

**EIE – PROJET D'IMPLANTATION D'UNE USINE DE  
SILICIUM MÉTAL À PORT-CARTIER, QUÉBEC**

**Réponses aux questions et commentaires pour le projet de  
construction d'une usine de silicium sur le territoire de Port-  
Cartier – Le 16 avril 2015  
Première série - Addenda n°2**

---



Dossier 3211-14-035

Préparé pour :



Mai 2015



---

# EIE- PROJET D'IMPLANTATION D'UNE USINE DE SILICIUM MÉTAL À PORT-CARTIER, QUÉBEC

RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES POUR LE  
PROJET DE CONSTRUCTION D'UNE USINE DE SILICIUM SUR  
LE TERRITOIRE DE LA VILLE DE PORT-CARTIERT – LE 16  
AVRIL 2015  
PREMIÈRE SÉRIE - ADDENDA N°2

---

Préparé par :



Martin Pérusse, bio., M. Sc. Biologie  
Directeur de projets

**BIOFILIA**  
CONSULTANTS EN  
ENVIRONNEMENT

7284, boul. Curé-Labelle  
Labelle, (Québec), J0T 1H0  
Téléphone : 819 686-2228  
1-866-688-2228 (sans frais)  
Télécopieur : 819 686-3790  
[www.biofilia.com](http://www.biofilia.com)

Pour :

**FerroQuébec**  
**Grupo FerroAtlántica**

Dossier 3211-14-035

Mai 2015



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### FerroQuébec

Benjamin Crespy: Chef de la direction

René Sylvestre : Directeur, finances et affaires corporatives

Pierre Kotzamanidis : Directeur, maintenance et projets

### FerroAtlántica

Benoist Ollivier : Directeur General du Développement

### FerroPem

Richard Krafft : Chef de projets

Alexandra Femenia : Responsable Qualité Environnement Santé Sécurité

Pierre Henri Morin : Chef de l’ingénierie Mécanique

Jean Marc Condevaux : Chef de l’ingénierie Électrique

### Biofilia

Martin Pérusse, bio., M. Sc. Biologie : Directeur de projets

Martin Lavoie, DMV, M. Sc. Biologie : Chargé de projets

Daniel Lambert, bio., M. Sc. Biologie : Responsable du milieu biologique

Caroline L’Heureux, géog., M. Sc. Géographie : Responsable du milieu humain

Louis Chamard, géog., M. A. Géographie : Milieu humain

Marie-Noëlle Chouinard, bio., M. Sc. Env. : Rédaction milieu biophysique

Marie-Noël Laurin, tech. adm. : Mise en page et édition

### Partenaires

Jean-Yves Pintal, archéologue, M.Sc. : Potentiel archéologique

Richelieu Hydrogéologie Inc. : Hydrogéologie

Groupe Rousseau Lefebvre : Étude de paysage

Cegertec WorleyParsons : Ingénierie environnementale

Axor Experts Conseils : Ingénierie, construction



## TABLE DES MATIÈRES

<b>MISE EN CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>QUESTIONS ET COMMENTAIRES .....</b>	<b>5</b>
5.8 Émissions de contaminants et nuisances en phase d'exploitation.....	5
<b>CHAPITRE 7 : ÉVALUATION DES IMPACTS .....</b>	<b>12</b>
7.2 Impacts sur les composantes physiques .....	12
<b>RÉFÉRENCE.....</b>	<b>19</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Taux d'émissions des COV normés émis par le séchoir (QC-44).....	12
Tableau 2 : Teneurs en métaux du quartz et de la houille (QC-71).....	13
Tableau 3 : Informations nécessaires au calcul des dimensions initiales (QC-75).....	16

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fonctionnement des filtres

Annexe 2 : Usine de charbon de bois et cogénération





## **MISE EN CONTEXTE**

Le présent rapport constitue une annexe à l'étude d'impact sur l'environnement déposé en février 2015 au Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC).

Ce rapport répond au document de questions et commentaires soumis par la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels du MDDELCC à FerroQuébec et daté du 16 avril 2015. Ces questions et commentaires proviennent du MDDELCC et aussi d'autres ministères et organismes ayant participé à l'analyse du projet.

Le présent rapport répond aux questions et commentaires spécifiques à la modélisation atmosphérique, soit QC-43, 44, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 et 78. Les réponses sont données de la façon la plus juste, complète et transparente, en fonction du niveau d'avancement du projet et des études nécessaires à sa réalisation. Ces réponses tiennent également compte, lorsque pertinent, des informations qui seront requises lors de la prochaine étape de préparation des certificats d'autorisation.



## QUESTIONS ET COMMENTAIRES

### 5.8 Émissions de contaminants et nuisances en phase d'exploitation

#### 5.8.2 Émissions atmosphériques

##### QC-43 : Type de contamination et caractéristiques

L'initiateur doit compléter l'information présentée à la page 5-49, dans les tableaux 5-12 et 5-13, notamment en précisant :

- pour chacune des sources identifiées, s'il s'agit de sources fixes d'émission ou d'émissions diffuses;
- plutôt que d'indiquer le « Type de substances potentielles », à la deuxième colonne des tableaux, préciser plutôt la nature exacte des contaminants susceptibles d'être émis (cette information pourrait aussi être ajoutée dans une troisième colonne), par exemple :
  - plutôt que « poussières », il est recommandé d'indiquer : « matières particulaires » ( $PM_{tot}$ ,  $PM_{2,5}$ , etc.);
  - plutôt que « gaz ou fumées de combustion », il est recommandé de préciser la nature des contaminants susceptibles d'être émis;
  - définir la nature des contaminants susceptibles de se retrouver dans les projections de silicium (matières particulaires, etc.).

Dans l'ensemble, les données d'émission des contaminants doivent être mises dans leur contexte, soit en fonction du niveau des activités ou de fonctionnement des procédés (taux d'émission). Cette information est d'ailleurs essentielle et préalable à la modélisation des émissions. De plus, ces émissions nécessitent également une vérification technique et réglementaire. En effet, selon la réglementation québécoise, l'approbation d'un tel projet est non seulement liée au respect de normes de qualité de l'atmosphère (air ambiant), mais doit aussi se conformer aux différentes normes d'émission applicables et aux autres exigences prévues au RAA.

L'initiateur doit présenter l'information nécessaire à l'analyse des émissions atmosphériques du projet selon le RAA, où sont définies, notamment :

- des normes d'émission spécifiques au secteur des ferroalliages, des normes d'émission générales applicables aux différentes sources d'émission (activités ou procédés) et que ces émissions soient ponctuelles (canalisées ou non) ou diffuses;
- des exigences relatives à l'aménagement et l'exploitation liées aux opérations;
- des exigences d'équipements de surveillance;
- des mesures de contrôle des émissions.

Par conséquent, l’initiateur doit fournir les renseignements suivants pour les différentes phases du projet (construction et exploitation) :

- une description qualitative et quantitative des caractéristiques techniques du projet et de ses différentes composantes ou activités (ex. : activités de préparation du site, de construction et de transport), de même que des opérations liées directement ou indirectement à la production et aux traitements des gaz et des émissions;
- une description qualitative et quantitative des procédés (notamment de l’usine de carbonisation qui est très peu décrite dans l’étude) ou activités incluant les renseignements tels que la capacité des équipements, les taux d’alimentation et de production, la puissance des équipements, le taux d’utilisation des matériaux qu’ils soient transférés ou alimentés, etc.;
- une évaluation des émissions des différents contaminants émis en fonction du taux de fonctionnement des différents procédés, équipements ou activités présentes au projet (information horaire et annuelle);
- une description des technologies sélectionnées (procédé, traitement des émissions ou récupération d’énergie). Ces choix doivent être effectués de manière à se conformer aux exigences réglementaires, tant pour les exigences sectorielles de la production de ferroalliages que pour les exigences générales : normes et limites d’émission, exigences d’efficacité de traitement, d’installation d’équipement de mesures et de contrôle des émissions. Les choix d’équipement ou des caractéristiques des points d’émission doivent permettre l’installation d’équipement de mesure des émissions, ainsi que l’échantillonnage des contaminants selon les méthodes reconnues. Sur cet aspect, l’usage de dépoussiéreurs en pression positive munis d’une multitude de points d’évacuation ne permet pas l’échantillonnage simultané des émissions selon les méthodes reconnues et l’utilisation de dépoussiéreurs en pression négative est d’usage courant;
- une description des équipements de réduction des émissions atmosphériques pour les différentes sources ou points d’émission, selon le cas : information technique notamment, les caractéristiques techniques déterminant la performance, la capacité et l’efficacité de traitement attendues des gaz et le temps ou taux de fonctionnement ou d’utilisation;
- une description détaillée des mesures d’atténuation dans le cas des émissions diffuses;
- une description détaillée des transferts et du transport (routage), incluant les quantités en cause des intrants et des produits manipulés et transportés;
- les caractéristiques et les capacités d’entreposage des intrants, des combustibles et des produits;
- l’inventaire annuel des intrants et des combustibles utilisés (ex : présenter un diagramme d’écoulement);
- l’inventaire des équipements que l’on compte utiliser selon l’augmentation de la production jusqu’à l’atteinte de la production maximale prévue avec les cinq fours;
- l’inventaire des émissions annuelles des contaminants émis exprimés selon les différents activités, procédés ou équipements (mobiles ou fixes) prévus au projet.

Il est à noter que l'initiateur doit prendre en considération et mettre en place les meilleures pratiques environnementales en limitant, notamment, les émissions sans traitement ou sans mesure d'atténuation selon le type et la nature d'émissions produites pour restreindre les émissions atmosphériques sous toutes ses formes.

## RÉPONSE (SEGMENTÉE)

### QC-43 (1/9)

L'initiateur doit compléter l'information présentée à la page 5-49, dans les tableaux 5-12 et 5-13, notamment en précisant :

- Pour chacune des sources identifiées, s'il s'agit de sources fixes d'émission ou d'émissions diffuses;
- Plutôt que d'indiquer le « Type de substances potentielles », à la deuxième colonne des tableaux, préciser plutôt la nature exacte des contaminants susceptibles d'être émis (cette information pourrait aussi être ajoutée dans une troisième colonne), par exemple :
  - plutôt que « poussières », il est recommandé d'indiquer : « matières particulaires » ( $PM_{tot}$ ,  $PM_{2,5}$ , etc.);
  - plutôt que « gaz ou fumées de combustion », il est recommandé de préciser la nature des contaminants susceptibles d'être émis;
  - définir la nature des contaminants susceptibles de se retrouver dans les projections de silicium (matières particulaires, etc.).

### RÉPONSE (1/9):

Toutes les sources d'émissions sont décrites à la section 4.5 du rapport de modélisation et sont localisées sur les cartes 4, 5 et 6 (WSP, mai 2015). De plus, il est à noter que toutes les sources volumiques et surfaciques modélisées correspondent à des sources d'émissions diffuses. Les sources ponctuelles sont quant à elles des sources canalisées fixes, à l'exception des tuyaux d'échappement des équipements de transport et de support qui sont considérés comme des sources ponctuelles mobiles.

Aussi, prendre note que toutes les sources diffuses sont associées à des activités de manutentions, c.-à-d. toutes les activités réalisées à partir du déchargement des matières premières du bateau vers les aires d'entreposage, de l'approvisionnement par camion jusqu'aux aires d'entreposage, ainsi que du chargement des matières premières dans les trémies en direction du secteur des mélanges. Toutes les sources ponctuelles sont quant à elles associées à des émissions des différents procédés de l'usine. À ce sujet, il est à noter que l'association entre les sources ponctuelles et les procédés de l'usine est présentée au tableau A-1 du rapport de modélisation (WSP, mai 2015).

En ce qui concerne le type de substances émises, toutes les sources de poussières sont des sources de PMT,  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$ . En ce qui concerne les autres substances, les taux sont donnés en détail aux tableaux de l'annexe A du rapport de modélisation (WSP, mai 2015) pour toutes les substances modélisées, et ce, pour chaque source d'émission.

Finalement, en ce qui a trait aux projections de silicium, cette substance est incluse dans les poussières, et donc constitue un sous-ensemble des émissions de PMT,  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$ .

### QC-43 (2/9)

Les données d'émission des contaminants doivent être mises dans leur contexte, soit en fonction du niveau des activités ou de fonctionnement des procédés (taux d'émission). Cette information est d'ailleurs essentielle et préalable à la modélisation des émissions. De plus ces émissions nécessitent également une vérification technique et réglementaire. En effet, selon la réglementation québécoise, l'approbation d'un tel projet est non seulement liée au respect de normes de qualité de l'atmosphère (air ambiant), mais doit aussi se conformer aux différentes normes d'émission applicables et aux autres exigences prévues au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

L'initiateur doit présenter l'information nécessaire à l'analyse des émissions atmosphériques du projet selon le RAA, où sont définies, notamment :

- des normes d'émission spécifiques au secteur des ferroalliages, des normes d'émission générales applicables aux différentes sources d'émission (activités ou procédés) et que ces émissions soient ponctuelles (canalisées ou non) ou diffuses;
- des exigences relatives à l'aménagement et l'exploitation liées aux opérations;
- des exigences d'équipements de surveillance;
- des mesures de contrôle des émissions.

Par conséquent, l'initiateur doit fournir les informations suivantes pour les différentes phases du projet (construction et exploitation) :

- une description qualitative et quantitative des caractéristiques techniques du projet et de ses différentes composantes ou activités (ex. : activités de préparation du site, de construction et de transport), de même que des opérations liées directement ou indirectement à la production et aux traitements des gaz et des émissions;
- Une description qualitative et quantitative des procédés (notamment de l'usine de carbonisation qui est très peu décrite dans l'étude) ou activités incluant les informations telles que la capacité des équipements, les taux d'alimentation et de production, la puissance des équipements, le taux d'utilisation des matériaux qu'ils soient transférés ou alimentés, etc.;

### RÉPONSE (2/9):

L'annexe 1 (fonctionnement des filtres) et l'annexe 2 (Usine de charbon de bois et cogénération) (voir également informations complémentaires), dressent un portrait qualitatif et quantitatif des procédés et donnent plusieurs caractéristiques techniques des différentes composantes du projet.

Or, à l'aide de ces informations supplémentaires, il est possible de vérifier que toutes les normes d'émission spécifiques au secteur des ferroalliages et les normes d'émission générales applicables aux différentes sources d'émission respectent les seuils définis dans le RAA, à l'exception des fours de carbonisation de l'usine de charbon de bois dont les concentrations maximales d'émissions pour les PMT et le CO sont supérieures aux normes de 225 mg/Nm<sup>3</sup> et 114 mg/Nm<sup>3</sup> respectivement. Toutefois, il est important de spécifier que les normes sont en base sèche alors que les gaz des fours de carbonisation sont presque exclusivement composés d'eau. Par conséquent, la considération du débit en base sèche, notamment faible, conjuguée à l'hypothèse qui reste à être confirmée sur la composition des gaz relativement à la proportion de gaz de pyrolyse émise par les fours, augmente considérablement la concentration des émissions à la source. De plus, FerroQuébec désire apporter les précisions suivantes:

Du point de vue de FerroQuébec, la façon de rejeter les gaz issu du procédé de carbonisation peut être optimisée et notamment il doit être envisageable de regrouper les points d’émissions afin de minimiser les nombres de points d’émission. Par contre, cet aspect nécessite d’atteindre le niveau d’étude de détail de l’ingénierie ce qui n’est pas le cas à ce stade du projet.

De ce fait, il apparaît judicieux de prévoir la modélisation et l’optimisation de la carbonisation sur les bases définitives los de l’émission du CA. Cependant, FerroQuébec a la certitude que compte tenu de la technologie retenue, le projet sera en mesure de rencontrer les normes de la même manière que d’autres sites (très récemment implantés) le font en France ou ailleurs dans le monde.

#### **QC-43 (3/9)**

- une évaluation des émissions des différents contaminants émis en fonction du taux de fonctionnement des différents procédés, équipements ou activités présentes au projet (information horaire et annuelle);

#### **RÉPONSE (3/9):**

Toutes les émissions de contaminants atmosphériques considérées dans l’étude de modélisation (WSP, mai 2015) ont été caractérisées à partir des taux d’alimentations nominales. Toutes les sources sont considérées actives 24 h/jour 7 jours/semaine, à l’exception des fours de carbonisation qui ont un cycle de 10 h (modélisés de façon conservatrice sur des cycles de 8 h (voir également Informations complémentaires)) et des dépoussiéreurs de conditionnement, des poudres de nettoyage et de cassage de poche qui sont actifs seulement 8 h/jour.

#### **QC-43 (4/9)**

- une description des technologies sélectionnées (procédé, traitement des émissions ou récupération d’énergie). Ces choix doivent être effectués de manière à se conformer aux exigences réglementaires, tant pour les exigences sectorielles de la production de ferroalliages que pour les exigences générales : normes et limites d’émission, exigences d’efficacité de traitement, d’installation d’équipement de mesures et de contrôle des émissions. Les choix d’équipement ou caractéristiques des points d’émission doivent permettre l’installation d’équipement de mesure des émissions ainsi que l’échantillonnage des contaminants selon les méthodes reconnues. Sur cet aspect, l’usage de dépoussiéreur en pression positive munie d’une multitude de points d’évacuation ne permet pas l’échantillonnage simultané des émissions selon les méthodes reconnues et que l’utilisation de dépoussiéreur en pression négative est d’usage courant;

#### **RÉPONSE (4/9):**

Une description des technologies sélectionnées est présentée aux annexes 1 et 2. En ce qui a trait aux détails techniques afin de se conformer aux exigences réglementaires, un argumentaire détaillé est présenté à l’annexe 1 relativement au filtre des fours de réduction.

**QC-43 (5/9)**

- une description des équipements de réduction des émissions atmosphériques pour les différentes sources ou points d'émission, selon le cas : information technique notamment, les caractéristiques techniques déterminants la performance, la capacité et l'efficacité de traitement attendues des gaz et le temps ou taux de fonctionnement ou d'utilisation;
- une description détaillée des mesures d'atténuation dans le cas des émissions diffuses;

**RÉPONSE (5/9):**

Les informations techniques et les garanties de performances des différents équipements ne sont actuellement pas connues. Ces informations seront par contre fournies lors de la demande de certificat d'autorisation.

En ce qui concerne les mesures d'atténuation des émissions diffuses, comme mentionné dans le rapport de modélisation, un scénario consistant en l'arrêt du déchargement des bateaux (c.-à-d. l'arrêt du routage, la principale source diffuse de matières particulaires) a été retenu afin de déterminer un mode d'exploitation qui permet de respecter les normes du RAA lorsque les conditions de dispersions sont défavorables. De plus, une optimisation du routage, un lavage ou un balayage intensif sur les tronçons pavés et un arrosage soutenu sur les tronçons non pavés seront mis en place. Finalement, toutes les activités de déchargements au site de FerroQuébec qui seront exposés au vent seront effectuées avec des points de chute de moins de deux (2) mètres.

**QC-43 (6/9)**

- une description détaillée des transferts et du transport (routage), incluant les quantités en cause des intrants et des produits manipulés et transportés;

**RÉPONSE (6/9):**

Toutes les caractéristiques des trajets considérées pour les différentes activités de manutention sont données aux tableaux de l'annexe A du rapport de modélisation (WSP, mai 2015), alors que la localisation de tous les trajets se retrouve quant à elle aux cartes 4 et 6 du même rapport, pour le scénario de construction et ceux d'exploitation respectivement.

**QC-43 (7/9)**

- les caractéristiques et les capacités d'entreposage des intrants, des combustibles et des produits;
- l'inventaire annuel des intrants et des combustibles utilisés (ex. : présenter un diagramme d'écoulement);

**RÉPONSE (7/9):**

Les caractéristiques et les capacités d'entreposage sont présentées dans le rapport de modélisation (WSP, mai 2015). L'inventaire annuel des intrants des différents procédés est présenté aux informations complémentaires.



#### QC-43 (8/9)

- l'inventaire des équipements que l'on compte utiliser selon l'augmentation de la production jusqu'à l'atteinte de la production maximale prévue avec les cinq fours.

#### RÉPONSE (8/9):

Tous les équipements et les émissions atmosphériques associées ont été caractérisés à partir des taux d'alimentations nominales, et ce, pour la production prévue avec cinq fours de réduction.

#### QC-43 (9/9)

- l'inventaire des émissions annuelles des contaminants émis exprimés selon les différentes activités, procédés ou équipements (mobiles ou fixes) prévus au projet.

#### RÉPONSE (9/9):

L'inventaire des émissions annuelles des sources considérées dans l'étude de dispersion atmosphérique est donné au tableau A-31 de l'annexe A du rapport de modélisation (WSP, mai 2015).

#### QC-44 : Type de contamination et caractéristiques – Séchoirs de copeaux

Il est reconnu que les séchoirs à bois représentent une source d'émission de composés organiques volatils (COV). Compte tenu de la capacité de production du séchoir, il est requis de fournir une évaluation de la quantité de COV émise incluant l'éthanol, le méthanol et le formaldéhyde (contaminants ciblés au RAA). Il est également requis d'indiquer si ces émissions ont été évaluées à partir de mesures réalisées à la source sur des équipements similaires ou si elles sont basées sur des facteurs d'émissions. Enfin, si ces contaminants ne sont pas modélisés dans l'étude de dispersion, il est requis d'en justifier les raisons.

À titre d'information, selon la documentation existante, l'émission de COV pour l'épinette noire est évaluée à 0,20 kg sous forme de carbone par millier de pmp (mpmp) (une conversion sera requise dans le cas de copeaux de bois). Aucune donnée n'est disponible pour le sapin. Il serait possible d'évaluer les émissions en équivalent CO<sub>2</sub> et de les ajouter à celles prévues pour la réduction de la silice.

#### RÉPONSE

L'évaluation de la quantité de COV émise incluant l'éthanol, le méthanol et le formaldéhyde a été effectuée à l'aide du tableur fourni par le *National Council for Air and Stream Improvement (NCASI)*, conçu pour calculer les rejets de certaines substances de l'Inventaire national des rejets polluants (INRP) du Canada. Les facteurs d'émissions de l'épinette noire ont été utilisés. La quantité de bois séché en mpmp a été déterminée à partir du tonnage nominal d'approvisionnement au séchoir (voir informations complémentaires) en considérant un facteur de conversion de 4,6 t vertes par mpmp.

**Tableau 1: Taux d'émissions des COV normés émis par le séchoir (QC-44)**

Substance / COV	Facteur d'émission (kg/mpmp)	Émissions (tonnes/an)
Éthanol	0,0054	0,396
Formaldéhyde	0,0027	0,198
Méthanol	0,0522	3,825

Également, prendre note que les taux du rapport de modélisation (WSP, mai 2015) ont été mis à jour à la suite du changement de configuration entre le séchoir et les fours de carbonisation. En effet, plus aucun gaz de pyrolyse ne sera envoyé au séchoir, mais plutôt de la vapeur provenant de la chaudière de la cogénération (voir également Informations complémentaires). Ainsi, les taux d'émissions de COV au séchoir ne dépendent plus de la composition des gaz de pyrolyse et peuvent être directement déterminés par l'outil de calcul du NCASI.

## Chapitre 7 : Évaluation des impacts

### 7.2 Impacts sur les composantes physiques

#### 7.2.1 Qualité de l'air

##### **QC-70 : Période de données météorologiques considérée dans la modélisation**

La modélisation a été réalisée avec des données pronostiques provenant du modèle MM5 pour une période de 3 années, soit de 2011 à 2013. Cependant, en vertu de l'annexe H du RAA, les modélisations de niveau 2 doivent porter obligatoirement sur une période de 5 années. Cette exigence vise à contrer le fait qu'il peut y avoir une très grande variabilité dans les résultats d'une année à l'autre. La modélisation actuelle présente justement une grande variabilité, allant jusqu'à plus d'un facteur 2 entre deux années différentes. L'initiateur doit donc compléter l'étude de dispersion en ajoutant les 2 années manquantes.

#### **RÉPONSE**

Les résultats présentés dans la mise à jour du rapport de modélisation ont été recompilés à partir des cinq (5) années météorologiques les plus récentes (rapport de modélisation, WSP, mai 2015).

##### **QC-71 : Contaminants considérés dans les émissions de certaines sources**

Les seuls contaminants qui sont considérés dans l'étude d'impact pour les sources associées à la manutention et à l'érosion éolienne des matières premières entreposées sur le site et aux dépoussiéreurs sont les particules totales (PST) et les particules fines (PM<sub>2.5</sub>). L'initiateur doit compléter les renseignements en s'assurant de considérer les émissions de tous les contaminants émis par ces sources, notamment les métaux et la silice cristalline. Ces émissions peuvent être importantes et avoir un impact significatif sur les résultats de la modélisation.

## RÉPONSE

Le tableau 2 présente les teneurs en métaux présentement disponibles pour le quartz et la houille. Ces teneurs ont été considérées dans le rapport de modélisation (WSP, mai 2015) pour toutes les sources associées à la manutention et à l'érosion éolienne des matières premières entreposées sur le site. Ainsi, bien que plusieurs métaux, dont il existe une norme ou un critère, soient manquants de cette caractérisation, il faut préciser que la composition des matières premières ne peut à ce stade-ci être connue avec précision. Une analyse exhaustive des métaux normés pourra par contre être effectuée lorsque les fournisseurs seront déterminés et une mise à jour des taux d'émissions pourra alors être effectuée.

En terminant, il est à noter que les teneurs en aluminium et en fer total, incluant même celles sous forme d'oxydes, ont été utilisées par conservatisme. De plus, les teneurs en chrome indiquées sont considérées comme présentes sous forme de chrome trivalent. En effet, il est reconnu que la forme naturelle du chrome est trivalente, tandis que la forme hexavalente est rarement trouvée naturellement et provient principalement de procédé industriel (ATSDR, 2012), comme retrouvé en très faible quantité dans les émissions des filtres des fours.

**Tableau 2 : Teneurs en métaux du quartz et de la houille (QC-71)**

Métaux ayant une norme ou un critère		QUARTZ	HOUILLE
		Moy. (ppm)	Moy. (ppm)
<b>Aluminium total (sauf oxyde)</b>	Al	454,3	1133,7
<b>Antimoine métal et composés (exprimés en Sb)</b>	Sb	-	-
<b>Argent (composés solubles, exprimés en Ag)</b>	Ag	-	-
<b>Arsenic, sauf l'arsine (exprimés en As)</b>	As	-	-
<b>Baryum, métal et composés solubles (exprimés en Ba)</b>	Ba	-	-
<b>Béryllium, métal et composés (exprimés en Be)</b>	Be	-	-
<b>Cadmium, composés de (exprimés en Cd)</b>	Cd	-	-
<b>Chrome (composés de chrome trivalent)</b>	Cr(t)	6,2	1,6
<b>Cobalt et composés</b>	Co	-	-
<b>Cuivre</b>	Cu	1,0	1,7
<b>Fer total (sauf oxyde)</b>	Fe	369,0	874,0
<b>Manganèse, poussières et composés de (dans les PM10)</b>	Mn	6,3	6,1
<b>Mercure</b>	Hg	-	-
<b>Nickel, composés de (dans les PM10)</b>	Ni	1,1	2,5
<b>Plomb</b>	Pb	-	-
<b>Sélénium, composé de (en Se)</b>	Se	-	-
<b>Silice cristalline</b>	SiO2	> 99,5%	-
<b>Thallium</b>	Tl	-	-
<b>Titane, composés de (en Ti)</b>	Ti	18,1	57,4
<b>Vanadium</b>	V	1,0	6,5
<b>Zinc</b>	Zn	-	-

- = non disponible

## **QC-72 : Modélisation des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Selon l'information présentée dans l'étude d'impact, parmi les HAP émis, seul le BaP a fait l'objet d'une modélisation. Cependant, afin d'établir l'impact global des HAP sur la qualité de l'air ambiant, tous les composés de HAP doivent être pris en compte en considérant leurs facteurs d'équivalence de toxicité. Ce faisant, la somme des différents HAP en équivalent de BaP peut être comparée à la norme du BaP. Le tableau joint à l'annexe 1 du présent document donne les facteurs d'équivalence à prendre en compte.

### **RÉPONSE**

Tous les composés de HAP émis par les différents procédés ont été pris en compte, et ce, en considérant leurs facteurs d'équivalence de toxicité afin d'obtenir un taux en BaP équivalent. Par conséquent, tous les taux de BaP sont des taux BaP équivalents. L'annexe A du rapport de modélisation (WSP, mai 2015) présente aux tableaux A-29 et A-30 les HAP considérés et les taux correspondant en équivalent de BaP.

## **QC-73 : Méthodologie utilisée pour modéliser les gaz d'échappement des camions de transport**

Les émissions associées aux gaz d'échappement des camions de transport ont été modélisées à l'aide de sources ponctuelles, ce qui n'est pas acceptable. Bien que cette approche permette de prendre en compte la poussée thermique des gaz d'échappement, il existe actuellement trop d'incertitude associée à cette méthode pour qu'elle soit acceptée. En effet, les gaz d'échappement sont émis horizontalement et directement dans la zone de turbulence engendrée par la circulation des camions. Ainsi, ces gaz seront mélangés rapidement avec un grand volume d'air à température ambiante, de sorte que l'effet de la poussée thermique sera de beaucoup diminué. La température effective des gaz d'échappement sera donc vraisemblablement beaucoup plus faible que la température d'émission réelle, de sorte que l'utilisation d'une source ponctuelle surestimera la poussée thermique et, par conséquent, la hauteur finale du panache sera également surestimée. Par ailleurs, même l'utilisation de sources ponctuelles pour la modélisation de la remise en suspension de particules n'est pas recommandée actuellement par l'Environmental Protection Agency (EPA)<sup>1</sup>. Des études supplémentaires sont nécessaires afin d'évaluer la sensibilité du modèle aux différents paramètres (hauteur d'émission, vitesse d'émission, nombre de sources, effet de rabattement du panache, utilisation de BPIP-PRIME, etc.) Pour toutes ces raisons, les gaz d'échappement des camions de transport doivent être modélisés à l'aide de sources volumiques.

### **RÉPONSE**

En ce qui concerne la représentation des gaz d'échappement des véhicules de transport, les tuyaux d'échappement sont effectivement habituellement positionnés horizontalement et sur

---

<sup>1</sup> Haul Road Workgroup Recommendations, 2011 ([http://www.epa.gov/scram001/reports/Haul\\_Road\\_Workgroup-Final\\_Report\\_Package-20120302.pdf](http://www.epa.gov/scram001/reports/Haul_Road_Workgroup-Final_Report_Package-20120302.pdf))

le côté des véhicules. Les émissions sont très chaudes et sont en effet affectées par le mouvement des camions. La modélisation de tels gaz d'échappement à l'aide de sources volumiques est très conservatrice puisqu'elles négligent la température des émissions, et donc, l'effet de flottabilité, qui contribue grandement à la dispersion des gaz. Pour leur part, les sources ponctuelles, dans leur formulation standard, sont inadéquates dans ce cas précis puisqu'elles ne représentent pas les effets de turbulence créée par les véhicules.

Dans le cas présent, des sources volumiques qui tiennent compte de l'effet de flottabilité seraient idéales. Par contre, CALPUFF, tout comme le modèle AERMOD (Bennett 2012, Paine 2012, Paine and Heinold 2012), ne permet pas de traiter un tel type de sources. À ce sujet précis, la loi américaine (USEPA 2014) mentionne pour CALPUFF :

*Volume sources with buoyancy can be simulated by treating the source as a point source and entering initial plume size parameters—initial ( $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$ )—to define the initial size of the volume source.*

Par conséquent, puisque la loi américaine suggère cet artifice pour pallier les lacunes des modèles de dispersion, l'utilisation de sources ponctuelles a été jugée plus réaliste pour modéliser le comportement des émissions des gaz d'échappement.

Finalement, en ce qui concerne la recommandation de l'EPA au sujet de la validité de l'utilisation de sources ponctuelles pour la modélisation de la remise en suspension de particules, il faut rappeler que les gaz d'échappement ne sont pas une remise en suspension de particules issues de la surface de roulement, mais bien des particules issues de la combustion de combustible fossile. Les particules remises en suspension de particules issues de la surface de roulement (sources de routage) ont par ailleurs été modélisées par des sources volumiques, telles qu'acceptées par l'EPA.

#### **QC-74 : Maille horizontale du domaine CALMET**

L'initiateur doit préciser la maille horizontale du domaine CALMET utilisée. Selon l'information disponible, il semblerait qu'une maille de 200 m a été utilisée, ce qui serait tout à fait acceptable. L'initiateur doit toutefois confirmer cette information. Si la maille employée dans la modélisation est significativement différente de 200 m, l'initiateur doit fournir les justifications appropriées expliquant son choix.

#### **RÉPONSE**

La maille horizontale du domaine CALMET utilisée est bien de 200 mètres.

#### **QC-75 : Panache pour les sources d'émission associées au déchargement des bateaux**

L'initiateur doit fournir les renseignements nécessaires au calcul des dimensions initiales du panache ( $\sigma_y$  et  $\sigma_z$ ) pour les sources d'émission associées au déchargement des bateaux (LOADL5 et LOADB1). Il doit également préciser quelles proportions des différentes piles d'entreposage ont été considérées comme ayant un potentiel d'érosion éolienne. La valeur retenue par l'initiateur doit être justifiée.

## RÉPONSE

Le tableau 3 présente les informations utilisées pour calculer les dimensions initiales du panache ( $\sigma_y$  et  $\sigma_z$ ) pour les sources d'émission associées au déchargement des bateaux (LOADL5 et LOADB1).

Également, prendre note que toutes les aires d'entreposage extérieures non couvertes sont considérées dans la modélisation de la dispersion atmosphérique comme des sources d'émission diffuses, soit des sources surfaciques. Aucune réduction de surface active comparée à non-active n'a été effectuée. Les surfaces totales sont donc considérées pour le calcul des taux des émissions dues à l'érosion éolienne. Les surfaces sont listées au tableau A-18 du rapport de modélisation (WSP, mai 2015).

**Tableau 3 : Informations nécessaires au calcul des dimensions initiales (QC-75)**

<b>Source : LOADL5 Déchargement bateau dans trémie mobile</b>				
Item	Variable	Unité	Valeur	Référence
<b>Grue du bateau</b>				
Largeur de chargement	L	m	3	Hypothèse
<b>Trémie mobile</b>				
Profondeur	P	m	6,3	H trémie mobile / 2
Dimension latérale initiale	$\sigma_y$	m	0,698	L / 4,3 [1]
Dimension verticale initiale	$\sigma_z$	m	1,465	P / 4,3 [1]
<b>Source : LOADB1 (Trémie mobile dans camion 40t)</b>				
Item	Variable	Unité	Valeur	Référence
<b>Trémie mobile</b>				
Largeur	L	m	8	Hypothèse
Hauteur	H	m	12,6	Hypothèse [1]
Dimension latérale initiale	$\sigma_y$	m	1,860	L / 4,3 [2]
Dimension verticale initiale	$\sigma_z$	m	5,860	H / 2,15 [2]
[1] : Port Technology International				
[2] : National Stone, Sand and Gravel Association, 2007. <i>Modeling Fugitive Dust Sources With AERMOD.</i>				

### QC-76 : Respect des normes et des critères de la qualité de l'air ambiant

Les résultats de la modélisation actuels présentent des dépassements des normes et des critères de qualité de l'air ambiant à l'extérieur de la limite de la zone industrielle. Par contre, une partie de ces dépassements se produit au-dessus du golfe Saint-Laurent. À l'instar des projets situés sur des terres publiques, une zone tampon de 300 m à partir des installations de FerroQuébec pourra être considérée pour le secteur au sud-ouest de l'usine, là où la limite de la zone industrielle se trouve dans le golfe et à moins de 300 m des installations de l'usine.

D'une part, l'initiateur doit proposer des mesures d'atténuation afin de s'assurer du respect des normes et des critères à l'extérieur de cette limite et, plus particulièrement, pour les

scénarios d'exploitation (1b et 2b). En fait, le scénario décrivant le choix final de la technologie retenue pour les filtres des fours (pression négative ou positive) doit permettre de respecter ces valeurs seuils. Si le choix final n'est pas encore fait, les deux scénarios doivent être revus afin de respecter les normes et les critères.

D'autre part, des mesures d'atténuation doivent également être proposées afin de réduire le plus possible les dépassements modélisés pour le scénario 0 (construction) et pour les scénarios 1a et 2a (déchargement de bateaux). Si des dépassements perdurent pour ces scénarios, l'initiateur doit quantifier le nombre de dépassements restants et préciser dans quelles conditions ils se produisent. Il doit ensuite proposer des engagements qui permettront d'éviter ces dépassements en appliquant des mesures particulières lorsque ces conditions défavorables seront rencontrées. Les actions à mettre en place doivent être définies dans le rapport de modélisation.

## **RÉPONSE**

La limite d'application des normes et critères a été mise à jour dans le cadre du rapport de modélisation (WSP, mai 2015), et ce, pour inclure la zone tampon de 300 mètres.

En ce qui concerne les résultats du rapport de modélisation (WSP, mai 2015), plus aucun dépassement n'est modélisé au premier récepteur sensible pour les scénarios sans déchargement de bateaux (1b et 2b).

Par conséquent, pour éviter les dépassements lors du déchargement de bateaux et donc pour s'assurer de respecter les normes en tout temps, FerroQuébec s'engage à mettre en place une méthode de gestion des scénarios d'opération alternatifs qui va s'appuyer sur des mesures en continu de la concentration de particules totales dans l'air ambiant.

Pour ce faire, il s'agira d'établir des contraintes d'opération relatives à la moyenne des concentrations mesurées sur une période plus ou moins longue (p. ex. deux ou trois heures). Ainsi, lorsque cette concentration moyenne excède une certaine valeur seuil, FerroQuébec procédera à la mise en place du scénario d'opération alternatif. Cette gestion permettra ainsi de réduire les émissions lors de périodes plus à risque de soulèvement et de propagation des poussières. Une seconde contrainte devra également être prise en compte concernant la somme des concentrations de PMT mesurées depuis le début de la journée. En effet, puisque la norme pour les PMT est basée sur une période de 24 heures, les concentrations cumulées doivent également être prises en compte par le plan intégré de gestion des émissions atmosphériques.

La détermination initiale des seuils de déclenchements pourra être effectuée à l'aide des résultats de la modélisation lors de la demande de certificat d'autorisation. Ces seuils seront également réévalués en cours d'exploitation en fonction des résultats du programme de suivi et de l'expérience acquise.

Les bases pour décider de l'ampleur des arrêts devront se faire selon les dépassements anticipés et selon l'expérience acquise durant l'application du plan de gestion des scénarios. Il faut également noter que pour les besoins de la modélisation, les scénarios alternatifs sont appliqués pour les journées entières, mais ceux-ci peuvent représenter la mise en place d'une restriction sur une fraction de la journée.

## QC-78 : Impacts liés aux activités de manutention et d'entreposage

L'initiateur doit évaluer les impacts des activités de déchargement des matières premières des bateaux vers les camions et le déchargement des camions aux aires d'entreposage extérieures sur la qualité de l'air ambiant et sur la qualité des eaux de surfaces (section 7.2.3), notamment, et préciser les mesures d'atténuation proposées pour réduire ces impacts et pour respecter la norme de l'article 12 du RAA, le cas échéant.

### RÉPONSE

La carte 6 du rapport de modélisation (WSP, mai 2015) présente la localisation des aires d'entreposage considérées dans la modélisation. Les surfaces des piles sont quant à elles listées au tableau A-18 du même rapport.

Tout d'abord, prendre note que chacune des aires d'entreposage extérieures est considérée dans la modélisation de la dispersion atmosphérique comme des sources d'émissions diffuses, soit des sources surfaciques. Aucune mesure d'atténuation n'a été considérée dans l'étude de dispersion.

Également, selon l'article 12 du RAA, pour éviter que les émissions de matières particulaires provenant des activités de déchargement soient visibles à plus de deux (2) mètres du point de chute, il est recommandé de limiter autant que possible la hauteur du point de chute. De fait, l'interprétation de la distance maximale pour la visibilité des poussières correspond à la distance entre le point de chute et un point latéral situé à la même élévation et à deux (2) m sous le vent (« downwind »). Or, toutes les activités de déchargements au site de FerroQuébec qui seront exposés au vent seront effectuées avec des points de chute de moins de deux (2) mètres, ce qui inclut les déchargements aux différentes trémies. Par conséquent, les émissions sous le vent ne devraient pas être visibles à plus de deux (2) mètres. Cependant, puisqu'aucune méthode de modélisation ne permet de vérifier le respect de l'article 12 du RAA, la mise en place de bonne pratique de gestion des poussières et une surveillance des opérations seront effectuées et des mesures supplémentaires pourront être mises en place si nécessaire.



## RÉFÉRENCE

WSP. Mai 2015. Modélisation de la dispersion atmosphérique, Usine de silicium à Port-Cartier. Rapport produit pour FerroQuébec. 65 pages et annexes.

ATSDR – AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. 2012. Toxicological Profile for Chromium. U.S. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services.



**ANNEXE 1**  
**FONCTIONNEMENT DES FILTRES**

## Introduction

Le filtre est l'organe vital d'une usine de Silicium, c'est le poumon de l'usine. Le fonctionnement du filtre impacte l'environnement, mais également, plus que sur les autres procédés de Ferroalliages, le filtre impacte les performances des fours Silicium. FerroAtlántica mise depuis plusieurs dizaines d'années sur le développement des connaissances du couple Four/Filtre pour le Silicium. FerroAtlántica possède son propre bureau d'étude interne qui travaille constamment en collaboration avec les usines à l'amélioration des performances technique des installations.

Le projet de Port-Cartier est un projet d'envergure majeur pour FerroAtlántica, stratégique pour la croissance ainsi que pour le futur de la société. FerroAtlántica souhaite construire à Port-Cartier une usine basée sur les meilleures technologies existantes et éprouvées afin de garantir le succès de cette opération.

## Maîtrise technique

FerroAtlántica opère et conçoit des fours de Silicium depuis plusieurs dizaines d'années. À travers son département d'ingénierie interne, FerroAtlántica a fait progresser le design et les performances techniques des dépoussiéreurs appliqués au Silicium au fil du temps. En raison des caractéristiques propres à la production de Silicium (énergie évacuée dans les gaz, type et granulométrie des matières premières, température des gaz, variabilité du procédé, etc.), la chaîne de filtration des gaz et poussières pour un four silicium requiert des organes techniques spécifiques et adaptés.

- Le débit aspiré en fonction de la puissance des fours ;
- Des ventilateurs parfaitement dimensionnés en fonction du circuit de pertes de charge et de la quantité d'énergie à évacuer ;
- Un système de pré-séparation adapté au flux d'air permettant d'assurer une protection maximale des manches de filtration ;
- Un système automatique de nettoyage des manches adapté au flux de poussières, à la vitesse d'encrassement des manches, et à la capacité résistante des manches ;
- La gestion automatique en temps réel de la pression dans le filtre, du débit de gaz aspiré et de la température des gaz ;
- La capacité du système de filtration dans son ensemble à dépoussiérer parfaitement le four y compris pendant les phases perturbées des fours.

Plusieurs dizaines d'années d'expérience ont permis à FerroAtlántica de maîtriser parfaitement tous ces paramètres pour les filtres en pression positive. La non-maîtrise d'un seul des paramètres ci-dessus peut engendrer des dysfonctionnements majeurs des filtres. Un mauvais fonctionnement du filtre peut avoir de graves conséquences pour l'environnement, mais également pour le procédé :

- Dégagements de fumées/poussières dans l'atmosphère
  - o Au niveau du filtre si la maîtrise de la tenue des manches n'est pas assurée ;
  - o Au niveau du four si les capacités d'aspiration ne sont pas suffisantes ;
- Dégradation significative des performances des fours Silicium
  - o Au niveau du procédé, le couple Filtre/Four est indissociable : le fonctionnement du filtre a un impact majeur sur les performances du four. Entre autres, le débit de gaz aspiré influence la thermique du four

- (notamment le gradient thermique vertical du four), la pression et le comportement des matières premières en partie supérieure du four ;
- Il est impossible de faire opérer avec efficacité un four silicium associé à un filtre qui fonctionne mal. Tous les efforts de développements qui ont été menés par FerroAtlántica depuis l'apparition des filtres ont été guidés par deux principes :
    - Respecter l'environnement ;
    - Garantir les performances des fours.

FerroAtlántica, chef de file mondial, opère 22 fours de Silicium à travers le monde. Tous ces fours sont équipés de filtres en pression positive. Par ailleurs, et à notre connaissance, aucun four Silicium à travers le monde n'est opéré avec des filtres en pression négative.

À notre connaissance, il existe des fours de Ferrosilicium équipés de filtres en pression négative, mais les contraintes générées par le procédé de production du Ferrosilicium sont très éloignées de celles du Silicium.

### **Maîtrise opérationnelle**

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, FerroAtlántica a développé une maîtrise complète du dimensionnement des filtres. D'un point de vue opérationnel, cette maîtrise se traduit par plusieurs aspects :

- Expertise de la main d'œuvre (ingénieurs et opérateurs) ;
- Développement de système automatique de gestion des filtres ;
- Entretien préventif et opérationnel ;
- Taux de marche des installations.

#### Expertise de la main d'œuvre :

C'est un facteur clef dans le pilotage d'un filtre. Un filtre de dépoussiérage est un organe complexe nécessitant plusieurs années d'expérience pour bien maîtriser les paramètres influents du procédé.

Des séances de formation (niveau ingénieur et opérateur) sont dispensées régulièrement en interne pour le pilotage des filtres. Il est important de noter qu'au même titre que les fours silicium, les paramètres de fonctionnement des filtres sont suivis quotidiennement par les ingénieurs et les superviseurs en charge des opérations de toute l'usine.

*A contrario*, personne ni chez FerroAtlántica ni ailleurs dans le monde n'a d'expérience sur l'opération de filtre en pression négative sur le Silicium.

#### Développement de système automatique de gestion des filtres :

FerroAtlántica développe depuis plusieurs années ses propres programmes d'automates pour le pilotage des installations critique du procédé (fours, filtre, matières premières).

Le programme de pilotage des filtres en pression en service actuellement sur les dépoussiéreurs de la société est le résultat de plusieurs années d'analyse de dysfonctionnement, d'optimisation et de fiabilisation.

Cette maîtrise n'existe pas sur les filtres en dépression.

Entretien préventif et opérationnel :

Les programmes d'entretien préventif et opérationnel ont été développés au sein du groupe FerroAtlántica pour l'exploitation de filtre en pression positive. Ces programmes permettent de gérer d'une part l'ensemble des équipements critique du filtre (ventilateur, vannes, extracteurs), mais également de gérer la dégradation et le cycle de remplacement des manches.

À ce titre, on note que :

- Les compartiments du filtre en pression sont ouverts et il est possible de faire des tournées d'inspection des manches pour contrôler leur état, filtre en fonctionnement ;
- En cas de détection d'une fuite au niveau des cheminées de rejet, il est donc facile de repérer la manche percée pour la boucher ou la remplacer. Le bouchage d'une manche peut se faire sur le filtre en fonctionnement sans risque ;
- Avec un filtre en dépression, il est facile de détecter dans quel compartiment il y a la fuite (aussi facile que dans un filtre en pression), mais il est plus difficile de trouver la fuite. Pour rentrer dans un compartiment d'un filtre en dépression, il faut plus de temps que dans un filtre en pression : isolation du compartiment, balayage à l'air frais du compartiment pour faire baisser la température, puis intervention possible. Ce qui se traduit par une plus longue période d'émissions non contrôlées de fumées.

Taux de marche des installations :

Grâce aux développements, à l'expertise de la main d'œuvre et aux programmes d'entretien mis en place, les taux de marche des installations du groupe FerroAtlántica pour les filtres sont aujourd'hui près de 100 % (> 99,9 %). À noter qu'un arrêt de filtre entraîne automatiquement l'arrêt du four Silicium rattaché.

Santé/sécurité :

Tous nos programmes de santé et sécurité sont adaptés et éprouvés sur les filtres en pression positive.

Environnement / Mesures en lignes :

Les équipements de filtration mis en place doivent permettre de répondre aux normes établies par le Règlement d'assainissement de l'atmosphère (RAA), elles sont de deux ordres :

- Respect des règles d'émissions atmosphériques à la source;
- Permettre de mesurer et d'enregistrer en continu l'opacité des gaz émis dans l'atmosphère ou leur concentration en particules.

La technologie de filtre en pression positive qui sera implantée à Port-Cartier permet de répondre aux deux (2) aspects. Contrairement aux idées reçues, la technologie adoptée

pour Port-Cartier avec un filtre en pression positive et trois (3) cheminées en sommet de filtre présente les caractéristiques suivantes :

- Le tirage engendré par les cheminées entraîne un facteur de dilution des gaz provenant des fours pouvant atteindre une dilution de cinq (5) pour un (1). Cette dilution permet d'améliorer les performances de dispersion ;
- Le tirage et le facteur de dilution engendré par les cheminées génère un flux d'air naturel qui garantit que l'ensemble des gaz sort par les cheminées et ainsi il n'y a pas de contraintes de fuites, de dispersion ou de multiples sources d'émissions.

#### Respect des règles d'émissions atmosphériques à la source

Selon l'annexe C du RAA dictant la limite d'émission de particules totales en fonction du taux d'alimentation d'un procédé et en fonction du taux d'alimentation du procédé de silicium de FerroQuébec présenté à l'annexe 3 du présent document (57,8 t/h selon les tonnages annuels des copeaux moyens, du charbon, du quartz, de calcaire, de la houille, du coke, de la pâte, noyau et virole), la limite pour les PMT à la sortie des filtres des fours est de 4,25 g/s ; le taux d'émission qui a été utilisé dans le cadre de la modélisation. Or, c'est un taux conservateur dans le sens où la moyenne des émissions de Château-Feuillet, une usine d'une ancienne génération, se situe à 3,55 g/s (à ce sujet, voir la conclusion de la présente section).

De plus, il faut rappeler que la concentration des émissions à la source pour les PMT est de 1,75 mg/Nm<sup>3</sup> considérant le débit de 162,27 Nm<sup>3</sup>/s à chacune des 15 cheminées des cinq (5) fours de réduction; soit bien inférieure à la limite de 30 mg/m<sup>3</sup>, et ce, même avec un facteur de dilution de quatre (4) alors que la dilution peut atteindre un facteur de cinq (5) pour un (1).

#### Mesures en ligne

Pour le projet de Port-Cartier, et dans l'optique de respecter la norme, FerroAtlántica a prévu un filtre pression avec trois (3) cheminées de rejet par four pour permettre de mesurer et d'enregistrer en continu l'opacité des gaz émis dans l'atmosphère ou leur concentration en particules. Cette mesure permet la détection de toute fuite et de tous mauvais fonctionnements du filtre.

L'implantation des trois (3) cheminées en partie supérieure du filtre représente un engagement technique et économique majeur, mais ce n'est pas nouveau pour FerroAtlántica. Le filtre le plus récent du groupe installé en Chine est déjà équipé de cheminées et fonctionne parfaitement.

#### **Conclusion et hypothèse d'émission**

Il est entendu qu'un filtre doit permettre le contrôle en ligne de la présence de fuite ou de défaillance de filtration. Mais il est important de garder à l'esprit que la qualité première d'un filtre est de filtrer l'air, et de garantir un rejet minimal de poussières et de fumées dans l'environnement en permanence, et ce, en sommet de filtre et également au four.

Pour le Projet de Port-Cartier, et compte tenu de l'enjeu majeur que représente ce projet pour l'environnement et pour le futur de la société FerroAtlántica, FerroQuébec ne souhaite pas s'engager vers des orientations technologiques incertaines qui pourraient mettre en péril :

- L'environnement et la santé ;
- L'image de la société FerroAtlántica ;
- La pérennité de l'usine de Port-Cartier.

En effet, un filtre qui fonctionne mal c'est une usine complète qui performe mal. Dans le pire scénario, si les filtres fonctionnent mal, l'usine doit s'arrêter pour des raisons environnementales évidentes.

À ce jour, ni FerroAtlántica, ni aucun fournisseur de filtre en pression négative ne peuvent garantir les performances d'un filtre en pression négative sur un four de Silicium. Pour cette raison, FerroAtlántica ne souhaite pas adopter l'option de filtre en pression négative.

Par ailleurs, la modélisation atmosphérique a été basée sur les taux d'émission de l'usine de Château-Feuillet en France. Cette usine fonctionne depuis plus de 50 ans sur des filtres en pression positive d'une ancienne génération. Les filtres mis en place à Port-Cartier, d'une génération évoluée seront plus performants et FerroAtlántica est confiant de prendre l'hypothèse que les taux moyens d'émission mesurés à Château-Feuillet seront un maximum pour l'usine de Port-Cartier. Cette hypothèse se traduit dans la modélisation atmosphérique par l'adoption d'un taux d'émission de 4,25 g/s (taux maximum de PMT selon l'annexe C du RAA), ce qui constitue un taux d'émission conservateur puisque la moyenne des émissions de Château-Feuillet se situe quant à elle à 3,55 g/s.

Dans ce contexte et dans la mesure où FerroAtlántica ne peut garantir les performances des filtres en pression négatives, la modélisation atmosphérique a été réalisée sur la base des taux maximums mesurée à Château-Feuillet, soit 6,57 g/s. À noter que pour cette option, les filtres à pression négative sont fournis à titre de référence uniquement, afin de pouvoir évaluer l'impact de l'orientation technologique prise par FerroAtlántica.

En conclusion, FerroAtlántica souhaite s'orienter vers des filtres en pression positive, pour des raisons de garanties techniques évidentes, et par ailleurs, la modélisation atmosphérique démontre que l'orientation technique choisie avec trois (3) cheminées permet d'obtenir des résultats satisfaisants comparativement à ceux pour les filtres en pression négative.



## **ANNEXE 2**

### **Usine de charbon de bois et cogénération**

La présente annexe présente une description qualitative et quantitative du procédé de l'usine de charbon de bois et de la cogénération projetés aux installations de FerroQuébec à Port-Cartier.

Le fonctionnement de l'unité de production de charbon de bois et d'électricité repose sur une valorisation optimale de l'ensemble des résidus produits pendant toutes les étapes du cycle de carbonisation en valorisant les gaz de pyrolyse générés par la production du charbon de bois pour produire de l'électricité.

### **Intrant**

Les copeaux de bois sont fabriqués à partir de matière ligneuse résiduelle transportée à l'usine par train et déchargée à l'aide d'un grappin sur une pile dans une zone affectée sur le site de l'usine.

Le processus de carbonisation utilise des copeaux de grande dimension de matière ligneuse déchiquetée. Ce procédé est, dans son fonctionnement, assez peu sensible à la nature des essences carbonisées ou à la présence de porosité, à la condition d'avoir été adéquatement dimensionné. FerroQuébec utilisera le bois qui n'est pas utilisé actuellement par la filière forestière de la Côte-Nord.

La matière ligneuse résiduelle est acheminée à une déchiqueteuse à bois pour la réduire en copeaux. Les copeaux de bois sont ensuite séparés en trois différentes tailles sur un tamis vibrant. La fraction la plus grossière est récupérée pour la production de charbon de bois. Les copeaux de taille moyenne sont envoyés aux silos de préparation des charges pour alimenter les fours de silicium. Enfin, les copeaux les plus fins dont la taille est inférieure à 10 mm sont considérés comme de la biomasse et sont envoyés vers la chaudière de l'usine de cogénération pour y être brûlés.

### **Production de charbon de bois**

L'unité de production de charbon de bois (procédé de carbonisation) fonctionne en continu 24 h par jour pour alimenter les fours de réduction selon un mode juste à temps. L'usine de cogénération est intégrée au procédé de carbonisation afin de maximiser l'énergie disponible.

Pour commencer le cycle de production, le bois entre dans les séchoirs avec un taux d'humidité pouvant varier entre 40 % et 50 %. Les séchoirs (6 unités) sont alimentés en énergie thermique par la vapeur provenant de l'usine de cogénération. Ils permettent d'amener le taux d'humidité du bois autour de 10 % avant d'être envoyé dans les fours de carbonisation.

L'usine de production de charbon de bois s'effectue par lot. Chaque lot est à un stade différent de carbonisation. Selon l'estimation qui nous avons actuellement, l'usine comportera 36 unités de carbonisation qui sont regroupées en grappe de six (6) réacteurs (four de carbonisation). Le temps de cycle estimé qu'une carbonisation est de 10 heures. Les gaz chauds venant de la chambre de combustion de l'unité sont acheminés vers une ou plusieurs chambres du four de carbonisation.

Le bois est consommé en absence d'oxygène pour éviter l'oxydation et la combustion. Cette étape permet de produire un gaz de pyrolyse qui sera brûlé dans la chambre de combustion à une température entre 800 °C et 1000 °C. Une partie des gaz de

combustion est retournée vers les chambres dans lesquelles les lots sont à un stade moins avancé de carbonisation, alors qu'une autre partie est dirigée vers la chaudière de l'usine de cogénération. Finalement, en fin de cycle, les cheminées du four sont ouvertes à l'atmosphère pendant environ une (1) heure. Les émissions sont alors principalement de la vapeur d'eau à plus de 99,9 % et du gaz de pyrolyse. À ce sujet, pendre note qu'aux fins de la modélisation, un temps de cycle plus court de 8 heures a été considéré et donc 3 heures/jour d'émissions par four ont été modélisées; pour un total de 18 heures/jour d'émissions pour les six (6) réacteurs prévus.

Le démarrage du procédé se fait à l'aide de la combustion d'un carburant (fioul ou propane), car aucun gaz de pyrolyse n'est disponible à ce moment. Une fois l'étape de démarrage complétée, le procédé carbonisation devient autosuffisant.

Pour éviter la génération de fines indésirables dans les fours, la manutention du charbon de bois est limitée au minimum requis. Le charbon de bois tamisé est donc acheminé directement vers les silos de préparation et les fines indésirables sont mélangées à la biomasse et aux fines de bois (provenant du tamisage des copeaux) et brûlées avec les gaz provenant de la carbonisation dans la chaudière de l'unité de cogénération.

### **Usine de cogénération**

À l'aide d'une chaudière, le procédé de cogénération produit de la vapeur qui alimente une turbine pour produire de l'électricité. À la sortie de la turbine, une partie de la vapeur est condensée pour pouvoir continuer le cycle, et une seconde partie sert pour fournir l'énergie thermique des séchoirs.

La production annuelle visée de charbon de bois est de 67 000 t. Puisque la production sera en continu 24 h/jour 7 jours/semaine, la production journalière sera de 183,5 t. De cette production, FerroQuébec prévoit générer 8 710 t de fines de charbon de bois qui seront envoyées dans la chaudière de cogénération.

Pour fabriquer la quantité de charbon visée, FerroQuébec aura besoin de 325 995 t de matière ligneuse à 45 % d'humidité. FerroQuébec obtiendra un ratio de consommation autour de cinq (5) pour un (1) (bois vert / charbon humide 6 %). Pour obtenir du charbon de bois avec un taux visé de carbone fixe de 75 %, les fours de carbonisation produiront un rendement autour de 40 % selon les tests effectués jusqu'à présent. Ce rendement est couramment utilisé par les charbonniers (masse de charbon anhydre/masse de bois anhydre). FerroQuébec prévoit générer 34 995 t de fine de bois inférieure à 10 mm qui seront envoyées dans la chaudière.

Tous les intrants et extrants sont bien synthétisés dans le tableau 5-7 à la page 5-24 de l'étude d'impact. Le schéma du procédé expliqué dans ce texte est fourni dans le rapport à la page 5-7 sous le nom de PRODUCTION SILICIUM SIMPLIFIÉ. La liste des contaminants potentiels est présentée au tableau 5-13 de la page 5-49.

Un plan avec le nombre et la disposition des fours de carbonisation est fourni dans l'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique à l'annexe B carte 5 (WSP, mai 2015). Toutes les sources d'émissions sont bien identifiées. La description de ces sources est réalisée à la section 4.5.1 de ce même rapport et des explications sont fournies au tableau 7. Toutes les caractéristiques des sources d'émissions sont

détaillées à l'annexe A avec l'ensemble des taux d'émission pour l'usine de charbon de bois et de cogénération (WSP, mai 2015).