées à la logistique d'approvisionnement de même que celles associées à la consommation d'énergie électrique du réseau d'Hydro-Québec ne sont pas incluses au suivi.

- Consommation de carburant (diesel, essence, propane) de la machinerie et équipement en phase de construction;
- Consommation de carburant (diesel, essence, propane) de la machinerie et équipement en phase d'opération;
- Consommation de carburant (diesel, mazout, gaz naturel) des sources fixes en phase d'opération;

### 5.6.4 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

Pour chaque équipement, les données obtenues par les protocoles sur le calcul des émissions seront sommées en convertissant les émissions de $CH_4$, $N_2O$ et réfrigérant en tonnes équivalentes de CO2 en utilisant le facteur Potentiel de Réchauffement Planétaire de ces gaz. Ces valeurs de PRP sont citées à l'annexe 1 du règlement. Si le règlement est amendé en cours de projet, la valeur du calcul pour l'année applicable sera ajustée.

#### 5.6.4.1 ÉQUIPEMENTS MOBILES

Les protocoles cités dans la section QC-27 du règlement RDOCECA (R.R.Q., c. Q-2, r.15) seront utilisés pour les équipements mobiles. Le calcul des émissions de $CO_2$ sera effectué selon le protocole QC.27.3.1. De même, pour l'inventaire et le calcul des émissions de $CH_4$ et $N_2O$ sur ces mêmes équipements, le protocole QC.27.4.1 sera utilisé. Les facteurs d'émissions seront tirés du tableau 27-1 du même règlement dans la même section.

#### 5.6.4.2 ÉQUIPEMENTS FIXES

La méthode de calcul de la section QC.1.3 de l'annexe 2 du RDOCECA, plus spécifiquement le protocole de calcul QC.1.3.1 sera utilisée pour évaluer les émissions de $CO_2$ des équipements fixes. Les valeurs de défaut des facteurs d'émission de $CO_2$ seront tirées des tableaux 1-1 à 1-6. Pour ce qui est des émissions reliées au CH4 et au N2O des mêmes équipements, le protocole QC.1.4.1, les facteurs d'émissions par défaut des émissions carburants utilisés seront sélectionnés dans les tables 1-3, 1-6 ou 1-7 pour lesquels le combustible utilisé a un pouvoir calorifique spécifié aux tableaux 1-1 et 1-2, et de même, l'alinéa 2 sera respecté étant donné l'obligation de faire certifier les rapports par un organisme accrédité.

### 5.6.5 DONNÉES ET PARAMÈTRES PRINCIPAUX

#### 5.6.5.1 DONNÉES DE BASE

Les paramètres opérationnels principaux du projet sont :

- Les consommations en litre de carburant fossile en phase de construction;
- Les consommations annuelles en litre ou $m^3$ de carburant fossile en phase d'opération;
- Selon le cas, la teneur en biodiesel du diesel consommé en construction ou en opération;

#### 5.6.5.2 PARAMÈTRES INTERMÉDIAIRES

Les données et paramètres suivants sont des intermédiaires requis par l'évaluation pour traiter, obtenir ou valider les données de surveillance :

- Les facteurs d'émissions de GES des camions et équipements;
- Les facteurs d'émissions de GES des sources fixes;
- Les facteurs d'émissions de GES des explosifs éventuellement utilisés en construction;
- Les potentiels de réchauffement planétaires des GES émis par le projet.

#### 5.6.5.3 PARAMÈTRE FINAL

Le paramètre de sortie de l'évaluation des réductions d'émissions de GES est la tonne de $CO_2$ équivalent (t $CO_2$eq).

### *5.6.6 PARAMÈTRES SUIVIS*

Les tâches du plan de surveillance de chacune des étapes du projet sont présentées dans le tableau ci-après.

### *5.6.7 CALENDRIER D'EXÉCUTION*

L'estimation des émissions annuelles sera réalisée après la fin de chaque année civile. La réalisation de l'estimation sera réalisée de manière à rencontrer les exigences de délais de déclaration applicables au RDOCECA.

**Tableau 12 Paramètres suivis dans le cadre du plan de surveillance**

| Élément | Méthode | Unité | Source | Stockage | Fréquence | Données de rechange élément de vérification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quantité de carburant consommé en construction | Documentée | L | Clé carburant | Papier et informatique | Mensuelle | Facture/bon de transport |
| Quantité de carburant consommé en opération | Documentée | L | Clé carburant | Papier et informatique | Mensuelle | Facture/bon de transport |
| Teneur en biodiesel du diesel | Documenté | % | Fiche technique du combustible diesel | Papier et informatique | Annuelle | |
| Facteur d'émissions de la combustion de carburant dans les sources fixes | Documentée | Kg $CO_2$/L<br>Kg $CH_4$/L<br>Kg $N_2O$/L | Environnement Canada ou RDOCECA | Informatique | Annuelle | |
| Facteur d'émissions de la combustion de carburant dans les sources mobiles | Documentée | Kg $CO_2$/L<br>Kg $CH_4$/L<br>Kg $N_2O$/L | Environnement Canada ou RDOCECA | Informatique | Annuelle | |
| Potentiel de réchauffement planétaire des GES | Documenté | | Environnement Canada ou RDOCECA | Informatique | Annuelle | |

# 6 BIBLIOGRAPHIE


- Bitume Québec, *Guides des bonnes pratiques*, Québec, 2008, 96 pages.
- Chamber of Shipping, *2005 – 2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory*, Canada, 2007, 74 pages.
- Ingersoll-Rand, *DD-70 & DD-70HF Vibratory Asphalt Compactors,* 2 pages.
- Jayaram, Varalakshmi et al., *Evaluating Emission Benefits of a Hybrid Tug Boat,* University of California, Californie, 2010, 65 pages.
- Kenworth, T880 fiche technique, 28 pages.
- MAN Diesel and Turbo, *Propulsion Trends in Bulk Carriers,* Danemark, 23 pages.
- Metso, *Groupes mobiles de concassage*, 2011, 26 pages.
- SNC-Lavalin, 2010 National marine emissions inventory for Canada, Canada, 2010, 117 pages.
- Radloff, Ernest; Hrebenyk, Bohdan, *Canadian Arctic Shipping and Emission* Assessment, Transportation Development Centre, Transport Canada, Canada 2010, 9 pages.
- Ressources Naturelles Canada, *Enquête sur les véhicules au Canada*, 2009, 63 pages
- Environnement Canada, National Inventory Report 1990-2016.
- MDDELCC, *Inventaire Québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2015 et leur évolution depuis 1990*, 33 pages.
- WSP, *Note sur l'évaluation des émissions de GES associées au projet du terminal maritime en rive nord de port du Saguenay*, Canada, 2017, 20 pages.
- Statistique Canada, *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)* Canada, 2017 version 3.0.
- US-EPA, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling—Compression-Ignition*, 2004.


## PRÉPARÉ PAR

Floriane Desmergers, M. Sc.
Spécialiste qualité de l'air


## RÉVISÉ PAR

Sylvain Marcoux, ing. MBA (OIQ #116307)
Directeur de projet

# ANNEXE A

## Détails de calcul

**Données et calcul – opération de la machinerie, période de construction**

| Équipement sur le site | | | Usage | | | Puissance de moteur | Consommation | Consommation totale (l de diesel ou l d'essence)[1] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Usage | équipement type | Model | Heures d'utilisation | Utilisation jour, nuit, les deux | Nombre de jours de travail par semaine | HP (SAE J1995 sauf exception) | l/h | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Usine GNL | PICKUP LIGHT DUTY - 1/2 TON 4X4 (DIESEL) | F150 | 10 | Les deux | | 295 | 58,7 | 472695 | 1418084 | 3511447 | 3669012 | 1935798 |
| | SUV MEDIUM 4X2 (GASOLINE) | EXPLORER XLT | 8 | Jour | | 295 | 58,7 | 34336 | 68672 | 76303 | 68672 | 61042 |
| | VAN 8-15 PASSENGER 1 TON (GASOLINE) | TRANSIT NA XL | 10 | Les deux | | 275 | 54,7 | 71100 | 97763 | 151088 | 159975 | 106650 |
| | TRUCK HEAVY DUTY (DIESEL) | 7400 WORK STAR | 10 | Jour | | 382 | 76,0 | 262438 | 1064331 | 2449418 | 2245300 | 641514 |
| | TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL) | F650XL | 10 | Les deux | | 322 | 64,0 | 98222 | 368334 | 1399668 | 1841668 | 761223 |
| | TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL) | LT9500 430HP 2AX D | 10 | Jour | | 429 | 85,4 | 65482 | 65482 | 114593 | 114593 | 65482 |
| | TRUCK YARD DOG (DIESEL) | OTTAWA 4X2 | 10 | Les deux | | 221 | 44,0 | 67528 | 84410 | 185702 | 185702 | 84410 |
| | BUS 25 PASSENGER SHUTTLE (DIESEL) | COASTER | 8 | Jour | | 148 | 29,3 | 15261 | 30521 | 55319 | 57227 | 36244 |
| | BUS 48-60 PASSENGER (DIESEL) | BBCV | 8 | Les deux | | 282 | 56,0 | 29134 | 152952 | 793894 | 983263 | 327754 |
| | ROUGH TERRAIN UTILITY VEHICLE (DIESEL) | 2200D | 10 | Les deux | | 20 | 4,0 | 30694 | 64458 | 174958 | 210257 | 101292 |
| | AMBULANCE TYPE II VAN (DIESEL) | TRANSIT/MEDIX BODY | 2 | Jour | | 275 | 54,7 | 3555 | 3555 | 6221 | 3555 | 0 |
| | DOZER CRAWLER (DIESEL) | D4 / D6 | 8 | Jour | | 248 | 49,4 | 0 | 90856 | 121141 | 121141 | 0 |
| | EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL) | 320E / 329E | 8 | Jour | | 228 | 45,4 | 0 | 153063 | 278296 | 222637 | 0 |
| | GRADER 9 (DIESEL) | 14M | 8 | Jour | | 295 | 58,7 | 0 | 36015 | 72030 | 36015 | 0 |
| | LOADER BACKHOE (DIESEL) | 420F | 8 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 12278 | 24556 | 18417 | 0 |
| | LOADER WHEEL (DIESEL) | 950M / 966K | 8 | Jour | 5 | 362 | 72,0 | 33150 | 132600 | 221000 | 176800 | 44200 |
| | LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL) | 272D | 10 | Les deux | | 101 | 20,0 | 0 | 92083 | 214861 | 122778 | 0 |
| | TRACTOR INDUSTRIAL (DIESEL) | 6415 | 8 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 49111 | 168820 | 171889 | 67528 |
| | COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL) | CS44 | 8 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 12278 | 24556 | 18417 | 0 |
| | CRANE CRAWLER (DIESEL) | LR1200 / LR1300 | 10 | Jour | | 523 | 104,0 | 0 | 43623 | 319899 | 348980 | 145409 |
| | CRANE ROUGH TERRAIN (DIESEL) | 90-100t(100-110) | 8 | Les deux | | 261 | 52,0 | 104694 | 407144 | 2024087 | 1907760 | 570001 |
| | FORKLIFT YARD (DIESEL) | H360HD2 | 8 | Jour | | 168 | 33,3 | 15347 | 20463 | 20463 | 20463 | 20463 |
| | CONTAINER REACH STACKER (DIESEL) | LIFTFACE 5-31 | 8 | Jour | | 335 | 66,7 | 30694 | 40926 | 40926 | 20463 | 0 |
| | FORKLIFT TELEBOOM (DIESEL) | 1255 / 8042 | 10 | Les deux | | 114 | 22,7 | 52181 | 234813 | 1347999 | 1687172 | 660954 |
| | CONCRETE PUMP TRUCK (DIESEL) | BSF 38Z.16H / BPL 2023-4 | 10 | Jour | | 349 | 69,4 | 0 | 106407 | 372426 | 199514 | 0 |
| | AIR COMPRESSOR (DIESEL) | P250WJD-T4i / HP450 | 10 | Les deux | | 74 | 14,7 | 0 | 61901 | 377030 | 360148 | 112546 |
| | PULLER-TENSIONER TRAILER (DIESEL) | TESMEC ARS510 | 8 | Les deux | | 80 | 16,0 | 0 | 0 | 54022 | 117867 | 83489 |
| | AIR COMPR / BOOSTER / DRYER 2000 CFM (DIESEL) | RELEVANT CIP 2000 | 12 | Nuit | | 603 | 120,1 | 0 | 82875 | 580125 | 663000 | 331500 |
| | WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL) | BIGBLUE 400DX | 10 | Les deux | | 27 | 5,3 | 8185 | 36833 | 315130 | 356056 | 106407 |
| | LIGHT PLNT 6KW 14HP 4LAMP T4 (DIESEL) | L6WKUB-60HZ-T4F | 12 | Nuit | | 8 | 1,6 | 1473 | 11787 | 60407 | 75140 | 25415 |
| | GENERATOR SKD MTD 750-800KW (DIESEL) | C27 | 12 | Les deux | | 1126 | 224,1 | 856532 | 611808 | 489447 | 489447 | 489447 |

| Équipement sur le site | | | Usage | | | Puissance de moteur | Consommation | Consommation totale (l de diesel ou l d'essence)[1] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Usage | équipement type | Model | Heures d'utilisation | Utilisation jour, nuit, les deux | Nombre de jours de travail par semaine | HP (SAE J1995 sauf exception) | l/h | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| | GENERATOR 20-25KW TRL MTD (DIESEL) | DCA20SPXU4F | 8 | Jour | | 40 | 8,0 | 7075 | 19811 | 39622 | 42452 | 18396 |
| | GENERATOR 7000-10000W (GASOLINE) | GA97HEA | 8 | Jour | | 16 | 3,2 | 4528 | 23773 | 58301 | 56037 | 18113 |
| | MANLIFT ARTICULATING (DIESEL) | 800AJ | 8 | Les deux | | 87 | 17,3 | 0 | 159611 | 750173 | 1010871 | 494795 |
| | SCISSORLIFT ROUGH TERRAIN (DIESEL) | 3394RT | 8 | Les deux | | 54 | 10,7 | 0 | 9822 | 166978 | 275022 | 157156 |
| Préparation du site | PICKUP LIGHT DUTY - 1/2 TON 4X4 (DIESEL) | F150 | 10 | Les deux | | 295 | 58,7 | 190757 | 333824 | 381513 | 95378 | 0 |
| | SUV MEDIUM 4X2 (GASOLINE) | EXPLORER XLT | 8 | Jour | | 295 | 58,7 | 45782 | 45782 | 45782 | 11445 | 0 |
| | VAN 8-15 PASSENGER 1 TON (GASOLINE) | TRANSIT NA XL | 10 | Les deux | | 275 | 54,7 | 71100 | 71100 | 71100 | 17775 | 0 |
| | TRUCK HEAVY DUTY (DIESEL) | 7400 WORK STAR | 10 | Jour | | 382 | 76,0 | 437396 | 583195 | 583195 | 145799 | 0 |
| | TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL) | F650XL | 10 | Les deux | | 322 | 64,0 | 196445 | 196445 | 196445 | 49111 | 0 |
| | TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL) | LT9500 430HP 2AX D | 10 | Jour | | 429 | 85,4 | 65482 | 114593 | 130963 | 32741 | 0 |
| | TRUCK YARD DOG (DIESEL) | OTTAWA 4X2 | 10 | Les deux | | 221 | 44,0 | 135056 | 135056 | 135056 | 33764 | 0 |
| | BUS 25 PASSENGER SHUTTLE (DIESEL) | COASTER | 8 | Jour | | 148 | 29,3 | 7630 | 7630 | 7630 | 1908 | 0 |
| | BUS 48-60 PASSENGER (DIESEL) | BBCV | 8 | Les deux | | 282 | 56,0 | 29134 | 29134 | 29134 | 7283 | 0 |
| | ROUGH TERRAIN UTILITY VEHICLE (DIESEL) | 2200D | 10 | Les deux | | 20 | 4,0 | 46042 | 61389 | 61389 | 15347 | 0 |
| | DOZER CRAWLER (DIESEL) | D4 / D6 | 8 | Jour | | 248 | 49,4 | 0 | 45428 | 83284 | 15143 | 0 |
| | DOZER CRAWLER (DIESEL) | D8/D10 | 8 | Jour | | 603 | 120,1 | 331500 | 534084 | 128917 | 0 | 0 |
| | EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL) | 320E / 329E | 8 | Jour | | 228 | 45,4 | 0 | 97404 | 55659 | 13915 | 0 |
| | EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL) | 390 | 10 | Les deux | | 523 | 104,0 | 359125 | 558639 | 159611 | 0 | 0 |
| | GRADER 9 (DIESEL) | 14M | 8 | Jour | | 295 | 58,7 | 0 | 72030 | 135056 | 9004 | 0 |
| | LOADER WHEEL (DIESEL) | 950M / 966K | 8 | Jour | | 362 | 72,0 | 0 | 176800 | 176800 | 44200 | 0 |
| | LOADER WHEEL (DIESEL) | 988 | 8 | Jour | | 577 | 114,7 | 316767 | 563141 | 316767 | 0 | 0 |
| | ROCK TRUCKS | 773 | 10 | Les deux | | 771 | 153,4 | 2470904 | 4706485 | 941297 | 0 | 0 |
| | ARTICULATED DUMP TRUCKS | 740 | 8 | Jour | | 510 | 101,4 | 590971 | 870904 | 264382 | 0 | 0 |
| | LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL) | 272D | 10 | Les deux | | 101 | 20,0 | 30694 | 30694 | 30694 | 7674 | 0 |
| | COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL) | CS44 | 8 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 55250 | 101292 | 9208 | 0 |
| | CRANE CRAWLER (DIESEL) | LR1200 / LR1300 | 10 | Jour | | 523 | 104,0 | 58163 | 58163 | 58163 | 14541 | 0 |
| | CRANE ROUGH TERRAIN (DIESEL) | 90-100t(100-110) | 8 | Les deux | | 261 | 52,0 | 11633 | 81429 | 93061 | 23265 | 0 |
| | FORKLIFT YARD (DIESEL) | H360HD2 | 8 | Jour | | 168 | 33,3 | 20463 | 20463 | 20463 | 5116 | 0 |
| | AIR COMPRESSOR (DIESEL) | P250WJD-T4i / HP450 | 10 | Les deux | | 74 | 14,7 | 67528 | 67528 | 67528 | 16882 | 0 |
| | WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL) | BIGBLUE 400DX | 10 | Les deux | | 27 | 5,3 | 24556 | 24556 | 24556 | 6139 | 0 |
| | LIGHT PLNT 6KW 14HP 4LAMP T4 D | L6WKUB-60HZ-T4F | 12 | Nuit | | 8 | 1,6 | 22100 | 29467 | 29467 | 3683 | 0 |
| Marine | TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL) | F650XL | 10 | Jour | | 322 | 64,0 | 49111 | 49111 | 49111 | 36833 | 0 |
| | TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL) | LT9500 430HP 2AX D | 10 | Jour | | 429 | 85,4 | 130963 | 409260 | 261926 | 98222 | 0 |

| Équipement sur le site | | | Usage | | | Puissance de moteur | Consommation | Consommation totale (l de diesel ou l d'essence)[1] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Usage** | **équipement type** | **Model** | **Heures d'utilisation** | **Utilisation jour, nuit, les deux** | **Nombre de jours de travail par semaine** | **HP (SAE J1995 sauf exception)** | **l/h** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** |
| | DOZER CRAWLER (DIESEL) | D4 / D6 | 8 | Jour | | 248 | 49,4 | 0 | 30285 | 0 | 0 | 0 |
| | EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL) | 320E / 329E | 8 | Jour | | 228 | 45,4 | 69574 | 125233 | 76532 | 41744 | 0 |
| | GRADER 9 (DIESEL) | 14M | 8 | Jour | | 295 | 58,7 | 0 | 36015 | 0 | 0 | 0 |
| | LOADER WHEEL (DIESEL) | 950M / 966K | 8 | Jour | | 362 | 72,0 | 0 | 44200 | 0 | 0 | 0 |
| | ARTICULATED DUMP TRUCKS | 740 | 8 | Jour | | 510 | 101,4 | 233278 | 124415 | 0 | 0 | 0 |
| | LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL) | 272D | 10 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 15347 | 0 | 0 | 0 |
| | COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL) | CS44 | 8 | Jour | | 101 | 20,0 | 0 | 24556 | 0 | 0 | 0 |
| | CRANE CRAWLER (DIESEL) | LR1200 / LR1300 | 10 | Les deux | | 523 | 104,0 | 638445 | 1476404 | 1157181 | 119708 | 0 |
| | FORKLIFT YARD (DIESEL) | H360HD2 | 8 | Jour | | 168 | 33,3 | 0 | 35810 | 51157 | 20463 | 0 |
| | AIR COMPRESSOR (DIESEL) | P250WJD-T4i / HP450 | 8 | Les deux | | 74 | 14,7 | 36015 | 103543 | 94539 | 18007 | 0 |
| | MOTORIZED BARGES (DIESEL) | 250 HP | 10 | Les deux | | 248 | 49,4 | 151426 | 283924 | 151426 | 56785 | 0 |
| | PUSH BOATS (DIESEL) | 600 HP | 10 | Les deux | | 603 | 120,1 | 230208 | 690625 | 368334 | 138125 | 0 |
| | SKIFFS (GASOLINE) | 60 HP | 10 | Les deux | | 60 | 12,0 | 23021 | 69063 | 36833 | 13813 | 0 |
| | WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL) | BIGBLUE 400DX | 8 | Les deux | | 27 | 5,3 | 29467 | 114593 | 98222 | 29467 | 0 |
| | MANLIFT ARTICULATING (DIESEL) | 800AJ | 8 | Les deux | | 87 | 17,3 | 42563 | 85126 | 85126 | 63844 | 0 |

Note :

1 Des facteurs de charge provenant de l'US-EPA ont été pris en compte pour le calcul, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling—Compression-Ignition*, 2004

**Données et calcul – opération de la machinerie, période de construction**

| Année | Émissions de GES, tonnes | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | | | $CH_4$ | | | $N_2O$ | | | $CO_2eq$ | | |
| | **Diesel** | **Essence** | **Total** | **Diesel** | **Essence** | **Total** | **Diesel** | **Essence** | **Total** | **Diesel** | **Essence** | **Total** |
| 2021 | 24688 | 576 | **25265** | 1,4 | 0,02 | **1,39** | 10,1 | 0,05 | **10,15** | 27731 | 592 | **28323** |
| 2022 | 50519 | 868 | **51387** | 2,8 | 0,03 | **2,84** | 20,7 | 0,08 | **20,73** | 56746 | 891 | **57637** |
| 2023 | 62895 | 1014 | **63909** | 3,5 | 0,03 | **3,54** | 25,7 | 0,09 | **25,81** | 70647 | 1041 | **71688** |
| 2024 | 50966 | 756 | **51722** | 2,8 | 0,02 | **2,86** | 20,8 | 0,07 | **20,91** | 57247 | 776 | **58023** |
| 2025 | 19587 | 429 | **20016** | 1,1 | 0,01 | **1,10** | 8,0 | 0,04 | **8,05** | 22001 | 440 | **22441** |
| **Total sur 5 ans** | **208655** | **3643** | **212298** | **12** | **0,11** | **12** | **85** | **0,32** | **86** | **234373** | **3739** | **238112** |

**Données et calcul – Transport des matériaux de construction et équipements considérés du projet du terminal en rive nord du Saguenay pour produire les estimés du complexe de GNLQ, période de construction**

| Items | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| **Transport du ciment** | | | |
| volume de béton | 3566 | $m^3$ | Hypothèse |
| proportion ciment/béton | 100 % | | Pré mélangé |
| volume de béton pré-mélangé | 3566 | $m^3$ | |
| densité béton pré-mélangé | 2100 | $kg/m^3$ | fiche technique béton pré-mélangé |
| masse mix ciment pré-mélangé | 7489 | tonnes | Hypothèse, aucun ajout au mélange sur le site |
| capacité de transport des camions | 20 | tonnes | camions 12 roues |
| voyages de ciment | 374,4 | voyage | |
| distance de transit | 38 | km | Hypothèse |
| distance parcourue | 28457 | km transités | Calcul |
| consommation des camions | 40 | l/100 km | http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607 |
| litres consommés | 11383 | l diesel | |
| **Transport du bitume** | | | |
| quantité requise | 24890 | $m^3$ | Hypothèse |
| densité | 1,02 | $g/cm^3$ | MSDS asphalte |
| masse transportée | 25387,8 | tonnes | |
| distance | 248 | km | fournisseur Ultramar St-Romuald |
| capacité des camions | 21 | tonnes | assume mélange 50/50 de camion 10 et 12 roues |
| voyage | 1208,9 | voyages | |
| distance parcourue | 599636 | km transités | |
| consommation des camions | 40 | l/100 km | http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607 |
| litres consommés | 239854 | l diesel | |

**Données et calcul – Transport des matériaux de construction et équipements considérés du projet du terminal en rive nord du Saguenay pour produire les estimés du complexe de GNLQ, période de construction (suite)**

| Items | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| **Transport des équipements industriels** | | | |
| Distance de transport | 120 | km | hypothèse : depuis la ville de Québec, assumant une arrivée des matériaux d'un hub central du port de Québec |
| Nombre de voyage | 150 | voyages - camions | Hypothèse |
| Distance totale parcourue (aller-retour) | 36000 | km transités | |
| Consommation des camions | 40 | l/100 km | http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607 |
| Litres consommés | 14400 | l diesel | |
| **Transport de matériaux et structure** | | | |
| Distance de transport | 120 | km | hypothèse : depuis la ville de Québec, assumant une arrivée des matériaux d'un hub central du port de Québec |
| Nombre de voyage | 75 | voyages - camions | Hypothèse |
| Distance totale parcourue (aller-retour) | 18000 | km transités | |
| Consommation des camions | 40 | l/100 km | http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607 |
| Litres consommés | 7200 | l diesel | |
| **Consommation totale** | | | |
| Litre total, camionnage & transport | 272837 | l diesel | |

**Émission de GES – Transport des matériaux de construction et équipements considérés pour le projet Énergie Saguenay pour produire les estimés du complexe de gaz naturel liquéfié, période de construction – Scénario hypothétique**

| | Émissions de GES, tonnes | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$CO_2$** | **$CH_4$** | **$N_2O$** | **$CO_2eq$** |
| Heavy-duty Diesel Vehicles (1 an) | 734 | 0,030 | 0,041 | 747 |
| Heavy-duty Diesel Vehicles (sur 5 ans) | 3670 | 0,150 | 0,206 | 3735 |

## Données et calcul – Navires en propulsion, période d'opération

| Items | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| **Navire** | | | |
| Q-Flex, capacité | 217 000 | $m^3$ | Q-Flex, 100 ktonnes |
| Taux de chargement | 4881 | tonnes/h | Description de projet |
| Temps de chargement | 18 | heures | pour emplir un navire sans inefficacité |
| Puissance de moteur | 19 380 | kW | Propulsion Trends in Bulk carrier - Qflex - 50 000 tonnes |
| Puissance auxiliaire | 520 | kW | COSBC, table 8, underway |
| Consommation de HFO, transit | 0.08 | Mt/h | COSBC, table 12, bouilloire 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Consommation de HFO, à quai | 0.08 | Mt/h | COSBC, table 12, bouilloire 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory |
| Consommation de HFO, transit | 78.4 | l/h | calcul |
| Consommation de HFO, à quai | 78.4 | l/h | calcul |
| Vitesse moyenne de design | 14,7 | nœuds | Propulsion Trends in Bulk carrier – Q-Flex |
| Vitesse moyenne de design | 27,2 | km/h | calcul |
| % de vitesse, transit en approche | 25% | | hypothèse orientée par COSBC cohérent au scénario d'accostage: "5 nœuds et moins" |
| % de puissance, transit en approche | 10% | | SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory |
| Navires requis | 200 | navires | annuellement pour charger la production annuelle, confirmé dans description projet |
| Distance en transit | 10 | km | hypothèse, zone d'étude |
| **En propulsion** | | | |
| Durée de l'approche | 2,25 | heures | 30 minutes déplacement, 30-60 min accostage, 30 minutes appareillage |
| Énergie en transit, propulsion | 1938 | kWh | hypothèse, |
| Puissance auxiliaire en transit | 520 | kW | COSBC, table 8, underway |
| Énergie auxiliaire en transit | 1170,0 | kWh | |
| Remorqueur, nombre utilisé par navire | 3,3 | remorqueurs | 4 mois en conditions difficiles (hiver) donc 4 remorqueurs et 8 mois en conditions normales donc 3 remorqueurs |
| Puissance motrice | 5000 | HP | Description de projet Port Saguenay |
| Puissance motrice | 3728 | kW | conversion |
| Facteur de charge, remorqueur en opération | 32 % | | Étude Robert Bank terminal 2 de Levelton |
| Durée d'usage, approche du navire | 1 | heures | une demi-heure par manœuvre de bateau |
| Durée d'usage, remorquage | 1 | heures | Description de projet |
| Énergie remorqueur par navire | 7954 | kWh | |
| Énergie totale | 17845 | kWh | |

### Émission de GES – Navires Q-Flex en propulsion, période d'opération

| | Émissions de GES, tonnes/transit de navire-citerne | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| Émissions par navire-transit, propulsion | 5,8 | 0,0005 | 0,0002 | 5,9 |
| Émissions par navire-transit, bouilloire | 0,6 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6 |
| Émissions par navire-transit, auxiliaire | 0,8 | 0,0001 | 0,0000 | 0,8 |
| Émissions par navire-remorqueur | 5,3 | 0,0005 | 0,0002 | 5,4 |
| Émissions par navire-transit, totales | 12,5 | 0,0011 | 0,0004 | 12,7 |

### Données et calcul – Navires-citernes aux infrastructures maritimes, période d'opération

| Item | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| **À quai** | | | |
| Puissance électrique, génératrice | 405 | kW | COSBC, table 8, at berth |
| Temps au quai | 15 | heures | temps au quai temps de chargement |
| Énergie au quai/diesel | 6075 | kWh | calcul |
| HFO utilisé à la bouilloire | 1176,5 | l | calcul |

### Émissions unitaires de GES – Navires-citernes de type Q-Flex aux infrastructures maritimes, période d'opération

| | Émissions de GES, tonnes/transit de navire-citerne | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| Navire-citerne à quai | 9,3 | 0,001 | 0,0003 | 9,4 |

## Données des procédés de GNL – période d'opération

| Items | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| **Sources de combustion des émissions continues** | | | |
| Regen Gas Heater -2 | 47,42 | MMBtu/hr | Fichier client |
| Heating Medium Heater -2 | 172,59 | MMBtu/hr | Fichier client |
| AGRU Thermal Oxidizer- 2 | 56,90 | MMBtu/hr | Fichier client |
| Flare Pilot and Purge Gas-3 | 3 | MMBtu/hr | Fichier client |
| **Sources de combustion des émissions périodiques** | | | |
| Start-Up & Shut Downs[1] | n.d. | | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 424 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 133 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -ISBL T2 | 424 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 133 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -Main Sub Station | 85 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator Loading Sub Station | 199 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -Utility Sub Station | 199 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -Marine | 85 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Standby Generator -Buildings Sub Station | 199 | l/hr | Fichier client |
| Fire Water Pump-2 (Diesel) | 54 | l/hr | Fichier client |
| Diesel Air Compressor | 66 | l/hr | Fichier client |
| Fugitives | -- | | Fichier client |
| 1 Seul les émissions calculées sont disponibles. WSP n'est pas en mesure de vérifier les données de calculs | | | |

**Émission de GES – Procédés, période d'opération**

| | Émissions de GES, tonnes/année | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| **Sources de combustion des émissions continues** | | | | |
| Regen Gas Heater -2 | 44 330 | 0,8497 | 0,2364 | 44 422 |
| Heating Medium Heater -2 | 161 362 | 3,0928 | 0,8606 | 161 696 |
| AGRU Thermal Oxidizer- 2 | 199 661 | 1,0196 | 0,2837 | 199 771 |
| Flare Pilot and Purge Gas-3 | 1 402 | 0,0269 | 0,0075 | 1 405 |
| **Sources de combustion des émissions périodiques** | | | | |
| Start-Up & Shut Downs | 12679 | 15 | 0,025 | 13 065 |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 20 | 0,001 | 0,01 | 20 |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 4 | 0,001 | 0,00 | 5 |
| Diesel Standby Generator -ISBL T2 | 20 | 0,001 | 0,01 | 20 |
| Diesel Standby Generator -ISBL T1 | 4 | 0,001 | 0,00 | 5 |
| Diesel Standby Generator -Main Sub Station | 3 | 0,001 | 0,00 | 3 |
| Diesel Standby Generator Loading Sub Station | 8 | 0,001 | 0,00 | 8 |
| Diesel Standby Generator -Utility Sub Station | 8 | 0,001 | 0,00 | 8 |
| Diesel Standby Generator -Marine | 3 | 0,001 | 0,00 | 3 |
| Diesel Standby Generator -Buildings Sub Station | 15 | 0,001 | 0,00 | 15 |
| Fire Water Pump-2 (Diesel) | 3 | 0,000 | 0,00 | 3 |
| Diesel Air Compressor | 9 | 0,000 | 0,00 | 10 |
| **Sources fugitives** | | | | |
| Fugitives | 1 | 1142 | - | 28 551 |

### Données et calcul – Électricité, période d'opération

| Item | Valeur | Unité | Source |
|---|---|---|---|
| Heure d'opération | 8736,0 | heures | hypothèse calculée, 52 semaines par an, mais 24/7 en chargement |
| Demande, puissance | 550 | MW | Description de projet |
| Demande, énergie | 4 804 800 | MWh | calcul |
| Demande, énergie | 4 804 800 000 | kWh | calcul |

### Émission de GES – Électricité, période d'opération

| | Émissions de GES, tonnes/année | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $CO_2eq$ |
| Électricité | 9610 | 0,961 | 0,480 | 9777 |

# ANNEXE

# R-58

## PROGRAMME DE SUIVI SONORE

GNL QUÉBEC INC.

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

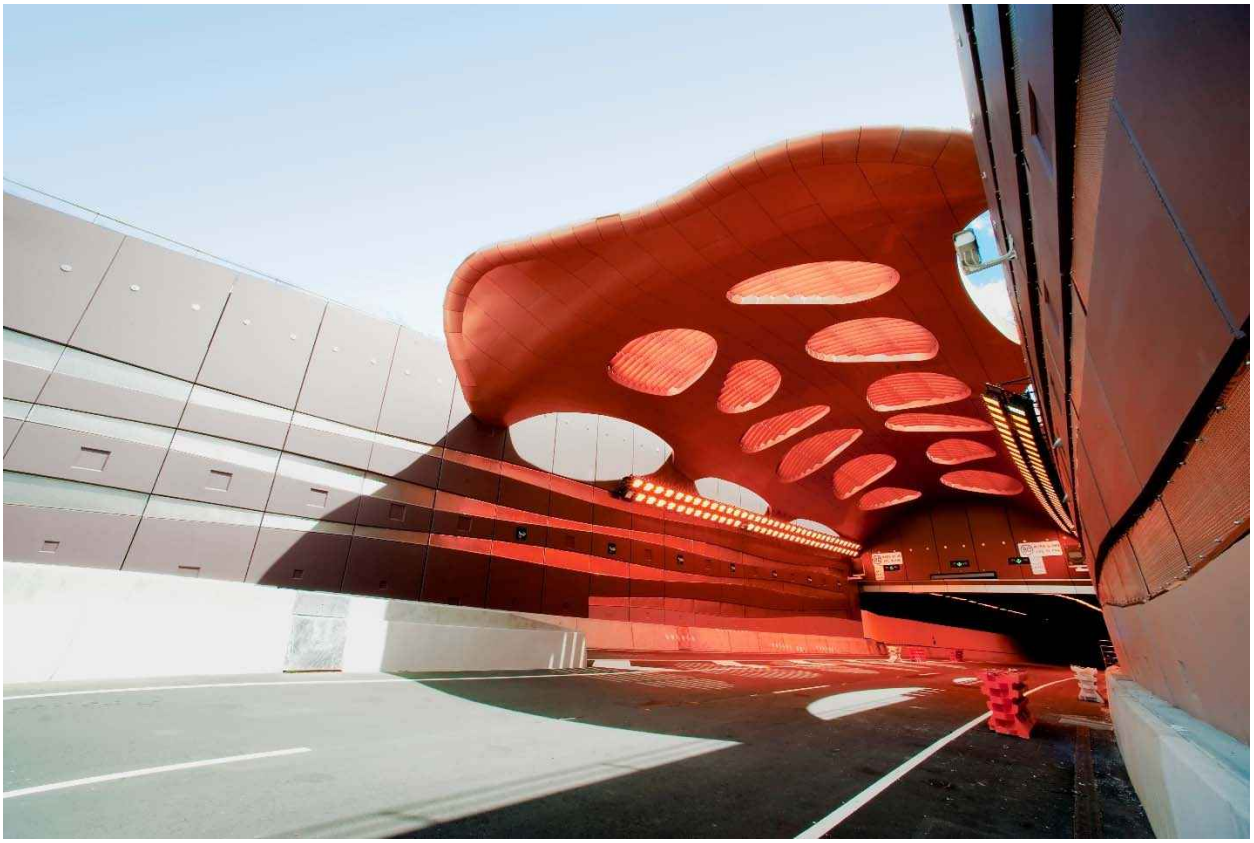
## PROGRAMME DE SUIVI SONORE – PHASE OPÉRATION

### SAGUENAY, QC

RÉF. WSP : 161-00666-00

DATE : 15 NOVEMBRE 2019

CONFIDENTIEL



GNL QUÉBEC INC.

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## PROGRAMME DE SUIVI SONORE – PHASE OPÉRATION

### SAGUENAY, QC

CONFIDENTIEL

REF. WSP : 161-00666-00
DATE : 15 NOVEMBRE 2019

VERSION FINALE

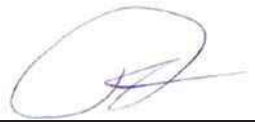
WSP CANADA INC.
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC)  H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337

WSP.COM

# SIGNATURES

## PRÉPARÉ PAR



Jean-Pierre Vu, B.Ing, B.Sc.
Professionnel en acoustique et vibrations

## RÉVISÉ PAR

Marc Deshaies, ing., M. Ing. (OIQ #115236)
Chef d'équipe – Acoustique, vibrations et qualité de l'air

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire GNL Québec inc., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

**Référence à citer :**

WSP. 2019. *Projet Énergie Saguenay, Programme de suivi sonore – Phase opération, Saguenay, QC*. Rapport produit pour GNL Québec inc.. Réf. WSP : 161-00666-00. 9 pages.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

# CLIENT

## GNL QUÉBEC INC.

| | |
|---|---|
| Directeur Environnement | Sylvain Ménard |

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## WSP CANADA INC. (WSP)

| | |
|---|---|
| Directrice de projets | Nathalie Fortin, ing., M.Env. |
| Chef d'équipe – Acoustique, vibrations et qualité de l'air | Marc Deshaies, ing., M.Ing. |
| Professionnel en acoustique et vibrations | Jean-Pierre Vu, B.Ing., B.Sc. |

# TABLE DES MATIÈRES


1 INTRODUCTION ET OBJECTIF ..... 1

2 POINTS DE MESURES ..... 3

3 PROCÉDURE ..... 5

3.1 Échantillonnage ..... 5

3.2 Conditions météorologiques ..... 5

3.3 Paramètres à mesurer ..... 6

3.4 Calcul du niveau acoustique d'évaluation ($L_{ar,1h}$) ..... 6

3.5 Conformité ..... 7

4 RAPPORT ..... 9


## FIGURES


FIGURE 1 ZONE D'ÉTUDE ET LOCALISATION DU FUTUR SITE ..... 1

FIGURE 2 EMPLACEMENT DES POINTS DE MESURE ..... 3


## TABLEAUX


TABLEAU 1 CRITÈRES SONORES À RESPECTER ..... 7

# 1 INTRODUCTION ET OBJECTIF

GNL Québec inc. (GNLQ) souhaite évaluer la conformité acoustique des activités d'opération du futur complexe de liquéfaction de gaz naturel. Ce complexe sera localisé dans le secteur industriel du port de Grande-Anse, situé sur le territoire de la ville de Saguenay, dans le secteur de La Baie. La figure 1 présente la localisation de la future usine et de la zone d'étude.

Afin de superviser la contribution acoustique des installations, GNLQ doit mettre au point un programme de suivi sonore. Pour ce faire, GNLQ doit définir la façon de mesurer le complexe de liquéfaction, afin de pouvoir extraire et isoler la contribution sonore de ses installations.

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée pour la préparation d'un programme de suivi sonore visant la mesure de la contribution sonore du complexe métallurgique. Le Protocole décrit la procédure de surveillance du climat sonore et prévoit la mesure du niveau sonore dans le secteur de La Baie afin de s'assurer du respect des limites de bruit de la Note d'instructions 98-01 (NI 98-01) du ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) ainsi que le critère fédéral à l'égard de l'augmentation du pourcentage de la population fortement gênée.

Ce document spécifie la localisation des points de mesure, les paramètres de mesure, les spécifications techniques des équipements de mesure, la méthodologie pour la collecte et l'analyse des données, ainsi que le contenu à présenter dans le rapport à produire.

**Figure 1 Zone d'étude et localisation du futur site**

# 2 POINTS DE MESURES

Nous recommandons l'installation de cinq (5) points de mesure du bruit afin de surveiller le climat sonore des activités du site et des sources résiduelles avoisinantes. Nous recommandons également deux (2) points supplémentaires, afin d'identifier les événements sonores du complexe de liquéfaction (PGNL) et contribution sonore du quai (Panse). Les positions précises sont observables à la figure 2 :

- C1 : Chalet au nord-ouest du complexe;
- C3 : Chalet au sud-ouest du complexe;
- M2 : En arrière des installations du Parc Aventures du Cap Jaseux;
- M4 : Au bout du chemin Saint-Martin (est);
- M7 : Résidences au 400, chemin de l'Anse à Pelletier.

**Figure 2 Emplacement des points de mesure**

# 3 PROCÉDURE

## 3.1 ÉCHANTILLONNAGE

Les stations de mesure sont constituées principalement d'un sonomètre (incluant un microphone) et d'un enregistreur audio. Chaque sonomètre devra avoir la capacité d'enregistrer en continu le niveau de bruit environnant en bandes de tiers d'octave de fréquences. Les sonomètres devront également enregistrer le signal audio afin de permettre la consignation des événements sonores.

Les instruments de mesure utilisés devront être de classe 1 et conforment à la spécification des normes internationales CEI 651 et CEI 804. De plus, les sonomètres devront être vérifiés et calibrés annuellement par un laboratoire indépendant.

Les microphones doivent être recouverts en tout temps d'un écran anti-vent.

L'étalonnage des sonomètres, incluant les rallonges de microphones s'il y a lieu, devra être vérifié au minimum au début et à la fin de l'échantillonnage à l'aide de la même source étalon. L'écart entre l'étalonnage du début et de la fin de l'échantillonnage ne devra pas être supérieur à 0,5 dBA. Dans le cas contraire, les résultats devront être rejetés.

Minimalement, le microphone est positionné à une hauteur variant de 1,2 m à 1,5 m et à une distance d'au moins 3 m d'une voie de circulation routière. Le lieu autour du microphone est libre de parois pouvant réfléchir les sons sur un rayon d'au moins 3 m. Cela dit, chacune des stations de mesure sera placée de manière à minimiser l'impact du bruit résiduel aux résidences (circulation routière, thermopompe, climatiseur, autres industries, etc.) tout en maximisant la contribution sonore des activités d'exploitation de GNLQ par rapport au secteur résidentiel à l'étude.

Une consignation des évènements bruyants devra être réalisée. Les évènements bruyants consignés non représentatifs ou étrangers à l'activité de GNLQ devront être rejetés.

La durée de chaque relevé sonore aux résidences doit être de 24 heures. L'enregistrement audio doit être de la même durée et il doit être synchronisé avec les relevés sonores. La fréquence d'échantillonnage à chacun des points de mesure est une fois par an durant la période d'exploitation, lors d'une journée normale d'exploitation du complexe de liquéfaction de gaz naturel.

En cas de plainte de bruit, une mesure de conformité acoustique devra être réalisée sur le terrain du plaignant afin de vérifier la justification de la plainte.

## 3.2 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Conformément à la NI 98-01, les conditions météorologiques propices aux mesures de bruit sont les suivantes :

- Vents n'excédant pas 20 km/h;
- Taux d'humidité n'excédant pas 90 %;
- Aucune précipitation – chaussée sèche;
- Températures d'opération à l'intérieur des limites de fonctionnement spécifiées par le fabricant de l'équipement de mesure.

Dans la situation où certaines conditions météorologiques ne soient pas respectées lors d'une mesure, il faudra l'indiquer au rapport et évaluer son influence sur les résultats des mesures de bruit.

Les données météorologiques de Saguenay d'Environnement Canada seront utilisées, afin de valider que les conditions météorologiques ont été conformes durant la campagne de mesures sonores.

## 3.3 PARAMÈTRES À MESURER

Pour l'ensemble des stations de mesure, la période d'échantillonnage sera de 5 secondes. Les indicateurs de bruit mis en mémoire seront; i) le niveau équivalent en pondération A $L_{Aeq\text{-}5s}$; ii) le niveau équivalent en pondération C $L_{Ceq\text{-}5s}$; iii) le niveau maximum $L_{AFmax\text{-}5s}$ et iv) l'analyse en bandes de tiers d'octave $LZ_{eq,1h\ (1/3\ oct.)}$.

Des statistiques seront évaluées sur une base horaire : $L_{Aeq,1h}$, $L_{Ceq,1h}$, et $L_{AFTm5,1h}$. Les niveaux de pression acoustique continus linéaires équivalents horaires mesurés par bandes de tiers d'octave ($L_{Zeq,1h\ (1/3\ oct.)}$) seront fournis ainsi que les niveaux globaux $L_{Zeq,1h}$ et $L_{Aeq,1h}$.

Le son et le signal audio seront enregistrés pour aider à évaluer l'émergence du bruit en provenance du complexe de liquéfaction ainsi que de déterminer la provenance des bruits d'impact, tonalités et autres événements (circulation, activité humaine, bruits de proximité, etc.). Les coordonnées GPS de chacun des points de mesure seront fournies.

## 3.4 CALCUL DU NIVEAU ACOUSTIQUE D'ÉVALUATION ($L_{AR,1H}$)

Le $L_{Ar,1h}$ est l'indicateur proposé par la NI 98-01 pour l'évaluation de la nuisance sonore attribuable aux activités de GNLQ. Le $L_{Ar,1h}$ et le $L_{Aeq,1h}$ du bruit particulier auquel est ajouté l'un des termes correctifs lorsqu'il est applicable. Le niveau acoustique d'évaluation est déterminé à partir de la formule suivante :

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_I + K_T + K_S$$ , où

- $L_{Ar,T}$ est le niveau acoustique d'évaluation pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée de T (voir annexe I de la NI 98-01);
- $K_I$ est un terme correctif pour les bruits d'impact (voir annexe III de la NI 98-01);
- $K_T$ est un terme correctif pour le bruit à caractère tonal (voir annexe IV de la NI 98-01);
- $K_S$ est un terme correctif pour certaines situations spéciales, telles que les bruits perturbateurs ou les bruits de basse fréquence (voir annexe V de la NI 98-01).

En ce qui concerne les termes correctifs, ceux-ci sont évalués au point d'évaluation lors de la mesure du bruit ambiant. Si plus d'un terme correctif est applicable à une source sonore, seul le plus élevé est retenu pour évaluer le niveau acoustique d'évaluation.

## 3.5 CONFORMITÉ

Les critères sonores à respecter sont ceux définis au tableau 1.

**Tableau 1 Critères sonores à respecter**

| Point | Niveau de bruit jour-nuit ($L_{dn}$) | Niveaux sonores horaires permis ($L_{Ar,\ 1h}$ – réf. $2x10^{-5}$ Pa)[a] | |
|---|---|---|---|
| | | Nuit (19 h à 7 h) | Jour (7 h à 19 h) |
| C1 : Chalet au nord-ouest du complexe | 50 | 45 | 55 |
| C3 : Chalet au sud-ouest du complexe | 50 | 45 | 55 |
| M2 : En arrière des installations du Parc Aventures du Cap Jaseux | 50 | 45 | 50 |
| M4 : Au bout du chemin Saint-Martin (est) | 60 | 50 | 55 |
| M7 : Résidences au 400, chemin de l'Anse à Pelletier | 50 | 40 | 45 |

Note : [a] Niveau sonore arrondis à 1 dBA

Les rapports (un à chaque campagne de mesure) résumeront les résultats des mesures et le traitement des données.

Dans le cas où les limites sonores sont supérieures aux critères de bruit, la mise en place de nouvelles mesures d'atténuation ou des ajustements aux mesures déjà prévues devront être analysés afin d'atteindre les critères sonores.

# 4 RAPPORT

Les rapports (un à chaque campagne de mesure) résumeront les résultats de mesures et traitements des données; indices sonores mesurés avec ou sans consignation, en bandes de tiers d'octave de fréquences et indices sonores au besoin. Le rapport fournira les renseignements suivants :

- Date des relevés de bruit;
- Période et position exacte d'échantillonnage;
- Description des activités de l'usine;
- Conditions météorologiques sur une base horaire :
  - Température;
  - Vitesse et direction des vents;
  - Humidité relative;
  - Condition de la chaussée;
  - Précipitations;
- Les résultats des mesures de bruit effectuées par période d'évaluation de la conformité consignée : $L_{Aeq\text{-}1h}$, $L_{Ceq\text{-}1h}$, $L_{AFTmax5}$, $L_d$, $L_n$, $L_{dn}$ et %HA;
- Les niveaux de pression acoustique continus linéaires équivalents horaires mesurés par bandes de tiers d'octave ($L_{Zeq,1h\ (1/3\ oct.)}$) seront fournis avec les niveaux globaux $L_{Aeq,1h}$;
- L'évaluation des termes correctifs :
  - Importance du bruit de basse fréquence : $L_{Ceq} - L_{Aeq}$;
  - Termes correctifs ($K_I$, $K_T$ et $K_S$);
- Niveau de bruit d'évaluation par période : $L_{Ar\text{-}1h}$;
- Évaluation du bruit émergent;
- Profil graphique des moyennes sonores : $L_{Aeq\text{-}5s}$ et $L_{Aeq\text{-}1h}$.

Le rapport résumera les résultats des mesures et évaluera la conformité acoustique.

# ANNEXE

# R-76

## RISQUES SISMIQUES

# Calcul de l'aléa sismique - Code National du Bâtiment 2015

**INFORMATION: Canada de l'Est Français (613) 995-0600 Anglais (613) 995-5548 Télécopieur (613) 992-8836**
**Canada de l'Ouest Anglais (250) 363-6500 Télécopieur (250) 363-6565**

**Site:** 49.405N 70.713W **Bibliographie fichier utilisateur:** Saguenay 2019-10-15 16:56 UT

| Probabilité de dépassement par année | 0.000404 | 0.001 | 0.0021 | 0.01 |
|---|---|---|---|---|
| Probabilité de dépassement dans 50 ans | 2 % | 5 % | 10 % | 40 % |
| Sa (0.05) | 0.155 | 0.103 | 0.071 | 0.028 |
| Sa (0.1) | 0.206 | 0.141 | 0.100 | 0.041 |
| Sa (0.2) | 0.196 | 0.137 | 0.098 | 0.041 |
| Sa (0.3) | 0.166 | 0.116 | 0.083 | 0.035 |
| Sa (0.5) | 0.134 | 0.092 | 0.066 | 0.026 |
| Sa (1.0) | 0.079 | 0.053 | 0.037 | 0.014 |
| Sa (2.0) | 0.041 | 0.027 | 0.018 | 0.006 |
| Sa (5.0) | 0.011 | 0.007 | 0.004 | 0.001 |
| Sa (10.0) | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| PGA (g) | 0.120 | 0.082 | 0.057 | 0.022 |
| PGV (m/s) | 0.116 | 0.076 | 0.050 | 0.018 |

Remarques. Spectral (Sa (T), où T est la période en secondes) et l'accélération maximale du sol (PGA) sont données en unités de g (9.81 $m/s^2$). La vitesse maximale du sol est donnée en m/s. Les valeurs sont pour la "terre ferme" (CNBC2015 Site Classe C, la vitesse moyenne des ondes de cisaillement de 450 m/s). Les valeurs du CNBC2015 et de CSAS6-14 sont spécifiés en caractères gras. Trois périodes supplémentaires sont fournis - leur utilisation est documenté dans les commentaires CNBC2015. Seuls 2 chiffres significatifs doivent être utilisés. **Ces valeurs ont été interpolées à partir d'une grille de points de 10 km de distance. Selon le gradient des points à proximité, les valeurs peuvent varier. Plus de 95 pour cent des valeurs interpolées sont à 2 pour cent des valeurs calculées.**

---

## Biliographie

**Le code national du bâtiment du Canada 2015 NRCC no. 56190F;** Annexe C: Information climatique pour la conception des bâtiments au Canada - table dans l'Annexe C

**Commentaires sur le calcul des structures (Guide de l'utilisateur - CNB 2015 : partie 4 de la division B)**
**Commentaire J**: Conception pour des effets sismiques

**Commission Géologique du Canada Dossier public 7893** Cinquième génération du modèle des risques sismiques au Canada: Valeurs de grille pour être utilisés avec le Code national du bâtiment du Canada 2015

Voir les sites webs www.SeismesCanada.ca et www.nationalcodes.capour plus d'information

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp

2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: PGA, Peak ground acceleration for NBCC site class C

at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.101 g

Mean magnitude 6.27 Mean distance 161 km

Modal magnitude 6.875 Modal distance 190 km

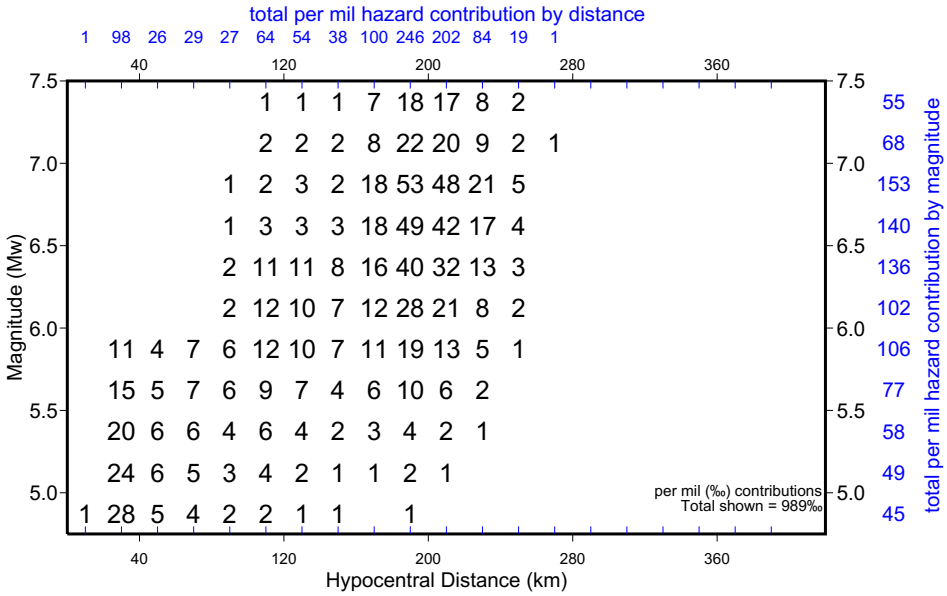
Deaggregation of median hazard

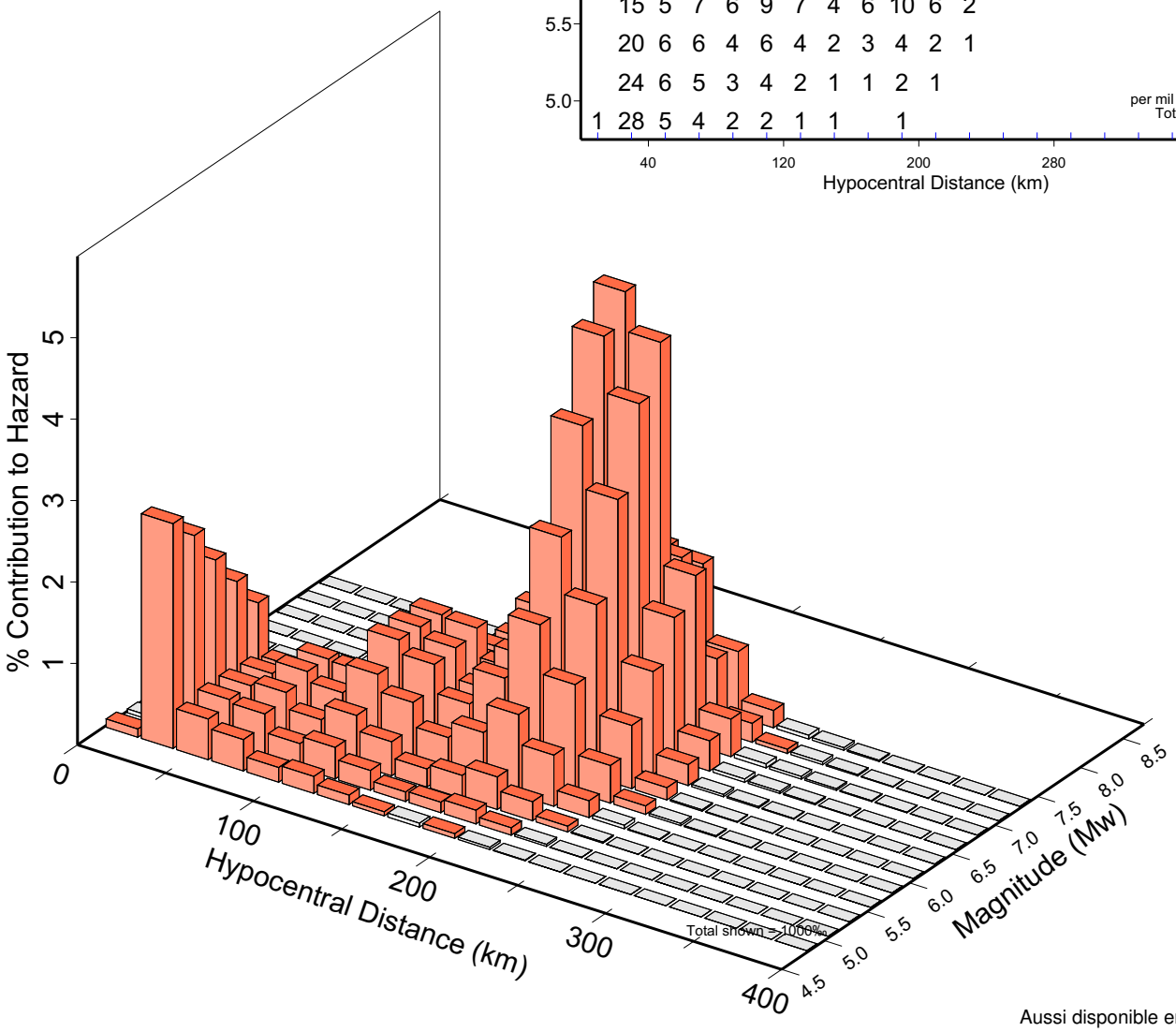
Weighted average of 6 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: eh2005_pga.model

**Magnitude (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459
page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada | Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(0.2), spectral acceleration at a period of 0.2 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.270 g

Mean magnitude 6.72 Mean distance 175 km

Modal magnitude 6.875 Modal distance 190 km

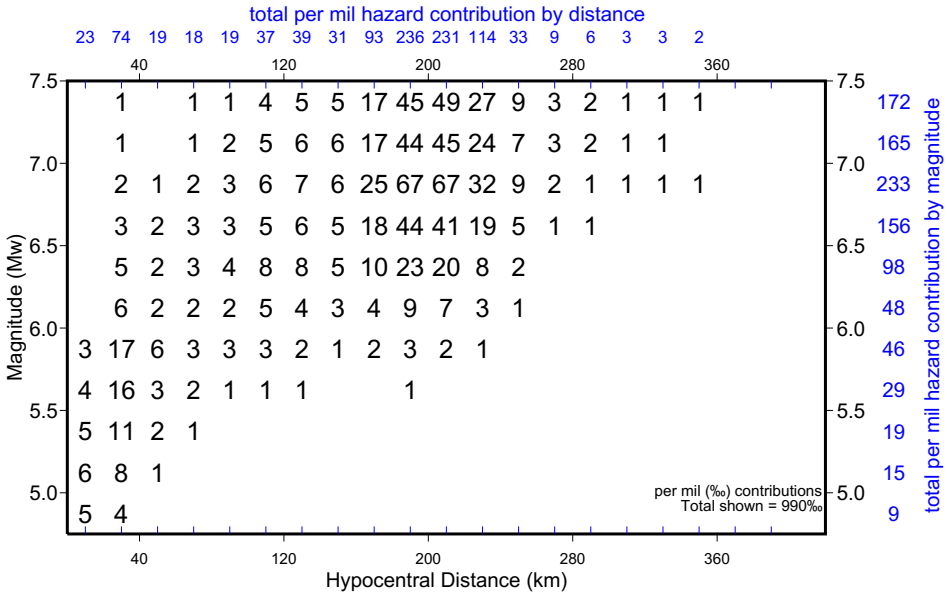
Deaggregation of median hazard

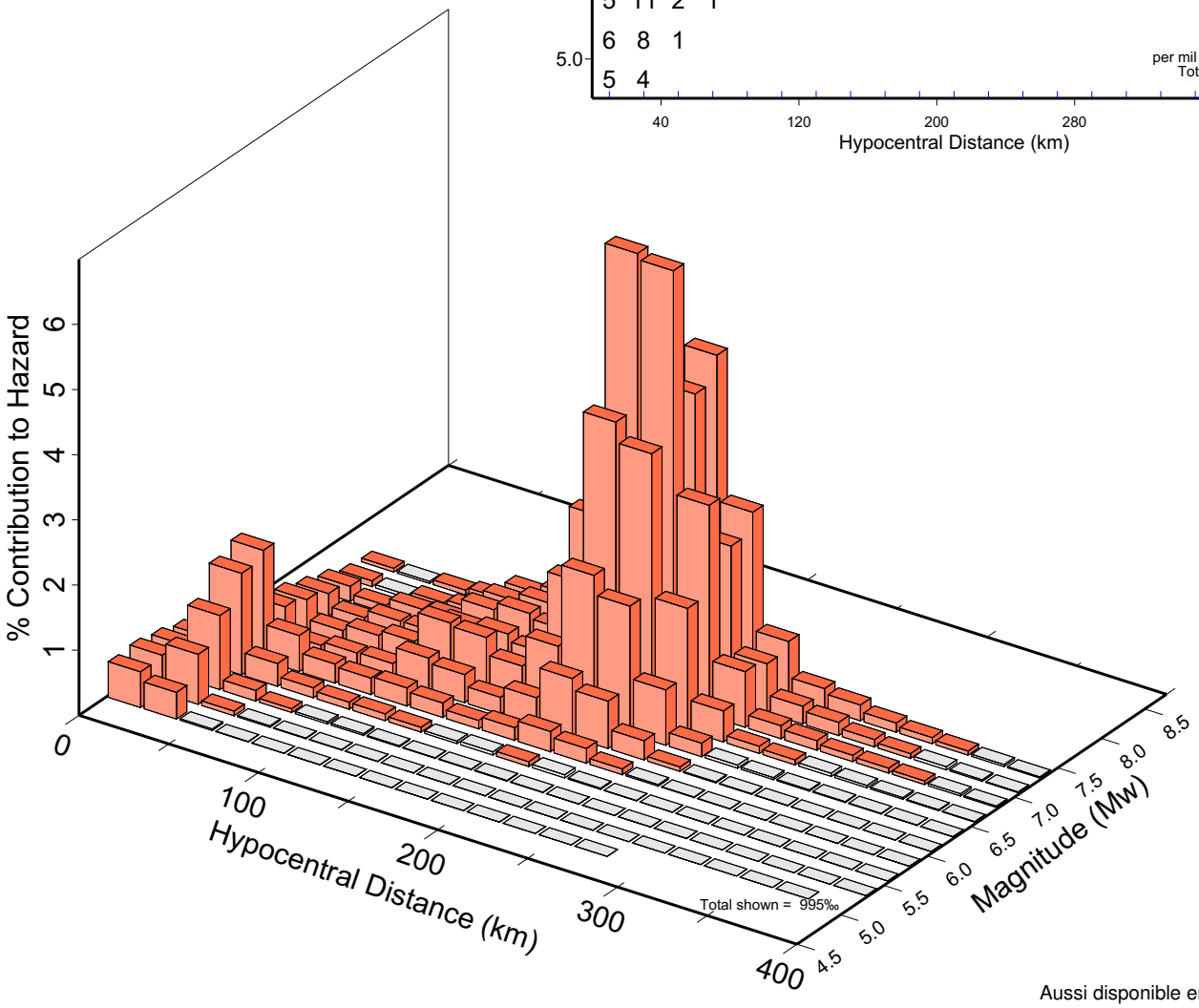
Weighted average of 5 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: eh2005_psa0.2.model

**Magnitude (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(0.5), spectral acceleration at a period of 0.5 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.176 g

Mean magnitude 7.07 Mean distance 202 km

Modal magnitude 7.375 Modal distance 210 km

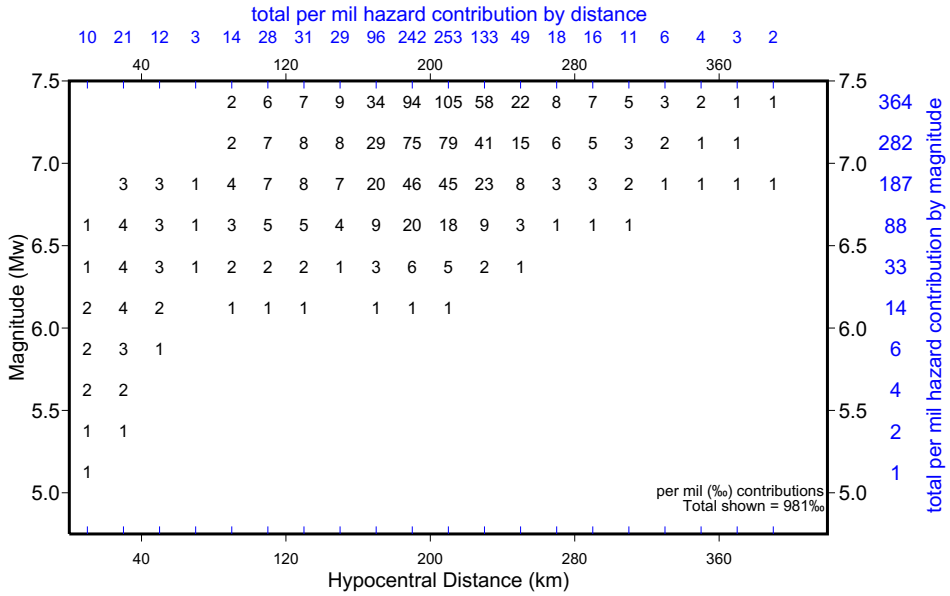
Deaggregation of median hazard

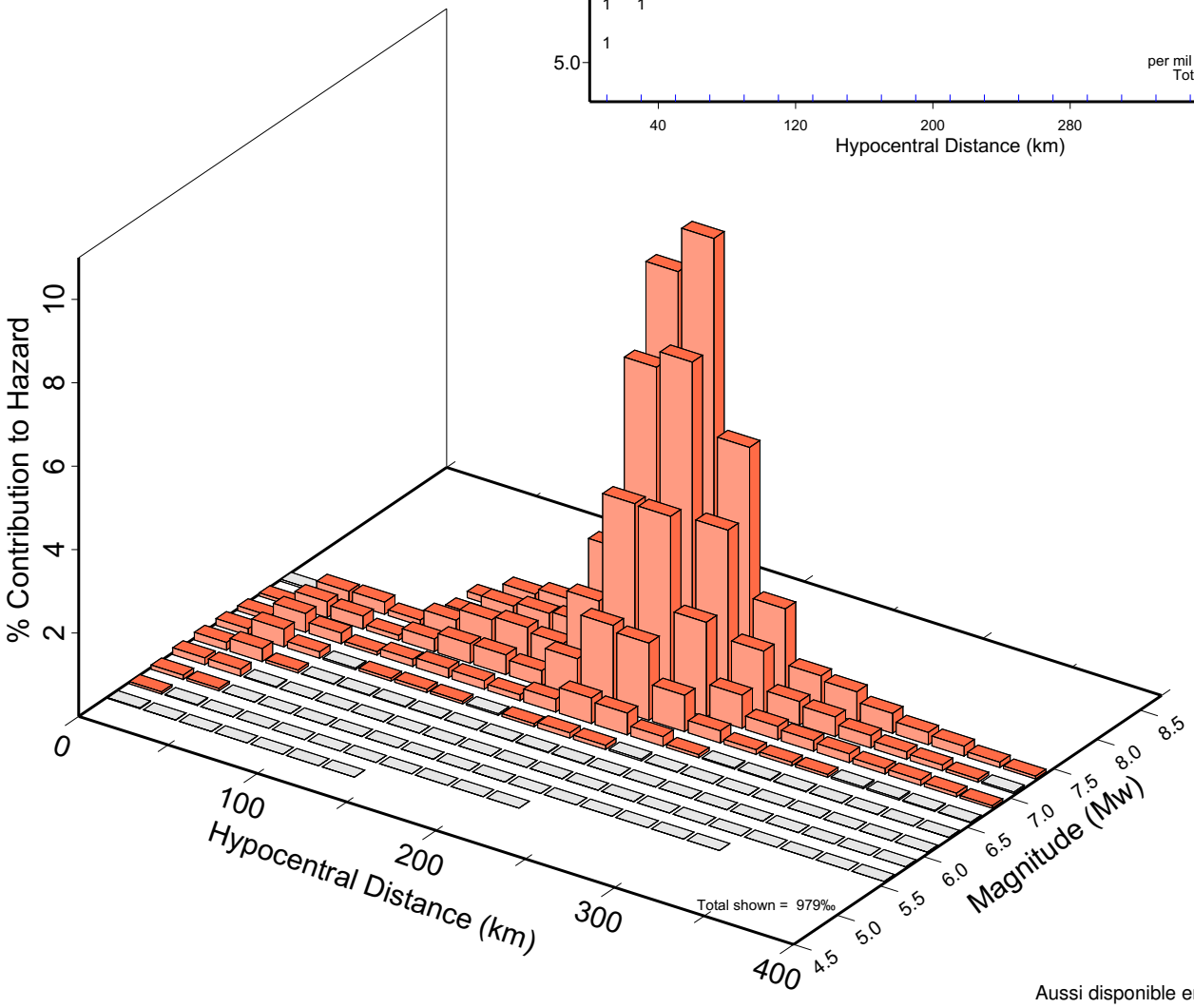
No average done for data

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: eh2005_psa0.5.model

**Magnitude type (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(1.0), spectral acceleration at a period of 1.0 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.080 g

Mean magnitude 7.16 Mean distance 210 km

Modal magnitude 7.375 Modal distance 210 km

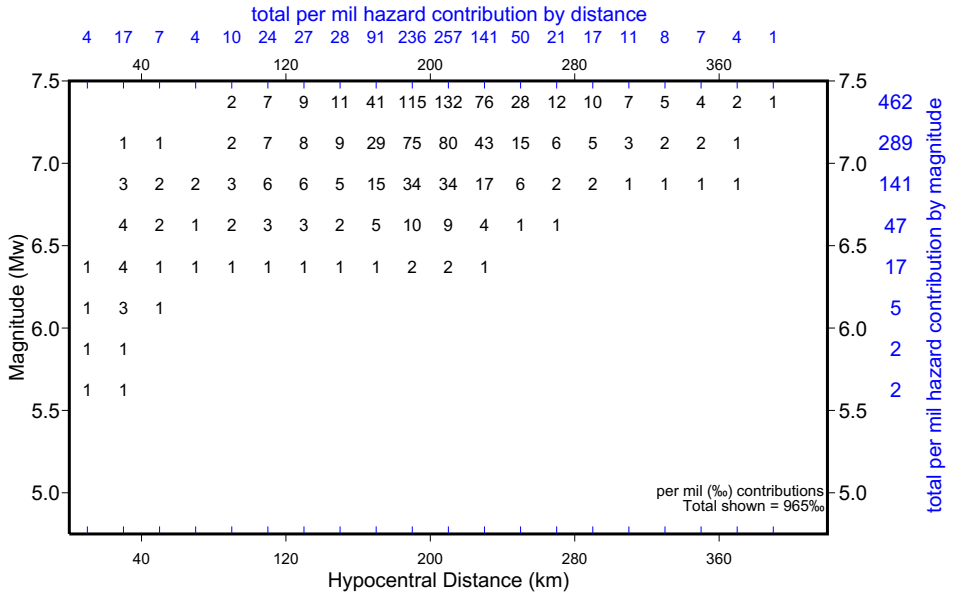
Deaggregation of median hazard

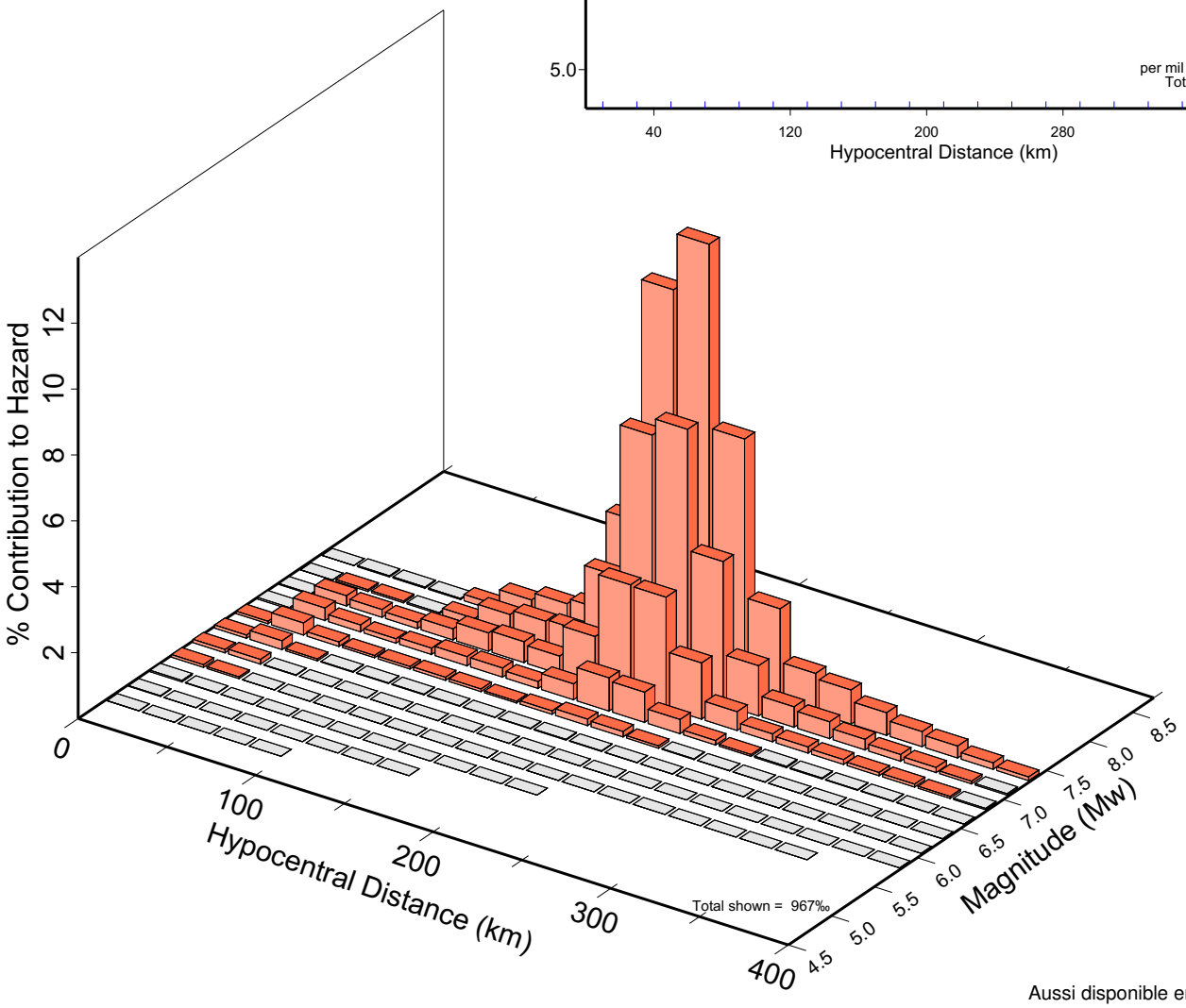
Weighted average of 6 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: eh2005_psa1.0.model

**Magnitude (Mw)** is
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*
**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(2.0), spectral acceleration at a period of 2.0 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.030 g

Mean magnitude 7.19 Mean distance 213 km

Modal magnitude 7.375 Modal distance 210 km

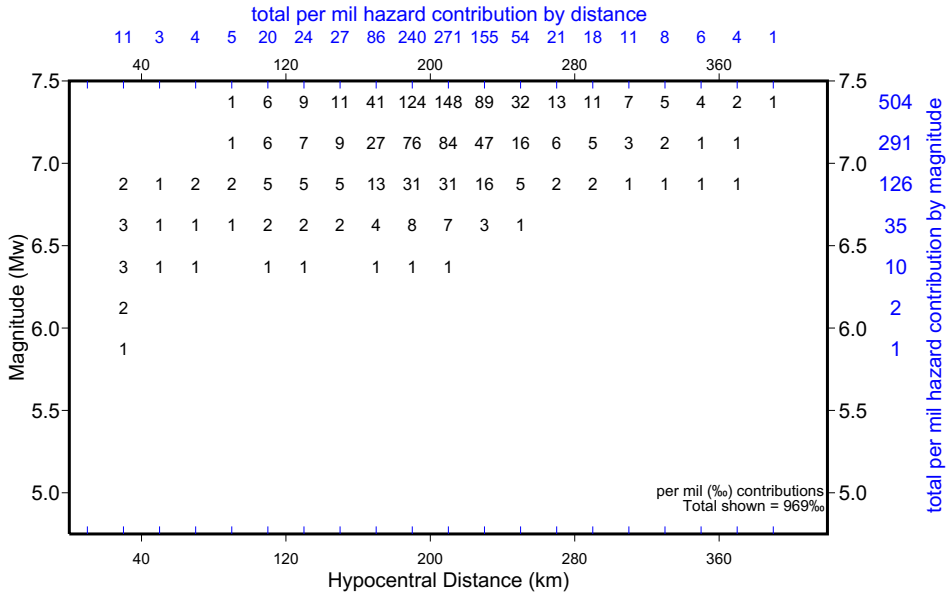
Deaggregation of median hazard

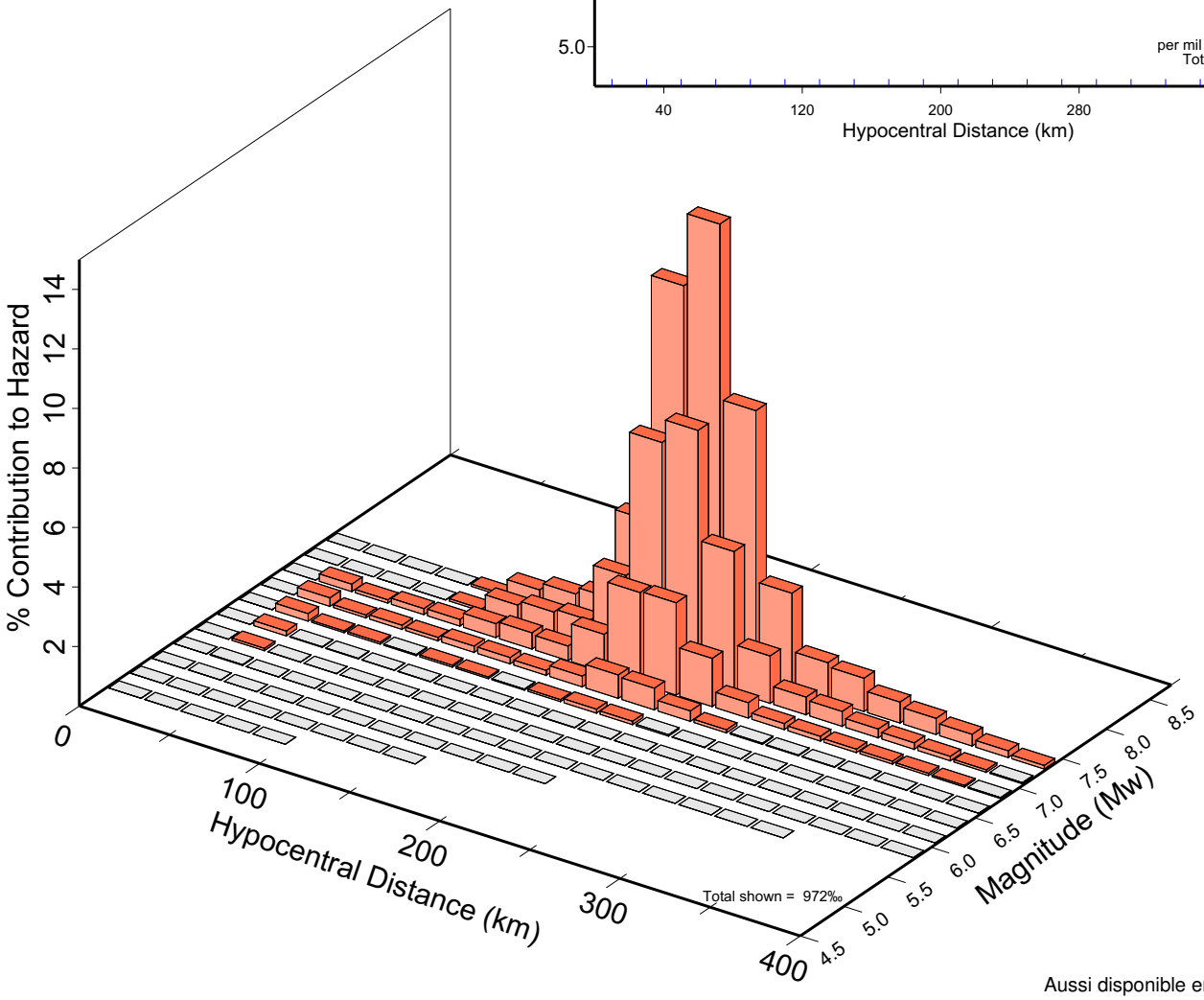
No average done for data

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: eh2005_psa2.0.model

**Magnitude (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp

2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: PGA, Peak ground acceleration for NBCC site class C

at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.120 g

Mean magnitude 6.15 Mean distance 110 km

Modal magnitude 4.875 Modal distance 30 km

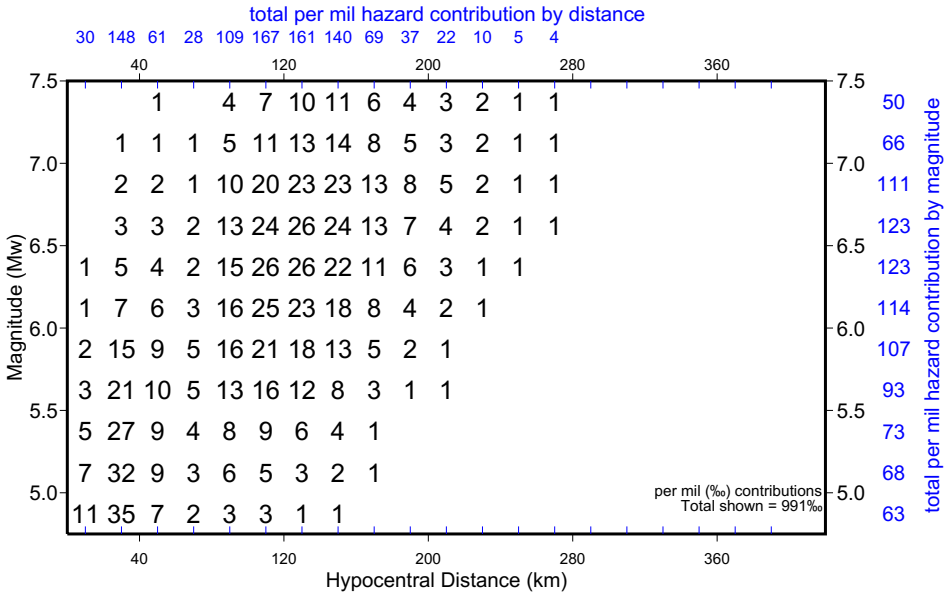
Deaggregation of median hazard

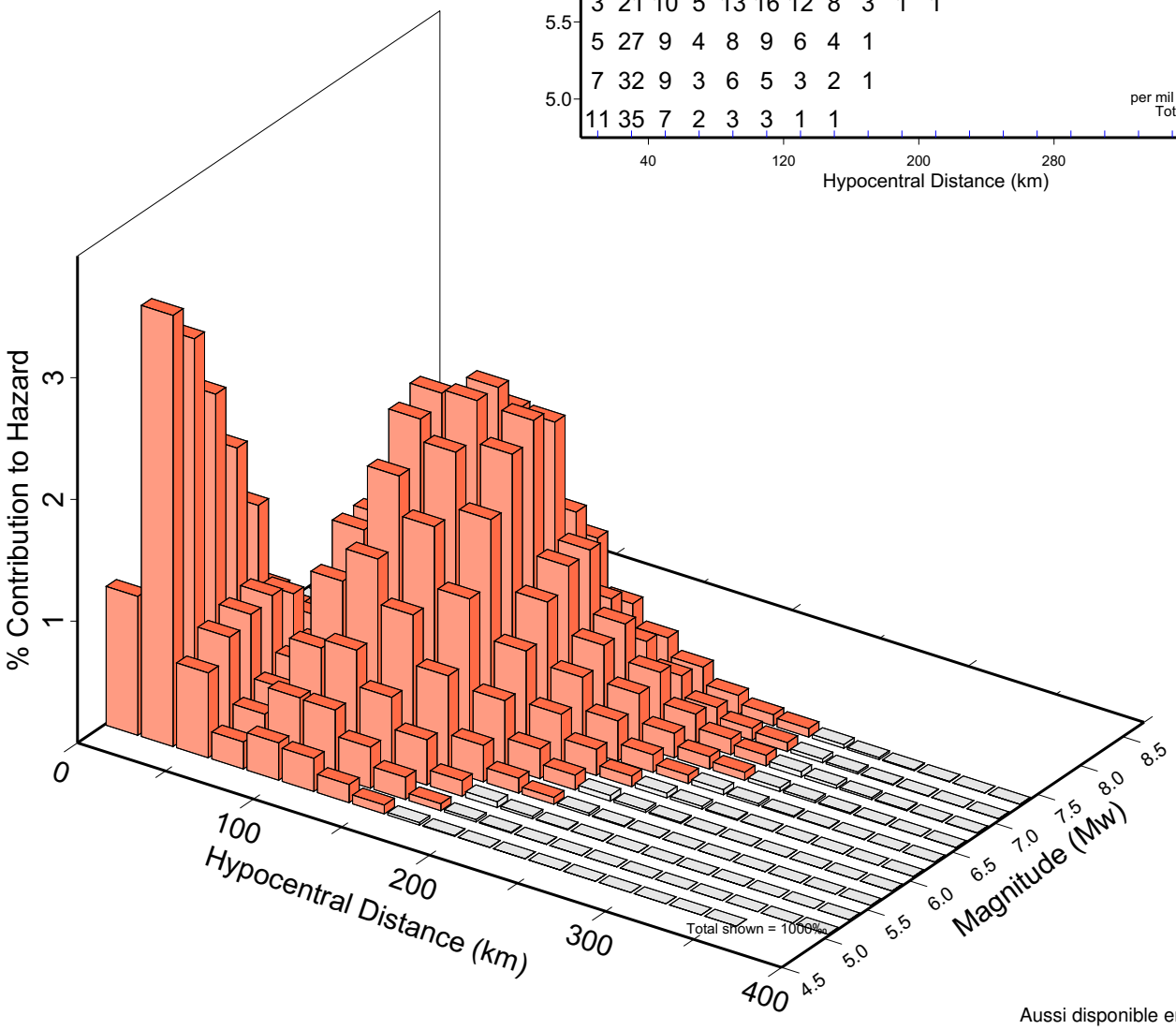
Weighted average of 7 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: er2005_pga.model

**Magnitude (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459
page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada | Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(0.2), spectral acceleration at a period of 0.2 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.234 g

Mean magnitude 6.59 Mean distance 144 km

Modal magnitude 6.875 Modal distance 150 km

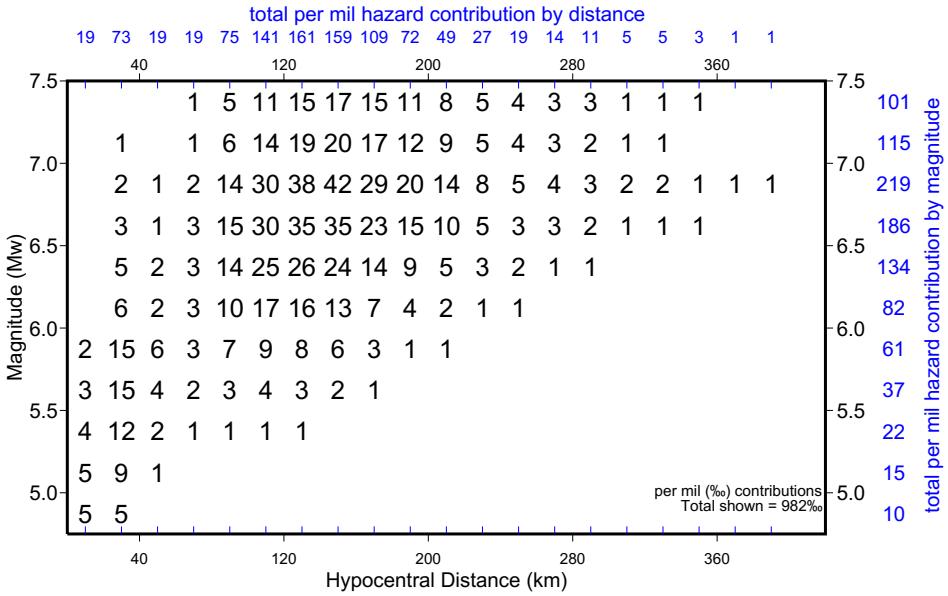
Deaggregation of median hazard

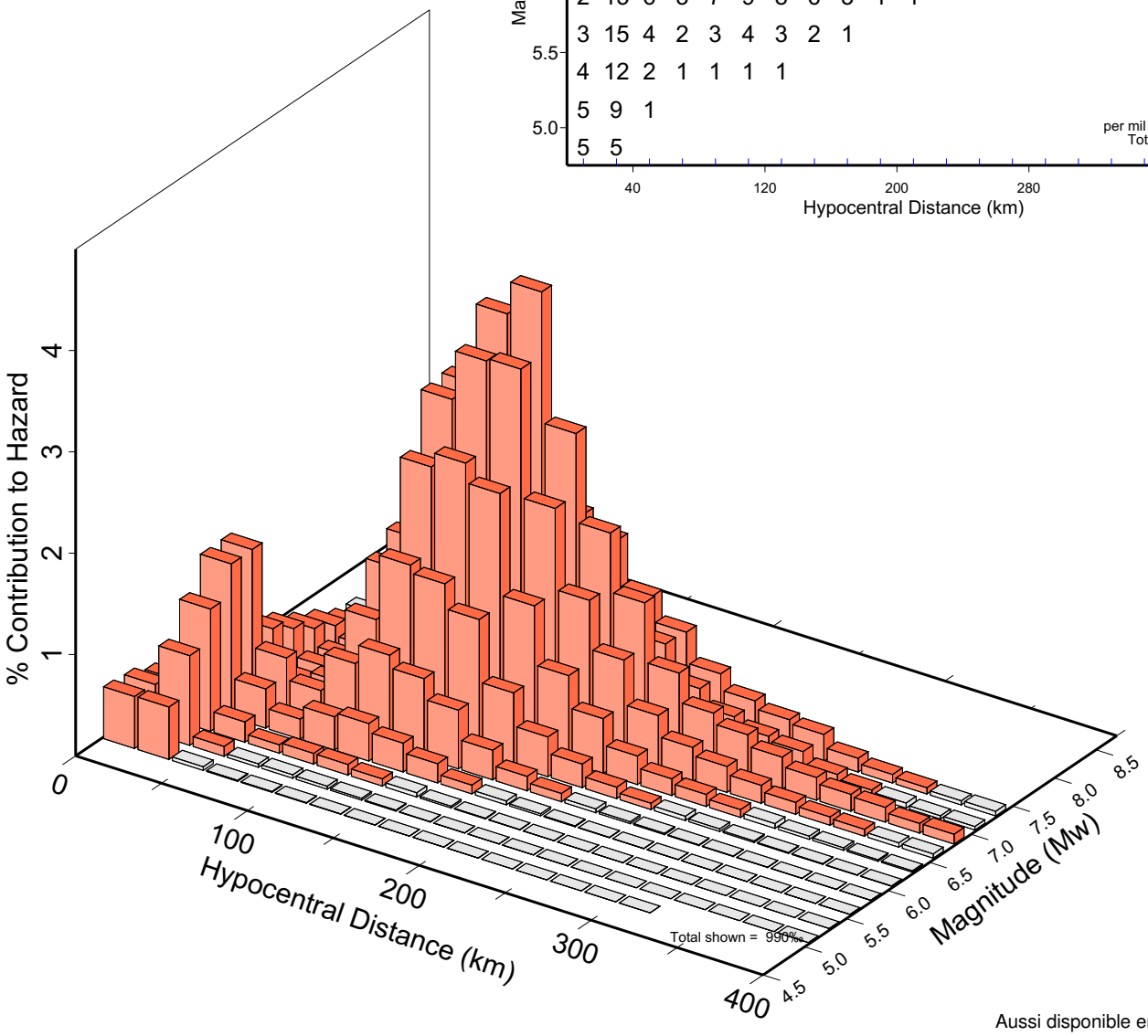
Weighted average of 5 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: er2005_psa0.2.model

**Magnitude (Mw) is**
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(0.5), spectral acceleration at a period of 0.5 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.140 g

Mean magnitude 6.94 Mean distance 191 km

Modal magnitude 7.125 Modal distance 150 km

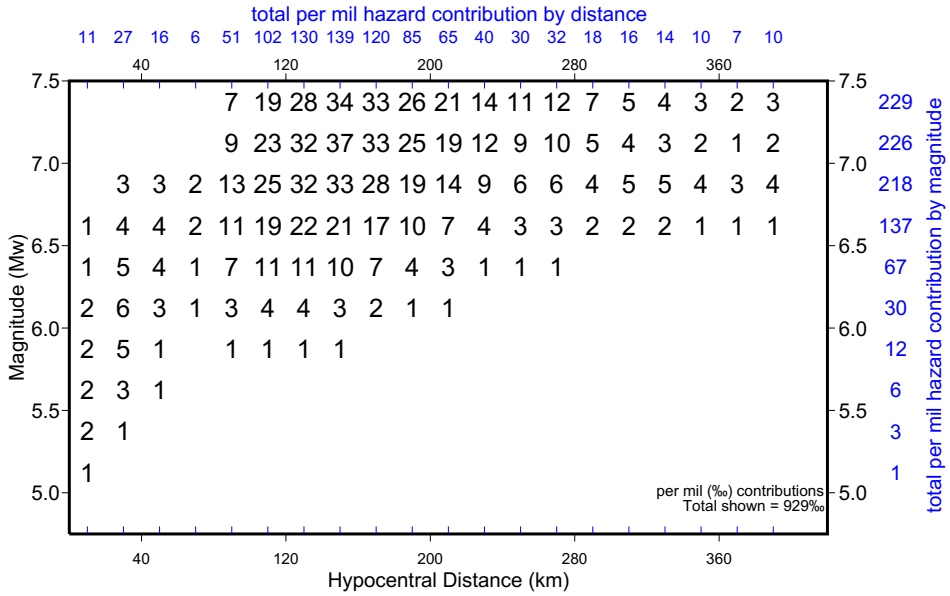
Deaggregation of median hazard

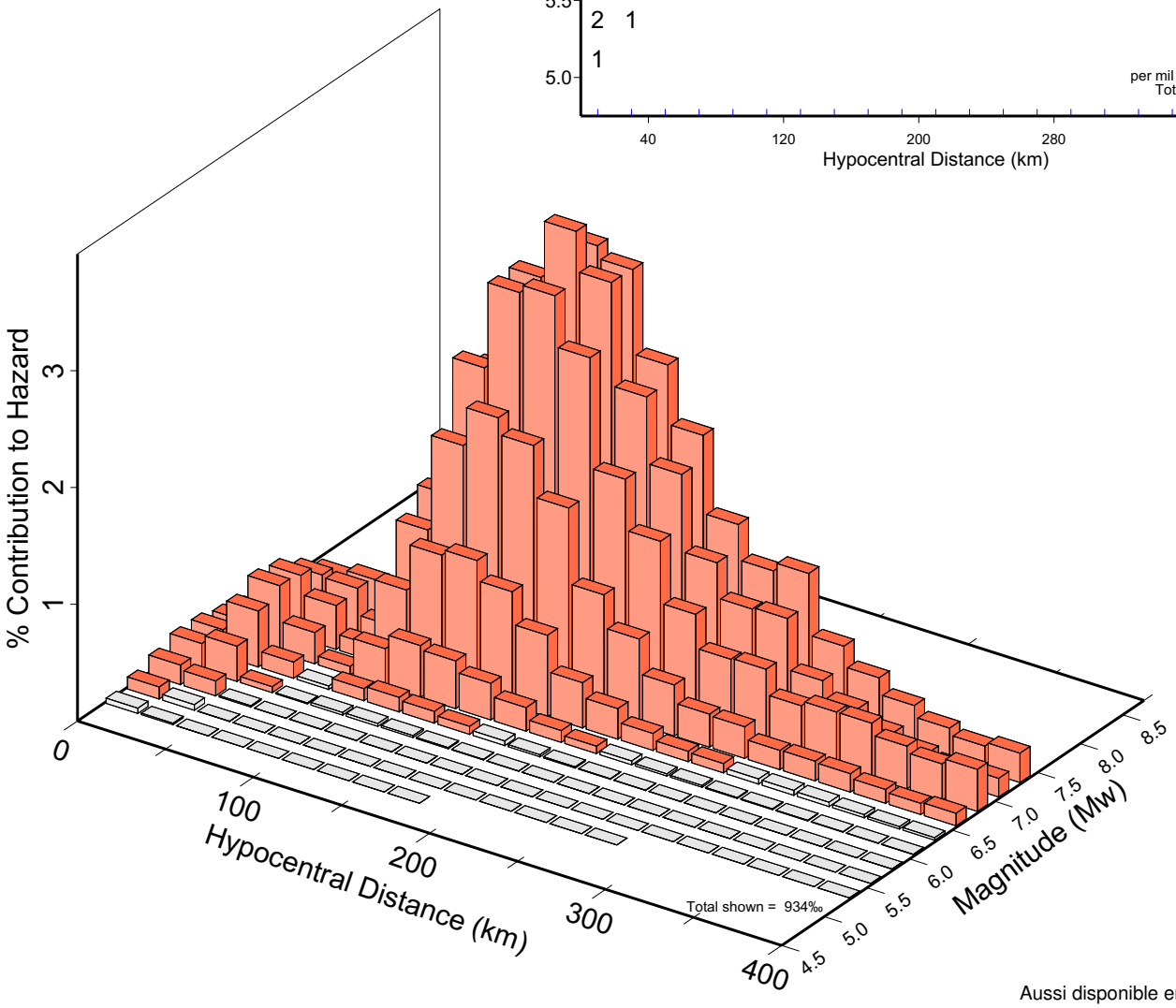
No average done for data

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: er2005_psa0.5.model

**Magnitude (Mw)** is
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(1.0), spectral acceleration at a period of 1.0 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.060 g

Mean magnitude 7.05 Mean distance 211 km

Modal magnitude 7.375 Modal distance 150 km

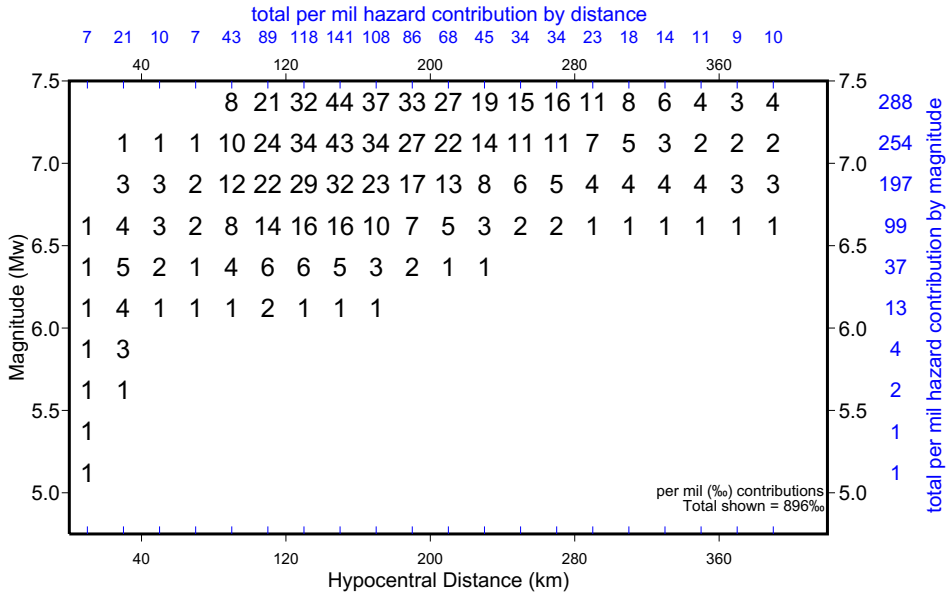
Deaggregation of median hazard

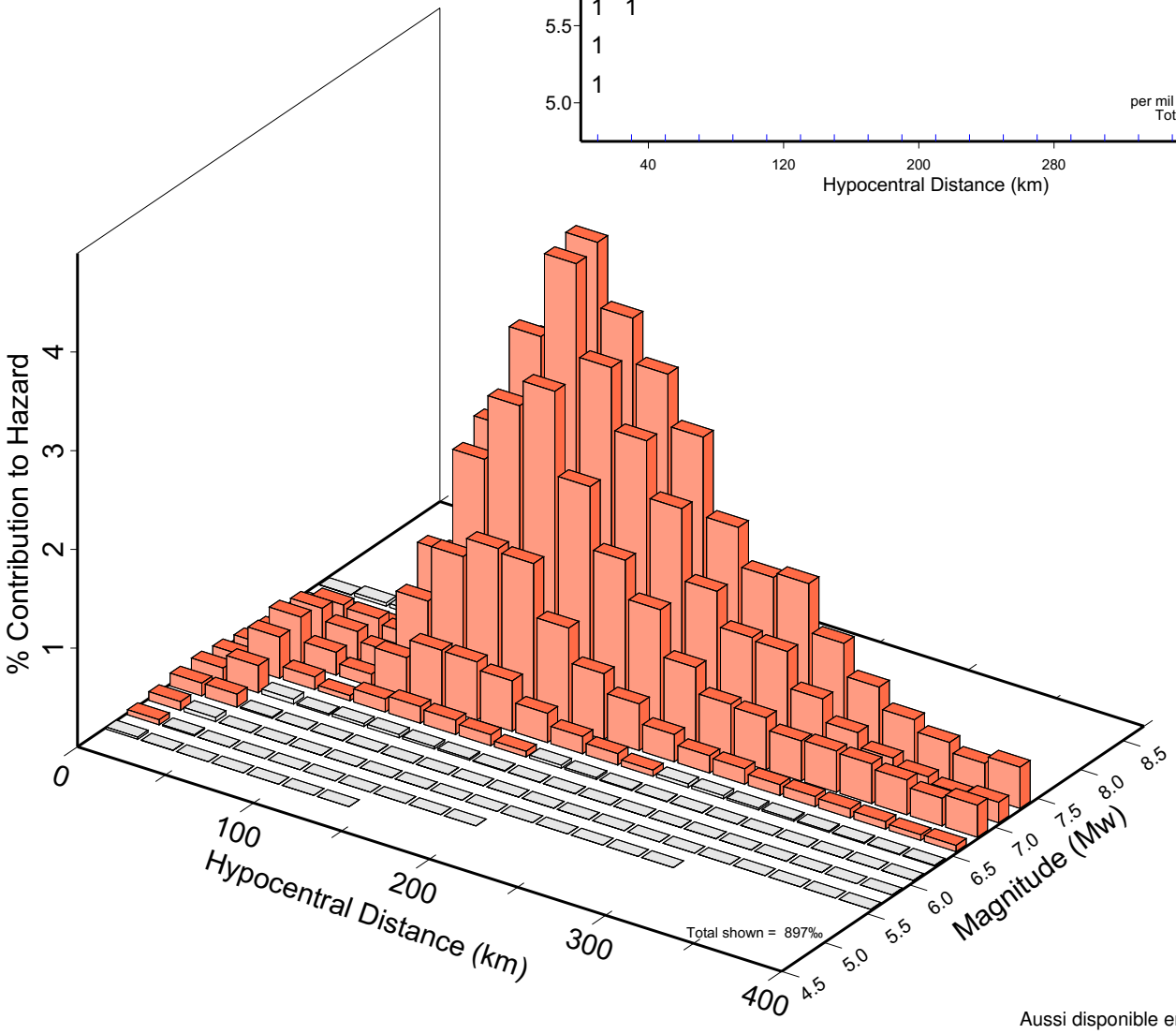
Weighted average of 6 branches

From 45.00 to 55.00 percentile

Model: er2005_psa1.0.model

**Magnitude (Mw)** is
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Aussi disponible en francais

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# Seismic Hazard Deaggregation

## calculated by the Canadian Hazards Information Service

**INFORMATION:** *EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca*

**Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500**

Requested by: Sophie Dagenais, wsp 2019/10/17

For site Saguenay, QC at 49.405 N 70.713 W

For ground motion parameter: Sa(2.0), spectral acceleration at a period of 2.0 seconds for NBCC site class C at a probability of 0.000404 per annum, seismic hazard = 0.022 g

Mean magnitude 7.08 Mean distance 216 km

Modal magnitude 7.375 Modal distance 150 km

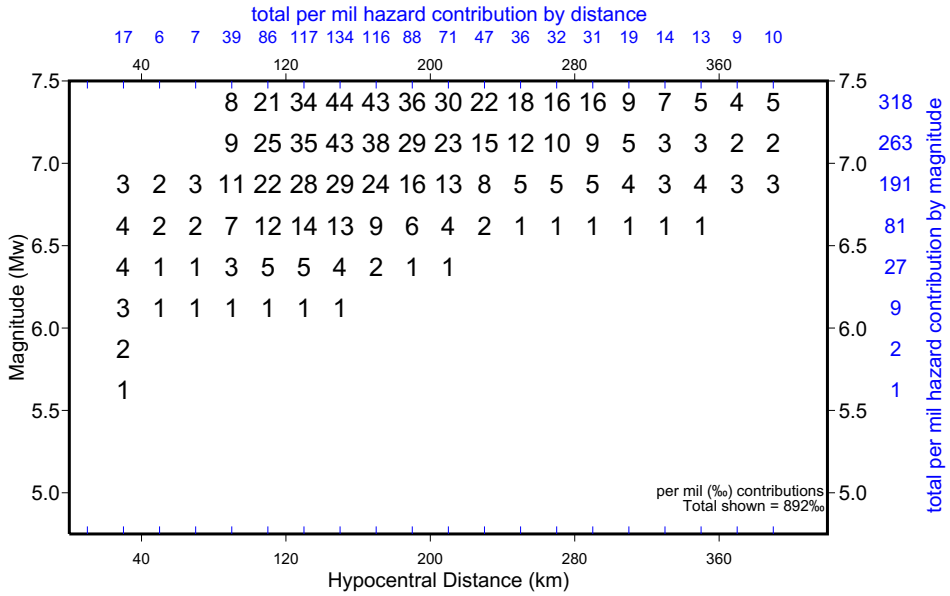
Deaggregation of median hazard

No average done for data

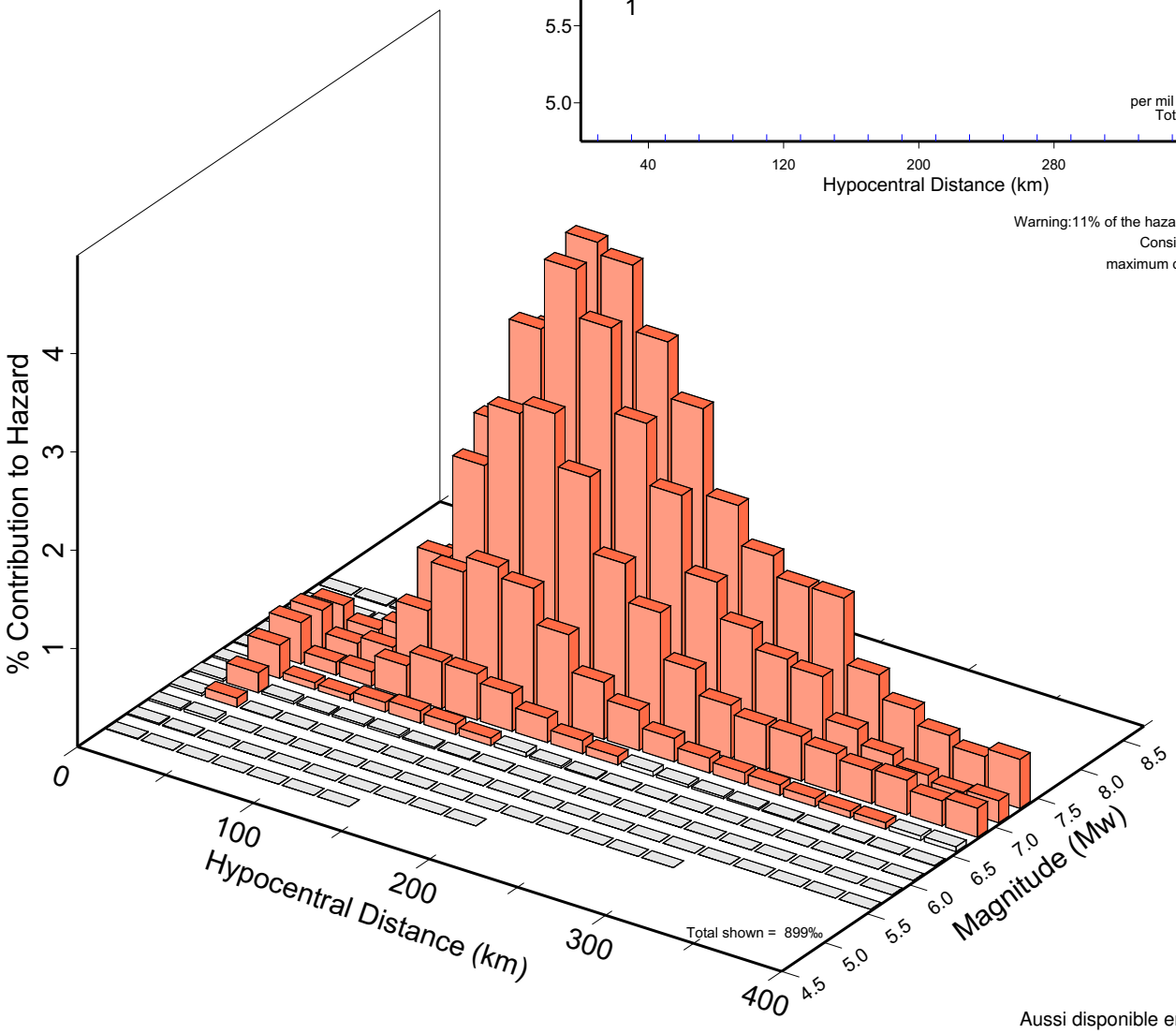
From 45.00 to 55.00 percentile

Model: er2005_psa2.0.model

**Magnitude (Mw)** is
$M_w$ for **west** $m_{bLg}$ for **east**
See discussion in GSC OF 4459 page 7 and 154.




Warning:11% of the hazard is not displayed
Consider increasing the maximum distance displayed




Aussi disponible en francais

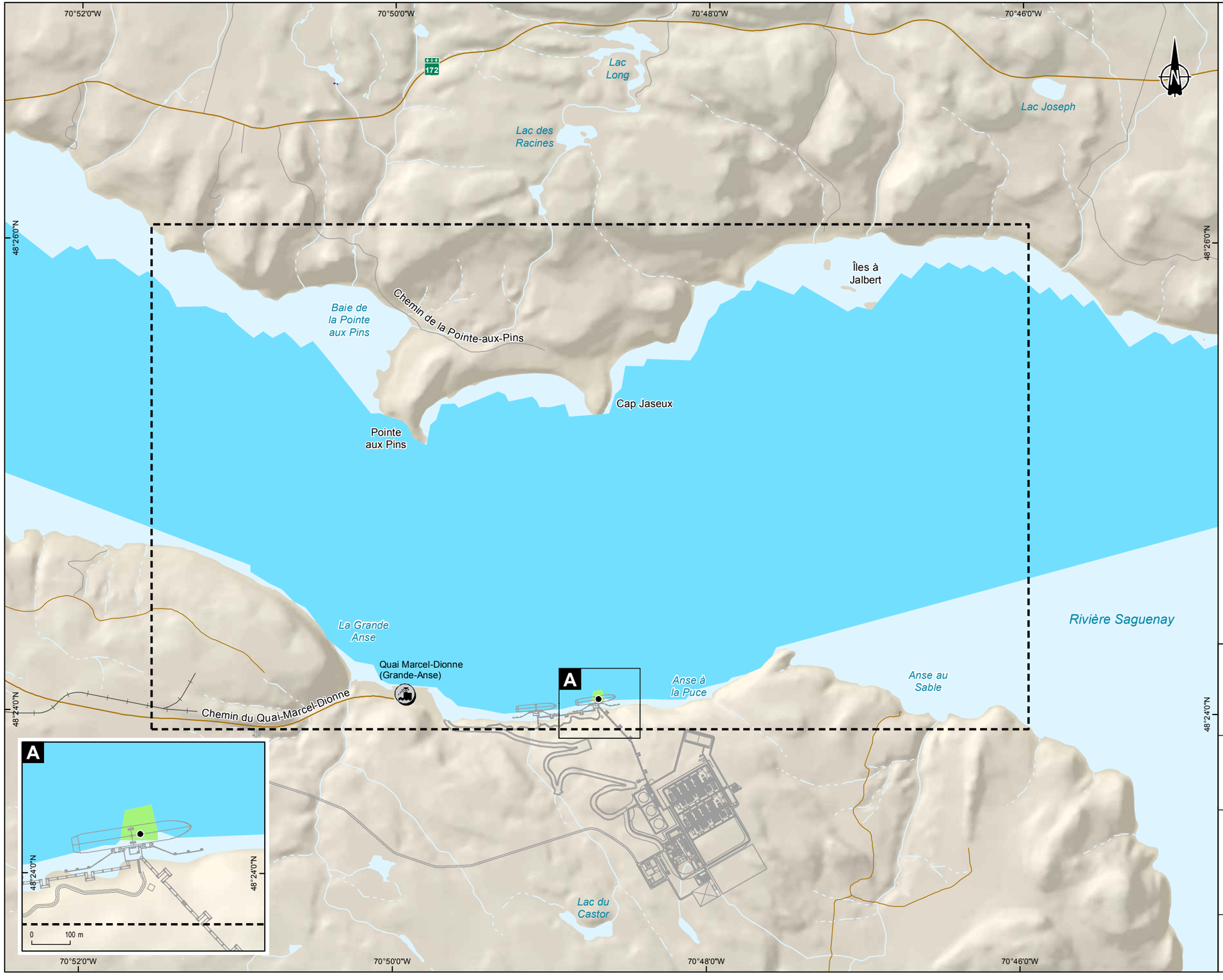
Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Canada

# ANNEXE

# R-96

## CARTES DES RÉSULTATS DE SIMULATIONS DES PRESSIONS SONORES




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Propagation sonore**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 126 dB re 1 µPa @ 1m (Jasco, 2016)

Pression sonore simulée (dB re 1 µPa)
Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 160
- 140 - 160
- 120 - 140
- 100 - 120
- < 100

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 3a
## Simulation des pressions sonores résultant du forage simultané de l'emboîture de trois pieux de 1 200 mm

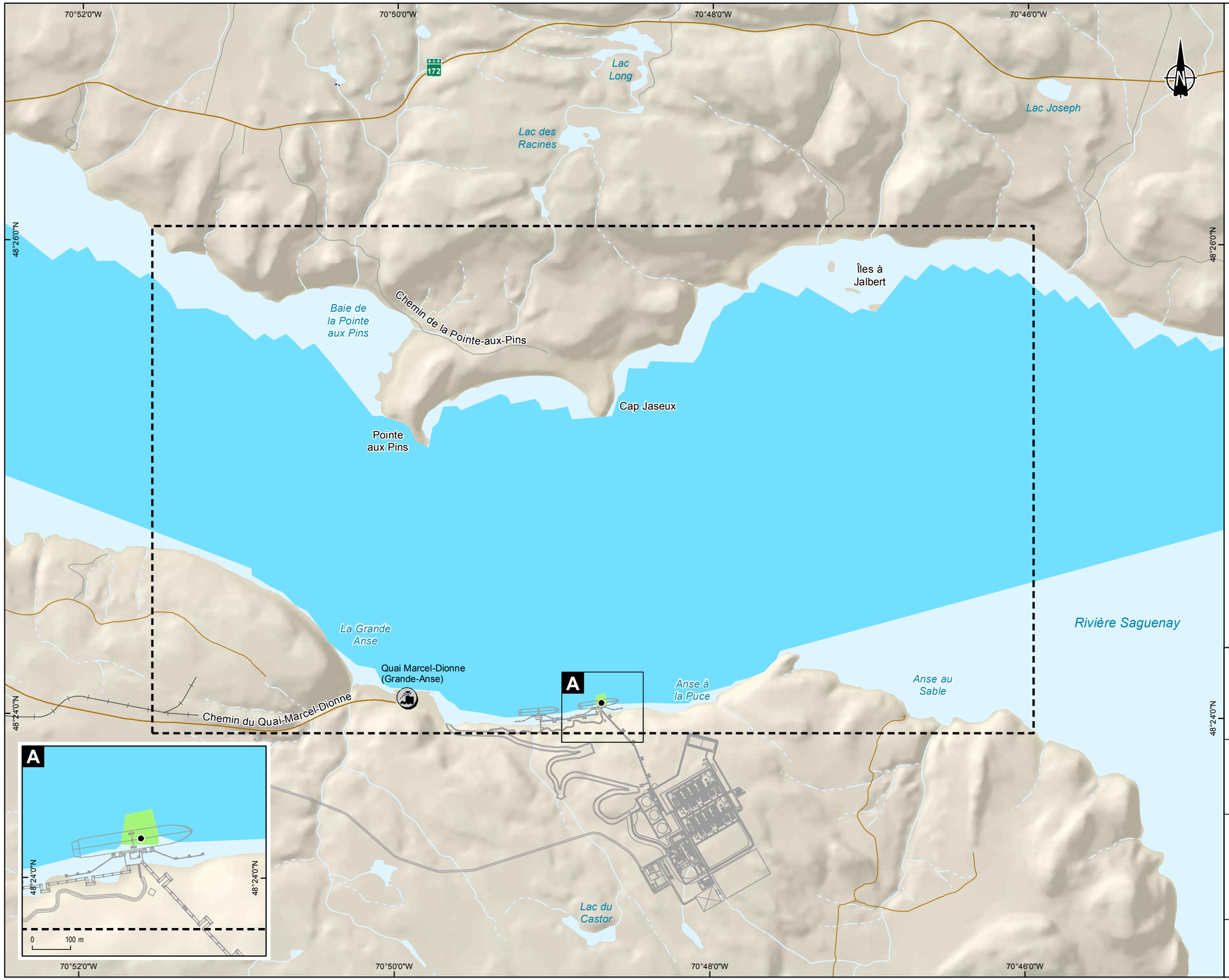
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c3a_drilling_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 1 h)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 126 dB re 1 µPa @ 1m (Jasco, 2016)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 3b
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 1 h) au bruit résultant du forage simultané de l'emboîture de trois pieux de 1 200 mm

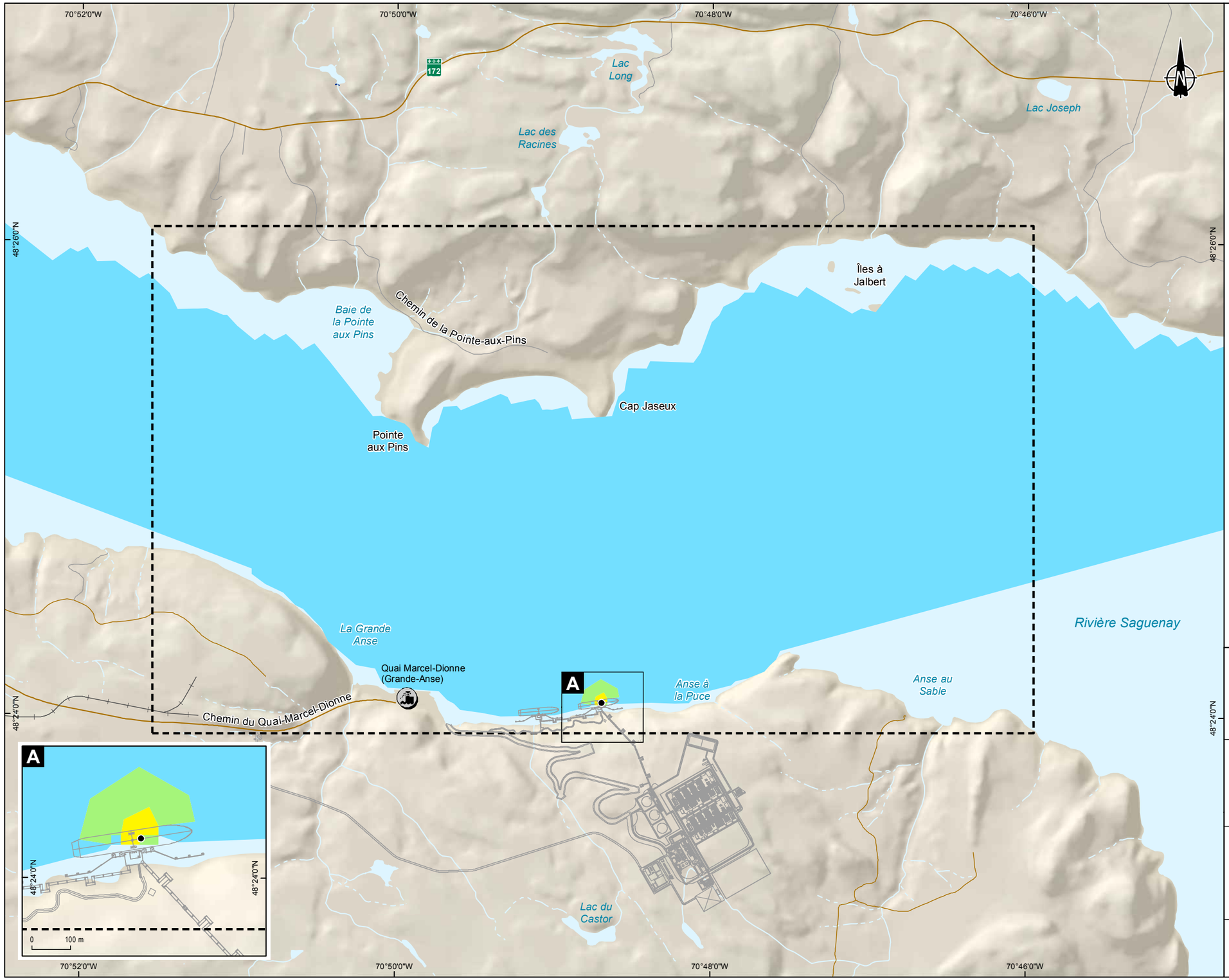
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c3b_drilling_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 12 h)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 126 dB re 1 µPa @ 1m (Jasco, 2016)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 3c
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 12 h) au bruit résultant du forage de l'emboîture de trois pieux de 1 200 mm
## Chaque foreuse en opération 50 % du temps

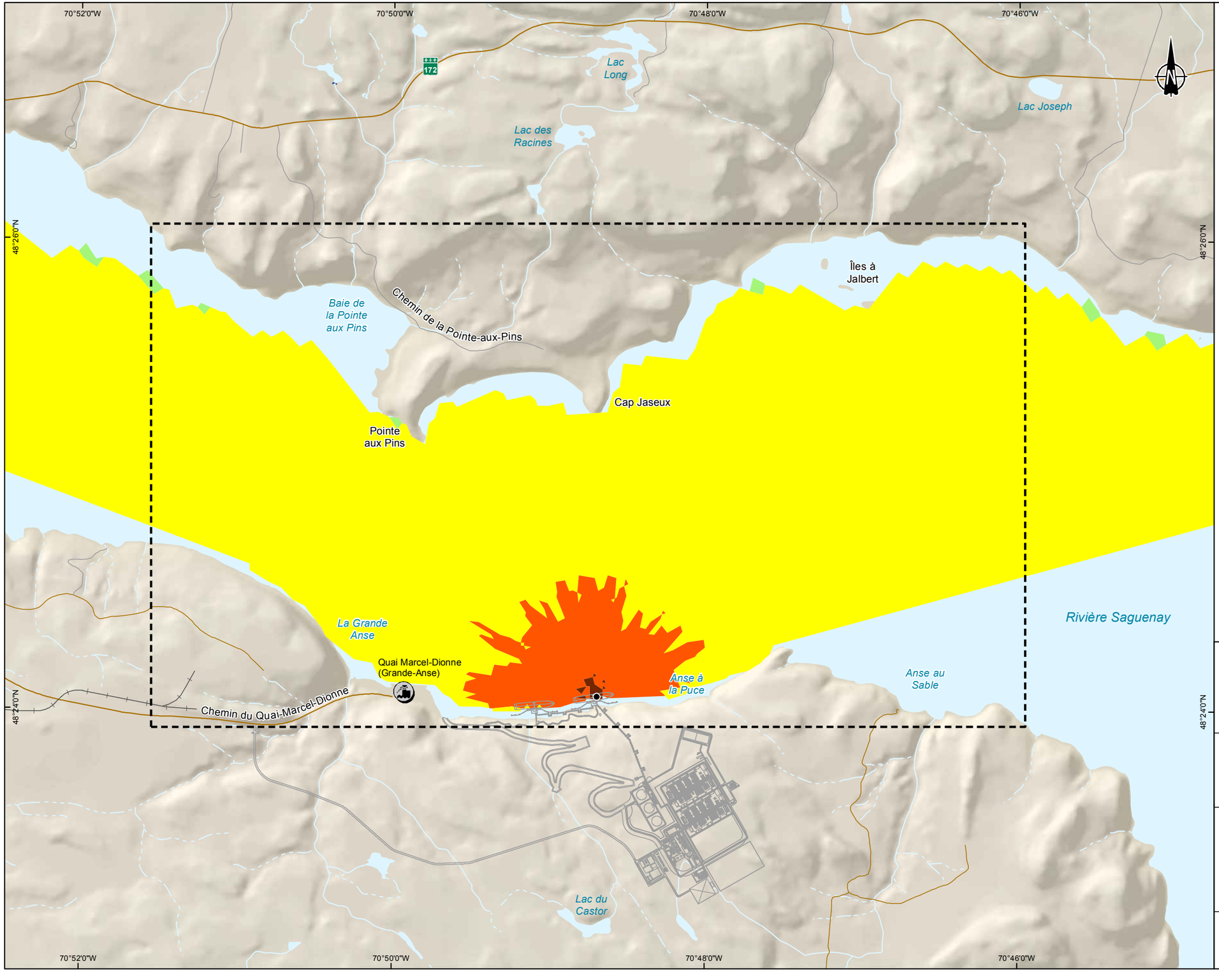
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c3c_drilling_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Propagation sonore**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 191 dB re 1 µPa @ 1 m (Illinworth & Rodkin Inc. 2006)

Pression sonore simulée (dB re 1 µPa)
Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 160
- 140 - 160
- 120 - 140
- 100 - 120
- < 100

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 4a
## Simulation des pressions sonores résultant du vibrofonçage simultané de trois pieux de 1 200 mm

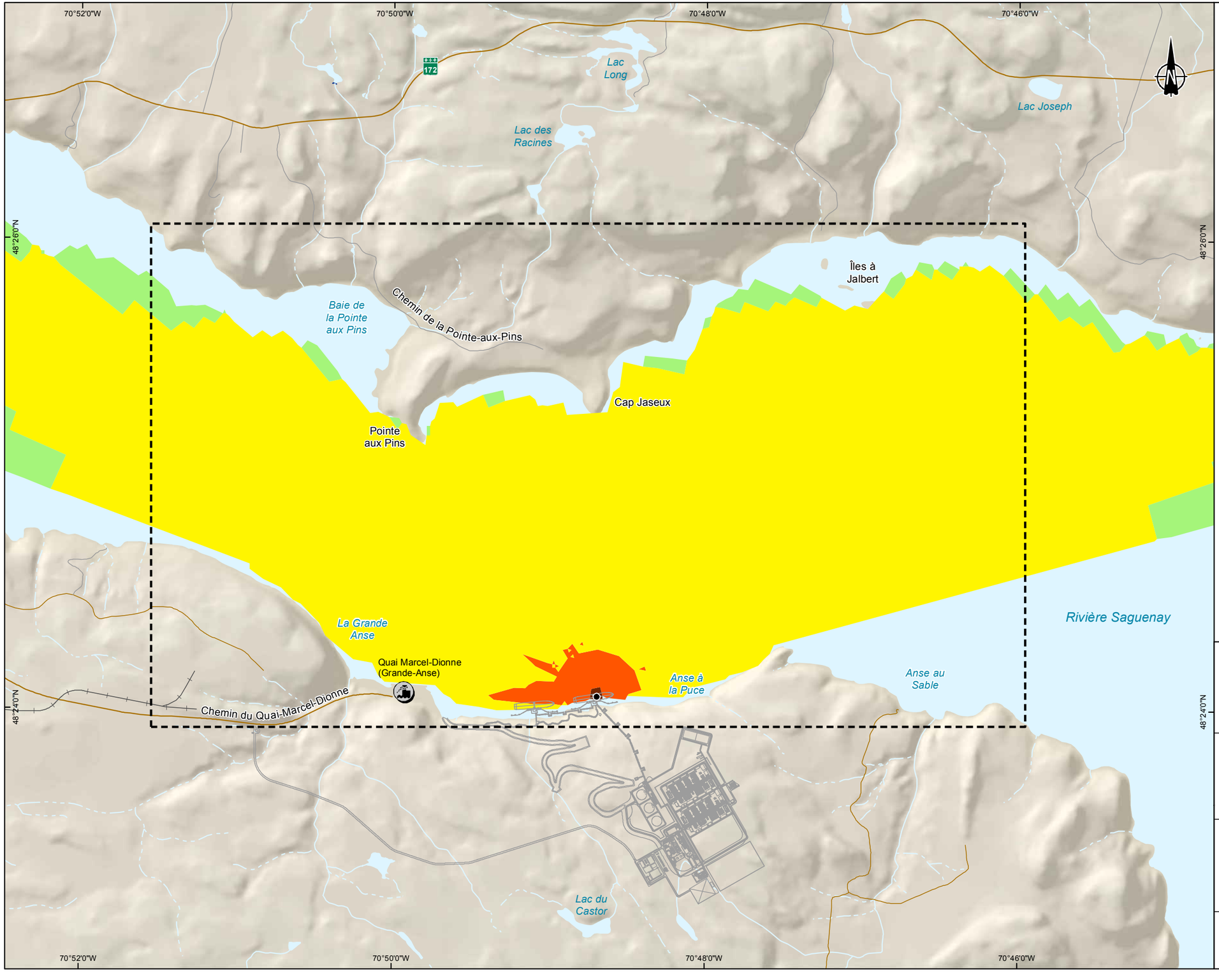
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c4a_vibrofoncage_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 1 h)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 191 dB re 1 µPa @ 1 m (Illinworth & Rodkin Inc. 2006)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 4b
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 1 h) au bruit résultant du vibrofonçage simultané de trois pieux de 1 200 mm

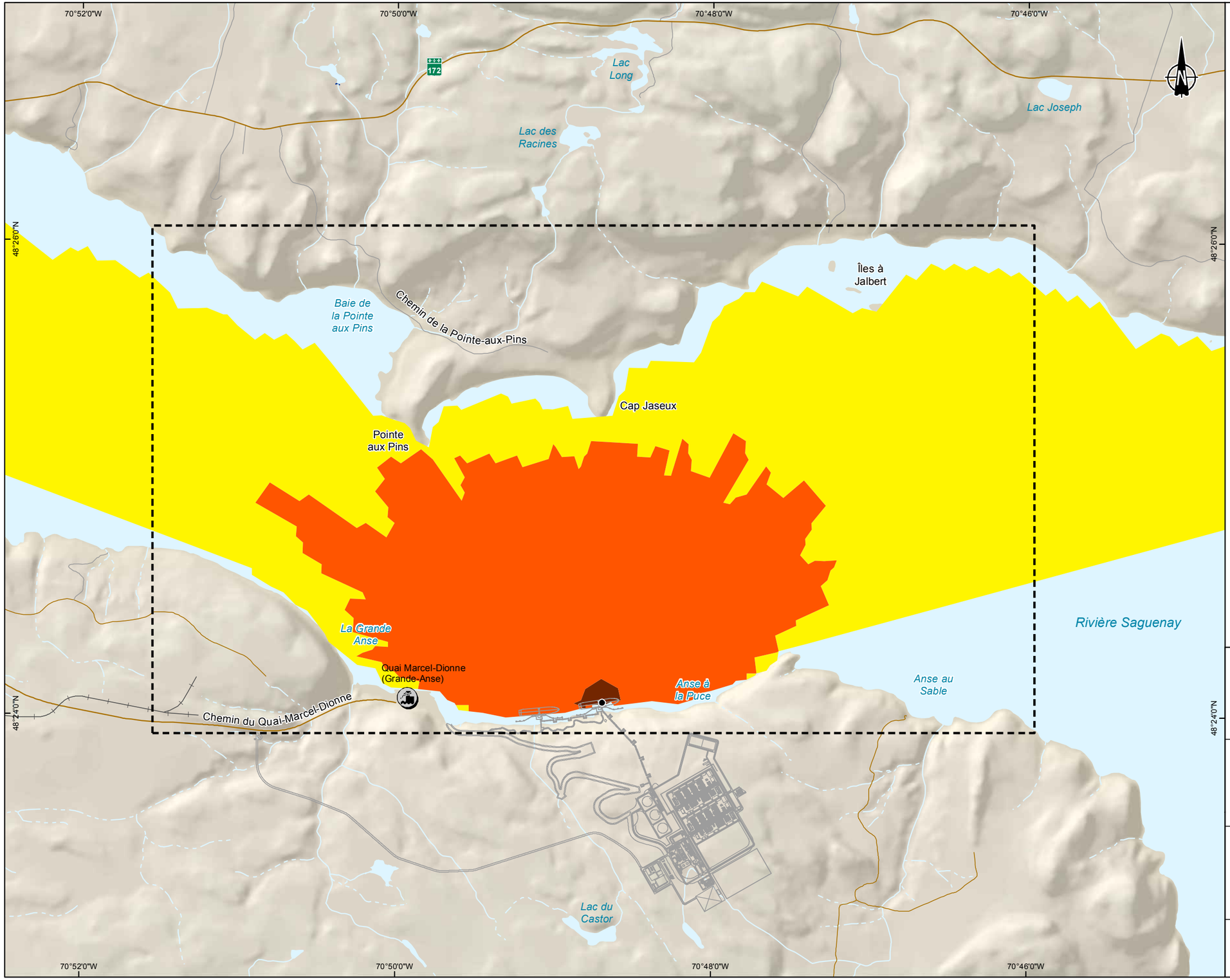
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c4b_vibrofoncage_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 12 h)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 191 dB re 1 µPa @ 1 m (Illinworth & Rodkin Inc. 2006)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 4c
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 12 h) au bruit résultant du vibrofonçage de trois pieux de 1 200 mm Chaque vibrofonceuse en opération 50 % du temps

***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

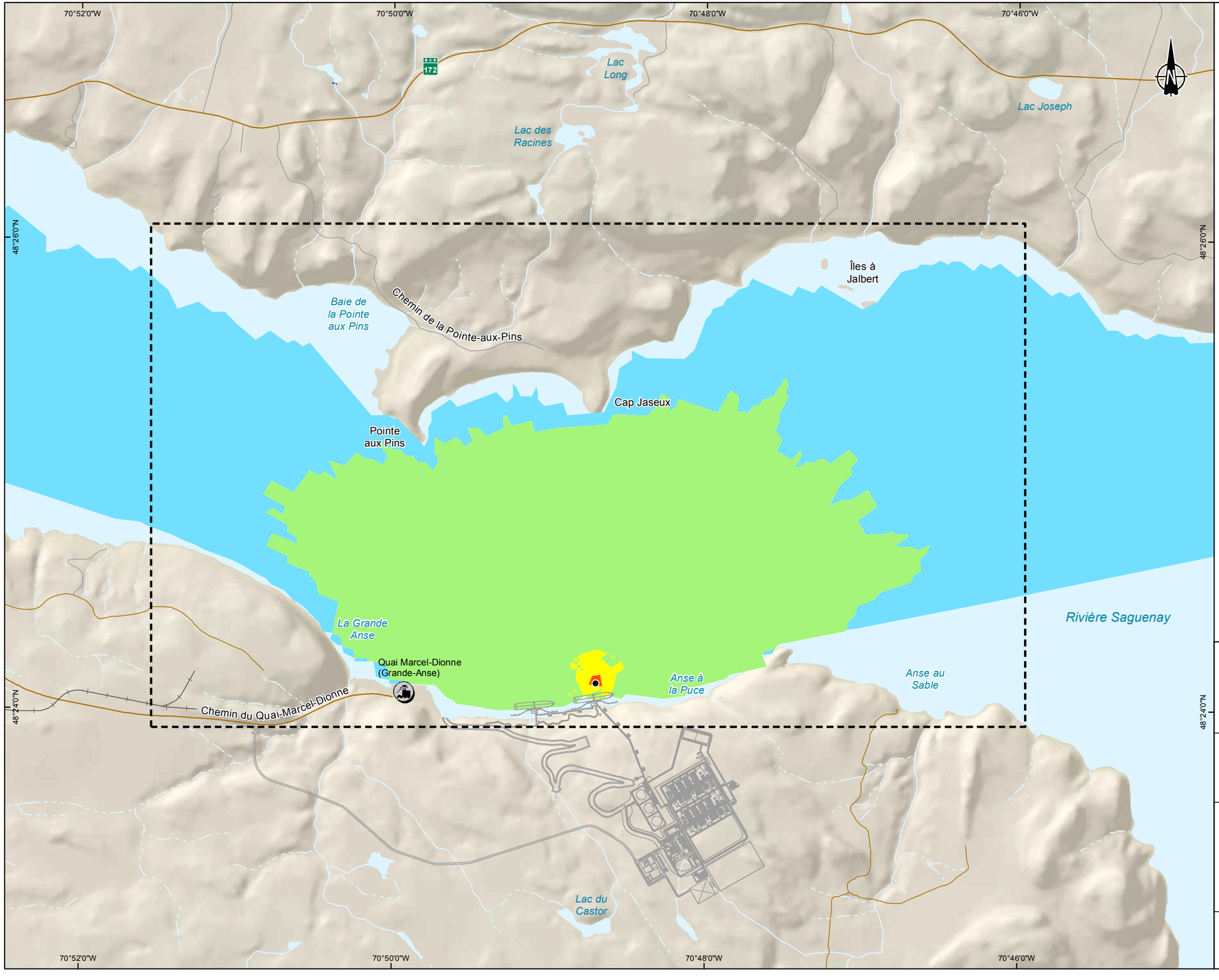
0 — 300 — 600 m

MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c4c_vibrofoncage_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Propagation sonore**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 160,5 dB re 1 µPa @ 1 m (Jasco, 2016)

Pression sonore simulée (dB re 1 µPa)
Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 160
- 140 - 160
- 120 - 140
- 100 - 120
- < 100

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 5a
## Simulation des pressions sonores générées par un navire-citerne de GNL en accostage

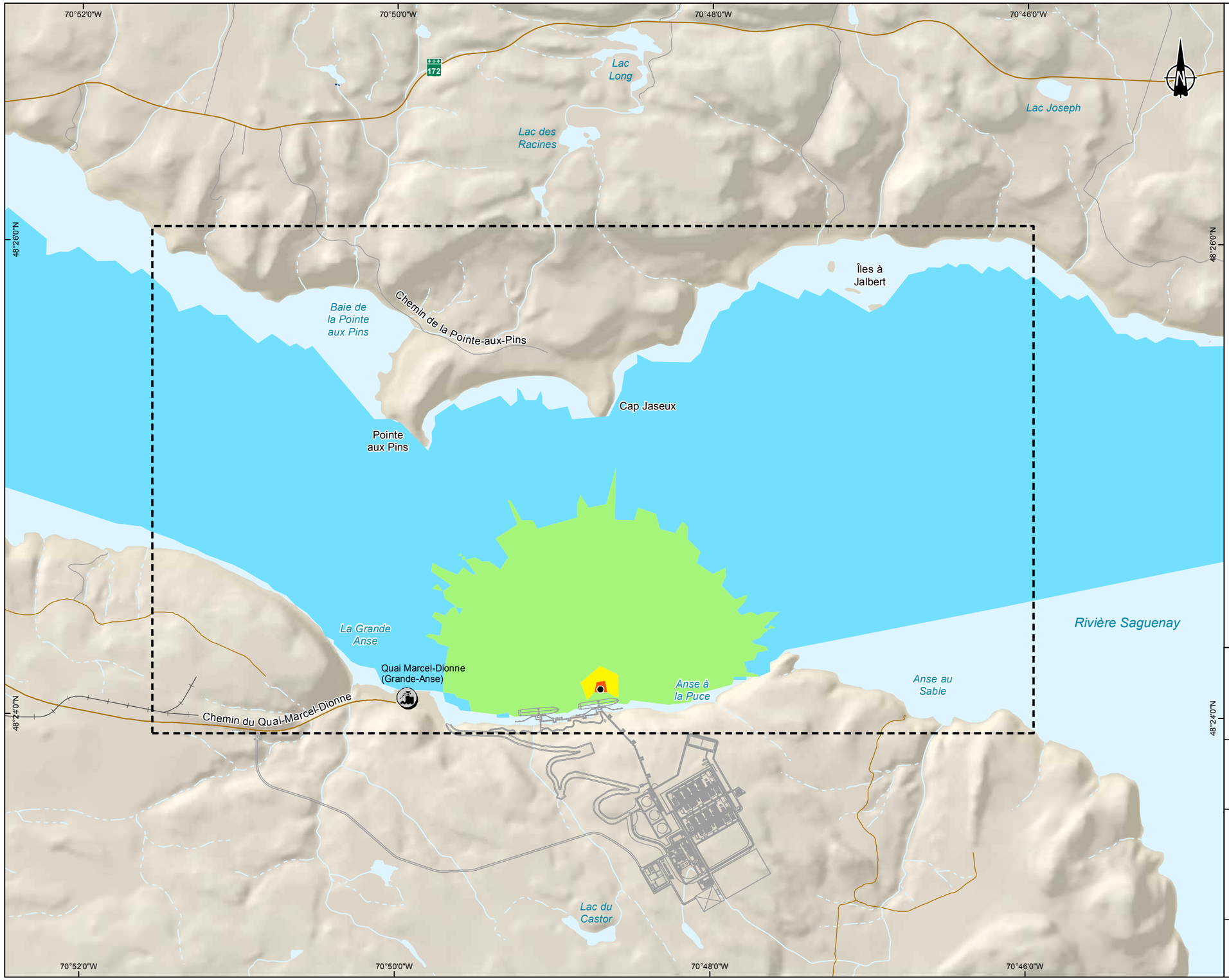
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c5a_methanier_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 1 h)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 160,5 dB re 1 µPa @ 1 m (Jasco, 2016)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 5b
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 1 h) au bruit généré par un navire-citerne de GNL en accostage

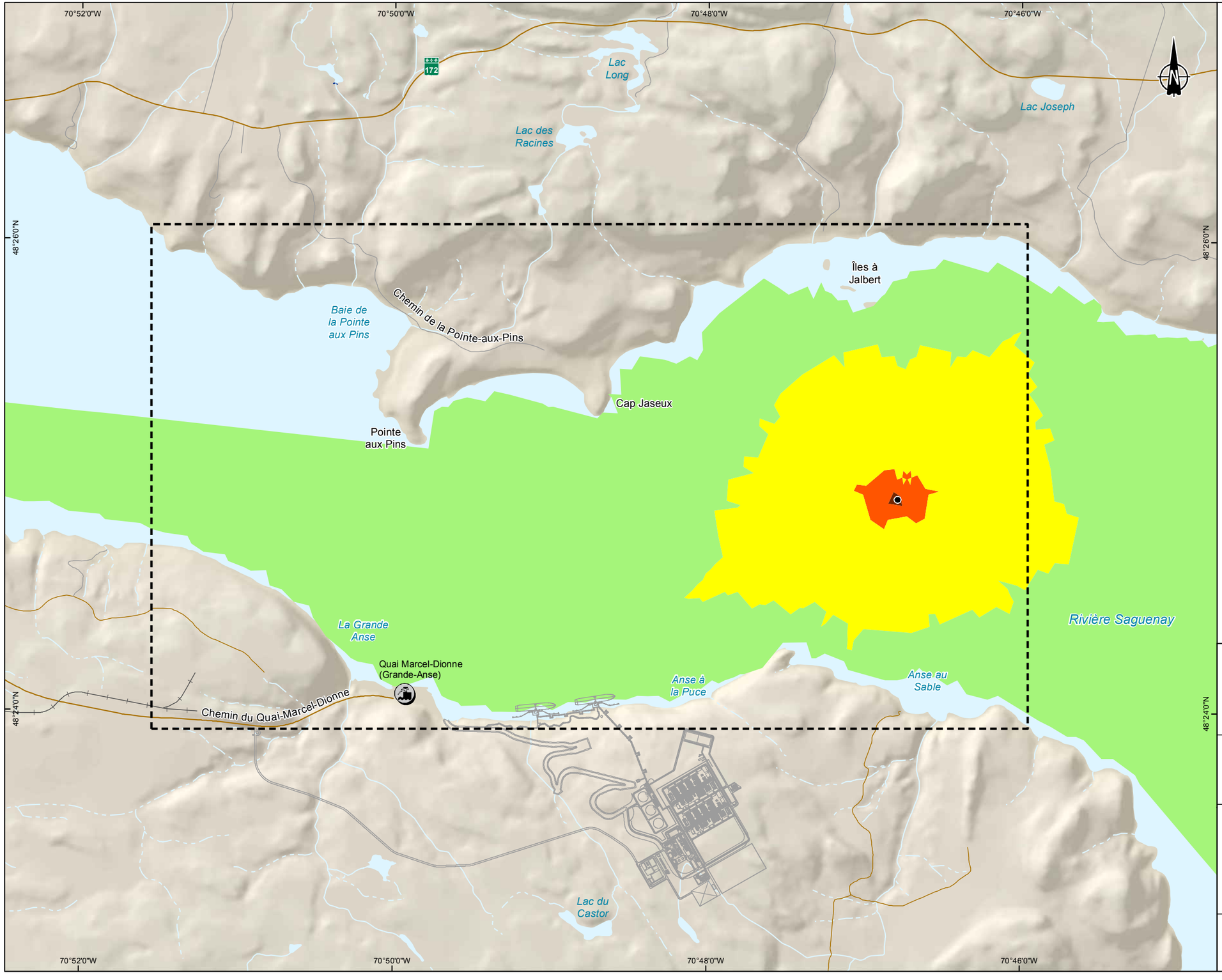
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c5b_bateau_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Propagation sonore**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 175,5 dB re 1 µPa @ 1 m (Jasco, 2016)

Pression sonore simulée (dB re 1 µPa)
Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 160
- 140 - 160
- 120 - 140
- 100 - 120
- < 100

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 6a
## Simulation des pressions sonores générées par un navire-citerne de GNL en mouvement (10 noeuds)

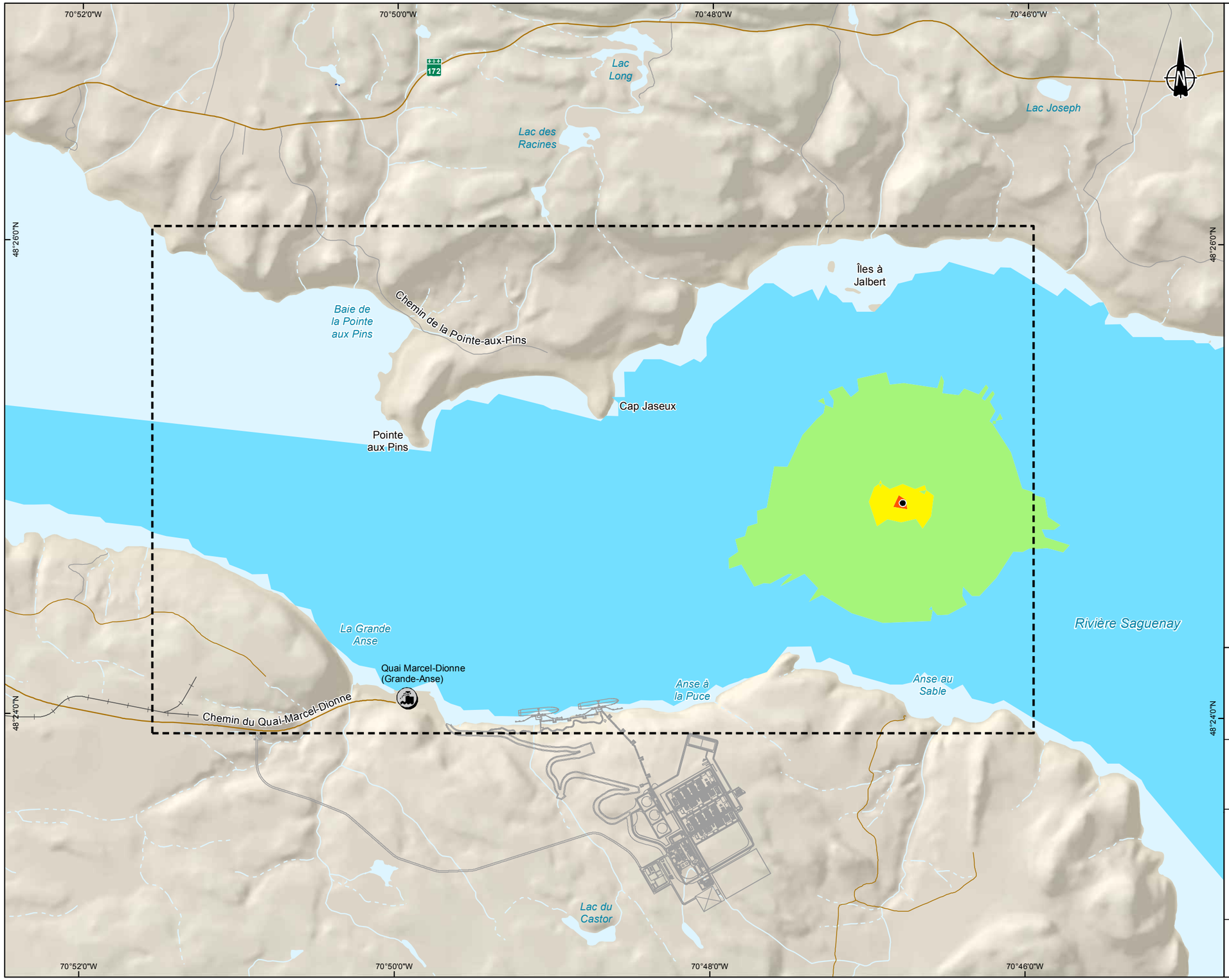
***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c6a_methanier_wspq_191022.mxd*

wsp




**Composantes du projet**

- Zone d'étude locale du bruit subaquatique
- Infrastructures projetées

**Exposition sonore (SEL 1 min)**

- Point d'émission

Pression sonore à la source : 175,5 dB re 1 µPa @ 1 m (Jasco, 2016)

Exposition sonore simulée (dB re 1 $\mu Pa^2$ s)

Simulations réalisées avec le logiciel dBSea, V. 2.2.5 (Marshall Day Acoustics, Australie)

- > 200
- 180 - 200
- 160 - 180
- 140 - 160
- < 140

**Infrastructures**

- Installations portuaires
- Voie ferrée

**Réseau routier**

- Route nationale
- Route collectrice
- Route locale

**Hydrographie**

- Cours d'eau
- Plan d'eau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte 6b
## Simulation du niveau d'exposition (SEL 1 min) au bruit généré par un navire-citerne de GNL en mouvement (10 noeuds)

***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier, Adresse Québec, 2015*

0 — 300 — 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Octobre 2019**

*Conçu par : M. Deshaies*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_c6b_bateau_wspq_191022.mxd*

wsp

# ANNEXE

# R-125

## PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI DE LA FAUNE TERRESTRE

# NOTE TECHNIQUE

**À :** Mme Caroline Hardy

**DE :** Rémi Duhamel, Pierluc Marcoux-Viel, Julie Mc Duff

**OBJET :** **Projet Énergie Saguenay, Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay – Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre**

**DATE :** **24 juillet 2019**

---

# MISE EN CONTEXTE

Le 22 mai 2019, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) faisait suivre à GNL Québec inc. (GNLQ) ses questions et commentaires sur l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) préparée pour son projet Énergie Saguenay.

Afin de répondre aux questions et commentaires du MELCC, WSP a élaboré un programme préliminaire de suivi de la faune terrestre, incluant les oiseaux et les chiroptères. Ce programme préliminaire de suivi, présenté dans cette note technique, vise à décrire les mesures d'atténuation spécifiques proposées en vue de limiter les impacts ponctuels et globaux de la construction de l'usine sur la faune terrestre, ainsi que les mesures de suivi à réaliser.

# OISEAUX

Lors des inventaires réalisés en 2016 dans la zone d'étude, la présence de 77 espèces d'oiseaux a été confirmée dans la zone d'étude en période de nidification. Une seule espèce en péril a été observée, soit la paruline du Canada qui figure sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées au provincial (MFFP, 2019) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2019). De plus, notons que le gros-bec errant a également été observé et figure sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2019).

## MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour limiter les impacts sur les oiseaux lors de la phase de construction sont présentées à la section 8.7.5 de l'ÉIE (WSP, 2019).

Ces mesures incluent notamment le fait d'effectuer les travaux de déboisement en dehors de la période de reproduction, qui s'étend du 1er mai au 15 août. Cependant, il n'est pas exclu qu'il y ait des dépassements à l'échéancier ou des modifications au calendrier des travaux, ou que certains individus se reproduisent en dehors de cette période (nicheur hâtif ou tardif). Par conséquent, advenant la découverte d'un nid durant les travaux de déboisement, des mesures d'atténuation particulière seront mises en œuvre afin de minimiser les impacts.

171, rue Léger
Sherbrooke (Québec) J1L 1M2
Canada

T: +1 819 340-6124
F: +1 819 562-7888
wsp.com

## INVENTAIRE DE NIDS (SI DÉBOISEMENT DANS LA PÉRIODE DE RESTRICTION)

Si des travaux de déboisement doivent être réalisés à l'intérieur de la période de restriction pour la faune aviaire (en totalité ou en partie), un inventaire devra être effectué au préalable. Cet inventaire visera principalement à répertorier les nids d'oiseaux et sera effectué quelques jours seulement avant le début des travaux.

Lors de cet inventaire, les nids et les zones les plus susceptibles d'être utilisés par les espèces en nidification seront géoréférencés. Une carte présentant les informations récoltées sera présentée au surveillant des travaux avant le début du déboisement. Pendant cette période, la surveillance environnementale sera assurée par un biologiste ou technicien de la faune.

Si les travaux sont arrêtés en cours de route ou si le déboisement s'effectue en deux phases distinctes, un second inventaire devra être réalisé avant que les travaux recommencent.

La procédure à suivre en cas de découverte de nid est précisée à la section suivante.

## PROCÉDURE EN CAS DE DÉCOUVERTE DE NID

### ÉTAPE 1 : DÉCOUVERTE DU NID

Une fois le nid localisé, l'espèce, l'emplacement (coordonnées GPS), l'habitat et le stade de développement du nid doivent tout d'abord être consignés. Les activités de déboisement et de construction doivent ensuite être réévaluées afin de déterminer si les travaux peuvent être déplacés, retardés ou modifiés de manière à ne pas avoir d'impact sur l'oiseau et sur son nid.

### ÉTAPE 2 : ÉTABLISSEMENT DE LA ZONE DE PROTECTION

Si les activités ne peuvent pas être déplacées, retardées ou modifiées de manière à ne pas avoir d'impact sur le nid et l'oiseau, une zone de protection (zone tampon) appropriée sera mise en place afin de protéger l'oiseau et le nid. Cette zone de protection sera déterminée par un biologiste ou technicien de la faune, en fonction de l'espèce et de l'habitat, ainsi que du type, du niveau et de la durée de la perturbation. Les zones tampons proposées à titre d'exemple sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1 Zones de protection (zone tampon) recommandées autour des nids d'oiseaux**

| ESPÈCE | ZONE DE PROTECTION (m) |
|---|---|
| Sauvagine | 10 à 30 m, jusqu'à 50 m |
| Oiseaux aquatiques et limicoles | Jusqu'à 100 m |
| Grue du Canada | 100 m, jusqu'à 1 000 m |
| Oiseaux de proie – actif<br>Oiseaux de proie – inactif | 1 000 m<br>50 à 1 000 m (en fonction du niveau de perturbation) |
| La plupart des passereaux et autres petits oiseaux | 1 à 5, jusqu'à 10 à 50 m |
| **Espèces à statuts particuliers**<br>(dont la paruline du Canada et le gros-bec errant) | Jusqu'à 100 m |
| Grand pic | 50 à 100 m, jusqu'à 200 m |
| Colonie d'hirondelles | 10 à 25 m, jusqu'à 50 m |

Source : Environnement Canada (2017). Les plus courtes distances sont souvent associées à des environnements urbains ou industriels, alors que les plus longues distances sont associées aux milieux ruraux ou boisés.

## ÉTAPE 3 : MARQUAGE DE LA ZONE DE PROTECTION

La zone tampon sera délimitée à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage. Le nid lui-même ne sera pas identifié et aucun balisage ne sera placé à proximité immédiate de celui-ci afin de ne pas augmenter le risque de prédation.

Les coordonnées du nid seront indiquées sur la marque, ainsi que la direction et la distance par rapport au nid.

## ÉTAPE 4 : SURVEILLANCE DES NIDS ET DES TRAVAUX RÉALISÉS À PROXIMITÉ

Une fois la zone tampon mise en place, un biologiste ou un technicien de la faune devra surveiller attentivement le site afin de déceler le moindre signe indiquant que le nid est dérangé. Si c'était le cas, les activités de construction devraient cesser immédiatement et la zone tampon serait réévaluée. Idéalement, l'activité en question serait reportée jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le nid.

Aucune des zones tampons mises en place ne pourra être déboisée ou construite tant qu'un biologiste ou technicien n'a pas confirmé que les oiseaux ont quitté le nid et les alentours (jeunes mobiles). Cette confirmation tiendra compte du stade de développement lors de la première observation et d'estimations basées sur le cycle biologique de l'espèce (période d'incubation et d'envol spécifique) ainsi que des observations réalisées sur le terrain.

Si un nid est localisé à proximité d'un chemin ou d'une route, les véhicules pourront circuler avec précaution. Ils ne seront toutefois pas autorisés à s'arrêter dans la zone tampon recommandée. Les endroits où il est interdit de s'arrêter seront clairement indiqués.

## ÉTAPE 5 : RAPPORT DE SURVEILLANCE

Le promoteur documentera, à l'aide des rapports de surveillance environnementale, la présence de nids d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection. Cette mesure favorisera le respect de la réglementation fédérale, soit la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs et le Règlement sur les oiseaux migrateurs.

# PROGRAMME DE SENSIBILISATION

Un programme de sensibilisation sera préparé et intégré aux formations des nouveaux employés et contracteurs qui travailleront sur le site. Une section du programme portera spécifiquement sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril, dont la paruline du Canada et le gros-bec errant. Par conséquent, les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux et de la marche à suivre advenant qu'un nid soit découvert.

# PROGRAMME DE SUIVI (CONSTRUCTION ET EXPLOITATION)

Afin d'assurer le suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation, en complément de la présence du surveillant mentionné précédemment, nous prévoyons mettre en place une série de stations d'échantillonnage. Ces stations seront positionnées stratégiquement afin d'évaluer l'impact du bruit sur la fréquentation du secteur par les oiseaux nicheurs. L'échantillonnage se déroulera durant la période de nidification. Le programme de suivi sera appliqué pendant la phase de construction et d'exploitation.

## PARAMÈTRE MESURÉ

Au niveau de ces stations, nous proposons de réaliser le suivi du bruit ambiant en parallèle avec l'activité des oiseaux. Ce paramètre est, en effet, la principale composante qui pourrait avoir un impact sur les oiseaux pendant la construction. Les informations recueillies permettront de valider l'atténuation réelle de ce paramètre et de vérifier sa corrélation potentielle avec l'activité des oiseaux autour de la zone des travaux.

## DISPOSITION DES STATIONS

La disposition des stations devra permettre d'évaluer les pertes éventuelles d'habitats périphériques associées au bruit ambiant. À cet effet, celles-ci seront positionnées ultérieurement en fonction du plan d'implantation définitif et en fonction des modèles de propagation anticipés pour le bruit.

## FRÉQUENCE ET DURÉE

Deux visites de suivi annuelles sont proposées pour la période encadrant la nidification des oiseaux, soit une première à la fin mai-début juin et une seconde à la fin juin-début juillet. Les visites auront lieu tôt le matin, débutant une demi-heure avant le lever du soleil et pour une période maximale de 5 heures. Les matinées sélectionnées devront correspondre à des conditions météorologiques propices pour l'inventaire des oiseaux forestiers, soit :

- Vent inférieur faible ou nul.
- Absence de précipitation. S'il n'y a pas de meilleures options, une faible quantité de précipitation peut être tolérée (< 3 mm), soit une faible bruine ou une averse limitée dans le temps.

Pour chacune des stations, le bruit ambiant sera mesuré à l'aide d'appareils portatifs. Lors de chaque visite, une période d'écoute de 5 minutes sera également allouée à la détection acoustique de l'activité des oiseaux à chaque station.

Dans la mesure du possible, nous recommandons de réaliser les premières mesures avant les activités de construction de façon à établir un état de référence. Le suivi se poursuivra pendant la construction et au cours de l'exploitation. La durée et les années de réalisation du suivi seront déterminées ultérieurement, lorsque le calendrier détaillé de la construction et de la mise en exploitation sera établi.

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

Pour chacune des stations, l'habitat sera caractérisé sommairement (espèces principales, hauteur du couvert, etc.).

## RAPPORT

Un rapport annuel décrivant les résultats observés sera produit.

# CHIROPTÈRES

L'inventaire acoustique réalisé en 2016 a permis de confirmer la présence de sept espèces de chauves-souris, parmi lesquelles les chauves-souris argentée, rousse et cendrée, qui sont des espèces migratrices, de même que la pipistrelle de l'Est, qui est une espèce résidente, figurent sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MFFP (MFFP, 2019). Par ailleurs, les deux espèces du genre *Myotis*, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique, de même que la pipistrelle de l'Est, sont considérées en voie de disparition au Canada et figurent à l'annexe 1 de la LEP depuis 2014 (Gouvernement du Canada, 2014). Les inventaires complémentaires réalisés en 2018 ont également permis de confirmer l'absence d'hibernacle de chiroptères dans un rayon de 1km du site de la future usine, de même que l'absence de structure anthropique pouvant héberger une maternité de chiroptères.

## MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour limiter les impacts sur les chiroptères lors de la phase de construction sont présentées à la section 8.8.6 de l'ÉIE (WSP, 2019).

Comme précisé précédemment, les travaux de déboisement seront réalisés en dehors de la période de reproduction des oiseaux, qui s'étend du 1er mai au 15 août. Cet intervalle inclut également la période de reproduction des chiroptères, qui s'étend globalement du 1er juin au 31 juillet.

Toutefois, il n'est pas exclu qu'il y ait des dépassements à l'échéancier ou des modifications au calendrier des travaux. Par conséquent, advenant la découverte d'un site de maternité de chiroptères durant les travaux, des mesures d'atténuation particulière seront mises en œuvre afin de minimiser les impacts.

## INVENTAIRE DES MATERNITÉS DE CHIROPTÈRES (SI DÉBOISEMENT DANS LA PÉRIODE DE RESTRICTION)

On retrouve, sur le site d'implantation de l'usine une association de tourbière, de forêt jeune et de forêt mature. Bien que les stations d'inventaires réalisés à proximité (100 m) n'aient pas démontré un niveau élevé d'activités pour les chiroptères, le secteur pourrait potentiellement être utilisé par les chiroptères comme site d'alimentation ou comme site de maternité. Les chauves-souris étant des espèces mobiles, les impacts de la destruction de ces habitats potentiels seront atténués par la présence de sites alternatifs localisés à proximité, dont plusieurs (selon les inventaires réalisés) sont déjà plus fréquentés par les chiroptères et, par conséquent, probablement de qualité supérieure.

Néanmoins, si des travaux de déboisement doivent être réalisés à l'extérieur de la période autorisée ou si des activités de construction doivent être réalisées dans des habitats naturels résiduels, un inventaire préalable visant à répertorier la présence éventuelle de sites de maternité sera réalisé. Si de tels habitats sont découverts, des mesures d'atténuation seront mises en place afin qu'ils ne soient pas perturbés, et ce, jusqu'à ce que les chauves-souris quittent le site. La procédure à suivre est décrite plus en détail dans la section suivante.

## PROCÉDURE EN CAS DE DÉCOUVERTE DE SITES DE MATERNITÉ

### ÉTAPE 1 : INVENTAIRE DES SITES POTENTIELS DE MATERNITÉ

Les caractéristiques des sites de maternité varient en fonction des différentes espèces de chiroptères bien que les besoins précis de chaque espèce ne soient pas toujours bien connus. Certaines espèces, comme la grande chauve-souris brune ou la petite chauve-souris brune, peuvent utiliser des bâtiments comme site d'élevage des jeunes (Tremblay et Jutras, 2010). Plusieurs espèces utilisent aussi les chicots de large diamètre. Certaines espèces, comme la chauve-souris cendrée, se perchent dans les arbres vivants (Perry et Till, 2007; Brigham, 2005), et gîtent à la cime des arbres ou sous l'écorce. La petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est peuvent également utiliser des structures rocheuses, comme des crevasses dans la paroi d'une falaise (Tremblay et Jutras, 2010).

En 2018, une recherche de sites de maternité de chiroptères a été réalisée (WSP, 2018). Cette recherche a porté plus précisément sur l'utilisation des bâtiments présents sur le site d'étude par les chauves-souris. Elle a révélé qu'aucun de ces bâtiments n'était utilisé en tant que site de maternité. Par conséquent, advenant la nécessité de réaliser un inventaire complémentaire de sites potentiels de maternité, celui-ci ciblera plutôt les sites naturels tels que les chicots de large diamètre.

La méthode d'inventaire utilisée s'inspirera notamment du protocole ontarien d'identification des habitats de petite chauve-souris brune et de chauve-souris nordique (MNRF, 2016), qui consiste à localiser les chicots les plus propices et à procéder à un inventaire acoustique à proximité, lors de soirées où les conditions météorologiques sont propices. L'utilisation de jumelles de vision nocturne pourra bonifier également la validation de l'utilisation d'un chicot par les chiroptères.

### ÉTAPE 2 : ÉTABLISSEMENT DE LA ZONE DE PROTECTION[1]

Si un site de maternité est identifié et que les activités ne peuvent pas être déplacées, retardées ou modifiées de manière à ne pas avoir d'impact sur celui-ci, une zone de protection d'un rayon de 100 m (zone tampon) sera mise en place afin d'en assurer la protection.

### ÉTAPE 3 : MARQUAGE DE LA ZONE DE PROTECTION

La zone tampon sera délimitée à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage. Le site de maternité lui-même ne sera pas identifié et aucun balisage ne sera placé à proximité immédiate de celui-ci afin de ne pas augmenter le risque de prédation.

Les coordonnées du site seront indiquées sur la marque, ainsi que la direction et la distance par rapport au site.

[1] Le cas échéant, notamment dans le cadre de certaines activités générant du bruit important (comme le dynamitage), l'établissement d'une zone tampon pourrait être remplacé par la mise en place d'un mur de protection acoustique (panneaux isolants érigés à la verticale).

## ÉTAPE 4 : SURVEILLANCE DES SITES DE MATERNITÉ ET DES TRAVAUX RÉALISÉS À PROXIMITÉ

Une fois la zone tampon mise en place, un biologiste ou un technicien de la faune devra surveiller attentivement le site afin de déceler le moindre signe indiquant un dérangement. Si c'était le cas, les activités de construction devraient cesser immédiatement et la zone tampon serait réévaluée. L'activité en question sera alors reportée jusqu'à la fin de la période de reproduction des chiroptères (31 juillet) ou jusqu'à ce que les jeunes chauves-souris aient quitté le site.

Aucune des zones tampons mises en place ne pourra être déboisée ou construite avant la fin de la période de reproduction des chiroptères (31 juillet) ou tant qu'un biologiste ou technicien de la faune n'aura pas confirmé que les jeunes chauves-souris ont quitté le site. Cette confirmation se fera par une vérification régulière de l'activité des chiroptères (visuelle et acoustique).

Si un site de maternité est localisé à proximité d'un chemin ou d'une route, les véhicules pourront circuler avec précaution. Ils ne seront toutefois pas autorisés à s'arrêter dans la zone tampon recommandée. Les endroits où il est interdit de s'arrêter seront clairement indiqués.

## ÉTAPE 5 : RAPPORT DE SURVEILLANCE

Le promoteur documentera, à l'aide des rapports de surveillance environnementale, la présence éventuelle de sites de maternité de chiroptères ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection.

# PROGRAMME DE SUIVI (CONSTRUCTION ET EXPLOITATION)

Afin d'assurer le suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation, en complément de la présence du surveillant mentionné précédemment, nous prévoyons mettre en place une série de stations d'échantillonnage. Ces stations seront positionnées stratégiquement afin d'évaluer l'impact du bruit et de la luminosité sur la fréquentation du secteur par les chiroptères. L'échantillonnage se déroulera durant la période de reproduction des chauves-souris. Le programme de suivi sera appliqué pendant la phase de construction et d'exploitation.

## PARAMÈTRES MESURÉS

Au niveau de ces stations, nous proposons de réaliser le suivi des paramètres suivants : le bruit ambiant et la luminosité nocturne (lumière intrusive) en parallèle avec l'activité des chiroptères. Ces paramètres sont, en effet, les principales composantes qui pourraient avoir un impact sur les chiroptères pendant la construction. Les informations recueillies permettront de valider l'atténuation réelle de ces paramètres et de vérifier leur corrélation potentielle avec l'activité des chiroptères autour de la zone des travaux.

## DISPOSITION DES STATIONS

La disposition des stations devra permettre d'évaluer les pertes d'habitats périphériques, s'il y a lieu, associées à ces deux paramètres. À cet effet, celles-ci seront positionnées ultérieurement en fonction du plan d'implantation définitif et en fonction des modèles de propagation anticipés pour le bruit et pour la lumière.

## FRÉQUENCE ET DURÉE

Un suivi bimensuel est proposé pour la période encadrant la reproduction des chiroptères, soit 2 visites en juin et 2 visites en juillet, idéalement espacées de 2 semaines chacune. Les visites auront lieu en soirée à partir du coucher du soleil (civil). Les soirées sélectionnées devront correspondre à des conditions météorologiques propices pour l'inventaire des chiroptères, soit :

- Vent inférieur à 20 km/h.
- Absence de précipitation. S'il n'y a pas de meilleures nuits, une faible quantité de précipitation peut être tolérée (< 3 mm), soit une faible bruine ou une averse limitée dans le temps.
- Température chaude (> 10 °C).

Pour chacune des stations, les deux paramètres ciblés (bruit et luminosité) seront mesurés à l'aide d'appareils portatifs. Lors de chaque visite, une période minimale de 15 minutes sera également allouée à la détection acoustique de l'activité des chiroptères à chaque station.

Dans la mesure du possible, nous recommandons de réaliser les premières mesures avant les activités de construction de façon à établir un état de référence. Le suivi se poursuivra pendant la construction et au cours de l'exploitation. La durée et les années de réalisation du suivi seront déterminées ultérieurement, lorsque le calendrier détaillé de la construction et de la mise en exploitation sera établi.

## DESCRIPTION DE L'HABITAT

Pour chacune des stations, l'habitat sera caractérisé sommairement (espèces principales, hauteur du couvert, etc.).

## RAPPORT

Un rapport annuel décrivant les résultats observés sera produit.

# AUTRES ESPÈCES DE LA FAUNE TERRESTRE

Aucune autre espèce de la faune terrestre (incluant l'herpétofaune) bénéficiant d'un statut particulier n'a été observée au cours des inventaires et autres activités réalisées en 2016. Seules trois espèces de petits mammifères sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MFFP (MFFP, 2019), soit la belette pygmée, le campagnol des rochers et le campagnol-lemming de Cooper, sont potentiellement présentes dans la zone d'étude, bien que leur fréquentation du site soit jugée peu probable (WSP, 2019).

## MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour limiter les impacts sur la faune terrestre lors de la phase de construction sont présentées à la section 8.8.6 de l'ÉIE (WSP, 2019).

## PROGRAMME DE SUIVI (CONSTRUCTION)

En ce qui concerne les autres espèces de la faune terrestre, le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer du respect des méthodes décrites, des lois, politiques et règlements en vigueur ainsi que des engagements du promoteur pris dans le cadre du présent projet. Les principaux points de ce programme sont détaillés à la section 16.2 de l'ÉIE (WSP, 2019).

De plus, les programmes de surveillance et les suivis prévus pour d'autres composantes, telles que la composante « végétation terrestre et riveraine » ainsi que la composante « qualité de l'eau en milieu terrestre », permettront également de s'assurer que la composante « faune terrestre » soit adéquatement suivie (voir les sections 7.8, 8.1, 16.3.2 et 16.3.6 de l'ÉIE; WSP, 2019).

Certains travaux pourraient, en effet, générer des émissions de matière en suspension (MES) pouvant perturber la qualité de l'eau de surface et donc l'habitat de la faune terrestre (herpétofaune). L'aménagement du site de l'usine empiétera notamment sur un cours d'eau (CE-03), qui devra être reconfiguré pour que la connexion hydraulique soit conservée.

À cet égard, le programme de gestion environnementale (PGE) spécifique relatif à la qualité de l'eau de surface décrit les mécanismes d'intervention pour assurer le respect des normes environnementales en vigueur concernant les MES. En phase de construction, le responsable environnement s'assurera que les mesures d'atténuation prévues (voir la section 7.8 et l'annexe 15 de l'ÉIE; WSP, 2019) sont respectées. Ces mesures ont pour objectifs d'éviter que tout contaminant ou MES ne soient lessivés dans les cours d'eau et en altère la qualité. Les méthodes de contrôle d'émission de MES mises en place, telles que les bassins de sédimentation, barrières à sédiments ou stabilisation de talus, seront inspectées et ajustées/nettoyées, au besoin (WSP, 2019).

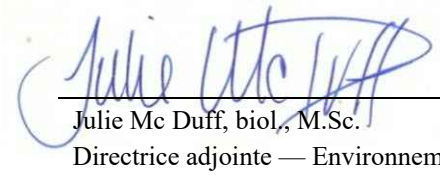
Par ailleurs, afin de vérifier l'efficacité de ces mesures d'atténuation dans le cadre des travaux de reconfiguration du cours d'eau CE-03, un suivi sera effectué en aval des travaux. Afin d'évaluer les impacts potentiels sur les composantes aquatiques de l'herpétofaune, les paramètres suivants seront mesurés : turbidité (MES), température et oxygène dissous. Ces paramètres seront mesurés quatre fois par année pendant la période de suivi : deux fois au printemps (crue), en régime normal et après un épisode de fortes précipitations, et deux fois en période d'étiage (août-septembre), en régime normal et après un épisode de fortes précipitations. Ce suivi débutera avant la phase de construction, afin de documenter les variations naturelles des paramètres mesurés dans le cours d'eau, et se poursuivra pendant 1 an à l'issue des travaux de reconfiguration du cours d'eau CE-03. Le nombre et l'emplacement de la ou des stations seront déterminés ultérieurement.

Rappelons toutefois qu'avec les mesures d'atténuation prévues pour la protection de la qualité de l'eau de surface ainsi que les moyens d'intervention prévus en cas de déversement, les effets du projet sur la qualité de l'eau de surface sont significativement réduits et que leur importance sur l'eau de surface a été évaluée très faible et non importante à l'exception de l'épandage de fondants et d'abrasifs en phase d'opération qui entrainerait un effet faible et non important (WSP, 2019).

## RÉFÉRENCES :

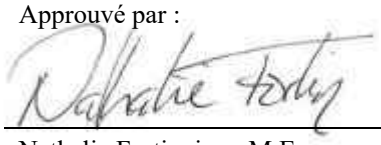

- BRIGHAM, R. M. 2005. Physiological and Ecological Aspects of Roost Selection by Reproductive Female Hoary Bats (*Lasiurus cinereus*). *Journal of Mammalogy*, 86(1): 85-94.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2019. *Index des espèces*. Site internet : https://wildlife-species.canada.ca/registre-especesperil/sar/index/default_f.cfm.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2017. *Oiseaux migrateurs : renseignements techniques sur les facteurs de risque*. Site internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/renseignements-techniques-facteurs-risque.html#_03_1_1.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2014. *Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril*. Gazette du Canada Vol. 148, no 26 — Le 17 décembre 2014.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019. *Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*. Gouvernement du Québec. Site internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp.
- MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND FORESTRY (MRNF). 2016. *Bat and Bat Habitat Surveys of Treed Habitats*. Ministry of Natural Resources and Forestry, Guelph District, 5 p.
- PERRY, R. W. et R. E. Thill. 2007. Roost Characteristics of Hoary Bats in Arkansas. *The American Midland Naturalist*, 158(1): 132-138.
- TREMBLAY, J. A. et J. JUTRAS. 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec — Synthèse et perspectives. Le naturaliste canadien, 134-1 : pp. 29-40.
- WSP. 2019. Projet Énergie Saguenay. Étude d'impact environnemental - version finale. Rapport produit pour GNL Québec inc. 1 026 pages et annexes.
- WSP. 2018. Projet Énergie Saguenay. Rapport sectoriel – recherche d'hibernacles et de maternités de chiroptères. Rapport produit pour GNL Québec inc. 13 pages et annexes.


Révisé par :



Julie Mc Duff, biol., M.Sc.
Directrice adjointe — Environnement

Approuvé par :



Nathalie Fortin, ing., M.Env.
Directrice adjointe — Environnement

# ANNEXE

# R-128

## RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA SECTION PEUPLES AUTOCHTONES

# Peuples Autochtones

## Demandes de renseignements à l'intention du promoteur

Les questions de cette section de la demande d'information comprennent notamment des références aux mémoires déposés par les Premières Nations consultées par l'Agence dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet.

Il est important de noter que, pour les aspects concernant les Premières Nations innues (PNI), les réponses aux questions #128 à 135 ont été préparées en collaboration avec les représentants attitrés des communautés d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Pessamit lors d'un atelier de travail qui s'est tenu à Chicoutimi les 12 et 13 novembre 2019. Les informations fournies ont fait l'objet d'un accord général entre tous les intervenants des PNI et les représentants de GNLQ.

Il en est de même pour les informations concernant la Nation Huronne-Wendat.

**Peuples Autochtones – Patrimoine culturel, Archéologie**

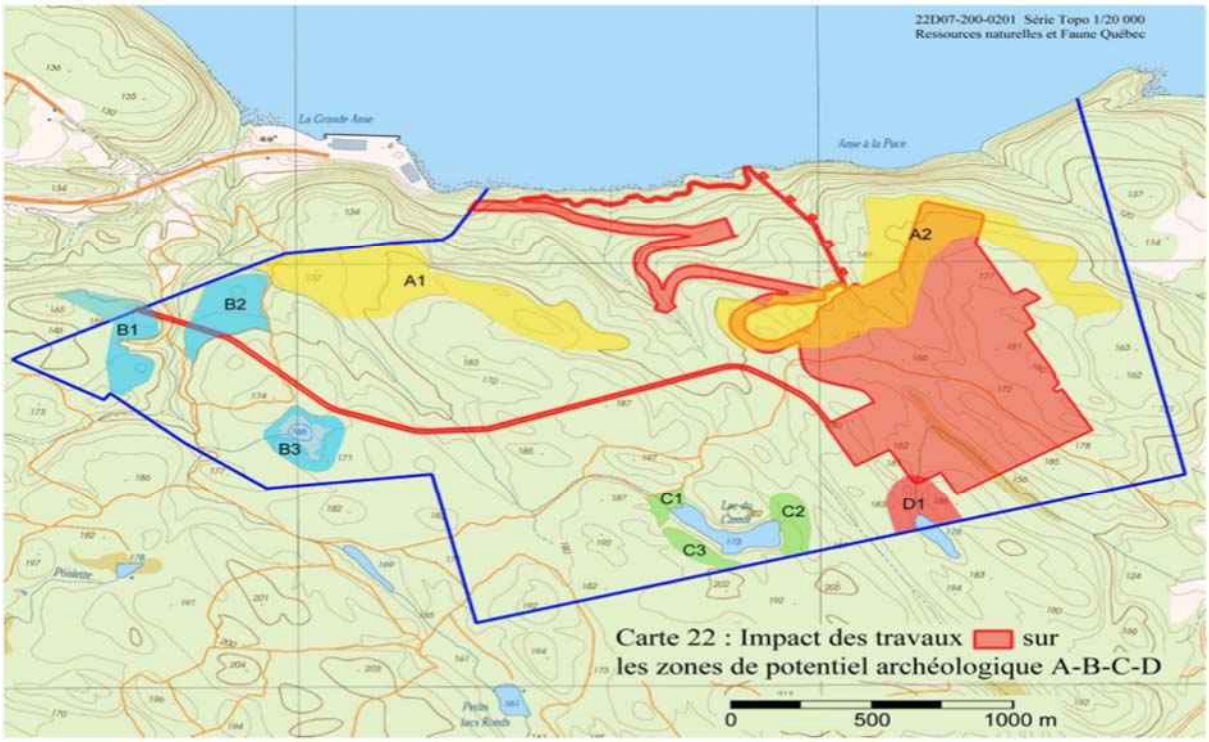
### L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Documenter le savoir des Premières Nations consultées par l'Agence en présentant comment leurs conseils de bande ou leurs experts en archéologie ont été consultés afin de valider ou de bonifier les zones de potentiel archéologique qui doivent faire l'objet de travaux d'inventaires avant les travaux de construction. Présenter le résultat de ces consultations. Ces renseignements pourraient être rassemblés dans un document présenté en annexe à l'étude de potentiel archéologique actuelle.

Les détails relatifs aux zones de potentiel archéologique présentes à l'intérieur de la zone d'étude restreinte du projet ont été présentés aux représentants des Premières Nations innues (PNI) le 12 novembre 2019.

Lors de la présentation et des échanges qui en ont suivis, il a été convenu que des inventaires seraient menés avant les travaux de construction pour les zones A2, D1, B1 et B2 (**voir figure 1**). Les zones B1 et B2 seront investiguées, ou non, en fonction du tracé final qui sera retenu pour le chemin d'accès présentement en phase de conception. Les représentants des PNI ont indiqué être satisfaits avec l'approche présentée ainsi qu'avec les zones retenues pour la conduite de travaux d'inventaires. Ceux-ci n'avaient pas d'autre commentaire à formuler pour bonifier les zones de potentiel archéologique devant faire l'objet de travaux d'inventaires avant les travaux de construction.

**Figure 1 : Zones de potentiel archéologique A-B-C-D**




Par ailleurs, les savoirs des PNI avaient été préalablement sondés dans le cadre de la réalisation de l'étude sur les savoirs et l'utilisation des ressources et du territoire (SA-URT, 2018). Les informations colligées ne comportaient pas d'indication quant à la présence de zone de potentiel archéologique connu à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

Quant à la Nation Huronne-Wendat (NHW), celle-ci a confirmé qu'elle pourra valider les zones de potentiel archéologique qui doivent faire l'objet de travaux d'inventaires. De plus, la NHW a signifié son intérêt pour être présente pour tous les travaux archéologiques réalisés. La NHW et GNLQ ont convenu qu'avant le début des travaux de construction, des échanges à cet égard auront lieu avec le spécialiste responsable de ce dossier au sein du Bureau du Nionwentsïo.

B) Proposer des mesures d'atténuation - à la suite de ces consultations - en lien avec les zones de potentiel archéologique ou avec les préoccupations soulevées lors des consultations de l'Agence sur l'étude d'impact environnemental, notamment dans les mémoires soumis par les Premières Nations.

Les mesures d'atténuation convenues en lien avec les zones de potentiel archéologique sont les suivantes :

- Planifier la présence et la participation de représentants des PNI sur le terrain lors de la conduite des inventaires archéologiques. Le ou les représentant(s) des PNI à impliquer dans le cadre de ces travaux sera(ont) identifié(s) en temps opportun.
- En cas de découverte, les PNI souhaiteraient être tenues informées et recevoir les rapports de fouille, si cette mesure ne contrevient pas aux exigences réglementaires et restrictions en lien avec la transmission de ces données.

- Également, lors de découverte, les représentants des PNI qui siégeront au sein d'un nouveau sous-comité « environnement » (à être constitué) seront dûment informés et consultés (voir réponse « D » ci-bas).
- Toujours en cas de découverte, les représentants des PNI ont indiqué souhaiter que les sites concernés puissent faire l'objet d'une mise en valeur, au site même, ou à un endroit jugé propice et plus accessible. Ceci pourrait, entre autres, être fait à l'aide de panneaux d'interprétation afin de sensibiliser et éduquer la population sur l'histoire des Premières Nations.

La Nation huronne-wendat a déjà souligné à GNLQ son intérêt à être impliquée dans toute future intervention archéologique. Les échanges se poursuivent entre GNLQ et la NHW pour discuter des modalités de participation au projet, y compris lors des travaux archéologiques.

C) Bonifier la description et l'analyse des effets du projet sur le patrimoine culturel des Premières Nations afin que celles-ci reflètent l'ensemble des éléments, des endroits et des paysages d'importance patrimoniale ou culturelle dans la zone d'étude du milieu humain, après consultation des Premières Nations consultées par l'Agence.

GNLQ reconnaît que le patrimoine culturel des Premières Nations s'exprime également par la toponymie, l'ethnohistoire, les portages et les sites d'occupation et de chasse, tel que mentionné dans l'étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire (TES, 2018). Selon les informations recueillies, on trouve en effet à l'intérieur de la zone d'étude élargie (plus près de l'embouchure du Saguenay), plusieurs marqueurs du patrimoine culturel des Premières Nations, témoignant de la valeur importante accordée à ce territoire.

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, les représentants des PNI ont pu transmettre des précisions relativement à l'importance du Fjord du Saguenay comme élément constitutif du patrimoine naturel et culturel des Innus. En effet, de l'information quant à l'utilisation du secteur le long de la rive nord du fleuve entre l'embouchure du Saguenay et la limite du Nitassinan d'Essipit pour des pêches alimentaires, entre autres, a été fournie lors des échanges tenus lors de cette rencontre.

Au niveau de l'évaluation des effets du projet, tous les acteurs se sont dits d'accord avec le fait que ces considérations permettent de renforcer la valeur environnementale globale « grande » déjà attribuée à la composante « patrimoine naturel et culturel ».

Plutôt que d'apporter des modifications à l'évaluation des effets du projet sur le patrimoine culturel des Innus, il a été convenu de se concentrer sur des façons de commémorer l'importance du Fjord pour la nation innue et de valoriser le patrimoine culturel des PNI, que ce soit par l'utilisation de toponymes autochtones au site de la future usine ou sur un lieu jugé pertinent en fonction des résultats des inventaires archéologiques.

D) Indiquer comment il entend assurer un processus de communication efficace avec les Premières Nations en cas de découverte d'artéfact.

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, il est a été convenu de travailler à la mise sur pied d'un sous-comité « environnement » qui relèverait du comité conjoint déjà en place et qui aurait notamment pour mandat :

- D'examiner les plans et programmes de surveillance et de suivi environnemental
- D'intervenir en temps opportun en cas de découverte d'artéfact pour assurer une juste conservation et valorisation du patrimoine des Innus
- D'être tenus informés et consultés sur la mise en œuvre des mesures d'atténuation et

leurs résultats lors de la phase de construction

- D'être tenus informés et consultés sur les suivis environnementaux lors de la phase d'opérations
- Tenir informé le comité conjoint déjà en place sur les aspects qui touchent l'environnement autant physique que biologique, social et culturel.

Ce sous-comité serait composé du ou des responsable(s) du volet « environnement » chez GNLQ ainsi que d'un(e) représentant(e) pour chacune des trois communautés innues concernées et qui agissent à titre de responsable des questions environnementales et territoriales pour leur communauté respective.

Les modalités de communication et de partage de documents s'inspireront d'un cadre de consultation préparé par les PNI dans le cadre d'un précédent projet (terminal en Rive-Nord du Saguenay).

E) Préciser et justifier l'option retenue en cas de découverte d'un site archéologique : fouille systématique ou contournement, ou dans quel contexte l'une ou l'autre serait retenue.

En cas de découverte d'un site archéologique dans les limites de la zone d'étude restreinte, deux options sont envisageables pour la suite des procédures de recherches archéologiques :

1- Fouille systématique du site archéologique;

2- Contournement et protection du site archéologique.

Habituellement, suite à la découverte d'un site archéologique, on vérifie d'abord la nature des impacts potentiels du projet de développement sur le site archéologique. Si le site archéologique est directement menacé par les travaux d'aménagement et que la situation ne peut être modifiée, il faut procéder à la fouille systématique du site pour récupérer tous les éléments culturels, avant de libérer l'emprise des travaux de construction.

Si les travaux de construction peuvent éviter d'empiéter sur le site archéologique par un contournement, il faut alors assurer une protection physique adéquate, comme une clôture permanente, qui inclut une zone tampon périphérique de 10 m. Si le site archéologique présente un intérêt majeur et supérieur, le ministère de la Culture et des Communications du Québec, peut tout de même décider de procéder à des fouilles systématiques, en plus de la protection physique du site.

Cette approche a été présentée et discutée avec les PNI lors de la rencontre du 12 novembre 2019. Les représentants des PNI se sont dits satisfaits, dans la mesure où cette façon de faire répond aux standards en la matière. Ces derniers souhaitent cependant que les mesures de protection d'un éventuel site archéologique n'affectent pas la possibilité de le mettre en valeur et de permettre un accès dans le futur.

**Peuples Autochtones – Effets du projet sur le patrimoine naturel et culturel, Béluga**

## L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Intégrer l'évaluation des effets du projet sur le béluga à son analyse de l'importance des effets sur le patrimoine naturel et culturel des Premières Nations innues d'Essipit, de Pessamit et des Pekuakamiulnuatsh et fournir une mise à jour de cette analyse. Le promoteur est invité à se référer aux *Orientations techniques pour l'évaluation du patrimoine naturel et culturel ou d'une construction, d'un emplacement ou d'une chose d'importance* (disponible au lien suivant : *https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale/services/politiques-et-orientation/orientations-techniques-pour-evaluation-patrimoine-naturel-et-culturel-ou-construction-emplacement-ou-chose-importance.html*) afin de répondre à cette question.

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, des précisions ont été apportées sur l'importance du béluga au niveau du patrimoine culturel des PNI :

==========

***Références au béluga-Paléohistoire***

*Le secteur de l'embouchure du Saguenay, et de façon plus étendue, l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et le fjord du Saguenay, ont offert tout au long de la période paléohistorique des conditions particulièrement favorables pour l'exploitation de différentes ressources marines, assurant nourriture et matières premières (peau, huile, ossements, dents, etc.) pour les premiers occupants. Pendant plusieurs millénaires, des groupes de chasseurs se spécialisent pour la chasse au phoque, et plus particulièrement pour le phoque du Groenland, dont la chasse se fait durant l'hiver et jusqu'au printemps, sur les glaces à la dérive. Les artefacts retrouvés sur les sites archéologiques laissent supposer que la chasse au phoque ne nécessitait pas une technologie spécialisée, et que des gourdins auraient pu suffire à tuer des dizaines d'individus regroupés sur la terre ferme ou sur les glaces (Plourde 2003 : 352).*

*Cependant, si le phoque compte parmi les mammifères marins les plus représentés dans les sites archéologiques (près de 90%), des restes de béluga ont également été mis à jour dans plusieurs assemblages paléohistoriques. Celui-ci est la seule espèce de cétacé identifiée dans les sites archéologiques du secteur de l'embouchure du Saguenay, en particulier dans les assemblages du Cap-de-Bon-Désir, où il arrive en troisième position après la présence du phoque du Groenland et du phoque Commun (Plourde 2006 : 10). On retrouve également la présence de ce mammifère marin sur d'autres sites nord-côtier, comme au site Lavoie, parmi les restes osseux d'autres espèces animales (castor, ours, renard, chien domestique, oiseaux et poissons), ainsi que dans des assemblages de sites archéologiques situés près de la rive sud, notamment à l'île Verte, qui renferme le plus grand nombre de foënes et des harpons de tous les sites paléohistoriques de l'estuaire du Saint-Laurent (Plourde 2003 : 342).*

*Tout comme le phoque, le béluga était ramené en entier sur les sites de dépeçage et aurait représenté une ressource alimentaire et calorique en graisse non négligeable, d'autant plus que ce mammifère marin est présent à l'année longue dans l'estuaire, contrairement au phoque du Groenland par exemple, qui effectue des migrations saisonnières. Par contre, la capture de ce cétacé aurait nécessité une technique de chasse différente de celle du phoque et aurait été réalisée à l'aide d'engins formés de perches plantées dans la zone intertidale à marée basse (Tremblay 1993 : 127, cité dans Plourde 2003 : 352).*

***Références au béluga-Période historique***

*L'exploitation du béluga par les groupes Amérindiens de l'estuaire du Saint-Laurent semble avoir par la suite perdurée jusqu'à la période des premiers contacts avec les Européens. En effet, en 1535, Jacques Cartier mentionne pour la première fois ce mammifère marin dans ses récits, alors qu'il rencontre à la hauteur du Saguenay des Amérindiens qui lui expliquent que cet animal à la peau blanche, qu'ils nomment adhothuys, est « bon à manger » (Tremblay 2006 : 104). Au début du 16e siècle, les Innus de la Côte-Nord furent parmi les premiers Amérindiens à avoir des contacts sporadiques puis réguliers, avec des pêcheurs normands, basques et bretons, et à échanger des produits manufacturés contre des fourrures. L'huile des mammifères marins, dont le béluga, devient également une production lucrative se vendant sur les marchés européens. Peu d'informations historiques relatent à cette époque de l'exploitation du béluga par les Innus ; nous savons toutefois que ces derniers possédaient un certain savoir-faire dans la chasse aux cétacés dans l'estuaire du Saint-Laurent. En effet, en 1586, André Thevet, cosmographe du roi, précisait que la chasse à la baleine pratiquée par les Basques dans l'embouchure du Saguenay se faisait avec la participation des autochtones : Les Basques qui fondent les graisses de baleines sur place se font aider à la pescherie par les Amérindiens et trafiquent aussi avec iceux barbares de diverses peaux belles et fines (Parcoret 2016 : 40). Cette entraide tacite Innus/Basques aurait perduré au 18e siècle à Pipounapi, un site de campement hivernal innu pour la chasse au phoque, situé à l'anse-à-la-Cave (Ibid : 40).*

*L'intérêt des Innus pour la chasse au marsouin (béluga) au 18e siècle, alors que celle-ci devient une activité économique importante, autant sur la rive sud du Saint-Laurent que dans le secteur de l'embouchure du Saguenay, comme à la pointe aux Alouettes et au Moulin Baude, près de Tadoussac (Harvey 2002), est peu explicite dans les documents historiques. On sait toutefois qu'au milieu du 19e siècle, des Essipiunnuat engagés par les entrepreneurs de la compagnie Têtu aux Escoumins, faisaient la chasse aux marsouins sur le fleuve, à partir de leur canot d'écorce. Une lettre du père Arnaud à son supérieur en 1859, décrit justement ce fait : « Les bourgeois des Escoumins, a fait faire aussi, avec succès, cette chasse aux Sauvages qui, montés sur leurs légers canots d'écorce, attaquent bravement ces colosses de la mer […] On passe à côté d'eux à la distance de quelques mètres, juste à la portée d'un coup de fusil. C'est au moyen d'un fusil chargé d'une lame fulminante que nos Sauvages tuent la baleine ».*

*Après 1870, la chasse au marsouin connaît un ralentissement important bien qu'elle ne se termine qu'à la fin des années 1920 (Harvey 2002). C'est également à cette époque que les activités d'exploitation des ressources marines par les Innus déclinent au profit d'emplois salariés auprès des entreprises forestières locales. La chasse au béluga par les Innus n'est dès lors plus mentionnée, et tout porte à croire que cette activité s'est éteinte définitivement au début du 20e siècle.*

***Résumé et références actuelles/contemporaines souhaitées***

*Bien que le béluga ne soit plus chassé par les Innus depuis plus d'un siècle, celui-ci a depuis des millénaires fait partie d'un système d'exploitation holistique des ressources du littoral. Dans ce sens, il a fait (et fait) partie intégrante des activités dites innu aitun, expression qui signifie « la vie innue » et qui représente un mode de vie traditionnel associé à l'occupation du territoire (EPOG 2004 : 4 ; Lacasse 2004 : 41). Son éventuelle disparition affecterait nécessairement innu aitun, et par là même, la quiddité de ces derniers et de leurs descendants.*

*Des recherches ethnographiques plus approfondies sur l'importance actuelle de ce cétacé au plan social, culturel, voire spirituel, auprès des Innus demanderaient toutefois à être effectuées afin de jauger plus pertinemment les impacts dudit projet.*

***Bibliographie***

*Archéo Mamu Côte-Nord, 2016, Rapport intérimaire. Intervention archéologique au site Manakashun, dans la communauté d'Essipit. Rapport remis au Conseil de la Première Nation des Innus Essipit.*

*Castonguay, Daniel, 1987, Les Montagnais et l'exploitation de la Traite de Tadoussac dans la première moitié du XVIII e siècle. Mémoire de maîtrise en anthropologie, Université Laval.*

*_____, 2003, « L'exploitation du loup-marin et son incidence sur l'occupation de la côte par les Montagnais de la Traite de Tadoussac, au XVIII e siècle ». Recherches amérindiennes au Québec 33 (1) : 68-69*

*Charest, Paul, 2003, « La chasse au loup-marin à Essipit et aux Escoumins ». Recherches amérindiennes au Québec 33 (1) : 89-104.*

*Charest, Paul et Michel Plourde, 2003, « La chasse au phoque : une activité multimillénaire ». Recherches amérindiennes au Québec 33 (1) : 3-9.*

*Comptois, Robert, 1988, Uinipeku : Les Montagnais de Mingan et l'exploitation des ressources côtières durant la première moitié du XX e siècle. Sainte-Foy. Département d'anthropologie, Université Laval*

*Frenette, Jacques, 1980, Le poste de Mingan au 19 e siècle : cycles annuels des Montagnais et politiques de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Sainte-Foy, département d'anthropologie. Université Laval.*

*_____,1990, « L'exploitation du phoque par les Montagnais au XIX e siècle ». Revue d'Histoire de la Côte-Nord 13 : 5-11.*

*Harvey, Christian, 2002, « Pour la suite du monde. La chasse aux marsouins dans Charlevoix ». Société d'histoire de Charlevoix, La Malbaie, 13 mars 2002, en ligne : http://encyclobec.ca/region_projet.php?projetid=285*

*Missions de la Congrégation des Missionnaires Oblats de Marie-Immaculée, 1859, « Arnaud à Mazenod, 4 février 1859 » T.2, 1863.*

*Lacasse, Jean-Paul, 2004, Les Innus et le territoire, Innu Tipenitamun. Les éditions du Septentrion, Québec.*

*Parcoret, Florence, 2019, La chasse alimentaire au loup-marin à Essipit. Enjeux et perspectives. Rapport préparé pour le Conseil de la Première Nation des Innus d'Essipit (CPNIE). Accessible sur demande auprès du CPNIE.*

*_____, 2016, Le Pitchitaouichetz ou la porte du pays innu. Conseil de la Première Nation des Innus Essipit (CPNIE), (accessible sur demande auprès du CPNIE).*

*Pintal, Jean-Yves, 2003, « Préhistoire de la chasse au phoque dans le détroit de Belle-Isle » Recherches amérindiennes au Québec 33 (1) : 35-43.*

*Plourde, Michel, 2003, Parc marin du Saguenay Saint-Laurent : 8000 ans de paléohistoire, Synthèse des recherches archéologiques. Rapport technique. Québec : Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, Parcs Canada.*

*_____, 2003, « Les phocidés du secteur de l'embouchure du Saguenay. Modalités d'exploitation au Sylvicole supérieur ». Recherches amérindiennes au Québec 33 (1) : 45-59.*

*_____, 2006, Cap-de-Bon-Désir, lieu privilégié de chasse et de dépeçage du phoque par les Amérindiens dans l'estuaire du Saint-Laurent : de 8000 ans AA à aujourd'hui. Commission des*

*lieux et monuments historiques du Canada. Rapport au feuilleton.*

*_____, 2011, L'exploitation du phoque dans le secteur de l'embouchure du Saguenay (Québec, Canada) par les Iroquoiens au Sylvicole supérieur (1000-1534 de notre ère). Thèse de doctorat déposée au département d'anthropologie, Université de Montréal.*

*_____, 2012, « L'exploitation du phoque à l'embouchure du Saguenay par les Iroquoiens de 1000 à 1534 ». Presses de l'Université d'Ottawa, Musée canadien des civilisations, Gatineau, Ottawa.*

*Tremblay, Roland, 2006, Les Iroquoiens du Saint-Laurent. Peuple du maïs. Pointe-à-Callière, musée d'archéologie et d'histoire de Montréal.*

==========

Au niveau de l'évaluation des effets du projet, tous les intervenants se sont dits d'accord avec le fait que cette considération vient une fois de plus renforcer la valeur environnementale globale « grande » déjà attribuée à la composante « patrimoine naturel et culturel » dans l'étude d'impact du projet.

Plutôt que d'apporter des modifications à l'évaluation des effets sur le patrimoine culturel des Innus, et considérant le fait que le béluga fait partie des composantes couvertes dans le cadre du programme de surveillance et de suivi qui sera partagé et discuté avec les PNI, il a été convenu de se concentrer sur des façons de contribuer au développement des connaissances sur l'importance du béluga sur le plan social, culturel, voire spirituel.

Parmi les initiatives pouvant faire l'objet d'une future collaboration avec GNLQ, notons :

- Co-financement d'un projet de doctorat en lien avec le développement des connaissances sur l'importance du béluga sur le plan social et culturel des PNI;
- Valorisation de l'importance du béluga par le biais d'initiatives d'interprétation (enseignes ou autres);
- Etc.

Ces initiatives pourront être discutées au sein du comité conjoint ou du sous-comité « environnement ».

B) Dans cette mise à jour, décrire comment les Premières Nations innues d'Essipit, de Pessamit, des Pekuakamiulnuatsh et la Nation huronne-wendat ont été consultées afin de s'enquérir de leurs suggestions de mesures ou d'initiatives visant la conservation du béluga pour favoriser sa préservation dans le patrimoine naturel et culturel des générations autochtones futures. Décrire le résultat de ces consultations.

Outre les initiatives et mesures présentées au point « A », GNLQ entend mettre en œuvre les meilleures pratiques pour minimiser le bruit des navires et limiter leur vitesse. À cet effet, une étude a notamment été réalisée afin d'évaluer la vitesse minimale à laquelle peut circuler un navire-citerne typique dans le Saguenay et son embouchure. En plus de respecter la réglementation existante, GNLQ s'est engagé à réduire la vitesse des navires à 10 nœuds marins entre la station des Escoumins et le complexe de liquéfaction dans le but de réduire le bruit subaquatique et le risque de collisions. D'autres mesures sont actuellement à l'étude, notamment le type de système de propulsion des navires-citernes, ce qui pourrait également influencer le bruit subaquatique. Ces mesures ont été présentées et accueillies positivement par les représentants des PNI lors de la rencontre du 12 novembre 2019.

La NHW et GNLQ ont convenu que des échanges auront lieu sous peu pour documenter les

suggestions de mesures ou d'initiatives de la NHW en lien avec la conservation du béluga et pour discuter de leur mise en œuvre par GNLQ.

C) Indiquer quelle(s) mesure(s) il s'engage à mettre en œuvre et comment cette ou ces mesure(s) répondront aux préoccupations des Premières Nations.

En plus des mesures d'atténuation mentionnées dans l'étude d'impact (réduction de vitesse, maintenance des navires, encadrement strict de la navigation maritime et le transport d'hydrocarbures, équipement et technologie pour réduire le bruit subaquatique, etc.), GNLQ s'engage à analyser, à suivre ou à mettre en œuvre toute suggestion en la matière qui émanera du comité consultatif élargi sur le projet, comme de tout autre comité et instance de concertation sur les enjeux de navigation, dont le Groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs du transport maritime mis en place dans le cadre du Plan de protection des océans, qui est une initiative à laquelle participent les PNI.

De façon à veiller à ce que les mesures répondent adéquatement aux préoccupations des PNI, celles-ci feront partie des sujets à aborder au sein du futur sous-comité « environnement ».

## Peuples Autochtones – Effets du projet sur le mode de vie (valeurs, pratiques, traditions)

### L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Réévaluer la zone d'étude du milieu humain pour évaluer les effets du projet, incluant le transport maritime, en considérant l'ensemble des activités traditionnelles et socioéconomiques des Premières Nations innues consultées, notamment les activités des entreprises détenues ou codétenues par celles-ci. Pour ce faire, le promoteur doit aussi tenir compte de l'étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire, réalisée par Transfert Environnement et Société (TES) (2018) et produite à la demande du promoteur dans le cadre de l'étude d'impact.

Comme mentionné, lors des premières discussions de la rencontre du 12 novembre avec les représentants des PNI, une zone spécifique avait été ajoutée dans le secteur des battures aux Alouettes, juste à l'ouest de l'embouchure du Saguenay, pour prendre en compte les effets du Projet sur les activités de pêche à l'oursin vert. Cet ajout avait mené à l'établissement d'une zone d'étude élargie validée auprès des PNI, correspondant à la baie des Ha! Ha!, à la rivière Saguenay et à son fjord en aval du projet, jusqu'au fleuve Saint-Laurent, incluant le secteur à l'est de l'embouchure du Saguenay jusqu'aux Escoumins. De plus, l'ACEE a également demandé au promoteur d'élargir la zone du milieu humain le long du littoral afin d'y inclure le territoire du Nitassinan d'Essipit.

Des précisions ont été apportées par les représentants des PNI le 12 novembre 2019 sur l'utilisation faite du littoral en ce qui concerne innu-aitun ainsi que sur certaines zones de pêche commerciale au crabe dans la limite maritime nord de la zone d'étude élargie (secteur des Escoumins) ainsi qu'à l'extérieur de cette limite. Ces données proviennent d'un travail de recensement effectué à l'automne 2018 par l'Agence Mamu Innu Kaikusseht (AMIK) et visant à constituer un atlas des usages côtiers et marins du Saint-Laurent par les Innus de la Côte-Nord. Les résultats de cet atlas ont été présentés aux PNI participantes en février 2019.

Ces données permettent de renforcer le fait qu'il y a une utilisation reconnue de l'écosystème

côtier à des fins traditionnelles, alimentaires et commerciales par les Innus. Cette utilisation comprend des activités de chasse et de pêche alimentaires et commerciales tout au long de la côte jusqu'à l'extrémité nord de la zone d'étude du projet et au-delà.

Au niveau du transport maritime, les représentants des PNI ont indiqué que l'apport du projet au trafic maritime déjà existant (avec un passage de 3 à 4 bateaux par semaine) demeure négligeable et ne changera vraisemblablement pas « l'expérience » ou encore l'accès aux secteurs de pêche ou d'excursions, ceci en prenant en considération les données les plus récentes d'utilisation du littoral par les PNI.

B) Évaluer les effets du projet, incluant le transport maritime, sur l'accès et l'expérience du territoire des utilisateurs autochtones de la zone d'étude du milieu humain en incluant notamment les activités de navigation nécessaires à la pratique de la pêche à des fins traditionnelles. Le promoteur est invité à se référer aux *Orientations techniques pour l'évaluation du patrimoine naturel et culturel ou d'une construction, d'un emplacement ou d'une chose d'importance* (disponible au lien suivant : *https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale/services/politiques-et-orientation/orientations-techniques-pour-evaluation-patrimoine-naturel-et-culturel-ou-construction-emplacement-ou-chose-importance.html*).

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, les représentants des PNI ont indiqué qu'en raison des contraintes d'accès déjà présentes, tel que la présence d'infrastructures industrialo-portuaires à proximité du site du projet, de même que de terres privées dans son pourtour, le site du projet n'offre pas de conditions propices à une utilisation significative à des fins traditionnelles. Les effets du projet sur l'accès et l'expérience du territoire demeurent donc négligeables dans ce contexte.

Les représentants des PNI ont rappelé que cette situation s'explique par une privatisation progressive des terres qui a contribué à l'affaiblissement de la présence innue sur le territoire. Ce constat est d'ailleurs bien reflété dans l'étude SAURT (TES, 2018). L'attachement des PNI à cette partie du Nitassinan demeure réel et fait partie de la négociation territoriale globale avec le Canada et le Québec.

Au niveau du transport maritime, les représentants des PNI ont indiqué que l'apport du projet au trafic maritime déjà existant (avec un passage de 3 à 4 bateaux par semaine) demeure négligeable et ne changera vraisemblablement pas « l'expérience » ou encore l'accès aux secteurs de pêche ou d'excursions, ceci en prenant en considération les données les plus récentes d'utilisation du littoral par les PNI.

La crainte des représentants des PNI demeure toutefois les répercussions potentielles d'un incident sur un écosystème maritime jugé sensible aux perturbations. Des précisions ont été apportées par GNLQ sur les mesures de sécurité envisagées ainsi que sur les caractéristiques des navires qui feraient en sorte de limiter les conséquences dans un cas peu probable d'incident majeur. Les représentants des PNI n'ont pas émis d'autres suggestions en matière de sécurité liée à la navigation.

Enfin, notons que les effets possibles du projet sur l'accès et l'expérience du territoire des utilisateurs font partie des composantes valorisées de l'analyse des effets environnementaux

prévisibles liés à l'augmentation de la navigation (voir composante « usage autochtone »).

C) Préciser comment il a pris en compte le savoir des Premières Nations consultées dans son évaluation des effets potentiels du projet, incluant ceux associés au transport maritime, sur leur mode de vie et leur culture.

Tel que mentionné dans l'étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire (TES, 2018), les entrevues avec les utilisateurs-clés du secteur ont permis de dégager et de prendre en compte des éléments de savoir dans l'évaluation des effets potentiels du projet sur leur mode de vie et leur culture. Ces connaissances locales et traditionnelles ont permis d'établir par exemple que :

- Le contexte de navigation qui prévaut dans le chenal Nord du Saint-Laurent est que les bateaux d'observation circulent à la recherche de mammifères marins à observer puis, une fois les mammifères repérés, s'en approchent, ralentissent et se maintiennent à basse vitesse dans l'aire propice à l'observation. Les navires qui croisent les aires d'observation obligent les embarcations touristiques à se déplacer, car la priorité est accordée au bateau de plus fort tonnage. Les pilotes du Saint-Laurent sont toutefois sensibilisés à l'importance régionale de l'industrie d'observation des mammifères marins.
- Dans le chenal Nord, certains pilotes du Saint-Laurent ont l'habitude de communiquer avec les excursionnistes en saison pour éviter, en déviant de leur route, de perturber les épisodes d'observation de qualité qui font la renommée de l'industrie.
- Pour diminuer le risque d'incidents de navigation ou de collisions avec les mammifères marins, l'Alliance Eco-Baleines a demandé à ses membres de mettre en pratique des règles de conduite.

Ainsi, les éléments de savoir recueillis ont permis de constater que des règles et des bonnes pratiques sont appliquées par les utilisateurs de la voie maritime et que la sécurité en est renforcée. Ce constat fait partie des éléments rapportés dans l'évaluation des effets du projet sur cette composante.

En complément, et comme détaillé à la réponse précédente (B), les données fournies par les PNI lors de la rencontre du 12 novembre 2019 sur les usages côtiers et marins du Saint-Laurent, ont permis d'accroître les connaissances sur ceux-ci et de les prendre en compte dans l'évaluation des effets du projet.

D) Évaluer les effets que les changements à l'environnement causés par le projet, incluant le transport maritime, pourraient avoir sur la transmission intergénérationnelle du savoir autochtone, après consultation des Premières Nations consultées par l'Agence.

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, les représentants des PNI ont précisé que les secteurs de fortes utilisations du littoral ainsi que les zones de pêche, constituent également des « zones » de transmission intergénérationnelle du savoir autochtone. Parmi les secteurs concernés, les représentants ont fait mention des Îlets boisés, des Bergeronnes et de la Baie des Escoumins, qui représentent des secteurs prisés pour la pêche ou la chasse. Partant de cette considération, tout impact sur ces secteurs, par contamination ou perte d'accès, aurait aussi un effet collatéral sur la transmission du savoir. Cependant, considérant les mesures de sécurité, l'encadrement réglementaire, les bonnes pratiques en mer et l'apport négligeable du projet au trafic maritime, cet impact demeure non significatif.

Par ailleurs, la transmission intergénérationnelle du savoir fait partie du développement culturel des communautés. Cet aspect fait partie des sujets qui sont considérés et appuyés dans le cadre des ententes en cours d'élaboration entre le promoteur et les PNI.

E) Proposer des mesures d'atténuation pour les effets que les changements à l'environnement causés par le projet, incluant ceux associés au transport maritime, pourraient avoir sur la chasse aux oiseaux migrateurs et la pêche des espèces valorisées par les Premières Nations consultées, notamment les poissons de fond, l'oursin vert, le saumon de l'Atlantique, la morue, truite de mer, éperlan, capelan, anguille, loquette, flétan, le buccin, le crabe, la mye et le phoque du Groenland. Dans la négative, justifier l'absence de mesure.

Les mesures d'atténuation qui s'appliqueront pour ces composantes touchent essentiellement à la sécurité de la navigation. Étant donné que le projet induira une augmentation relativement limitée de la navigation commerciale déjà présente sur le Saguenay et que plusieurs mesures adéquates sont déjà appliquées et prévues dans les différentes réglementations au niveau de la sécurité de la navigation, aucune mesure additionnelle n'est envisagée pour l'instant.

Lors de la rencontre du 12 novembre 2019, les représentants des PNI ont mentionné l'importance de pouvoir intervenir efficacement et rapidement en cas d'incident en mer, ceci afin de limiter autant que possible l'ampleur d'éventuels déversements dans l'écosystème côtier et maritime.

La Première nation des Innus Essipit (PNIE) participe depuis novembre 2018 au projet-pilote sur la connaissance améliorée de la situation maritime (CASM) du Plan de protection des océans. Au terme du projet, en mars 2022, l'objectif est d'offrir aux collectivités côtières un outil de suivi de la navigation maritime et de ses effets potentiels sur l'environnement et la conciliation des différents usages. Une application serait d'ailleurs en phase de développement afin de faciliter d'éventuelles interventions environnementales d'urgence.

GNLQ prend acte de ce commentaire et de cette initiative, bien que la sécurité de la navigation ne relève pas de sa responsabilité directe et interpelle d'autres intervenants.

GNLQ rappelle par ailleurs que la protection des composantes environnementales et socioéconomiques valorisées par les PNI fait partie des objectifs des programmes de gestion environnementale. Un suivi sera effectué sur ces activités par le biais notamment des systèmes de collecte de données des communautés. Tout changement significatif pourra être rapporté au comité conjoint ou au futur sous-comité « environnement », et faire l'objet d'analyses plus approfondies, le cas échéant.

F) Décrire les mesures qui seront mises en œuvre afin de vérifier la justesse des prédictions de l'évaluation environnementale et de l'efficacité des mesures d'atténuation concernant la qualité de l'expérience aux lieux de pêche et sur l'accès au territoire lors des saisons de pêche annuelles à l'oursin et autres espèces valorisées par les Premières Nations consultées. Dans la négative, justifier l'absence de mesures.

En plus des mesures proposées par GNLQ dans son étude d'impact, les représentants des PNI ont proposé l'idée d'un suivi « communautaire » des effets du passage des navires de GNL sur la qualité de l'expérience aux lieux de pêche et sur l'accès au territoire. Ce suivi solliciterait les observations des usagers du littoral pour établir des constats « terrain » liés au passage des navires de GNL. Cette mesure additionnelle est jugée pertinente dans le contexte d'une appréhension des communautés en lien avec le transport maritime.

À titre de rappel, la protection des composantes environnementales et socioéconomiques valorisées fait partie des objectifs des programmes de gestion environnementale de GNLQ. Le suivi des effets du projet et de l'efficacité des mesures d'atténuation sur les activités socioéconomiques des Premières Nations mettra à contribution les systèmes de collecte de données sur les pêches de subsistance et commerciales et les excursions en mer mis en place par les communautés innues elles-mêmes au fil des ans. Tout changement significatif pourra être rapporté au comité conjoint ou au futur sous-comité « environnement », et faire l'objet d'analyses plus approfondies, le cas échéant.

G) Évaluer les effets environnementaux du projet sur la Nation huronne-wendat, proposer des mesures d'atténuation et évaluer l'importance de ces effets

GNLQ s'est engagé avec la NHW pour que cette dernière puisse réaliser sa propre évaluation des impacts potentiels du projet.

GNLQ a ainsi approuvé un devis pour que la NHW réalise une étude d'impact complémentaire portant sur la présence historique de la Nation huronne-wendat et la caractérisation des activités coutumières contemporaines de ses membres à proximité du projet, ainsi que sur ses droits. Cette étude vise l'évaluation des impacts potentiels du projet ainsi que les mesures d'atténuation que la Nation huronne-wendat juge appropriées.

GNLQ et la NHW ont examiné ensemble les questions de l'Agence et la NHW assure que l'ensemble des préoccupations soulevées relativement aux impacts sur les coutumes, le mode de vie, la culture, les pratiques contemporaines et la transmission du savoir sera abordé dans le cadre de son étude d'impact complémentaire.

Cette étude complémentaire sera soumise à GNLQ en janvier 2020 et, après examen des conclusions de la NHW, les éventuels engagements de GNLQ seront discutés avec la NHW et présentés à l'Agence.

## Peuples Autochtones – Effets socioéconomiques sur les Premières Nations et leurs entreprises

### L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Mettre à jour les profils socioéconomiques des Premières Nations à la suite de nouvelles consultations ainsi que la justesse des renseignements qui s'y trouvent afin d'évaluer les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet en matière sanitaire et socioéconomique sur les Premières Nations consultées. Fournir à l'Agence les renseignements complets à la suite de ces consultations.

La mise à jour des profils socioéconomiques des PNI fait partie d'un mandat en cours octroyé à la firme Nutshimit-Nippour pour répondre aux besoins d'autres promoteurs (Projet Gazoduq et projet de raccordement électrique par Hydro-Québec du complexe de liquéfaction du gaz naturel d'Énergie Saguenay). Les profils à jour sont attendus pour le printemps 2020. Ceux-ci feront l'objet de discussions au sein du comité conjoint et du futur sous-comité «environnement».

Ce mandat couvre les éléments suivants :

La mise à jour des conditions socioéconomiques des PNI consistera principalement en la

recherche de données quantitatives récentes sur les indicateurs socioéconomiques auprès des organismes publics, parapublics et autochtones : Statistique Canada, Ministère des Affaires autochtones et du Nord Canada, Conseil tribal Mamuitun et différentes directions des services des conseils de bande. Les caractéristiques socioéconomiques et communautaires qui seront documentées concernent la démographie, l'éducation et la formation, la main-d'œuvre, le marché du travail et l'activité économique, l'habitation et les infrastructures communautaires.

Les informations recueillies permettront entre autres de dresser un portrait de la main-d'œuvre et de se renseigner sur les activités des entreprises locales et de leurs projets. Les impacts anticipés des différents projets en cours sur les entreprises et la communauté feront partie des sujets abordés lors des entrevues avec les responsables du développement économique des communautés.

La NHW assure que ses préoccupations et connaissances relatives aux potentielles répercussions sanitaires ou socio-économiques du projet, à ce stade-ci, seront abordées dans le cadre de son étude d'impact complémentaire. Si des entreprises de la NHW ou de ses membres étaient susceptibles de subir des impacts délétères en lien avec le projet, ces enjeux seront soulevés dans l'étude et des mesures d'atténuation seront discutées avec GNLQ.

B) Dresser une liste des entreprises autochtones pouvant être affectées par les changements à l'environnement causés par le projet et décrire comment les Premières Nations ont participé à son développement. Identifier et décrire les ressources et les espèces valorisées par les entreprises autochtones dans le cadre de leurs activités commerciales. Évaluer la capacité de ces entreprises autochtones à continuer de dépendre des ressources qu'elles valorisent durant les différentes phases du projet et présenter les mesures d'atténuation qu'elles proposent en précisant celles qui seront considérées ou non par le promoteur. Fournir une justification pour les mesures d'atténuation non retenues.

Les entreprises autochtones pouvant être affectées par les changements à l'environnement causés par le projet, ainsi que leur capacité à maintenir leurs activités, feront partie des discussions à venir au sein du sous-comité « environnement » lors du dépôt de la mise à jour des profils socioéconomiques mentionné au point précédent.

À noter toutefois que l'étude SAURT de 2018 offre déjà des précisions à cet effet. Dans ce rapport, il est mentionné que les entreprises autochtones pouvant être affectées par les changements à l'environnement causés par le projet touchent à deux principaux champs d'activités : les excursions en mer et les pêches.

Pour réaliser les excursions en mer, qui se déroulent dans la zone d'étude, Croisières Essipit, propriété du Conseil de la Première Nation innue d'Essipit (PNIE), possède une flotte de six zodiacs amarrés aux Bergeronnes, alors que Mer et Monde – propriété d'Essipit à 100 % depuis 2019 – offre de l'hébergement et des sorties en kayaks de mer. Il s'agit d'un produit d'appel car les touristes attirés par les baleines recourent aussi aux services d'hébergement et de restauration offerts dans la communauté.

Le secteur des pêches génère aussi de nombreux emplois et des revenus importants. Dans la zone d'étude, Essipit s'est associée à Pessamit pour exploiter l'oursin vert sur les battures aux Alouettes, une activité dont le chiffre d'affaires avoisine le demi-million de dollars. La communauté

a également créé plusieurs entreprises (la plupart en partenariat majoritaire avec d'autres communautés) pour assurer la distribution et la transformation des produits halieutiques. Ainsi, les entreprises comme Pêcheries Manicouagan et Restaurant-poissonnerie Namesh sont spécialisées dans la distribution et la vente, tandis que Crabiers du Nord et UMEK (en copropriété avec Uashat mak Mani Utenam et Pessamit) interviennent dans la transformation des produits de la pêche.

La source d'impact perçu du projet par les utilisateurs interviewés dans le cadre de cette étude est l'intensification du transport maritime et la préoccupation est que la probabilité d'un incident lié à la navigation augmente un peu plus dans ces conditions. Toutefois, l'augmentation du trafic maritime causé par le projet n'est pas vue par les usagers rencontrés comme une source d'impact significative dans le chenal Nord, étant donné que de nombreux navires y circulent déjà et qu'une multitude de règles et de bonnes pratiques sont déjà en application en matière de communication et de sécurité de la navigation.

Ce constat rejoint l'analyse des effets associés à l'accroissement du transport maritime sur le Saguenay découlant du projet, qui conclut en l'absence d'effet significatif dans la mesure où les mesures visant notamment à réduire la probabilité d'occurrence des accidents doivent faire l'objet d'une attention particulière afin de s'assurer qu'elles demeurent efficaces.

À noter que ces informations pourront être mises à jour et précisées lors du dépôt de la mise à jour des profils socioéconomiques, prévu pour le printemps 2020.

Quant à la NHW, celle-ci s'est engagée à fournir à GNLQ un profil socio-économique mise à jour avec les données pertinentes.

C) Évaluer les effets possibles du projet sur la pêche commerciale à l'oursin et sur les croisières d'observation des mammifères marins (incluant le béluga), et, le cas échéant, proposer des mesures d'atténuation afin de favoriser leur préservation et leur valeur socioéconomique pour les générations autochtones futures. Décrire comment les Premières Nations et les entreprises autochtones concernées ont participé au développement de ces mesures d'atténuation.

GNLQ rappelle que les effets possibles du projet sur la pêche commerciale à l'oursin et sur les croisières d'observation des mammifères marins font partie des composantes valorisées de l'analyse des effets environnementaux prévisibles liés à l'augmentation de la navigation (voir composante « usage autochtone » section 12.7.3.3 de l'étude d'impact).

La crainte des représentants des PNI demeure les répercussions potentielles d'un incident sur un écosystème maritime jugé sensible aux perturbations. Comme mentionné précédemment, des précisions ont été apportées par GNLQ lors de la rencontre du 12 novembre 2019 sur les mesures de sécurité envisagées ainsi que sur les caractéristiques des navires (moteur électrique ou fonctionnant au GNL, pas de réservoir de pétrole, etc.) qui feraient en sorte de limiter les conséquences dans un cas peu probable d'incident majeur.

Les représentants des PNI ont proposé l'idée d'ajouter un protocole de suivi simple qui permettrait d'impliquer les usagers (pêcheurs, excursionnistes, etc.), par le biais par exemple de formulaires d'observations en lien avec le passage de navires-citernes de GNL. En cas de dérangement

quelconque, l'observation ou la préoccupation sera rapportée au sous-comité « environnement » pour discussion.

D) Décrire les mesures qui seront mises en œuvre afin de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale et de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux sur les activités socioéconomiques des Premières Nations et des entreprises autochtones.

Le suivi sur cette question sera abordé au sous-comité « environnement ».

La protection des composantes environnementales et socioéconomiques valorisées fait partie des objectifs des programmes de gestion environnementale. Le suivi des effets du projet et de l'efficacité des mesures d'atténuation sur les activités socioéconomiques des Premières Nations mettra notamment à contribution les systèmes de collecte de données sur les pêches et les excursions en mer mis en place par les communautés innues elles-mêmes au fil des ans. Tout changement significatif pourra être rapporté au sous-comité « environnement ».

GNLQ considère que les Premières Nations sont des partenaires importants. GNLQ et les Premières Nations concernées sont également en discussion pour finaliser une entente de collaboration. Celle-ci visera notamment à définir et mettre en œuvre les mécanismes nécessaires pour favoriser la participation des Premières Nations aux retombées économiques du projet Énergie Saguenay, tout en assurant la mise en place de mécanismes de suivi des répercussions du projet sur les communautés.

## Peuples Autochtones – Autres préoccupations des Premières Nations

### L'Agence invite GNL Québec inc. (le promoteur) à :

A) Prendre connaissance et répondre aux préoccupations des Premières Nations concernant les effets possibles du projet sur :

- Les différents sous-groupes de la population autochtone des Premières Nations consultées (notamment les femmes, les jeunes, les ainés, les personnes qui seraient embauchées par le promoteur et les employés des entreprises liées à la pêche aux oursins et à l'observation de mammifères marins);
- La cohésion communautaire au sein des Premières Nations;
- L'intégration et la valorisation de la main-d'œuvre autochtone par le biais des emplois créés dans le cadre du projet.

GNLQ prend bonne note de cette invitation.

<u>En lien avec la cohésion communautaire et les sous-groupes présents dans les communautés :</u>

Lors de la rencontre du 13 novembre 2019, il a été suggéré par les PNI de faire connaître auprès des membres des communautés, la mission du sous-comité « environnement » ainsi que du comité conjoint pour :

- Encourager les membres à leur communiquer toute problématique sociale pouvant être reliée au projet et à ses impacts et pour faciliter le relais d'information des comités vers la population (aspect « bi-directionnel »);
- Aborder la gestion des enjeux sociaux qui seront précisés par les profils socio-économiques et les impacts anticipés du projet;
- Veiller à un déploiement d'une stratégie d'emploi qui soit sensible à la dimension de cohésion communautaire.

<u>En lien avec l'intégration et la valorisation de la main-d'œuvre</u>

Il est important de spécifier que l'intégration et la valorisation de la main-d'œuvre font partie des sujets discutés à la table du Comité de suivi des PNI depuis 2015. Au niveau des Premières Nations innues, il s'agit d'un élément qui est au cœur de l'entente de collaboration négociée en 2015 et de l'entente de développement et de partenariat en cours d'élaboration.

Lors de la rencontre du 13 novembre 2019, il a été suggéré par les PNI de veiller à déployer des mesures favorisant une bonne intégration des travailleurs innus (par de la sensibilisation notamment sur les spécificités culturelles et des mesures d'accommodement permettant à ces travailleurs de maintenir un lien actif avec leur famille et d'exercer des activités à des fins traditionnelles à titre d'exemples).

Par ailleurs, le profil socioéconomique des PNI, en préparation par la firme Nutshimit-Nippour permettra d'apporter un éclairage à jour et plus précis sur plusieurs volets en lien avec la main-d'œuvre disponible, les capacités et les entreprises pouvant être sollicitées dans le cadre des phases de développement et de mise en œuvre du projet.

Les échanges se poursuivent entre GNLQ et la NHW pour consulter la NHW sur l'étude d'impact et pour documenter les préoccupations des membres de la NHW.

La NHW assure que lorsqu'elle consultera ses membres, elle vérifiera si de potentielles répercussions du projet sont susceptibles d'être ressenties au niveau de la cohésion communautaire ou par d'éventuels sous-groupes. Si de tels enjeux se présentent, à ce stade-ci, ils seront soulevés dans son étude d'impact complémentaire et des mesures d'atténuation seront discutées avec GNLQ.

GNLQ et la NHW sont également en discussion pour finaliser une entente de collaboration. Celle-ci visera notamment à définir et mettre en œuvre les mécanismes nécessaires pour favoriser la participation de la NHW et de ses membres aux retombées économiques du projet Énergie Saguenay. C'est dans le cadre de ces discussions que sont balisés les enjeux relatifs à l'intégration et la valorisation de la main-d'œuvre huronne-wendat selon les besoins priorisés par GNLQ et la NHW.

**Peuples Autochtones – Accidents et défaillances – Plan de mesures d'urgence**

## L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Décrire comment les Premières Nations ont été consultées ainsi que leur participation au développement du plan de mesures d'urgence.

Lors de la rencontre du 13 novembre 2019, il a été convenu avec les PNI de leur transmettre, pour information, le plan de mesures d'urgence (PMU) applicable pour l'usine. Les PNI ont pris note qu'un protocole de communication doit être respecté lors de l'application du PMU et que celui-ci suit une séquence de transmission d'information réglementée. Néanmoins, toute situation déclenchant le PMU, et qui peut être communiquée à une partie prenante externe, sera communiquée aux PNI par le biais du sous-comité « environnement » à créer ou directement à un poste rattaché au secteur du territoire dans chaque communauté des PNI. La rapidité de cette communication sera adaptée au niveau d'urgence s'appliquant à chaque situation, et ce, en respect du protocole réglementaire.

Il est à noter que la responsabilité du PMU au niveau du transport maritime relève d'autres intervenants que GNLQ. Lorsque GNLQ sera informé d'une urgence en lien avec le transport maritime, l'information sera relayée aux PNI par le biais des instances mentionnées ci-dessus.

En ce qui a trait à la Nation huronne-wendat, des échanges se poursuivent entre GNLQ et la NHW au regard de l'étude d'impact et pour documenter les préoccupations des membres de la NHW.

B) Préciser si un plan de communication en cas d'accident ou de déversement sera développé, plus particulièrement pour aviser les entreprises autochtones identifiées par les Premières Nations, de même que les services environnementaux de leurs Conseils. Le cas échéant, décrire comment les Premières Nations ont participé au développement du plan. Dans la négative, fournir une justification.

Voir réponse « A » ci-dessus.

C) Décrire l'approche de communication prévue par type d'accident ainsi que l'identification des personnes à contacter qui sera incluse, le cas échéant, dans le plan de communication.

Lors de la rencontre du 13 novembre 2019, les PNI ont mentionné s'attendre à une communication rapide de la part de GNLQ si l'urgence peut avoir un impact potentiel sur des activités menées notamment dans les milieux côtiers et maritimes. Les PNI ont pris note que la capacité d'intervention de GNLQ dépend des communications faites par les intervenants ayant la responsabilité d'appliquer un PMU dans le milieu maritime. Il a été suggéré de prévoir un document précisant les mesures de communication spécifiques aux PNI, ainsi que les instances à contacter, en annexe du PMU.

**Programmes de suivi – Participation des Premières Nations aux programmes de surveillance et suivi ainsi qu'aux potentiels projets de compensation**

## L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Préciser comment il prévoit favoriser la participation des Premières Nations au sein des programmes de surveillance et de suivis environnementaux de même qu'au sein des potentiels projets de compensation, le cas échéant.

La participation des PNI au sein des programmes de surveillance et de suivis environnementaux de même qu'au sein des potentiels projets de compensation sera assurée par le futur sous-comité « environnement ». Les PNI ont précisé vouloir être impliquées également dans la conception de ces programmes.

B) Préciser si un plan de communication adapté à chacune des Premières Nations sera présenté et si ce plan indiquera le type d'information qui sera partagé, comment et à quelle fréquence. Indiquer comment les Premières Nations ont participé ou participeront à l'élaboration de ce plan, le cas échéant.

Il est prévu d'élaborer et de mettre en œuvre des plans de communication spécifiques aux Premières Nations innues d'une part, et à la Nation huronne-wendat d'autre part. Les modalités précises seront définies dans le cadre des ententes en cours d'élaboration.

Dans le cas des PNI, le souhait demeure d'en discuter au sous-comité « environnement ». Le type d'information qui sera partagé ainsi que sa fréquence seront déterminés lors de la mise sur pied de ce comité.

C) Préciser s'il prévoit déposer les rapports des études de suivi environnemental auprès des services environnementaux des conseils des Premières Nations de même que sur son site Internet.

GNLQ s'est engagé auprès de toutes les Premières Nations concernées de les tenir informées et de discuter avec elles des résultats des études de suivi environnementaux qui seront réalisés dans le cadre du projet, que ce soit en phase construction ou lors des opérations.

Dans le cas des PNI, les rapports des études de suivi environnemental pourront être déposés et présentés au sous-comité « environnement ».

**Peuples Autochtones – Programmes de surveillance et de suivi – Faune terrestre**

## L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Présenter un programme de surveillance de la faune terrestre. Dans le cas où un tel programme de surveillance ne serait pas jugé nécessaire, le justifier.

Des échanges auront lieu sous peu entre le Bureau du Nionwentsïo et GNLQ en vue de définir les besoins réels au niveau d'un inventaire spécifique, les éventuelles modalités de participation de la Nation huronne-wendat ainsi que ce qui est prévu au regard de la surveillance et du suivi de la faune terrestre.

B) Présenter un programme de suivi de la faune terrestre et y inclure un suivi des effets sonores. Dans le cas où un tel programme de suivi ne serait pas jugé nécessaire, le justifier.

Lors de la rencontre du 13 novembre 2019, les représentants des PNI ont pu préciser ce point. La demande viserait davantage à travailler sur l'amélioration du suivi des effets cumulatifs dans un contexte de projets multiples qui ont le potentiel de se développer en simultanée dans un même secteur. Cet aspect demeure une préoccupation et un enjeu pour les PNI. Tous les intervenants présents à la rencontre ont convenu que cette question ne relève pas d'un seul promoteur et interpelle également les autorités gouvernementales. La décision prise du côté des PNI fut d'apporter cette préoccupation à un autre niveau afin de :

- Souligner l'importance de définir un état régional de référence pour être en mesure de suivre les changements à venir (étude régionale)
- Encourager les initiatives de concertation sur le suivi des effets cumulatifs dans un contexte de démarrage potentiel de plusieurs projets industriels en simultanée (par un partage des suivis entre promoteurs à titre d'exemples)

À cet égard, en début novembre 2019, la commission d'enquête du BAPE sur le projet de desserte en gaz naturel de la zone industrialo-portuaire de Saguenay inscrivait dans son rapport deux avis intéressants selon les PNI sur la question des impacts cumulatifs. Un premier avis, résumé sommairement, mentionnait la création d'un comité de planification et de vigilance qui favoriserait les échanges sur les projets prévus ou en réalisation dans la ZIP de Saguenay sur les impacts sur les milieux écologiques et humains qu'ils généreraient y compris les impacts cumulatifs, leur surveillance et leur suivi […].

Le deuxième avis, indiquait quant à lui l'établissement d'orientations et d'objectifs encadrant le développement de zones telles que la ZIP de Saguenay qui comprendraient la collecte ou l'établissement d'inventaires et de suivis des milieux humains et écologiques incluant les impacts cumulatifs des projets […].

C) Préciser s'il prévoit déposer les programmes de surveillance et de suivi de la faune terrestre auprès des Premières Nations.

Comme indiqué précédemment, GNLQ s'est engagé auprès de toutes les Premières Nations concernées de les tenir informées et de discuter avec elles des résultats de tout éventuel suivi environnemental.

Dans le cas des PNI, le souhait demeure d'en discuter au sous-comité « environnement ».

# ANNEXE

# R-137

## ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

# ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
## Projet Énergie Saguenay de GNL Québec

par

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue

Document présenté à

WSP Canada inc.

Octobre 2019

# ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
## Projet Énergie Saguenay de GNL Québec

**Réalisée par**

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue
Responsable du projet archéologique

**Avec la collaboration de**

Mme Nathalie Fortin, ing., M.Env
Chef d'équipe et directrice de projets
WSP Canada inc.

**Document présenté à**

WSP Canada inc.

Octobre 2019

© Yves Chrétien, 2019

Page couverture : Localisation de la zone d'étude dans le secteur industriel du port de Grande-Anse au Saguenay.

# Table des matières

Table des matières.....I
Liste des illustrations .....II

1- Introduction ..... 1

2- Étude de potentiel archéologique ..... 2

3- Méthodologie..... 3
3.1- Potentiel archéologique préhistorique..... 3
3.2- Potentiel archéologique historique..... 6

4- Localisation et environnement physique de la zone d'étude ..... 7

5- Reconstitution paléogéographique ..... 13

6- Interventions et études archéologiques antérieures..... 19

7- Contexte culturel préhistorique et historique ..... 23
7.1- Cadre culturel préhistorique ..... 23
7.2- Contexte historique régional ..... 41

8- Mise en opération des variables d'évaluation ..... 57
8.1- Hydrographie..... 59
8.2- Topographie et pente du terrain..... 60
8.3- Drainage et type de sol ..... 60
8.4- Perturbations anthropiques..... 62
8.5- Proximité des sites archéologiques connus ..... 62
8.6- Potentiel archéologique de la période historique ..... 63
8.7- Résultats de l'évaluation du potentiel archéologique ..... 63
8.8- Emprise des travaux sur les zones de potentiel archéologique ..... 67
8.9- Visite de terrain ..... 69

9- Conclusion et recommandations ..... 71
9.1- Recommandations générales..... 71
9.2- Recommandations particulières ..... 72

10- Références citées ..... 74

# Liste des illustrations

## TABLEAUX

Tableau 1 : Variables du potentiel archéologique préhistorique ..... 5
Tableau 2 : Les sites archéologiques présentés à la carte 7 ..... 21

## CARTES

Carte 1 : Localisation générale de la zone d'étude ..... 8
Carte 2 : Localisation régionale de la zone d'étude ..... 9
Carte 3 : Localisation de la zone d'étude ..... 10
Carte 4 : Localisation de la zone d'étude ..... 11
Carte 5 : Extension maximale de la mer de Champlain ..... 14
Carte 6 : Niveau marin à 150 m, il y a environ 9 950 yrcBP ..... 17
Carte 7 : Localisation des sites archéologiques connus ..... 20
Carte 8 : Carte du Domaine du Roy en Canada, 1731 / par le père Laure ... 44
Carte 9 : Carte du cours de la rivière du Saguenay appellée par les sauvages Pitchitaouichetz, 1744 ..... 45
Carte 10 : Plan de la rivière du Saguenay par A. Larue, 1827 ..... 47
Carte 11 : Plan de la rivière Saguenay et du païs adjacent, par J.-P. Proulx, 1828 ..... 48
Carte 12 : Plan d'une exploration entre Chicoutimi et Baie de Ha! Ha!, 1842 ..... 50
Carte 13 : Plan of the River Saguenay Canada East, 1857 ..... 51
Carte 14 : Plan du township Bagot, comté de Chicoutimi, 1861 ..... 52
Carte 15 : Plan of the Saguenay territory, 1864 ..... 53
Carte 16 : Comté Saguenay, concessions forestières, 1880 ..... 54
Carte 17 : Extrait de la Carte régionale de la province de Québec, 1880 .... 55
Carte 18 : Carte cadastrale du canton de Bagot, 1912 ..... 56
Carte 19 : Les secteurs de la zone d'étude ..... 58
Carte 20 : Pédologie du secteur du Cap-Ouest ..... 61
Carte 21 : Les zones de potentiel archéologique ..... 64
Carte 22 : Impact des travaux sur les zones de potentiel archéologique ..... 68

## FIGURES

Figure 1 : Découpage chronologique dans le Nord-Est américain ..... 23
Figure 2 : Pointes Clovis du site Cliche-Rancourt ..... 26
Figure 3 : Pointes de projectile de type Plano de l'île Thompson ..... 26

Figure 4 : Chronologie de l'Archaïque moyen et supérieur ..... 28
Figure 5 : Pointes de projectile de l'Archaïque maritime..... 29
Figure 6 : Outils et céramique du Sylvicole inférieur ..... 31
Figure 7 : Lames bifaciales Meadowood du site Lambert à Saint-Nicolas.. 32
Figure 8 : Céramique décorée du Sylvicole moyen..... 33
Figure 9 : Reconstitution d'un vase du Sylvicole moyen ancien ..... 34
Figure 10 : Vase du Sylvicole moyen tardif ..... 35
Figure 11 : Outils Middlesex de la sépulture de Sillery (CeEt-2) ..... 36
Figure 12 : Vase iroquoien du Saint-Laurent, Sylvicole supérieur ..... 39

# 1- Introduction

Le projet Énergie Saguenay de GNL Québec à Grande-Anse au Saguenay consiste à « *...construire une installation de liquéfaction, d'entreposage et de transbordement de gaz naturel, dans le but d'exporter 11 millions de tonnes de gaz naturel liquéfié (GNL) par an, à partir de sources d'approvisionnement des champs de gaz des bassins sédimentaires de l'Ouest canadien…* »[1]

Une des phases préalables du projet d'aménagement est de produire une étude d'impact sur l'environnement, incluant dans la section « milieu humain », une étude de potentiel archéologique. WSP Canada inc. a été retenu pour effectuer l'étude d'impact sur l'environnement et Mme Nathalie Fortin, ing., M.Env, dirige le projet. WSP a retenu les services d'Yves Chrétien, Ph.D., archéologue, pour effectuer l'étude archéologique.

L'objectif de l'étude de potentiel archéologique est de documenter d'éventuels éléments patrimoniaux encore inconnus, puis de faire la recension de ceux qui pourraient être déjà identifiés dans le secteur de la Grande Anse, pour comprendre l'histoire des anciennes populations locales. Cette étude couvre toutes les périodes chronologiques, débutant avec la paléohistoire amérindienne, jusqu'à l'époque plus récente de l'occupation historique euroquébécoise. Le secteur régional de la rivière Saguenay, du lac Saint-Jean jusqu'à Tadoussac à l'embouchure de la rivière au fleuve Saint-Laurent, a déjà fait l'objet de plusieurs recherches archéologiques. Les résultats obtenus illustrent de manière éloquente le potentiel archéologique régional, autant pour la préhistoire amérindienne, que pour la période historique.

Dans le rapport qui suit, les étapes nécessaires pour produire cette étude de potentiel archéologique sont présentées. Selon les résultats de cette évaluation, puis de la nature des impacts appréhendés des travaux sur les ressources archéologiques potentielles, des recommandations sont émises. Les recommandations déterminent la suite des actions à entreprendre dans ce dossier, du point de vue archéologique.

[1] http://energiesaguenay.com/fr/le-projet/description-du-projet/

# 2- Étude de potentiel archéologique

La notion de potentiel archéologique réfère à la probabilité de découvrir des traces d'établissement humain ancien dans un secteur donné. L'étude de potentiel est un outil d'identification et de gestion de la problématique patrimoniale, qui dresse d'abord un portrait du passé naturel et culturel d'une région ou d'un secteur en particulier, puis qui permet d'établir quelles seront éventuellement les étapes subséquentes des procédures et recherches archéologiques.

Cette phase est donc une étape théorique, qui correspond à la production d'un rapport faisant état des niveaux de potentiel archéologique dans la zone d'étude délimitée pour le projet. Cette étude théorique est parfois assortie d'une visite sur les lieux, de manière à mieux cerner les caractéristiques du cadre naturel dans lequel s'insère l'évaluation du potentiel archéologique. La réalisation de la présente étude en période hivernale n'a pas permis une telle validation des données sur le terrain.

Le rapport repose entre autres sur une revue des interventions archéologiques déjà effectuées dans la région à l'étude, puis une synthèse des informations obtenues par la recherche en archives. Pour les périodes les plus anciennes, les informations documentaires sont intégrées à un cadre paléogéographique qui reconstitue l'état de l'environnement, plus particulièrement le niveau marin local, dans lequel s'inscrivait l'occupation humaine du territoire. Ces différents éléments permettent d'établir un modèle d'occupation, puis orientent l'archéologue dans le choix des variables à retenir pour évaluer le potentiel. Par la suite, à l'aide d'une série de variables choisies, le potentiel archéologique est défini selon trois niveaux : faible, moyen et fort.

Dans le cas d'un potentiel moyen ou fort, il est essentiel de procéder à la phase suivante, soit l'inventaire sur le terrain avant le début des travaux d'aménagement ou de construction. S'il y a lieu, cet inventaire serait alors réalisé sur le territoire à l'étude, selon les résultats de l'étude de potentiel archéologique.

Si le potentiel est faible ou nul, la recommandation principale est de procéder aux travaux d'aménagement et de construction sans autre forme d'intervention archéologique.

# 3- Méthodologie

La méthodologie utilisée dans l'étude de potentiel pour le projet de GNL Québec à Grande-Anse a déjà été éprouvée dans le cadre du processus des études d'impact sur l'environnement et de la *Loi sur le Patrimoine Culturel*. Elle fait appel à des méthodes de recherche distinctes mais complémentaires, pour traiter les volets préhistorique et historique.

## 3.1- Méthode préhistorique

Sur la base d'une reconstitution paléogéographique et du développement d'un modèle d'établissement humain adapté au territoire à l'étude, une évaluation des espaces les plus propices à livrer des vestiges d'occupation ancienne est effectuée. La reconstitution paléogéographique s'appuie surtout sur l'évolution de la déglaciation, la variation des niveaux marins et l'exondation des terres, qui devenaient ainsi habitables. Pour sa part, le modèle d'établissement repose surtout sur la synthèse des découvertes déjà effectuées aux environs, en conjonction avec les données paléogéographiques.

Dans le cas qui nous occupe, il est nécessaire de développer un modèle diachronique de schème d'établissement défini à partir des informations disponibles dans le secteur de la Grande Anse. Les sites archéologiques connus à proximité permettent d'établir un tel modèle à l'échelle locale. Il doit cependant s'articuler à l'intérieur d'un cadre plus large, illustrant les tendances générales des schèmes d'établissement à l'échelle de la grande région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, puis du Nord-Est américain.

Afin de définir le potentiel archéologique préhistorique de l'espace à l'étude, une série de variables est employée. La relation avec le réseau hydrographique, la pente du terrain, la qualité du drainage, le type de sol, les impacts anthropiques récents et la proximité de sites archéologiques connus, composent les variables retenues. Le potentiel archéologique varie en fonction de l'état de ces variables, qui n'ont pas toutes la même valeur interprétative. Cette variation du potentiel archéologique est ordonnée selon trois niveaux (faible, moyen, fort).

L'hydrographie est la première variable considérée. Les composantes du réseau hydrographique fournissaient l'eau potable et une réserve de nourriture (faune halieutique et aviaire), puis, dans plusieurs cas, constituaient

des axes de circulation. La jonction entre deux rivières, la décharge d'un lac, un ruisseau ou une rivière qui se jette dans un autre plan d'eau, sont autant d'endroits propices aux découvertes. Il faut cependant tenir compte du fait que les niveaux marins et le tracé des rivières ont évolué depuis le début du peuplement dans la région. Il y a donc lieu de vérifier les correspondances les plus étroites du réseau hydrographique avec la zone d'étude à différentes époques. Par conséquent, il devient tout aussi intéressant de vérifier l'intersection d'une rivière avec un paléorivage, que de prospecter une jonction actuelle. En principe, le site situé sur le paléorivage devrait être plus ancien que celui situé à l'intersection actuelle de deux cours d'eau.

La seconde variable en importance est la pente du terrain, qui peut être interprétée de façon assez juste à partir des cartes topographiques. Une fois que des espaces intéressants du point de vue hydrographique sont circonscrits, il faut chercher les espaces habitables à proximité. Ces espaces sont d'abord déterminés par la pente du terrain, qui idéalement doit être faible ou nulle. Une légère pente n'est pas en contradiction avec un lieu habitable, comme le démontrent plusieurs sites qui présentent une telle dénivellation. Les espaces plats ou à faible pente correspondent souvent à des terrasses alluvionnaires liées à d'anciens niveaux marins.

Le drainage de même que le type de sol sont également des variables à considérer, puisqu'ils sont aussi en relation avec l'habitabilité d'un espace. Les terres mal drainées sont souvent gorgées d'eau, empêchant l'établissement d'un campement. Le drainage est plus difficile à évaluer que la pente du terrain sans une visite sur les lieux. Toutefois, on peut noter une corrélation entre ces deux variables et il faut retenir qu'une faible pente est souvent suffisante pour favoriser le drainage. La qualité du drainage dépend aussi du type de sol qui, selon sa nature, laisse l'eau s'infiltrer ou qui, dans d'autres cas, constitue une couche imperméable.

Le type de sol fournit des indices sur les probabilités d'occupation d'un espace. Les sols organiques comme la tourbe sont peu propices à l'occupation, car ils révèlent la présence antérieure d'un marécage. Les sols argileux et rocailleux ne présentent pas non plus des conditions attrayantes pour l'établissement. Il faut néanmoins retenir que des sites importants ont leurs assises sur l'argile, le limon et la roche. Il n'y a donc pas de contradiction entre ces types de sol et une occupation préhistorique. Dans de tels cas, le type de sol est habituellement compensé par d'autres avantages, comme des points positifs aux autres variables.

La cinquième variable se rapporte aux perturbations anthropiques en relation avec l'intégrité du sol. Ces perturbations sont de plusieurs types, allant du labourage à l'implantation d'utilités publiques ou de la construction de routes et de bâtiments. Étant donné la fragilité d'un site archéologique préhistorique, il faut considérer qu'il y a peu de chances de trouver un site intact dans les zones affectées par des perturbations anthropiques majeures.

Une autre variable culturelle consiste en la proximité d'un secteur par rapport à des sites archéologiques connus.

La mise en opération des variables de potentiel archéologique s'effectue en accordant une cote aux différentes variables les plus significatives (hydrographie, pente, impacts anthropiques et proximité des sites connus) (tableau 1). Pour les deux autres variables (drainage et type de sol), la difficulté de leur attribuer une valeur justifie l'abstention de les utiliser pour déterminer le potentiel archéologique. Elles seront éventuellement considérées à titre de contrôle, pour vérifier la conformité au schème d'établissement habituellement rencontré.

| | **Potentiel archéologique** | | |
|---|---|---|---|
| **Variables** | **Faible** | **Moyen** | **Fort** |
| *Hydrographie* | Absence de cours d'eau 0 point | Plan d'eau à proximité 1 point | Jonction entre deux plans d'eau 2 points |
| *Pente* | Forte à modérée 0 point | Modérée à faible 1 point | Nulle à faible 2 points |
| *Drainage* | Mauvais | Modéré | Bon |
| *Type de sol* | Sol organique (tourbières) | Sol argileux ou rocailleux | Dépôts meubles fins (sable, gravier, alluvions) |
| *Impacts anthropiques* | Perturbation majeure -2 points | Perturbations partielles -1 point | Absence de Perturbation 1 point |
| *Sites archéologiques* | Éloigné 0 point | Proximité relative 1 point | Proximité immédiate 2 points |

Tableau 1 : Variables du potentiel archéologique préhistorique

La détermination du potentiel archéologique passe par le cumul de l'ensemble des variables retenues en un pointage total. Un pointage de deux ou moins indique un potentiel faible à nul. Un pointage de trois dénote un potentiel moyen, puis un pointage de quatre et plus signale un potentiel fort.

## 3.2- Méthode historique

Les sites archéologiques de la période historique peuvent être amérindiens, mais aussi euroquébécois. Le schème d'établissement depuis l'arrivée des Européens se conforme à de nouveaux critères, qui ne correspondent plus à ceux en vigueur depuis des millénaires. La définition du potentiel archéologique pour cette époque passe surtout par la consultation des archives, des cartes anciennes et des anciens plans de cadastre. Ceux-ci rendent souvent compte de l'établissement humain dans le secteur et de la distribution des terres aux colons.

Ainsi, une autre dimension s'ajoute aux considérations environnementales, soit celle des documents écrits. Ces sources documentaires sont primaires ou secondaires. Les sources documentaires primaires sont des témoins directs d'événements à l'époque étudiée. Les récits de voyage, les lettres, les relations d'événements, les enquêtes orales, les cartes géographiques anciennes et les documents administratifs sont quelques formes sous lesquelles se présentent les sources primaires. Les sources secondaires font référence à des études qui traitent de sujets en se basant entre autres sur les sources primaires, puis qui les interprètent. Une bonne source secondaire fait la synthèse des connaissances sur un sujet et devient de ce fait une contribution de taille au plan cognitif. Un tel ouvrage existe déjà pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit la synthèse de l'Institut québécois de recherche sur la culture, intitulée « Histoire du Saguenay - Lac-Saint-Jean », réalisée sous la direction de Camil Girard (1989). La dimension d'interprétation des sources primaires introduit toutefois un élément potentiel de décalage avec la réalité.

L'utilisation de l'information contenue dans les sources documentaires écrites et sa superposition sur un support cartographique moderne permet d'estimer les chances de rencontrer des vestiges de la période historique sur le territoire à l'étude. Des recherches ont aussi été effectuées dans le *Répertoire du patrimoine culturel* du ministère de la Culture et des Communications du Québec. Ce répertoire comprend tous les biens mobiliers et immobiliers protégés par la *Loi sur le patrimoine culturel* depuis 1922, soit près de 1 000 monuments, sites et arrondissements.

# 4- Localisation et environnement physique de la zone d'étude

L'enclave des basses-terres du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay est entourée par le Bouclier canadien, avec le massif des monts Valin au nord et le massif des Laurentides au sud. La zone d'étude est localisée dans les limites de l'unité physiographique des basses-terres du Saguenay (carte 1).

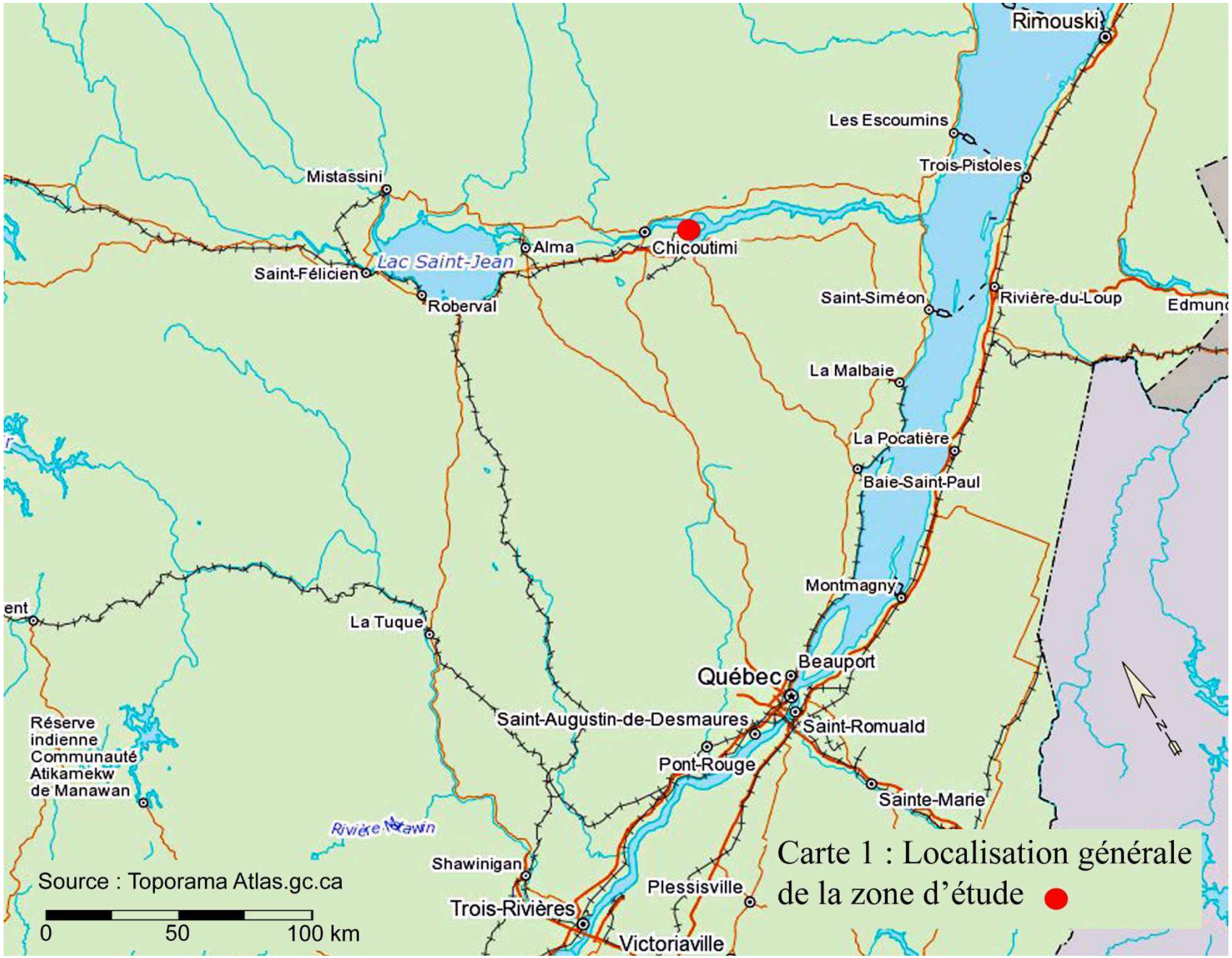
Plus spécifiquement, au niveau régional, la zone d'étude s'inscrit dans la basse vallée de la rivière Saguenay (Girard et Perron, 1989), sur la rive sud, à mi-parcours entre le lac Saint-Jean et l'embouchure du Saguenay sur le Saint-Laurent (carte 2). La position du village de Saint-Fulgence, un peu en amont de la zone d'étude, marque la frontière entre l'eau douce provenant du lac Saint-Jean et l'eau salée présente jusqu'au fleuve Saint-Laurent (Girard et Perron, 1989). La zone d'étude fait donc partie du segment en aval de Saint-Fulgence, qui correspond au fjord du Saguenay.

Du point de vue administratif, la zone d'étude fait partie de la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay et se trouve dans les limites de la municipalité de Saguenay. Elle est située environ à 20 km à l'est de l'arrondissement Chicoutimi de la ville de Saguenay et à 8 km au nord-est de la localité de La Baie.

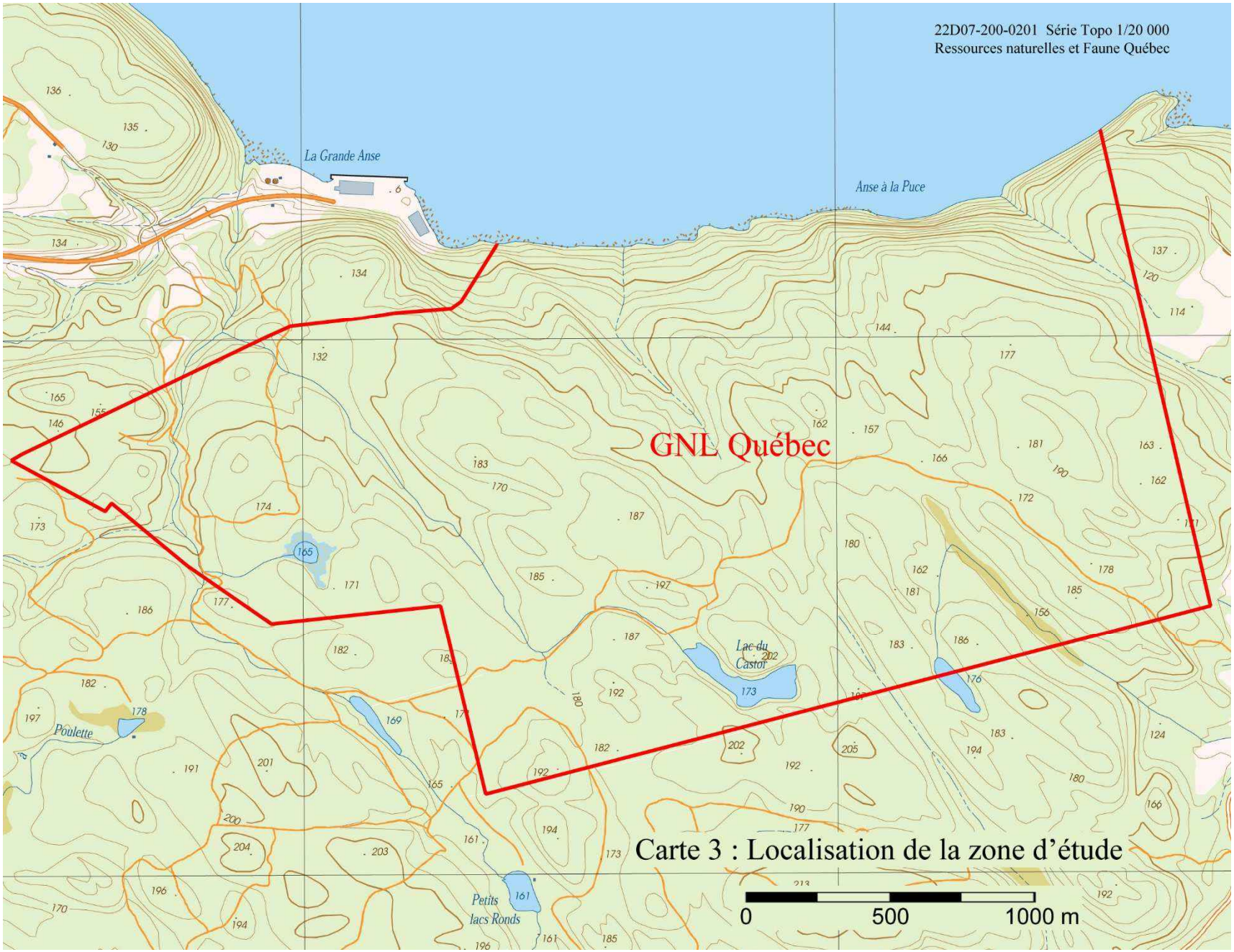
La zone d'étude occupe le haut plateau au centre du secteur du Cap-Ouest, elle est de forme irrégulière et couvre une superficie approximative de 5,3 $km^2$ (carte 3). Le corps principal de la zone d'étude est de forme rectangulaire, avec une excroissance en pointe du côté ouest. Sur son axe le plus long (est-ouest) elle mesure environ 4 160 m, tandis que sur l'axe perpendiculaire elle mesure 1 960 m.

La relation de la zone d'étude avec le réseau hydrographique est certainement de niveau primaire, car l'axe principal est formé par la rivière Saguenay, directement attenante à la zone d'étude du côté nord. Le niveau secondaire du réseau hydrographique correspond aux affluents majeurs de la rivière Saguenay, mais on ne retrouve pas ce type de cours d'eau sur la pointe du Cap-Ouest.

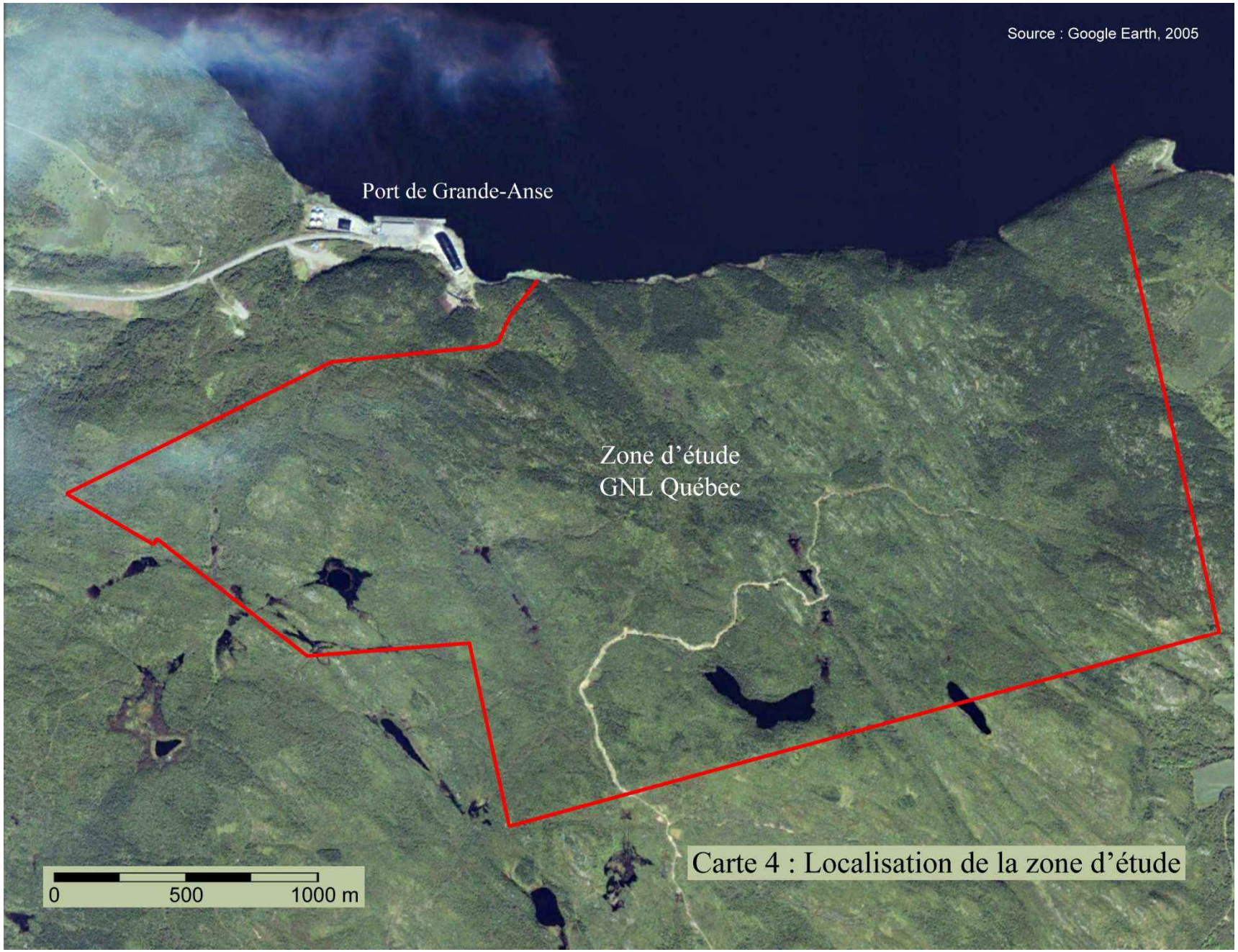
On remarque toutefois la présence d'un réseau à l'échelle tertiaire, avec la présence de petits lacs qui se drainent vers le nord par des ruisseaux qui aboutissent à la Grande Anse dans la rivière Saguenay ou vers le sud


Rimouski
Les Escoumins
Trois-Pistoles
Mistassini
Alma
Chicoutimi
Lac Saint-Jean
Saint-Félicien
Roberval
Saint-Siméon
Rivière-du-Loup
La Malbaie
La Pocatière
Baie-Saint-Paul
Montmagny
La Tuque
Québec
Beauport
Saint-Augustin-de-Desmaures
Saint-Romuald
Pont-Rouge
Sainte-Marie
Réserve
indienne
Communauté
Atikamekw
de Manawan
Rivière Batawin
Shawinigan
Trois-Rivières
Plessisville
Victoriaville
Source : Toporama Atlas.gc.ca
0
50
100 km
Carte 1 : Localisation générale
de la zone d'étude

Lac La Mothe
Rivière Péribonka
Saint-David-de-Falardeau
Bégin
Labrecque
L'Ascension
Saint-Honoré
Saint-Fulgence
Cap Fraternité
Cap Éternité
Cap à l'Est
Petit-Saguenay
Saint-Coeur-de-Marie
Saint-Ambroise
Saint-Nazaire
Domaine-de-la-Rivière
Chicoutimi-Nord
L'Isle-Maligne
Alma
Chicoutimi
La Baie
Jonquière
Arvida
Grande-Baie
Alouette
Lac Saint-Jean
Saint-Bruno
Larouche
Pibrac
Laterrière-Bassin
Laterrière
Hébertville-Station
Lac Kénogami
Hébertville
Lac-à-la-Croix
Desbiens
Saint-Aimé-des-Lacs
Notre-Dame-des-Monts
Saint-Hilarion
N
Source : Toporama Atlas.gc.ca
0
20
40 km
Carte 2 : Localisation régionale
de la zone d'étude




Carte 3 : Localisation de la zone d'étude




Carte 4 : Localisation de la zone d'étude

dans la baie des Ha! Ha!. Le plan d'eau principal au niveau tertiaire correspond au lac du Castor, près de la limite sud de la zone d'étude. Il y a deux autres petits lacs du même calibre et une dizaine de mares ou d'étangs de faible dimension, qui occupent les creux longitudinaux (nord-ouest / sud-est) du socle géologique (carte 4).

Du côté nord, la zone d'étude est directement attenante à la berge de la rivière Saguenay, à l'endroit de la Grande Anse. En partant de la berge de la rivière au nord, il y a d'abord un escarpement de 150 m de hauteur, qui aboutit sur un plateau relativement uniforme, parsemé de collines dont les sommets varient de 180 m à 200 m d'altitude. Du nord au sud, le plateau présente une élévation graduelle de l'altitude moyenne passant de 150 m à 170 m, dans les limites de la zone d'étude (voir carte 3). Plus au sud, l'élévation altimétrique atteint environ 200 m, avant de décroître en direction de la baie des Ha! Ha!.

Actuellement, l'entrée dans la zone d'étude peut se faire par un chemin de terre qui débute sur le chemin de la Grande Anse, environ 500 m avant d'arriver au port de Grande-Anse. Ce chemin donne toutefois accès seulement à la partie ouest de la zone d'étude. Un autre chemin de terre donne accès à la partie sud et centre de la zone d'étude, à partir du chemin du Cap à l'Ouest.

La vue aérienne de 2010 sur Google Earth présente un aspect naturel boisé assez dense sur l'ensemble de la zone d'étude, avec des sections plus clairsemées du côté ouest. Il semble aussi que le roc en place affleure en surface à divers endroits. Dans l'ensemble, la zone d'étude semble présenter une bonne intégrité, du point de vue des perturbations anthropiques, mais des perturbations anciennes peu perceptibles aujourd'hui pourraient tout de même avoir affecté le secteur de la zone d'étude. On pense principalement ici à l'exploitation forestière ou à la culture agricole ancienne.

## 5- Reconstitution paléogéographique

Le paysage actuel peut sembler immuable, mais il est le résultat d'un long processus de transformation qui s'étend sur des millions d'années. La dérive des continents, due à la tectonique des plaques, est à l'origine de la formation du « graben du Saguenay » il y a 200 millions d'années, qui explique l'enclave des basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean dans le Bouclier canadien, entre le massif des monts Valin au nord et le massif des Laurentides au sud [2].

L'autre moteur principal de transformation du paysage est plus récent et lié aux glaciations. On en dénombre quatre au cours des derniers 700 000 ans. La plus récente glaciation, celle du Wisconsin, débute il y a 110 000 ans et ses derniers effets se faisaient encore sentir il y a 8 000 ans, dans le moyen nord du Québec. Le glacier continental (inlandsis), qui atteignait une épaisseur de 2,5 kilomètres, s'est étendu jusqu'à l'emplacement de la ville de New-York il y a 21 500 ans, avant de se retirer progressivement vers le nord.

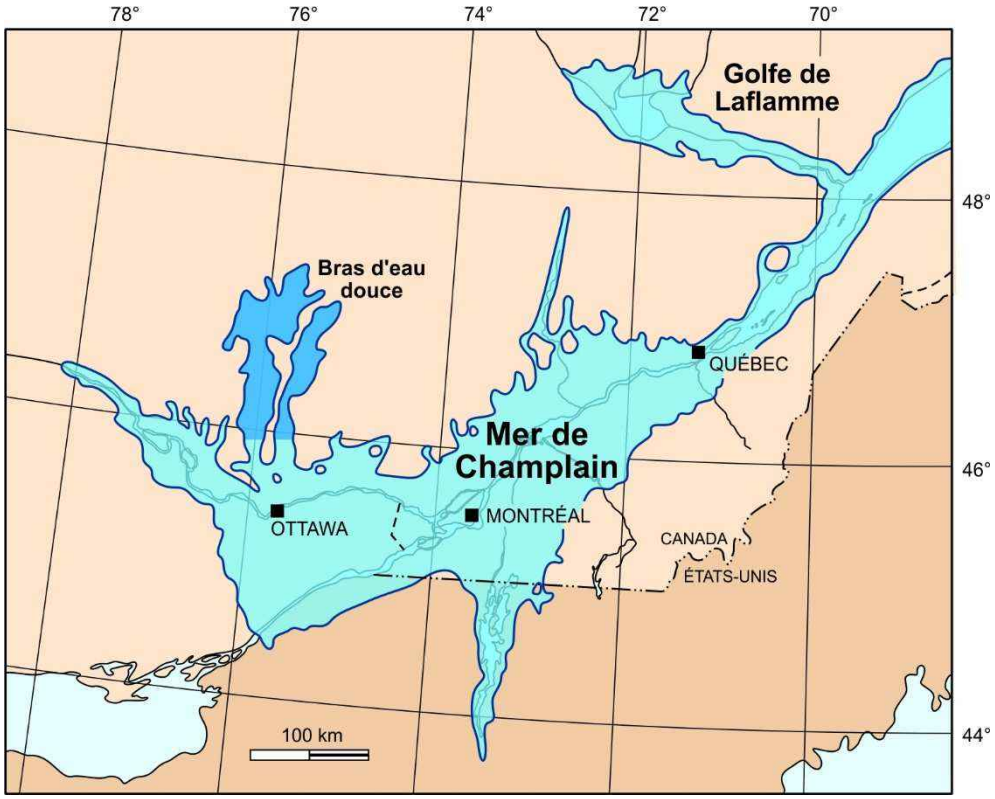
Il y a 13 900 ans, le retrait glaciaire était bien amorcé, mais les basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean étaient encore entièrement recouvertes par les glaces, qui s'étendaient d'ailleurs vers le sud jusqu'à la frontière américaine. À la marge sud du front glaciaire, on retrouvait entre autres le lac Vermont, précurseur de l'actuel lac Champlain (Parent et *al*, 1985). À cette époque, il n'y avait aucune possibilité d'habiter le territoire à l'étude.

Suivant le retrait glaciaire au nord de la vallée du Saint-Laurent, la croûte terrestre qui avait été enfoncée sous l'énorme poids du glacier se trouvait à une altitude inférieure à celle du niveau moyen des océans, dont les eaux ont rapidement envahi les basses terres, formant la mer de Champlain. La mer de Champlain couvrait un immense territoire qui allait de la ville de Québec jusqu'à Kingston en Ontario et remontait loin au nord-ouest d'Ottawa, avec une extension vers le sud sur le bassin de l'actuel lac Champlain (carte 5).

Au moment de l'extension maximale de la mer de Champlain il y a 13 500 ans, la végétation au sud de l'étendue marine correspondait à une toundra forestière, qui se décrit comme une forêt clairsemée marquant la

[2] Musée du fjord : http://www.virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/fjord/francais/g_graben_saguenay.html

transition entre la toundra arbustive plus au nord et la forêt boréale plus au sud. La toundra forestière présentait en majorité des épinettes noires rabougries ne dépassant pas trois mètres en hauteur. De nos jours, on retrouve cette association forestière à la hauteur de la baie d'Hudson, dans le moyen nord québécois. Il y a 13 000 ans, l'établissement de la végétation favorisait l'arrivée d'une faune dominée par les troupeaux de caribous. Ces grands herbivores constituaient alors la base alimentaire des premiers groupes humains à fouler le sol du sud québécois.




Carte 5 : Extension maximale de la mer de Champlain[3]

Graduellement, avec le retrait des glaces de plus en plus loin vers le nord, la croûte terrestre qui s'était enfoncée sous le poids des glaces a repris sa place, ce qui a entraîné la disparition de la mer de Champlain et laissé le paysage tel qu'on le connaît actuellement. L'étude de la phase d'exondation des terres permet de raffiner notre compréhension de l'évolution du paysage,

[3] Tiré de : Réseau québécois sur les eaux souterraines. Extension maximale de la Mer de Champlain In La déglaciation. https://rqes.ca/la-deglaciation/ (page consultée le 30 mars 2018).

puis de déterminer à quel moment la région de la zone d'étude est devenue accueillante pour les populations humaines anciennes.

Dans la section qui suit, les dates présentées tiennent compte de l'étalonnage des datations radiocarbones. Chapdelaine expose bien l'importance de procéder à cet ajustement, entre autres pour les périodes les plus anciennes comme celle du Paléoindien, « *L'écart entre les dates obtenues en laboratoire exprimées en années carbone et les dates présentées en années sidérales est très important et l'étalonnage des datations radiométriques est obligatoire (…) à titre d'exemple, une date radiométrique de 10 000 années carbones (radiocarbon year Before Present : rcyBP) devient, une fois étalonnée en années sidérales, une date vieille de 11 500 ans avant aujourd'hui (AA)* » (Chapdelaine, 2007, p. 113). De plus, les dates radiométriques obtenues sur des organismes marins comme les coquillages retrouvés dans les sédiments anciens diffèrent de celles obtenues sur le charbon de bois d'anciens foyers (origine atmosphérique). Les résultats de l'étalonnage varient entre ces corpus et il devient essentiel de prendre en compte la provenance des échantillons datés pour arriver au bon étalonnage (Reimer *et al*, 2009). Les datations présentées dans la reconstitution qui suit proviennent d'un environnement marin (Parent *et al*, 1985).

Il y a 12 500 rcyBP (13 950 ans avant aujourd'hui AA), le retrait glaciaire a débuté sur l'axe du Saint-Laurent et une baie de vêlage érodait le glacier entre le littoral nord de la Gaspésie et la Côte-Nord. L'extension graduelle de la baie glaciaire vers le sud-ouest a formé la mer de Goldthwait, qui rejoignait alors la position de la ville de Québec (Parent *et al*., 1985). Lors de cet épisode, la rive nord de la Gaspésie était libérée des glaces, mais la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent était encore recouverte par la calotte glaciaire, qui constituait à cet endroit la limite de la mer de Goldthwait. Aucune possibilité d'occupation humaine n'existait à cette époque, à proximité de la zone d'étude.

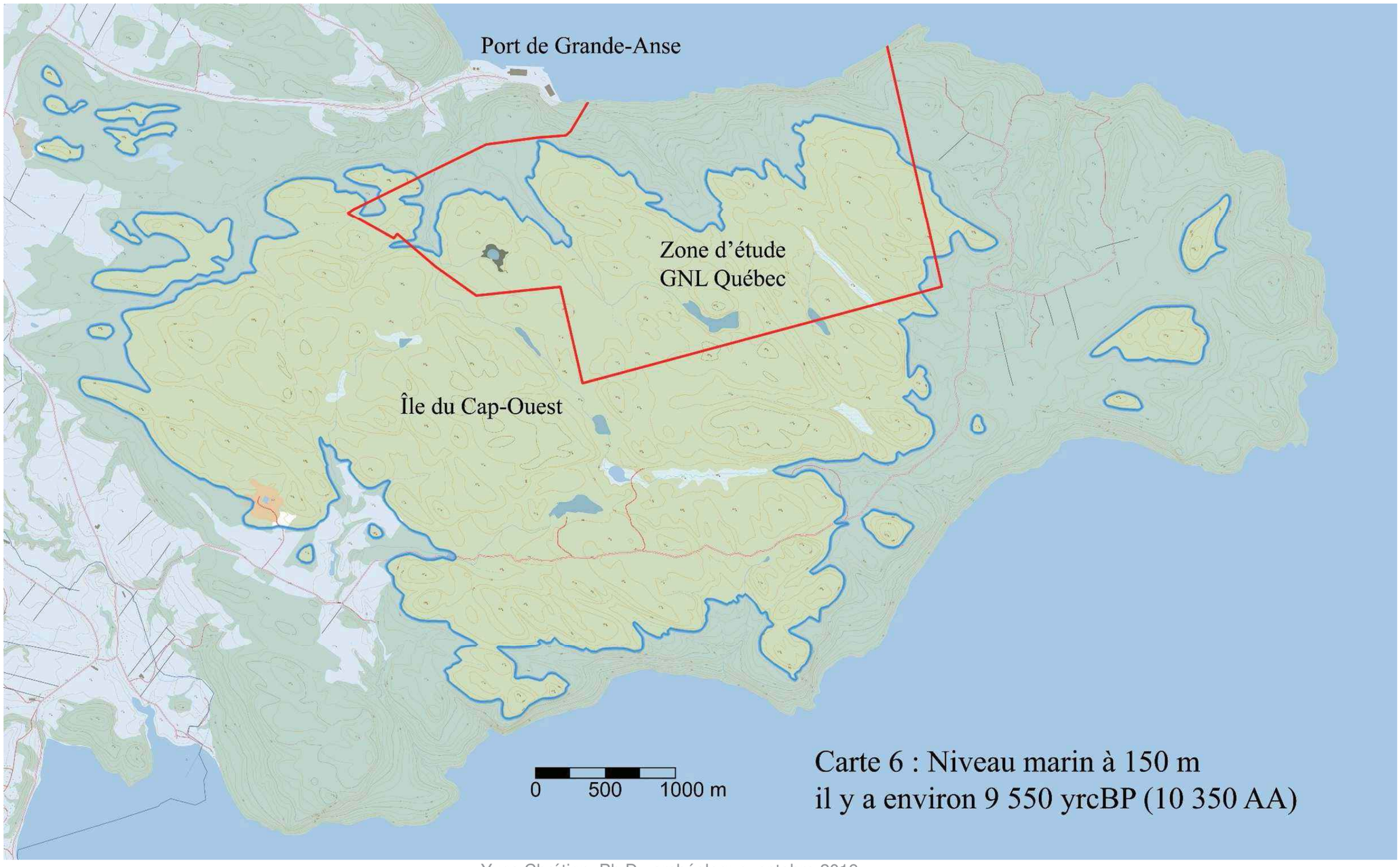
Il y a 11 000 rcyBP (12 600 AA), les glaces avaient libéré l'île d'Anticosti, mais la marge glaciaire dépassait encore la position des rivages actuels sur la Côte-Nord vers le sud et l'estuaire de la rivière Saguenay demeurait complètement englacé. La mer de Goldthwait atteignait la cote de 170 m sur la rive nord et rejoignait presque systématiquement la marge glaciaire. Il n'existait encore à cette époque aucune possibilité d'occupation humaine, à proximité de la zone d'étude. Toute la Gaspésie était cependant libérée et la disparition du bouchon de glace du détroit de Québec avait permis

l'incursion marine de la mer de Champlain. Celle-ci avait envahi toutes les zones de basses terres encore enfoncées par le poids du glacier qui s'était retiré.

De 11 000 rcyBP (12 600 AA) à 10 000 rcyBP (11 050 AA), une période de régression rapide de la calotte glaciaire s'est produite dans le centre et le sud du Québec, assortie d'une amélioration significative du climat (Hillaire-Marcel et Occhietti, 1977, 1980). Ce mouvement a dégagé des glaces la majeure partie du lac Saint-Jean et a permis l'incursion marine de la mer ou golfe de Laflamme. Entre les monts Valin et le massif des Laurentides, les basses terres étaient complètement immergées, y compris la zone d'étude. Aucune possibilité d'occupation humaine à proximité de la zone d'étude n'existait donc à cette époque. Au sud-ouest, l'épisode de la mer de Champlain rétrogradait et la dessalure de l'eau s'était amorcée (Cronin, 1977).

Vers 9 500 rcyBP (10 350 AA), une stase climatique a freiné le retrait du front glaciaire vers le nord, mais l'enclave du lac Saint-Jean était déjà libérée des glaces. La mer de Laflamme, encore bien en place, atteignait la cote d'altitude de 150 m à l'endroit la zone d'étude, libérant le plateau (150 m) et les collines d'altitude supérieure (180 à 200 m) se trouvant dans ses limites. À cette époque, toute la zone du Cap-Ouest formait une île d'une dimension de cinq kilomètres de longueur est-ouest par deux kilomètre nord-sud, dans le cours du proto Saguenay (carte 6), qui drainait la mer de Laflamme vers le sud-est. Autour de la grande île, se trouvaient plusieurs petites îles, formant un archipel. Une telle configuration d'environnement était certainement attrayante pour une faune de mammifères marins, comme les phoques.

Dès ce moment, l'occupation humaine devenait possible dans les limites de la zone d'étude. La marge riveraine du plateau à 150 m d'altitude était accessible directement dans la zone d'étude. Il s'agissait alors des premiers moments où la présence humaine pourrait théoriquement s'être manifestée. Toutefois, la proximité relative de l'inlandsis au nord du lac Saint-Jean et dans les monts Valin rend spéculative l'hypothèse d'une fréquentation du secteur à cette époque.




Carte 6 : Niveau marin à 150 m
il y a environ 9 550 yrcBP (10 350 AA)

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue, octobre 2019

Ailleurs, la mer de Champlain s'asséchait et laissait la place au lac d'eau douce à Lampsilis (Parent *et al.*, 1985). Sur la Moyenne Côte-Nord, certaines parties du littoral étaient libérées des glaces et de l'eau, mais la mer de Goldthwait se butait encore à la marge glaciaire à plusieurs endroits.

Entre 9 500 rcyBP (10 350 AA) et 8 000 rcyBP (8 871 AA), une nouvelle phase de retrait glaciaire accéléré était en cours. Les limites actuelles du lac Saint-Jean étaient fixées et l'incursion marine n'affectait plus la rivière Saguenay en amont de Chicoutimi (Parent *et al.*, 1985). Malgré cette régression, la partie aval de la rivière Saguenay demeurait encore sous l'influence de l'incursion marine, avec des niveaux voisinant 30 m d'altitude. La colonisation végétale correspondait à la pessière à épinette noire à cette époque (Richard, 1985) et le milieu naturel était alors facilement habitable.

Les courbes d'émersion des terres, à la base de la reconstitution paléogéographique, illustrent à quel moment la zone d'étude a été libérée des glaces, puis des eaux, pour devenir habitable. La variable « altitude » est centrale à cet égard pour le territoire à l'étude et l'épisode charnière commence vers 10 350 ans AA. Théoriquement, on pourrait découvrir des vestiges d'établissement en relation avec les anciens niveaux marins à une altitude maximale d'environ 150 m. La zone d'étude, qui présente un plateau avec une variation d'altitude entre 140 m et 190 m, offre donc des possibilités réelles d'occupation humaine ancienne pouvant remonter environ à 10 000 ans, au début du Paléoindien récent.

# 6- Interventions et études archéologiques antérieures

L'examen des cartes de l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) révèle qu'il ne se trouve aucun site archéologique connu à l'intérieur de la zone d'étude, ni aucun sur la péninsule du Cap-Ouest. Il y a tout de même cinq « immeubles patrimoniaux cités » sur le chemin Saint-Martin au nord-ouest de la zone d'étude, en relation avec le peuplement colonial du 19e siècle.

Deux inventaires sur le terrain ont déjà été conduits à proximité de la zone d'étude (Chrétien, 1992 ; Langevin et Skeene-Parent, 2013), sans livrer de résultats positifs.

Le site archéologique connu le plus près de la zone d'étude est localisé dans le secteur La Baie (DbEr-1), neuf kilomètres en ligne droite au sud-ouest de la zone d'étude (carte 7). Le site est connu comme la Poterie Belleau, qui date de la période historique au 19e siècle (Proulx, 1978 ; Ethnoscop, 2009).

Il y a également trois ensembles de sites archéologiques qui sont identifiés à proximité relative de la zone d'étude, soit les secteurs de Chicoutimi, du lac Kénogami et de l'Anse à la Croix (carte 7, tableau 2).

Du côté ouest, les sites archéologiques du secteur de Chicoutimi (DcEs-1, 3, 4) sont directement associés à la rivière Chicoutimi. Le site du poste de traite de Chicoutimi (DcEs-1), dont l'origine remonte à 1671, est situé à l'embouchure de la rivière Chicoutimi (Lueger, 1983 ; Langevin *et al.*, 2006). Le site avait antérieurement été occupé à la période préhistorique par les Amérindiens iroquoiens et algonquiens, qui fréquentaient le secteur (Simard, 1972 ; Chapdelaine, 1984).

Le site DcEs-3, qui correspond à la Vieille pulperie, est situé un peu en amont de l'embouchure de la rivière Chicoutimi (Savard, 1985, 1987). Ce site industriel remontant à 1896 produisait de la pulpe de bois, pour la fabrication du papier journal.

Le troisième site du groupe de la rivière Chicoutimi (DcEs-4) est situé environ à quatre kilomètres de son embouchure et ne présente que la découverte fortuite de céramique amérindienne, non diagnostique du point de vue chronologique (Mandeville, 1982).

Carte 7 : Localisation des sites archéologiques connus
DcEs-1
Saint-Honoré
Saguenay
DcEs-1
DcEs-3
DcEs-4
Zone d'étude
DcEp-6
DcEp-1 à 5, 8
DcEp-7
La Baie
DbEt-1
DbEr-1
DbEs-1
DbEp-1
DbEs-2
22D-NO, NE, SO, SE Série Topo 1/100 000
Ressources naturelles et Faune Québec
0
5
10 km

Tableau 2 : Les sites archéologiques présentés à la carte 7

| Code Borden | Nom du site | Affiliations culturelles | Références |
|---|---|---|---|
| DbEp-1 | Lac Otis | Préhistorique indéterminé | Langevin et *al*, 2003 |
| DbEr-1 | Poterie Belleau, La Baie | Historique | Proulx, 1978 ; Ethnoscop, 2009 |
| DbEs-1 | Lac Kénogami | Préhistorique indéterminé | Simard, 1975 |
| DbEs-2 | Lac Kénogami | Historique (1850-1930) | Chevrier, 1984 |
| DbEt-1 | Lac Kénogami | Préhistorique indéterminé | Simard, 1975 |
| DcEp-1 | Anse à la Croix | Archaïque laurentien | Langevin, 2006 |
| DcEp-2 | Anse à la Croix | Sylvicole moyen<br>Sylvicole supérieur<br>Historique | Langevin *et al.*, 2010 |
| DcEp-3 | Anse à la Croix | Historique amérindien | Langevin *et al.*, 2003 |
| DcEp-4 | Anse à la Croix | Archaïque maritime<br>Archaïque laurentien | Langevin *et al.*, 2007 |
| DcEp-5 | Anse à la Croix | Archaïque maritime<br>Archaïque laurentien<br>Sylvicole moyen<br>Sylvicole supérieur<br>Historique | Langevin *et al.*, 2010 |
| DcEp-6 | Quai de l'Anse à Simon | Historique | Bernier et *al.*, 2008 |
| DcEp-7 | Quai de l'Anse Xavier | Historique | Bernier et *al.*, 2008 |
| DcEp-8 | Quai de l'Anse à la Croix | Historique | Bernier et *al.*, 2008 |
| DcEs-1 | Poste de traite de Chicoutimi | Sylvicole supérieur<br>Historique | Lueger, 1983 ; Langevin *et al.*, 2006<br>Simard, 1972 ; Chapdelaine, 1984 |
| DcEs-3 | Vieille pulperie | Historique | Savard, 1985, 1987 |
| DcEs-4 | Rivière Chicoutimi | Sylvicole | Mandeville, 1982 |

Les sites du secteur du lac Kénogami (DbEt-1 et DbEs-1-2) forment un second ensemble, à la tête de la rivière Chicoutimi. Les sites archéologiques préhistoriques DbEt-1 et DbEs-1 se trouvent à l'extrémité est du lac Kénogami (Simard, 1975). Ils sont localisés sur la route d'accès principale vers le lac Saint-Jean en partant de Chicoutimi, qui empruntait le lac Kénogami, nettement plus aisé à naviguer que la rivière Saguenay en amont de Chicoutimi. Sur ces sites, les découvertes se limitent à quelques éclats en pierre taillée, sans position chronologique précise. Pour sa part, le site DbEs-2 présente des vestiges d'habitation de la période historique, datés entre 1850 et 1930 (Chevrier, 1984).

Les neuf autres sites archéologiques connus à l'échelle régionale se retrouvent environ de 12 à 17 km au sud-est de la zone d'étude, en aval sur la rivière Saguenay. Le groupe de l'Anse à la Croix est particulièrement important avec six sites (DcEp-1, 2, 3, 4, 5, 8), qui illustrent la séquence chronologique d'occupation du secteur, depuis la période de l'Archaïque (5 500 ans AA) jusqu'à la période historique, en passant par les périodes du Sylvicole moyen et supérieur (Langevin, 2006 ; Langevin *et al*., 2010, Bernier *et al*., 2008).

Au sud de l'Anse à la Croix, un petit site préhistorique (DbEp-1) a livré des vestiges lithiques et osseux d'âge indéterminé sur l'île du lac Otis (Langevin *et al*, 2003). Dans l'Anse à Simon, à l'est de l'Anse à la Croix, les vestiges d'un quai de bois (DcEp-7) ont été enregistrés (Bernier *et al*., 2008). Sur la rive nord de la rivière Saguenay, un autre site de quai ancien (DcEp-6) est répertorié dans l'Anse Xavier à Sainte-Rose-du-Nord (Bernier *et al*., 2008).

# 7- Contexte culturel préhistorique et historique

La première tranche de la séquence culturelle expose la nomenclature des occupations humaines connues depuis le peuplement, jusqu'à la période du contact avec les premiers Européens; il est donc question dans la section 7.1 des Amérindiens de la préhistoire. La section 7.2 définit la chronologie des événements depuis l'arrivée des Européens, pendant la période historique, en se basant entre autres sur les archives écrites et sur la présence des sites archéologiques historiques les plus significatifs connus dans le secteur.

## 7.1- Cadre culturel préhistorique

La durée dans le temps des grands courants culturels permet de leur attribuer une position chronologique. Bien entendu, d'un territoire à l'autre l'histoire culturelle varie, mais dans ses grandes lignes, on peut appliquer un modèle général au Nord-Est américain (figure 1).

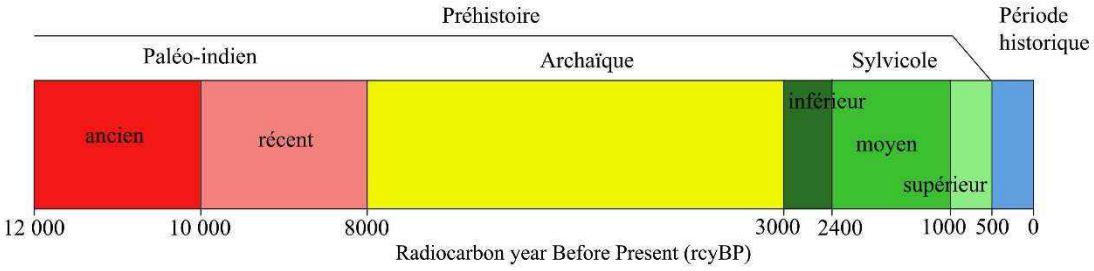



Figure 1 : Découpage chronologique dans le Nord-Est américain

L'unité physiographique générale des basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean s'ajuste d'assez près au modèle général du Nord-Est américain. Néanmoins, la zone d'étude se trouve à proximité d'une démarcation, entre l'univers culturel de la vallée fluviale du Saint-Laurent et celui du Bouclier canadien. Bien que la zone d'étude se trouve en retrait de l'axe fluvial d'environ 100 km, elle y est tout de même reliée directement par le fjord de la rivière Saguenay, qui est facilement navigable sur ce tronçon. Sa position en lien direct avec le corridor fluvial pourrait avoir eu un effet homogénéisant du point de vue culturel, mais les caractères spécifiques des populations demeurent souvent évidents, forgés par des environnements aux caractéristiques changeantes et des solutions adaptatives personnalisées. Cet axe de circulation était favorable au déplacement rapide des groupes humains, des objets qu'ils transportaient et des idées et cultures venues du sud. On peut

ainsi considérer que l'univers culturel des occupants du secteur a certainement été influencé de manière majeure par ce qui se passait près de l'embouchure du Saguenay et sur l'axe du fleuve. L'influence culturelle sur la section aval du Saguenay trouvait probablement un terminus naturel dans le secteur de Chicoutimi, en lien avec la navigabilité du Saguenay.

En amont de Chicoutimi, le territoire change de manière importante. Le passage le plus facile pour se rendre au lac Saint-Jean, empruntait les portages sur la rivière Chicoutimi, qui conduisaient au lac Kénogami. De là, on passait au lac Vert et à la Belle-Rivière, pour aboutir au lac Saint-Jean.

Au lac Saint-Jean, l'influence culturelle en provenance du sud se manifestait encore dans les principales traditions stylistiques des pointes de projectiles découvertes sur les sites archéologiques autour du lac. Cependant, la proximité de la forêt boréale du Bouclier canadien alimentait majoritairement l'identité culturelle des habitants d'ascendance algonquienne. Ainsi, « *…on remarque une différence marquée entre le mode de vie des populations du lac Saint-Jean et celui des populations du Saguenay. Alors que les populations du lac Saint-Jean ont développé une économie basée sur l'exploitation des ressources terrestres, les populations qui ont occupé les rives de la rivière Saguenay avaient un mode de vie plus orienté vers l'exploitation des ressources maritimes* » (Musée virtuel, Centre d'exposition[4]).

En raison de sa position géographique, le secteur à proximité de Chicoutimi présente un système d'exploitation qui repose sur des influences culturelles doubles. La zone d'étude se trouve ainsi à l'intérieur d'un territoire qui oscille entre deux modèles d'exploitation. Malgré cette ambivalence, les sites archéologiques connus de Chicoutimi à l'embouchure du Saguenay sont le plus souvent associés à la séquence chronologique générale du Nord-Est américain; c'est celle qui sera privilégiée ici. D'autre part, le groupe des sites préhistoriques fouillés à l'Anse à la Croix, en aval de la Grande Baie, présente des affiliations sans équivoques avec la nomenclature générale du Nord-Est américain (Ethnoscop, 1990; Langevin *et al*, 1997, 2002, 2004a, 2003, 2010; Langevin 2006). La tradition culturelle de l'Archaïque maritime,

[4] http://www.museevirtuel.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/echo/html/f-echos-0310.html

habituellement rencontrée sur la Côte-Nord et au Labrador, aurait aussi été relevée sur des sites de l'Anse à la Croix (Langevin, 2004b).

Le modèle général d'occupation du Nord-Est sert de support à la suite de ce chapitre, avec un découpage de la chronologie en unités culturelles, où les particularités régionales de la zone d'étude sont aussi mises en évidence.

*Période paléoindienne (12 000 à 8 000 rcyBP)*

La période du Paléoindien s'étire sur près de 5 000 ans, car dans la réalité du calendrier en années sidérales, cela représente de 13 850 à 8 980 AA. Le Paléoindien se découpe en deux épisodes, ancien (12 000 à 10 000 rcyBP) et récent (10 000 à 8 000 rcyBP).

Il y a déjà longtemps de cela, le site Reagan (Ritchie, 1953) et le site Vail (Gramly 1985), situés juste au sud de la frontière américaine, laissaient entrevoir la possibilité de découvertes du même type au Québec. Dans la région du lac Témiscouata, les recherches effectuées à Squatec (Dumais et Rousseau, 2002) et celles de Saint-Romuald dans la région de Québec (Chrétien, 1993; Pintal, 2002) supportaient l'hypothèse d'une présence humaine pendant le Paléoindien ancien au Québec. Ce n'est toutefois qu'à l'été 2003, que l'école de fouilles de l'Université de Montréal a découvert les premières véritables pointes de projectiles à cannelures de type Clovis (figure 2) au site du lac aux Araignées, près du lac Mégantic (Chapdelaine, 2003; 2007). Depuis ce temps, aucun nouveau site archéologique n'a livré ce type de vestiges au Québec.

Au Paléoindien récent, la visibilité des populations humaines s'est accrue dans la vallée du Saint-Laurent, avec des sites de la culture Plano découverts en Gaspésie (Benmouyal, 1987), à Price (Pintal, 2006), à Rimouski (Chapdelaine, 1994) et au Bic (Chapdelaine, 2011). Des découvertes récentes en Estrie, aux sites de Weedon et de Brompton, sont aussi à signaler (Graillon, 2011; Graillon et Chapdelaine, 2016). Enfin, une autre découverte récente a été effectuée dans la municipalité de Saint-Pamphile, sur la Côte du sud (Chrétien, 2018).

Loin en amont, dans la haute vallée du Saint-Laurent, des pointes de projectile typiques de la culture Plano (figure 3) ont également été découvertes sur l'île Thompson (Gogo, 1961; Chapdelaine, 2000).

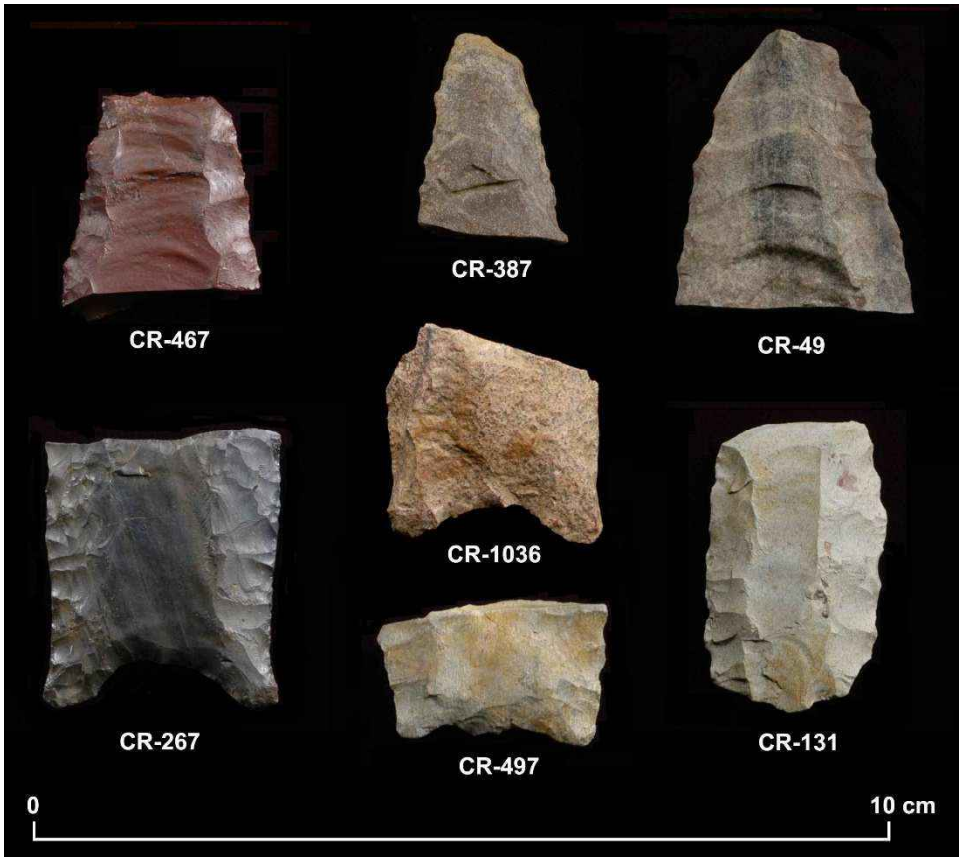



Figure 2 : Pointes Clovis du site Cliche-Rancourt (Chapdelaine, 2007)

Figure 3 : Pointes de projectile de type Plano de l'île Thompson
(Photo par le Musée canadien de l'Histoire)

Au lac Saint-Jean, aucun site de la période paléoindienne n'a été découvert, ni sur l'axe de la rivière Saguenay d'ailleurs, bien que la question ait déjà été abordée pour certains sites autour de Tadoussac (Archambault, 1998).

Pendant le Paléoindien, le climat était encore sous l'influence de l'inlandsis laurentidien, qui déterminait les caractéristiques de l'environnement, auquel devait s'ajuster le système adaptatif des populations paléoindiennes du Québec. À cette époque, la nature des colonies végétales, consistait généralement en pessière à épinettes noires (Richard, 1985). La chasse au gros gibier, dont le caribou devait constituer la majeure part, supportait le mode de subsistance. Une autre ressource alimentaire potentielle découle de l'importance des plans d'eau alors en place dans l'axe laurentien, qui favorisait une faune de mammifères marins (Chapdelaine, 1994).

L'évolution paléogéographique ne permet pas d'espérer découvrir des sites archéologiques du Paléoindien ancien dans la région à l'étude. En effet, au moment où le territoire devient habitable, la tradition culturelle Clovis du Paléoindien ancien arrivait à son terme. Au Paléoindien récent, une occupation de la culture Plano entre 10 000 et 8 000 ans devient possible, mais demeure encore hypothétique.

*Période de l'Archaïque (8 000 à 3 000 rcyBP)*

La période de l'Archaïque couvre une durée de temps « d'au moins » 5 000 ans. L'ambiguïté quant à la durée de cet épisode est en partie le résultat du chevauchement présumé de la tradition de l'Archaïque ancien (9 000 à 7 000 rcyBP) avec le Paléoindien récent.

L'Archaïque ancien est un épisode encore nébuleux et mal défini à l'échelle du Québec, avec toutefois quelques manifestations connues sur la Haute Côte-Nord, à l'embouchure du Saguenay (Archambault, 1998; Plourde, 2003). Le site Dallaire et celui de Cap-de-Bon-Désir à Baie-Sainte-Catherine pourraient marquer « *l'arrivée des premiers groupes humains dans le secteur de l'embouchure du Saguenay* » (Plourde, 2003, p. 356). Il pourrait d'ailleurs s'agir d'incursions en provenance du sud et de l'ouest (Chevrier, 1996).

Les deux phases suivantes de l'Archaïque (figure 4) se découpent en moyen (7 000 à 6 000 ans rcyBP) et en récent ou supérieur (6 000 à 3 000

rcyBP). La période de l'Archaïque supérieur se partage en traditions laurentienne (6 000 à 4 000 ans rcyBP) et post-laurentienne (4 500 à 3 000 ans rcyBP). La tradition laurentienne se subdivise elle-même en phases Vergennes (6 000 à 5 000 ans rcyBP) et Brewerton (5 000 à 4 000 ans rcyBP), tandis que la tradition post-laurentienne se sépare aussi en phases Lamoka (4 500 à 3 900 ans rcyBP) et Susquehanna (3 900 à 3 500 ans rcyBP). Dans la séquence culturelle générale du Québec, les derniers 500 ans de la période Archaïque ne sont pas clairement définis mais, dans la région de Québec, on les qualifie d'Archaïque terminal.

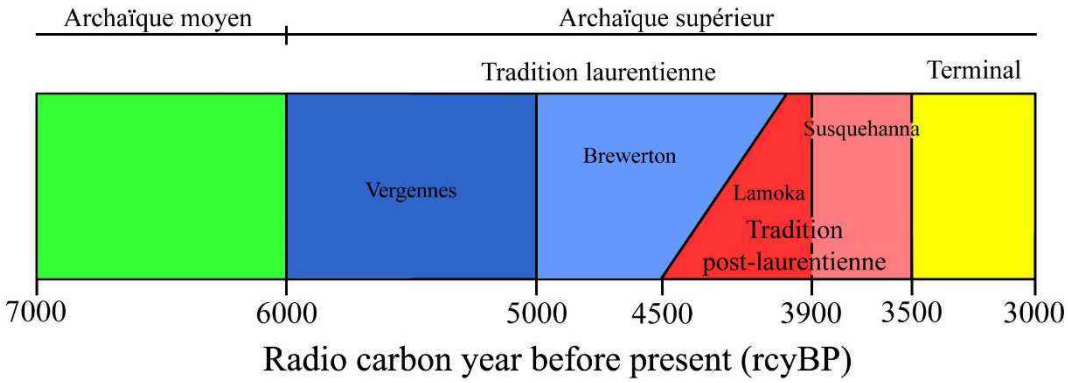



Figure 4 : Chronologie de l'Archaïque moyen et supérieur

Pendant l'Archaïque moyen, la tradition de « l'Archaïque maritime » se développe dans le tiers oriental de la Côte-Nord (figure 5; Tuck, 1975). Ce taxon réfère à l'exploitation intensive et spécialisée des ressources maritimes, fondée sur les mammifères marins. Deux sites de l'Anse à la Croix (DcEp-4-5) présenteraient des affinités avec l'Archaïque maritime (Langevin, 2004b), ce qui dénoterait une influence culturelle potentielle en provenance de la Basse Côte-Nord. À l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite, le site Chalifoux est associé à la période de l'Archaïque moyen (Plourde, 2003), mais sans être relié à la tradition de l'Archaïque maritime.

À l'Archaïque supérieur, la fréquence des occupations humaines sur les sites archéologiques est en nette hausse. Il semble y avoir une augmentation des populations présentes sur le territoire. Un climat plus favorable à l'égard de la croissance démographique pourrait expliquer cette situation, mais elle pourrait aussi découler de conditions environnementales qui favorisent un schème d'établissement plus aisé à modéliser. La tradition laurentienne se développe dès le début de cette période dans les basses-terres du Saint-Laurent et dans le corridor fluvial en amont de l'embouchure du Saguenay. À

l'Archaïque laurentien, le mode de subsistance des populations était basé sur une exploitation de type chasseur-pêcheur-cueilleur, tirant davantage profit des ressources de l'intérieur du territoire, que de celles du littoral fluvial. Toutefois, le cas du Saguenay fait exception, avec une particularité régionale qui introduit le phoque en forte proportion au menu (Plourde, 2003).

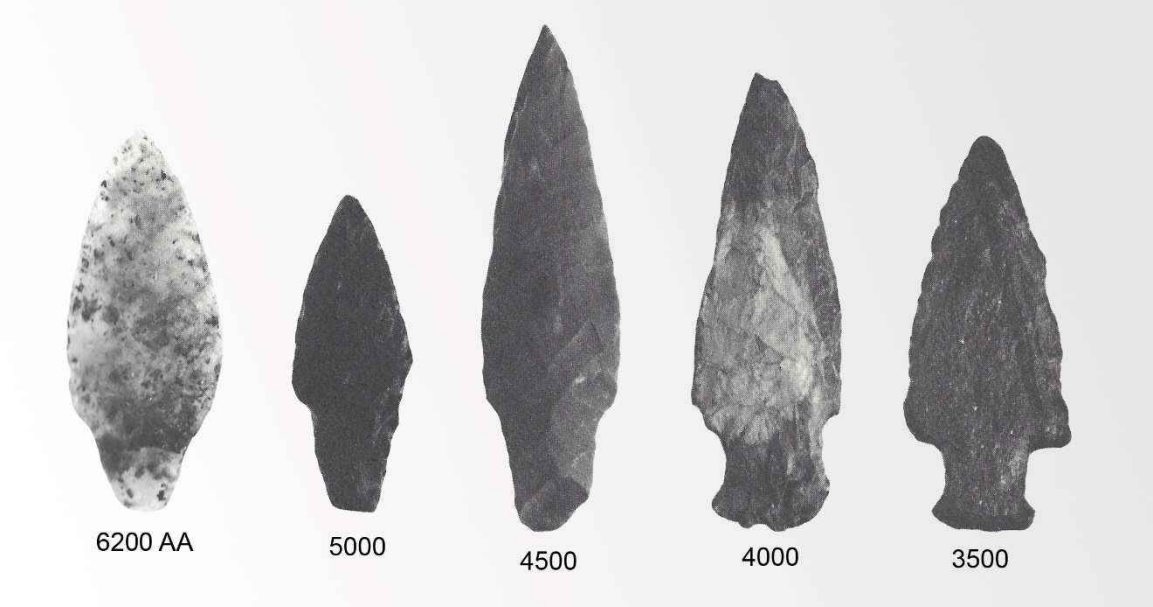



Figure 5 : Pointes de projectile de la phase récente de l'Archaïque maritime
(Photo tirée de Tuck, 1976, p. 51)

Les grands troupeaux de caribous qui constituaient la base alimentaire des Paléoindiens avaient migré vers le nord à la période de l'Archaïque et le paysage ressemblait beaucoup plus à celui de la période du contact. L'ascendance culturelle des groupes de l'Archaïque laurentien était algonquienne. Néanmoins, à l'Archaïque post-laurentien, Clermont (1990) suggère leur remplacement par des groupes proto-iroquoiens dans la moyenne et la haute vallée du Saint-Laurent. Ce pourrait d'ailleurs être à ce moment que l'Iroquoianie du Nord s'est étalée sur le bassin des Grands-lacs et la vallée du Saint-Laurent (Tremblay, 2006).

Au plus près de la zone d'étude, ce sont les sites de l'Anse à la Croix qui présentent des composantes de la période de l'Archaïque laurentien (Langevin, 2004; Langevin *et al*, 1997, 1999). Plus en aval, les sites Lavoie et Utamaïkan, localisés près de l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite,

marquent le trajet en direction de l'embouchure du Saguenay et l'axe du Saint-Laurent (Plourde, 2003).

*Sylvicole inférieur (3 000 à 2 400 ans rcyBP)*

Dans le Nord-Est américain, le Sylvicole inférieur couvre une période d'environ 600 ans, débutant il y a 1000 ans avant Jésus-Christ. C'est l'adoption de la technologie céramique (vases coniques avec empreintes de battoir cordé, style Vinette 1) qui marque le début de cet épisode. Il se termine avec l'apparition des premiers décors tracés sur les vases en poterie. Au Sylvicole inférieur, l'influence Meadowood, en provenance de la région de Niagara, constitue un courant culturel majeur à travers l'ensemble du Nord-Est américain. La part matérielle de cette influence se traduit surtout par l'importation d'outils de style Meadowood sur un matériau qui provient de la région de Niagara : le chert Onondaga (Chrétien, 1995, 1995a; Taché, 2011). Les outils de style Meadowood en chert Onondaga ont été découverts jusqu'à l'embouchure de la rivière aux Outardes (Archéotec, 1983). Ils sont surtout représentés par les lames bifaciales au potentiel multifonctionnel, les pointes de projectile de style Meadowood et les grattoirs bifaciaux triangulaires (figure 6).

Des groupes de la région de Niagara faisaient circuler leurs productions diagnostiques par le biais du réseau d'échanges en vigueur à cette époque. La découverte de matériel typique du style Meadowood au Saguenay-Lac-Saint-Jean traduit certainement la participation des groupes régionaux à ce réseau d'échanges et l'adoption, même passagère, du rituel funéraire associé à ce courant culturel (Chrétien, 1999; Taché, 2011). D'ailleurs, certains outils de l'ensemble Meadowood sont fabriqués à partir de quartzite blanc et fumé, qui a plus de chances de provenir des territoires au nord du lac Saint-Jean et du Labrador. Un phénomène similaire est remarqué dans la région de Québec, où des objets de morphologie semblable aux productions Meadowood étaient fabriqués en quartzite fin de Mistassini (Chrétien, 1999).

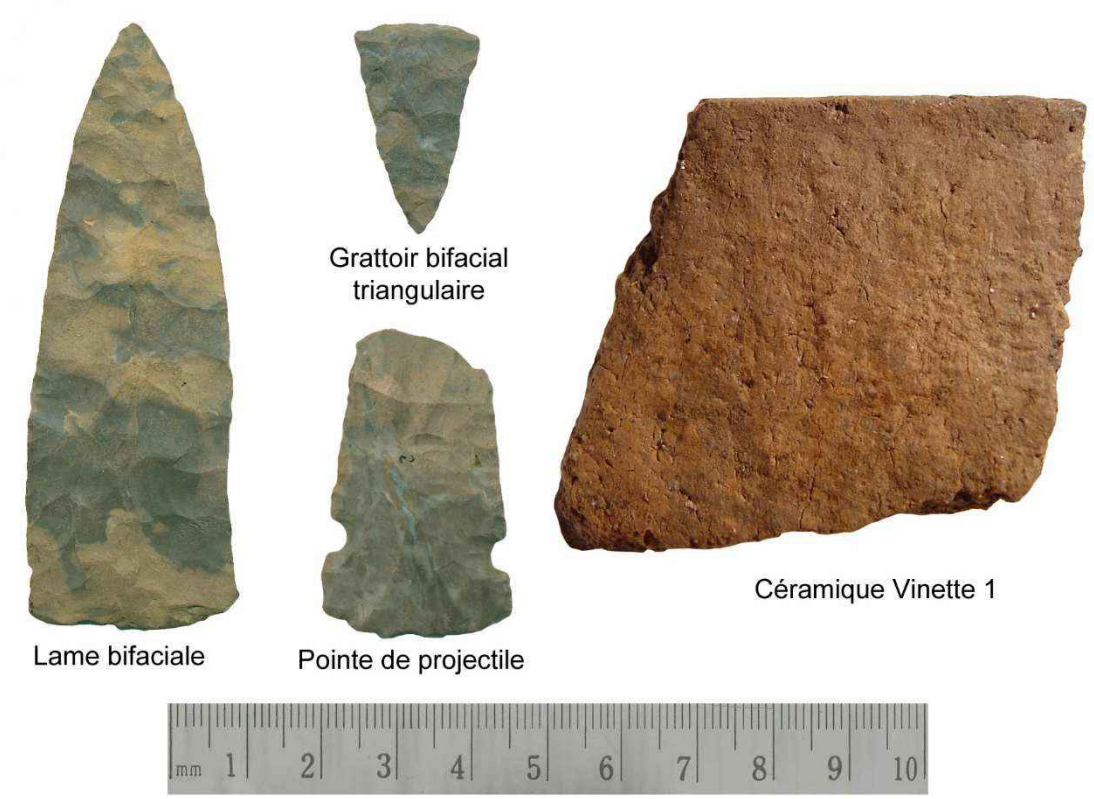



Figure 6 : Outils et céramique du Sylvicole inférieur
Tiré de la collection du site CeEt-622 (Chrétien, 2006)

Certains d'entre eux ont été exposés à une chaleur intense qui les a réduits en fragments caractéristiques d'un éclatement au feu. C'est un comportement cérémoniel typique du rituel funéraire Meadowood (Clermont, 1978; 1990). En effet, les outils en chert Onondaga montrent souvent des traces d'éclatement par la chaleur du feu, validant l'hypothèse d'une fonction cérémonielle pour ces outils, parfois trouvés en fortes concentrations (figure 7; Chrétien, 1991).

De manière générale, les groupes du Sylvicole inférieur présentaient un mode de subsistance similaire à celui de la fin de la période de l'Archaïque, mais le schème d'établissement semble aller de pair avec une réduction de la mobilité et l'occupation prolongée des camps de base.

Dans le bassin versant du lac Saint-Jean, à l'intérieur des terres ou le long du Saguenay, les populations locales adoptaient probablement certaines idées venues des contrées plus méridionales, par leur participation à de vastes

réseaux d'échanges. Dans la section aval du Saguenay, aucun site archéologique n'a livré de composantes associées au Sylvicole inférieur jusqu'à maintenant. Le style Meadowood a cependant été reproduit sur des matériaux fréquents au lac Saint-Jean, dont le quartzite blanc de Mistassini (Langevin, 1990). Ainsi, il « ... *serait prématuré et même peu plausible de conclure à l'inoccupation du secteur de l'embouchure du Saguenay au cours de cette période.* » (Plourde, 2003, p. 358).

Figure 7 : Lames bifaciales Meadowood du site Lambert à Saint-Nicolas
Tiré de la collection du site CeEu-12 (Chrétien, 1991, 1995)

*Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 rcyBP)*

Le Sylvicole moyen couvre 1 400 ans, soit de 400 avant notre ère à 1 000 de notre ère. Plusieurs transformations sont intervenues durant cette période, en débutant par l'addition de décors imprimés dans l'argile fraîche des vases en poterie. L'élément le plus utile pour identifier une occupation de la période du Sylvicole moyen est d'ailleurs la céramique (figure 8).

Le Sylvicole moyen se divise en deux : « *…un Sylvicole moyen ancien qui se termine vers l'an 500 de notre ère et un Sylvicole moyen tardif qui*

Figure 8 : Céramique décorée du Sylvicole moyen
Tiré de la collection du site CeEt-622 (Chrétien, 2006)

*s'achève autour de l'an 1 000 de notre ère. Ces divisions sont basées sur des changements morpho-stylistiques observables sur les contenants d'argile ainsi que sur plusieurs autres traits culturels tels que l'outillage lithique et osseux, le schème d'établissement et les comportements funéraires*. » (Chapdelaine, 1990, p. 3).

La céramique du Sylvicole moyen ancien est caractérisée par « …*des vases façonnés avec des colombins, terminés par une base conoïde* [figure 9]*, ayant des parois relativement droites, très faiblement étranglées vers le haut, avec un rebord supérieur droit ou éversé mais dépourvu de parement. Ces vases étaient généralement lissés et décorés de façon variée avec des bandes et des champs de lignes pour la plupart ondulantes*. » (Clermont et *al*, 1992 :91). Cette description est valide dans les basses-terres de la moyenne et haute vallée du Saint-Laurent, ce qui supporte l'idée de la participation des groupes locaux à « *...un vaste réseau culturel qui couvrait alors presque toutes les basses-terres de la Laurentie*. » (Clermont et *al*, 1992, p. 90).

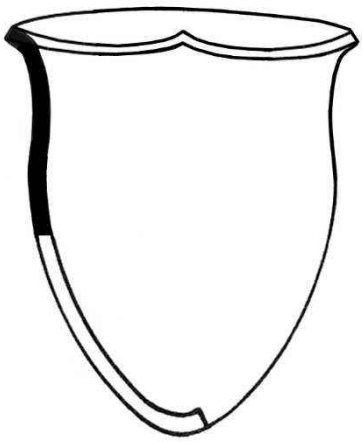


Figure 9 : Reconstitution d'un vase du Sylvicole moyen ancien au site Désy (Chrétien, 2006)

Au Sylvicole moyen tardif, la céramique offre une variabilité décorative plus étendue qu'à la phase précédente. Les empreintes linéaires, à la cordelette et dentelées prennent le pas sur les impressions ondulantes avec leurs effets repoussés et basculants. Les ponctuations deviennent également plus fréquentes et la morphologie générale abandonne la forme conoïde au profit des vases plus globulaires (figure 10), qui introduisent l'évolution vers les contenants du Sylvicole supérieur (Clermont et *al*, 1992).

Cette définition s'applique de manière évidente sur l'axe du fleuve, jusqu'aux territoires situés jusqu'aux environs de l'embouchure du Saguenay. À l'est de Tadoussac, on rencontre toutefois encore la céramique caractéristique la période du Sylvicole moyen. Sa présence devient toutefois beaucoup plus éparse, sur des sites dispersés de la Haute et de la Moyenne Côte-Nord.

Figure 10 : Vase du Sylvicole moyen tardif
(Reproduction du vase du lac Memphrémagog, par Yves Chrétien)

Tout comme pour le Sylvicole inférieur, on peut proposer que ces éléments matériels si diagnostiques seraient davantage les reflets d'activités d'échanges, plutôt qu'une véritable présence sur place des potières venues d'en amont sur la vallée fluviale. Néanmoins, l'hypothèse d'une fréquentation et d'une exploitation sporadique du littoral nord côtier par des groupes venus du sud-ouest ne peut pas être complètement écartée.

Pour sa part, l'assemblage lithique des collections de cette époque demeure mal défini et il est généralement difficile de caractériser les outils par un style particulier. Sur les sites à occupations multiples où le matériel est mélangé, il est aisé de séparer la céramique du Sylvicole moyen, mais on peut difficilement y associer avec certitude un ensemble en pierre taillée. Cela ne facilite certainement pas le choix entre la venue sur place de groupes d'exploitation provenant de l'extérieur, versus un simple phénomène d'abandon de biens d'échanges.

Néanmoins, comme au Sylvicole inférieur, l'exercice semble nettement plus accessible pour les outils mis au jour en contexte funéraire. La sépulture du boulevard Champlain à Sillery (CeEt-2) présente une composante Middlesex (Clermont, 1976), avec une riche collection d'outils lithiques diagnostiques (figure 11).

Figure 11 : Outils Middlesex de la sépulture de Sillery (CeEt-2)

Le style Middlesex est dérivé de la culture Adena de l'Ohio, de l'Indiana et de l'Illinois. On comprend aujourd'hui cette manifestation comme le complexe funéraire des groupes du Sylvicole moyen ancien (Clermont, 1990). Comme pour le rituel Meadowood précédemment, on serait alors en présence de deux assemblages lithiques distincts employés par une même population, soit un ensemble cérémoniel facile à identifier par le

style Middlesex, puis un assemblage domestique dont les caractéristiques demeurent toujours à définir.

Dans le secteur de Mingan sur la moyenne Côte-Nord, des vestiges cérémoniels du même type furent mis au jour en contexte funéraire (Clermont, 1990). Les offrandes funéraires présentaient des grandes pièces bifaciales en pierre taillée, certaines fabriquées à partir de quartzite fin. Un rituel comparable a aussi été conduit près de l'embouchure de la rivière aux Outardes, où certaines pièces bifaciales foliacées en quartzite fracturées par le feu sont aussi attribuables au style Middlesex (Frenette, 1996). Ces manifestations très caractéristiques soulèvent la même question quant à leur interprétation, que pendant la période du Sylvicole inférieur. Est-ce qu'il y a eu visite sur place de groupes méridionaux qui ont pratiqué leur rituel au moment du décès d'un membre du groupe ? Ou encore, pourrait-on proposer, comme pour les objets Meadowood du Sylvicole inférieur, la participation des groupes locaux à un courant idéologique fort au niveau funéraire, qui se traduisait par des supports matériels faciles à identifier ?

Les vestiges d'exploitation au Sylvicole moyen sont régulièrement retrouvés sur des sites à occupations multiples, attestant d'une continuité dans le schème d'établissement et probablement aussi le mode de subsistance. Les lieux choisis dans le passé pour établir les campements convenaient encore à cette époque, ce qui porte à croire que le mode d'exploitation, du moins pour le Sylvicole moyen ancien, était en continuité avec celui du Sylvicole inférieur et probablement aussi de l'Archaïque terminal. Plus récemment, au Sylvicole moyen tardif, le mode de subsistance aurait évolué vers l'horticulture rudimentaire, qui mènera plus tard à l'agriculture et à la sédentarité.

Sur les sites de l'Anse à la Croix, on constate encore ce choix récurrent pour le lieu d'établissement des campements, où on retrouvait déjà des traces du passage des populations à la période de l'Archaïque (Langevin *et al*, 1999, 2004). D'autres vestiges du Sylvicole moyen sont attestés sur le site du poste de traite de Chicoutimi (Lueger, 1983; Chapdelaine, 1984), mais ils représentent l'occupation la plus ancienne sur place, il ne s'agit donc pas d'une réoccupation du site suivant une présence antérieure. À 4 km en amont du poste de traite sur la rivière Chicoutimi, le site archéologique DcEs-4 a également livré de la céramique, qui n'est toutefois pas diagnostique d'une période en particulier (Mandeville, 1982).

*Sylvicole supérieur (1 000 à 500 rcyBP)*

Le Sylvicole supérieur couvre la période allant de l'an 1000 de notre ère à l'arrivée de Jacques Cartier à Gaspé en 1534. Sur l'axe du fleuve Saint-Laurent, en amont du Saguenay, cette période est associée à l'émergence de la culture des Iroquoiens du Saint-Laurent. L'horticulture marginale apparue au Sylvicole moyen tardif se développe en horticulture intensive avec la culture du maïs comme élément central et culmine avec un mode de vie sédentaire dans les villages de maisons longues. Dans la région de Québec, à l'extrémité nord-est de la répartition géographique de leurs villages, cette évolution du mode de subsistance était atteinte autour de 1200 de notre ère (Tremblay, 2006).

Jacques Cartier a rencontré ces agriculteurs pour la première fois à Gaspé en 1534 et il décrit leurs villages sédentaires visités à Québec (Stadaconé) et Montréal (Hochelaga) en 1535 et 1541. Ces villages n'existaient plus lorsque Champlain a visité les régions de Québec et de Montréal en 1603. Les communautés iroquoiennes semblent avoir migré hors de leur territoire traditionnel, sans laisser d'indices évidents sur leur destination.

Les Iroquoiens du Saint-Laurent composaient une vaste nation assez homogène culturellement. Ils occupaient toute la vallée du Saint-Laurent à partir du lac Ontario à l'ouest, jusqu'à la région de Québec, où le Cap Tourmente constituait la limite est de la distribution de leurs villages (Chapdelaine et *al*, 1992).

Comme au Sylvicole moyen, la culture matérielle la plus identifiable reste la céramique. « *La poterie classique du Sylvicole supérieur est partout représentée par des vases ayant un parement net marqué d'un motif incisé, un col bien étranglé et une panse sphérique* [figure 12]. *Chaque vase devient ainsi un produit unique et, en conséquence, les collections présentent généralement une variabilité considérable.* » (Clermont et *al*, 1992, p. 108).

Au Sylvicole supérieur, la fréquence des outils en pierre taillée est en baisse, peut-être en réaction à l'usage croissant de l'outillage en os. Les pointes de projectiles triangulaires en pierre taillée de type Levanna constituent tout de même un repère chronologique commun.

Figure 12 : Vase iroquoien du Saint-Laurent, Sylvicole supérieur
Tiré de Tremblay, 2006, p. 122

Le choix de l'emplacement des villages s'ajustait à un mode de subsistance qui reposait principalement sur la culture des végétaux, dont le maïs était le principal élément. On remarque donc le passage d'un mode d'exploitation de type prédateur, qui prélevait à même les ressources en place sur le territoire, vers un mode d'exploitation de type producteur. En conséquence, les caractéristiques physiques recherchées pour leurs établissements ont changées, car l'exploitation du territoire reposait sur une organisation différente. Ce sont maintenant les terres sablonneuses qui favorisent une agriculture sans animaux de trait qui deviennent le standard, pour la construction des villages sédentaires dont le cycle de déplacement varie de 10 à 20 ans.

Pour les Stadaconiens établis dans la région de Québec, le qualificatif d'agriculteurs sédentaires s'applique moins bien qu'aux autres communautés situées plus en amont sur le fleuve. Les températures moyennes plus basses réduisaient le rendement des cultures dans les champs et les ressources marines disponibles dans l'estuaire du Saint-Laurent étaient très attrayantes. Leurs ancêtres du Sylvicole moyen avaient d'ailleurs probablement tiré profit de cette richesse avant eux (Tremblay, 1993). C'est ainsi que la chasse aux mammifères marins et la pêche ont favorisé le développement d'une zone

d'exploitation autour de l'embouchure du Saguenay (Plourde, 2011). En 1534, Jacques Cartier nous apprend aussi dans son récit de voyage que la baie de Gaspé était fréquentée par les Stadaconiens, pour la grande pêche aux maquereaux (Biggar, 1930).

À l'est de l'embouchure du Saguenay, on retrouve encore des fragments de vases iroquoiens du Saint-Laurent sur des sites de la Côte-Nord, à Mingan (Chapdelaine, 1986), Kegaska (Chapdelaine *et al*., 1995) et même jusqu'à Red Bay au Labrador. La même question d'interprétation se pose encore, quant au choix entre une présence des Iroquoiens sur place pour pratiquer des activités d'exploitation ou les traces de troc entre les Iroquoiens et les groupes algonquiens résidant sur la Côte-Nord. On doit souligner ici que les Stadaconiens se déplaçaient vraiment jusqu'à Gaspé, à une position en longitude qui correspond à celle de Mingan.

L'axe de la rivière Saguenay présente aussi des traces matérielles du Sylvicole supérieur, qui attestent du passage des populations iroquoiennes. Les vestiges céramiques sont associés aux mêmes sites où on retrouve le Sylvicole moyen, dans l'Anse à la Croix (Langevin *et al*, 1999, 2004). Le site du poste de traite de Chicoutimi (DcEs-1) présente également une importante collection de céramique des Iroquoiens du Saint-Laurent (Lueger, 1983; Chapdelaine, 1984). Pour expliquer la présence substantielle de matériel iroquoien, Chapdelaine propose trois hypothèses :

1- Les Iroquoiens pourraient avoir fréquenté ce lieu sur invitation des Innus paléohistoriques, pour entretenir des liens d'échanges particuliers ou des alliances socio-économiques ;
2- En second lieu, la céramique pourrait correspondre à des reproductions fabriquées par les Innus, suivant le modèle stylistique des vases iroquoiens du Saint-Laurent ;
3- Les Iroquoiens de la région de Québec pourraient avoir trouvé refuge au site de Chicoutimi, au moment de leur diaspora finale vers 1580. Ils se seraient par la suite intégrés aux populations locales algonquiennes.

La céramique de Chicoutimi ne correspond pas avec la phase finale de développement du style décoratif sur la céramique iroquoienne et il semble peu vraisemblable que les Innus aient pu reproduire ce style avec une telle maitrise. Par conséquent, Chapdelaine préfère la première de ses trois hypothèses.

## 7.2- Contexte historique régional

Comme on a pu le constater précédemment, les Amérindiens ont fréquenté la région élargie de la zone d'étude depuis des milliers d'années. Depuis l'arrivée des Européens, les territoires traditionnels sont demeurés occupés, mais les récits des premiers explorateurs et commerçants illustrent des mouvements de populations et permettent une meilleure compréhension de l'ethnicité de ces groupes. Quand Jacques Cartier passe à la hauteur de l'embouchure du Saguenay pour la première fois en 1535, les fils de Donnacona lui font remarquer la présence d'Iroquoiens du Saint-Laurent venus de Stadaconé, pour exploiter le riche environnement marin. Ils remontaient d'ailleurs peut-être encore jusqu'à Chicoutimi à cette époque. Les ancêtres innus fréquentaient probablement aussi le secteur de l'embouchure du Saguenay, favorisant périodiquement les échanges avec les Stadaconiens.

En remontant le Saguenay vers le lac Saint-Jean, on entre sur les territoires des groupes d'ascendance algonquienne. D'ailleurs, les trappeurs aborigènes qui descendaient le Saguenay pour faire la traite des fourrures avec les Européens à Tadoussac se rassemblaient sous la désignation de Kakouchacs ou Porcs-épics. Différents groupes provenant du Bouclier canadien pouvaient toutefois composer cette dénomination utilisée génériquement pour désigner ceux qui arrivaient du nord.

Lors de l'escale de Champlain à Tadoussac en 1603, le Grand Chef innu Anadabijou l'accueille et les groupes iroquoiens décrits par Jacques Cartier ne font plus partie du paysage. L'effondrement des Iroquoiens du Saint-Laurent correspond à un point de divergence historique survenu vers 1580, qui explique cette dichotomie entre deux moments espacés de 68 ans.

Selon Champlain, les premiers moments du commerce des fourrures sur l'axe du Saguenay remontent à 1560, alors que les Amérindiens arrivés par le fjord venaient déjà rencontrer les marchands européens de différentes provenances à Tadoussac (Tremblay, 1968). Malgré le privilège de monopole d'exploitation accordé en 1588 au neveu de Jacques Cartier, Jacques Noël (Biggar, 1930), aucun contrôle des droits d'exploitation par les Européens n'a été exercé jusqu'en 1600. Cette année-là, Pierre Chauvin avait obtenu les droits d'exploitation du roi Henri IV, pour opérer un poste de traite à Tadoussac. Il s'agissait d'un endroit très stratégique, situé à un carrefour important de deux axes de circulation majeurs.

Les Kakouchacs dirigeaient toutes les fourrures des tribus situées à l'intérieur des terres vers le monopole exclusif des échanges, qu'ils entretenaient avec les Français. En amont, l'acquisition des fourrures par leur réseau d'échanges s'effectuait à des sites de rencontre comme Chicoutimi, Metabetchouan et Nikabau (Girard et Perron, 1989). Cette organisation a persisté jusqu'en 1652, quand une décision royale fut prise pour conserver tout le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean comme espace consacré à la chasse et la trappe pour le commerce des fourrures (Lavoie, 2010). C'est à ce moment qu'est apparue la désignation de Domaine du Roy et les enchères concédaient des baux d'exploitation à des adjudicataires (Girard et Perron, 1989). Les limites du Domaine du Roy dépassaient de loin la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, allant de Sept-Îles à l'est jusqu'à l'île aux Coudres à l'ouest et atteignant la baie James au nord. Tout développement par la colonisation était exclu à l'intérieur des limites du Domaine du Roy, ce qui a préservé le territoire dans un état naturel quasi intégral jusqu'en 1838, au moment où ce système exclusif a pris fin.

À l'époque du Domaine du Roy, l'accroissement de la chasse et de la trappe avait graduellement vidé le territoire facilement accessible de son bassin faunique, surtout le long des principaux axes de déplacement. Ainsi, le secteur de Chicoutimi est rapidement devenu un lieu de passage, bien plus qu'un lieu d'exploitation. Les activités du commerce des fourrures sont donc probablement de faible importance en relation avec la position de la zone d'étude. Les ressources fauniques ont dues y être exploitées et épuisées dès le début du 17$^{e}$ siècle, par les groupes résidents du secteur de Chicoutimi.

La mise sur pied de la réserve du Domaine du Roy avait favorisé l'essor du commerce des fourrures et on cherchait à rejoindre les trappeurs plus au nord. En 1671, une première maison a été construite à l'embouchure de la rivière Chicoutimi, à l'emplacement du futur poste de traite. Le poste de traite de Chicoutimi s'est agrandi en 1676 avec une chapelle, un cimetière et un entrepôt (Lapointe, 1985, 1987). Au poste de Tadoussac, les affaires périclitaient car celui de Chicoutimi, situé plus près des chasseurs du bassin du lac Saint-Jean, interceptait les fourrures en amont.

D'autres événements sont liés à l'évangélisation des Amérindiens, dont certains sont directement en lien avec la région à l'étude. Le premier Européen à passer à proximité relative de la zone d'étude et à remonter au nord de Chicoutimi serait un missionnaire, le père Jean Dequen, qui a atteint le lac Saint-Jean en 1647. Il a suivi le tracé du Saguenay jusqu'à Chicoutimi

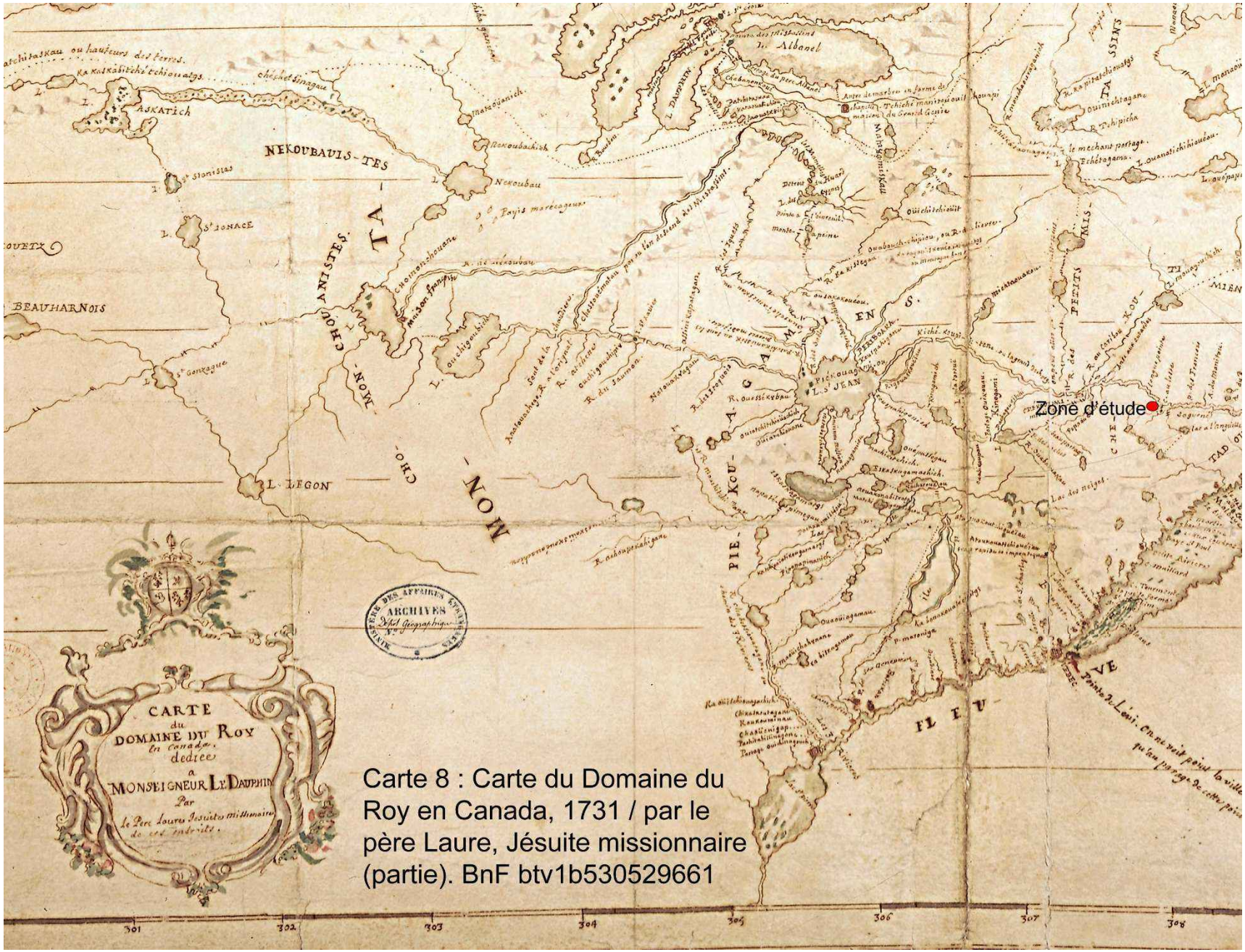
et, de là, s'est engagé en direction du lac Kénogami en empruntant les portages sur la rivière Chicoutimi.

La grande paix de Montréal en 1701 a rendu l'axe du Saint-Laurent plus sûr, mettant un terme aux attaques des Iroquois, qui avaient d'ailleurs atteint jusqu'aux territoires situés au nord du lac Saint-Jean (Rousseau et Rousseau, 1948). Cela a permis l'établissement de postes de traite en amont de Tadoussac, à Québec, Trois-Rivières et Montréal, réduisant d'autant l'importance commerciale de Tadoussac. La situation précaire du poste de Tadoussac s'est encore aggravée avec l'effondrement des prix à cette époque, qui affectait toute l'industrie des fourrures (Girard et Perron, 1989).

La chute des prix de la fourrure en Europe a aussi porté un dur coup au poste de traite de Chicoutimi, dont l'entretien des installations n'était plus assuré, du moins jusqu'à l'arrivée du père Pierre-Michel Laure en 1720 (Dictionnaire biographique du Canada). Il a remis la mission de Chicoutimi en état et produit une carte synthèse du territoire québécois en 1731, qui va de la baie James jusqu'aux limites du Labrador (carte 8). Cette carte, l'une des premières à couvrir ce territoire, offre beaucoup d'informations avec les noms aborigènes des lieux et l'identification des occupants. La carte du père Laure dénote une bonne connaissance de la péninsule Québec-Labrador à cette époque, qui repose peut-être sur les activités d'évangélisation et le développement de la traite des fourrures (Niellon, 1992; Dufour, 1996).

La carte indique que le secteur de la zone d'étude était occupé par les *Chekoutimiens* et que la zone d'étude faisait face au « cap au leste », aujourd'hui le Cap à l'Est. La mission de *Chekoutimi* est représentée, mais la grande échelle de la carte ne permet pas de distinguer de détails supplémentaires à l'endroit de la zone d'étude. Tout au plus, discerne-t-on la baie des Ha! Ha!.

La carte de Bellin, datée de 1744, illustre aussi le cours du Saguenay, mais avec une représentation difficilement reconnaissable de la configuration de la rivière Saguenay, dans le secteur de Chicoutimi. La « Grande Ance » est cependant bien représentée, facilitant d'autant la localisation de la zone d'étude (carte 9). Étant donné son échelle plus réduite, la toponymie locale y apparaît plus détaillée que sur la carte du père Laure.




Carte 8 : Carte du Domaine du Roy en Canada, 1731 / par le père Laure, Jésuite missionnaire (partie). BnF btv1b530529661

Carte 9 : Carte du cours de la rivière du Saguenay, appellée par les Sauvages Pitchitaouichetz... par Nicolas Bellin, ingénieur de la Marine, 1744 (partie). BnF btv1b8491691r

En 1838, le territoire a été ouvert à la colonisation et le *statu quo* maintenu depuis le 17e siècle a été abandonné. C'est maintenant l'ère du commerce du bois et de l'établissement des colons sur les nouvelles terres devenues accessibles.

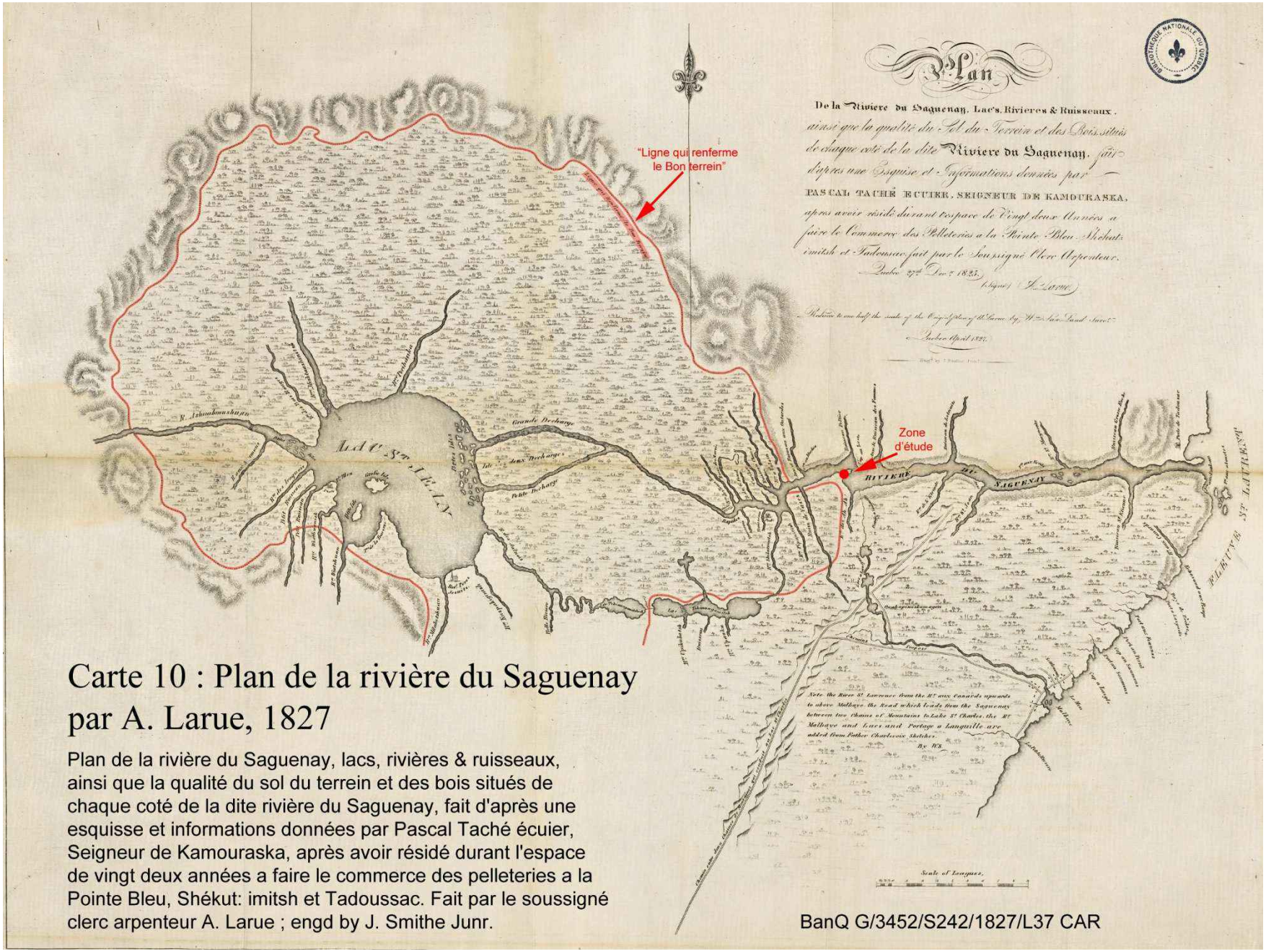
La Société des Vingt-et-Un, établie à La Malbaie, a effectué de longues études et des expéditions de caractérisation du territoire, avant d'entreprendre l'exploitation forestière (Tremblay, 1968). Cette nouvelle industrie allait attirer et employer les premiers colons. À cette époque, le blocus continental décrété en 1806 par Napoléon 1er empêchait l'Angleterre de s'approvisionner en bois dans la mer Baltique. En réaction, c'est surtout leur colonie nord-américaine qui comblait la demande en bois d'œuvre, ce qui favorisait grandement le développement de cette industrie au Canada.

Sur le Saguenay, les embouchures de rivières secondaires ont vu s'établir des moulins à scie, auxquels se greffaient de petits noyaux villageois. Les nouveaux colons étaient alors monopolisés par l'industrie forestière. La ville de Chicoutimi s'est d'ailleurs développée de cette façon à partir de 1842, avec la construction d'un moulin à scie par Peter McLeod (Tremblay, 1968).

L'ouverture des terres pour y pratiquer l'agriculture fut acquise en 1842, au moment du renouvellement du bail de la Compagnie de la Baie d'Hudson, qui détenait jusque-là tous les droits d'exploitation au Saguenay. Le défrichement pour l'agriculture s'est intensifié dans la région de Chicoutimi, mais le secteur de la zone d'étude au Cap-Ouest semble exclu dans cette vague colonisatrice.

En effet, quelques années avant l'ouverture du territoire en 1838, la carte d'A. Larue, dessinée en 1825 (carte 10), présente la « *Ligne qui renferme le bon terrein* », qui illustre « *…la qualité du sol du terrein et des bois situés de chaque côté de la dite Rivière du Saguenay…* », du lac Saint-Jean jusqu'à La Baie. De manière claire, la pointe du Cap-Ouest est exclue de ce « *bon terrein* », peut-être en raison de son sous-sol rocheux qui affleure souvent en surface.

Le « Plan de la rivière Saguenay et du païs y adjacent » (carte 11), dressé en 1828, reprend cette même information en indiquant « *Le terrein entouré par la ligne marqué verre en l'extrémité ouest de ce plan est la valeur de terre propre à être cultivée…* ». Tout le Cap-Ouest est exclu de cette zone et fait partie du « *…sable blanc ou des montagnes presque inaccessibles* ».

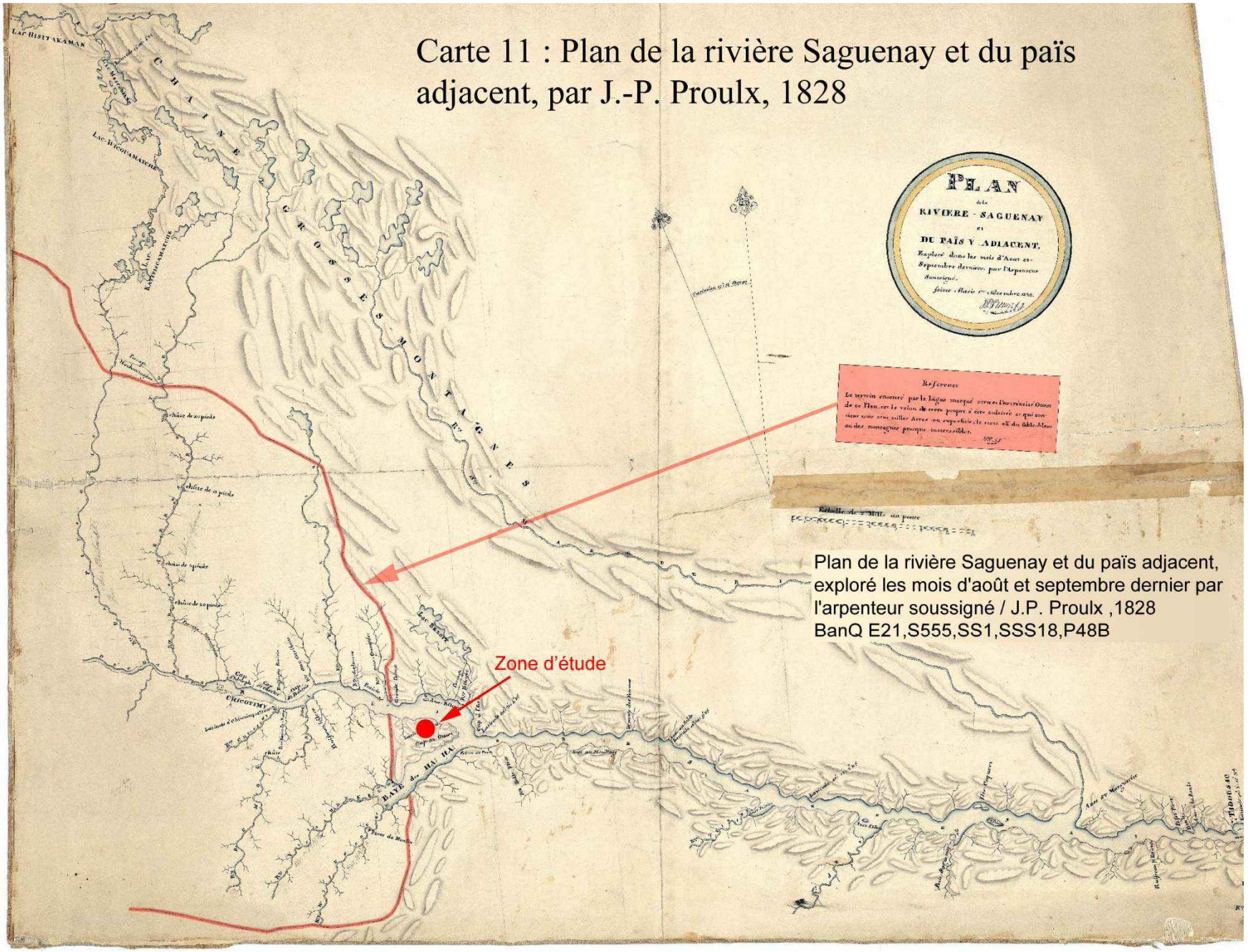



# Carte 10 : Plan de la rivière du Saguenay par A. Larue, 1827

Plan de la rivière du Saguenay, lacs, rivières & ruisseaux, ainsi que la qualité du sol du terrein et des bois situés de chaque coté de la dite rivière du Saguenay, fait d'après une esquisse et informations données par Pascal Taché écuier, Seigneur de Kamouraska, après avoir résidé durant l'espace de vingt deux années a faire le commerce des pelleteries a la Pointe Bleu, Shékut: imitsh et Tadoussac. Fait par le soussigné clerc arpenteur A. Larue ; engd by J. Smithe Junr.

BanQ G/3452/S242/1827/L37 CAR

# Carte 11 : Plan de la rivière Saguenay et du païs adjacent, par J.-P. Proulx, 1828




Plan de la rivière Saguenay et du païs adjacent, exploré les mois d'août et septembre dernier par l'arpenteur soussigné / J.P. Proulx ,1828
BanQ E21,S555,SS1,SSS18,P48B

On comprend donc que dès l'ouverture des terres à la colonisation, le secteur du Cap-Ouest ne fait pas partie des zones privilégiées, ni pour la qualité de son bois, ni pour celle de son sol.

La carte de 1842 (carte 12) présente encore une information similaire en indiquant des secteurs propices à l'agriculture « *Arable land* », tandis que le Cap-Ouest reçoit la désignation « *Waste land* », ce qui confirme encore le peu d'intérêt pour développer le secteur de la zone d'étude.

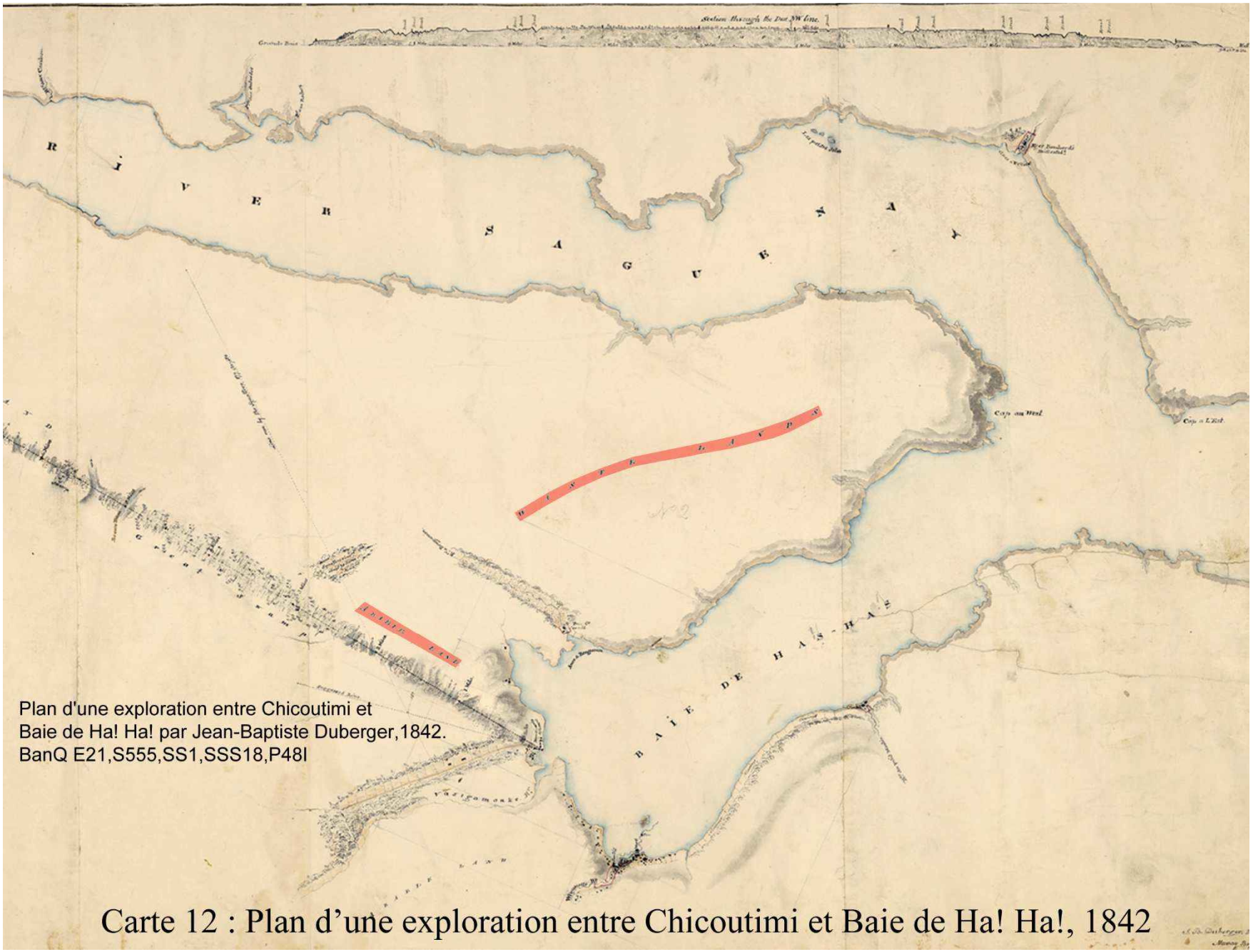
Le « Plan of the river Saguenay » daté de 1857 (carte 13) accompagnait un carnet d'arpentage de concessions forestières. Les plages en rouge marquent les zones d'intérêt du point de vue de l'exploitation forestière, qui sont d'ailleurs annotées de différentes informations concernant les peuplements forestiers et leur état. Il est aisé de constater une fois de plus le peu d'intérêt suscité par le Cap-Ouest, dont seule la base est colorée en rouge.

Le plan du township Bagot dressé en 1861 (carte 14) illustre la progression du lotissement dans la concession St-Alphonse. À cette époque, le Cap-Ouest et la zone d'étude demeurent toujours en périphérie de la zone développée.

Sur le « Plan of the Saguenay territory » de 1864 (carte 15), on constate pour la première fois que le « Cap à l'Ouest » est finalement complètement loti. Les lots sont divisés selon deux rangs (nord et sud) et demeurent de grande dimension, pouvant indiquer qu'il s'agit d'un premier découpage cadastral, sans véritable concession à des colons. Aucune route ne se rend d'ailleurs sur le Cap-Ouest à cette époque.

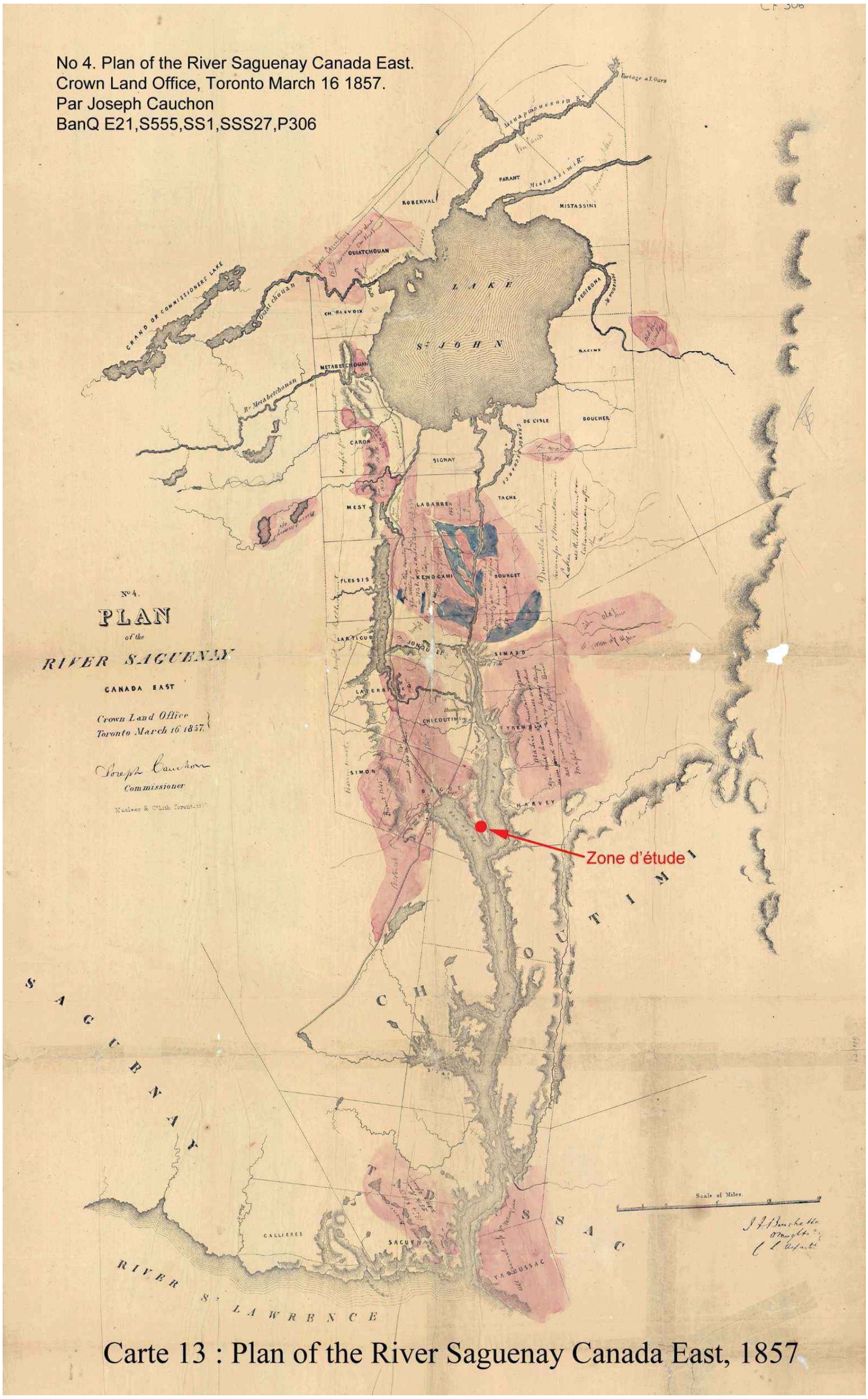
La carte des concessions forestières en 1880 (carte 16) montre que les activités d'exploitation forestière ont cessé dans le secteur de la Grande Baie, alors qu'elles y étaient actives sur le plan de 1857 (voir carte 14). Finalement, le Cap-Ouest ne semble jamais avoir été véritablement ciblé pour ce type d'activité économique.

La « Carte régionale de la province de Québec, comprenant les comtés de Portneuf, Québec, Montmorency, Charlevoix et partie de ceux de Saguenay, Chicoutimi, Champlain et St. Maurice », datée de 1880 (carte 17), montre que la dimension des lots du secteur Cap-Ouest ne s'est pas modifiée et on peut se demander s'ils ont été concédés aux colons. Ce premier découpage cadastral correspond encore en partie à ce qui est rencontré

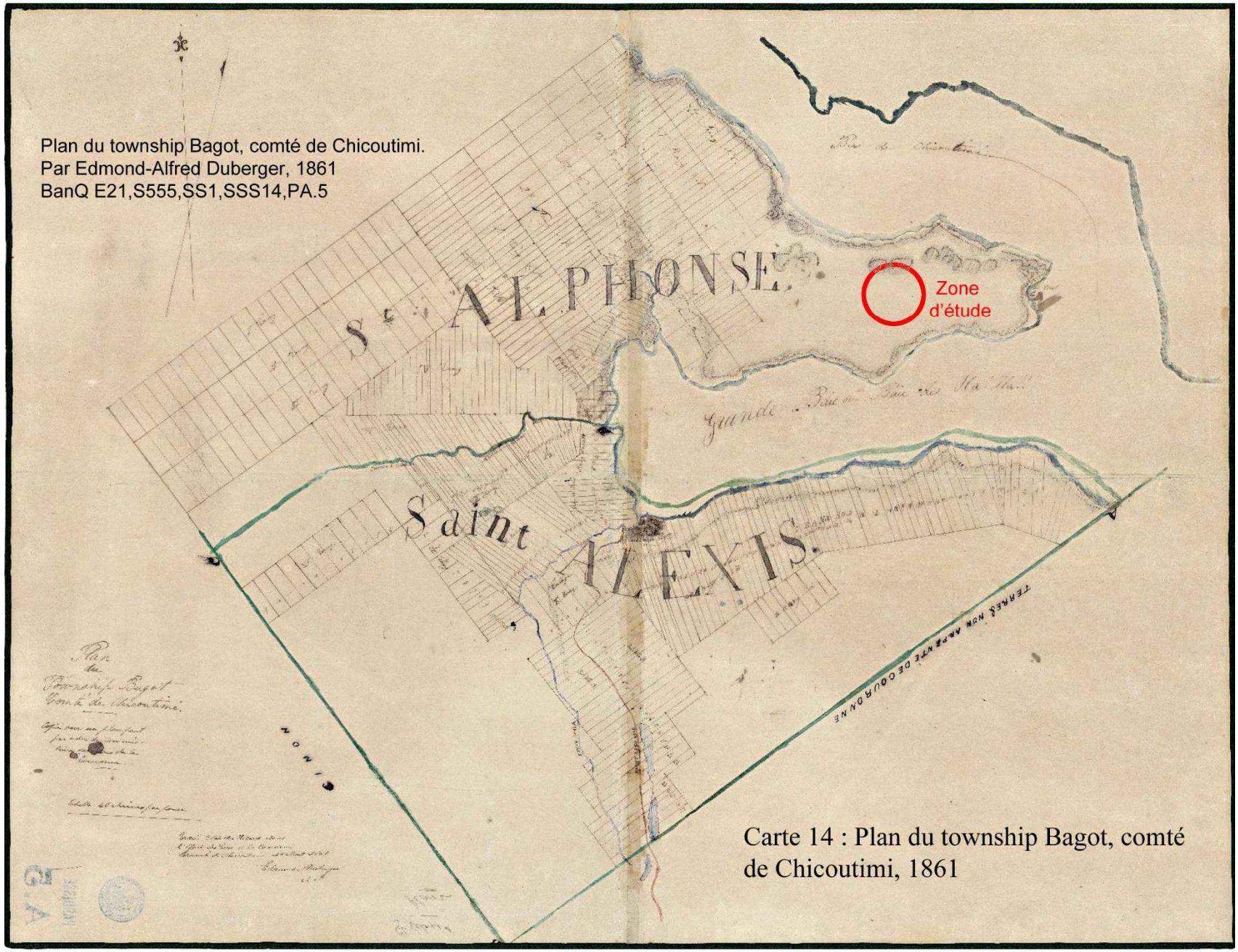



Plan d'une exploration entre Chicoutimi et
Baie de Ha! Ha! par Jean-Baptiste Duberger,1842.
BanQ E21,S555,SS1,SSS18,P48I

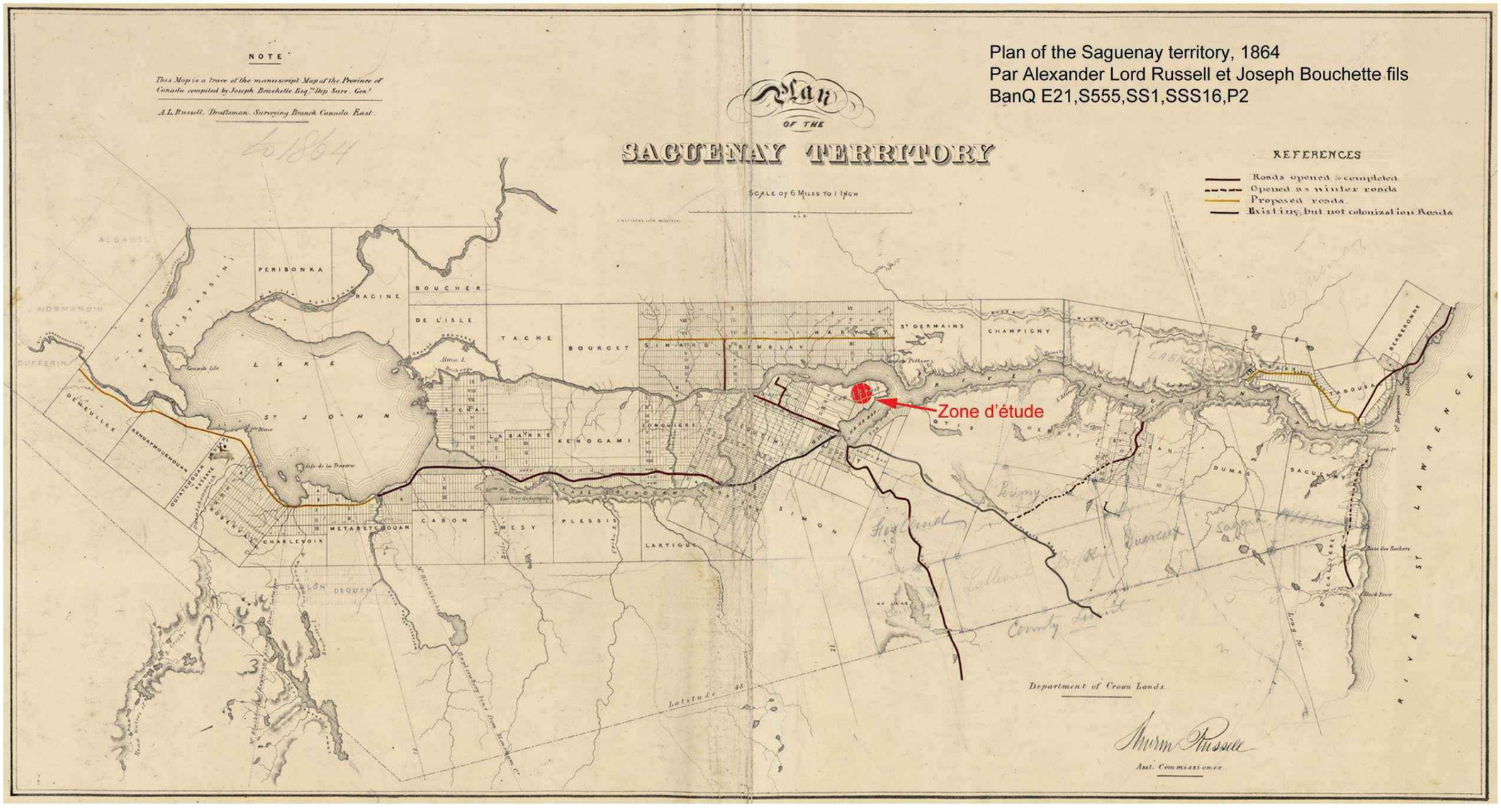
Carte 12 : Plan d'une exploration entre Chicoutimi et Baie de Ha! Ha!, 1842




Carte 13 : Plan of the River Saguenay Canada East, 1857

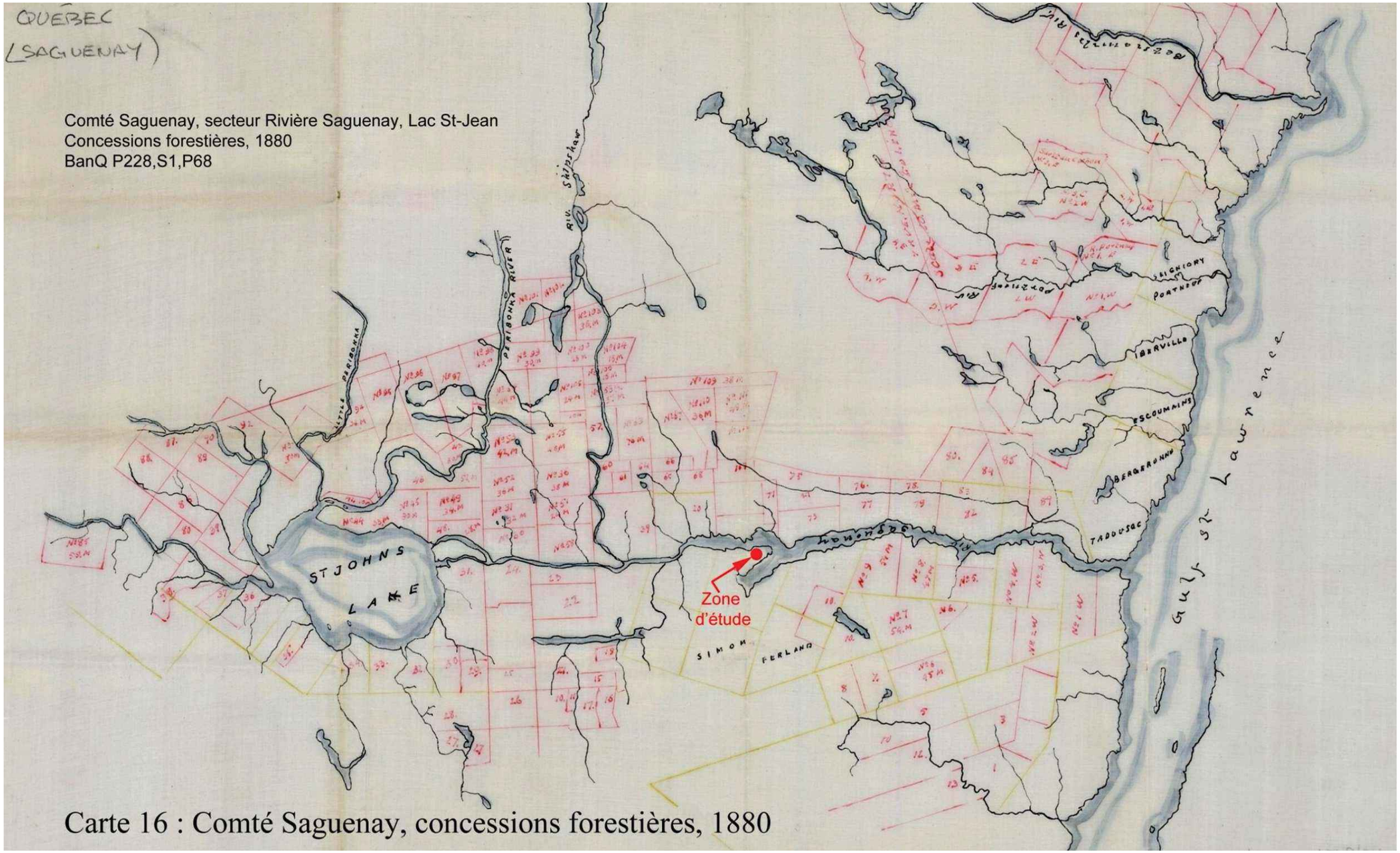



Carte 14 : Plan du township Bagot, comté de Chicoutimi, 1861



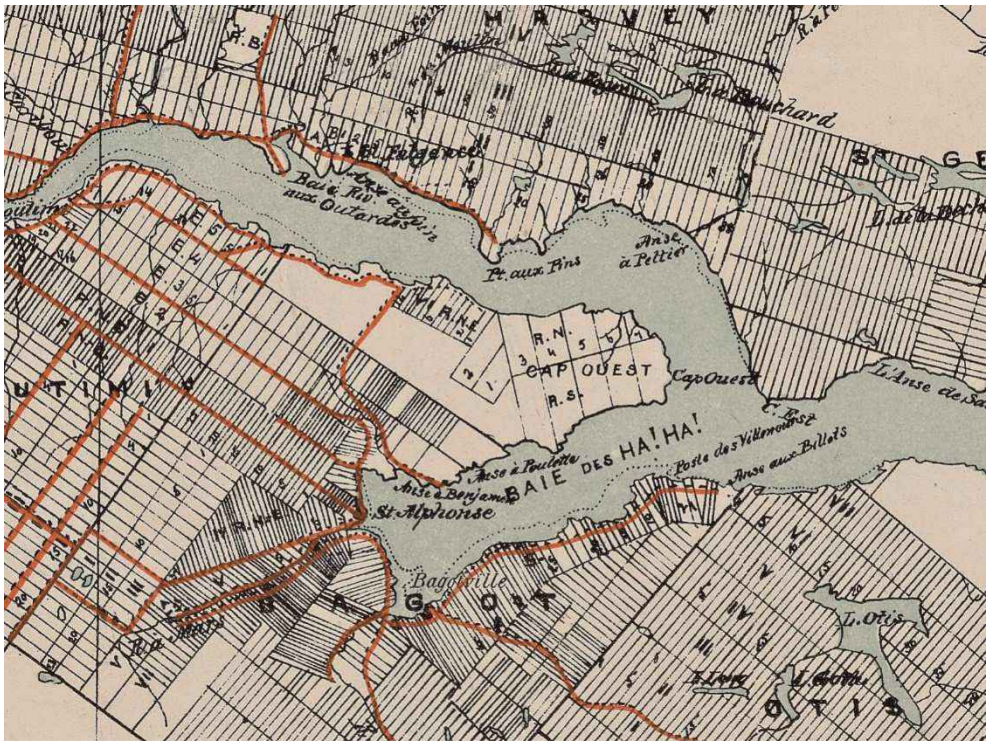

Carte 15 : Plan of the Saguenay territory, 1864

Yves Chrétien, Ph.D., archéologue, octobre 2019




Carte 16 : Comté Saguenay, concessions forestières, 1880

aujourd'hui, mais des subdivisions et des regroupements sont également intervenus depuis cette époque.

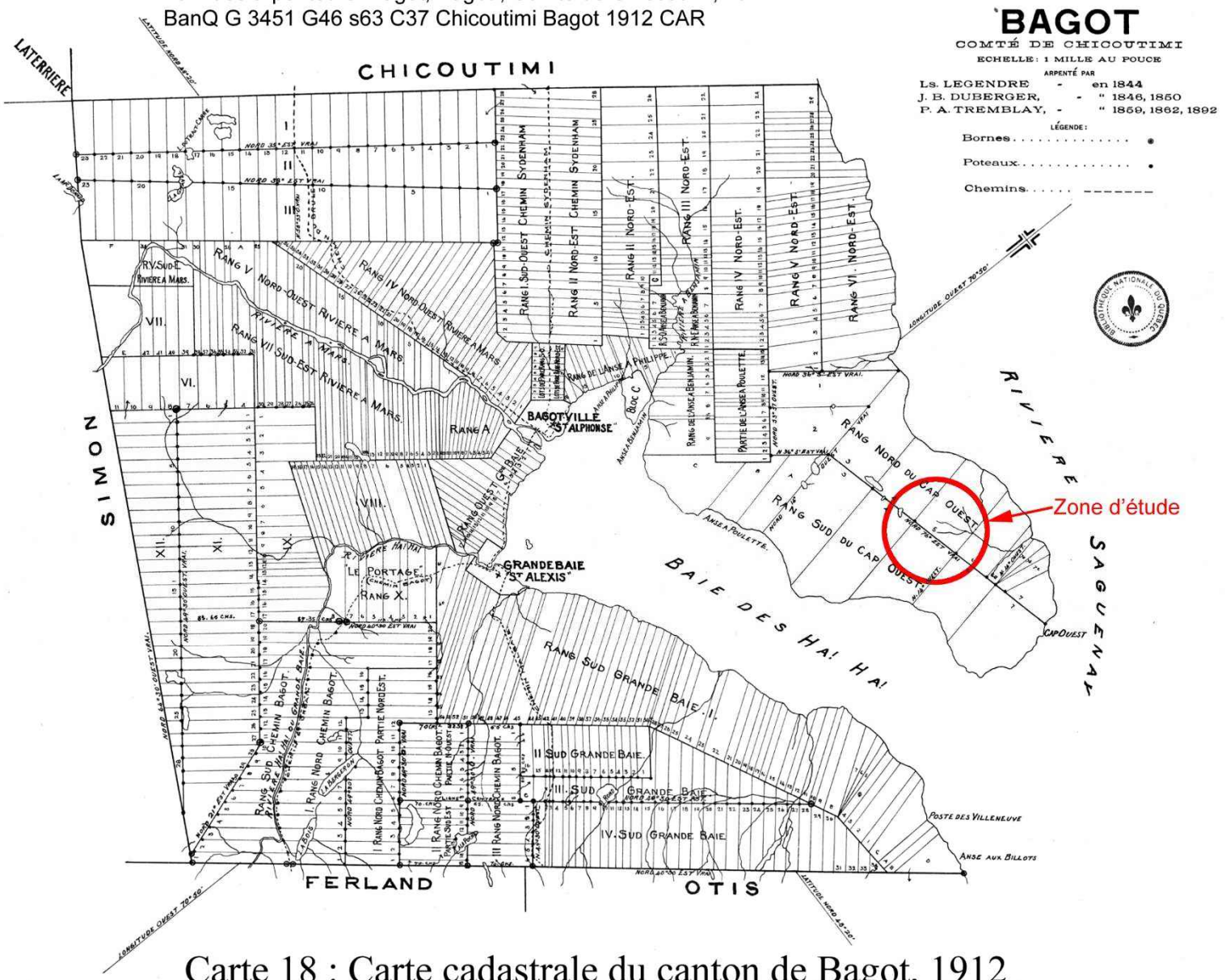



Carte 17 : Extrait de la Carte régionale de la Province de Québec comprenant les comtés de Portneuf, Québec, Montmorency, Charlevoix et partie de ceux de Saguenay, Chicoutimi, Champlain et St. Maurice. Dressée au Département des Terres de la Couronne par Jules Taché. 1880. BnF btv1b530986950.

En 1912, la carte du canton de Bagot dans le comté de Chicoutimi (carte 18) montre que la zone d'étude sur le Cap-Ouest faisait partie du secteur Bagot, rattaché à Bagotville (aujourd'hui La Baie). Le découpage cadastral du Cap-Ouest présente encore la même configuration qu'en 1864. Sur cette carte, le secteur de la zone d'étude n'est desservi par aucune route et demeurait probablement encore peu ou pas développé.

Ce n'est qu'en 1929 qu'une première route est tracée dans la péninsule du Cap-Ouest ; elle apparaît sur la carte du comté de Chicoutimi (BanQ, G3453 S63 C37 Chicoutimi 1929 CAR). Elle présentait un axe nord-est / sud-ouest et pourrait correspondre avec l'actuel chemin du Cap-à-l'Ouest. Le secteur immédiat de la zone d'étude demeurait toutefois encore inaccessible par route à cette époque.

Cartes cadastrales de cantons du Québec, avec indication du nom des arpenteurs. Bagot, Bagot ; Comté de Chicoutimi, 1912
BanQ G 3451 G46 s63 C37 Chicoutimi Bagot 1912 CAR




Carte 18 : Carte cadastrale du canton de Bagot, 1912

# 8- Mise en opération des variables d'évaluation

L'évaluation du potentiel archéologique est effectuée à partir d'une série de variables qui ont été présentées plus haut, dans la section 3- Méthodologie. Ces variables sont reprises ici et une valeur est attribuée de manière à pouvoir évaluer les probabilités de rencontrer des vestiges archéologiques dans la zone d'étude. Rappelons que la détermination du potentiel archéologique des secteurs implique une conversion des variables retenues en pointage. Un pointage de deux ou moins indique un potentiel faible à nul. Un pointage de trois dénote un potentiel moyen, puis un pointage de quatre et plus signale un potentiel fort.

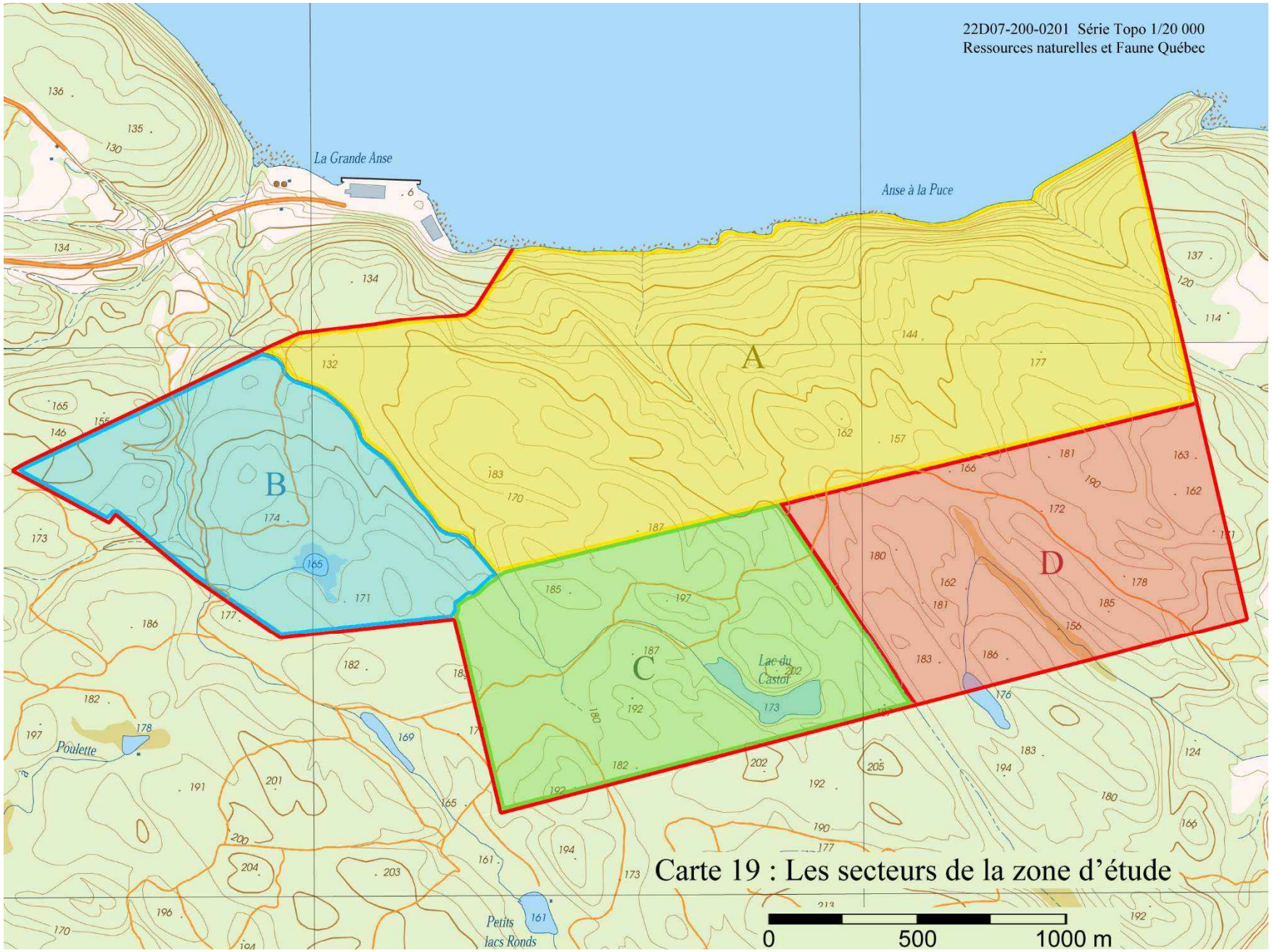
La zone d'étude, d'une superficie approximative de 5,3 $km^2$, a été découpée en secteurs, pour en évaluer le potentiel archéologique. L'examen des cartes topographiques et des vues aériennes, en conjonction avec les informations relatives à la paléogéographie, a permis de définir quatre secteurs, pour raffiner l'évaluation du potentiel archéologique (carte 19).

Le secteur A correspond à la partie nord de la zone d'étude attenante à la Grande Anse et à l'Anse à la Puce. Ce secteur inclut un escarpement avec un plateau à son sommet, d'une altitude moyenne de 150 m, qui correspond à un paléorivage datant d'il y a environ 10 000 ans. Du côté ouest, le secteur A rejoint le ruisseau de décharge du lac du Castor, qui marque sa limite. Tout le drainage de ce secteur est orienté vers le nord.

Le secteur B est en lien avec le petit lac qui se trouve dans la section ouest de la zone d'étude, en forme de pointe, ainsi que son ruisseau de décharge qui s'écoule vers le nord et qui découpe le plateau entre 130 m et 150 m d'altitude. Du côté est, le secteur B rejoint le ruisseau de décharge du lac du Castor, qui marque sa limite.

Le secteur C couvre l'espace autour du lac du Castor, qui est le plus grand plan d'eau dans la zone d'étude et qui se draine vers le nord. Du côté est, le secteur C rejoint une possible ligne de faille, qui marque le changement d'orientation du drainage, vers le sud dans la baie des Ha ! Ha !.

Le secteur D occupe le quadrant sud-est de la zone d'étude. Il y a un petit lac qui chevauche la limite sud de la zone d'étude, avec un ruisseau de décharge qui s'oriente d'abord vers le nord, avant de retourner vers le sud-est et se drainer dans la baie des Ha ! Ha !.




Carte 19 : Les secteurs de la zone d'étude

## 8.1- Hydrographie

Il a déjà été précisé que l'hydrographie est une variable centrale pour le secteur de la zone d'étude, car la rivière Saguenay y est directement attenante. Aujourd'hui, le niveau de la rivière Saguenay est plus bas d'environ 150 m que l'altitude moyenne de la zone d'étude, ce qui peut paraître moins propice, pour un accès direct depuis la rivière vers le haut plateau. Il faut toutefois prendre en considération la configuration du Saguenay à des époques lointaines, pour couvrir le spectre des possibilités.

Si la configuration actuelle du Saguenay n'est pas particulièrement favorable en regard de l'écart altimétrique entre son niveau de surface et le plateau de la zone d'étude, la situation était bien différente il y a environ 10 000 ans (voir carte 6). En effet, la zone d'étude chevauchait en majeure partie la grande Île du Cap-Ouest, la plaçant de ce fait en contexte riverain actif, avec une ligne de rivage à 150 m d'altitude. La régression graduelle du niveau marin a par la suite dégagé les espaces d'altitude inférieure en les plaçant en contexte littoral, avant d'exposer un escarpement abrupt qui a relégué le haut plateau en altitude et en position d'accès difficile depuis la rivière.

Les secteurs A et B de la zone d'étude sont en relation directe avec l'ancienne ligne de rivage de 150 m, qui se trouve également coupée par quatre ruisseaux se déversant au nord vers la Grande Anse. Il s'agit de conditions favorables qui permettent d'attribuer deux points pour la variable « hydrographie », sur les superficies qui forment l'ancienne marge littorale au sommet de l'escarpement.

L'autre aspect de l'hydrographie dans la zone d'étude tient à la présence d'un réseau d'importance tertiaire, en lien avec les trois petits lacs et leurs ruisseaux de décharge formant des intersections de cours d'eau. Ce réseau n'a que peu ou pas de lien avec les anciens niveaux marins et leur attrait pourrait s'être manifesté depuis un passé lointain jusqu'à aujourd'hui, couvrant ainsi un large pan de la préhistoire et de la période historique. Les secteurs B, C et D présentent chacun un de ces lacs assortis de leur décharge et ces conditions favorables permettent d'accorder deux points à la variable hydrographie sur chacun de ces secteurs.

8.2- Topographie et pente du terrain

L'examen des données topographiques montre qu'il y a d'abord un escarpement de 150 m de hauteur qui surplombe la rivière Saguenay du côté nord, aboutissant sur un plateau relativement uniforme, parsemé de collines dont les sommets varient de 180 m à 200 m d'altitude. Du nord au sud, le plateau présente une élévation graduelle de l'altitude moyenne passant de 150 m à 170 m, dans les limites de la zone d'étude.

D'emblée, la falaise au nord et toutes les pentes moyennes à fortes sont exclues des espaces d'intérêt, du point de vue archéologique. D'autre part, ce ne sont pas tous les espaces de topographie plane qui présentent un intérêt, mais plutôt ceux qui s'associent aux éléments hydrographiques définis à la section 8.1. C'est la conjonction d'un terrain plat avec un élément hydrographique qui crée le potentiel archéologique.

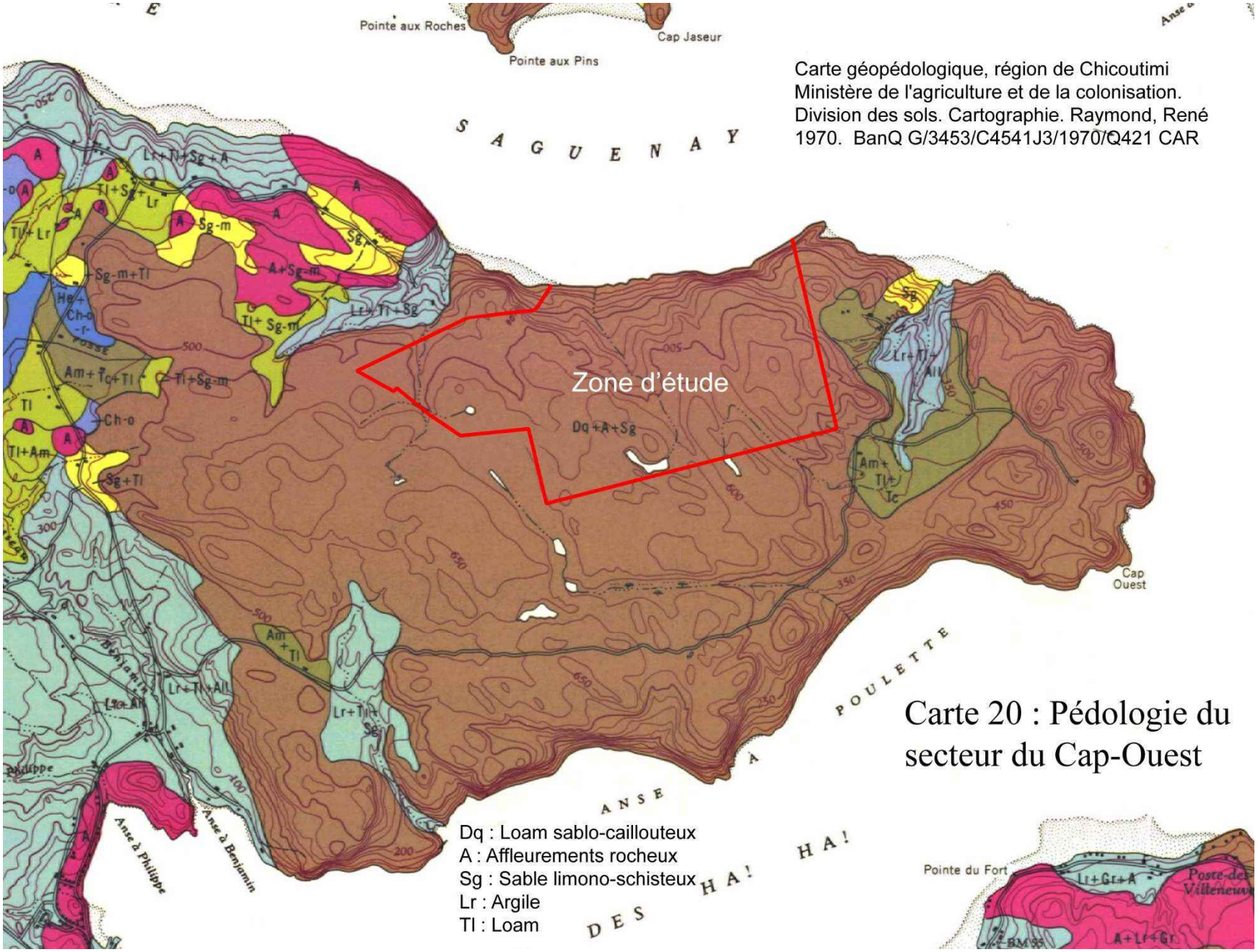
La topographie de la zone d'étude présente des espaces accueillants en lien avec chaque élément hydrographique dans tous les secteurs (A, B, C et D). Les conditions favorables rencontrées sur chacun de ces secteurs permettent d'accorder deux points à la variable topographie et pente du terrain.

8.3- Drainage et type de sol

Ces deux variables, considérées de pair, sont évaluées à partir des conditions réelles sur le terrain et, pour cette raison, aucune cote ne leur est attribuée dans la présente évaluation théorique du potentiel. En effet, aucune visite de terrain n'a été effectuée, car la période de réalisation de l'étude se situe en saison hivernale.

Néanmoins, l'examen de la carte pédologique de la région de Chicoutimi (carte 20) a permis de constater que la zone d'étude occupe une seule unité pédologique, qui couvre d'ailleurs la majeure partie du Cap-Ouest. On y retrouve des sols dominés par un loam sablo-caillouteux reposant sur le socle rocheux, qui apparaît parfois en surface sous forme d'affleurements. On retrouve aussi des sols de sable limono-schisteux.

Les sédiments décrits offrent probablement en général un bon drainage, avec des sols sablonneux et caillouteux, issus de la désagrégation du substrat rocheux, lors du passage des glaciers.




Carte géopédologique, région de Chicoutimi
Ministère de l'agriculture et de la colonisation.
Division des sols. Cartographie. Raymond, René
1970. BanQ G/3453/C4541J3/1970/Q421 CAR

Carte 20 : Pédologie du secteur du Cap-Ouest

## 8.4- Perturbations anthropiques

Actuellement et d'une manière générale, l'état naturel semble caractériser l'ensemble de la zone d'étude. En effet, la vue aérienne de 2017 montre que la forêt recouvre toute la superficie incluse dans les limites de la zone d'étude. Des champs d'agriculture sont visibles sur la pointe est de la péninsule du Cap-Ouest, mais ils sont situés hors des limites de la zone d'étude. L'aspect naturel actuel pourrait toutefois masquer des activités antérieures comme le labourage pour l'agriculture et le déboisement pour l'exploitation forestière. Les activités agricoles potentielles ont pu avoir un impact sur l'intégrité du sol superficiel, mais il faut retenir que le labourage des champs ne fait pas disparaître les artefacts éventuels qui pourraient s'y retrouver. De la même manière, l'exploitation forestière peut perturber l'intégrité des sites archéologiques potentiels, mais encore une fois, elle ne fait pas disparaître les artefacts éventuels qui pourraient se trouver dans le sol. D'autre part, l'industrie de la coupe du bois a souvent laissé des vestiges sur le territoire (barrage, camp de bûcherons), qui peuvent eux-mêmes devenir des sites archéologiques.

La seule véritable perturbation visible correspond en fait à un chemin de terre qui passe à proximité du lac du Castor en provenance du chemin de la Grande Anse, avec une entrée située environ à 500 m du port de Grande-Anse. À son autre extrémité, le chemin de terre rejoint le chemin du Cap-à-l'Ouest, un peu avant son embranchement avec le sentier de l'Anse-au-Sable. Le chemin de terre constitue toutefois moins une perturbation qu'un avantage, qui crée des conditions favorables d'accès au territoire pour effectuer les inventaires archéologiques sur le terrain.

Comme aucune perturbation anthropique majeure ne semble avoir affecté la zone d'étude, un point est accordé pour cette variable à chacun des secteurs.

## 8.5- Proximité des sites archéologiques connus

Des sites archéologiques sont connus au niveau régional, mais aucun d'entre eux n'est suffisamment près de la zone d'étude pour permettre d'accorder un point à cette variable.

## 8.6- Potentiel archéologique de la période historique

La revue et l'analyse des différentes cartes anciennes disponibles illustrent d'abord un développement tardif de ce secteur, demeuré en périphérie des zones d'établissement privilégiées pour l'exploitation forestière et l'agriculture. Il faut attendre le troisième quart du 19e siècle (1864) pour voir un premier lotissement des terres du Cap-Ouest, tandis que le premier chemin est noté sur la carte de 1929. D'autre part, aucune carte ancienne n'illustre la moindre construction sur le Cap-Ouest. Le potentiel pour la découverte de vestiges archéologiques de bâtiments de la période historique semble donc plutôt faible.

Cela n'empêche cependant pas l'établissement de campements de bûcherons, qui seraient passés inaperçus dans la revue des cartes anciennes disponibles. Les espaces autour des trois lacs principaux pourraient avoir été propices à l'établissement de telles installations et même à celle d'établissements de villégiature au 20e siècle.

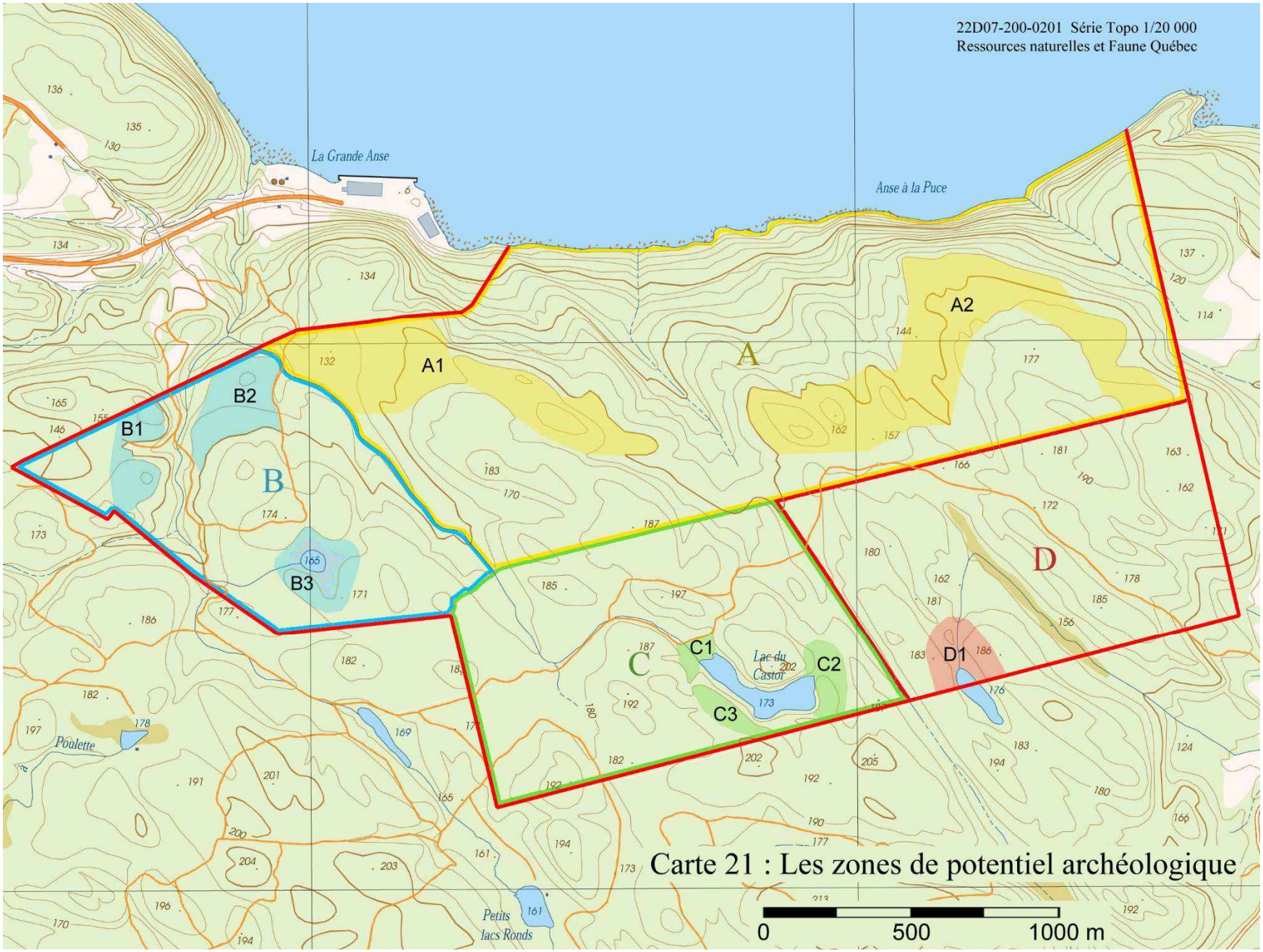
## 8.7- Résultats de l'évaluation du potentiel archéologique

La mise en commun des résultats des différentes étapes de la démarche, employant les variables de la méthode préhistorique, combinés aux informations tirées des supports cartographiques anciens de la période historique, permet d'évaluer le potentiel archéologique de la zone d'étude.

Tel que présenté plus haut, la zone d'étude a été séparée en quatre secteurs (voir carte 19). Pour ces secteurs (A, B, C et D), la compilation des résultats pour les variables de potentiel livre un total de cinq points, ce qui signale un potentiel archéologique fort. Chacun des secteurs est analysé plus en détails pour cerner les zones de potentiel les plus propices à la découverte de vestiges archéologiques (carte 21).

### Secteur A

Le potentiel archéologique du secteur A (zones A1, A2) tient à la présence d'un paléorivage de la rivière Saguenay relativement plat, de 130 m à 150 m d'altitude, qui s'étale de part et d'autre d'un ruisseau qui a profondément encavé le rebord du plateau.




Carte 21 : Les zones de potentiel archéologique

La zone A1 se trouve à l'ouest de cette profonde coulée et sur sa face ouest, le ruisseau de décharge du lac du Castor formait une intersection de cours d'eau avec le Proto Saguenay. La zone A2 occupe l'ancienne marge littorale de 140 m à 150 m d'altitude, entre deux ruisseaux qui l'encadrent sur les faces est et ouest. Les deux zones de potentiel archéologique sont en lien avec une possible occupation de ces terrasses pendant la période du Paléoindien récent, il y a environ 10 000 ans.

L'espace résiduel du secteur A qui n'est pas compris dans une des deux zones de potentiel archéologique (A1 et A2) est considéré à potentiel archéologique faible.

Secteur B

Le secteur B présente deux types de potentiel archéologique, soit celui associé au paléorivage de 130 m à 150 m (zones B1 et B2) et celui en relation avec le petit lac (zone B3).

La zone B1 occupe le plateau de 150 m du côté ouest d'un ruisseau qui draine le lac de la zone B3, de même que d'autres petits lacs situés hors de la zone d'étude, dont les Petits Lacs Ronds. L'encaissement progressif profond du ruisseau suppose une grande ancienneté. La zone B2 occupe le plateau de 130 m à 140 m du côté est du même ruisseau et rejoint le ruisseau de décharge du lac du Castor, du côté est. La zone B2 occupe donc une « pointe », formée par l'intersection des deux ruisseaux, qui se déversaient dans le Proto Saguenay. Une occupation humaine ancienne éventuelle sur ces deux zones (B1 et B2) serait probablement associée à la période du Paléoindien récent.

Le second type de potentiel archéologique du secteur B qui retient l'attention est associé au petit lac sans nom (zone B3). Différentes vues du petit lac montrent une section périphérique en zone humide, autour du plan d'eau ouvert. Le lac est en train de se refermer pour créer une tourbière, ce qui supporte l'hypothèse d'une grande ancienneté pour son origine. La zone de potentiel archéologique se trouve immédiatement en bordure de la zone humide marécageuse, à l'emplacement des anciennes berges du lac. Une occupation humaine ancienne éventuelle en lien avec les anciennes berges du lac pourrait être associée à n'importe laquelle des périodes chronologiques suivant le Paléoindien récent, incluant la période historique ancienne et récente.

L'espace résiduel du secteur B qui n'est pas compris dans une des trois zones de potentiel archéologique (B1, B2, B3) est considéré à potentiel archéologique faible.

Secteur C

Le potentiel archéologique du secteur C tient à sa relation avec le lac du Castor. Le lac est encaissé dans une dépression bordée au nord par une colline qui atteint 202 m d'altitude et par un haut plateau de 190 m qui longe le lac sur sa face sud. Aux deux extrémités, à la tête et à la décharge du lac, des zones d'altitude plus basse favorisent un accès au plan d'eau.

Les zones de potentiel archéologique sont définies en relation avec les zones basses à la décharge (C1) et à la tête du lac (C2), puis avec le plateau qui longe le lac sur sa face sud (C3).

Une occupation humaine ancienne éventuelle en lien avec les berges du lac pourrait être associée à n'importe laquelle des périodes chronologiques suivant le Paléoindien récent, incluant la période historique ancienne et récente.

L'espace résiduel du secteur C qui n'est pas compris dans une des trois zones de potentiel archéologique (C1, C2, C3) est considéré à potentiel archéologique faible.

Secteur D

Le potentiel archéologique du secteur D est en relation directe avec l'extrémité nord du petit lac qui chevauche la limite sud de la zone d'étude. Assez curieusement, l'exutoire de ce lac se trouve à son extrémité nord, mais le ruisseau change d'orientation lorsqu'il rencontre une zone linéaire plus basse et se retourne vers le sud-est pour se drainer dans la baie des Ha ! Ha !. La zone de potentiel archéologique D1 est localisée à la décharge du lac, sur un espace relativement plat.

Une occupation humaine ancienne éventuelle en lien avec la berge du lac pourrait être associée à n'importe laquelle des périodes chronologiques suivant le Paléoindien récent, incluant la période historique ancienne et récente. L'espace restant du secteur D, hors de la zone D1, est considéré à potentiel archéologique faible.

## 8.8- Emprise des travaux sur les zones de potentiel archéologique

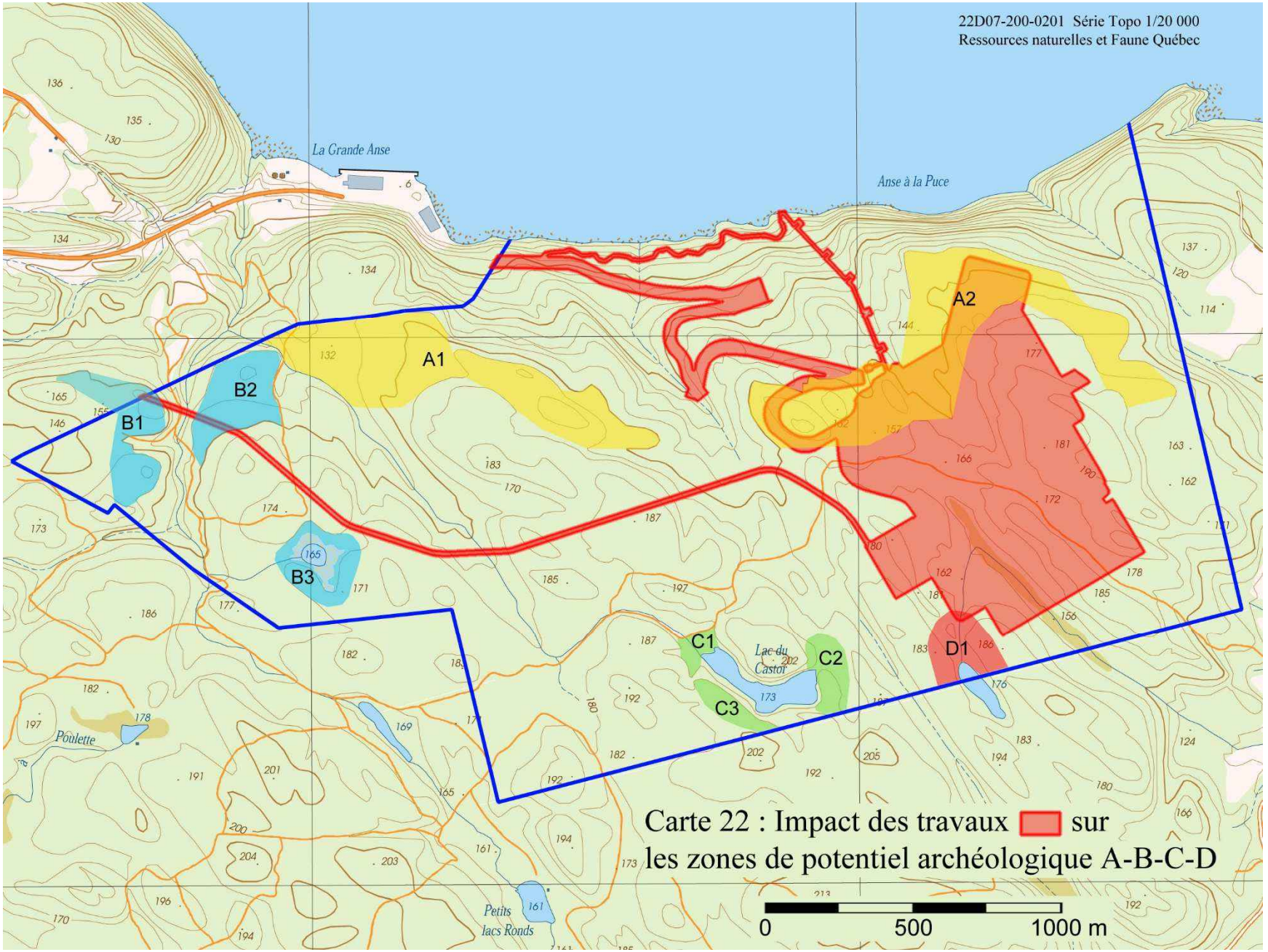
La superposition du plan des travaux sur la carte des zones de potentiel archéologique permet de visualiser à quels endroits il se créé un chevauchement de l'emprise des travaux sur les zones de potentiel (carte 22).

L'ensemble à construire est composé de différentes unités, dont la principale correspond au corps de l'usine elle-même. Cette unité bâtie couvre en majeure partie la zone de potentiel archéologique A2 et son coin sud-ouest empiète sur la zone D1.

On retrouve ensuite le chemin en épingle qui franchit l'escarpement au nord et qui sera utilisé pour la construction et l'opération du site. À son sommet, le chemin serpente sur la zone de potentiel archéologique A2. La ligne d'alimentation de l'usine provenant des installations maritimes et la torchère marine se trouvent également sur la zone de potentiel archéologique A2.

La route d'accès au complexe de liquéfaction relie le chemin du Quai Marcel-Dionne à l'usine, franchissant les zones de potentiel archéologique B1 et B2. Il est à remarquer que la zone de potentiel B1 s'étire en réalité vers l'ouest hors des limites de la zone d'étude et que la route d'accès passe sur la zone B1, hors des limites de la zone d'étude.

Il est à remarquer qu'au contour des installations tel que présenté sur la carte 22, il faut ajouter toutes les zones d'impact périphériques, telles que les aires de circulation de la machinerie, les espaces d'entreposage des matériaux, les zones de remblayage et toutes autres activités qui pourraient perturber la surface du sol dans les limites des zones de potentiel archéologique.


22D07-200-0201 Série Topo 1/20 000
Ressources naturelles et Faune Québec
La Grande Anse
Anse à la Puce
A1
A2
B1
B2
B3
C1
C2
C3
D1
Lac du Castor
Poulette
Petits lacs Ronds
Carte 22 : Impact des travaux sur
les zones de potentiel archéologique A-B-C-D
0
500
1000 m

## 8.9- Visite de terrain

Une fois que le chevauchement de l'emprise des travaux sur les zones de potentiel archéologique est visualisé, il est nécessaire de procéder à la vérification sur le terrain, pour vérifier si les données théoriques résistent au test de la réalité. Cette vérification s'applique aux zones de potentiel archéologique qui seront impactées par les travaux de construction.

Suivant la carte 22 de superposition des aménagements du projet sur les zones de potentiel archéologique, il était nécessaire d'accéder aux zones A2, B1, B2, B3 et D1. L'accès aux zones A2 et D1 pouvait se faire par le chemin du Cap à l'Ouest, une route de terre très cahoteuse. L'accès aux autres zones s'est fait par le chemin de la Grande Anse.

La visite a débuté par une tentative d'accéder à la zone A2. À partir de la jonction avec la route de l'Anse à Benjamin, le chemin du Cap à l'Ouest a été suivi en véhicule à quatre roues motrices pendant environ 30 minutes. À partir de la position de la grange dans les champs de culture, il était prévu de suivre à pied le sentier qui apparaît sur la carte topographique, avant de le quitter et de se diriger vers la zone de potentiel archéologique A2. Au départ, après environ 200 m de progression, le sentier disparaît totalement et la végétation a complètement envahi son ancien tracé. La marche s'est tout de même poursuivie en forêt pendant deux heures en suivant le relief topographique et le ruisseau, pour accéder au cœur de l'espace qui sera occupé par l'usine. La progression était ardue, au travers des arbres couchés qui formaient des barrières à répétition, des branchages denses de conifères, avec les roches aux surfaces inclinées glissantes et les zones humides impraticables. À ce moment, une distance d'environ 1,25 km avait été franchie. Il est devenu clair qu'il ne serait possible de retrouver un sentier praticable et que la zone de potentiel A2 ne serait pas atteinte avant encore deux autres heures, sans compter le temps pour la parcourir. La décision a été prise de rebrousser chemin.

Les conditions d'accès constatées pour la zone de potentiel archéologique A2, soulèvent la question de la logistique de réalisation pour la phase d'inventaire archéologique sur le terrain, qui est recommandée dans la présente étude de potentiel archéologique. Sans un meilleur accès sur la zone d'intervention, il ne sera pas possible de réaliser un inventaire archéologique par sondages sur la zone A2. En effet, dans les conditions actuelles, cela prend 3 à 4 heures pour accéder au secteur et autant pour en revenir, ne laissant

pratiquement aucun temps pour effectuer les recherches archéologiques. Pour la zone de potentiel D1, il n'existe aucun sentier à proximité. La visite n'a pas pu accéder au lac et le même problème logistique se pose, comme pour la zone A2. Il faudra donc attendre qu'un premier axe de circulation soit établi, avant d'accéder aux zones A2 et D1.

La visite des zones B1 et B2 s'est effectuée à partir du chemin de la Grande Anse, par un accès qui conduit à un espace dégagé qui sert actuellement de site d'entreposage pour des matériaux secs et des équipements métalliques. Partant de ce site, deux anciens sentiers sont montrés sur la carte topographique. La branche ouest de ce sentier a pu être retrouvée et elle conduit directement aux zones B1 et B2, qui ont pu être visitées. Ces deux zones sont facilement accessibles et leur configuration est conforme à ce qui avait été perçu au moment de produire l'étude de potentiel archéologique. Leur intérêt est donc confirmé, bien que de multiples traces profondes de débusqueuses sillonnent la zone B2.

La visite s'est poursuivie à partir de la branche est depuis l'aire d'entreposage, avec l'objectif d'atteindre la zone de potentiel B3, autour d'un petit lac. Le chemin était bien reconnaissable, étant seulement envahi par les fougères. À l'endroit attendu pour le lac, il se trouvait une large zone déboisée avec un petit ruisseau. Il s'agissait d'un lac retenu par un barrage de castor, qui a été démantelé récemment. Le lac s'est vidé et le ruisseau a repris son cours naturel. La zone de potentiel archéologique B3 n'est donc plus valide et doit être retirée de la liste des espaces d'intérêt du point de vue archéologique.

Le dernier point concerne les conditions de la bande riveraine nord de la zone d'étude, qui ont pu être observées à partir de l'extrémité du quai Marcel-Dionne. Il s'agit d'une falaise abrupte qui tombe directement dans la rivière Saguenay, n'offrant aucun accès facile vers le haut plateau. Ce n'est pas un endroit favorable pour retrouver d'anciens quais historiques.

# 9- Conclusion et recommandations

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'implantation du Complexe de liquéfaction de gaz naturel de GNL Québec à Saguenay, la réalisation d'une étude de potentiel archéologique était requise.

À l'échelle régionale, un réseau de voies navigables fréquenté depuis la préhistoire témoigne de conditions favorables pour l'établissement humain ancien. La zone d'étude se trouve en lien direct avec le réseau hydrographique, qui structure les déplacements et l'occupation du territoire. De plus, la prise en compte des anciens niveaux marins et leur relation avec la zone d'étude suggèrent une possibilité de découverte pour la phase récente du Paléoindien. Il s'agirait d'une première sur l'axe du Saguenay, pour les territoires en amont de son embouchure.

Les événements de la période historique sont également nombreux, principalement associés à l'exploitation régionale pour la traite des fourrures, le commerce du bois et la colonisation agricole. Le secteur spécifique de la zone d'étude aurait toutefois été développé tardivement, vers la fin du 19$^{e}$ siècle et le début du 20$^{e}$ siècle. L'enclavement de la péninsule du Cap-Ouest sur des hauts plateaux pourrait expliquer cette situation, en regard de l'établissement colonial.

L'évaluation du potentiel archéologique théorique s'est avérée positive dans les limites de la zone d'étude. En conséquence, les recommandations suivantes sont formulées.

## 9.1- Recommandations générales

Il est recommandé dans un premier temps de procéder à l'étape suivante de la recherche archéologique en effectuant un inventaire sur le terrain par sondages, dans les zones de potentiel archéologique qui se trouveront à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction.

Les travaux d'inventaire sur le terrain doivent être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Si des sites archéologiques d'importance étaient mis au jour pendant l'inventaire, des recommandations seront

formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre, avant ou pendant les travaux d'aménagement.

Habituellement, deux options principales sont proposées, soit de procéder à la fouille systématique du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux de construction ou alors un contournement des vestiges peut être envisagé, lorsque cela est possible. Dans tous les cas, les travaux archéologiques sur le terrain requièrent un permis de recherches archéologiques du ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCCQ) et un rapport doit également être produit.

Si des vestiges archéologiques apparaissaient au cours de la réalisation des travaux de construction, hors des zones de potentiel archéologique déjà déterminées, l'archéologue au dossier devrait en être informé. Le cas échéant, il pourra évaluer l'importance des découvertes et soumettre rapidement un plan d'action en conséquence.

9.2- Recommandations particulières :

Pour les zones de potentiel archéologique identifiées à la section 8.8, des recommandations particulières sont présentées.

Secteur A

Suivant la carte d'implantation des installations, la zone A1 est actuellement exempte d'impact, aucune recommandation n'est donc formulée. Pour sa part, la zone A2 subira un impact majeur et il est recommandé de réaliser deux lignes de sondages espacés de 15 m sur le rebord d'escarpement, en suivant son tracé sinueux, qui va du ruisseau ouest au ruisseau est.

Secteur B

Pour la zone B1, il est recommandé de procéder à une ligne de sondages espacés de 10 m entre eux en suivant le rebord du plateau de 150 m sur le tracé du chemin d'accès aux futures installations. La zone B2 devrait également faire l'objet d'une ligne de sondages espacés de 10 m sur le tracé du chemin à aménager, en considérant une bande latérale de 20 m de chaque côté.

Secteur C

Suivant la carte d'implantation des installations, le secteur C est actuellement exempt d'impact, aucune recommandation n'est donc formulée.

Secteur D

La zone D1 à la décharge du lac devrait faire l'objet d'une ligne de sondages espacés de 10 m.

# 10- Références citées

Archambault, M.-F.
1998 « Les pointes pentagonales de Tadoussac, indices d'une présence paléoindienne récente à l'embouchure du Saguenay ? », *Paléo-Québec no 27*, Recherches amérindiennes au Québec, pp. 141-153.

Archéotec
1983 *Analyse de la collection des sites de la région Manicouagan Outardes*. Ministère des Affaires culturelles, Direction générale du patrimoine, Québec.

Benmouyal, J.
1987 *Des Paléoindiens aux Iroquoiens en Gaspésie: six mille ans d'histoire*. Collection Dossiers nº 63, Ministère des Affaires culturelles, Direction de l'Est du Québec.

Bernier, M.-A. *et al.*
2008 *Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Inventaire des ressources culturelles submergées*. Parcs Canada, rapport inédit, 137 p.

Biggar, H. P., dir.,
1930 *A Collection of Documents Relating to Jacques Cartier and the Sieur de Roberval*, avec textes originaux en français, coll. « Publications des Archives publiques du Canada », Ottawa, vol. XIV.

Chapdelaine, C.
1984 *Le site de Chicoutimi : un campement préhistorique au pays des Kakouchaks*. Ministère des Affaires Culturelles, Dossiers 61, 336 p.

Chapdelaine, C.
1986 « La poterie amérindienne préhistorique du site EbCx-1, île du Havre de Mingan, identification culturelle et position chronologique », *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 16, nos 2-3, pp. 95-101.

Chapdelaine, C.
1990 « Le concept de Sylvicole ou l'hégémonie de la poterie », *Recherches amérindiennes au Québec*, XX(1):2-3.

Chapdelaine, C.
1994 *Il y a 8000 ans à Rimouski... Paléoécologie et archéologie d'un site de la culture plano*. Collection Paléo-Québec nº 22, Recherches amérindiennes au Québec (éditeur).

Chapdelaine, C.
2000 *Saint Lawrence Valley Prehistory – the last 25 years (1975-2000).* Communication présentée lors du colloque de l'Association canadienne d'archéologie, mai 2000.

Chapdelaine, C.
2003 *Le Méganticois : la vingt-cinquième école de fouilles, juillet-août 2003*. Université de Montréal, rapport inédit, 32 p.

Chapdelaine, C.
2007 *Entre lacs et montagnes au Méganticois 12 000 ans d'histoire amérindienne*. Sous la direction de Claude Chapdelaine. Collection Paléo-Québec nº 32, Recherches amérindiennes au Québec (éditeur).

Chapdelaine, C.; R. Tremblay; É. Chalifoux; S. Bourget et A. Burke
1992 *Rapport des activités archéologiques au Cap Tourmente, 1991*. Rapport soumis au ministère des Affaires culturelles du Québec. Département d'anthropologie, Université de Montréal.

Chapdelaine, C. ; G. Kennedy et É. Chalifoux
1995 « Kégashka : de la poterie iroquoienne ou algonquienne ? », *in* Claude Chapdelaine, Norman Clermont et Robert Marquis, éd., *Étude du réseau d'interactions des Iroquoiens préhistoriques du Québec méridional par les analyses physicochimiques*. P. 710-84. Paléo-Québec 24, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.

Chapdelaine, Claude et Pierre, J.H. Richard
2011 « Une pointe lancéolée à retouches parallèles au Bic », *Archéologiques*, nº 24 : 164-170, Association des Archéologues du Québec.

Chevrier, D.
1984 *Usine et voie ferrée de Laterrière, inventaire archéologique*. Marsan et associés, Montréal, rapport inédit, 36 p.

Chevrier, D.
1996 « Les premières populations humaines : 8500 à 2000 ans AA », *in* P. Frenette (éd.) *Histoire de la Côte-Nord*, Institut québécois de la recherche sur la culture, Québec.

Chrétien, Y.
1991 *Le site Lambert à Saint-Nicolas (CeEu-12), 1991*. Rapport déposé au Ministère des Affaires culturelles du Québec, Université de Montréal.

Chrétien, Y.
1992 *Inventaire archéologique. Route d'accès au port Saguenay, de la route Bagot au chemin Grande Anse, La Baie*. Rapport déposé au ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement.

Chrétien, Y.
1993 *De CeEt-657 à CeEt-661, découverte de cinq sites préhistoriques sur la rive "est" de la rivière Chaudière à Saint-Romuald*. Rapport déposé au ministère de la Culture et des Communications du Québec.

Chrétien, Y.
1995 *Le Sylvicole inférieur dans la région de Québec et le dynamisme culturel en périphérie de la sphère d'interaction Meadowood.* Thèse de doctorat, département d'anthropologie, Université de Montréal.

Chrétien, Y.
1995a « Les lames de cache du site Lambert et l'influence de la culture Meadowood dans la région de Québec ». *In Archéologies québécoises*, Collection Paléo-Québec, nº 23, Recherches amérindiennes au Québec, pp. 185-201.

Chrétien, Y.
1999 « La manipulation stratégique des biens exotiques dans les contextes cérémoniels du Sylvicole inférieur. L'exemple de la région de Québec ». Rites et Pouvoirs, sous la direction de Daniel Arsenault, *Anthropologie et Sociétés*, vol. 23, no 1, pp. 75-97.

Chrétien, Y.
2006 *Occupation millénaire dans le Bassin de la Chaudière. Intervention de sauvetage au site Désy (CeEt-622) à Saint-Romuald, automne 2002 – été 2003*. Rapport déposé au Ministère de la Culture et des Communications du Québec.

Chrétien, Y.
2018 *Inventaire archéologique à Saint-Pamphile, MRC de l'Islet*. Rapport déposé au Ministère de la Culture et des Communications du Québec, 28 pages.

Clermont, N.
1976 « Un site du Sylvicole inférieur à Sillery ». *Recherches amérindiennes au Québec*, VI(1):36-44.

Clermont, N.
1978 « Les crémations de Pointe-du-Buisson », *Recherches amérindiennes au Québec*, no 1, p. 3-20.

Clermont, N.
1990 « Le Sylvicole inférieur au Québec ». *Recherches amérindiennes au Québec* XX(1):5-17.

Clermont, N., C. Chapdelaine et J. Guimont
1992 *L'occupation historique et préhistorique de Place-Royale*. Collection Patrimoines, Dossier 76, Les publications du Québec, Cérane inc.

Cronin, T.M.
1977 « Champlain sea foraminifera and ostracoda : a systematic and paleoecological synthesis » *Géographie physique et quaternaire*, 31 : 107-122.

Dufour, P.
1996 « De la traite de Tadoussac aux King's Posts : 1650-1830 » *in* P. Frenette (éd.) *Histoire de la Côte-Nord*, Institut québécois de recherche sur la culture, Québec.

Dumais, P. et G. Rousseau
2002 « De limon et de sable : une occupation paléoindienne du début de l'Holocène à Squatec (ClEe-9) au Témiscouata », *Aux marges de l'oekoumène. La période paléoindienne dans le Nord-Est, Recherches amérindiennes au Québec*. XXXII, nº 3.

Ethnoscop
1990 *Intervention archéologique à l'Anse à la Croix, site du plateau de tournage de « Black Robe » (Robe noire)*. Cinégramme V, rapport inédit, 14 p.

Ethnoscop
2009 *Patrimoine archéologique des potiers, briquetiers, tuileries et fabriques de pipes au Québec. Étude produite dans le cadre de la participation du Québec au Répertoire canadien des lieux patrimoniaux, volet archéologique*. Rapport déposé au Ministère de la Culture des Communications et de la Condition Féminine du Québec.

Frenette, P., dir.
1996 *Histoire de la Côte-Nord*. Pierre Frenette dir. Institut québécois de la recherche sur la culture, Québec. 667 p.

Girard, C. et N. Perron
1989 *Histoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Institut québécois de recherche sur la culture, Québec.

Gogo, G. N.
1961 *Thompson island, its significance to Early Man in eastern Ontario*. Musée national de l'Homme, Ottawa, ms, 5 p.

Graillon, É.
2011 *Camp d'archéologie du Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke : évaluation du site Gaudreau (BkEu-8) de Weedon, été 2010*. Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke.

Graillon, É. et C. Chapdelaine
2016 *Intervention archéologique sur le site Kruger 2 (BiEx-23) de Brompton, été 2015*. Musée de la Nature et des Sciences de Sherbrooke et Département d'anthropologie de l'Université de Montréal.

Gramly, R. M.
1985 « Recherches archéologiques au site paléoindien de Vail, dans le nord-ouest du Maine, 1980-1983 », *Recherches amérindiennes au Québec* XV (1-2):57-117.

Hillaire-Marcel, C. S. et S. Occhietti
1977 « Fréquence des datations au $^{14}C$ de faunes marines postglaciaires de l'Est du Canada et variations paléoclimatiques », *Paleogeography*, Paloclimatology, Paleoecology 21 : 17-54.

Hillaire-Marcel, C. S. et S. Occhietti
1980 « Chronology, paleogeography and paleoclimatic significance of the late and post-glacial events in eastern Canada » *Zeitschrift für Geomorphologie*, 24 : 373-392.

Langevin, É.
1990 *DdEw-12: 4000 ans d'occupation sur la grande décharge du lac Saint-Jean*. Ms., Département d'anthropologie, Université de Montréal.

Langevin, É.
2002 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2001*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 75 p.

Langevin, É.
2004a *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2003*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 69 p.

Langevin, É.
2004b « Écologie humaine à l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite. Les plus anciennes occupations. Un traducteur du passé », *Mélanges en hommage à Norman Clermont* (textes réunis sous la direction de Claude Chapdelaine et Pierre Corbeil), Recherches amérindiennes au Québec, Montréal, Paléo-Québec 31, p. 177-202.

Langevin, É.
2006 L'Anse à la Croix : dix ans plus tard (1996-2005). *Archéologiques*, numéro 19, p. 21-48.

Langevin, É. *et al.*
1997 *Évaluation archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas-Saguenay*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 81 p.

Langevin, É. *et al.*
1999 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas-Saguenay, année 1997*. Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 56 p.

Langevin, É. *et al.*
2003 *Inventaires et fouilles archéologiques dans les limites de la municipalité de Saint-Félix-d'Otis, Bas Saguenay, activités de l'été 2002*. UQAC, laboratoire d'archéologie/Société touristique de l'Anse à la Croix/Municipalité de Saint-Félix-d'Otis, rapport inédit, 90 p.

Langevin, É. *et al.*
2006 *Embouchure de la rivière Chicoutimi. Intervention archéologique sur le site DcEs-1 poste de traite de Chicoutimi. Année 2004*. UQAC, rapport inédit, 134 p

Langevin, É. *et al.*
2007 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix, Bas Saguenay. Activités de l'été 2006*. Société touristique de l'Anse à la Croix, rapport inédit, 73 p.

Langevin, É. *et al.*
2010 *Intervention archéologique sur les terrasses de l'Anse à la Croix. Bas Saguenay. Activités de l'été 2009*. MRC du Fjord-du-Saguenay/MCCCF/UQAC, rapport inédit, 74 p.

Langevin, É. Et J. Skeene-Parent
2013 *Inventaire archéologique de l'automne 2012. Desserte ferroviaire de Port-Saguenay, Saguenay*. Rapport déposé à l'Administration portuaire du Saguenay.

Lapointe, C.
1985 *Le site de Chicoutimi : un établissement commercial sur la route des fourrures du Saguenay - Lac-Saint-Jean*. Ministère des Affaires Culturelles, Dossiers 62, 254 p.

Lapointe, C.
1987 *Chicoutimi, une étape au cœur d'une forêt habitée*. Ville de Chicoutimi, 44 p.

Lavoie, M.
2010 *Le Domaine du Roi, 1652 - 1859, Souveraineté, contrôle, mainmise, propriété, possession, exploitation*. Septentrion.

Lueger, R.
1983 *Le site du poste de traite de Chicoutimi, DcEs-1, sondages 1982, évaluation archéologique*. Ville de Chicoutimi, Service de l'urbanisme, rapport inédit, 136 p.

Mandeville, J.
1982 *Rapport d'expertise d'un vase, DcEs-4*. Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, non paginé.

Niellon, F.
1992 *Le poste de traite du lac Ashuanipi*. Rapport déposé à la Société historique du Labrador.

Parent, M.; J.M.M. Dubois, P. Bail; A. Larocque et G. Larocque
1985 « Paléogéographie du Québec Méridional entre 12 500 et 8 000 ans BP », *Recherches Amérindiennes au Québec*, 15(1-2):17-37.

Pintal, J.Y.
2002 « De la nature des occupations paléoindiennes à l'embouchure de la Chaudière », *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. XXXII, n° 3, pp. 41-54.

Pintal, J.-Y.
2006 « Le site de Price et les modes d'établissement du Paléoindien récent dans la région de la rivière Mitis ». *Archéologiques* 19 : 1-20.

Plourde, M.
2003 *Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. 8000 ans de paléohistoire. Synthèse des recherches archéologiques*. Service du patrimoine culturel, Parcs Canada.

Plourde, M.
2011 L'exploitation du phoque dans le secteur de l'embouchure du Saguenay (Québec, Canada) par les Iroquoiens au Sylvicole supérieur (1000-1534 de notre ère). Thèse de doctorat, Université de Montréal.

Proulx, A.
1978 *L'atelier-céramique Charles Belleau, DbEr-1*. Rapport déposé au Ministère des Affaires Culturelles du Québec.

Reimer, P.J. *et al*
2009 IntCal and Marine radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51 (4), 1111-1150. http://c14.arch.ox.ac.uk/embed.php?File=calibration.html

Richard, P.
1985 « Couvert végétal et paléoenvironnements du Québec entre 12 000 et 8 000 ans BP, L'habitabilité dans un milieu changeant ». *Recherches amérindiennes au Québec*, XV (1-2):39-56

Ritchie, W. A.
1953 « A Probable Paleo-Indian Site In Vermont », *American Antiquity*, (3):249 - 258.

Rousseau M. et J. Rousseau
1948 « La crainte des Iroquois chez les Mistassins », *Revue d'histoire de l'Amérique française*, vol. 2 n° 1, pp. 13-26.

Savard, M.
1985 *Surveillance archéologique à la vieille pulperie de Chicoutimi*. Ville de Chicoutimi/ Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, 170 p.

Savard, M.
1987 *Relevé archéologique et synthèse de l'évaluation fonctionnelle et technologique de la pulperie de Chicoutimi*. Ministère des Affaires Culturelles, rapport inédit, 449 p.

Simard, R.
1972 *Le site de Chicoutimi, DcEs-1, fouille de sauvetage, 1971*. Société d'archéologie du Saguenay, Chicoutimi, ms, 15 p.

Simard, R.
1975 *Localisation de sites de la région du Lac-Saint-Jean*. Ministère des Affaires Culturelles, ms, non paginé.

Taché, K.
2011 *Structure and Regional Diversity of the Meadowood Interaction Sphere*. Univesity of Michigan, Museum Anthropology Memoir 48.

Tremblay, R.
1993 « Le site Turcotte-Levesque (DaEi-8) à l'île Verte : exploitation des ressources marines de l'estuaire au Sylvicole moyen », *Archéologiques*, vol. 7 pp. 53-56.

Tremblay, R.
2006 *Les Iroquoiens du Saint-Laurent, peuple du maïs*. Pointe-à-Callière, Musée d'archéologie et d'histoire de Montréal. Les Éditions de l'Homme.

Tremblay, V.
1968 *Histoire du Saguenay depuis les origines jusqu'à 1870.* Chicoutimi: Librairie régionale.

Tuck, J.A.
1975 « The Northeastern Maritime continuum : 8000 years of cultural development in the far northeast », A*rctic Anthropology,* vol. 12, no 2 pp. 139-147.

Tuck, J.A.
1976 Newfoundland and Labrador prehistory. Musée national de l'Homme, Ottawa.

Ressources électroniques en ligne :

Musée virtuel Canada :
http://www.museevirtuel.ca/accueil/

# ANNEXE

# R-141

## SIMULATION VISUELLE AVEC NAVIRES-CITERNES

# Figure R-141 **Cap Jaseux**
## Vue en direction sud

GNL QUÉBEC

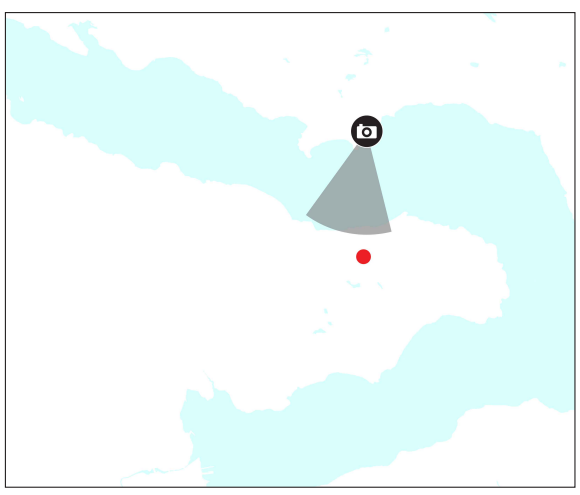
**SITUATION EXISTANTE**

**SITUATION FUTURE**

### DONNÉES TECHNIQUES

| | |
|---|---|
| POINT DE VUE : | CAP JASEUX |
| ORIENTATION : | 191° |
| DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET L'USINE : | 3 320 M |
| TYPE DE SIMULATION : | PHOTO-ALIGNEMENT |
| ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL : | 1,6 M |
| OBJECTIF DE LA CAMÉRA : | 28 MM |
| CHAMP VISUEL : | 60° HORIZONTALE, 30° VERTICALE (VISION HUMAINE) |
| COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE : | 70°48'27"O, 48°25'32.002"N |

### CARTE DE LOCALISATION



wsp

# ANNEXE

# R-149

## PLAN DES MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE OPÉRATION

PROJET N$^{O}$ : 161-00666-00

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

DÉCEMBRE 2019

wsp

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE – PHASE D'EXPLOITATION

GNL QUÉBEC INC.

VERSION PRÉLIMINAIRE

PROJET NO.: 161-00666-00
DATE : OCTOBRE 2019

# PRÉAMBULE

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet Énergie Saguenay de construction et d'opération d'un complexe de gaz naturel, situé dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean, GNL Québec (GNLQ) doit déposer un plan préliminaire des mesures d'urgence (PMU).

Le plan présenté couvre la phase d'exploitation.

Il a pour but de :

- réunir toute l'information nécessaire pour prévenir des situations dangereuses et pour intervenir adéquatement lorsqu'une telle situation se produit.
- réduire les risques d'accident pouvant avoir des conséquences néfastes sur la santé et la sécurité du personnel et de la population environnante.
- proposer des moyens efficaces d'intervention afin de minimiser les dommages dans l'éventualité où un tel accident surviendrait malgré les mesures correctives en place.

Dans sa version finale, le PMU sera conforme à la norme CAN/CSA-Z731-F03 : *Planification des mesures et interventions d'urgence* ainsi qu'au *Règlement sur les urgences environnementales* d'Environnement Canada (DORS/2003-207).

# ENGAGEMENTS DE LA DIRECTION

Le succès et l'efficacité d'un plan des mesures d'urgence reposent sur l'implication et la volonté de la direction à mettre en place les ressources financières, humaines et opérationnelles requises pour assurer une préparation et une réponse rapide et efficace à toute situation d'urgence pouvant survenir dans le cadre de la construction et des opérations.

Des situations d'urgence peuvent survenir et perturber le milieu dans lequel il est implanté. GNLQ s'efforce d'en minimiser l'empreinte environnementale en implantant des pratiques responsables à l'égard de l'environnement dans toutes ses activités y compris dans la gestion des situations d'urgence environnementale.

# GNL QUÉBEC

## DÉVELOPPEMENT DURABLE : NOTRE POLITIQUE

***INNOVER LOCALEMENT, LIVRER MONDIALEMENT***

### Préambule

L'énergie est au cœur de la prospérité économique et de la qualité de l'environnement. La contribution de l'énergie au développement économique, à la réduction de la pauvreté, au soutien de l'éducation et à l'augmentation générale de notre qualité de vie et de celle de l'humanité est reconnue par tous. C'est dans ce contexte mondial que le projet Énergie Saguenay vise à utiliser des technologies de pointe pour réduire les émissions de GES dans les économies développées, et permettre aux pays en développement et aux communautés de choisir une source d'énergie flexible et à faible émission de GES.

Les gouvernements du monde entier et les principales organisations internationales (CCNUCC) reconnaissent que l'utilisation de l'énergie est indissociable du développement économique et social et du changement climatique. Le rôle des gaz à effet de serre (GES) sur les changements climatiques en cours n'est plus à démontrer (GIEC, 2013). Leur réduction est devenue une lutte de chaque instant pour la communauté nationale (Sommet de Québec, 2015) et internationale (Accord de Paris, 2015). Au Québec, pour y parvenir, deux grands chantiers font l'unanimité : la réduction des émissions de GES, et le développement et la mise en place de sources énergétiques renouvelables selon une modulation inclusive de type transition-substitution (gouvernement du Québec, 2016). La volonté ultime de GNL Québec est de mener un projet exemplaire, aux impacts négatifs limités, qui tient compte des considérations du milieu de son implantation.

### Mission

Dans un contexte de transition énergétique vers une économie planétaire moins carbonée, GNL Québec a pour mission première de rendre disponible le gaz naturel en construisant à Port Saguenay, un complexe de liquéfaction et d'exportation de gaz naturel liquéfié (GNL). Ce complexe, tout en ayant des avantages économiques et sociaux importants dans l'économie nationale et régionale, sera exemplaire grâce à ses installations novatrices et permettra de satisfaire une demande énergétique mondiale qui ne cessera de croître, tout en contribuant à diminuer significativement les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère maintenant et pour les générations futures. En effet, pour la même énergie livrée, le gaz naturel émet moins de GES que le mazout, le diésel, et le charbon, en plus d'éviter presque complètement la production de polluants atmosphériques tels que les oxydes d'azote et les particules fines (EPA, 2004).

En plus de poursuivre sa mission première, GNL Québec, conscient du contexte énergétique régional, national et mondial, fait siennes les intentions formulées dans la dernière politique énergétique du Gouvernement du Québec (2016) et entend ainsi supporter le nécessaire développement associé à des projets énergétiques durable et de transition vers une économie moins émettrice de GES.

### Principes

GNL Québec s'engage à déployer les moyens nécessaires pour répondre à sa mission première, à ses engagements et à ses obligations, en appliquant à l'ensemble de ses activités, et dans la mesure du possible (faisabilité technique et économique), les 10 principes suivants :

- Prévenir toutes formes de pollution, protéger l'environnement et améliorer en continu le rendement environnemental de l'entreprise : création d'un comité de suivi, rédaction de procédures, rapport annuel, etc.

- Déployer des programmes de sensibilisation et de formation en matière d'environnement à l'intention de son personnel et de ses fournisseurs : formation continue, accréditation, etc.

- Réduire au minimum ses propres émissions de gaz à effet de serre : mise en place des techniques de mesure et des moyens correctifs, etc.
- Se conformer aux lois et règlements encadrant ses activités de manière proactive et en toute transparence pour assurer le respect des exigences juridiques applicables et des codes de bonnes pratiques reconnus en matière d'environnement et de santé et de sécurité au travail : audit annuel, etc.
- Soutenir la recherche et le développement afin de propulser des technologies innovantes en matière de réduction des émissions de GES : captation et séquestration du carbone, moteur à propulsion utilisant du GNL, complément à des sources énergétiques renouvelables, etc.
- Assurer un dialogue constant avec les parties prenantes locales, dont les premières nations, afin d'avoir une bonne compréhension des besoins et exigences de la communauté d'accueil du projet : comité de consultation.
- Maintenir des activités de consultation des parties prenantes tout au long du cycle de vie du projet (planification, construction, opération) : formation d'un comité de suivi du projet.
- Participer aux activités d'organismes locaux et régionaux dédiés au développement de la communauté d'accueil et au développement de projets ayant des retombées économiques locale et régionale.
- Maximiser les retombées économiques locales du projet par une politique d'embauches et d'achats locaux appropriée, éthique et équitable pour l'ensemble des parties prenantes : selon des critères qui seront connus de tous et identifiés par l'ensemble des parties prenantes.
- Collaborer au développement des secteurs industriel et minier régionaux, et des régions nordiques.

Le Développement durable signifie pour l'entreprise GNL Québec qu'elle est concentrée sur la gestion à long terme de son projet, en améliorant continuellement sa performance environnementale, sa présence sociale et son impact économique positif dans le milieu d'accueil. GNL Québec a l'intention de se positionner comme étant une entreprise exemplaire grâce à son engagement à améliorer sans cesse son rendement en matière de développement durable tout au long du cycle de vie de son projet.

# MISE À JOUR DU PMU

Ce plan, établi dans le cadre de l'étude d'impact, est une **version préliminaire et a été préparé pendant l'étape de conception du projet**. Ce plan sera donc révisé, une fois l'ingénierie détaillée du site achevée (structure organisationnelle définie, localisations exactes des aires d'entreposages de produits chimiques connues, mécanismes et rôles des intervenants établis, etc.) et sera mis à jour périodiquement afin de refléter le projet proposé. Les procédures d'intervention spécifiques et les coordonnées des intervenants seront intégrées au plan, une fois ces dernières établies.

Les mises à jour sont sous la responsabilité du Coordonnateur des mesures d'urgence.

Le tableau suivant liste les modifications réalisées.

| LISTE DES MODIFICATIONS | RESPONSABLE | DATE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

# LISTE DE DISTRIBUTION

| Distribution du PMU | |
|---|---|
| **No de copie** | **Détenteur** |
| 1 | Coordonnateur des mesures d'urgence |
| 2 | Sûreté industrielle |
| 3 | Brigade d'intervention |
| 4 | Département des incendies - Saguenay |
| 5 | Sécurité civile |

La distribution du PMU et de ses mises à jour est sous la responsabilité du Coordonnateur des mesures d'urgence.

# TABLE DES MATIÈRES


1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET ..... 1-1

**1.1 IDENTIFICATION ..... 1-1**

**1.2 LOCALISATION ..... 1-1**

**1.3 DESCRIPTION DU PROJET ..... 1-1**

1.3.1 PRINCIPALES INFRASTRUCTURES ..... 1-1

1.3.2 ACTIVITÉS SUR LE SITE ..... 1-2

**1.4 ÉVALUATION DES RISQUES ..... 1-3**

2 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE (PMU) ..... 2-1

**2.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU ..... 2-1**

**2.2 PROCESSUS D'INTERVENTION PAR NIVEAU ..... 2-1**

**2.3 PHASE D'ALERTE ..... 2-2**

**2.4 ANALYSE DE LA SITUATION ..... 2-4**

2.4.1 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS ..... 2-4

2.4.2 CENTRE DE COORDINATION D'URGENCE (CCU) ..... 2-5

3 RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS ..... 3-1

**3.1 INTERVENANTS INTERNES ..... 3-1**

3.1.1 TRAVAILLEUR / PREMIER TÉMOIN ..... 3-2

3.1.2 OPÉRATEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE PRINCIPALE ..... 3-3

3.1.3 OPÉRATEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE AU QUAI ..... 3-4

3.1.4 SECOURISTES ..... 3-4

3.1.5 CHEF DE LA BRIGADE D'INTERVENTION ..... 3-5

3.1.6 MEMBRE DE LA BRIGADE D'INTERVENTION ..... 3-6

3.1.7 SUPERVISEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE PRINCIPALE / COORDONNATEUR DES MESURES D'URGENCE ..... 3-7

3.1.8 RESPONSABLE ENVIRONNEMENT ..... 3-8

3.1.9 RESPONSABLE SST ..... 3-9

3.1.10 RESPONSABLE DES COMMUNICATIONS ..... 3-10

3.1.11 DIRECTEUR DE L'INGÉNIERIE ..... 3-11

# TABLE DES MATIÈRES (suite)


3.1.12 DIRECTEUR DES OPÉRATIONS ..... 3-12
3.1.13 DIRECTION DE GNL QUÉBEC ..... 3-13

**3.2 RESSOURCES EXTERNES ..... 3-14**

3.2.1 SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE LA VILLE DE SAGUENAY ..... 3-14
3.2.2 SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU (SOPFEU) . 3-14
3.2.3 SÛRETÉ DU QUÉBEC ..... 3-14
3.2.4 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) ..... 3-14
3.2.5 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA ..... 3-15
3.2.6 TRANSPORT CANADA ..... 3-15
3.2.7 SÉCURITÉ CIVILE ..... 3-15
3.2.8 HYDRO-QUÉBEC ..... 3-15
3.2.9 CENTRE CANADIEN D'URGENCE EN TRANSPORT (CANUTEC) ..... 3-15
3.2.10 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS EN ENVIRONNEMENT ..... 3-15
3.2.11 AUTRES RESSOURCES ..... 3-15

4 PROCÉDURES D'INTERVENTION ..... 4-1

**4.1 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRE DANGEREUSE À TEMPÉRATURE AMBIANTE ..... 4-1**

**4.2 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ NATUREL, DE GNL OU DE RÉFRIGÉRANT ..... 4-2**

**4.3 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION .... 4-3**

**4.4 PROCÉDURE EN CAS D'INCIDENT AVEC BLESSÉ ..... 4-4**

**4.5 PROCÉDURE EN CAS DE CATASTROPHE NATURELLE .. 4-5**

**4.6 SCÉNARIO D'INTERVENTION MINUTE PAR MINUTE ..... 4-5**

5 PROCÉDURE D'ÉVACUATION ..... 5-1

**5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION ..... 5-1**

**5.2 LIEU(X) DE RASSEMBLEMENT ..... 5-1**

6 RETOUR À LA NORMALE ..... 6-1

**6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE ... 6-1**

**6.2 DÉCONTAMINATION DU PERSONNEL ET DES ÉQUIPEMENTS ..... 6-1**

# TABLE DES MATIÈRES (suite)


**6.3 PHASE DE RÉHABILITATION DU SITE ..... 6-1**

**6.4 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE ..... 6-2**

7 MESURES PRÉVENTIVES ..... 7-1

**7.1 SÉCURITÉ DU SITE ..... 7-1**

**7.2 RÉUNIONS SANTÉ ET SÉCURITÉ ..... 7-1**

**7.3 PROGRAMME D'INSPECTION ..... 7-1**

**7.4 PLAN DES INSTALLATIONS ..... 7-1**

**7.5 SYSTÈMES D'ARRÊT D'URGENCE ..... 7-2**

7.5.1 À L'USINE ..... 7-2

7.5.2 AU QUAI ..... 7-2

**7.6 FORMATION DU PERSONNEL ..... 7-3**

**7.7 SYSTÈME DE PROTECTION INCENDIE ..... 7-3**

7.7.1 USINE ..... 7-3

7.7.2 QUAI ..... 7-4

7.7.3 NAVIRES ..... 7-4

**7.8 PROTECTION INDIVIDUELLE ..... 7-4**

**7.9 MATÉRIEL MÉDICAL ..... 7-4**

**7.10 ÉQUIPEMENT D'INTERVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENT ..... 7-4**

**7.11 MISE À L'ESSAI DU PMU ..... 7-5**

8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE ..... 8-1

**8.1 RESSOURCES INTERNES ..... 8-1**

**8.2 RESSOURCES EXTERNES ..... 8-1**

8.2.1 SÉCURITÉ PUBLIQUE ..... 8-1

8.2.2 TRANSPORT MARITIME ..... 8-1

8.2.3 COMMUNAUTÉS INNUES ..... 8-1

8.2.4 ENVIRONNEMENT ..... 8-2

8.2.5 ENTREPRENEURS ..... 8-2

8.2.6 SANTÉ ..... 8-2

8.2.7 UTILITÉS ..... 8-2

8.2.8 SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES ..... 8-2

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

## *TABLEAUX*


| | | |
|---|---|---|
| TABLEAU 1-1 | COORDONNÉES DE L'INITIATEUR DU PROJET | 1-1 |
| TABLEAU 2-1 | DÉFINITION DES TROIS NIVEAUX D'INTERVENTION D'URGENCE | 2-2 |
| TABLEAU 7-1 | LISTE DES FORMATIONS | 7-3 |


## *FIGURE*


| | | |
|---|---|---|
| FIGURE 2-1 | SCHÉMA D'ALERTE | 2-3 |


## *ANNEXES*


| | |
|---|---|
| A | PLANS DES INSTALLATIONS (À VENIR) |
| B | CARTE DES MILIEUX SENSIBLES |

# 1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

## 1.1 IDENTIFICATION

Les coordonnées complètes de l'initiateur du projet sont présentées au tableau 1-1.

**Tableau 1-1 Coordonnées de l'initiateur du projet**

| **Nom** | **GNL QUÉBEC** |
|---|---|
| Adresse civique du bureau | 345, rue des Saguenéens, bureau 210, Saguenay, Québec, G7H 6K9 |
| Responsable du PMU | Sylvain Ménard |
| Téléphone | 418-973-5868 |
| Courriel | smenard@gnlquebec.com |

## 1.2 LOCALISATION

Le projet est situé dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean (02), plus précisément à l'intérieur des limites de l'arrondissement La Baie de la ville de Saguenay. Le site du projet est sur la rive sud de la rivière Saguenay, à proximité des installations de Grande-Anse de l'Administration portuaire Port de Saguenay (APS), également connue sous le nom de « Port Saguenay ».

Les coordonnées géographiques en UTM (fuseau 18, NAD83) du site sont :

- Longitude : 70° 48' 5.98" O
- Latitude : 48° 23' 40.26" N

## 1.3 DESCRIPTION DU PROJET

### *1.3.1 PRINCIPALES INFRASTRUCTURES*

Le projet comprendra les infrastructures principales suivantes :

- des installations de procédé (installation de liqufaction du gaz naturel) comprenant :
  - la station d'alimentation en gaz naturel;
  - les équipements de traitement de gaz naturel;
  - deux unités de liquéfaction;
  - trois réservoirs d'entreposage de GNL;
  - des réservoirs de réfrigérants;
  - le système de gestion des gaz d'évaporation et de vaporisation;
  - les torchères;
  - les systèmes utilitaires, tels que des systèmes d'approvisionnement en eau déminéralisée, en azote et en air comprimé, ainsi qu'un réchauffeur de fluide synthétique pour les besoins de chauffage du procédé.

- des installations portuaires (quai d'ammarrage) en rive sud de la rivière Saguenay, comprenant deux jetées et deux quais pour l'accostage des méthaniers. Les jetées et les quais recevront les conduites cryogéniques, les bras de chargement du GNL et les conduites de retour de vapeurs vers les installations de procédé.
- Des infrastructures et des installations de soutien, tels qu'une salle de contrôle et des bâtiments de services, une sous-station électrique, des génératrices d'urgence, des systèmes d'alimentation en eau, de collecte et de traitement des effluents, de collecte des matières résiduelles, de même que des voies d'accès routiers au site.

## 1.3.2 ACTIVITÉS SUR LE SITE

### 1.3.2.1 ARRIVÉE DU GAZ NATUREL

Le gaz naturel sera livré aux installations de liquéfaction par un gazoduc. Il passera par une station d'entrée où il sera mesuré et précompressé.

### 1.3.2.2 TRAITEMENT DU GAZ NATUREL

Une étape de traitement est requise avant la liquéfaction pour s'assurer que le gaz puisse se liquéfier jusqu'à des températures cryogéniques de -162 C. Cette étape vise à éliminer les traces de mercure, les gaz acides (dioxyde de carbone et sulfure d'hydrogène) ainsi que l'eau contenue dans le gaz.

**Élimination du mercure** : un catalyseur d'oxyde métallique ou de carbone imprégné de soufre est utilisé.

**Élimination des gaz acides** : le gaz naturel sera mis en contact avec une solution d'amine (méthyldiéthanolamine. Cette étape va permettre d'enlever le $CO_2$ ainsi que le $H_2S$.

**Déshydratation** : Le gaz est refroidi avant de passer par trois déshydratateurs en série où l'eau est enlevée.

### 1.3.2.3 LIQUÉFACTION

Le gaz est refroidi en deux étapes pour atteindre -162°C par le biais d'échangeurs thermiques et de vannes. Les installations utiliseront deux circuits de liquéfaction dotés d'un système de réfrigérants et d'un système de refroidissement à l'air.

Le propane est d'abord utilisé comme réfrigérant pour atteindre une température de -35°C. Pour poursuivre le refroidissement jusqu'à -162°C, un réfrigérant mixte formé d'éthylène, de propane, d'azote et de méthane est ensuite utilisé.

Un système de production d'azote est prévu au complexe de liquéfaction, mais l'azote de haute pureté (liquide) sera livré au site et entreposé.

### 1.3.2.4 ENTREPOSAGE DU GNL

Le GNL sera entreposé dans trois réservoirs à intégrité totale de 200 000 $m^3$ chacun.

### 1.3.2.5 TORCHÈRES

Des systèmes de torchères de procédé seront utilisés pour la collecte et l'élimination des gaz dans les situations suivantes : démarrage initial du site, arrêt pour les opérations de maintenance, lors d'un arrêt d'urgence, pour réduire la pression en cas de défaillance du système de protection des surpressions. En fonctionnement normal, aucun gaz ne sera envoyé dans les systèmes de torchères de procédé.

La torchère marine sera quant à elle utilisée uniquement lors de la préparation du navire-citerne afin d'évacuer les vapeurs existantes dans les navires-citernes tout en refroidissant les cuves, mais pourrait également servir pendant le chargement de GNL si le BOG n'est pas fonctionnel pour récupérer les vapeurs de GNL.

### 1.3.2.6 CONDUITES ENTRE LES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE ET LES QUAIS D'AMARRAGE

Le système de conduites acheminant le GNL des réservoirs de stockage aux quais d'amarrage comprendra une conduite de GNL pour le chargement, une conduite de recirculation / refroidissement et une conduite de retour des vapeurs. Ces conduites seront installées sur un râtelier.

#### 1.3.2.7 *CHARGEMENT DES MÉTHANIERS*

La majorité des navires-citernes qui desserviront l'usine auront une capacité allant d'environ 160 000 $m^3$ à 180 000 $m^3$. Il est estimé que 3 à 4 navires-citernes par semaine transiteront jusqu'aux installations de GNLQ.

Le GNL sera transféré des réservoirs de GNL vers les bras de chargement de GNL pour remplir les navires-citernes à l'aide de pompes centrifuges submersibles installées dans chacun des réservoirs.
Le GNL sera chargé dans les navires-citernes au moyen de bras de chargement installés sur le quai d'amarrage. Ces bras seront au nombre de quatre soit, deux bras pour le chargement du GNL, un bras pour les retours de vapeur et un bras hybride qui servira à l'une ou l'autre des activités, mais qui agira également comme rechange en cas de bris d'un des autres bras.

## 1.4 ÉVALUATION DES RISQUES

Une analyse de risques a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, pour la phase d'exploitation.

L'identification des dangers liés aux activités sur le site du projet Énergie Saguenay, durant la phase d'exploitation, ainsi que des dangers externes a mené au développement des principaux scénarios d'accidents potentiels suivants :

**Prétraitement** :

- Déversement de solution d'amine
- Déversement de fluide synthétique
- Fuite de gaz naturel

**Liquéfaction :**

- Déversement d'hydrocarbures liquides
- Incendie / Explosion
- Déversement de liquide cryogénique
- Fuite de réfrigérant
- Déversement / Fuite de GNL

**Entreposage de GNL :**

- Déversement / Fuite de GNL
- Incendie

**Quai :**

- Déversement / Fuite de GNL
- Collision entre un navire et le quai

**Torchères :**

- Incendie / Explosion
- Déversement d'hydrocarbures

**Utilités :**

- Déversement d'azote liquide
- Déversement d'huile diélectrique
- Explosion d'huile diélectrique

- Incendie de bâtiment
- Déversement de produits chimiques

**Externes :**

- Feu de forêt
- Conditions météorologiques extrêmes (Verglas/Tempête/Vents violents)
- Foudre
- Vandalisme / Terrorisme.

# 2 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE (PMU)

## 2.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU

**L'ampleur de l'intervention** variera selon le **genre** et la **nature** de l'incident. Il est impossible de définir préalablement la gravité d'une situation puisque tout qualificatif (mineur ou majeur) est fonction de la nature du produit impliqué, de la quantité, du lieu de l'incident et du contexte.

C'est pourquoi la décision initiale de demander de l'aide supplémentaire appartient au premier témoin d'une situation anormale. Toutefois, afin de réduire les risques d'aggravation de la situation, le premier témoin ne devrait intervenir, pour corriger lui-même la situation, que s'il en connait tous les risques. En cas de doute, il devrait aviser son supérieur, ce qui lui permettra d'obtenir de l'aide du **Coordonnateur des mesures d'urgence** ou de toute autre personne compétente. De plus, le déclenchement du plan des mesures d'urgence permettra aux autres personnes présentes dans le secteur d'être aux aguets et de réagir rapidement au cas où la situation se détériorerait.

Il est important de se rappeler les priorités qui doivent être considérées lors de toute intervention. Il s'agit de :

- protéger les vies;
- protéger l'environnement;
- protéger les biens.

Plusieurs types de situations d'urgence peuvent apparaître dans le cadre du projet Énergie Saguenay. Ces situations incluent, sans s'y limiter :

- un incendie et/ou une explosion;
- un incident impliquant des véhicules et des équipements mobiles;
- un feu de forêt;
- un évènement climatique grave (catastrophe naturelle).

## 2.2 PROCESSUS D'INTERVENTION PAR NIVEAU

L'ampleur de l'intervention (en corrélation avec la gravité d'une situation) varie en fonction de plusieurs facteurs, tels que :

- le type d'incident (déversement, incendie, explosion, fuite de gaz, plainte, etc.);
- la nature du produit impliqué;
- le lieu de l'incident et le contexte (ex : navire à quai ou non);
- l'impact sur les travailleurs, sur l'environnement, sur la production, sur la propriété;
- la médiatisation de l'incident;
- les risques de poursuites et réclamations.

Le tableau 2-1 présente les trois niveaux d'intervention qui ont été définis afin de répondre de façon adéquate à une situation d'urgence. Ces niveaux permettent un processus de mobilisation progressive des ressources afin d'assurer une réponse adaptée à la gravité du problème.

La résolution de la plupart des incidents est effectuée en faisant appel au niveau 1 ou 2 seulement. Il faut cependant rappeler que les avis de déversement sont aussi importants au niveau 1 qu'aux deux autres niveaux puisque, à la phase initiale, rien ne les distingue les uns des autres et qu'ils ont tous la même valeur en termes d'amélioration du système.

**Tableau 2-1 Définition des trois niveaux d'intervention d'urgence**

| | |
|---|---|
| **Niveau 1 – Situation contrôlée sur place** | Situation d'urgence pouvant être réglée par une intervention immédiate et sécuritaire, après en avoir informé le responsable, avec l'aide d'autres employés à proximité. Aucune évacuation n'est nécessaire. La situation n'a pas d'impact majeur sur les opérations ni sur l'environnement.<br>Exemples :<br>*Fuite mineure de GNL, de gaz naturel ou de réfrigérant, déversement contrôlé d'un produit connu des travailleurs, pour lequel un équipement de protection individuelle n'est pas nécessaire, tel le déversement de faible quantité d'un produit confiné, incendie affectant un seul équipement et contrôlé à l'aide d'un extincteur, accident de travail avec blessures corporelles mineures.* |
| **Niveau 2 – Intervention des ressources internes** | Situation d'urgence ne pouvant être réglée de façon sécuritaire par le premier témoin. Il doit contacter le Coordonnateur des mesures d'urgence, qui évaluera la situation et, au besoin, demandera une aide supplémentaire de ressources internes et/ou de ressources externes (ex. : fournisseur, entrepreneur, etc.) spécialisées. Une évacuation locale peut être nécessaire.<br>Exemple :<br>*Déversement nécessitant une réhabilitation des sols, incendie qui affecte plus qu'un équipement, fuite de gaz inflammable sans incendie, accident de travail avec hospitalisation.* |
| **Niveau 3 – Intervention des ressources externes** | Situation d'urgence ne pouvant être réglée de façon sécuritaire par le premier témoin. La situation nécessite l'intervention de ressources internes spécialisées ainsi que de ressources externes (service de sécurité incendie, SOPFEU, Sûreté du Québec, ambulance, service d'urgence environnementale, etc.). L'évacuation d'une partie ou de la totalité du site peut être requise. La situation peut avoir un impact à l'extérieur du site.<br>Exemples :<br>*Fuite majeure de GNL, de gaz naturel ou de réfrigérant, incendie majeur pouvant impacter plusieurs infrastructures ou risquant de se propager à l'extérieur du site, explosion ou risque d'explosion, déversement d'une grande quantité de produits atteignant un cours d'eau, décès.* |

## 2.3 PHASE D'ALERTE

L'efficacité d'une intervention d'urgence dépend souvent de sa rapidité d'exécution. Dès qu'une situation anormale se présente, il est donc important de déclencher l'alerte dans les plus brefs délais.

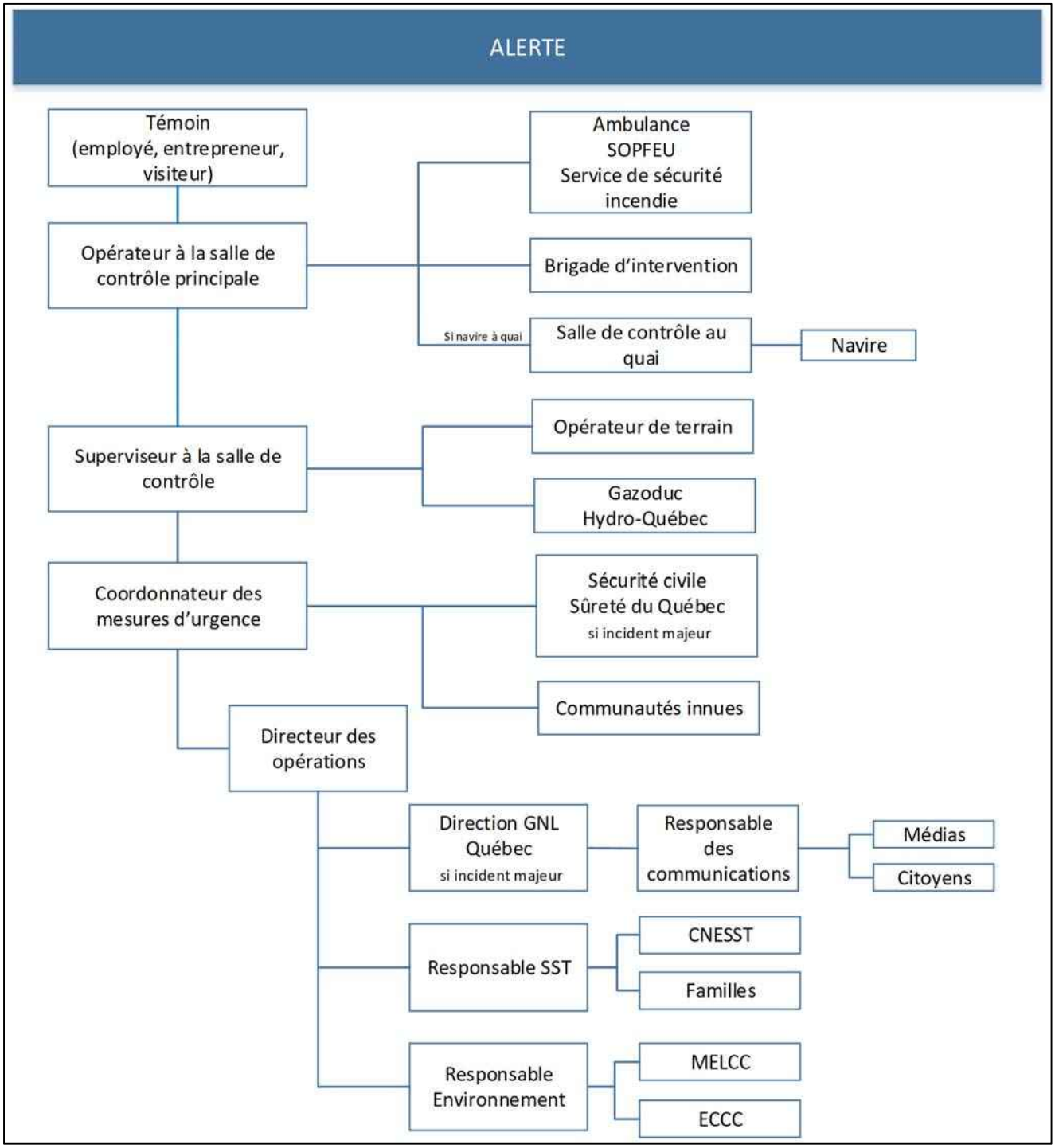
L'alerte peut être déclenchée de diverses façons (détecteur de chaleur et/ou de gaz, tirette d'alarme, notification verballe, notification visuelle, etc.), dépendant de l'endroit où se produit l'incident et de la période (ex. : heures de travail, nuit, jour de congé, etc.).

Le témoin d'un incident devra recueillir le maximum d'information possible afin de pouvoir décrire la situation. Au minimum, il devra recueillir les informations suivantes :

- le lieu de l'incident;
- s'il y a un incendie ou un risque d'incendie;
- s'il y a des blessés;
- s'il y a des dangers potentiels (risque de propagation, etc.);
- si le feu a atteint un ou des bâtiments.

Il transmettra ces informations au gardien de sécurité afin de faciliter l'analyse de la situation et enclencher le schéma d'alerte présenté à la page suivante.

**Figure 2-1 Schéma d'alerte**



## 2.4 ANALYSE DE LA SITUATION

À la suite d'une alerte, il faudra **bien évaluer la situation**, c'est-à-dire connaitre :

| | |
|---|---|
| la nature du problème | — étapes de l'incident<br>— nocivité du produit en cause<br>— type et condition du contenant |
| les conditions variables | — localisation de l'accident/incident (présence d'un navire à quai ou non)<br>— période (les ressources sont-elles toutes disponibles?)<br>— conditions météorologiques actuelles et prévues |
| les pertes potentielles | — blessés?<br>— danger pour les travailleurs ou la population environnante?<br>— menace à l'environnement?<br>— risques pour la propriété? |
| les mesures de contrôle | — identification des ressources internes et externes qui seront nécessaires |

Dans un second temps, une analyse décisionnelle sera effectuée, c'est-à-dire qu'il faudra analyser les diverses alternatives d'intervention et choisir celles qui sont les mieux adaptées à la situation en cours. Pour ce faire, il faut mettre en priorité les objectifs suivants :

— se protéger contre les expositions à des produits ou gaz toxiques;

— secourir les personnes blessées ou en danger;

— contenir ou neutraliser les risques;

— contrôler l'incendie ou la fuite;

— prévenir l'escalade des dommages;

— nettoyer et réhabiliter le site;

— éliminer les déchets générés;

— phase de contrôle et de confinement.

Après avoir déclenché l'alerte et analysé la situation et les alternatives d'intervention, il faudra procéder le plus rapidement et de façon le plus sécuritaire possible, à la phase de contrôle et/ou de confinement du déversement, de la fuite de gaz ou de l'incendie.

Le principe fondamental qui régira toute intervention consiste à minimiser les dommages causés par l'accident/incident en priorisant, dans l'ordre suivant :

1 la santé et la sécurité des individus;

2 l'environnement naturel;

3 les propriétés.

### *2.4.1 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS*

Tous les responsables présents sur le site devront être munis de radios afin de pouvoir être contactés rapidement en cas de situation d'urgence.

Les membres de la brigade d'intervention d'urgence seront également munis de radios afin de communiquer entre eux.

En ce qui concerne les communications navire-terre, un système de communication sera mis en place durant les opérations de chargement. Il consistera en une liaison téléphonique via les téléphones PABX et les lignes directes. Ces téléphones seront connectés par câble à fibre optique ou électrique.

### 2.4.2 CENTRE DE COORDINATION D'URGENCE (CCU)

Un centre de coordination d'urgence sera établi sur le lieu de l'incident ou à l'extérieur, afin de réunir les intervenants et de décider des mesures à prendre pour résoudre la situation d'urgence. Des radios seront disponibles au CCU.

Les membres du comité d'urgence se rassembleront au CCU et :

- prendront les principales décisions afin de gérer au mieux les opérations d'intervention;
- fourniront les informations techniques nécessaires à l'action des équipes sur le terrain;
- fourniront les ressources nécessaires;
- évalueront les dommages;
- conserveront les informations relatives à la situation d'urgence et les diffuseront auprès de toutes les parties internes et externes concernées.

Une copie du PMU sera disponible au CCU, ainsi que les plans des installations, emplacement des équipements de secours, coordonnées des intervenants internes et externes et tout autre document utile en cas de situation d'urgence.

Un CCU temporaire sera installé lors de la phase de construction. L'emplacement final du CCU sera identifié suite à la construction des infrastructures.

# 3 RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS

Un des éléments essentiels au bon fonctionnement d'une intervention d'urgence consiste à définir clairement le rôle et les responsabilités de chacun des intervenants et à s'assurer que la structure retenue couvre toutes les éventualités (ex. : absence d'un des intervenants) et évite les chevauchements de responsabilités et de tâches.

Ces rôles et responsabilités doivent être **bien compris et acceptés de chacun** des intervenants, de façon à ce qu'ils effectuent adéquatement les tâches qui leur sont assignées durant une telle intervention. De plus, les responsabilités d'un intervenant lors d'une évacuation d'urgence doivent être compatibles avec ses autres responsabilités.

Chaque personne détenant un rôle clé à l'intérieur du PMU devra s'assurer que son remplaçant connait les procédures à suivre en son absence et qu'il détient toute l'autorité nécessaire pour accomplir les tâches qui lui incomberont en cas d'urgence.

Lors d'une situation d'urgence, les employés affectés à l'intervention devront laisser leurs opérations en cours, après s'être assuré que cela ne comporte aucun risque pour la sécurité du personnel ou pour l'environnement, et mettre en priorité les opérations visant à corriger la situation d'urgence.

Les responsabilités des intervenants se situent à deux niveaux : légal et moral.

## 3.1 INTERVENANTS INTERNES

Les rôles et responsabilités des intervenants internes lors d'une situation d'urgence seront attribués de manière à avoir du personnel d'intervention disponible en tout temps. **Avant le démarrage des activités, une liste téléphonique des intervenants internes sera complétée et insérée à la section 8.**

Les fiches qui suivent décrivent les rôles et responsabilités des principaux intervenants travaillant sur le site, tant sur le plan de la prévention d'accidents que lors d'interventions faisant suite à une situation d'urgence. En situation d'urgence, le rôle de Coordonnateur des mesures d'urgence devient prioritaire.

Une bonne coordination entre ces intervenants et les intervenants externes (ex. : pompiers, policiers, représentants du MELCC, etc.) est essentielle afin d'assurer le succès d'une intervention.

D'autres personnes peuvent venir en assistance (soutien technique, main d'œuvre, etc.). Le personnel d'assistance sera supervisé par le Coordonnateur des mesures d'urgence ou par le surintendant Environnement. Le type et la quantité de personnel requis dépendront de la gravité de la situation d'urgence.

## 3.1.1 TRAVAILLEUR / PREMIER TÉMOIN

**RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLES** | – Assure sa sécurité lors d'une situation d'urgence.<br>– Collabore avec les intervenants, dans la mesure de ses possibilités. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Connait les risques associés à son milieu de travail.<br>– Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité.<br>– Reçoit l'information et la formation lui permettant d'assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence.<br>– Connait les voies d'évacuation de son(ses) lieu(x) de travail ainsi que les lieux de rassemblement.<br>– Respecte les procédures et consignes du site. | – En cas d'observation d'une situation anormale :<br>  – Évalue l'ampleur et la gravité de la situation.<br>  – Alerte immédiatement l'opérateur de la salle de contrôle ainsi que le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>  – Intervient, si possible, et sans mettre sa vie en danger, pour contrôler la situation.<br>  – Se conforme aux directives de son supérieur immédiat ou du Coordonnateur des mesures d'urgence, le cas échéant.<br>  – Aide les personnes en difficulté, s'il y a lieu, sans s'aventurer seul au secours d'une personne en difficulté.<br>  – Au besoin, établit un périmètre de sécurité et reste à proximité, s'il est sécuritaire de le faire.<br>  – En cas de déversement à l'extérieur, installe immédiatement les équipements de confinement d'un déversement prévus à cette fin pour éviter la dispersion du contenu déversé.<br>– En cas d'alarme sonore ou d'avis verbal d'évacuation :<br>  – Quitte son poste de travail après avoir sécurisé, arrêté ou immobilisé sa machine ou l'équipement dont il a la charge.<br>  – Prend la voie d'évacuation la plus proche ou la plus sécuritaire et avise les personnes qu'il rencontre, s'il y a lieu.<br>  – Se rend au lieu de rassemblement désigné.<br>  – Ne retourne pas à son lieu de travail, sans l'approbation du Coordonnateur des mesures d'urgence. |

## 3.1.2 OPÉRATEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE PRINCIPALE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| **RÔLES** | – Reçoit les appels d'urgence.<br>– Avise les principaux intervenants nécessaires. |
|---|---|
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure d'avoir toujours à portée de la main, la plus récente version du PMU.<br>– Connait les procédures d'intervention d'urgence.<br>– Connaît les systèmes d'arrêt des équipements et les risques inhérents.<br>– Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité. | – Recueille les informations de la part du premier témoin ou des alarmes reçus.<br>– Contacte le superviseur de la salle de contrôle ainsi que le chef de la brigade d'intervention.<br>– Au besoin, provoque l'arrêt des procédés, la fermeture des valves d'alimentation et de la ventilation.<br>– Au besoin, utilise les images des caméras de surveillance.<br>– Si un navire est à quai, contacte la salle de contrôle au quai de la situation afin de faire arrêter le chargement.<br>– Effectue les appels demandés par le chef de la brigade d'intervention ou le superviseur de la salle de contrôle.<br>– Contacte le gardien de sécurité au poste de garde pour contrôler l'entrée et ne permettre l'accès qu'aux équipes d'intervention d'urgence. |

## 3.1.3 OPÉRATEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE AU QUAI

**RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLES** | – Reçoit les appels d'urgence de l'opérateur à la salle de contrôle principale.<br>– Avise les principaux intervenants nécessaires au niveau du quai. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure d'avoir toujours à portée de la main, la plus récente version du PMU.<br>– Connait les procédures d'intervention d'urgence.<br>– Connaît les systèmes d'arrêt des équipements et les risques inhérents.<br>– Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité. | – Recueille les informations de la part de l'opérateur de la salle de contrôle principale.<br>– Fait procéder à l'arrêt du chargement si cela n'a pas été déjà fait par la salle de contrôle principale.<br>– Contacte le navire.<br>– Suit les directives données par la salle de contrôle principale. |

## 3.1.4 SECOURISTE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Offre son assistance à toute personne blessée ou en danger, selon ses compétences. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Connait les procédures d'urgence du PMU.<br>– Reçoit la formation nécessaire pour intervenir en tant que premier répondant;<br>– Maintient à jour sa formation. | – Lors d'une urgence, intervient avant l'arrivée d'un membre de la brigade d'intervention;<br>– Prodiguent les premiers soins aux personnes blessées, le cas échéant;<br>– Restent avec le ou les blessés jusqu'à l'arrivée des équipes d'urgence;<br>– Se mettent à la disposition des équipes d'urgence afin de transmettre les informations et leur apporter leur soutien. |

## 3.1.5 CHEF DE LA BRIGADE D'INTERVENTION

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Est le plus expérimenté et celui qui a le plus de leadership des membres de la brigade d'intervention.<br>– Coordonne les activités de la brigade d'intervention dans les opérations d'urgence nécessitant leur intervention. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Connait les procédures d'intervention en fonction des risques ainsi que les mesures de sécurité qui s'y rattachent.<br>– Connait le réseau de communication et la localisation des équipements d'urgence.<br>– Connait les équipements de protection personnelle, sait s'en servir et voit à leur entretien (ex. : respirateur autonome).<br>– S'assure que son équipe est en place en tout temps.<br>– S'assure que son équipe reçoit l'information et la formation requises pour effectuer les opérations d'urgence.<br>– Participe aux exercices d'intervention d'urgence annuels. | – Se rend sur les lieux, évalue la situation et choisit la stratégie d'intervention appropriée.<br>– Évalue la situation et établit un périmètre de sécurité.<br>– Appel les autres membres de la brigade d'intervention, au besoin.<br>– Revêt les équipements de protection personnelle nécessaire et s'assure que tous les membres de son équipe les revêtent.<br>**Lors d'une intervention de niveau 2 et 3** :<br>– Maintient un contact continuel avec le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Au besoin, fait appel au superviseur de la salle de contrôle principale pour obtenir des ressources supplémentaires (ressources internes : électricien, mécanicien, etc., et ressources externes : ambulance, entrepreneurs spécialisés, etc.).<br>– Collabore avec les pompiers lorsque des membres d'un service de protection incendie est sur place.<br>– Désigne une personne pour prendre en note les minutes et informations pertinentes lors de l'urgence.<br>– Effectue les inspections requises avant d'autoriser la reprise des opérations.<br>– Déclare la fin de l'intervention, après consultation avec les autres intervenants impliqués.<br>– Mène l'enquête pour déterminer les causes de l'incident.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.6 MEMBRE DE LA BRIGADE D'INTERVENTION

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fait partie des premiers intervenants opérationnels en cas d'incident. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Maintient à jour sa qualification d'intervenant (formation de pompiers, permis de conduire valide, etc.).<br>– Maintient à jour ses qualifications en tant que secouriste en milieu de travail.<br>– Connait les équipements de protection individuelle, sait s'en servir et voit à son entretien (ex. : respirateur autonome).<br>– Participe aux entrainements mensuels;<br>– Porte sur lui une radio;<br>– Inspecte et entretient les équipements de protection et de lutte contre les incendies. | – Revêt les équipements de protection personnelle nécessaires.<br>– Se rend immédiatement sur le lieu de l'incident.<br>– En arrivant sur place, se rapporte au chef de la brigade d'intervention.<br>– Prodigue les premiers soins, si nécessaire.<br>– Obéit aux directives du chef de la brigade d'intervention.<br>– Collabore étroitement avec les ressources internes et externes requises pour l'intervention.<br>– S'assure de la réhabilitation de l'équipement d'urgence utilisé.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.7 SUPERVISEUR À LA SALLE DE CONTRÔLE PRINCIPALE / COORDONNATEUR DES MESURES D'URGENCE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| **RÔLE** | – Planifie et coordonne l'organisation d'une intervention d'urgence.<br>– Assure la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, des visiteurs et de la population, ainsi que de l'environnement.<br>– S'assure que le PMU est opérationnel en tout temps. |
|---|---|
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Administre et fait approuver le PMU auprès de la Direction.<br>– Fait rapport à la Direction sur le fonctionnement du PMU.<br>– S'assure de maintenir à jour le PMU, en fonction des changements de personnel, d'organisation, d'opération, de réglementation, etc. **Au minimum une fois par année.**<br>– S'assure que différents responsables sont identifiés en cas d'urgence.<br>– S'assure que les intervenants reçoivent une formation adéquate et périodique.<br>– S'assure que les équipements d'intervention sont en bon état.<br>– Informe ou fait informer les nouveaux employés ainsi que les entrepreneurs travaillant sur le site des procédures à suivre lors d'une situation d'urgence.<br>– S'assure que les exercices d'évacuation d'urgence sont réalisés au moins une fois par mois<br>– S'assure d'organiser un exercice d'urgence, une fois par mois, avec l'aide des membres de la brigade d'intervention;<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible d'avoir un substitut désigné.<br>– S'assure que les mesures préventives prévues soient bien mises en place, dans toutes les situations où elles sont requises. | – Est informé par l'opérateur à la salle de contrôle principale.<br>– Évalue les besoins en personnel, équipements, matériel, à la lumière des ressources disponibles et de l'urgence de la situation.<br>– Participe à l'élaboration des stratégies d'intervention.<br>– Maintien le contact avec l'opérateur à la salle de contrôle ainsi que le chef de la brigade d'intervention.<br>– Fait rapport de la situation au directeur des opérations.<br>– Collabore avec les intervenants externes (en fournissant les informations nécessaires concernant les installations, la nature des matières présentes et les risques potentiels.<br>– Au besoin, fait ouvrir le centre de coordination d'urgence.<br>– Déclenche l'évacuation du site si la sécurité des occupants est menacée ou le confinement sur le site en cas de fuite de gaz inflammable.<br>– Prend ou fait prendre des notes tout au long de l'intervention afin de pouvoir compléter le **Rapport d'incident** dès que possible.<br>– Annonce la fin de la situation d'urgence après validation auprès du chef de la brigade d'intervention, de la direction et des intervenants externes.<br>– En cas d'enquête, apporte son soutien à l'équipe d'enquêteur.<br>– S'assure que le **Rapport d'incident** est complété adéquatement et en assurer la distribution.<br>– Participe aux réunions post-mortem.<br>En cas d'évacuation :<br>– Vérifie la sécurité du ou des lieux de rassemblement prévus et, au besoin, désigne un nouveau lieu de rassemblement.<br>– Coordonne l'évacuation du site.<br>– S'assure d'obtenir les résultats du recensement. |

## 3.1.8 RESPONSABLE ENVIRONNEMENT

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fournit un support technique au Coordonnateur du PMU |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Possède une bonne connaissance des activités réalisées sur le site, des produits entreposés et utilisés et des risques inhérents.<br>– Connait les réglementations applicables en environnement.<br>– Procède à des inspections périodiques en environnement et met en place des mesures correctives ou préventives si applicables.<br>– S'assure que les équipements d'intervention nécessaires soient disponibles.<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un substitut désigné. | – À la demande du chef de la brigade d'intervention ou du Coordonnateur des mesures d'urgence, se rend sur les lieux de l'incident, s'il est sécuritaire de le faire;<br>– Évalue les impacts potentiels sur l'environnement (rejets de contaminants dans l'eau, l'air ou les sols).<br>– Maintient un contact constant avec le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Informe les intervenants des dangers environnementaux reliés à l'intervention.<br>– S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière d'environnement.<br>– Au besoin, avise les différents organismes gouvernementaux et complète les rapports requis, dans les délais prescrits par les lois et règlements.<br>– Prend en charge les membres des organismes publics, dans le cas où ces derniers se présenteraient sur le site.<br>– Participe (ou désigne un représentant) aux réunions de coordination avec les intervenants externes (pompiers, autorités municipales, représentants gouvernementaux, etc.) lors d'une intervention majeure.<br>– S'assure que le nettoyage et la réhabilitation du site soient faits adéquatement. Au besoin, fait appel à des firmes spécialisées.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.9 RESPONSABLE SST

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fournit un support technique au Coordonnateur du PMU. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Sélectionne et recommande les équipements de protection individuelle nécessaires.<br>– Veille à l'entretien périodique des vêtements et équipements de protection.<br>– Surveille les dangers et les conditions sur les lieux de travail;<br>– Identifie et forme les intervenants internes sur les techniques d'intervention (ex. détecteurs de gaz, etc.) ou s'assure qu'ils reçoivent une formation adéquate et périodique.<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un substitut désigné. | – À l'appel du Coordonnateur des mesures d'urgence, évalue la situation pour la sécurité et la santé des employés et des intervenants.<br>– S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière de santé et sécurité.<br>– Surveille les signes de stress, tels que l'exposition au froid, le stress causé par la chaleur et la fatigue, chez les membres de l'équipe d'intervention.<br>– En cas d'incident majeur, contacte le directeur ESST Canada et le tient informé de la situation.<br>– Au besoin, assiste le Coordonnateur des mesures d'urgence pour compléter les rapports requis à la suite de l'intervention.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.10 RESPONSABLE DES COMMUNICATIONS

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Agit comme porte-parole vis-à-vis des médias et du public. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure d'avoir les coordonnées de tous les intervenants ainsi que de la Direction.<br>– Connait la procédure de gestion de la communication prévue par GNLQ (gestion de l'information sensible ou non, fréquence et types de message à diffuser, gestion des représentants des médias, etc.).<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un ou des substituts désignés. | – À la demande du Coordonnateur des mesures d'urgence, se rend au centre de coordination d'urgence.<br>– Consigne ou fait consigner les renseignements reçus, au fur et à mesure, dans un registre d'intervention.<br>– Participe aux comités avec les intervenants externes;<br>– Définit les mécanismes de communication avec la population et les médias.<br>– Au besoin, rencontre les journalistes.<br>– Fait mettre à jour les comptes-rendus des médias et conserve des copies des articles, y compris des enregistrements d'émissions radio, télé, si possible.<br>– Reçoit les demandes d'information des employés, du public et des médias.<br>– Prépare des communiqués à l'intention des employés, des familles des employés, des médias, des clients et fournisseurs, etc. et les faire émettre.<br>– Voit à l'accueil des visiteurs sur les lieux de l'intervention (journalistes, représentants de municipalité, ministères, etc.).<br>– Maintient la communication avec le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.11 DIRECTEUR DE L'INGÉNIERIE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fournit un support technique au niveau des installations et équipements au Coordonnateur des mesures d'urgence. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Détient les plans à jour du réseau électrique et des schémas de procédés de l'usine.<br>– Connaît les systèmes d'interruption pour chaque secteur et les risques inhérents.<br>– Établit et maintient des contrôles périodiques des équipements et des installations.<br>– Fait rétablir rapidement toute anomalie électrique ou mécanique sur un équipement. | – À l'appel du Coordonnateur des mesures d'urgence, se rend au centre de coordination d'urgence.<br>– Se procure les plans des installations et des conduites nécessaires.<br>– Évalue les dangers associés aux équipements impactés par l'urgence et transmet les informations au Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Conseille le Coordonnateur des mesures d'urgence lors de l'établissement des stratégies d'intervention. |

## 3.1.12 DIRECTEUR DES OPÉRATIONS



| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Assume la direction des mesures d'urgence en cas de situation d'urgence majeure. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure que les ressources ainsi que les outils et équipements d'intervention nécessaires sont disponibles (entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.);<br>– Fournit le personnel et le temps nécessaire à l'exécution sécuritaire des activités minières et de support;<br>– S'assure auprès du Coordonnateur des mesures d'urgence que le PMU est entièrement fonctionnel.<br>– S'assure que les intervenants reçoivent les formations adéquates et requises dans le contexte de leurs tâches. | Lors d'une situation majeure :<br>– Se rend disponible au centre de coordination des mesures d'urgence afin d'aider aux décisions et aux communications;<br>– Assiste le Coordonnateur des mesures d'urgence, le responsable environnement, le responsable SST ainsi que le directeur de l'ingénierie dans les prises de décisions.<br>– Au besoin, contacte la direction de GNLQ et les tient informer de la situation.<br>– Au besoin, contacte les communautés innues de Mashteuiatash et/ou Essipit pour les informer de la situation.<br>– Ordonne, en collaboration avec le Coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant, l'évacuation du site.<br>– Dirige le centre de coordination d'urgence.<br>– Ordonne la reprise normale des activités en collaboration avec le Coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant. |

## 3.1.13 DIRECTION DE GNL QUÉBEC

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Assure la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, des visiteurs et de la population ainsi que de l'environnement |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Approuve le PMU;<br>– S'assure de la disponibilité des budgets pour maintenir en vigueur le PMU et couvrir toutes les dépenses qui s'y rattachent (achat et entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.).<br>– S'assure que les différents intervenants en cas d'urgence et leurs substituts sont identifiés et connus. | Lors d'une situation majeure :<br>– Assure un support administratif aux intervenants;<br>– Autorise les budgets nécessaires au bon déroulement de l'intervention;<br>– Maintient un contact avec le responsable des communications et approuve les communiqués de presse.<br>– Participe aux communications avec les employés, la population et les médias, lorsque requis.<br>– Détermine la stratégie de rétablissement des affaires. |

## 3.2 RESSOURCES EXTERNES

Plusieurs ressources externes peuvent être demandées lors d'une situation d'urgence afin de protéger les travailleurs, la population environnante, l'environnement et les biens de l'entreprise.

Les principales ressources externes susceptibles d'intervenir ainsi que leur rôle sont décrites dans les sections suivantes. Les numéros de téléphone pour les rejoindre sont indiqués à la section 8.

### *3.2.1 SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE LA VILLE DE SAGUENAY*

En tant qu'experts en combat d'incendie, **ces derniers doivent être appelés lors de tout incendie (même maîtrisé), explosion et situation pouvant entraîner un incendie ou une explosion** (ex. : déversement d'une substance inflammable).

De plus, ils doivent être avisés lors de toute situation nécessitant l'évacuation de bâtisses avoisinantes.

Le chef des pompiers sur place a alors la responsabilité de coordonner les opérations visant à protéger la population. Au besoin, il fera appel à d'autres ressources (ex. : service de police, sécurité publique, etc.). À l'intérieur des limites de la propriété de la compagnie, le Coordonnateur des mesures d'urgence ainsi que le Chef de la brigade d'intervention doivent collaborer étroitement avec les pompiers, afin de leur fournir les informations pertinentes concernant les produits en cause, la nature des risques, les chemins d'accès et autres informations utiles.

En outre, s'il y a risque de formation ou d'échappement de gaz toxiques ou d'explosion mettant en danger les intervenants, le Coordonnateur des mesures d'urgence doit en aviser immédiatement le Service de sécurité incendie.

### *3.2.2 SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU (SOPFEU)*

La SOPFEU possède des ressources humaines et matérielles pour intervenir en cas d'incendie de grande envergure, tel qu'un feu de forêt. Au besoin, le service de sécurité incendie de Saguenay pourra faire appel à leur service pour combattre un incendie qu'ils ne peuvent maîtriser eux-mêmes ou pour prévenir la propagation d'un incendie à un secteur forestier ou autre.

Dans l'éventualité où un incendie de forêt, dans une région avoisinante, menacerait le secteur, la SOPFEU, en collaboration avec la Sûreté du Québec, pourrait demander une évacuation des occupants du secteur.

La base de la SOPFEU la plus proche se situe à Roberval.

### *3.2.3 SÛRETÉ DU QUÉBEC*

Le soutien de la Sûreté du Québec – poste de la MRC du Fjord-du-Saguenay - peut être nécessaire.

La Sûreté du Québec pourra établir un périmètre de sécurité, contrôler l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux du sinistre, assurer la sécurité des voies de circulation, escorter les véhicules d'urgence, ainsi que guider les citoyens et les travailleurs vers les voies d'évacuation.

### *3.2.4 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC)*

En vertu de l'article 21 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, le surintendant en environnement ou son substitut s'assure que le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a été avisé **dès qu'il y a présence accidentelle dans l'environnement d'un contaminant prohibé** par règlement du gouvernement ou étant susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

En plus de s'assurer que les mesures d'intervention et de réhabilitation du site respectent l'intégrité de l'environnement, les experts du MELCC peuvent apporter un appui technique important sur les méthodes d'intervention et de s'assurer que les diverses exigences réglementaires relatives à la protection de l'environnement sont respectées.

### 3.2.5 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA

En vertu du *Règlement sur les urgences environnementales*, tout incident (feu, déversement) constituant une menace pour l'environnement et impliquant toute substance inscrite dans la liste des substances à l'Annexe 1 du *Règlement sur les urgences environnementales* doit être déclaré à Environnement et changement climatique Canada dans les meilleurs délais.

Le gaz naturel liquéfié (GNL), le propane, l'éthylène ainsi que le méthane utilisés dans le cadre du projet Énergie Saguenay sont des substances soumises au *Règlement sur les urgences environnementales* d'Environnement Canada.

### 3.2.6 TRANSPORT CANADA

En vertu des pratiques régionales en vigueur du Réseau d'alerte et d'avertissement (RAA), GNLQ devra être rapporté à Transport Canada tout déversement de produits pétroliers dans le milieu marin ainsi que tout autre incident en matière de sécurité maritime, lors de la construction, de l'opération et lors de la fermeture, aux coordonnées suivantes : *RAA-NMD@tc.gc.ca*

### 3.2.7 SÉCURITÉ CIVILE

La sécurité civile coordonne l'assistance fournie par les différents ministères et organismes québécois impliqués dans une situation d'urgence majeure.

### 3.2.8 HYDRO-QUÉBEC

Lors d'un incident relié à l'approvisionnement électrique (panne électrique, rupture de ligne, etc.), Hydro-Québec peut fournir une équipe de mesures d'urgence. Cet organisme possède l'expertise et les moyens pour rétablir le plus rapidement possible le service et réparer les équipements endommagés.

### 3.2.9 CENTRE CANADIEN D'URGENCE EN TRANSPORT (CANUTEC)

CANUTEC relève de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transport Canada et peut fournir, par téléphone et par télécopieur, des renseignements et des conseils sur les propriétés chimiques et physiques des matières dangereuses, les risques, les mesures à mettre en place, etc. lors d'interventions d'urgence.

### 3.2.10 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS EN ENVIRONNEMENT

Certaines entreprises sont spécialisées dans les interventions lors d'urgences environnementales. Leur personnel possède une formation de base pour le déploiement de matériel antipollution et la restauration de lieux contaminés.

Leur service de réponse aux urgences peut être disponible 24 heures par jour et elles peuvent offrir un personnel et des équipements spécialisés.

### 3.2.11 AUTRES RESSOURCES

D'autres ressources telles que les ambulanciers, médecins, services hospitaliers, etc., peuvent également être requises lors d'une situation d'urgence.

# 4 PROCÉDURES D'INTERVENTION

Lorsque le plan d'urgence sera déclenché, les intervenants appliqueront des procédures d'intervention spécifiques qui sont adaptées à la nature de la situation d'urgence. Dépendant du type de situation, l'intervention variera en tenant compte des différents dangers et de façon à minimiser les risques pour la santé et l'environnement. Les principales procédures d'intervention spécifiques sont décrites dans les sous-sections suivantes. La version finale du plan d'urgence couvrira tous les incidents susceptibles de se produire.

## 4.1 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRE DANGEREUSE À TEMPÉRATURE AMBIANTE

Une fuite ou un déversement accidentel de produit pétrolier ou autres matières dangereuses peut provenir de réservoirs ou de contenants présents sur les lieux d'entreposage, d'une tuyauterie de transport, de véhicules de transport, ou d'équipements de production. Les déversements peuvent survenir sur le sol et atteindre éventuellement l'eau en fonction des conditions au moment du déversement.

Les procédures suivantes définissent le processus général à appliquer en cas de déversement.

**Si le déversement peut être confiné de façon sécuritaire :**

- Mettre les équipements de protection individuelle nécessaires;
- Définir un périmètre de sécurité;
- Si possible et sécuritaire de le faire, effectuer les opérations suivantes :
  - Faire cesser les opérations dans le secteur via la salle de contrôle principale;
  - Protéger le personnel sur place en les informant de la zone touchée par le déversement. Limiter la circulation dans le secteur par l'établissement d'un périmètre de sécurité;
  - Éliminer toute source-d'ignition;
  - Déterminer l'origine du déversement et le produit impliqué;
  - Tenter de faire cesser la fuite à la source (soit en colmatant la fuite, soit en coupant l'alimentation au moteur dans le cas d'une pompe);
  - Circonscrire le déversement avec le matériel de la trousse de déversement;
  - Éviter que le déversement n'atteigne un cours d'eeau, un plan d'eau ou tout autre milieu sensible identifié sur la carte insérée à l'annexe B.
    - Au besoin, créer une digue ou une tranchée pour contenir le produit;
    - Au besoin, utiliser les trousses de déversements présentes sur le site afin de protéger les milieux sensibles;
  - Évaluer la quantité déversée.
- Contacter le superviseur immédiat ainsi que le Responsable Environnement;
- Informer l'opérateur à la salle de contrôle principale de l'évolution de la situation;
- Récupérer le produit déversé. Au besoin, faire appel à une firme spécialisée;
- Nettoyer les lieux;
- Entreposer les matériaux contaminés dans des contenants prévus à cet effet et bien identifiés, en attente d'une disposition par une firme de services environnementaux apte à le faire;
- Consigner les renseignements nécessaires pour rédiger le rapport ou transmettre l'information au responsable concerné (quantité, type de produit, endroit, odeurs, couleur, conditions météorologiques, organismes contactés, etc.).

**Si le déversement ne peut être confiné de façon sécuritaire :**

- Aviser immédiatement la salle de contrôle principale qui contactera :
  - le superviseur de la salle de contrôle principale et le Coordonnateur des mesures d'urgence;
  - l'opérateur à la salle de contrôle au quai, dans le cas où un navire serait à quai.
- Faire évacuer le personnel non nécessaire, si la santé et la sécurité des travailleurs sont en péril;
- S'assurer d'isoler les systèmes impactés, tant au niveau de l'usine qu'au niveau du quai (chargement du navire);
- Évaluer les risques d'inflammation et s'assurer que toutes les sources d'inflammation potentielles sont isolées;
- Contacter les ressources internes et externes nécessaires au contrôle de la situation;
- Prendre les mesures nécessaires pour réduire les rejets dans l'environnement. Protéger les milieux sensibles situés à proximité (Voir carte insérée à l'annexe B).
- Aviser le Responsable Environnement, qui contactera les organismes publics nécessaires (MELCC, ECCC, Régie du bâtiment, etc.);
- Aviser le Directeur des opérations ainsi que le Responsable des communications;
- Procéder à une inspection détaillée des dommages;
- Contacter un entrepreneur spécialisé pour procéder à la récupération du produit déversé (ex. pompage du produit à l'aide d'un camion vacuum) ainsi qu'au nettoyage des surfaces contaminées.

## 4.2 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ NATUREL, DE GNL OU DE RÉFRIGÉRANT

**Si la fuite ne peut être confinée de façon sécuritaire :**

- Faire arrêter les équipements de procédé impliqués par l'intermédiaire de l'opérateur à la salle de contrôle principale (Système d'arrêt d'urgence ESD);
- Faire évacuer le personnel non nécessaire, si la santé et la sécurité des travailleurs sont en péril;
- Dépressuriser les équipements impliqués, si nécessaire;
- Considérer les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité) et rester en amont, et si possible évaluer le sens du déplacement du produit;
- Intervenir à distance, en approchant dos au vent, si nécessaire. Au besoin, utiliser un détecteur de gaz combustibles (explosimètre);
- Mettre les équipements de protection individuelle nécessaires;
- Se positionner toujours en amont du vent lors d'un déversement à l'extérieur;
- Évaluer les risques d'inflammation et s'assurer que toutes les sources d'inflammation potentielles sont isolées;
- Consigner les renseignements nécessaires pour rédiger le rapport ou transmettre l'information au responsable concerné (quantité, type de produit, endroit, odeurs, couleur, conditions météorologiques, organismes contactés, etc.);
- Contacter les ressources internes et externes nécessaires au contrôle de la situation;
- Aviser le Responsable Environnement, qui contactera les organismes publics nécessaires (MELCC, ELCC, Régie du bâtiment, etc.);
- Aviser le Directeur des opérations ainsi que le Responsable des communications;
- Procéder à une inspection détaillée des dommages.

**Si des opérations de chargement sont en cours :**

- Contacter l'opérateur à la salle de contrôle au quai qui activera, au besoin, le système d'arrêt d'urgence ESD2 permettant l'arrêt complet de toutes les opérations de chargement à terre.
  - Tous les flux de chargement seront isolés et les pompes de chargement de produits arrêtés.
  - Les bras de chargement seront déconnectés du navire.
- Au besoin, un deuxième système de communication sera mis en place entre la terre et le navire (liaison électrique ou par câble à fibre optique).
- L'opérateur à la salle de contrôle du quai restera en contact avec l'opération de la salle de contrôle principale ainsi qu'avec le navire.
- Au besoin, le navire et son personnel pourront quitter les lieux.

## 4.3 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION

Dans tous les cas, lors de la découverte d'un incendie (peu importe son intensité) ou d'une explosion, le premier témoin avisera son superviseur immédiat ainsi que l'opération à la salle de contrôle principale et/ou au quai et indiquera :

- la nature et le lieu de l'incendie;
- son intensité (début, contrôlé, en progression, etc.);
- s'il y a des blessés;
- les équipements affectés ou menacés.

**En cas de début d'incendie :**

- Faire arrêter les équipements de procédé impliqués par l'intermédiaire de l'opérateur à la salle de contrôle principale;
- Définir un périmètre de sécurité;
- Considérez les conditions météorologiques (vitesse et direction du vent, température, humidité) et rester en amont, et si possible évaluer le sens du déplacement du produit.
- Si possible, et si cela ne présente pas de risque, tenter d'éteindre le feu avec les équipements disponibles (eau, extincteur, etc.).
- Ne pas utiliser du dioxyde de carbone, de la mousse à faible expansion ou un jet d'eau puissant directement sur le gaz liquéfié.
- Refroidir les contenants exposés à l'aide d'eau pulvérisée. Favoriser la dispersion du nuage de gaz avec des jets d'eau, si nécessaire.

**Si l'incendie prend de l'ampleur, la brigade d'intervention devra :**

- Faire évacuer le site et procéder au dénombrement au lieu de rassemblement;
- Contacter les membres de la brigade d'intervention;
- Utiliser les équipements de protection-incendie disponibles sur le site;
- Contacter le responsable Environnement ainsi que le responsable SST.

**Si des opérations de chargement sont en cours :**

- Contacter l'opérateur à la salle de contrôle au quai qui activera, au besoin, le système d'arrêt d'urgence ESD2 permettant l'arrêt complet de toutes les opérations de chargement à terre.
  - Tous les flux de chargement seront isolés et les pompes de chargement de produits arrêtés.
  - Les bras de chargement seront déconnectés du navire.

— Au besoin, un deuxième système de communication sera mis en place entre la terre et le navire (liaison électrique ou par câble à fibre optique).

— L'opérateur à la salle de contrôle du quai restera en contact avec l'opérateur de la salle de contrôle principale ainsi qu'avec le navire.

— Au besoin, le navire et son personnel pourront quitter les lieux.

Dans le cas où l'incendie nécessiterait des capacités d'intervention supérieures à celles disponibles sur le site, le Coordonnateur des mesures d'urgence pourra faire appel au service de sécurité incendie de Saguenay. L'objectif sera alors de stopper ou minimiser la progression de l'incendie en attendant leur arrivée.

**Si un incendie se déclare à bord d'un navire à quai :**

Si un incendie se déclare ou se propage à bord d'un navire, il incombe principalement au navire de le gérer. D'abord et avant tout, l'ESD 1 sera déclenchée et toutes les opérations seront arrêtées.

Le navire est équipé d'équipements de lutte contre les incendies, allant de l'eau (déluge et rideaux) aux extincteurs à poudre sèche en passant par les moyens fixes de lutte contre les incendies pour espaces clos.

Lorsque l'incendie ne peut pas être maîtrisé par l'équipement du navire, les remorqueurs seront utilisés. Ils sont tous équipés de moyens de lutte contre l'incendie.

Des procédures de lutte contre les incendies spécifiques seront développées et des équipes spécialisées seront formées afin de faire face aux situations particulières susceptibles d'être rencontrées sur le site. Ces procédures seront intégrées à la version finale du PMU.

## 4.4 PROCÉDURE EN CAS D'INCIDENT AVEC BLESSÉ

En cas d'incident impliquant un ou plusieurs blessés, le premier témoin doit :

— Assurer sa propre sécurité et celle des personnes à proximité avant toute intervention;

— Vérifier l'état de la personne et la gravité de la blessure;

— Recourir au service d'un membre de l'équipe de secouristes s'il y en a de disponibles à proximité. Dans le cas contraire, il contactera un membre de la brigade d'intervention.

— Aviser son supérieur immédiat.

**En cas de blessure mineure :**

— Faire administrer les premiers soins par un secouriste;

— Vérifier le caractère adéquat des premiers soins.

**En cas de blessure majeure :**

— Ne déplacer le blessé que si sa sécurité est compromise;

— Évacuer le personnel non essentiel et établir un périmètre de sécurité;

— Faire appeler l'ambulance et attendre son arrivée avec le blessé;

— Nommer une personne responsable pour diriger l'ambulance sur le lieu de l'accident si nécessaire;

— Contacter le Coordonnateur des mesures d'urgence et le responsable SST.

## 4.5 PROCÉDURE EN CAS DE CATASTROPHE NATURELLE

Les catastrophes naturelles regroupent les séismes (tremblements de terre), les inondations, les glissements de terrain, les vents et pluies violentes.

En cas de catastrophe naturelle mettant en danger le personnel sur le site et pouvant causer des dommages aux installations, une évacuation sera ordonnée par le Coordonnateur des mesures d'urgence, à moins que le danger ne soit plus grand à l'extérieur (ex. : tremblement de terre avec risque d'effondrement de structures), auquel cas, les salles de confinement seront utilisées.

Si le danger est plus grand à l'extérieur :

- Arrêter les travaux non essentiels à l'intérieur et à l'extérieur;
- Mettre le personnel à l'abri à l'intérieur des bâtiments, le plus près possible du centre de la bâtisse;
- Se placer sous les bureaux ou dans les coins des pièces en se tenant éloigné des fenêtres et des meubles en hauteur.

Dans le cas où un navire serait à quai :

- Toutes les opérations de chargement seraient arrêtées.
- Au besoin, les bras de chargement seraient désengagés.

## 4.6 SCÉNARIO D'INTERVENTION MINUTE PAR MINUTE

Deux scénarios minute par minute sont présentés aux pages suivantes. Ils représentent les scénarios susceptibles d'avoir les conséquences les plus étendues.

## SCÉNARIO D'INTERVENTION MINUTE PAR MINUTE

| # ACTION | DURÉE | JOUR | TEMPS RÉEL | | FAIT PAR | DESCRIPTION DE L'ACTION |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DÉBUT | FIN | **DESCRIPTION DU SCÉNARIO :**<br>Une alarme se déclenche dans la salle de contrôle principale indiquant la présence d'une fuite de gaz naturel liquéfié. Ce dernier se répand sur le sol et se vaporise.<br>Il est 22h00, un jour de semaine.<br>**Conditions météorologiques :**<br>Direction du vent : Provenance sud-est<br>Vitesse du vent : 5 km/h<br>Température extérieure : 20°C<br>Ciel : Clair | |
| 1 | 0 :01 | Jour 1 | 22h00 | 22h01 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Initie l'arrêt d'urgence (Système ESD qui arrêtera le secteur de l'usine affecté par la fuite, incluant la fermeture automatisée de toutes les vannes d'isolement ESD).<br>Déclenche le système de purge d'urgence afin de décompresser le système de tuyauterie affecté (les vannes de décompression automatiques dans chaque système de tuyauterie enverront les vapeurs à la torchère). |
| 2 | 0 :02 | Jour 1 | 22h01 | 22h03 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Avise le superviseur désigné de la salle de contrôle.<br>Si un chargement de navire est en cours, informe la salle de contrôle au quai pour les informer d'arrêter tout chargement. Au besoin le système ESD au quai sera activé. |
| 3 | 0 :01 | Jour 1 | 22h03 | 22h04 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Active les sirènes afin de faire évacuer le personnel non essentiel à l'intervention. |
| 4 | 0 :26 | Jour 1 | 22h04 | 22h30 | Service de sécurité | Supervise l'évacuation du personnel non essentiel à l'intervention vers les lieux de rassemblement en vérifiant la sécurité des lieux de rassemblement en fonction de la direction du vent.<br>Procède au recensement (registre des cartes magnétiques) afin de s'assurer que tout le personnel non essentiel à quitter le site. |
| 5 | 0 :02 | Jour 1 | 22h03 | 22h05 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Dépêche un opérateur de terrain. |
| 6 | 0 :02 | Jour 1 | 22h05 | 22h07 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Contacte les membres du personnel d'intervention et s'assure qu'ils disposent d'un équipement de protection individuelle adapté. |
| 7 | 0 :08 | Jour 1 | 22h07 | 22h15 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Contacte le directeur des opérations ainsi que le coordonnateur des mesures d'urgence.<br>Informe le service de sécurité de l'usine de la situation. |
| 8 | 0 :05 | Jour 1 | 22h10 | 22h15 | Coordonnateur des mesures d'urgence | Informe la direction de GNL Québec de la situation.<br>Contacte le responsable des communications. |
| 9 | 0 :02 | Jour 1 | 22h15 | 22h17 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Contacte Gazoduc et Hydro-Québec de l'arrêt des systèmes d'alimentation.<br>Contacte les services d'urgence (9-1-1) et en informe le service de sécurité de l'usine afin que quelqu'un les dirige à leur arrivée et qu'une zone soit préparée pour leur matériel d'intervention. |
| 10 | 0 :03 | Jour 1 | 22h17 | 22h20 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Ouvre un journal d'intervention d'urgence et nomme du personnel pour conserver un enregistrement des événements. |
| 11 | 0 :05 | Jour 1 | 22h05 | 22h10 | Opérateur de terrain | Se rend sur les lieux ou à proximité en fonction des risques et détermine l'emplacement exact de la fuite. |
| 12 | 0 :10 | Jour 1 | 22h10 | 22h20 | Opérateur de terrain | Évalue les risques d'inflammation et s'assure que toutes les sources d'inflammation potentielles sont isolées.<br>Vérifie que les vapeurs de GNL ne puissent atteindre des espaces confinés. |
| 13 | 0 :10 | Jour 1 | 22h20 | 22h30 | Opérateur de terrain<br>Superviseur à la salle de contrôle | Évaluent la situation et déterminent les ressources nécessaires pour contrôler la situation. |
| 14 | | Jour 2 | | | Superviseur à la salle de contrôle principale | Rédige un rapport d'incident et le transmet au coordonnateur des mesures d'urgence |
| 15 | | Jour 2 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence<br>Superviseur à la salle de contrôle principale<br>Opérateur de terrain | Procèdent à une inspection visuelle des dommages.<br>Contactent le Responsable Environnement qui contactera le MELCC et ECCC. |
| 16 | | Jour 2 – Jour 10 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Fait procéder à une investigation détaillée de la situation afin d'établir les circonstances de l'incident.<br>Fait procéder à une inspection détaillée des systèmes pour évaluer les dommages collatéraux aux équipements.<br>Contacte le contracteur responsable du design du site pour que ce dernier collabore à l'identification des causes ainsi qu'à l'établissement des actions correctives. |
| 17 | | Jour 2 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Demande le retour sur le site du personnel « essentiel » soit uniquement le personnel de maintenance et d'opération. |
| 18 | | Jour 2 | | | Superviseur à la salle de contrôle principale | Rédige un rapport d'incident et le transmet au coordonnateur des mesures d'urgence. |
| 19 | | Jour 3 | | | Responsable Environnement | Rédige les rapports d'incident environnemental et les envoie aux autorités gouvernementales. |
| 20 | | Jour 11-12 | | | Superviseur de maintenance | Contacte les entrepreneurs et fournisseurs spécialisés nécessaires à la réparation des équipements affectés.<br>S'assure de faire réaliser les réparations nécessaires après avoir conduit une analyse d'ingénierie détaillée sur l'incident et ses causes. Revoit les protocoles opératoires si nécessaires. |
| 21 | | Jour 13 | | | Superviseur de maintenance | Fait procéder à une inspection complète des systèmes affectés. |
| 22 | | Jour 14 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Déclare le retour aux activités normales (après avoir reçu l'autorisation des intervenants internes et externes consultés ainsi que des autorités gouvernementales impliquées). |

## SCÉNARIO D'INTERVENTION MINUTE PAR MINUTE

| # ACTION | DURÉE | JOUR | TEMPS RÉEL | | FAIT PAR | DESCRIPTION DE L'ACTION |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DÉBUT | FIN | **DESCRIPTION DU SCÉNARIO :**<br>Une alarme retentit dans la salle de contrôle révélant un début d'incendie lié à une fuite au niveau d'un réservoir de propane.<br>Il est 22h00, un jour de semaine.<br>**Conditions météorologiques :**<br>Direction du vent : Provenance sud-est<br>Vitesse du vent : 5 km/h<br>Température extérieure : 20°C<br>Ciel : Clair | |
| 1 | 0 :01 | Jour 1 | 22h00 | 22h01 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Initie l'arrêt d'urgence (Système ESD qui arrêtera le secteur de l'usine affecté par la fuite, incluant la fermeture automatisée de toutes les vannes d'isolement ESD).<br>Déclenche le système de purge d'urgence afin de décompresser le système de tuyauterie affecté (les vannes de décompression automatiques dans chaque système de tuyauterie enverront les vapeurs à la torchère). |
| 2 | 0 :02 | Jour 1 | 22h01 | 22h03 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Avise le superviseur désigné de la salle de contrôle.<br>Si un chargement de navire est en cours, informe la salle de contrôle au quai pour les informer d'arrêter tout chargement. Au besoin le système ESD au quai sera activé. |
| 3 | 0 :01 | Jour 1 | 22h03 | 22h04 | Opérateur de la salle de contrôle principale | Active les sirènes afin de faire évacuer le personnel non essentiel à l'intervention. |
| 4 | 0 :26 | Jour 1 | 22h04 | 22h30 | Service de sécurité | Supervise l'évacuation du personnel non essentiel à l'intervention vers les lieux de rassemblement en vérifiant la sécurité des lieux de rassemblement en fonction de la direction du vent.<br>Procède au recensement (registre des cartes magnétiques) afin de s'assurer que tout le personnel non essentiel à quitter le site. |
| 5 | 0 :02 | Jour 1 | 22h03 | 22h05 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Informe le service de sécurité de l'usine de la situation.<br>Contacte les membres de la brigade d'intervention et s'assure qu'ils disposent d'un équipement de protection individuelle adapté. |
| 7 | 0 :08 | Jour 1 | 22h05 | 22h15 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Contacte les services d'urgence (9-1-1) et en informe le service de sécurité de l'usine afin que quelqu'un les dirige à leur arrivée et qu'une zone soit préparée pour leurs équipements d'intervention<br>Contacte le directeur des opérations ainsi que le coordonnateur des mesures d'urgence. |
| 8 | 0 :05 | Jour 1 | 22h10 | 22h15 | Coordonnateur des mesures d'urgence | Informe la direction de GNL Québec de la situation.<br>Contacte le responsable des communications. |
| 9 | 0 :02 | Jour 1 | 22h15 | 22h17 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Contacte Gazoduc et Hydro-Québec de l'arrêt des systèmes d'alimentation. |
| 10 | 0 :03 | Jour 1 | 22h17 | 22h20 | Superviseur de la salle de contrôle principale | Ouvre un journal d'intervention d'urgence et nomme du personnel pour conserver un enregistrement des événements. |
| 11 | 0 :25 | Jour 1 | 22h05 | 22h30 | Membres de la brigade d'intervention | Se rendent sur les lieux ou à proximité en fonction des risques.<br>Déterminent l'emplacement exact de la fuite.<br>Déterminent les risques de propagation de l'incendie.<br>Définissent un périmètre de sécurité.<br>Élaborent les stratégies d'intervention afin de maîtriser le feu.<br>Informent le coordonnateur des mesures d'urgence. |
| 13 | 0 :10 | Jour 1 | 22h20 | 22h30 | Superviseur à la salle de contrôle principale | Évalue la situation en consultant les caméras de surveillance) et détermine les ressources nécessaires pour contrôler la situation. |
| 14 | 1 :30 | Jour 1 | 22h30 | 24h00 | Pompiers municipaux | Arrivent sur les lieux.<br>Viennent en renfort de la brigade d'intervention de l'usine afin de maitriser le feu.<br>Maitrisent complètement l'incendie et s'assurent que tout est isolé sur le site afin d'éviter d'autres incendies éventuels.<br>Assurent avec la brigade d'intervention la protection de l'environnement immédiat du sinistre pour fins d'enquête. |
| 15 | | Jour 2 | | | Superviseur à la salle de contrôle principale | Rédige un rapport d'incident et le transmet au coordonnateur des mesures d'urgence |
| 16 | | Jour 2 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence<br>Superviseur à la salle de contrôle principale<br>Opérateur de terrain | Procèdent à une inspection visuelle des dommages.<br>Contacte le Responsable Environnement qui contactera le MELCC et ECCC. |
| 17 | | Jour 2 – Jour 10 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Fait procéder à une investigation détaillée de la situation afin d'établir les circonstances de l'incident.<br>Fait procéder à une inspection détaillée des systèmes pour évaluer les dommages collatéraux aux équipements.<br>Contacte le contracteur responsable du design du site pour que ce dernier collabore à l'identification des causes ainsi qu'à l'établissement des actions correctives. |

(suite)

| # ACTION | DURÉE | JOUR | TEMPS RÉEL | | FAIT PAR | DESCRIPTION DE L'ACTION |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | | Jour 2 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Demande le retour sur le site du personnel « essentiel » soit uniquement le personnel de maintenance et d'opération. |
| 19 | | Jour 2 | | | Superviseur à la salle de contrôle principale | Rédige un rapport d'incident et le transmet au coordonnateur des mesures d'urgence. |
| 19 | | Jour 3 | | | Responsable Environnement | Rédige les rapports d'incident environnemental et les envoie aux autorités gouvernementales. |
| 20 | | Jour 11-12 | | | Superviseur de maintenance | Contacte les entrepreneurs et fournisseurs spécialisés nécessaires à la réparation des équipements affectés.<br>S'assure de faire réaliser les réparations nécessaires après avoir conduit une analyse d'ingénierie détaillée sur l'incident et ses causes. Revoit les protocoles opératoires si nécessaires. |
| 21 | | Jour 13 | | | Superviseur de maintenance | Fait procéder à une inspection complète des systèmes affectés. |
| 22 | | Jour 14 | | | Coordonnateur des mesures d'urgence | Déclare le retour aux activités normales (après avoir reçu l'autorisation des intervenants internes et externes consultés ainsi que des autorités gouvernementales impliquées). |

# 5 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

L'évacuation d'un secteur ou de l'ensemble du site pourra s'avérer nécessaire lorsqu'une situation met en péril la santé ou la sécurité des travailleurs et autres occupants, soit :

- incendie;
- explosion;
- danger d'incendie ou d'explosion, etc.;

## 5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

**CETTE PROCÉDURE SERA APPLICABLE À TOUS LES TRAVAILLEURS**

| | |
|---|---|
| Lorsque la consigne d'évacuer est donnée, il faut immédiatement : | |
| a) | Cesser de travailler. |
| b) | Arrêter et sécuriser sa machine ou son équipement. |
| c) | Quitter les lieux calmement par le chemin le plus court et le plus sécuritaire. |
| d) | Au besoin, aviser en passant ses compagnons de travail. |
| e) | Si une personne blessée ou en danger est aperçue, rapporter la situation au coordonnateur des mesures d'urgence avant de porter secours et faites-vous accompagner. |
| f) | Se rendre au lieu de rassemblement identifié pour son secteur. |
| g) | Se rapporter à la personne responsable d'effectuer le décompte. |
| h) | Attendre les consignes du coordonnateur des mesures d'urgence. |

## 5.2 LIEU(X) DE RASSEMBLEMENT

C'est l'endroit où doivent se retrouver les personnes qui évacuent le site. Le ou les lieux de rassemblement ne sont actuellement pas définis. Le plan d'évacuation sera précisé dans le plan des mesures d'urgence final, lorsque l'ingénierie détaillée sera disponible.

Une liste de tous les points de rassemblement et des cartes indiquant les itinéraires pour y accéder seront affichées aux endroits-clés du site.

**Le Coordonnateur des mesures d'urgence déterminera si les lieux définis sont sécuritaires en fonction du danger et de la direction des vents**.

### RECENSEMENT

Cet exercice sert à identifier les personnes manquantes à l'endroit même du secteur de rassemblement. Le recensement se fait en comptant chaque membre de l'équipe. Ce nombre doit correspondre au nombre d'employés comptés lors de la répartition des tâches en début du quart de travail. De plus, le registre des visiteurs et le témoignage des personnes évacuées permettront de dénombrer les visiteurs sur le site.

Le recensement sera réalisé par les responsables de secteur. Ils devront informer le Coordonnateur des mesures d'urgence des résultats du recensement (ex. : nombre de personnes manquantes, équipe complète).

Une fois le recensement complété, si quelqu'un est déclaré manquant, une équipe de pompiers partira à sa recherche sans mettre leur sécurité en péril.

# 6 RETOUR À LA NORMALE

## 6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE

Lorsqu'une situation d'urgence a été maîtrisée, une série d'actions organisées doit s'enclencher de façon à ce que les opérations normales puissent reprendre le plus rapidement possible.

Le Coordonnateur des mesures d'urgence, après s'être assuré que la situation est parfaitement sécuritaire, sera autorisé à déclarer que l'urgence est terminée et que la reprise des opérations peut se faire de façon sécuritaire.

En cas d'urgence impliquant des ressources externes, il consultera au préalable les intervenants de la sécurité publique (police, pompiers), le cas échéant.

Même lorsque la situation d'urgence est maîtrisée, le lieu du déversement, de l'incendie et/ou l'explosion peut demeurer dangereux et des précautions doivent être prises afin de diminuer les risques. Le Coordonnateur des mesures d'urgence s'assurera que toutes les inspections requises ont été effectuées avant d'autoriser la reprise des opérations normales.

## 6.2 DÉCONTAMINATION DU PERSONNEL ET DES ÉQUIPEMENTS

Lors d'une intervention d'urgence, les personnes (employés et intervenants externes) affectées aux opérations d'intervention pourront se laver dans les douches des employés avant de quitter les lieux ou si elles sont éclaboussées par une matière dangereuse.

Les vêtements de travail contaminés (ex. : couvre-touts, imperméables, etc.) devront être récupérés et nettoyés ou éliminés en tant que matières dangereuses résiduelles.

Les équipements (boyaux d'arrosage, boyaux de camions-vacuum, pompes, véhicules, etc.) contaminés par le produit déversé ou par la fumée (en cas d'incendie) devront être nettoyés avant de quitter les lieux. Le lavage des équipements devra se faire sur une surface imperméable et l'eau de lavage récupérée dans un camion-vacuum pour être traitée avant d'être rejetée à l'égout.

Bien qu'une telle éventualité soit peu probable, si le produit déversé ou la fumée (en cas d'incendie) contient une ou des substances toxiques, un protocole de décontamination spécifique pour le personnel et pour les équipements devra être établi. Ce protocole pourra prévoir, au besoin, des mesures de suivi médical pour le personnel, ainsi que des tests démontrant l'efficacité de décontamination des équipements.

## 6.3 PHASE DE RÉHABILITATION DU SITE

Une fois la situation d'urgence contrôlée, il est important de procéder le plus rapidement possible au nettoyage et à la réhabilitation du site, en définissant les méthodes qui seront utilisées, le niveau de décontamination visé et la destination des déchets générés.

Ce plan d'action variera en fonction de la nature de l'incident, des produits en cause et de l'état des installations.

Lors de ces travaux, la protection des travailleurs doit être assurée en conformité avec les règlements et les directives de la CNESST.

## 6.4 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE

À la suite d'une intervention d'urgence, le Coordonnateur des mesures d'urgence doit organiser une réunion avec les personnes et organismes concernés, afin d'identifier les causes de l'incident, dresser un bilan de l'intervention et déterminer des mesures correctives afin d'éviter qu'une telle situation ne se reproduise. **Le compte-rendu de cette réunion doit faire l'objet du rapport d'incident soumis aux autorités compétentes**.

Le témoin d'une situation dangereuse doit recueillir le maximum d'informations possible, afin de pouvoir décrire la situation aux autres intervenants. Dès qu'il le peut, il doit remplir le formulaire intitulé **Rapport d'incident** afin de ne pas oublier ses observations et de faciliter le suivi de l'événement et le remettre au Coordonnateur des mesures d'urgence.

# 7 MESURES PRÉVENTIVES

Plusieurs mesures préventives seront mises en place afin de réduire les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement, sur le site. Quelques-unes sont présentées dans les sous-sections suivantes. Une liste plus exhaustive sera fournie dans la version finale du PMU.

## 7.1 SÉCURITÉ DU SITE

L'usine comportera des systèmes de contrôle et de surveillance appropriés afin d'assurer la sécurité des installations et des opérations, notamment un système de contrôle des accès et un système contre les intrusions. Tous les systèmes de sécurité sont conformes à la norme CSA Z276-11.

## 7.2 RÉUNIONS SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les réunions de santé et de sécurité seront tenues régulièrement pour chaque département. Tous les employés et les sous-traitants devront participer aux réunions cédulées pour son groupe de travail. Ces réunions peuvent être structurées en formation (ex. : la formation pratique, la formation théorique, les présentations audiovisuelles, les démonstrations ou les exercices éducatifs) et peuvent être intégrées avec les instructions techniques et de protection de l'environnement.

En lien avec le PMU, les sujets discutés peuvent inclure :

- les consignes de sécurité : générales et propres au site et à l'activité réalisée;
- l'introduction aux nouvelles procédures de sécurité;
- l'importance et l'utilisation appropriée de l'équipement de protection individuelle (EPI);
- un examen des incidents/accidents antérieurs ainsi que la mise en évidence des leçons à apprendre;
- les procédures d'intervention en cas de situation d'urgence potentielle;
- les rapports d'accidents et les procédures d'enquête;
- les améliorations apportées aux procédures actuelles.

## 7.3 PROGRAMME D'INSPECTION

Un programme d'inspection sera mis en place pour s'assurer du bon état des installations et des équipements. Toutes les installations à risques seront inspectées sur une base régulière et les informations serviront à l'établissement d'un programme de maintenance.

## 7.4 PLAN DES INSTALLATIONS

Les plans détaillés des installations seront fournis dans la version finale du PMU, lorsque l'ingénierie détaillée du projet sera disponible. Ces plans indiqueront notamment l'emplacement :

- des trousses de déversement;
- des équipements d'intervention;
- des points de rassemblement;

— des lieux d’entreposage de matières dangereuses;

— des entrées d’eau dans les bâtiments.

Une carte montrant les installations, les voies d’accès, les emplacements des hôpitaux, des aéroports, des principaux cours d’eau et milieux sensibles sera préparée et ajoutée.

# 7.5 SYSTÈMES D’ARRÊT D’URGENCE

## *7.5.1 À L’USINE*

Un système intégré d’arrêt d’urgence (système ESD) sera en place, dans l’usine de liquéfaction. Ce système, contrôlé à partir de la salle de contrôle principale, permet la fermeture automatique de toutes les vannes d’isolement, en fonction de l’emplacement de l’incident.

## *7.5.2 AU QUAI*

Il existe deux niveaux d'arrêt d'urgence (ESD) pour le chargement des navires: ESD1 et ESD2, ou SDL et ESDL. ESD2 / ESDL ne diffère de ESD1 / SDL que par le fait que pendant le ESD1 / SDL, le système PERC, qui désengage les bras de chargement du navire méthanier, n'est pas activé automatiquement.

Le système d’arrêt d’urgence sera automatiquement activé dans les cas suivants :

— Toute extension du bras de chargement de liquide ou du bras de retour de vapeur dépassant le point de consigne de pré-alarme ou les directives de fonctionnement définies.

— La défaillance ou mouvement important des bras de chargement.

— Toute situation d'urgence, telle qu'une panne d'alimentation électrique ou d'air des instruments, se produisant au niveau du navire.

— La perte de la connexion d'amarrage avec le navire méthanier.

— La vanne d'isolement de la conduite de chargement de GNL à terre qui ne s'ouvre pas.

— La vanne d'isolation du bras de retour de vapeur qui est fermée

— La détection d'un incendie ou d’une fuite de gaz sur la plateforme de chargement.

Les systèmes d'arrêt d’urgence des opérations de chargement peuvent être activés par des détecteurs (détecteurs de gaz, détecteurs de chaleur, etc) dans toute la zone de chargement, par des limites sur certaines variables de contrôle de processus. Les opérateurs de l'installation peuvent également les déclencher manuellement, que ce soit au niveau de la salle de contrôle principale, de la salle de contrôle au quai, sur le quai de chargement ou sur le navire.

Lorsque le système d’urgence est activé, toutes les activités de chargement sont complètement arrêtées, toutes les vannes d'isolement sont fermées, tous les bras de chargement sont déconnectés du navire via le système de libération d'urgence à commande électrique et toutes les pompes de chargement de GNL ou condensats sont arrêtées.

Les bras de chargement entre le quai et le navire sont équipés d'un système de surveillance de position. Ce dernier fournit une surveillance continue de la position du bras de chargement ainsi que de la vitesse de dérive du navire. Il comprend également une alarme dans le cas où le bras de chargement serait en extension ou en pivotement. Dans cette situation, le système d’arrêt d’urgence du quai sera automatiquement activé.

## 7.6 FORMATION DU PERSONNEL

La liste des cours présentée au Tableau 7-1 constituera le programme d'entrainement de base visant à former tous les travailleurs, selon leurs rôles et tâches respectives.

**Il est à noter que d'autres formations, séances d'informations et réunions de chantier pourront être développées à l'interne afin de répondre aux particularités du site et des tâches du travailleur.**

**Tableau 7-1 Liste des formations**

| FORMATION | PERSONNES CONCERNÉES | DESCRIPTION |
|---|---|---|
| Introduction au site | Employés et visiteurs | Formation ESST présentant les procédures à suivre pour toutes les personnes travaillant ou visitant le site. |
| Formation sur le PMU – pour intervenants internes | Équipe d'intervention d'urgence | Formation détaillée pour chaque intervenant d'urgence, afin de bien connaitre son rôle et ses responsabilités en cas de situation d'urgence ainsi que la structure générale d'une intervention d'urgence |
| Formation générale sur le PMU | Tous les travailleurs/ sous-traitants | Cours informatif de base sur le PMU pour chaque travailleur/sous-traitant sur les procédures d'urgence et d'évacuation prévues pour le site |
| Formation SIMDUT | Tous les travailleurs ayant à manipuler des matières dangereuses | Les travailleurs devront connaitre l'utilisation des fiches signalétiques, au moyen d'un programme de formation sur le SIMDUT-SGH (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). Ce cours décrit également l'utilisation et le contrôle de l'étiquetage des matières dangereuses. |
| Formation secourisme en milieu de travail | Tous les secouristes en milieu de travail | Cours requis selon le *Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins*. Il est requis d'avoir au moins un secouriste par quart de travail qui pourra dispenser les premiers soins lors d'un incident impliquant des blessés. Cette formation est valide pour une période de 3 ans. |
| Prévention contre les incendies et intervention | Équipe d'intervention d'urgence | Cours comprenant les sujets suivants : prévention des incendies, rôles et responsabiités des brigadiers, communication, équipement de détection, protection et combat, stratégies d'intervention, propagation d'un feu et confinement, utilisation des tuyaux d'incendie, techniques d'évacuation. La formation comprendra des exercices de pratique d'intervention et d'extinction d'incendie. |
| Utilisation des extincteurs | Tous les travailleurs | Formation sur les techniques d'utilisation et d'entretien des extincteurs |
| Formation Transport de matières dangereuses (TMD) | Tous les transporteurs de matières dangereuses | Formation spécifique sur la gestion, le transport et la manipulation des matières dangereuses et les dangers qui s'y rattachent. |

## 7.7 SYSTÈME DE PROTECTION INCENDIE

### *7.7.1 USINE*

- Extincteurs portables
  - dans chaque véhicule;
  - dans chaque secteur présentant des risques d'incendie.
- Système d'eau d'incendie dédié à la distribution d'eau à des bornes d'incendie et aux systèmes fixes d'arrosage et de lutte contre les incendies;

— Système de détection des gaz inflammables et de détection d'incendie;

— Rideaux d'eau et systèmes d'extinction à poudre / mousse.

### 7.7.2 QUAI

— Système d'eau d'incendie dédié à la distribution d'eau à des bornes d'incendie et aux systèmes fixes d'arrosage et de lutte contre les incendies;

— Extincteurs portables;

— Système de détection des gaz inflammables et de détection d'incendie.

### 7.7.3 NAVIRES

Les navires sont équipés de nombreux équipements de lutte contre les incendies, allant de l'eau (déluge et rideaux) aux extincteurs à poudre sèche du navire en passant par les moyens fixes de lutte contre les incendies pour espaces clos.

Trois pompes à incendie seront installées dans la salle des machines. Toutes les pompes devront être auto-amorçantes.

Un système fixe de pulvérisation d'eau sera alimenté par une pompe dédiée afin de protéger les citernes de cargaison, les compresseurs, les zones d'embarquement des embarcations et l'accès aux canots de sauvetage.

## 7.8 PROTECTION INDIVIDUELLE

Les équipements de protection individuelle suivants seront disponibles :

— Masques de protection respiratoire;

— Respirateurs autonomes;

— Vêtements de protection.

## 7.9 MATÉRIEL MÉDICAL

Un centre de premiers soins avec infirmière en permanence sera aménagé sur le site. Le matériel disponible sera listé dans la version finale du PMU.

## 7.10 ÉQUIPEMENT D'INTERVENTION EN CAS DE DÉVERSEMENT

Les équipements suivants sont prévus en cas de déversement :

— Fosses de rétention pour contrôler les déversements, conformément aux exigences du code CSA Z276 :

  — Pour les déversements de GNL, des fosses avec un drainage approprié couvrent une partie de l'aire de procédé et de l'aire d'entreposage;

  — Le toit du réservoir de GNL sera drainé vers une fosse de rétention dédiée afin d'évacuer toute fuite de GNL de la tuyauterie et des valves et ainsi éloigner le GNL du réservoir et permettre sa vaporisation de façon sécuritaire;

  — Les aires de chargement des camions et des navires seront également protégées par une fosse de rétention.

- Trousses de déversement :
  - À proximité des secteurs où des risques de déversement de produits pétroliers ont été identifiés, notamment à proximité des génératrices au diesel.
- Estacades en cas de déversement de produits pétroliers au niveau d'un cours d'eau.
- Ballots de paille et barrières à sédiments sur le site afin de réduire les rejets en matières en suspension dans le cours et plans d'eau.

## 7.11 MISE À L'ESSAI DU PMU

Plusieurs des produits utilisés dans le projet de GNLQ font partie de l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales (2019). Par conséquent, un programme de mise à l'essai du PMU, pour ces substances devra être élaboré.

Le PMU devra être mis à l'essai une fois par année pour une des substances assujetties, par des exercices pratiques et de simulation permettant de soulever les faiblesses du PMU et d'y apporter des corrections. Les mises à l'essai porteront sur toutes les composantes du PMU.

De plus, tous les cinq ans, un exercice d'intervention représentant le scénario dont la probabilité est la plus élevée et dont la distance d'impact est la plus grande devra être réalisé en égard à une substance assujettie.

Les objectifs visés seraient de familiariser le personnel avec les procédures d'alerte et d'intervention, les rôles et responsabilités et les lieux de rassemblement.

Un compte-rendu de chacune des mises à l'essai sera inséré en annexe du PMU.

Le programme d'exercice sera établi et détaillé dans la version finale du PMU. Il mettra en pratique tous les scénarios d'accident mentionnés dans le PMU.

# 8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE

## 8.1 RESSOURCES INTERNES

Un bottin téléphonique des ressources internes sera intégré à la version finale du PMU.

## 8.2 RESSOURCES EXTERNES

Une liste préliminaire est fournie ci-dessous. Celle-ci sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la phase de construction.

### *8.2.1 SÉCURITÉ PUBLIQUE*

| | |
|---|---|
| Urgence (incendie, police, ambulance) | 9-1-1 (24 h) |
| Ambulance Chicoutimi | 418-543-5045 |
| Service de sécurité incendie – Ville de Saguenay | 418-698-3380 |
| Caserne 3 de Saguenay (444 boul. de l'Université) | poste 4560 |
| Caserne 4 de Saguenay (642, boulevard Sainte-Geneviève) | poste 4530 |
| Caserne 5 de La Baie (491, boul. de la Grande-Baie Sud) | poste 4523 |
| Sûreté du Québec (poste MRC du Fjord-du-Saguenay) | 418-549-4576 |
| Ville de Saguenay (tous les services) | 418-698-3000 |
| Sécurité civile du Québec (Saguenay – Lac-Saint-Jean) | 418 695-7872 |
| Centre des opérations gouvernemental | 1 866-776-8345 (24h) |
| CANUTEC | 613 996-6666 (24 h) |

### *8.2.2 TRANSPORT MARITIME*

| | |
|---|---|
| Transport Canada - Réseau d'alerte et d'avertissement | 1-800-363-4735 |
| | RAA-NMD @tc.gc.ca |

### *8.2.3 COMMUNAUTÉS INNUES*

| | | |
|---|---|---|
| Mashteuiatsh | | 418-275-2473 |
| Essipit (32, rue de la Réserve (Essipit) Essipit) | | 418-233-2509 |
| Croisières Essipit | | 418-233-2266 |
| Mer et Monde | | 418-232-6779 |
| Amik | Coordonnateur des pêches pour Essipit : Pierre Léonard | |
| | Coordonnateur des pêches pour Pessamit : Majoric Pinette | 418-962-0103 |

### 8.2.4 ENVIRONNEMENT

| | |
|---|---|
| MELCC Urgence Environnement | 1-866-694-5454 (24 h) |
| Environnement Canada (Urgence) | 514-283-2333 (24 h) |

### 8.2.5 ENTREPRENEURS

Sera complété avant le début de la phase de construction.

### 8.2.6 SANTÉ

| | |
|---|---|
| Hôpital de Chicoutimi (305 Rue Saint-Vallier) | 418-541-1000 |
| Commission de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) | 1-844-838-0808 |
| Centre antipoison du Québec | 1-800-463-5060 (24 h) |
| Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) | 1-866-302-2778 |

### 8.2.7 UTILITÉS

| | |
|---|---|
| Hydro-Québec (Pannes et urgences) | 1-800-790-2424 (24 h) |
| Énergir | 1-800-361-8003 (Urgence 24 hres) |
| | 1-800-563-1516 (Service) |

### 8.2.8 SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES

| | |
|---|---|
| Environnement Québec (Info climat) | 418-521-3820 |

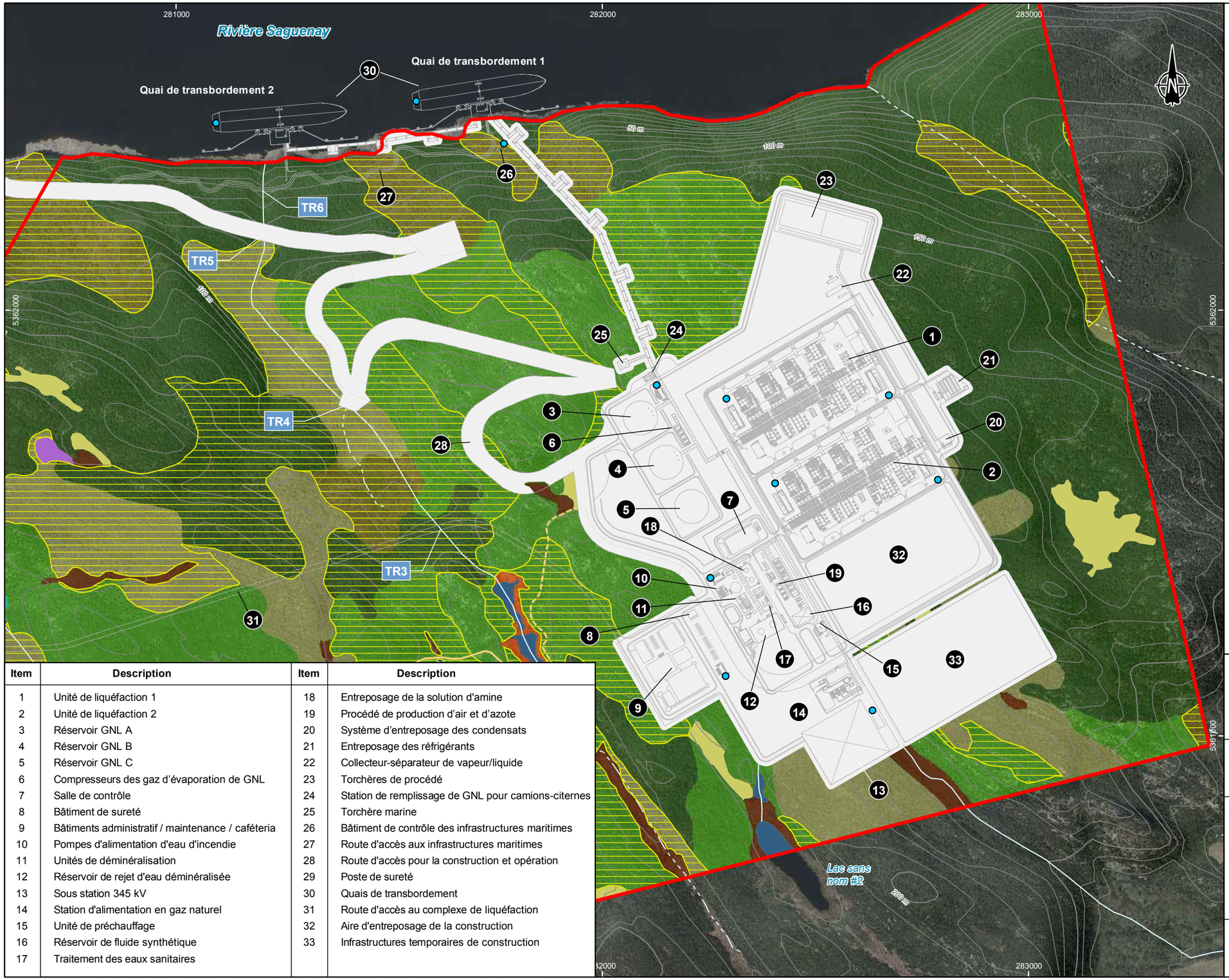
# ANNEXE

# A PLANS DES INSTALLATIONS (À VENIR)

# ANNEXE

# B

## CARTE DES MILIEUX SENSIBLES




| Item | Description | Item | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | Unité de liquéfaction 1 | 18 | Entreposage de la solution d'amine |
| 2 | Unité de liquéfaction 2 | 19 | Procédé de production d'air et d'azote |
| 3 | Réservoir GNL A | 20 | Système d'entreposage des condensats |
| 4 | Réservoir GNL B | 21 | Entreposage des réfrigérants |
| 5 | Réservoir GNL C | 22 | Collecteur-séparateur de vapeur/liquide |
| 6 | Compresseurs des gaz d'évaporation de GNL | 23 | Torchères de procédé |
| 7 | Salle de contrôle | 24 | Station de remplissage de GNL pour camions-citernes |
| 8 | Bâtiment de sureté | 25 | Torchère marine |
| 9 | Bâtiments administratif / maintenance / caféteria | 26 | Bâtiment de contrôle des infrastructures maritimes |
| 10 | Pompes d'alimentation d'eau d'incendie | 27 | Route d'accès aux infrastructures maritimes |
| 11 | Unités de déminéralisation | 28 | Route d'accès pour la construction et opération |
| 12 | Réservoir de rejet d'eau déminéralisée | 29 | Poste de sureté |
| 13 | Sous station 345 kV | 30 | Quais de transbordement |
| 14 | Station d'alimentation en gaz naturel | 31 | Route d'accès au complexe de liquéfaction |
| 15 | Unité de préchauffage | 32 | Aire d'entreposage de la construction |
| 16 | Réservoir de fluide synthétique | 33 | Infrastructures temporaires de construction |
| 17 | Traitement des eaux sanitaires | | |

**Composantes du projet**

- Zone d'étude restreinte
- Infrastructures projetées
- Génératrice au diesel

**Hydrographie**

- TR1 Traversée de cours d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

**Faune aviaire**

Espèces fauniques à statut particulier

- Mention de la paruline du Canada – Nidification
- Habitat potentiel de la paruline du Canada

**Végétation**

Couvert forestier

- Forêt mature résineux
- Forêt mature mixte
- Forêt jeune résineux
- Forêt jeune mixte

Milieux humides

- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage arbustif
- Marécage arborescent
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte
- H1 Herbier intertidal

**Réseau routier**

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

GNL QUÉBEC — ÉNERGIE SAGUENAY

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

## Carte R-156
## Zone et éléments sensibles - Phase d'exploitation

***Sources :***
*BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012*
*BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010*
*Routes : Adresses Québec, 2015*
*Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016*

0 90 180 m
MTM, fuseau 7, NAD83

**Novembre 2019**

*Conçu par : N. Fortin / N. Martet*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*
*161_00666_00_RQA_cR156_sensible_wspq_191120.mxd*

wsp

# ANNEXE

# R-154

## PLAN DE MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE CONSTRUCTION

PROJET N$^{O}$ : 161-00666-00

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

DÉCEMBRE 2019

# PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

## PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

## PHASE DE CONSTRUCTION

GNL QUÉBEC INC.

VERSION PRÉLIMINAIRE

PROJET NO.: 161-00666-00
DATE : DÉCEMBRE 2019

# PRÉAMBULE

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet Énergie Saguenay de construction et d'opération d'un complexe de gaz naturel, situé dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean, GNL Québec (GNLQ) doit déposer un plan préliminaire des mesures d'urgence (PMU).

Le présent plan couvre la phase de construction. Un autre plan a été élaboré pour la phase d'exploitation.

Il a pour but de :

- réunir toute l'information nécessaire pour prévenir des situations dangereuses et pour intervenir adéquatement lorsqu'une telle situation se produit.
- réduire les risques d'accident pouvant avoir des conséquences néfastes sur la santé et la sécurité du personnel et de la population environnante.
- proposer des moyens efficaces d'intervention afin de minimiser les dommages dans l'éventualité où un tel accident surviendrait malgré les mesures correctives en place.

# ENGAGEMENTS DE LA DIRECTION

Le succès et l'efficacité d'un plan des mesures d'urgence reposent sur l'implication et la volonté de la direction à mettre en place les ressources financières, humaines et opérationnelles requises pour assurer une préparation et une réponse rapide et efficace à toute situation d'urgence pouvant survenir dans le cadre de la construction et des opérations.

Des situations d'urgence peuvent survenir et perturber le milieu dans lequel il est implanté. GNLQ s'efforce d'en minimiser l'empreinte environnementale en implantant des pratiques responsables à l'égard de l'environnement dans toutes ses activités y compris dans la gestion des situations d'urgence environnementale.

# GNL QUÉBEC

## DÉVELOPPEMENT DURABLE : NOTRE POLITIQUE

***INNOVER LOCALEMENT, LIVRER MONDIALEMENT***

### Préambule

L'énergie est au cœur de la prospérité économique et de la qualité de l'environnement. La contribution de l'énergie au développement économique, à la réduction de la pauvreté, au soutien de l'éducation et à l'augmentation générale de notre qualité de vie et de celle de l'humanité est reconnue par tous. C'est dans ce contexte mondial que le projet Énergie Saguenay vise à utiliser des technologies de pointe pour réduire les émissions de GES dans les économies développées, et permettre aux pays en développement et aux communautés de choisir une source d'énergie flexible et à faible émission de GES.

Les gouvernements du monde entier et les principales organisations internationales (CCNUCC) reconnaissent que l'utilisation de l'énergie est indissociable du développement économique et social et du changement climatique. Le rôle des gaz à effet de serre (GES) sur les changements climatiques en cours n'est plus à démontrer (GIEC, 2013). Leur réduction est devenue une lutte de chaque instant pour la communauté nationale (Sommet de Québec, 2015) et internationale (Accord de Paris, 2015). Au Québec, pour y parvenir, deux grands chantiers font l'unanimité : la réduction des émissions de GES, et le développement et la mise en place de sources énergétiques renouvelables selon une modulation inclusive de type transition-substitution (gouvernement du Québec, 2016). La volonté ultime de GNL Québec est de mener un projet exemplaire, aux impacts négatifs limités, qui tient compte des considérations du milieu de son implantation.

### Mission

Dans un contexte de transition énergétique vers une économie planétaire moins carbonée, GNL Québec a pour mission première de rendre disponible le gaz naturel en construisant à Port Saguenay, un complexe de liquéfaction et d'exportation de gaz naturel liquéfié (GNL). Ce complexe, tout en ayant des avantages économiques et sociaux importants dans l'économie nationale et régionale, sera exemplaire grâce à ses installations novatrices et permettra de satisfaire une demande énergétique mondiale qui ne cessera de croître, tout en contribuant à diminuer significativement les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère maintenant et pour les générations futures. En effet, pour la même énergie livrée, le gaz naturel émet moins de GES que le mazout, le diésel, et le charbon, en plus d'éviter presque complètement la production de polluants atmosphériques tels que les oxydes d'azote et les particules fines (EPA, 2004).

En plus de poursuivre sa mission première, GNL Québec, conscient du contexte énergétique régional, national et mondial, fait siennes les intentions formulées dans la dernière politique énergétique du Gouvernement du Québec (2016) et entend ainsi supporter le nécessaire développement associé à des projets énergétiques durable et de transition vers une économie moins émettrice de GES.

### Principes

GNL Québec s'engage à déployer les moyens nécessaires pour répondre à sa mission première, à ses engagements et à ses obligations, en appliquant à l'ensemble de ses activités, et dans la mesure du possible (faisabilité technique et économique), les 10 principes suivants :

- Prévenir toutes formes de pollution, protéger l'environnement et améliorer en continu le rendement environnemental de l'entreprise : création d'un comité de suivi, rédaction de procédures, rapport annuel, etc.
- Déployer des programmes de sensibilisation et de formation en matière d'environnement à l'intention de son personnel et de ses fournisseurs : formation continue, accréditation, etc.

- Réduire au minimum ses propres émissions de gaz à effet de serre : mise en place des techniques de mesure et des moyens correctifs, etc.
- Se conformer aux lois et règlements encadrant ses activités de manière proactive et en toute transparence pour assurer le respect des exigences juridiques applicables et des codes de bonnes pratiques reconnus en matière d'environnement et de santé et de sécurité au travail : audit annuel, etc.
- Soutenir la recherche et le développement afin de propulser des technologies innovantes en matière de réduction des émissions de GES : captation et séquestration du carbone, moteur à propulsion utilisant du GNL, complément à des sources énergétiques renouvelables, etc.
- Assurer un dialogue constant avec les parties prenantes locales, dont les premières nations, afin d'avoir une bonne compréhension des besoins et exigences de la communauté d'accueil du projet : comité de consultation.
- Maintenir des activités de consultation des parties prenantes tout au long du cycle de vie du projet (planification, construction, opération) : formation d'un comité de suivi du projet.
- Participer aux activités d'organismes locaux et régionaux dédiés au développement de la communauté d'accueil et au développement de projets ayant des retombées économiques locale et régionale.
- Maximiser les retombées économiques locales du projet par une politique d'embauches et d'achats locaux appropriée, éthique et équitable pour l'ensemble des parties prenantes : selon des critères qui seront connus de tous et identifiés par l'ensemble des parties prenantes.
- Collaborer au développement des secteurs industriel et minier régionaux, et des régions nordiques.

Le Développement durable signifie pour l'entreprise GNL Québec qu'elle est concentrée sur la gestion à long terme de son projet, en améliorant continuellement sa performance environnementale, sa présence sociale et son impact économique positif dans le milieu d'accueil. GNL Québec a l'intention de se positionner comme étant une entreprise exemplaire grâce à son engagement à améliorer sans cesse son rendement en matière de développement durable tout au long du cycle de vie de son projet.

# MISE À JOUR DU PMU

Ce plan, établi dans le cadre de l'étude d'impact, est une **version préliminaire et a été préparé pendant l'étape de conception du projet**. Ce plan sera donc révisé, une fois l'ingénierie détaillée du site achevée (structure organisationnelle définie, localisations exactes des aires d'entreposages de produits chimiques connues, mécanismes et rôles des intervenants établis, etc.) et sera mis à jour durant la phase de construction du projet. Les procédures d'intervention spécifiques et les coordonnées des intervenants seront intégrées au plan, une fois ces dernières établies.

Les mises à jour sont sous la responsabilité du Coordonnateur des mesures d'urgence.

Le tableau suivant liste les modifications réalisées.

| LISTE DES MODIFICATIONS | RESPONSABLE | DATE |
|---|---|---|
| Version initiale | Sylvain Ménard | Décembre 2019 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

# LISTE DE DISTRIBUTION

| Distribution du PMU | |
|---|---|
| **No de copie** | **DÉTENTEUR** |
| 1 | Coordonnateur des mesures d'urgence |
| 2 | Poste de garde |
| 3 | Département des incendies - Saguenay |
| 4 | Sécurité civile |

La distribution du PMU et de ses mises à jour est sous la responsabilité du Coordonnateur des mesures d'urgence.

# TABLE DES MATIÈRES


1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET ..... 1-1

**1.1 IDENTIFICATION ..... 1-1**

**1.2 LOCALISATION ..... 1-1**

**1.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX ..... 1-1**

1.3.1 PRINCIPALES INFRASTRUCTURES PROJETÉES ..... 1-1

1.3.2 ACTIVITÉS SUR LE SITE ..... 1-2

**1.4 ÉVALUATION DES RISQUES ..... 1-2**

2 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE (PMU) ..... 2-1

**2.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU ..... 2-1**

**2.2 PHASE D'ALERTE ..... 2-1**

**2.3 ANALYSE DE LA SITUATION ..... 2-3**

2.3.1 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS ..... 2-3

2.3.2 POSTE DE COMMANDEMENT ..... 2-4

3 RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS ..... 3-1

**3.1 INTERVENANTS INTERNES ..... 3-1**

3.1.1 TRAVAILLEUR / PREMIER TÉMOIN ..... 3-2

3.1.2 GARDIEN AU POSTE DE GARDE ..... 3-3

3.1.3 SUPERVISEUR DU SECTEUR ..... 3-4

3.1.4 SECOURISTE ..... 3-5

3.1.5 COORDONNATEUR DES MESURES D'URGENCE ..... 3-6

3.1.6 RESPONSABLE ENVIRONNEMENT ..... 3-7

3.1.7 RESPONSABLE SST ..... 3-8

3.1.8 RESPONSABLE DES COMMUNICATIONS ..... 3-9

3.1.9 DIRECTEUR DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION ..... 3-10

3.1.10 DIRECTION DE GNLQ ..... 3-10

**3.2 RESSOURCES EXTERNES ..... 3-11**

3.2.1 SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE LA VILLE DE SAGUENAY ..... 3-11

3.2.2 SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU (SOPFEU) ..... 3-11

3.2.3 SÛRETÉ DU QUÉBEC ..... 3-11

# TABLE DES MATIÈRES (suite)


3.2.4 MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) .. 3-11
3.2.5 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA ..... 3-12
3.2.6 SÉCURITÉ CIVILE ..... 3-12
3.2.7 HYDRO-QUÉBEC ..... 3-12
3.2.8 CENTRE CANADIEN D'URGENCE EN TRANSPORT (CANUTEC) ..... 3-12
3.2.9 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS EN ENVIRONNEMENT ..... 3-12
3.2.10 AUTRES RESSOURCES ..... 3-12

4 PROCÉDURES D'INTERVENTION ..... 4-1

**4.1 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT LORS DU TRANSPORT ..... 4-1**

**4.2 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT MINEUR SUR LE SOL ..... 4-1**

**4.3 PROCÉDURES EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE PRODUITS PÉTROLIERS SUR LE SOL POUVANT ENTRAÎNER LA CONTAMINATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE, D'UN COURS D'EAU OU D'UN PLAN D'EAU ..... 4-2**

**4.4 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION .... 4-3**

**4.5 PROCÉDURE EN CAS D'INCIDENT AVEC BLESSÉ ..... 4-4**

5 PROCÉDURE D'ÉVACUATION ..... 5-1

**5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION ..... 5-1**

**5.2 LIEU(X) DE RASSEMBLEMENT ..... 5-1**

6 RETOUR À LA NORMALE ..... 6-1

**6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE ... 6-1**

**6.2 PHASE DE RÉHABILITATION ..... 6-1**

**6.3 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE ..... 6-1**

7 MESURES PRÉVENTIVES ..... 7-1

**7.1 SÉCURITÉ DU SITE ..... 7-1**

**7.2 RÉUNIONS SANTÉ ET SÉCURITÉ ..... 7-1**

# TABLE DES MATIÈRES (suite)


**7.3 PROGRAMME D'INSPECTION ..... 7-1**

**7.4 PLAN DES INSTALLATIONS ..... 7-1**

**7.5 FORMATION DU PERSONNEL ..... 7-2**

**7.6 ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION ..... 7-2**

**7.7 MISE À L'ESSAI DU PMU ..... 7-2**

8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE ..... 8-1

**8.1 RESSOURCES INTERNES ..... 8-1**

**8.2 RESSOURCES EXTERNES ..... 8-1**

8.2.1 SÉCURITÉ PUBLIQUE ..... 8-1

8.2.2 COMMUNAUTÉS INNUES ..... 8-1

8.2.3 ENVIRONNEMENT ..... 8-1

8.2.4 ENTREPRENEURS ..... 8-2

8.2.5 SANTÉ ..... 8-2

8.2.6 UTILITÉS ..... 8-2

8.2.7 SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES ..... 8-2


## *TABLEAU*


TABLEAU 1-1 COORDONNÉES DE L'INITIATEUR DU PROJET ..... 1-1


## *FIGURE*


FIGURE 2-1 SCHÉMA D'ALERTE ..... 2-2


## *ANNEXES*


A PLANS DES TRAVAUX (À VENIR)

B CARTE DES MILIEUX SENSIBLES

# 1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

## 1.1 IDENTIFICATION

Les coordonnées complètes de l'initiateur du projet sont présentées au tableau 1-1.

**Tableau 1-1 Coordonnées de l'initiateur du projet**

| **Nom** | **GNL QUÉBEC** |
|---|---|
| Adresse civique du bureau | 345, rue des Saguenéens, bureau 210, Saguenay, Québec, G7H 6K9 |
| Responsable du PMU | Sylvain Ménard |
| Téléphone | 418-973-5868 |
| Courriel | smenard@gnlquebec.com |

## 1.2 LOCALISATION

Le projet est situé dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean (02), plus précisément à l'intérieur des limites de l'arrondissement La Baie de la ville de Saguenay. Le site du projet est sur la rive sud de la rivière Saguenay, à proximité des installations de Grande-Anse de l'Administration portuaire Port de Saguenay (APS), également connue sous le nom de « Port Saguenay ».

Les coordonnées géographiques en UTM (fuseau 18, NAD83) du site sont :

- Longitude : 70° 48' 5.98" O
- Latitude : 48° 23' 40.26" N

## 1.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

### *1.3.1 PRINCIPALES INFRASTRUCTURES PROJETÉES*

Le projet comprendra les infrastructures principales suivantes :

- des installations de procédé (installation de liquéfaction du gaz naturel) comprenant :
  - la station d'alimentation en gaz naturel;
  - les équipements de traitement de gaz naturel;
  - deux unités de liquéfaction;
  - trois réservoirs d'entreposage de GNL;
  - des réservoirs de réfrigérants;
  - le système de gestion des gaz d'évaporation et de vaporisation;
  - les torchères;
  - les systèmes utilitaires, tels que des systèmes d'approvisionnement en eau déminéralisée, en azote et en air comprimé, ainsi qu'un réchauffeur de fluide synthétique pour les besoins de chauffage du procédé.

- des installations portuaires (quai d'amarrage) en rive sud de la rivière Saguenay, comprenant deux jetées et deux quais pour l'accostage des méthaniers. Les jetées et les quais recevront les conduites cryogéniques, les bras de chargement du GNL et les conduites de retour de vapeurs vers les installations de procédé.
- Des infrastructures et des installations de soutien, tels qu'une salle de contrôle et des bâtiments de services, une sous-station électrique, des génératrices d'urgence, des systèmes d'alimentation en eau, de collecte et de traitement des effluents, de collecte des matières résiduelles, de même que des voies d'accès routiers au site.

### 1.3.2 ACTIVITÉS SUR LE SITE

Les activités suivantes sont prévues d'être réalisées durant la phase de construction :

- Déboisement;
- Préparation du terrain, notamment l'excavation et/ou le compactage et/ou le remblayage de sols;
- Dynamitage;
- Coffrages et bétonnage pour l'aménagement de dalles de béton et des infrastructures maritimes (jetées et plateformes de transbordement);
- Circulation de véhicules et machinerie.

## 1.4 ÉVALUATION DES RISQUES

Une analyse de risques a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, pour la phase de construction.

L'identification des dangers liés aux activités sur le site durant la phase de construction, ainsi que des dangers externes a mené au développement des principaux scénarios d'accidents potentiels décrits ci-dessous.

- Déversement de substances nocives :
  - produits pétroliers;
  - matières dangereuses;
  - matières en suspension.
- Explosion de matériel explosif;
- Feu de forêt.

# 2 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE (PMU)

## 2.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU

**L'ampleur de l'intervention** variera selon le **genre** et la **nature** de l'incident. Il est impossible de définir préalablement la gravité d'une situation puisque tout qualificatif (mineur ou majeur) est fonction de la nature du produit impliqué, de la quantité, du lieu de l'incident et du contexte.

C'est pourquoi la décision initiale de demander de l'aide supplémentaire appartient au premier témoin d'une situation anormale. Toutefois, afin de réduire les risques d'aggravation de la situation, le premier témoin ne devrait intervenir, pour corriger lui-même la situation, que s'il en connait tous les risques. En cas de doute, il devrait aviser son supérieur, ce qui lui permettra d'obtenir de l'aide du **Coordonnateur des mesures d'urgence** ou de toute autre personne compétente. De plus, le déclenchement du plan des mesures d'urgence permettra aux autres personnes présentes dans le secteur d'être aux aguets et de réagir rapidement au cas où la situation se détériorerait.

Il est important de se rappeler les priorités qui doivent être considérées lors de toute intervention. Il s'agit de :

- protéger les vies;
- protéger l'environnement;
- protéger les biens.

Plusieurs types de situations d'urgence peuvent apparaître durant la phase de construction du projet Énergie Saguenay. Ces situations incluent, sans s'y limiter :

- un déversement;
- un incident impliquant des véhicules et des équipements mobiles;
- une explosion non contrôlée;
- un feu de forêt.

## 2.2 PHASE D'ALERTE

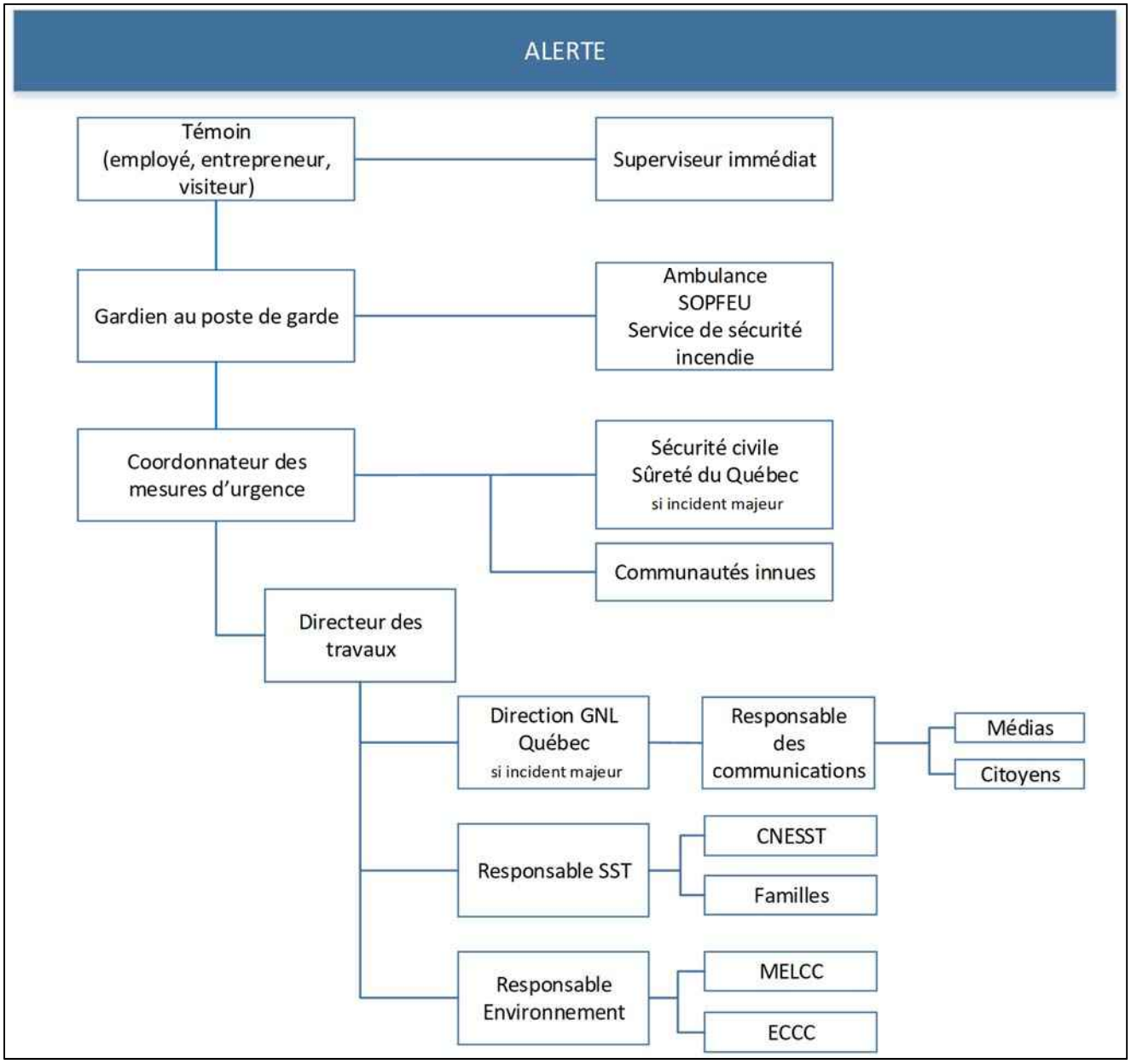
En cas de situation d'urgence, le premier témoin doit aviser le gardien au poste de garde ou son superviseur immédiat (celui qui est accessible le plus rapidement), dans les plus brefs délais et lui fournir le maximum d'informations disponibles sur l'évènement, soit au minimum :

- L'identification de l'appelant;
- Le type de situation d'urgence (ex . blessé, personne en danger, incendie, déversement, explosion, etc.);
- S'il y a lieu, la nature et la quantité du produit en cause;
- La localisation;
- Le nombre de blessés et le type de blessures.

En cas de situation d'urgence majeure, le Coordonnateur des mesures d'urgence sera avisé par le gardien au poste de garde. Il se rendra alors sur le site afin de fournir son support à la coordination de l'incident.

La figure 2-1 illustre la chaine de communication qui serait appliquée.

**Figure 2-1 : Schéma d'alerte**



## 2.3 ANALYSE DE LA SITUATION

À la suite d'une alerte, il faudra **bien évaluer la situation**, c'est-à-dire connaitre :

| | | |
|---|---|---|
| la nature du problème | — | étapes de l'incident |
| | — | nocivité du produit en cause |
| | — | type et condition du contenant |
| les conditions variables | — | localisation de l'accident/incident |
| | — | période (les ressources sont-elles toutes disponibles?) |
| | — | conditions météorologiques actuelles et prévues |
| les pertes potentielles | — | blessés? |
| | — | danger pour les travailleurs ou la population environnante? |
| | — | menace à l'environnement? |
| | — | risques pour la propriété? |
| les mesures de contrôle | — | identification des ressources internes et externes qui seront nécessaires |

Dans un second temps, une analyse décisionnelle sera effectuée, c'est-à-dire qu'il faudra analyser les diverses alternatives d'intervention et choisir celles qui sont les mieux adaptées à la situation en cours. Pour ce faire, il faut mettre en priorité les objectifs suivants :

— se protéger contre les expositions à des produits ou gaz toxiques;

— secourir les personnes blessées ou en danger;

— contenir ou neutraliser les risques;

— contrôler l'incendie ou la fuite;

— prévenir l'escalade des dommages;

— nettoyer et réhabiliter le site;

— éliminer les déchets générés;

— phase de contrôle et de confinement.

Après avoir déclenché l'alerte et analysé la situation et les alternatives d'intervention, il faudra procéder le plus rapidement et de façon le plus sécuritaire possible, à la phase de contrôle et/ou de confinement du déversement, de la fuite de gaz ou de l'incendie.

Le principe fondamental qui régira toute intervention consiste à minimiser les dommages causés par l'accident/incident en priorisant, dans l'ordre suivant :

**1** la santé et la sécurité des individus;

**2** l'environnement naturel;

**3** les propriétés.

### *2.3.1 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS*

Les responsables des travaux présents sur le site seront munis de radios afin de pouvoir être contactés rapidement en cas de situation d'urgence. Des radios seront disponibles dans chacun des véhicules.

### 2.3.2 POSTE DE COMMANDEMENT

En cas de situation d'urgence majeure, le Coordonnateur des mesures d'urgence peut établir un poste de commandement sur le lieu de l'incident, à une distance sécuritaire. Le PC a pour fonction de réunir les intervenants, de décider des mesures à prendre pour résoudre la situation d'urgence, et de coordonner toutes les opérations d'intervention réalisées par le personnel de GNLQ.

Dépendant du type et de l'ampleur de l'évènement, d'autres intervenants (ex : pompiers, représentants gouvernementaux) pourraient également établir leur propre poste de commandement sur le site.

# 3 RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS

Un des éléments essentiels au bon fonctionnement d'une intervention d'urgence consiste à définir clairement le rôle et les responsabilités de chacun des intervenants et à s'assurer que la structure retenue couvre toutes les éventualités (ex. : absence d'un des intervenants) et évite les chevauchements de responsabilités et de tâches.

Ces rôles et responsabilités doivent être **bien compris et acceptés de chacun** des intervenants, de façon à ce qu'ils effectuent adéquatement les tâches qui leur sont assignées durant une telle intervention. De plus, les responsabilités d'un intervenant lors d'une évacuation d'urgence doivent être compatibles avec ses autres responsabilités.

Chaque personne détenant un rôle clé à l'intérieur du PMU devra s'assurer que son remplaçant connait les procédures à suivre en son absence et qu'il détient toute l'autorité nécessaire pour accomplir les tâches qui lui incomberont en cas d'urgence.

Lors d'une situation d'urgence, les employés affectés à l'intervention devront laisser leurs opérations en cours, après s'être assuré que cela ne comporte aucun risque pour la sécurité du personnel ou pour l'environnement, et mettre en priorité les opérations visant à corriger la situation d'urgence.

Les responsabilités des intervenants se situent à deux niveaux : légal et moral.

## 3.1 INTERVENANTS INTERNES

Les rôles et responsabilités des intervenants internes lors d'une situation d'urgence seront attribués de manière à avoir du personnel d'intervention disponible en tout temps. **Avant le démarrage de la phase de construction, une liste téléphonique, en fonction des travaux à réaliser, sera complétée et insérée à la section 8.**

Les fiches qui suivent décrivent les rôles et responsabilités des principaux intervenants travaillant sur le site, lors de la phase de construction, tant sur le plan de la prévention d'accidents que lors d'interventions faisant suite à une situation d'urgence.

## 3.1.1 TRAVAILLEUR / PREMIER TÉMOIN

**RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLES** | – Assure sa sécurité lors d'une situation d'urgence.<br>– Collabore avec les intervenants, dans la mesure de ses possibilités. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Connait les risques associés à son travail.<br>– Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité.<br>– Reçoit l'information et la formation lui permettant d'assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence.<br>– Connait les voies d'évacuation de son(ses) lieu(x) de travail ainsi que les lieux de rassemblement.<br>– Respecte les procédures et consignes du site. | – En cas d'observation d'une situation anormale :<br>  – Évalue l'ampleur et la gravité de la situation.<br>  – Alerte immédiatement son supérieur immédiat ou le gardien au poste de garde.<br>  – Intervient, si possible, et sans mettre sa vie en danger, pour contrôler la situation.<br>  – Se conforme aux directives de son supérieur immédiat ou du Coordonnateur des mesures d'urgence, le cas échéant.<br>  – Aide les personnes en difficulté, s'il y a lieu, sans s'aventurer seul au secours d'une personne en difficulté.<br>  – Au besoin, établit un périmètre de sécurité et reste à proximité, s'il est sécuritaire de le faire.<br>  – En cas de déversement installe immédiatement les équipements de confinement d'un déversement prévus à cette fin pour éviter la dispersion du contenu déversé.<br>– En cas d'alarme sonore ou d'avis verbal d'évacuation :<br>  – Quitte son lieu de travail après avoir sécurisé, arrêté ou immobilisé sa machine ou l'équipement dont il a la charge.<br>  – Se rend au lieu de rassemblement désigné.<br>  – Ne retourne pas à son lieu de travail, sans l'approbation du Coordonnateur des mesures d'urgence. |

## 3.1.2 GARDIEN AU POSTE DE GARDE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Reçoit les appels d'urgence.<br>– Selon la gravité de l'urgence, avise les intervenants internes et externes requis. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Garde à portée de main, une copie à jour du PMU.<br>– Maintient à jour le registre des personnes présentes sur le site.<br>– Connait les procédures d'urgence du PMU.<br>– S'assure de l'application des consignes d'accès au chantier qui lui sont transmises et des mesures de sécurité propres au PMU. | – Dès qu'il reçoit un appel d'urgence du premier témoin :<br>— Recueille le maximum d'information sur l'incident;<br>— Informe le superviseur du secteur affecté, si ce n'est pas déjà fait.<br>– Appelle le Coordonnateur des mesures d'urgence pour l'informer de la situation;<br>– Reste disponible pour recevoir les communications provenant du site et communique immédiatement toute information pertinente aux intervenants.<br>– Contrôle l'accès au site;<br>– Reçoit et dirige les ressources externes appelées (pompiers, ambulance, police, etc.). |

## 3.1.3 SUPERVISEUR DU SECTEUR



| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Offre son assistance et veille au respect du PMU |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure que les travaux sont exécutés conformément aux exigences en santé, sécurité et environnement.<br>– Connait la localisation et l'utilisation des équipements d'intervention disponibles sur le site.<br>– Connait les procédures d'urgence du PMU.<br>– Ordonne des correctifs immédiats pour les travaux dont il a la responsabilité, si la situation l'exige. | – Se rend sur les lieux de l'incident.<br>– Évalue la situation (incendie, produit déversé, lieu, quantité, risques, etc.).<br>– S'il décide de procéder à l'intervention :<br>— Sécurise les lieux et installe un périmètre de sécurité;<br>— Choisit une stratégie d'intervention appropriée;<br>— Si requis, demande au gardien au poste de garde d'appeler des intervenants externes et/ou ressources additionnelles (équipement, personnel).<br>– Tient le Coordonnateur des mesures d'urgence informé de la situation.<br>– S'il y a des blessés, s'assure qu'ils reçoivent les premiers soins et premiers secours.<br>– Suit les directives du Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Au besoin, selon les directives du Coordonnateur des mesures d'urgence, fait évacuer les travailleurs et les dirige vers le lieu de rassemblement.<br>– Fait le décompte des travailleurs sous sa responsabilité. Au besoin, utilise le registre présent au poste de garde.<br>– Si les lieux sont sécuritaires, demeure sur place jusqu'à nouvel ordre.<br>– S'assure de préparer et de soumettre un rapport d'accident/incident relativement aux activités d'intervention aux autorités internes concernées (Coordonnateur des mesures d'urgence, responsable environnement, responsable SST, etc.). |

## 3.1.4 SECOURISTE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Offre son assistance à toute personne blessée ou en danger, selon ses compétences. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Connait les procédures d'urgence du PMU.<br>– Reçoit la formation nécessaire pour intervenir en tant que premier répondant.<br>– Maintient à jour sa formation. | – Lors d'une urgence, intervient avant l'arrivée d'un membre de la brigade d'intervention.<br>– Prodiguent les premiers soins aux personnes blessées, le cas échéant.<br>– Restent avec le ou les blessés jusqu'à l'arrivée des équipes d'urgence.<br>– Se mettent à la disposition des équipes d'urgence afin de transmettre les informations et leur apporter leur soutien. |

## 3.1.5 COORDONNATEUR DES MESURES D'URGENCE

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Planifie et coordonne l'organisation d'une intervention d'urgence.<br>– Assure la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, des visiteurs et de la population, ainsi que de l'environnement.<br>– S'assure que le PMU est opérationnel en tout temps. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Administre et fait approuver le PMU auprès de la Direction.<br>– Fait rapport à la Direction sur le fonctionnement du PMU.<br>– S'assure de maintenir à jour le PMU.<br>– S'assure que les équipements d'intervention sont en bon état.<br>– Informe ou fait informer les nouveaux employés ainsi que les entrepreneurs travaillant sur le site des procédures à suivre lors d'une situation d'urgence.<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible d'avoir un substitut désigné.<br>– S'assure que les mesures préventives prévues soient bien mises en place, dans toutes les situations où elles sont requises. | – Est informé par le gardien au poste de garde ou le superviseur du secteur.<br>– Évalue les besoins en personnel, équipements, matériel, à la lumière des ressources disponibles et de l'urgence de la situation.<br>– Participe à l'élaboration des stratégies d'intervention.<br>– Fait rapport de la situation au directeur des travaux.<br>– Collabore avec les intervenants externes (en fournissant les informations nécessaires concernant les installations, la nature des matières présentes et les risques potentiels.<br>– Au besoin, installe un poste de commandement.<br>– Déclenche l'évacuation du site si la sécurité des occupants est menacée.<br>– Prend ou fait prendre des notes tout au long de l'intervention afin de pouvoir compléter le **Rapport d'incident** dès que possible.<br>– En cas d'enquête, apporte son soutien à l'équipe d'enquêteur.<br>– S'assure que le **Rapport d'incident** est complété adéquatement et en assurer la distribution.<br>– Participe aux réunions post-mortem.<br>En cas d'évacuation :<br>– Vérifie la sécurité du ou des lieux de rassemblement prévus et, au besoin, désigne un nouveau lieu de rassemblement.<br>– Coordonne l'évacuation du site.<br>– S'assure d'obtenir les résultats du recensement. |

## 3.1.6 RESPONSABLE ENVIRONNEMENT

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fournit un support technique au Coordonnateur du PMU |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Possède une bonne connaissance des activités réalisées sur le site, des produits entreposés et utilisés et des risques inhérents.<br>– Connait les réglementations applicables en environnement.<br>– Procède à des inspections périodiques en environnement et met en place des mesures correctives ou préventives si applicables.<br>– S'assure que les équipements d'intervention nécessaires soient disponibles.<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un substitut désigné. | – À la demande du coordonnateur des mesures d'urgence, se rend sur les lieux de l'incident, s'il est sécuritaire de le faire;<br>– Évalue les impacts potentiels sur l'environnement (rejets de contaminants dans l'eau, l'air ou les sols).<br>– Maintient un contact constant avec le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Informe les intervenants des dangers environnementaux reliés à l'intervention.<br>– S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière d'environnement.<br>– Au besoin, avise les différents organismes gouvernementaux et complète les rapports requis, dans les délais prescrits par les lois et règlements.<br>– Prend en charge les membres des organismes publics, dans le cas où ces derniers se présenteraient sur le site.<br>– Participe (ou désigne un représentant) aux réunions de coordination avec les intervenants externes (pompiers, autorités municipales, représentants gouvernementaux, etc.) lors d'une intervention majeure.<br>– S'assure que le nettoyage et la réhabilitation du site soient faits adéquatement. Au besoin, fait appel à des firmes spécialisées.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.7 RESPONSABLE SST

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Fournit un support technique au Coordonnateur du PMU. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Sélectionne et recommande les équipements de protection individuelle nécessaires.<br>– Veille à l'entretien périodique des vêtements et équipements de protection.<br>– Surveille les dangers et les conditions sur les lieux de travail;<br>– Identifie et forme les intervenants internes sur les techniques d'intervention (ex. détecteurs de gaz, etc.) ou s'assure qu'ils reçoivent une formation adéquate et périodique.<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un substitut désigné. | – À l'appel du Coordonnateur des mesures d'urgence, évalue la situation pour la sécurité et la santé des employés et des intervenants.<br>– S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière de santé et sécurité.<br>– Surveille les signes de stress, tels que l'exposition au froid, le stress causé par la chaleur et la fatigue, chez les membres de l'équipe d'intervention.<br>– En cas d'incident majeur, contacte le directeur ESST Canada et le tient informé de la situation.<br>– Au besoin, assiste le Coordonnateur des mesures d'urgence pour compléter les rapports requis à la suite de l'intervention.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.8 RESPONSABLE DES COMMUNICATIONS

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| **RÔLE** | – Agit comme porte-parole vis-à-vis des médias et du public. |
|---|---|
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure d'avoir les coordonnées de tous les intervenants ainsi que de la Direction.<br>– Connait la procédure de gestion de la communication prévue par GNLQ (gestion de l'information sensible ou non, fréquence et types de message à diffuser, gestion des représentants des médias, etc.).<br>– S'assure, s'il n'est pas disponible, d'avoir un ou des substituts désignés. | – Est contacté par le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Consigne ou fait consigner les renseignements reçus, au fur et à mesure, dans un registre d'intervention.<br>– Participe aux comités avec les intervenants externes;<br>– Définit les mécanismes de communication avec la population et les médias.<br>– Au besoin, rencontre les journalistes.<br>– Fait mettre à jour les comptes-rendus des médias et conserve des copies des articles, y compris des enregistrements d'émissions radio, télé, si possible.<br>– Reçoit les demandes d'information des employés, du public et des médias.<br>– Prépare des communiqués à l'intention des employés, des familles des employés, des médias, des clients et fournisseurs, etc. et les faire émettre.<br>– Voit à l'accueil des visiteurs sur les lieux de l'intervention (journalistes, représentants de municipalité, ministères, etc.).<br>– Maintient la communication avec le Coordonnateur des mesures d'urgence.<br>– Participe aux réunions post-mortem. |

## 3.1.9 DIRECTEUR DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Assume la direction des mesures d'urgence en cas de situation d'urgence majeure. |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – S'assure que les ressources ainsi que les outils et équipements d'intervention nécessaires sont disponibles (entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.);<br>– Fournit le personnel et le temps nécessaire à l'exécution sécuritaire des activités minières et de support;<br>– S'assure auprès du Coordonnateur des mesures d'urgence que le PMU est entièrement fonctionnel.<br>– S'assure que les intervenants reçoivent les formations adéquates et requises dans le contexte de leurs tâches. | Lors d'une situation majeure :<br>– Assiste le Coordonnateur des mesures d'urgence, le responsable environnement, le responsable SST ainsi que le directeur de l'ingénierie dans les prises de décisions.<br>– Au besoin, contacte la direction de GNLQ et les tient informer de la situation.<br>– Au besoin, contacte les communautés innues de Mashteuiatash et/ou Essipit pour les informer de la situation.<br>– Ordonne, en collaboration avec le Coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant, l'évacuation du site.<br>– Ordonne la reprise normale des activités en collaboration avec le Coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant. |

## 3.1.10 DIRECTION DE GNLQ

**RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS** **INTERVENTION D'URGENCE**

| | |
|---|---|
| **RÔLE** | – Assure la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, des visiteurs et de la population ainsi que de l'environnement |
| **RESPONSABILITÉS** | |
| **Prévention** | **Intervention** |
| – Approuve le PMU;<br>– S'assure de la disponibilité des budgets pour maintenir en vigueur le PMU et couvrir toutes les dépenses qui s'y rattachent (achat et entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.).<br>– S'assure que les différents intervenants en cas d'urgence et leurs substituts sont identifiés et connus. | Lors d'une situation majeure :<br>– Assure un support administratif aux intervenants;<br>– Autorise les budgets nécessaires au bon déroulement de l'intervention;<br>– Maintient un contact avec le responsable des communications et approuve les communiqués de presse.<br>– Participe aux communications avec les employés, la population et les médias, lorsque requis. |

## 3.2 RESSOURCES EXTERNES

Plusieurs ressources externes peuvent être demandées lors d'une situation d'urgence afin de protéger les travailleurs, la population environnante, l'environnement et les biens de l'entreprise.

Les principales ressources externes susceptibles d'intervenir ainsi que leur rôle sont décrites dans les sections suivantes. Les numéros de téléphone pour les rejoindre sont indiqués à la section 8.

### *3.2.1 SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE LA VILLE DE SAGUENAY*

En tant qu'experts en combat d'incendie, **ces derniers doivent être appelés lors de tout incendie (même maîtrisé), explosion et situation pouvant entraîner un incendie ou une explosion** (ex. : déversement d'une substance inflammable).

De plus, ils doivent être avisés lors de toute situation nécessitant l'évacuation de bâtisses avoisinantes.

Le chef des pompiers sur place a alors la responsabilité de coordonner les opérations visant à protéger la population. Au besoin, il fera appel à d'autres ressources (ex. : service de police, sécurité publique, etc.). À l'intérieur des limites de la propriété de la compagnie, le Coordonnateur des mesures d'urgence ainsi que le Chef de la brigade d'intervention doivent collaborer étroitement avec les pompiers, afin de leur fournir les informations pertinentes concernant les produits en cause, la nature des risques, les chemins d'accès et autres informations utiles.

En outre, s'il y a risque de formation ou d'échappement de gaz toxiques ou d'explosion mettant en danger les intervenants, le Coordonnateur des mesures d'urgence doit en aviser immédiatement le Service de sécurité incendie.

### *3.2.2 SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE FEU (SOPFEU)*

La SOPFEU possède des ressources humaines et matérielles pour intervenir en cas d'incendie de grande envergure, tel qu'un feu de forêt. Au besoin, le service de sécurité incendie de Saguenay pourra faire appel à leur service pour combattre un incendie qu'ils ne peuvent maîtriser eux-mêmes ou pour prévenir la propagation d'un incendie à un secteur forestier ou autre.

Dans l'éventualité où un incendie de forêt, dans une région avoisinante, menacerait le secteur, la SOPFEU, en collaboration avec la Sûreté du Québec, pourrait demander une évacuation des occupants du secteur.

La base de la SOPFEU la plus proche se situe à Roberval.

### *3.2.3 SÛRETÉ DU QUÉBEC*

Le soutien de la Sûreté du Québec – poste de la MRC du Fjord-du-Saguenay - peut être nécessaire.

La Sûreté du Québec pourra établir un périmètre de sécurité, contrôler l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux du sinistre, assurer la sécurité des voies de circulation, escorter les véhicules d'urgence, ainsi que guider les citoyens et les travailleurs vers les voies d'évacuation.

### *3.2.4 MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC)*

En vertu de l'article 21 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, le surintendant en environnement ou son substitut s'assure que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a été avisé **dès qu'il y a présence accidentelle dans l'environnement d'un contaminant prohibé** par règlement du gouvernement ou étant susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

En plus de s'assurer que les mesures d'intervention et de réhabilitation du site respectent l'intégrité de l'environnement, les experts du MELCC peuvent apporter un appui technique important sur les méthodes d'intervention et de s'assurer que les diverses exigences réglementaires relatives à la protection de l'environnement sont respectées.

### 3.2.5 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA

En vertu du *Règlement sur les urgences environnementales*, tout incident (feu, déversement) constituant une menace pour l'environnement et impliquant toute substance inscrite dans la liste des substances à l'Annexe 1 du *Règlement sur les urgences environnementales* doit être déclaré à Environnement et changement climatique Canada dans les meilleurs délais.

### 3.2.6 SÉCURITÉ CIVILE

La sécurité civile coordonne l'assistance fournie par les différents ministères et organismes québécois impliqués dans une situation d'urgence majeure.

### 3.2.7 HYDRO-QUÉBEC

Lors d'un incident relié à l'approvisionnement électrique (panne électrique, rupture de ligne, etc.), Hydro-Québec peut fournir une équipe de mesures d'urgence. Cet organisme possède l'expertise et les moyens pour rétablir le plus rapidement possible le service et réparer les équipements endommagés.

### 3.2.8 CENTRE CANADIEN D'URGENCE EN TRANSPORT (CANUTEC)

CANUTEC relève de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transport Canada et peut fournir, par téléphone et par télécopieur, des renseignements et des conseils sur les propriétés chimiques et physiques des matières dangereuses, les risques, les mesures à mettre en place, etc. lors d'interventions d'urgence.

### 3.2.9 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS EN ENVIRONNEMENT

Certaines entreprises sont spécialisées dans les interventions lors d'urgences environnementales. Leur personnel possède une formation de base pour le déploiement de matériel antipollution et la restauration de lieux contaminés.

Leur service de réponse aux urgences peut être disponible 24 heures par jour et elles peuvent offrir un personnel et des équipements spécialisés.

### 3.2.10 AUTRES RESSOURCES

D'autres ressources telles que les ambulanciers, médecins, services hospitaliers, etc., peuvent également être requises lors d'une situation d'urgence.

# 4 PROCÉDURES D'INTERVENTION

Lorsque le plan d'urgence sera déclenché, les intervenants appliqueront des procédures d'intervention spécifiques qui sont adaptées à la nature de la situation d'urgence. Dépendant du type de situation, l'intervention variera en tenant compte des différents dangers et de façon à minimiser les risques pour la santé et l'environnement. Les principales procédures d'intervention spécifiques sont décrites dans les sous-sections suivantes

## 4.1 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT LORS DU TRANSPORT

Advenant un déversement accidentel de produit (hydrocarbures, matière dangereuse ou autre) lors du transport ou lors du remplissage, le transporteur s'assurera de la mise en place de ses propres procédures d'urgence.

Si le déversement survient sur le site de GNLQ, le présent PMU sera également activé. De plus, le secteur d'un déversement sera isolé par un périmètre de sécurité jusqu'au retour à la situation normale.

Le travailleur ou témoin doit suivre la procédure des sections 4.2 ou 4.3. Si non, il doit demander de l'aide de son supérieur ou d'un autre employé ayant les compétences requises ou appeler l'agent de sécurité au poste de garde.

## 4.2 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT MINEUR SUR LE SOL

Un déversement accidentel d'hydrocarbures peut être causé par plusieurs facteurs, notamment:

- une fuite d'un véhicule (ex. perforation du réservoir de carburant);
- un bris de tuyauterie, valve ou raccordement;
- un bris de machinerie (ex. génératrice, moteur);
- un débordement de réservoirs ou autres contenants lors d'un remplissage ou transvasement.

En cas de déversement d'hydrocarbures en petite quantité;

- porter les équipements de protection personnelle appropriés;
- couvrir le produit déversé avec un absorbant (granule ou feuille);
- consulter la carte des milieux sensibles insérée à l'annexe B afin d'élaborer les stratégies d'intervention en conséquence;
- récupérer les produits contaminés. Si le déversement est sur un sol meuble, récupérer le sol contaminé à l'aide d'une pelle.

À la fin de l'intervention, les débris contaminés (sol, absorbant) doivent être placés dans un contenant étanche (ex. baril) et clairement identifié, puis entreposés dans le conteneur prévu à cet effet en attendant d'être envoyés pour élimination dans un centre autorisé.

Le superviseur du secteur doit être avisé de l'incident. Il s'assurera de la qualité des travaux en respect avec la réglementation.

Un rapport d'incident doit être complété par le superviseur du secteur et soumis aux autorités internes concernées (ex. Coordonnateur du PMU, Responsable environnement). Ces derniers s'assureront de transmettre le rapport aux autorités gouvernementales.

# 4.3 PROCÉDURES EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE PRODUITS PÉTROLIERS SUR LE SOL POUVANT ENTRAÎNER LA CONTAMINATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE, D'UN COURS D'EAU OU D'UN PLAN D'EAU

Tout réservoir et véhicule contenant un produit pétrolier peut entraîner une fuite accidentelle hors de son contenant (ex. bris de réservoir, débordement lors d'un ravitaillement d'un équipement motorisé ou un véhicule de chantier, accident impliquant un camion transportant des produits pétroliers), en quantité suffisante pour représenter une menace pour l'environnement.

En cas d'un tel déversement, le témoin doit :

1. Chercher à obtenir les informations suivantes (sans mettre sa sécurité en péril) :
   - Nature de la substance déversée;
   - Étendue du déversement (quantité déversée); État du déversement (arrêté, continu, confiné, etc.);
   - Présence d'un milieu sensible à protéger à proximité;
   - Cause probable du déversement;
   - Risque d'incendie ou atteinte d'un plan d'eau.
2. Demander de l'aide et faire évacuer le secteur s'il y a un risque d'incendie.
3. Aviser le gardien au poste de garde dans les meilleurs délais afin qu'il contacte le Coordonnateur des mesures d'urgence et, si requis, appelle des ressources internes compétentes pour intervenir.
4. Aviser le superviseur du secteur, si ce n'est pas déjà fait.

Si le déversement a lieu sur une surface imperméable ou à l'intérieur d'un bassin de rétention, après avoir réalisé les étapes 1, 2, 3 et 4, effectuer les opérations suivantes (sans mettre sa sécurité en péril) en attendant l'arrivée des secours:

- Porter les équipements de protection personnelle appropriés;
- Sans marcher dans le produit déversé, éloigner toute source d'ignition (moteur, équipement électrique, etc.) ou autre objet susceptible d'être touché par le produit déversé;
- Si possible, arrêter la source du déversement;
- Procéder à la récupération du produit déversé et au nettoyage des surfaces contaminées à l'aide d'absorbants (ex. granule, feuilles, coussins ou serpentin) et de pelles.

S'il y a un déversement dans un lieu non confiné (ex. déversement d'un camion--citerne), suivant les étapes 1, 2, 3 et 4, le gardien au poste de garde doit :

- Limiter la progression du produit déversé à l'aide d'absorbants en serpentin ou en faisant une petite digue de terre ou de sable pour empêcher le produit d'atteindre un cours, un plan d'eau ou un milieu sensible.
- Contacter un entrepreneur spécialisé pour procéder à la récupération (ex. pompage du produit à l'aide d'un camion vacuum).

Si le déversement atteint un cours ou plan d'eau, suivant les étapes 1, 2, 3 et 4, le coordonnateur des mesures d'urgence doit :

- Limiter la progression du produit en utilisant des absorbants en boudins et en feuilles. Au besoin, utiliser une estacade.
- Contacter un entrepreneur spécialisé pour récupérer le produit ainsi que nettoyer les berges affectées.

À la fin de l'intervention, les débris contaminés (sol, absorbant) doivent être placés dans un contenant étanche (ex. baril) et clairement identifié, puis entreposés dans le conteneur prévu à cet effet en attendant d'être envoyés pour élimination dans un centre autorisé.

Le superviseur du secteur s'assurera de la qualité des travaux en respect avec la réglementation.

Un rapport d'incident doit être complété par le superviseur du secteur et soumis aux autorités internes concernées (ex. Coordonnateur du PMU, Responsable Environnement). Ces derniers s'assureront de transmettre le rapport aux autorités gouvernementales.

## 4.4 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION

Dans tous les cas, lors de la découverte d'un incendie (peu importe son intensité) ou d'une explosion, le premier témoin avisera son superviseur immédiat ainsi que le gardien au poste de garde et indiquera :

- la nature et le lieu de l'incendie;
- son intensité (début, contrôlé, en progression, etc.);
- s'il y a des blessés;
- les équipements affectés ou menacés.

**Si le premier témoin a les compétences**, celui-ci peut tenter d'éteindre l'incendie à l'aide d'un extincteur. Les conditions suivantes doivent être respectées :

- Il ne risque pas sa vie ou sa sécurité;
- Il ne met pas la vie ou la sécurité des autres travailleurs en danger; Il est assisté par au moins une autre personne;
- Il a reçu une formation adéquate pour combattre ce type d'incendie;
- Les autres intervenants sont informés de son action.

**Si non,**

1. Le témoin de l'incendie doit informer le gardien au poste de garde ou son superviseur immédiatement (la personne la plus rapidement disponible) de la situation et il doit lui indiquer :

- La nature et le lieu de l'incendie;
- Son intensité (début, contrôlé, en progression, etc.);
- Les équipements affectés ou menacés.

2. Le gardien au poste de garde doit appeler les pompiers et leur décrire la situation le plus précisément possible. De plus, il doit indiquer au service d'incendie :

- Le chemin d'accès pour se rendre au site;
- L'endroit où ils peuvent stationner en fonction des vents, de l'encombrement des lieux et de la localisation de l'incendie;
- Le nom et le numéro de téléphone (ainsi que le numéro de cellulaire, s'il y a lieu) de la personne qu'il doit rencontrer à leur arrivée (personne bien informée, désignée par le superviseur du secteur).

3. Le superviseur du secteur doit vérifier et s'assurer que les accès pour les pompiers sont libres et qu'ils auront suffisamment d'espace pour stationner près du lieu de l'incendie. Pour effectuer cette tâche, il peut se faire assister de toute personne disponible sur le site.

4. À l'arrivée des pompiers, le superviseur du secteur ou la personne désignée doit assister les pompiers en leur indiquant :

- L'état de la situation;
- S'il y a des personnes en danger (dans un tel cas, indiquer le nombre de personnes, leur localisation et leur état, si possible);
- Les risques associés aux équipements affectés ou menacés (ex. présence d'électricité, de gaz, etc.);
- Les accès disponibles.

Dans l'éventualité où un feu de forêt menacerait le secteur, la SOPFEU et la Sûreté du Québec informeront le Coordonnateur du PMU des mesures à prendre.

En cas d'incendie important, le gardien au poste de garde doit aviser le Coordonnateur du PMU. Ce dernier devra amorcer une enquête sur l'origine de l'incendie et en aviser la Direction de GNLQ, le Responsable Environnement et/ou le Responsable SST.

Le superviseur du secteur et, au besoin, le Coordonnateur du PMU s'assureront que la situation n'a pas entraîné de pollution et, dans l'éventualité où il y aurait eu pollution, prendront les mesures qui s'imposent pour corriger la situation.

Un rapport d'incident doit être complété par le superviseur du secteur et soumis aux autorités internes concernées (ex. Coordonnateur du PMU, Responsable Environnement). Ces derniers s'assureront de transmettre le rapport aux autorités gouvernementales.

## 4.5 PROCÉDURE EN CAS D'INCIDENT AVEC BLESSÉ

En cas d'incident impliquant un ou plusieurs blessés, le premier témoin doit :

- Assurer sa propre sécurité et celle des personnes à proximité avant toute intervention;
- Vérifier l'état de la personne et la gravité de la blessure;
- Recourir au service d'un membre de l'équipe de secouristes s'il y en a de disponibles à proximité. Dans le cas contraire, il contactera un membre de la brigade d'intervention.
- Aviser son supérieur immédiat.

**En cas de blessure mineure :**

- Faire administrer les premiers soins par un secouriste;
- Vérifier le caractère adéquat des premiers soins.

**En cas de blessure majeure :**

- Ne déplacer le blessé que si sa sécurité est compromise;
- Évacuer le personnel non essentiel et établir un périmètre de sécurité;
- Faire appeler l'ambulance et attendre son arrivée avec le blessé;
- Nommer une personne responsable pour diriger l'ambulance sur le lieu de l'accident si nécessaire;
- Contacter le Coordonnateur des mesures d'urgence et le Responsable SST.

# 5 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

L'évacuation d'un secteur ou de l'ensemble du site pourra s'avérer nécessaire lorsqu'une situation met en péril la santé ou la sécurité des travailleurs et autres occupants, soit :

- Incendie / feu de forêt;
- Explosion;
- Danger d'incendie ou d'explosion, etc.;

## 5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

**CETTE PROCÉDURE SERA APPLICABLE À TOUS LES TRAVAILLEURS**

| | |
|---|---|
| Lorsque la consigne d'évacuer est donnée, il faut immédiatement : | |
| a) | Cesser de travailler. |
| b) | Arrêter et sécuriser sa machine ou son équipement. |
| c) | Quitter les lieux calmement par le chemin le plus court et le plus sécuritaire. |
| d) | Au besoin, aviser en passant ses compagnons de travail. |
| e) | Si une personne blessée ou en danger est aperçue, rapporter la situation au Coordonnateur des mesures d'urgence avant de porter secours et faites-vous accompagner. |
| f) | Se rendre au lieu de rassemblement identifié. |
| g) | Se rapporter à la personne responsable d'effectuer le décompte. |
| h) | Attendre les consignes du Coordonnateur des mesures d'urgence. |

## 5.2 LIEU(X) DE RASSEMBLEMENT

C'est l'endroit où doivent se retrouver les personnes qui évacuent le site. Le ou les lieux de rassemblement ne sont actuellement pas définis. Le plan d'évacuation sera précisé dans le plan des mesures d'urgence – Phase de construction finale.

**Le Coordonnateur des mesures d'urgence déterminera si les lieux définis sont sécuritaires en fonction du danger et de la direction des vents**.

### RECENSEMENT

Cet exercice sert à identifier les personnes manquantes à l'endroit même du secteur de rassemblement. Le recensement se fait en comptant chaque membre de l'équipe. Ce nombre doit correspondre au nombre d'employés comptés lors de la répartition des tâches en début du quart de travail. De plus, le registre des visiteurs et le témoignage des personnes évacuées permettront de dénombrer les visiteurs sur le site.

Le recensement sera réalisé par les responsables de secteur. Ils devront informer le Coordonnateur des mesures d'urgence des résultats du recensement (ex. : nombre de personnes manquantes, équipe complète).

Une fois le recensement complété, si quelqu'un est déclaré manquant, une équipe de pompiers partira à sa recherche sans mettre leur sécurité en péril.

# 6 RETOUR À LA NORMALE

## 6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE

Lorsqu'une situation d'urgence a été maîtrisée, une série d'actions organisées doit s'enclencher de façon à ce que les opérations normales puissent reprendre le plus rapidement possible.

Le Coordonnateur des mesures d'urgence, après s'être assuré que la situation est parfaitement sécuritaire, sera autorisé à déclarer que l'urgence est terminée et que la reprise des opérations peut se faire de façon sécuritaire.

En cas d'urgence impliquant des ressources externes, il consultera au préalable les intervenants de la sécurité publique (police, pompiers), le cas échéant.

Même lorsque la situation d'urgence est maîtrisée, le lieu du déversement, de l'incendie et/ou l'explosion peut demeurer dangereux et des précautions doivent être prises afin de diminuer les risques. Le Coordonnateur des mesures d'urgence s'assurera que toutes les inspections requises ont été effectuées avant d'autoriser la reprise des opérations normales.

## 6.2 PHASE DE RÉHABILITATION

Une fois la situation d'urgence contrôlée, il est important de procéder le plus rapidement possible au nettoyage et à la réhabilitation du secteur affecté, en définissant les méthodes qui seront utilisées, le niveau de décontamination visé et la destination des déchets générés.

Ce plan d'action variera en fonction de la nature de l'incident, des produits en cause et de l'état des installations.

Lors de ces travaux, la protection des travailleurs doit être assurée en conformité avec les règlements et les directives de la CNESST.

## 6.3 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE

À la suite d'une intervention d'urgence, le Coordonnateur des mesures d'urgence doit organiser une réunion avec les personnes et organismes concernés, afin d'identifier les causes de l'incident, dresser un bilan de l'intervention et déterminer des mesures correctives afin d'éviter qu'une telle situation ne se reproduise. **Le compte-rendu de cette réunion doit faire l'objet du rapport d'incident soumis aux autorités compétentes**.

Le témoin d'une situation dangereuse doit recueillir le maximum d'informations possible, afin de pouvoir décrire la situation aux autres intervenants. Dès qu'il le peut, il doit remplir le formulaire intitulé **Rapport d'incident** afin de ne pas oublier ses observations et de faciliter le suivi de l'événement et le remettre au Coordonnateur des mesures d'urgence.

# 7 MESURES PRÉVENTIVES

Plusieurs mesures préventives seront mises en place afin de réduire les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement, sur le site. Quelques-unes sont présentées dans les sous-sections suivantes. Une liste plus exhaustive sera fournie dans la version finale du PMU.

## 7.1 SÉCURITÉ DU SITE

Le site disposera d'un poste de garde, à l'entrée du site.

## 7.2 RÉUNIONS SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les réunions de santé et de sécurité seront tenues régulièrement pour chaque département. Tous les employés et les sous-traitants devront participer aux réunions cédulées pour son groupe de travail. Ces réunions peuvent être structurées en formation (ex. : la formation pratique, la formation théorique, les présentations audiovisuelles, les démonstrations ou les exercices éducatifs) et peuvent être intégrées avec les instructions techniques et de protection de l'environnement.

En lien avec le PMU, les sujets discutés peuvent inclure :

- les consignes de sécurité : générales et propres au site et à l'activité réalisée;
- l'introduction aux nouvelles procédures de sécurité;
- l'importance et l'utilisation appropriée de l'équipement de protection individuelle (EPI);
- un examen des incidents/accidents antérieurs ainsi que la mise en évidence des leçons à apprendre;
- les procédures d'intervention en cas de situation d'urgence potentielle;
- les rapports d'incident et les procédures d'enquête;
- les améliorations apportées aux procédures actuelles;
- la discussion sur une tâche difficile ou rarement effectuée.

## 7.3 PROGRAMME D'INSPECTION

Un programme d'inspection sera mis en place pour s'assurer du bon état des équipements et machinerie utilisés. Toutes les installations à risques seront inspectées sur une base régulière.

## 7.4 PLAN DES INSTALLATIONS

Les plans détaillés des secteurs en cours de construction seront fournis dans la version finale du PMU. Ces plans indiqueront notamment l'emplacement :

- des trousses de déversement;
- des équipements d'intervention;
- des lieux de rassemblement;
- des lieux d'entreposage de matières dangereuses.

Une carte montrant les secteurs en construction, les voies d'accès, des principaux cours d'eau et milieux sensibles sera préparée et ajoutée.

## 7.5 FORMATION DU PERSONNEL

Un programme de formation de base visant à former tous les travailleurs et/ou entrepreneurs, selon leurs rôles et les tâches respectifs au sein du site, sera élaborée en même temps que le programme des travaux de construction.

## 7.6 ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION

La liste ci-dessous énumère le matériel d'intervention prévu. Cette liste sera complétée dans la version finale du PMU – Phase de construction :

**Protection-incendie :**

- Extincteurs portables
  - dans chaque véhicule;
  - dans chaque secteur présentant des risques d'incendie.

**Protection individuelle :**

- Masques de protection respiratoire;
- Vestes de flottaison en cas de travaux en rive du Saguenay;
- Vêtements de protection;
- Protection auditive;
- Veste réfléchissante.

**Déversement :**

- Trousses de déversement dans les véhicules ainsi qu'aux endroits stratégiques;
- Estacades en cas de déversement de produits pétroliers dans un cours ou plan d'eau;
- Ballots de paille et/ou barrières à sédiments sur le site.

## 7.7 MISE À L'ESSAI DU PMU

Le PMU sera mis à l'essai périodiquement durant la phase de construction, par des exercices pratiques et de simulation permettant de soulever les faiblesses du PMU et d'y apporter des corrections. Les mises à l'essai porteront sur toutes les composantes du PMU.

Les objectifs visés seraient de familiariser le personnel avec les procédures d'alerte et d'intervention, les rôles et responsabilités et les lieux de rassemblement.

Un compte-rendu de chacune des mises à l'essai sera inséré en annexe du PMU.

# 8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE

## 8.1 RESSOURCES INTERNES

Un bottin téléphonique des ressources internes sera intégré à la version finale du PMU.

## 8.2 RESSOURCES EXTERNES

Une liste préliminaire est fournie ci-dessous. Celle-ci sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la phase de construction.

### *8.2.1 SÉCURITÉ PUBLIQUE*

| | |
|---|---|
| Urgence (incendie, police, ambulance) | 9-1-1 (24 h) |
| Ambulance Chicoutimi | 418-543-5045 |
| Service de sécurité incendie – Ville de Saguenay | 418-698-3380 |
| Caserne 3 de Saguenay (444 boul. de l'Université) | poste 4560 |
| Caserne 4 de Saguenay (642, boulevard Sainte-Geneviève) | poste 4530 |
| Caserne 5 de La Baie (491, boul. de la Grande-Baie Sud) | poste 4523 |
| Sûreté du Québec (poste MRC du Fjord-du-Saguenay) | 418-549-4576 |
| Ville de Saguenay (tous les services) | 418-698-3000 |
| Sécurité civile du Québec (Saguenay – Lac-Saint-Jean) | 418 695-7872 |
| Centre des opérations gouvernemental | 1 866-776-8345 (24h) |
| CANUTEC | 613 996-6666 (24 h) |

### *8.2.2 COMMUNAUTÉS INNUES*

| | | |
|---|---|---|
| Mashteuiatsh | | 418-275-2473 |
| Essipit (32, rue de la Réserve (Essipit) Essipit) | | 418-233-2509 |
| Croisières Essipit | | 418-233-2266 |
| Mer et Monde | | 418-232-6779 |
| Amik | Coordonnateur des pêches pour Essipit : Pierre Léonard | |
| | Coordonnateur des pêches pour Pessamit : Majoric Pinette | 418-962-0103 |

### *8.2.3 ENVIRONNEMENT*

| | |
|---|---|
| MELCC Urgence Environnement | 1-866-694-5454 (24 h) |
| Environnement Canada (Urgence) | 514-283-2333 (24 h) |

### 8.2.4 ENTREPRENEURS

Sera complété avant le début de la phase de construction.

### 8.2.5 SANTÉ

| | |
|---|---|
| Hôpital de Chicoutimi (305 Rue Saint-Vallier) | 418-541-1000 |
| Commission de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) | 1-844-838-0808 |
| Centre antipoison du Québec | 1-800-463-5060 (24 h) |
| Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) | 1-866-302-2778 |

### 8.2.6 UTILITÉS

| | |
|---|---|
| Hydro-Québec (Pannes et urgences) | 1-800-790-2424 (24 h) |
| Énergir | 1-800-361-8003 (Urgence 24 hres) |
| | 1-800-563-1516 (Service) |

### 8.2.7 SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES

| | |
|---|---|
| Environnement Québec (Info climat) | 418-521-3820 |

# ANNEXE

# A PLANS DES TRAVAUX (À VENIR)

# ANNEXE

# B

## CARTE DES MILIEUX SENSIBLES

280000

282000

5362000

5360000

Rivière Saguenay

Quai Marcel-Dionne
(Grande -Anse)

Chemin du Quai-Marcel-Dionne

A

TR1

TR2

TR3

TR4

TR5

TR6

Lac sans
nom #1

Lac du
Castor

Lac sans
nom #2

## Composantes du projet

- Infrastructures projetées
- Zone d'étude
- Zone d'entreposage utilisée en phase de construction

## Habitat aquatique et hydrographie

- Habitat du poisson
- TR1 Traversée de cours d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau

## Faune aviaire

Espèces fauniques à statut particulier

- Mention de la paruline du Canada – Nidification
- Habitat potentiel de la paruline du Canada

## Végétation

Couvert forestier

- Forêt mature résineux
- Forêt mature mixte
- Forêt jeune résineux
- Forêt jeune mixte

Milieux humides

- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage arbustif
- Marécage arborescent
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte
- H1 Herbier intertidal

## Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

## Infrastructure

- Installations portuaires
- Portique
- Ponceau

GNL Québec — Énergie Saguenay

***Projet Énergie Saguenay***
***Étude d'impact sur l'environnement***
***Réponse aux questions posées par l'ACÉE***

# Carte R-154
# Zones et éléments sensibles - Phase de construction

***Sources***
*BDTQ, MERN Québec, 2012*
*BDGA, MRN Québec, 2010*
*Réseau routier : Adresse Québec, 2015*
*Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016*
*Inventaire oiseaux : WSP, 2016*
*Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, 2016*
*Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, avril 2018*

0 180 360 m

MTM, fuseau 7, NAD83

**Novembre 2019**

*Conçu par : N. Martet*
*Dessiné par : J.-M. Tremblay*
*Vérifié par : N. Fortin*

*161_00666_00_RQA_cR154_vege_wspq_191125.mxd*

wsp