

# Évaluation de la qualité de l'air – Saint-François de Madawaska

*Rapport provisoire*

Ministère de l'Environnement et  
des Gouvernements locaux  
Mars 2019

*Révisé Mai 2019*

**Rapport préparé par:**

Section des sciences de l'air  
Direction des sciences de l'air et de l'eau  
Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick

**Date: Mars 2019****Date de révision : 23 Mai 2019****Errata**

Les révisions du 23 mai 2019 portent sur une erreur dans le traitement des données du moniteur de particules à la ligne de propriété exploité par l'industrie (DusTrak). Les moyennes initiales calculées à partir de ces données n'ont pas été soumises aux critères d'exhaustivité nécessaires (75 %).

Les corrections ont entraîné des changements à quatre valeurs du tableau 2, une valeur du tableau 3, le remplacement de la figure 6 et le remplacement de trois des figures de l'annexe F. Le texte relatif à ces valeurs a également été modifié à la section 1.0, sous-section 5.4.1, et à la section 6.0.

Le rapport est inchangé à tous les autres égards.

*Les données de la présente étude ont été recueillies en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada à l'aide de matériel fourni dans le cadre du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA).*

ISBN 978-1-4605-2009-3

## Table des matières

<b>1.0</b>	<b>Sommaire.....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
2.1	Contexte.....	2
2.2	Sources d'émissions dans le secteur.....	2
2.3	Conception et lieu du projet.....	3
2.4	Période de réalisation du projet.....	3
<b>3.0</b>	<b>Méthodologie.....</b>	<b>3</b>
3.1	Instrument de mesure météorologique.....	3
3.2	Instrument de surveillance en continu de la qualité de l'air.....	3
3.3	Échantillonnage intégré de l'ammoniac.....	5
3.4	Autres sources de données.....	6
3.5	Paramètres exclus.....	6
3.6	Assurance de la qualité.....	6
<b>4.0</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>7</b>
4.1	Météorologie – Vents à l'emplacement du projet.....	7
4.2	Instruments de surveillance en continu à l'emplacement du projet.....	7
4.3	Échantillonnage intégré à l'emplacement du projet.....	7
4.4	Autres données.....	9
4.4.1	Concentrations de particules à la ligne de propriété de l'usine d'engrais.....	9
4.4.2	Données d'observation (plaintes des citoyens).....	10
4.4.3	Heures d'opération de l'usine d'engrais.....	10
<b>5.0</b>	<b>Analyse et discussion.....</b>	<b>11</b>
5.1	Comparaisons avec les normes et les lignes directrices.....	11
5.2	Paramètres n'ayant aucun impact.....	14
5.3	Paramètres ayant un impact.....	14
5.3.1	Particules totales en suspension (PTS).....	14
5.3.2	Particules inhalables (PM <sub>10</sub> ).....	16
5.3.3	Particules inhalables (PM <sub>10</sub> ) et plaintes de citoyens.....	19
5.3.4	Effet de la direction du vent sur les niveaux de particules inhalables (PM <sub>10</sub> ).....	19
5.3.5	Effet du vent sur les plaintes des citoyens.....	21
5.3.6	Rapport entre les périodes d'opération de l'usine d'engrais et les plaintes des citoyens....	21
5.4	Particules à la ligne de propriété de l'usine d'engrais.....	23
5.4.1	Particules en suspension (PTS et PM <sub>2,5</sub> ) – ligne de propriété de l'usine d'engrais....	23
5.4.2	Comparaison des tendances relatives aux particules à la ligne de propriété et à l'emplacement du projet.....	26
<b>6.0</b>	<b>Conclusions.....</b>	<b>32</b>
<b>7.0</b>	<b>Limites des données.....</b>	<b>33</b>
<b>8.0</b>	<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>34</b>

## Liste des annexes

Annexe A:	Paramètres relatifs aux polluants.....	35
Annexe B:	Caractéristiques techniques – instruments de surveillance en continu.....	37
Annexe C:	Données relatives aux vents.....	38
Annexe D:	Instrument de surveillance en continu de l'emplacement du projet – données supplémentaires.....	40
Annexe E:	Résultats de l'échantillonnage intégré d'ammoniac.....	46
Annexe F:	Instruments de mesure en continu à la ligne de propriété de l'usine d'engrais – données supplémentaires.....	47
Annexe G:	Données sur les plaintes relatives aux odeurs et à la santé.....	51
Annexe H:	Heures d'opération de l'usine d'engrais.....	53
Annexe I:	Trois événements coïncidents relatifs aux particules.....	54

## 1.0 Sommaire

En 2016, le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (MEGL) a commencé à recevoir des plaintes sur la qualité de l'air provenant de propriétaires de la région de Saint-François de Madawaska de la Communauté rurale du Haut-Madawaska (Nouveau-Brunswick). Les plaignants ont identifié une usine d'engrais dans la communauté comme étant la source du problème de qualité de l'air. L'usine d'engrais a mis en œuvre des mesures d'atténuation en 2017 en réponse aux plaintes. Toutefois, cela n'a pas résolu le problème.

L'équipement de surveillance de la qualité de l'air a été déployé dans la région le 6 avril 2018 pour évaluer la qualité de l'air local. Des mesures continues de la qualité de l'air ont été effectuées pour divers contaminants atmosphériques courants. Le présent rapport présente les résultats provisoires et l'analyse des résultats de ce travail de surveillance à l'appui d'une évaluation des risques pour la santé entreprise par le Bureau du médecin hygiéniste en chef. Le travail de surveillance et d'évaluation est en cours.

Jusqu'à présent, la surveillance a permis d'identifier un certain nombre d'événements impliquant des particules (poussières en suspension/fumée). Les deux événements les plus importants liés aux particules étaient des dépassements des normes/ligne directrices. L'une d'entre elles était due à un projet de resurfaçage d'une route. La cause de la seconde n'a pu être déterminée.

On a également constaté que les concentrations de particules à la ligne de propriété de l'usine d'engrais dépassaient à sept reprises la limite permise (tel que précisé dans son certificat d'agrément d'exploitation).

L'analyse des données recueillies sur les polluants, ainsi que des données correspondantes sur le vent, les heures d'exploitation déclarées de l'usine d'engrais et les données sur les plaintes des citoyens, suggère une relation entre les émissions de particules de l'usine d'engrais et les problèmes d'odeur et de santé déclarés par la communauté.

Afin d'explorer davantage cette relation, les évaluations futures devraient inclure des efforts pour mieux caractériser la composition chimique des émissions (en particulier la composition chimique des émissions de particules) de l'usine d'engrais au moyen d'essais sur les émissions.

## **2.0 Introduction**

### **2.1 Contexte**

Le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (MEGL) a commencé à recevoir en 2016 des plaintes au sujet de la qualité de l'air de la part des propriétaires du secteur de Saint-François de Madawaska dans la Communauté rurale de Haut-Madawaska, Nouveau-Brunswick. Le principal problème signalé était l'odeur. Divers problèmes de santé avaient toutefois aussi été décrits.

Les résidents de la région affirmaient que la source du problème de qualité de l'air était l'exploitation à proximité d'une usine d'engrais qui produit de l'engrais en asséchant de la litière à volaille (mélange de raboutures et de fumier de volaille). L'usine fait brûler des déchets ligneux pour produire la chaleur nécessaire au séchage du produit.

Même si l'usine d'engrais est en opération depuis 2003, les plaintes des citoyens n'ont débuté qu'en 2016. Les renseignements disponibles au sujet de l'usine laissent supposer que son processus n'a pas changé à ce moment-là. L'usine a remplacé sa source de combustible constituée de déchets de litière à volaille par des déchets ligneux en 2017, mais les plaintes des citoyens n'ont pas changé.

### **2.2 Sources d'émissions dans le secteur**

Les sources de pollution de l'air à Saint-François de Madawaska comprennent une usine d'engrais, des exploitations avicoles, une installation d'entreposage et de manutention de fumier de volaille, la circulation routière, la fumée de bois, la poussière soulevée par le vent des chemins de terre et le labourage/la perturbation du sol.

Une usine de transformation du poulet est en opération à environ quatre kilomètres à l'est du secteur et d'autres activités industrielles en cours à une dizaine de kilomètres à l'est. Il est considéré comme improbable que ces installations aient un impact marqué sur la qualité de l'air dans le secteur touché.

Comme c'est le cas à l'échelle de l'ensemble du Nouveau-Brunswick, le secteur de Saint-François de Madawaska est également touché par les effets de la pollution atmosphérique à longue distance (transfrontalière) (principalement des particules fines et de l'ozone troposphérique) provenant d'autres régions du monde.

La région est soumise à plusieurs sources d'émissions atmosphériques polluantes, mais l'usine d'engrais est la seule installation qui doit obtenir un agrément sur la qualité de l'air délivré par le MEGL et être exploitée conformément à celui-ci. Le MEGL a accès, par le cadre des exigences réglementaires de la Loi sur l'assainissement de l'air, à des renseignements relatifs à l'usine dont on ne dispose pas pour les autres sources d'émissions de la région, notamment de l'information sur la conception et l'exploitation, des données d'analyse des émissions, ainsi que des données de surveillance de la qualité de l'air provenant du matériel utilisé sur la propriété de l'usine. Ces renseignements permettent d'analyser cette source de pollution de l'air, ce qui n'est pas possible pour les autres sources de pollution atmosphérique de la région.

Les émissions de l'usine d'engrais comprennent les produits de combustion de la chaudière, les gaz d'échappement du procédé de séchage, les gaz d'échappement des véhicules (camions) et la poussière soulevée par le vent provenant de la propriété.



## **2.3 Conception et lieu du projet**

Un large éventail de contaminants atmosphériques courants ont été sélectionnés en vue de l'évaluation à la suite d'un examen de la conception des installations de l'usine d'engrais et des autres sources d'émissions proches. L'annexe A fournit une liste des paramètres (polluants) inclus dans l'évaluation ainsi que des justifications pour l'inclusion de chacun.

Les travaux ont été réalisés dans le secteur de Saint-François de Madawaska, qui fait partie de la Communauté rurale de Haut-Madawaska, dans le comté de Madawaska, au Nouveau-Brunswick. Il s'agit d'une région rurale agricole, peu peuplée, dotée d'une couverture forestière abondante.

Le lieu de surveillance a été choisi de manière à être représentatif de la localité d'après la configuration des vents dominants, la distribution des plaintes reçues dans le secteur et les commentaires des résidents du secteur et du personnel régional du MEGL.

L'unité mobile de surveillance de la qualité de l'air du MEGL était installée à l'emplacement du projet (à environ 47°14'48,65" nord et 68°46'12,94" ouest), soit à environ 1 700 mètres au sud-sud-est de l'usine d'engrais susmentionnée. L'emplacement se trouve à l'intérieur de la vallée de la rivière Crocs, qui coule à peu près du nord-ouest au sud-est à cet endroit. La figure 1 illustre l'emplacement du projet et le secteur avoisinant.

## **2.4 Période de réalisation du projet**

Le MEGL a déployé son unité mobile de surveillance de la qualité de l'air dans le secteur de Saint-François de Madawaska en mars 2018 et la collecte des données pour la majorité des paramètres a débuté le 6 avril 2018. Comme on l'indique ci-dessous, des paramètres ont été ajoutés au projet à la suite des premières constatations. Le présent rapport examine toutes les données recueillies durant la période du 6 avril au 6 septembre 2018.

## **3.0 Méthodologie**

### **3.1 Instrument de mesure météorologique**

Un capteur météorologique (modèle WXT520 de Vaisala) a été installé sur les lieux pour fournir des données sur la vitesse et la direction des vents. L'appareil a également recueilli des données sur l'humidité relative, la température et la pression atmosphérique.

Tous les paramètres météorologiques surveillés ont été enregistrés sous forme de moyennes de cinq minutes et des données ont été récupérées automatiquement toutes les heures.

### **3.2 Instrument de surveillance en continu de la qualité de l'air**

Les appareils de surveillance continue donnent en tout temps des mesures objectives de la qualité de l'air et ne reposent pas sur une modélisation ou des approximations statistiques. La couverture n'a comporté aucune interruption, mis à part de brefs cycles d'étalonnage intermittents et des défaillances occasionnelles. L'air a constamment circulé dans les appareils de surveillance.

Des appareils de surveillance en continu ont été mis en place pour mesurer les concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), d'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de soufre réduit total (SRT) et de monoxyde de carbone (CO) dans l'air



Figure 1. Emplacement du projet et secteur avoisinant (image de Google Earth)



ambiant (air atmosphérique). Les paramètres en question ont été enregistrés sous forme de moyennes de cinq minutes. Leur surveillance a débuté le 6 avril et s'est poursuivie jusqu'au 6 septembre 2018.

De l'équipement a également été mis en place pour une mesure continue des concentrations de matières particulaires dans l'air ambiant. Les particules fines en suspension ( $PM_{2,5}$ ) ont été enregistrées sous forme de moyennes horaires du 6 avril au 31 mai 2018, puis sous forme de moyennes de cinq minutes (au moyen d'un instrument différent) jusqu'au 6 septembre 2018. Les particules totales en suspension (PTS) ont été enregistrées sous forme de moyennes horaires du 31 mai au 6 septembre 2018. Les particules inhalables ( $PM_{10}$ ) ont été enregistrées sous forme de moyennes de cinq minutes du 31 mai au 6 septembre 2018.

L'ajout des paramètres signalés ci-dessus ( $PM_{10}$  et PTS) à la surveillance des particules (le 31 mai 2018) a été effectué à la suite d'un événement relatif aux particules constaté par le personnel du MEGL pendant qu'il se trouvait sur les lieux, mais qui n'a pas été détecté par l'appareil de surveillance des  $PM_{2,5}$  (ni les autres appareils de surveillance des autres paramètres que les particules).

Un appareil de surveillance a par ailleurs été installé pour mesurer en continu les concentrations d'ammoniac ( $NH_3$ ) dans l'air ambiant. Les données ont été enregistrées sous forme de moyennes de cinq minutes et ont été recueillies du 1er juin au 6 septembre 2018.

Les données relatives à tous les paramètres sous surveillance continue ont été récupérées automatiquement toutes les heures.

Les caractéristiques techniques de tous les instruments de surveillance en continu sont fournies à l'annexe B.

### **3.3 Échantillonnage intégré de l'ammoniac**

Un échantillonnage intégré comportant la collecte d'un échantillon durant une période prolongée a été effectué. Les échantillons prélevés sont analysés par la suite en laboratoire. Les valeurs recueillies représentent la concentration « moyenne » du contaminant surveillé durant la période d'exposition. Une telle méthode offre l'avantage de limites minimales de détection comparativement à la méthode continue décrite précédemment pour l'ammoniac. Les moyennes des épisodes de courte durée sont toutefois incorporées dans les échantillons intégrés.

Un échantillonneur de surveillance passive Ogawa équipé d'un abri pluvial a été installé pour le prélèvement d'échantillons de la concentration d'ammoniac dans l'air ambiant par absorption passive. Les échantillons ont été exposés à l'air ambiant durant des périodes de deux semaines. Au total, six échantillons (ainsi que des doubles) ont été prélevés. Le prélèvement des échantillons a débuté le 6 avril 2018 et a pris fin le 28 juin suivant.

Les échantillons prélevés ont fait l'objet d'une analyse de la concentration de  $NH_3$  par Maxxam Analytics International Corporation à l'aide de la méthode PTC SOP-00157, qui incorpore la méthode D6919 de l'American Society for Testing and Materials.

### **3.4 Autres sources de données**

Des données sur les particules ont été recueillies à l'usine d'engrais par l'exploitant de l'usine durant la période du rapport (du 6 avril au 6 septembre 2018). Un appareil de surveillance des particules du MEGL a également été installé à cet endroit du 2 mai au 31 juillet 2018. La figure 1 indique l'emplacement dont il s'agit et l'endroit en question est appelé l'emplacement de surveillance sur la « ligne de propriété » tout au long du rapport.

Les plaintes reçues au bureau régional du MEGL et par le médecin-hygiéniste en chef régional ont été inscrites tout au long de la période de l'étude avec le plus de précision possible (quant à la date et au moment de l'événement). Les données relatives aux plaintes ont été examinées pour éliminer les plaintes en double (déposées auprès des deux ministères relativement au même événement par le même plaignant ou déposées par plusieurs membres du même ménage).

L'exploitant de l'usine a inscrit les périodes d'opération de l'usine d'engrais.

### **3.5 Paramètres exclus**

Les résidents ont mentionné que les émissions d'arsenic pourraient constituer un problème, car cette substance est désignée comme un contaminant préoccupant provenant des usines d'engrais similaires d'autres régions du monde. Ce paramètre n'a toutefois pas été inclus dans l'évaluation parce que la possibilité que des émissions d'arsenic proviennent de cette usine en particulier est très faible, puisque l'arsenic est interdit dans les aliments pour volailles au Canada et que le combustible de bois utilisé par l'usine n'est pas traité à l'arsenic.

La surveillance des composés organiques volatils (COV) a également été considérée. Même si l'usine d'engrais produisait des COV, la possibilité que les émissions produisent des types particuliers de COV problématiques est faible. Il a également été observé que la principale incidence des émissions de COV, dans leur ensemble, serait leur contribution à la formation d'ozone troposphérique ( $O_3$ ), un élément clé du smog. Cette préoccupation est déjà prise en compte car le produit final ( $O_3$ ) est déjà inclus dans la liste des paramètres.

L'inclusion des dioxines et des furanes (des éléments des émissions de particules) a été considérée, mais elle a été rejetée en raison du faible potentiel d'émissions (équivalant aux autres chaudières alimentées au bois). Il a par ailleurs été noté que l'impact éventuel de ces contaminants sur la santé est lié au stress oxydatif. Les particules fines ( $PM_{2,5}$ ) sont incluses en tant que substitut des éléments chimiques liés à des particules causant un stress oxydatif.

### **3.6 Assurance de la qualité**

La collecte et la validation des données obtenues à l'aide du matériel utilisé par le MEGL ont été effectuées conformément aux lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) (Rapport no AAQD 2004-1 d'Environnement Canada). Le MEGL fait l'objet de vérifications périodiques d'Environnement et Changement climatique Canada visant à faire en sorte que les activités menées dans l'ensemble de son réseau restent conformes à ces lignes directrices.

## **4.0 Résultats**

### **4.1 Météorologie – Vents à l'emplacement du projet**

Les vents à l'emplacement du projet provenaient généralement du nord et du nord-nord-ouest durant la période de l'étude. Les vents du nord et du nord-nord-ouest (les vents soufflant de la direction de l'usine d'engrais vers le lieu de l'étude) étaient fréquents et se manifestant 48 % du temps.

Un effet distinct lié à la « période du jour » a également été constaté, car les vents en provenance du nord étaient plus fréquents pendant la nuit. Durant la nuit (de 20 h à 8 h), les vents soufflaient du nord 62 % du temps, tandis qu'ils ne provenaient du nord que 37 % du temps durant le jour (de 8 h à 20 h).

Les données relatives aux vents sont présentées à l'annexe C.

### **4.2 Appareils de surveillance en continu à l'emplacement du projet**

Le tableau 1 fait état de statistiques sommaires pour chacun des paramètres surveillés en continu à l'emplacement du projet.

L'annexe D contient des graphiques qui présentent des données supplémentaires pour chaque paramètre.

### **4.3 Échantillonnage intégré à l'emplacement du projet**

La concentration moyenne d'ammoniac à l'emplacement du projet au cours de la période du 6 avril au 28 juin 2018 s'est chiffrée à 12 ppb. La concentration moyenne bimensuelle la plus faible était de 6,4 ppb et la plus élevée, de 22 ppb.

L'annexe E présente l'ensemble complet de données relatif à l'échantillonnage intégré de l'ammoniac.

**Tableau 1 – Statistiques sommaires – paramètres surveillés en continu à l’emplacement du projet.**

Paramètre	Concentration moyenne (5 mois)	Concentration maximale (moyenne de 24 heures)	Concentration maximale (moyenne de 1 heure)	Concentration maximale (moyenne de 5 minutes)
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	<0,1 ppb	2,6 ppb	3,3 ppb	29,0 ppb
Soufre réduit total (SRT)	0,1 ppb	0,4 ppb	0,9 ppb	2,4 ppb
Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> )	1,2 ppb	3,6 ppb	23,1 ppb	43,2 ppb
Ozone troposphérique (O <sub>3</sub> )	23,6 ppb	45,0 ppb	60,0 ppb	60,5 ppb
Monoxyde de carbone (CO)	0,2 ppb	0,4 ppb	0,5 ppb	1,0 ppb
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	<1 ppm (Voir la remarque 1)	<1 ppm (Voir la remarque 1)	<1 ppm (Voir la remarque 1)	<1 ppm (Voir la remarque 1)
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	7 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 2)	22 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 2)	62 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 2)	74 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 3)
Particules inhalables (PM <sub>10</sub> )	21 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 4)	138 µg/m <sup>3</sup>	534 µg/m <sup>3</sup>	1222 µg/m <sup>3</sup>
Particules totales en suspension (PTS)	25 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 4)	241 µg/m <sup>3</sup>	>985 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 5)	ND (Voir la remarque 6)

- Remarque 1 : Toutes les concentrations correspondent à la limite de détection inférieure de l’instrument (1 ppm) ou y sont inférieures.
- Remarque 2 : Il s’agit des données combinées de deux instruments différents (un changement d’instrument est survenu le 31 mai 2018).
- Remarque 3 : Concentration maximale enregistrée du 31 mai au 6 septembre 2018. L’instrument en place avant cette période ne pouvait produire de moyennes de cinq minutes.
- Remarque 4 : Moyenne de trois mois. Cet instrument a été ajouté le 31 mai 2018.
- Remarque 5 : Les concentrations ont dépassé la limite supérieure de détection de l’instrument (985 µg/m<sup>3</sup>) à trois reprises, soit le 13 août 2018 à 20 h, le 14 août 2018 à 9 h et le 14 août 2018 à 18 h).
- Remarque 6 : Cet instrument ne peut pas produire de moyennes de cinq minutes.

## 4.4 Autres données

### 4.4.1 Concentrations de particules sur la ligne de propriété de l'usine d'engrais

Le tableau 2 fournit des statistiques sommaires pour chacun des paramètres surveillés en continu à la ligne de propriété. Veuillez noter que la valeur initiale des données de l'appareil de surveillance utilisé par l'industrie a fait l'objet d'une correction (zéro) en fonction des données au point zéro de l'appareil de surveillance du MEGL. L'annexe F contient des graphiques qui présentent des données supplémentaires relatives à chaque paramètre.

**Tableau 2 – Statistiques sommaires – Paramètres surveillés en continu sur la ligne de propriété de l'usine d'engrais**

Paramètre	Concentration moyenne (5 mois)	Concentration maximale (moyenne de 24 heures)	Concentration maximale (moyenne de 1 heure)	Concentration maximale (moyenne de 5 minutes)
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) (appareil de surveillance du MEGL)	14 µg/m <sup>3</sup> (Voir la remarque 1)	137 µg/m <sup>3</sup>	433 µg/m <sup>3</sup>	ND (Voir la remarque 2)
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) (appareil de surveillance de l'industrie)	18 µg/m <sup>3</sup>	181 µg/m <sup>3</sup>	805 µg/m <sup>3</sup>	1380 µg/m <sup>3</sup>
Particules inhalables (PM <sub>10</sub> ) (appareil de surveillance de l'industrie)	23 µg/m <sup>3</sup>	245 µg/m <sup>3</sup>	1166 µg/m <sup>3</sup>	1820 µg/m <sup>3</sup>
Particules totales en suspension (PTS) (appareil de surveillance de l'industrie)	23 µg/m <sup>3</sup>	251 µg/m <sup>3</sup>	1224 µg/m <sup>3</sup>	1870 µg/m <sup>3</sup>

Remarque 1 : Moyenne de trois mois. Cet instrument a fonctionné du 2 mai au 31 juillet 2018.

Remarque 2 : Cet instrument ne peut pas produire de moyennes de cinq minutes.

Comme l'indiquent les tableaux 1 et 2, les niveaux de particules mesurés par l'appareil de surveillance utilisé par l'industrie à la ligne de propriété étaient sensiblement différents (supérieurs) des niveaux mesurés à l'emplacement du projet. Ces niveaux étaient toutefois aussi très supérieurs aux niveaux détectés par l'appareil de surveillance du MEGL à la ligne de propriété (comparativement aux concentrations de PM<sub>2,5</sub> seulement des deux appareils, seule fraction disponible dans le cas de l'appareil du MEGL). Le fait est particulièrement évident durant les événements de pointe où l'appareil utilisé par l'industrie a fait état de concentrations de PM<sub>2,5</sub> d'environ 20 à 100 % supérieures à celles de l'appareil du MEGL.



Il y a eu un accord étroit entre l'appareil du MEGL et celui utilisé par l'industrie en ce qui a trait au moment (mais non à la magnitude) des événements de pointe. Ce degré de concordance fournit la certitude que les données de l'appareil utilisé par l'industrie signale avec précision les événements de pointe.

L'appareil de surveillance du MEGL est homologué par l'Environmental Protection Agency des États-Unis (EPA) pour ce genre de travail, alors que l'appareil de surveillance utilisé par l'industrie (DusTrak) ne l'est pas. Vu les restrictions auxquelles sont assujetties les données du DusTrak, l'analyse des concentrations de particules à la ligne de propriété sera basée principalement sur l'appareil du MEGL.

#### **4.4.2 Données d'observation (plaintes des citoyens)**

Au total, 173 plaintes ont été déposées par 11 ménages durant la période visée par le rapport (du 6 avril au 6 septembre 2018). Ce nombre correspond à une moyenne d'environ huit plaintes par semaine. L'annexe G présente le registre quotidien des plaintes ainsi qu'une illustration graphique.

#### **4.4.3 Heures d'opération de l'usine d'engrais**

L'usine d'engrais était généralement en opération du lundi au jeudi, à raison de quarts de 10 à 18 heures par jour, du 6 avril au 31 mai 2018. Les quarts débutaient en général entre 6 h 30 et 8 h 30 et prenaient fin entre 0 h 30 et 2 h.

Le 31 mai 2018, l'usine a limité ses heures d'opération sur la recommandation du ministère de la Santé. Du 1er juin au 6 septembre 2018, les heures d'opération de l'usine ont été plus irrégulières, mais l'usine était toujours généralement en opération du lundi au jeudi. Les quarts étaient toutefois plus courts (de cinq à neuf heures) et ils se déroulaient tant le jour que la nuit. L'usine a été en opération 60,6 heures par semaine en moyenne du 6 avril au 31 mai 2018. À la suite du changement, le nombre d'heures d'opération hebdomadaires moyennes a chuté à 27,3 heures par semaine.

L'annexe H représente graphiquement les données sur le nombre d'heures d'opération quotidiennes et hebdomadaires de l'usine d'engrais.

## **5.0 Analyse et discussion**

### **5.1 Comparaisons avec les normes et les lignes directrices**

L'analyse qui suit compare les concentrations relevées avec des normes objectives de qualité de l'air ambiant. Le Nouveau-Brunswick a adopté les « concentrations maximales tolérées au niveau du sol » prescrites en vertu du Règlement sur la qualité de l'air (Règlement no 97-133 du Nouveau-Brunswick) et de la Loi sur l'assainissement de l'air par rapport à plusieurs contaminants. Le Règlement ne porte pas toutefois sur tous les contaminants. Dans ces cas, les concentrations sont évaluées en fonction des concentrations normales ou recommandées adoptées en vertu d'une politique (normes nationales, normes adoptées par d'autres provinces, territoires ou États, ou lignes directrices adoptées par divers organismes nationaux ou internationaux).

Il est à noter que les normes relatives à la qualité de l'air peuvent prendre différentes formes statistiques (moyennes horaires, moyennes quotidiennes, moyennes annuelles, maximums quotidiens, etc.). Ces diverses formes de mesure ont été établies pour appuyer certains objectifs en matière d'environnement ou de santé publique. L'examen des justifications pour chaque norme n'est pas l'objet de notre analyse. La présente analyse se limitera plutôt à une simple comparaison avec les normes et les lignes directrices pertinentes pour l'évaluation.

Pour comparer les résultats avec les normes et lignes directrices réglementées, nous devons convertir les données à la forme correcte. On peut, par exemple, réunir 12 moyennes de 5 minutes pour obtenir une moyenne de 1 heure. Dans certains cas, les données recueillies ne peuvent pas être converties à la forme qui convient. Néanmoins, des approximations peuvent parfois être effectuées (comparaison des données recueillies durant cinq mois avec une norme basée sur les conditions moyennes annuelles).

Le tableau 3 compare les résultats de la surveillance à l'emplacement du projet aux normes et lignes directrices réglementées.

**Tableau 3 – Comparaisons avec les normes et les lignes directrices**

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Source de la norme ou de la ligne directrice	Concentration relevée	Remarques
<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	339 ppb (moyenne de 1 heure)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	3,3 ppb (concentration de 1 heure la plus élevée)	
	113 ppb (moyenne de 24 heures)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	2,6 ppb (concentration de 24 heures la plus élevée)	
	23 ppb (moyenne annuelle)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	<0,1 ppb (moyenne de 5 mois)	La norme est basée sur les conditions moyennes mesurées durant une période d'une année, alors qu'on dispose de seulement cinq mois de données.
<b>Soufre réduit total (SRT)</b>	11 ppb (moyenne de 1 heure)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	0,9 ppb (concentration de 1 heure la plus élevée)	Ces normes s'appliquent à un composé sulfuré réduit particulier : le sulfure d'hydrogène.
	3,5 ppb (moyenne de 24 heures)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	0,4 ppb (concentration de 24 heures la plus élevée)	
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>	210 ppb (moyenne de 1 heure)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	23,1 ppb (concentration de 1 heure la plus élevée)	
	105 ppb (moyenne de 24 heures)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	3,6 ppb (concentration de 24 heures la plus élevée)	
	52 ppb (moyenne annuelle)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	1,2 ppb (moyenne de 5 mois)	La norme est basée sur les conditions moyennes mesurées durant une année, alors qu'on dispose de seulement cinq mois de données.
<b>Ozone troposphérique (O<sub>3</sub>)</b>	63 ppb  (Quatrième moyenne maximale quotidienne de 8 heures la plus élevée, calculée sur trois ans)	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant	53 ppb  (quatrième pire moyenne de 8 heures quotidienne)	La norme est basée sur une statistique nécessitant trois années de collecte de données, alors qu'on dispose de seulement cinq mois de données.

Tableau 3 (suite) : Comparaisons avec les normes et les lignes directrices

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Source de la norme ou de la ligne directrice	Concentration relevée	Remarques
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	30 ppm (moyenne de 1 heure)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	0,5 ppm  (concentration de 1 heure la plus élevée)	
	13 ppm (moyenne de 8 heures)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	0,4 ppm  (concentration de 8 heures la plus élevée)	
<b>Ammoniac – échantillonnage intégré (NH<sub>3</sub>)</b>	142 ppb (moyenne de 24 heures)	Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario	22 ppb  (concentration bimensuelle la plus élevée)	Les échantillons intégrés bimensuels ne permettent pas un calcul des concentrations de 24 heures aux fins d'une comparaison directe avec la norme.
<b>Ammoniac – surveillance en continu (NH<sub>3</sub>)</b>	25 ppm  (Moyenne pondérée en fonction du temps – exposition de courte durée)	Limite d'exposition recommandée par le National Institute for Occupational Health and Safety (É.-U.)	<1 ppm  (toutes les concentrations)	Il est impossible de calculer une moyenne pondérée en fonction du temps comparable, car aucune concentration n'a été enregistrée au-dessus du seuil de détection de l'instrument.
<b>Particules totales en suspension (PTS) Emplacement du projet</b>	120 µg/m <sup>3</sup> (moyenne de 24 heures)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	241 µg/m <sup>3</sup>  (concentration de 24 heures la plus élevée)	
	70 µg/m <sup>3</sup>  (moyenne géométrique annuelle)	<i>Règl. 97-133 du N.-B., Loi sur l'assainissement de l'air</i>	23 µg/m <sup>3</sup>  (moyenne géométrique de 3 mois)	La norme est basée sur les conditions moyennes mesurées durant une année, tandis qu'on dispose seulement de trois mois de données.
<b>Particules inhalables (PM<sub>10</sub>) Emplacement du projet</b>	50 µg/m <sup>3</sup> (moyenne de 24 heures)	Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario	138 µg/m <sup>3</sup>  (concentration de 24 heures la plus élevée)	
<b>Particules fines (PM<sub>2,5</sub>) Emplacement du projet</b>	28 µg/m <sup>3</sup>  (Moyenne quotidienne du 98e percentile)	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant	15 µg/m <sup>3</sup>  Moyenne quotidienne du 98e percentile	Ces normes sont basées sur des statistiques nécessitant trois années de collecte de données, alors qu'on dispose de seulement cinq mois de données.
	10 µg/m <sup>3</sup>  (moyenne de 3 ans)	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant	5,9 µg/m <sup>3</sup>  (moyenne de cinq mois)	

**Tableau 3 (suite) : Comparaisons avec les normes et les lignes directrices**

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Source de la norme ou de la ligne directrice	Concentration relevée	Remarques
<b>Particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (appareil de surveillance du MEGL à la ligne de propriété de l'usine d'engrais)</b>	120 µg/m <sup>3</sup> (moyenne de 24 heures)	Concentration ligne à la ligne de propriété prescrite dans le certificat d'agrément d'exploitation du MEGL (délivré en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'air)	137 µg/m <sup>3</sup> (concentration de 24 heures la plus élevée)	La condition prescrite dans le certificat d'agrément s'applique aux particules totales en suspension, mais cet instrument surveille uniquement la fraction des PM <sub>2,5</sub> .
<b>Particules totales en suspension (PTS) (appareil de surveillance de l'industrie à la ligne de propriété de l'usine d'engrais)</b>	120 µg/m <sup>3</sup> (moyenne de 24 heures)	Concentration ligne à la ligne de propriété prescrite dans le certificat d'agrément d'exploitation du MEGL (délivré en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'air)	251 µg/m <sup>3</sup> (concentration de 24 heures la plus élevée)	

## 5.2 Paramètres n'ayant aucun impact

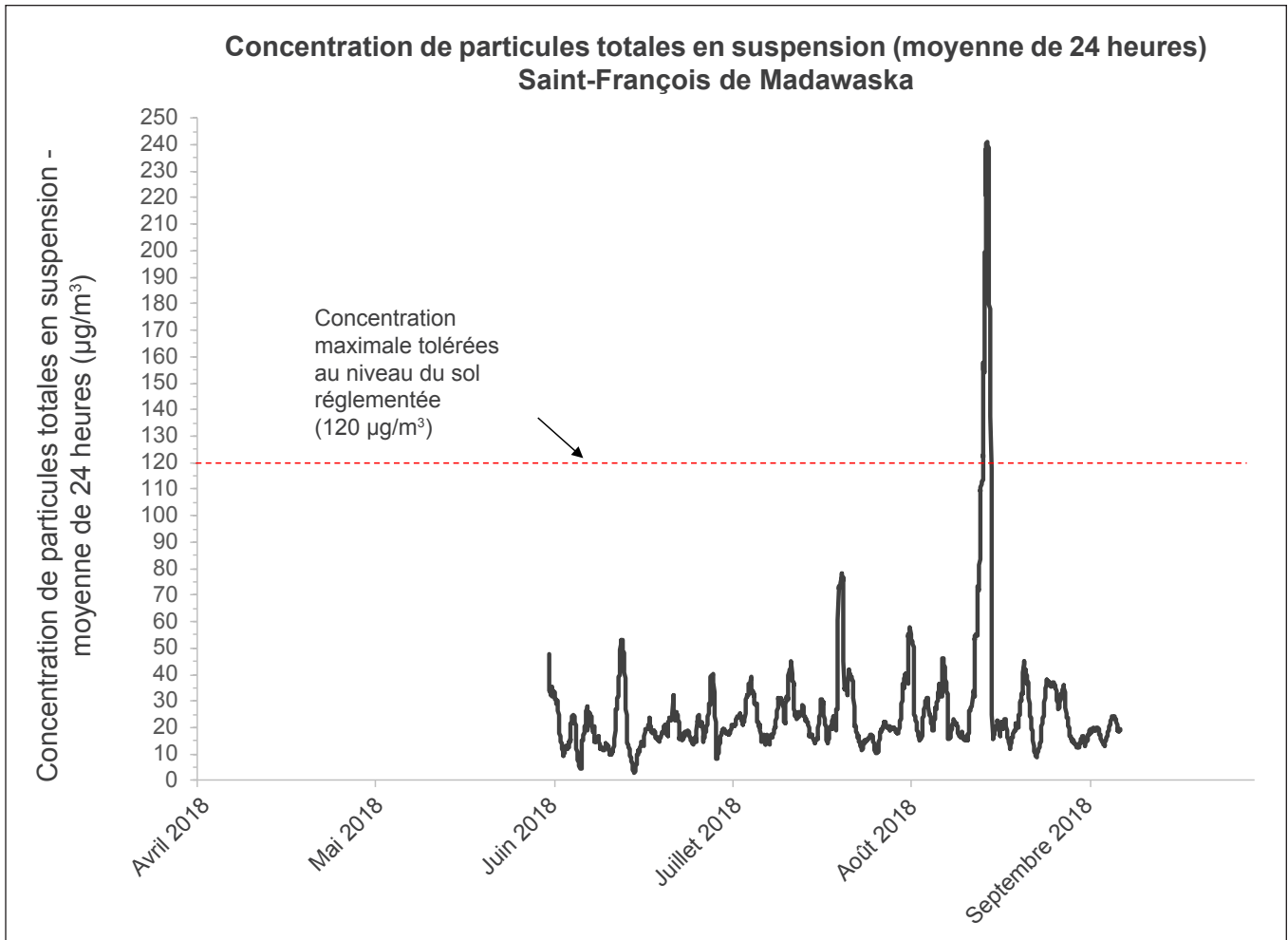
Comme l'indique le tableau 3, les résultats de la surveillance du SO<sub>2</sub>, du SRT, du NO<sub>2</sub>, de l'O<sub>3</sub>, du CO et du NH<sub>3</sub> sont demeurés bien en deçà des normes et lignes directrices pertinentes relatives à ces paramètres tout au long de la période d'évaluation. Les concentrations des contaminants mesurées se situent dans la normale prévue de concentrations dans les régions rurales du Nouveau-Brunswick (des concentrations de comparaison sont fournies dans le document suivant : Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick, Résultats de la surveillance de la qualité de l'air – 2015, ISBN 978-1-4605-1409-2). Les paramètres en question sont par conséquent exclus de considération relatif aux agents vraisemblablement responsables des effets signalés par la communauté de Saint-François de Madawaska sur le plan des odeurs ou de la santé. Aucune autre analyse de ces paramètres ne sera réalisée.

## 5.3 Paramètres ayant un impact

### 5.3.1 Particules totales en suspension (PTS)

La figure 2 illustre la concentration de PTS pour une moyenne mobile de 24 heures mesurée sur les lieux du projet. Comme on peut le voir, la norme pertinente (120 µg/m<sup>3</sup>) n'a été dépassée qu'en une occasion, soit durant la période du 13 au 15 août 2018. Le personnel du MEGL a été dépêché sur les lieux pour examiner la situation pendant qu'elle avait cours et il a déterminé que la hausse était due à la poussière de travaux routiers consistant au resurfacement du chemin du rang 2, qui se trouve immédiatement au sud de l'emplacement du projet.





**Figure 2. Concentration de particules totales en suspension (moyenne de 24 heures) – Saint-François de Madawaska, du 31 mai au 6 septembre 2018.**

### 5.3.2 Particules inhalables (PM<sub>10</sub>)

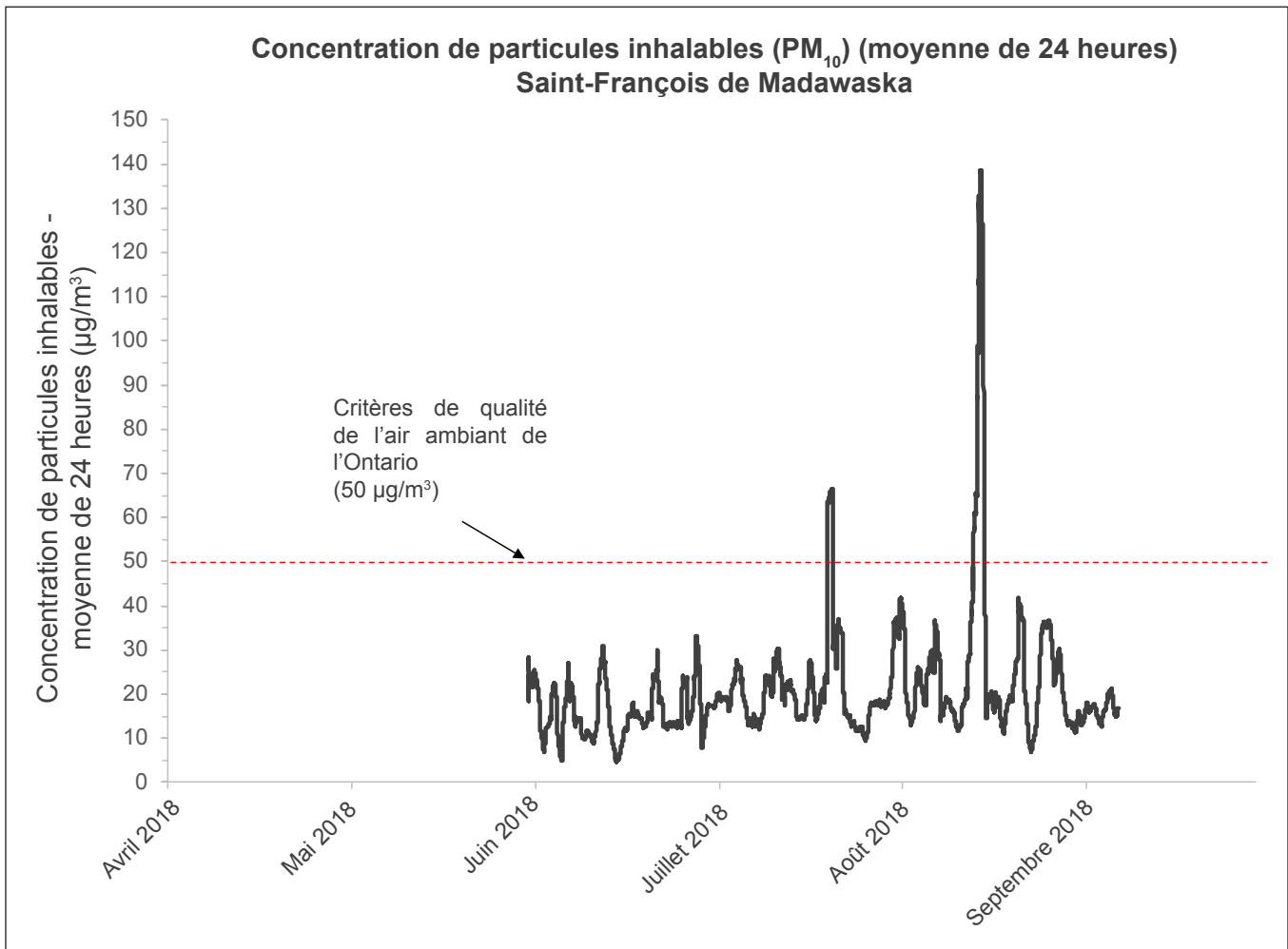
La figure 3 illustre la concentration des PM<sub>10</sub> pour une moyenne mobile de 24 heures à l'emplacement du projet. Comme on peut le voir, la norme pertinente (50 µg/m<sup>3</sup>) a été dépassée en deux occasions. L'incident le plus marqué s'est produit durant la période du 13 au 15 août 2018. Il correspond à la poussière due à des travaux de construction déjà décrite. L'autre incident est survenu durant la période du 20 au 21 juillet 2018.

L'autre événement relatif aux PM<sub>10</sub> est exposé en détail dans la figure 4, qui fait état des concentrations moyennes de cinq minutes de PM<sub>10</sub> de 5 h à 10 h le 20 juillet 2018. Comme on peut le voir, le second incident a débuté à 5 h 45 le 20 juillet 2018, atteignant son sommet à 7 h 25. L'incident a pris fin vers 9 h.

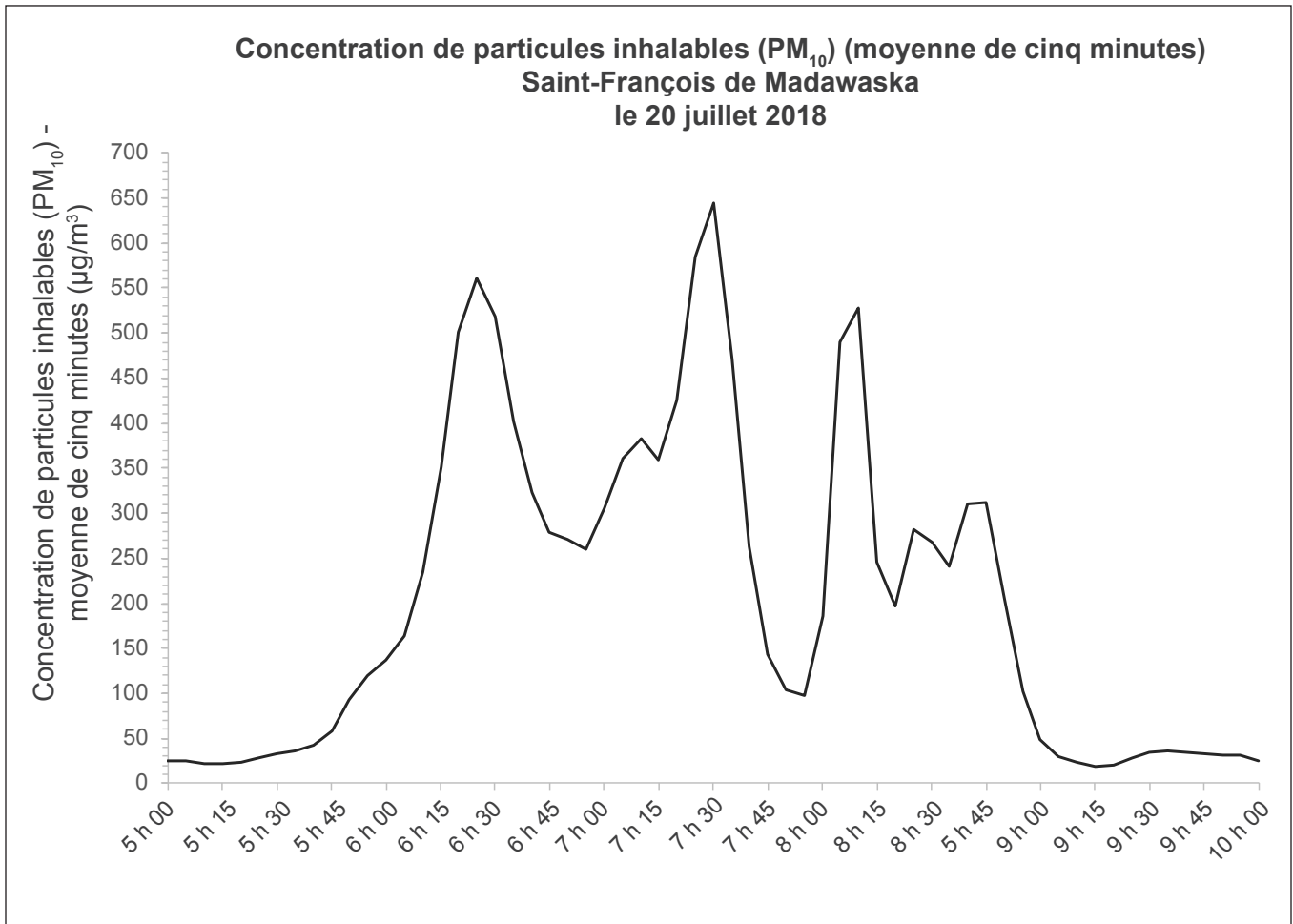
Une plainte d'un citoyen a été reçue durant cet incident vers 7 h. Le plaignant affirmait que l'usine d'engrais était la source du problème et il croyait que l'usine avait été très brièvement en activité ce matin-là. Les données fournies par l'usine d'engrais et examinées par la suite par le MEGL révèlent toutefois que l'usine d'engrais n'a pas fonctionné au cours de cette période. Les renseignements dont on dispose laissent supposer que la dernière fois où elle a été en opération était le 9 juillet 2018 et qu'elle n'a pas repris ses opérations avant le 24 juillet 2018. De plus, les niveaux de particules mesurés à la ligne de propriété sont demeurés relativement faibles durant cette période.

Les données météorologiques recueillies durant l'incident révèlent que des vents ont soufflé en provenance du nord ou du nord-nord-ouest durant la nuit et les premières heures du matin, pour ensuite tourner vers l'ouest vers 9 h (moment où l'incident, selon les données détectées à l'emplacement du projet, a pris fin). Ce fait laisse fortement supposer que la source des particules se trouvait au nord ou au nord-ouest de l'emplacement du projet, qui correspond à la direction de l'usine d'engrais. Ce secteur comprend toutefois plusieurs autres sources possibles de PM<sub>10</sub> : une exploitation agricole, des terres agricoles, un chemin non revêtu et une installation d'entreposage et de manutention de fumier de volaille.

Les renseignements dont nous disposons nous empêchent de tirer des conclusions quant à la source de cet incident relatif aux PM<sub>10</sub>.



**Figure 3. Concentration de particules inhalables (PM<sub>10</sub>) (moyenne de 24 heures) – Saint-François de Madawaska, du 31 mai au 6 septembre 2018.**



**Figure 4. Concentration de particules inhalables (PM<sub>10</sub>) (moyenne de cinq minutes) – Saint-François de Madawaska, le 20 juillet 2018.**

### 5.3.3 Particules inhalables (PM<sub>10</sub>) et plaintes des citoyens

L'incident du 20 juillet 2018 décrit ci-dessus donne à penser qu'il pourrait exister un rapport entre les concentrations de PM<sub>10</sub> et les plaintes des citoyens dans le secteur. Pour examiner cette possibilité de plus près, on a comparé les journées durant lesquelles des plaintes ont été reçues aux journées durant lesquelles les concentrations moyennes horaires de PM<sub>10</sub> ont été les plus élevées (concentrations supérieures au 90e percentile).

La concentration horaire de PM<sub>10</sub> a atteint la valeur du 90e percentile 65 des 99 jours où l'appareil de surveillance des PM<sub>10</sub> a fonctionné (du 31 mai au 6 septembre 2018), et des plaintes ont été reçues au cours de 32 journées durant cette même période. Seulement 26 des 65 journées de « concentrations élevées de PM<sub>10</sub> » (40 %) ont donné lieu à des plaintes, ce qui tend à indiquer que les concentrations élevées de PM<sub>10</sub> n'ont pas de valeur prévisionnelle en ce qui concerne les plaintes.

Cependant, si on tient compte uniquement des 32 jours où des plaintes ont été reçues, 26 d'entre elles (81 %) étaient liées à des concentrations élevées de PM<sub>10</sub> (moyenne horaire du 90e percentile). Les plaintes pourraient par conséquent permettre de prévoir les concentrations élevées de PM<sub>10</sub>.

Cette divergence (la présence de niveaux supérieurs de PM<sub>10</sub> sans les plaintes correspondantes) pourrait être une conséquence des limites inhérentes aux données sur les plaintes, qui reposent sur un signalement volontaire de la part d'observateurs qui pourraient ne pas toujours être présents. Les situations « justifiant une plainte » pourraient ne pas toujours être notées ou signalées. Il est également possible que certaines sources de PM<sub>10</sub> dans le secteur contribuent au nombre d'événements du 90e percentile, mais ne produisent pas de particules présentant les caractéristiques chimiques particulières suscitant des plaintes. De plus, on ne peut exclure la possibilité que cette région connaisse simplement des événements de PM<sub>10</sub> provenant de diverses sources sur une base régulière, et que les odeurs et problèmes de santé signalés coïncident pas avec ceux-ci.

### 5.3.4 Effet de la direction du vent sur les niveaux de particules inhalables (PM<sub>10</sub>)

Nous penchant de plus près sur le lien qui pourrait exister entre les niveaux de PM<sub>10</sub> et les plaintes des citoyens, il est utile d'examiner les données sur la direction des vents par rapport aux données sur les PM<sub>10</sub> afin de déterminer la ou les directions probables de la ou des sources par rapport à l'emplacement du projet.

Le tableau 4 fait état des concentrations moyennes et médianes de PM<sub>10</sub> relevées à l'emplacement du projet lorsque les vents provenaient de chacun des quatre points cardinaux. Comme l'indique le tableau ci-dessous, les niveaux moyens et médians de PM<sub>10</sub> étaient les plus élevés lorsque les vents soufflaient du nord.



**Tableau 4 – Concentrations moyennes et médianes de particules inhalables (PM<sub>10</sub>) selon la direction des vents.**

Direction d'origine du vent	Concentration moyenne de PM <sub>10</sub> (période de 3 mois)	Concentration médiane de PM <sub>10</sub> (période de 3 mois)
<b>Nord</b>	23 µg/m <sup>3</sup>	16 µg/m <sup>3</sup>
<b>Est</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>
<b>Sud</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	14 µg/m <sup>3</sup>
<b>Ouest</b>	17 µg/m <sup>3</sup>	14 µg/m <sup>3</sup>

Comme l'indique également le tableau 4, les concentrations médianes de PM<sub>10</sub> étaient inférieures aux concentrations moyennes respectives, ce qui tend à indiquer que les données sont pondérées vers des niveaux inférieurs de PM<sub>10</sub> (c'est-à-dire qu'on a relevé moins de données relatives à des concentrations élevées comparativement au nombre de données relatives à de faibles concentrations).

Pour examiner l'effet de la direction du vent sur les concentrations élevées, on a effectué une analyse des concentrations maximales en excluant toutes les données moyennes sur cinq minutes inférieures au 90e percentile (32 µg/m<sup>3</sup>). On a également exclu l'événement signalé relatif aux PM<sub>10</sub> du 13 au 15 août 2018 parce qu'on sait qu'il a été causé par des travaux routiers temporaires.

70,3 % des concentrations moyennes maximales sur cinq minutes (> 90e percentile) se sont produites pendant que les vents soufflaient du nord, tandis que 15,2 % se sont produites pendant que les vents soufflaient du sud. De plus, 10,1 % de ces concentrations ont été constatées pendant que les vents soufflaient de l'ouest et 4,4 %, quand ils soufflaient de l'est. Ces observations semblent indiquer que, même si les sources de PM<sub>10</sub> se situent dans toutes les directions par rapport à l'emplacement du projet, les sources au nord sont celles qui sont principalement responsables des valeurs élevées de PM<sub>10</sub> (90e percentile) relevées à cet endroit.

### **5.3.5 Effet du vent sur les plaintes des citoyens**

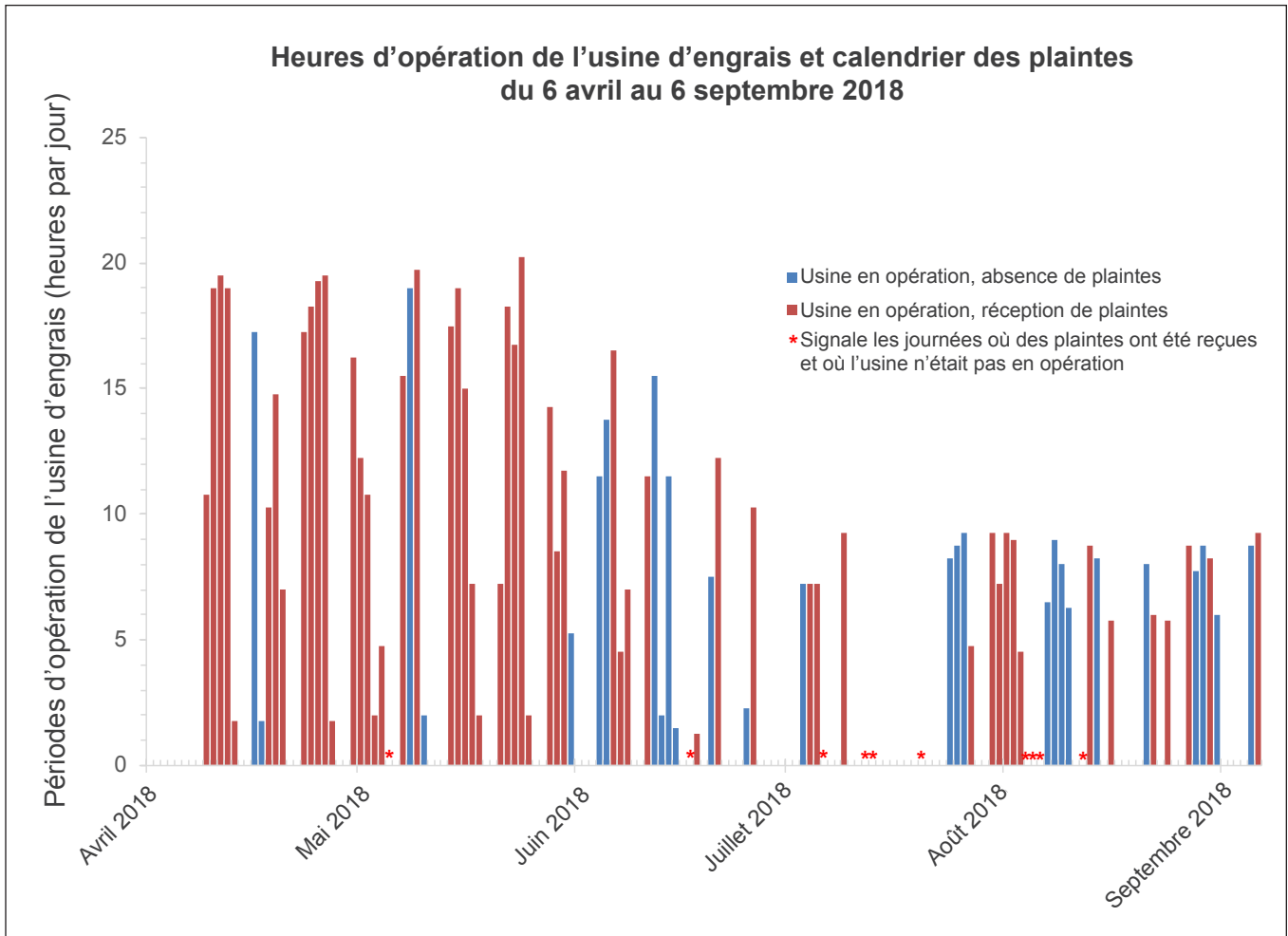
Même si certaines des données relatives aux plaintes sont détaillées et se rapportent à des moments précis (date et heure), une grande partie des données sur les plaintes dont on dispose ne sont pas aussi précises et détaillées. Les plaintes ont plutôt été enregistrées en fonction de la journée (période de 24 heures) ou d'un moment vague comme « la soirée ». Dans d'autres cas, un moment précis est enregistré, mais on ne sait pas clairement si les conditions ont été présentes un certain temps avant ou après ce moment. Comme la direction du vent peut changer rapidement et fréquemment, cette imprécision et variabilité des données relatives aux plaintes ne permet pas d'effectuer des analyses statistiques détaillées des plaintes reçues en fonction de la direction de l'origine des vents.

On a tenté d'analyser les vents dominants durant les journées (période de 24 heures) où des plaintes ont été reçues. Une telle analyse ne s'est toutefois pas avérée informative parce qu'on a relevé très peu de jours où les vents n'ont pas soufflé en provenance de chaque direction, à tout le moins brièvement, à un moment ou à un autre.

Il faudrait également noter que les résidences des citoyens soumettant des plaintes se trouvent à divers endroits à l'est et à l'ouest par rapport à l'emplacement du projet. Leurs positions par rapport aux sources d'émissions du secteur diffèrent en conséquence légèrement de l'emplacement du projet (et des unes et des autres). Une direction du vent pouvant être corrélée avec l'impact à un endroit donné peut ne pas pouvoir l'être à un autre endroit. On ne peut donc pas s'attendre à une corrélation étroite entre les plaintes relatives aux odeurs ou à la santé dans la communauté, la direction du vent et l'emplacement du projet.

### **5.3.6 Rapport entre les périodes d'opération de l'usine d'engrais et les plaintes des citoyens**

L'usine d'engrais a été en opération (au cours d'une période quelconque entre minuit et minuit) 83 des 154 jours de la période d'évaluation et des plaintes ont été reçues 56 (67 %) de ces jours (d'opération). On a dénombré dix « journées de plaintes » qui n'ont pas coïncidé avec les « journées d'opération » (15 %). Si on considère seulement les journées où des plaintes ont été reçues (66), 56 d'entre elles (85 %) ont coïncidé avec des journées où l'usine était en opération, ce qui donne à penser qu'il existe un lien entre le fonctionnement de l'usine d'engrais et les plaintes des citoyens. La figure 5 représente graphiquement ces liens. Les plaintes reçues lors d'un petit nombre de journées où l'usine n'était pas en opération (15 %) porte à croire toutefois qu'il y a peut-être dans le secteur d'autres sources qui contribuent au problème. L'état opérationnel des autres sources potentielles n'a pas été surveillé.



**Figure 5. Plaintes quotidiennes signalant des odeurs à Saint-François de Madawaska comparativement aux heures d'opération de l'usine d'engrais à proximité, du 6 avril au 6 septembre 2018.**

## 5.4 Particules à la ligne de propriété de l'usine d'engrais

Les données de surveillance des particules près de la ligne de propriété provenant de l'usine d'engrais fournissent des renseignements supplémentaires sur les sources d'émissions associées aux fluctuations des concentrations de particules et aux plaintes des citoyens.

### 5.4.1 Particules en suspension (PTS et $PM_{2,5}$ ) – ligne de propriété de l'usine d'engrais

La figure 6 illustre la concentration moyenne mobile de 24 heures des PTS mesurée à la ligne de propriété de l'usine d'engrais. Comme on peut le voir, la concentration limite à la ligne de propriété prescrite dans le certificat d'agrément d'exploitation du MEGL pour l'installation ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été dépassée en sept occasions, ce qui représente 100 heures cumulatives durant la période du projet.

Comme on l'a déjà mentionné, il a été constaté que l'appareil de surveillance des PTS à la ligne de propriété s'est avéré inexact lorsque des valeurs plus élevées ont été enregistrées. Il est donc utile de tenir compte également des données de l'appareil de surveillance du MEGL installé au même endroit durant trois mois. La figure 7 fait état de la concentration moyenne mobile de 24 heures des  $PM_{2,5}$  mesurée au moyen de l'appareil du MEGL à la ligne de propriété de l'usine d'engrais. Comme indiqué, la concentration limite pertinente ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été dépassée en deux occasions, ce qui représente 24 heures cumulatives au cours de la période de trois mois pendant laquelle les deux appareils ont été installés au même endroit.

Il est à noter que l'instrument du MEGL surveillait uniquement la fraction des particules en suspension de  $PM_{2,5}$ . L'évaluation ainsi obtenue est très conservatrice par rapport à la concentration limite des PTS (qui inclue toutes les fractions). La figure 7 montre plusieurs autres pics des  $PM_{2,5}$  qui pourraient représenter des dépassements supplémentaires de la concentration maximale admissible des PTS. Ce fait confirme la validité des dépassements décelés par l'appareil de surveillance des PTS utilisé par l'industrie.

Une comparaison des deux ensembles de données (les PTS et les  $PM_{2,5}$  à la ligne de propriété) révèle que la fraction des particules fines ( $PM_{2,5}$ ) représente une proportion substantielle des hausses des PTS. Comme on l'a signalé, la fraction des  $PM_{2,5}$  à elle seule a suffi en deux occasions pour que la concentration de particules dépasse la concentration limite des PTS.

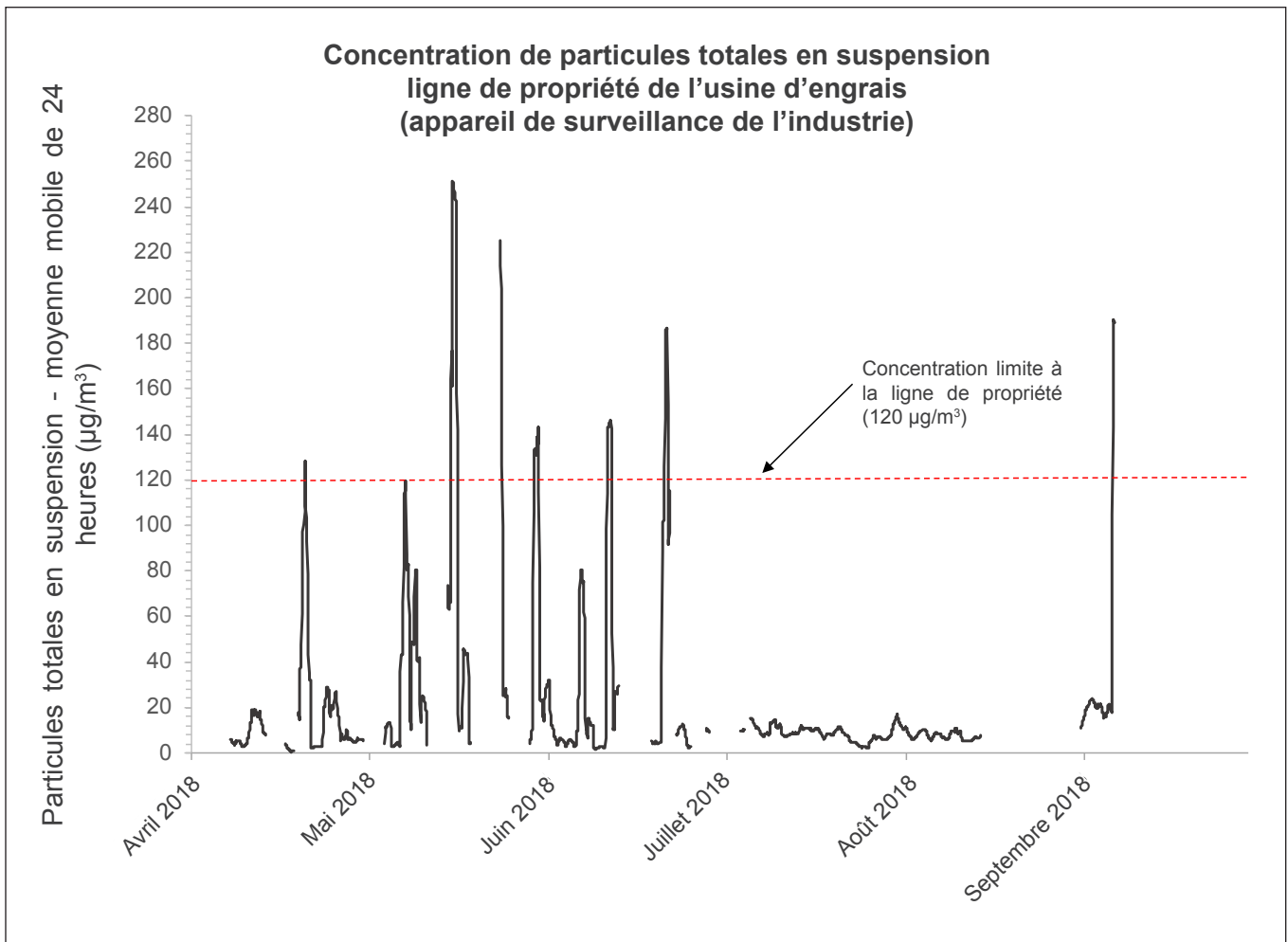
Comme les  $PM_{2,5}$  sont généralement associées à des sources de combustion (plutôt qu'à la poussière soulevée par le vent)<sup>1,2,3</sup> et compte tenu de l'absence d'autres sources de combustion importantes dans le secteur immédiat et de l'absence d'observation de pics similaires des  $PM_{2,5}$  à des endroits éloignés de l'usine d'engrais (à l'emplacement du projet), la cheminée de l'usine d'engrais est considérée comme la source la plus probable de ces émissions.

---

<sup>1</sup> « Sources and processes affecting concentrations of  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  particulate matter in Birmingham (U.K.). » *Atmospheric Environment*, vol. 31, no 24, 1997.

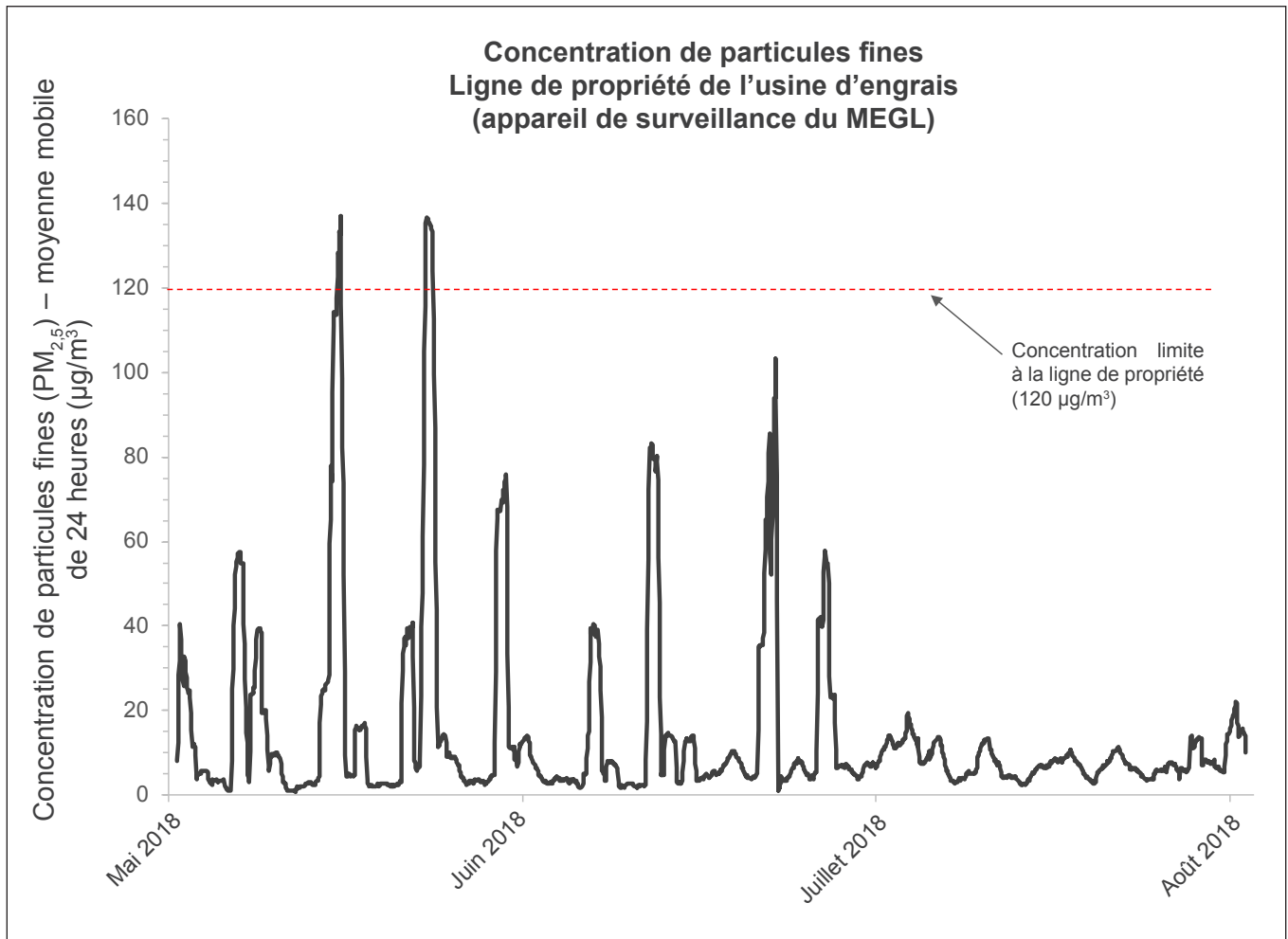
<sup>2</sup> « Comparative  $PM_{10}$ - $PM_{2,5}$  source contribution study at rural, urban and industrial sites during PM episodes in Eastern Spain. » *Science of the Total Environment*, vol. 328, no 1-3, 2004.

<sup>3</sup> « Chemical characterization and source identification/apportionment of fine and coarse air particles in Thessaloniki, Greece. » *Atmospheric Environment*, vol. 36, no 6, 2002.



**Figure 6. Concentration de particules totales en suspension (moyenne de 24 heures) – ligne de propriété de l'usine d'engrais, Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**





**Figure 7. Concentration de particules fines (moyenne de 24 heures) – ligne de propriété de l'usine d'engrais, Saint-François de Madawaska, du 2 mai au 6 septembre 2018.**

#### 5.4.2 Comparaison des tendances relatives aux particules à la ligne de propriété et à l'emplacement du projet

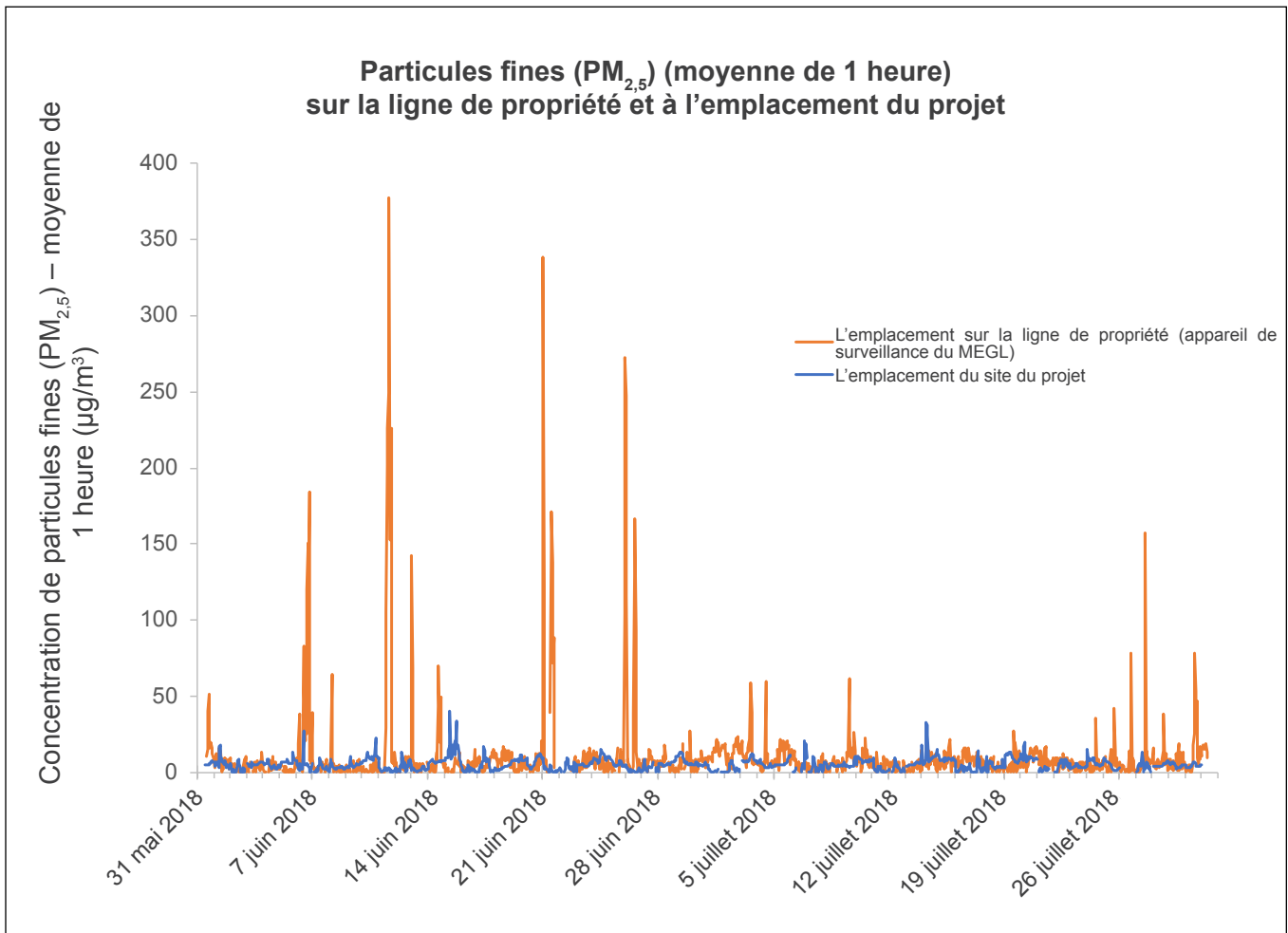
Mis à part l'usine d'engrais, les seules sources qui pourraient être importantes au nord de l'emplacement de surveillance à la ligne de propriété sont la poussière soulevée par le vent et le pollen. Ce dernier est ordinairement en général plus de 10 microns de diamètre et il ne représente pas une part significative des fractions de particules de  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ . Des chemins de terre au nord de l'usine d'engrais pourraient occasionnellement contribuer aux concentrations de particules. Même si l'ampleur de cette contribution éventuelle est inconnue elle ne devrait pas être déterminante. Par conséquent, les hausses marquées de  $PM_{10}$  ou de  $PM_{2,5}$  détectées à cet endroit lorsque les vents provenaient du nord sont probablement associées à la propriété de l'usine d'engrais.

La figure 8 fait état des concentrations de particules fines moyennes horaires ( $PM_{2,5}$ ) à l'emplacement du projet ainsi qu'à la ligne de propriété durant la période au cours de laquelle des appareils de surveillance étaient en place aux deux endroits. Comme l'indique cette figure, il n'existe aucun lien clair entre les pics de  $PM_{2,5}$  détectés à l'emplacement de la ligne de propriété et les concentrations décelées à l'emplacement du projet. Même si plusieurs concentrations élevées ont été observées à l'emplacement à la ligne de propriété, les niveaux sont demeurés relativement uniformes et faibles à l'emplacement du projet.

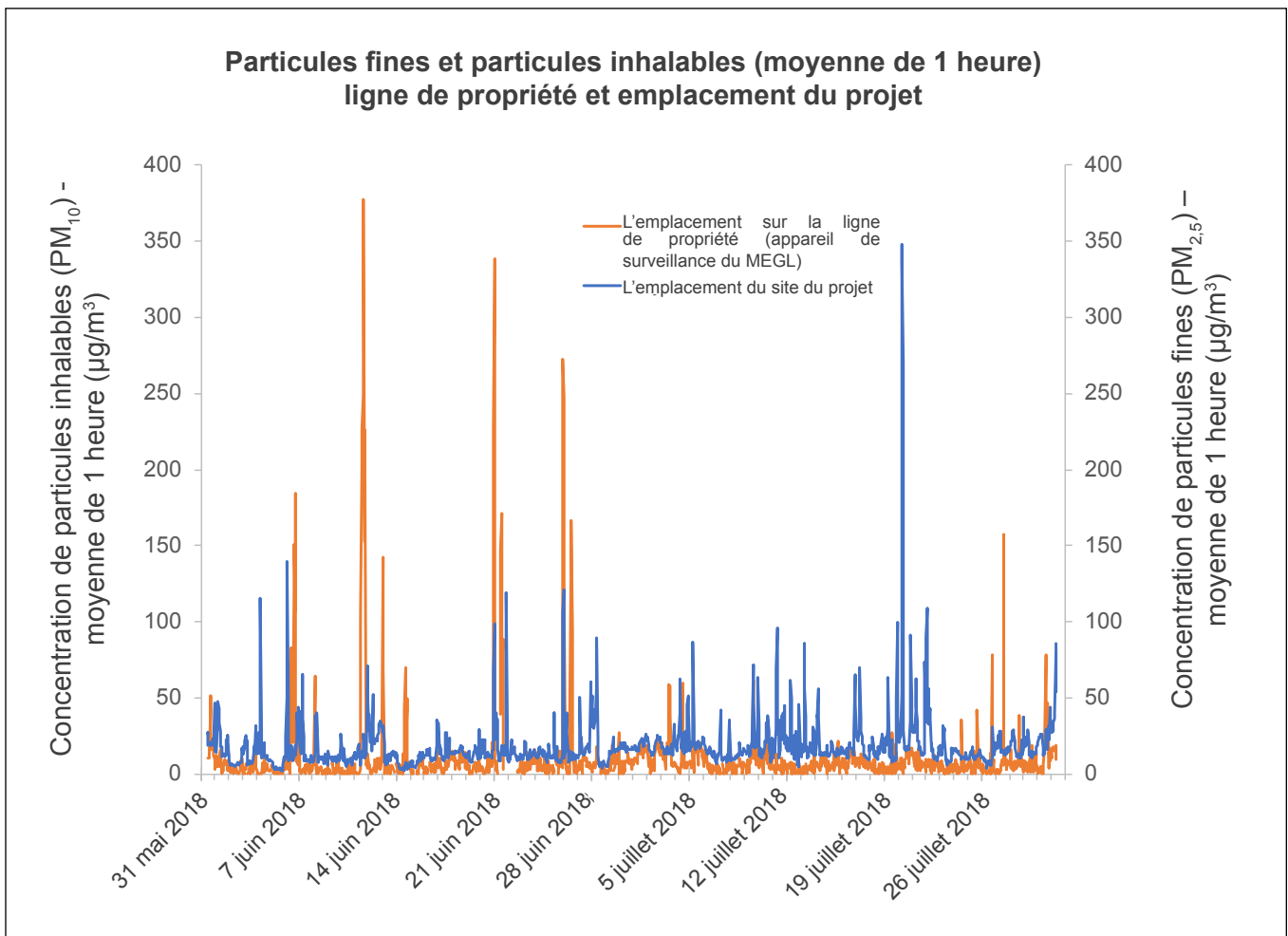
Malgré l'absence de rapport clair entre les concentrations de particules fines ( $PM_{2,5}$ ) aux deux endroits, il y a un lien entre les concentrations de  $PM_{2,5}$  à la ligne de propriété et les concentrations de particules inhalables ( $PM_{10}$ ) à l'emplacement du projet. La figure 9 illustre ce lien. Comme on peut le voir, plusieurs des pics de  $PM_{2,5}$  détectés à la ligne de propriété ont coïncidé avec des pics des  $PM_{10}$  similaires à l'emplacement du projet.

Comme l'illustre la figure 9, les trois événements avec les pics des  $PM_{2,5}$  les plus élevés détectés à la ligne de propriété ont coïncidé avec des pics des  $PM_{10}$  à l'emplacement du projet. Lors de chacune de ces trois occasions, les vents étaient des vents du nord (soufflant en provenance du nord), l'usine d'engrais était en opération selon les indications obtenues et des plaintes ont été reçues de citoyens. Des détails supplémentaires sur chacun de ces événements sont fournis à l'annexe I.

Pour examiner de façon plus approfondie ce lien, on a calculé les concentrations de 1 heure maximale quotidiennes par rapport à chaque paramètre ( $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ ) à chaque emplacement respectif et on les a comparées à l'état opérationnel de l'usine d'engrais. On a constaté que l'état opérationnel de l'usine avait une incidence sur les concentrations maximales quotidiennes moyennes globales (moyenne de l'ensemble des concentrations de 1 heure maximales quotidiennes les jours où l'usine était en opération par opposition à la moyenne de l'ensemble des concentrations de 1 heure maximales quotidiennes les jours où l'usine n'était pas en opération). Le tableau 5 fait état de ces concentrations et les figures 10 et 11 illustrent graphiquement l'effet produit, en plus de fournir des renseignements sur les plaintes au cours de la même période. Comme on peut le constater, l'effet a été beaucoup plus prononcé et le lien avec les données sur les plaintes est plus évident pour les données sur les  $PM_{2,5}$  à la ligne de propriété.



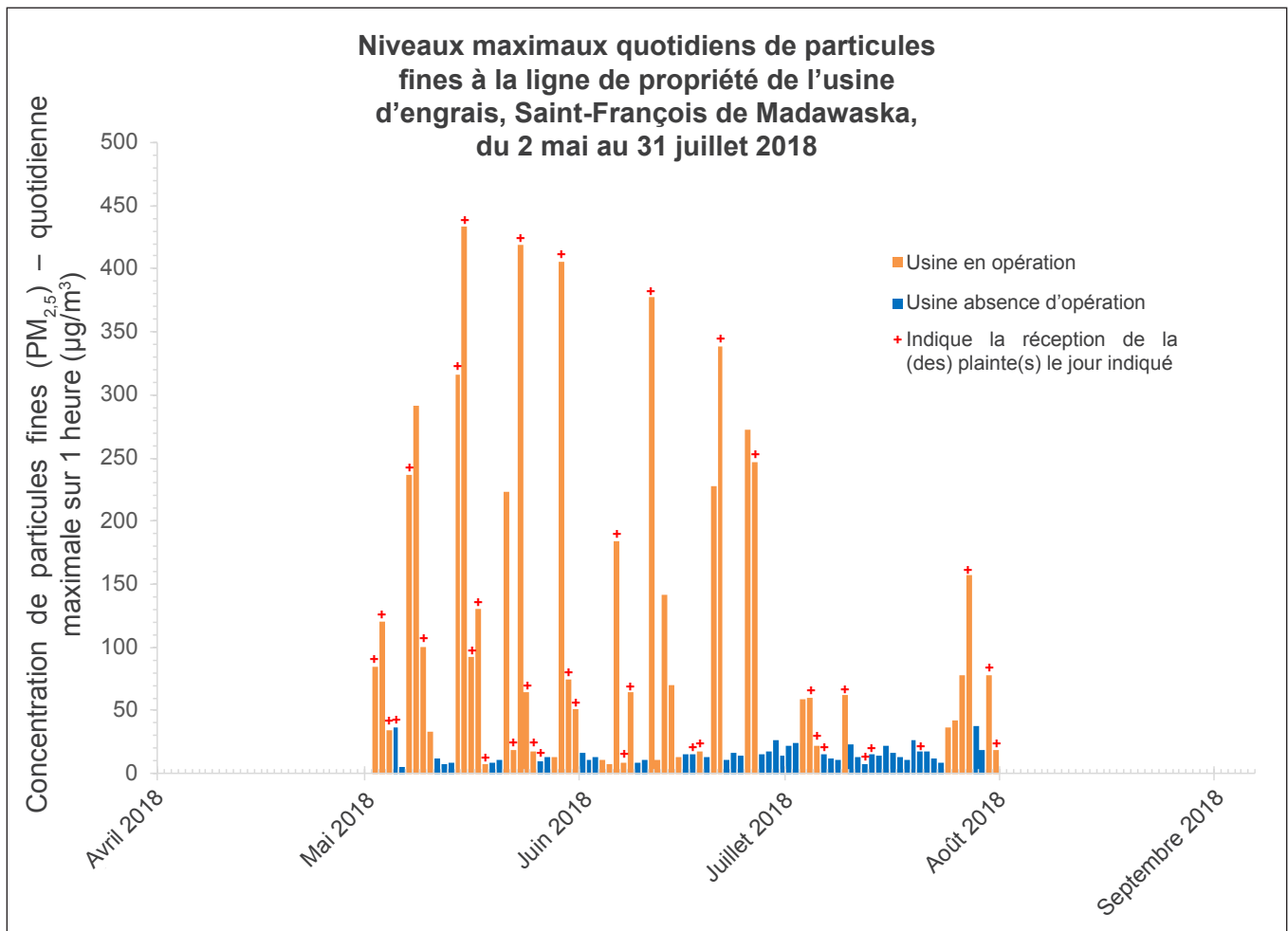
**Figure 8. Comparaison des concentrations de particules fines (moyenne de 1 heure) (PM<sub>2,5</sub>) – ligne de propriété de l'usine d'engrais et emplacement du projet – Saint-François de Madawaska, du 31 mai au 31 juillet 2018.**



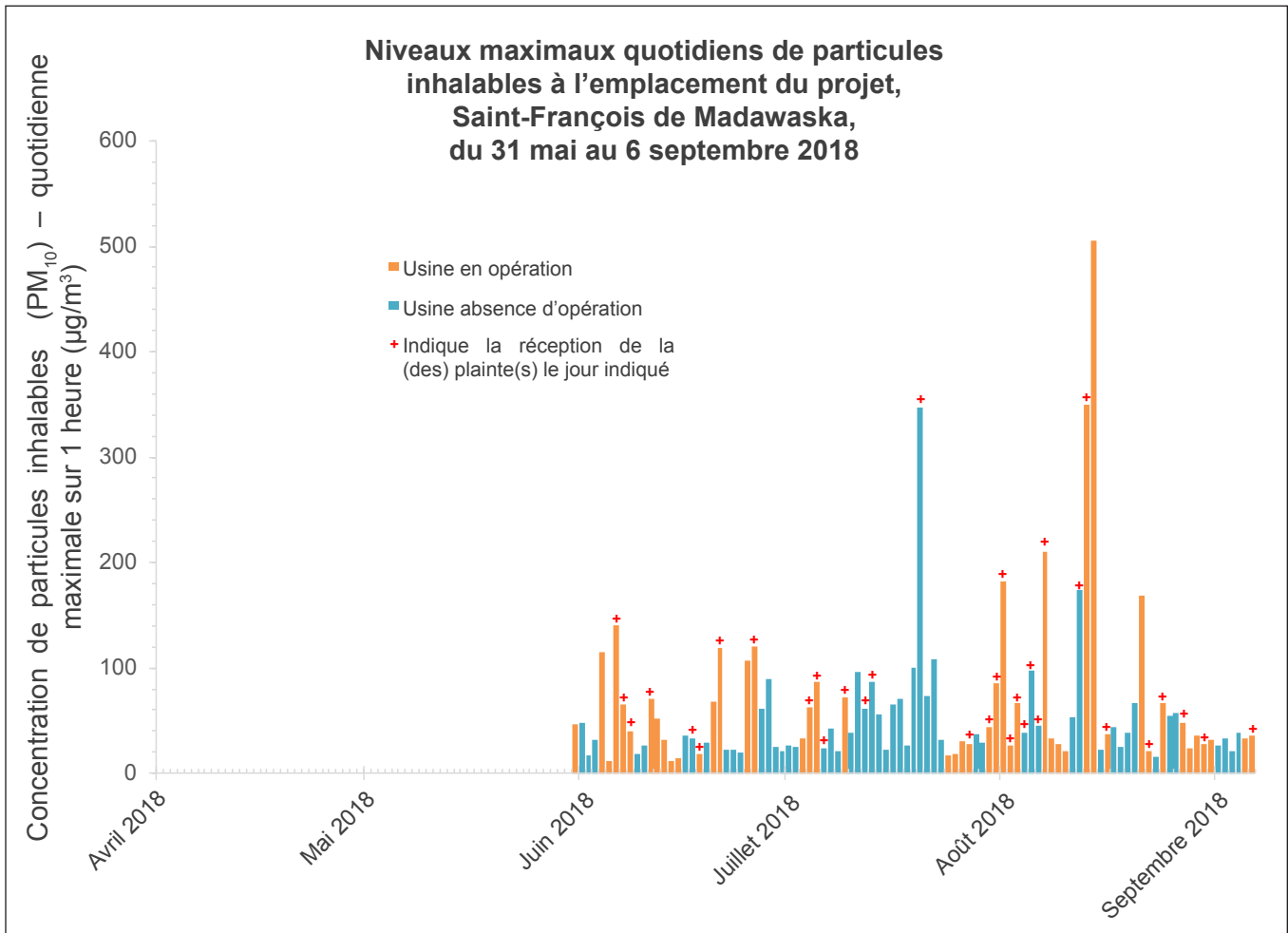
**Figure 9. Comparaison des concentrations de particules fines (moyenne de 1 heure) (PM<sub>2,5</sub>) – ligne de propriété de l’usine d’engrais et emplacement du projet des particules inhalables (PM<sub>10</sub>) – Saint-François de Madawaska, du 31 mai au 31 juillet 2018.**

**Tableau 5 – Concentrations maximales quotidiennes moyennes de PM<sub>2,5</sub> à la ligne de propriété et de PM<sub>10</sub> à l'emplacement du projet durant les périodes d'opération et d'absence d'opération de l'usine d'engrais**

État opérationnel de l'usine d'engrais	Concentration maximale quotidienne moyenne de PM <sub>2,5</sub> à la ligne de propriété (Période de 3 mois)	Concentration maximale quotidienne moyenne de PM <sub>10</sub> à l'emplacement du projet (Période de 3 mois)
En opération	125 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>
Absence d'opération	15 µg/m <sup>3</sup>	52 µg/m <sup>3</sup>



**Figure 10. Comparaison des concentrations maximales quotidiennes de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (moyenne de 1 heure) et de l'état opérationnel de l'usine d'engrais – ligne de propriété de l'usine d'engrais – Saint-François de Madawaska, du 2 mai au 31 juillet 2018.**



**Figure 11. Comparaison des concentrations maximales quotidiennes de particules inhalables (PM<sub>10</sub>) (moyenne de 1 heure) et de l'état opérationnel de l'usine d'engrais – emplacement du projet – Saint-François de Madawaska, du 31 mai au 6 septembre 2018.**



## 6.0 Conclusions

Pour la majorité des polluants surveillés, à l'exception des particules, les concentrations détectées dans la communauté de Saint-François sont typiques des communautés rurales du Nouveau-Brunswick.

Les niveaux de particules se sont avérés supérieurs aux concentrations des normes/lignes directrices en deux occasions. La cause du premier dépassement (du 20 juillet 2018 au 21 juillet 2018) n'est pas claire mais, selon les données relatives aux vents, la source se trouvait vraisemblablement au nord de l'emplacement du projet. Une plainte a été enregistrée durant cet intervalle, ce qui laisse supposer que la source pourrait être associée aux problèmes continus de qualité de l'air signalés par la communauté. Les sources possibles comprennent une usine d'engrais, une exploitation avicole, une installation d'entreposage et de manutention de fumier de volaille et la poussière soulevée par le vent en provenance de chemins non revêtus. La poussière des chemins soulevée par le vent constitue cependant un fait courant au Nouveau-Brunswick et elle n'est généralement pas associée au type de plaintes relatives aux odeurs et à la santé reçues dans le secteur.

Le second dépassement (du 13 août 2018 au 15 août 2018) a probablement été causé par la poussière soulevée par le vent en provenance d'un projet de resurfaçage d'une chaussée tout juste au sud de l'emplacement du projet. Cette évaluation est basée sur la proximité du projet, la direction des vents (sud), les observations du personnel du projet et l'absence de plaintes des citoyens durant la période visée.

Les concentrations de particules mesurées à la ligne de propriété de l'usine d'engrais ont dépassé la limite du certificat d'autorisation d'exploitation du MEGL de 24 heures à sept occasions pour une période cumulative de 100 heures. Ces dépassements ont été corroborés par les instruments du MEGL et de l'industrie installés au même endroit. La fraction des particules fines ( $PM_{2,5}$ ) a prédominé au cours de ces événements relatifs aux particules, ce qui semble témoigner de l'influence d'une source de combustion importante.

Une association a été relevée entre les plaintes déposées, les vents du nord, les heures d'opération de l'usine d'engrais, les concentrations de  $PM_{2,5}$  mesurées à l'usine d'engrais et les concentrations de  $PM_{10}$  mesurées à l'emplacement du projet. Ces observations sont appuyées par des analyses distinctes de l'effet de la direction du vent et du fonctionnement de l'usine d'engrais sur la réception de plaintes, une analyse de l'effet du fonctionnement de l'usine d'engrais sur les niveaux de particules à la ligne de propriété et à l'emplacement du projet, ainsi que l'analyse de trois « événements coïncidents » où les niveaux de particules aux deux emplacements ont augmenté simultanément durant des périodes où des plaintes ont été reçues, les vents soufflaient du nord et l'usine d'engrais était en opération.

Il est à noter qu'au cours des trois « événements coïncidents », des pics prononcés de  $PM_{2,5}$  ont été enregistrés à la ligne de propriété, mais qu'aucun niveau de pointe des  $PM_{2,5}$  correspondant n'a été enregistré à l'emplacement du projet. Les pics relevés à l'emplacement du projet ont été plutôt évidents dans la fraction des  $PM_{10}$ . Ils pourraient être causés par une « croissance des aérosols » de particules  $PM_{2,5}$  pendant leur déplacement entre les deux endroits.

Pour plus de certitude, on pourrait explorer davantage la suggestion mentionnée d'un lien causal entre les émissions de  $PM_{2,5}$  de l'usine d'engrais, les concentrations subséquentes de  $PM_{10}$  sous le vent et les plaintes en réalisant un travail de caractérisation des émissions s'attardant sur les constituants chimiques des émissions de particules provenant de l'usine d'engrais.

L'analyse qui précède établit un rapport entre une source d'émissions, un contaminant surveillé (particules) et les plaintes des citoyens. Un nombre réduit de plaintes a été enregistré lorsque l'usine d'engrais n'était pas en opération et que les niveaux de particules étaient relativement faibles. Cela laisse supposer d'autres contaminants et d'autres sources d'émissions peuvent parfois contribuer aux conditions entraînant des problèmes d'odeur et de santé dans la communauté.

La surveillance de l'évaluation de la qualité de l'air est en cours. Les conclusions décrites ci-dessus doivent être considérées comme provisoires, en attendant l'achèvement de la collecte et de l'analyse des données, qui seront présentées dans un ou plusieurs rapports subséquents.

## **7.0 Limites des données**

Les données recueillies représentent les conditions présentes durant la période d'évaluation et ne couvrent pas toutes les variations possibles de la qualité de l'air ambiant à l'endroit visé.

Ce projet consistait à recueillir des données sur la qualité de l'air ambiant dans les conditions présentes sur les lieux. Des perturbations imprévues et inévitables (conditions météorologiques, pannes de courant, défaillances d'instrumentation, etc.) ont entraîné par conséquent de brèves interruptions de la collecte des données en divers endroits tout au long de la période d'évaluation.

Le projet a analysé la qualité de l'air à deux emplacements fixes. Les résultats fournissent donc une évaluation quantitative de la qualité de l'air à ces endroits seulement. Des inférences peuvent être faites au sujet de la qualité de l'air à d'autres endroits proches, mais la certitude diminue en fonction de la distance des lieux où la surveillance est effectuée.

L'emplacement du projet pourrait avoir été touché par des polluants atmosphériques de plusieurs sources durant la période d'évaluation. Les données météorologiques peuvent indiquer les sources probables des contaminants détectés durant une période donnée. Les données sont néanmoins insuffisantes pour une « répartition détaillée des sources » (permettant de discerner et de quantifier les incidences de chacune des sources de pollution).

Les données ont été recueillies durant une période de cinq mois. Certaines comparaisons sont toutefois effectuées avec les valeurs établies dans des normes ou des lignes directrices nécessitant une période d'observation plus longue (une année ou trois années).

## 8.0 Liste des abréviations

CO	monoxyde de carbone
MEGL	ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux
km/h	kilomètres-heure
PNSPA	Programme national de surveillance de la pollution atmosphérique
NH <sub>3</sub>	ammoniac
NO <sub>2</sub>	dioxyde d'azote
O <sub>3</sub>	ozone (ozone troposphérique)
PM <sub>2,5</sub>	particules fines (particules d'un diamètre inférieur à 2,5 microns)
PM <sub>10</sub>	particules inhalables (particules d'un diamètre inférieur à 10 microns)
ppb	parties par milliard
ppm	parties par million
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
SRT	soufre réduit total
PTS	particules totales en suspension
µg/m <sup>3</sup>	microgrammes par mètre cube
µm	microns (ou micromètres)

## Annexe A – Paramètres relatifs aux polluants

**Tableau A1 – Justifications de l'inclusion des paramètres à surveiller**

Contaminant atmosphérique	Justification de l'inclusion
<p>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</p> <p>et</p> <p>dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</p>	<p>La surveillance des émissions (analyse des émissions de la cheminée) de l'usine d'engrais révèle que l'usine produit des émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>2</sub>. L'inclusion de ces paramètres dans l'étude permet une évaluation quantitative des impacts hors site des émissions.</p> <p>Les plaintes reçues de la communauté locale font part d'une irritation des yeux, de la gorge et des poumons. Il s'agit là de certains effets connus sur la santé de l'exposition au dioxyde de soufre et au dioxyde d'azote. Il faut toutefois noter que d'autres polluants peuvent avoir des effets similaires.</p>
<p>Monoxyde de carbone (CO)</p>	<p>Les effets sur la santé signalés dans les plaintes reçues de la région ne correspondent pas à une exposition au monoxyde de carbone. La surveillance des émissions (analyse des émissions de la cheminée) de l'usine d'engrais révèle toutefois que l'installation produit des émissions de monoxyde de carbone. L'inclusion de ce paramètre dans l'étude permet une évaluation quantitative des incidences de ces émissions hors site.</p>
<p>Soufre réduit total (SRT)</p> <p>et</p> <p>ammoniac (NH<sub>3</sub>)</p>	<p>La surveillance des émissions (analyse des émissions de la cheminée) de l'usine d'engrais révèle que l'installation produit des émissions de SO<sub>2</sub>. La présence de SO<sub>2</sub> dans les gaz de combustion tend à indiquer que d'autres composés sulfurés (y compris des composés sulfurés réduits) pourraient également être émis.</p> <p>Même si aucune surveillance des émissions (analyse des émissions de la cheminée) d'ammoniac n'a été effectuée, il est probable, d'après les constituants chimiques du fumier de volaille, que l'usine d'engrais émette une certaine quantité d'ammoniac. De plus, il existe d'autres sources importantes d'ammoniac (exploitations avicoles) dans le secteur.</p> <p>Les plaintes reçues de la communauté locale font systématiquement mention d'odeurs néfastes. Les composés sulfurés réduits et l'ammoniac constituent des sources possibles d'odeurs dans les émissions de polluants atmosphériques. De plus, l'ammoniac est un irritant des voies respiratoires supérieures, ce qui correspond aux effets sur la santé signalés par les résidents de la région.</p>
<p>Ozone troposphérique (O<sub>3</sub>)</p>	<p>L'ozone n'est pas directement émis par les sources de pollution. Il se forme plutôt dans l'air par suite de réactions entre certains polluants (principalement des composés organiques volatils et le dioxyde d'azote). Les concentrations d'ozone troposphérique varient de façon prévisible en réaction à la présence de ces autres contaminants. Une surveillance de ce paramètre ainsi que du NO<sub>2</sub> permet d'effectuer des inférences au sujet des émissions locales de composés organiques volatils.</p> <p>Ce paramètre (de même que les PM<sub>2,5</sub> et le NO<sub>2</sub>) est nécessaire pour le calcul de la cote air-santé (CAS).</p>

**Tableau A1 (suite) – Justifications de l’inclusion des paramètres à surveiller**

<b>Contaminant atmosphérique</b>	<b>Justification de l’inclusion</b>
Particules en suspension (PTS, PM <sub>10</sub> , et PM <sub>2,5</sub> )	<p>Les plaintes reçues de la communauté locale font mention d'une irritation de la gorge et des poumons. Il s'agit là de certains des effets connus sur la santé des particules en suspension dans l'air.</p> <p>La combustion de matières organiques (comme le bois) produit des quantités considérables de particules en suspension. On peut donc s'attendre à ce que l'usine d'engrais émette ce contaminant. De plus, la surveillance des émissions (analyse des émissions de la cheminée) de l'usine d'engrais révèle que l'usine produit des émissions de particules en suspension. L'inclusion de ces paramètres dans l'étude permet une évaluation quantitative des incidences de ces émissions hors site.</p> <p>La surveillance des particules sert de plus de substitut à la surveillance de divers autres contaminants pouvant être produits par les activités de combustion et de séchage. Les autres polluants en question réagissent avec d'autres substances chimiques et l'eau dans l'air pour former des « aérosols secondaires » qui contribuent à la quantité de particules détectées.</p>

## Annexe B – Caractéristiques techniques – instruments de surveillance en continu

**Tableau B1 – Caractéristiques techniques des instruments de surveillance en continu de la qualité de l'air**

Paramètre	Instrument	Limite de détection minimale	Résolution
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Analyseur de SO <sub>2</sub> par fluorescence pulsée Thermo Environmental Instruments, modèle 43i.	1 ppb (moyenne de 60 secondes d'échantillons de 300 millisecondes)	± 0,5 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Analyseur de NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> par chimiluminescence Thermo Environmental Instruments, modèle 42i.	0,4 ppb	± 0,2 ppb (bruit) ± 0,4 ppb (précision)
Monoxyde de carbone (CO)	Analyseur de CO par corrélation à filtre à gaz Thermo Environmental Instruments, modèle 48C.	0,04 ppm	± 0,1 ppm (bruit)
Soufre réduit total (SRT)	Analyseur de SO <sub>2</sub> par fluorescence pulsée Thermo Environmental Instruments, modèle 43i, modifié pour la mesure du SRT au moyen d'un oxydeur thermique CD Nova-Tech Inc., modèle CDN-101, fonctionnant à 850 °C.	1 ppb (moyenne de 60 secondes d'échantillons de 300 millisecondes)	± 0,5 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Ozone troposphérique (O <sub>3</sub> )	Analyseur de gaz photométrique ultraviolet Thermo Environmental Instruments, modèle Model 49i.	0,5 ppb	± 0,25 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	Appareil de surveillance en continu des particules Met-One Instruments Inc., modèle BAM-1020, muni d'une tête et d'un cyclone pour particules fines.	4,8 µg/m <sup>3</sup> (par heure) 1,0 µg/m <sup>3</sup> (par jour)	± 0,2 µg/m <sup>3</sup>
Particules fines (sur la ligne de propriété) (PM <sub>2,5</sub> )	Appareil de surveillance en continu des particules Met-One Instruments Inc., modèle EBAM Plus, muni d'une tête et d'un cyclone pour particules fines.	10 µg/m <sup>3</sup> (par heure) 2 µg/m <sup>3</sup> (par jour)	± 1,0 µg/m <sup>3</sup>
Particules totales en suspension (PTS)	Appareil de surveillance en continu des particules Met-One Instruments Inc., modèle BAM-1020, muni d'une tête pour particules totales en suspension.	4,8 µg/m <sup>3</sup> (par heure) 1,0 µg/m <sup>3</sup> (par jour)	± 0,2 µg/m <sup>3</sup>
Particules fines et inhalables (PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> )	Appareil de mesure de la masse modèle T640 de Teledyne API.	0,1 µg/m <sup>3</sup> (par heure)	± 0,5 µg/m <sup>3</sup>
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	Détecteur d'oxygène/de gaz toxiques Dräger Polytron 5100, pourvu d'un capteur de NH <sub>3</sub> (type TL) Dräger.	~1 ppm (varie selon les conditions météorologiques ambiantes)	± 5 % de la valeur mesurée (sensibilité)

## Annexe C – Données relatives aux vents

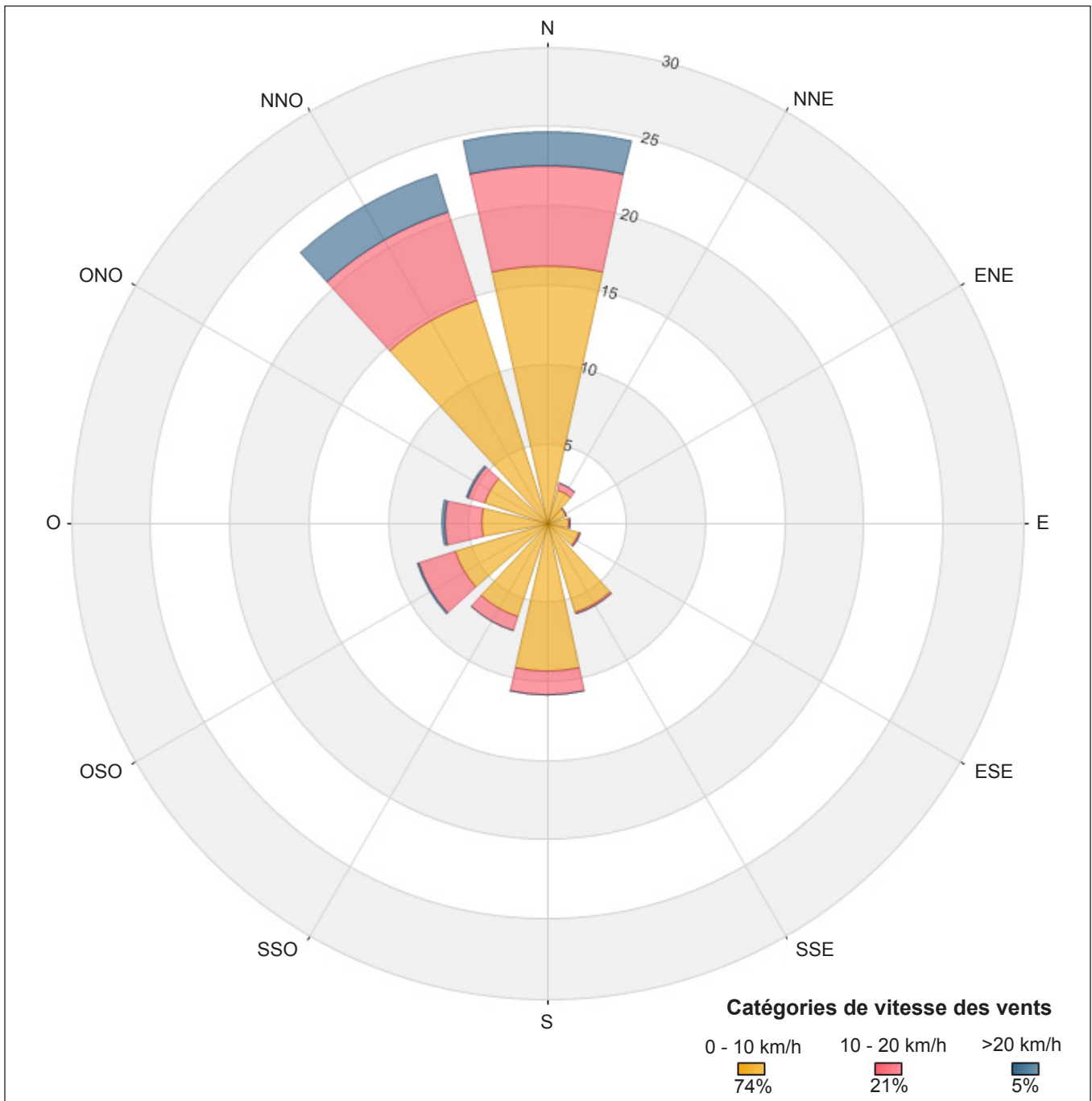
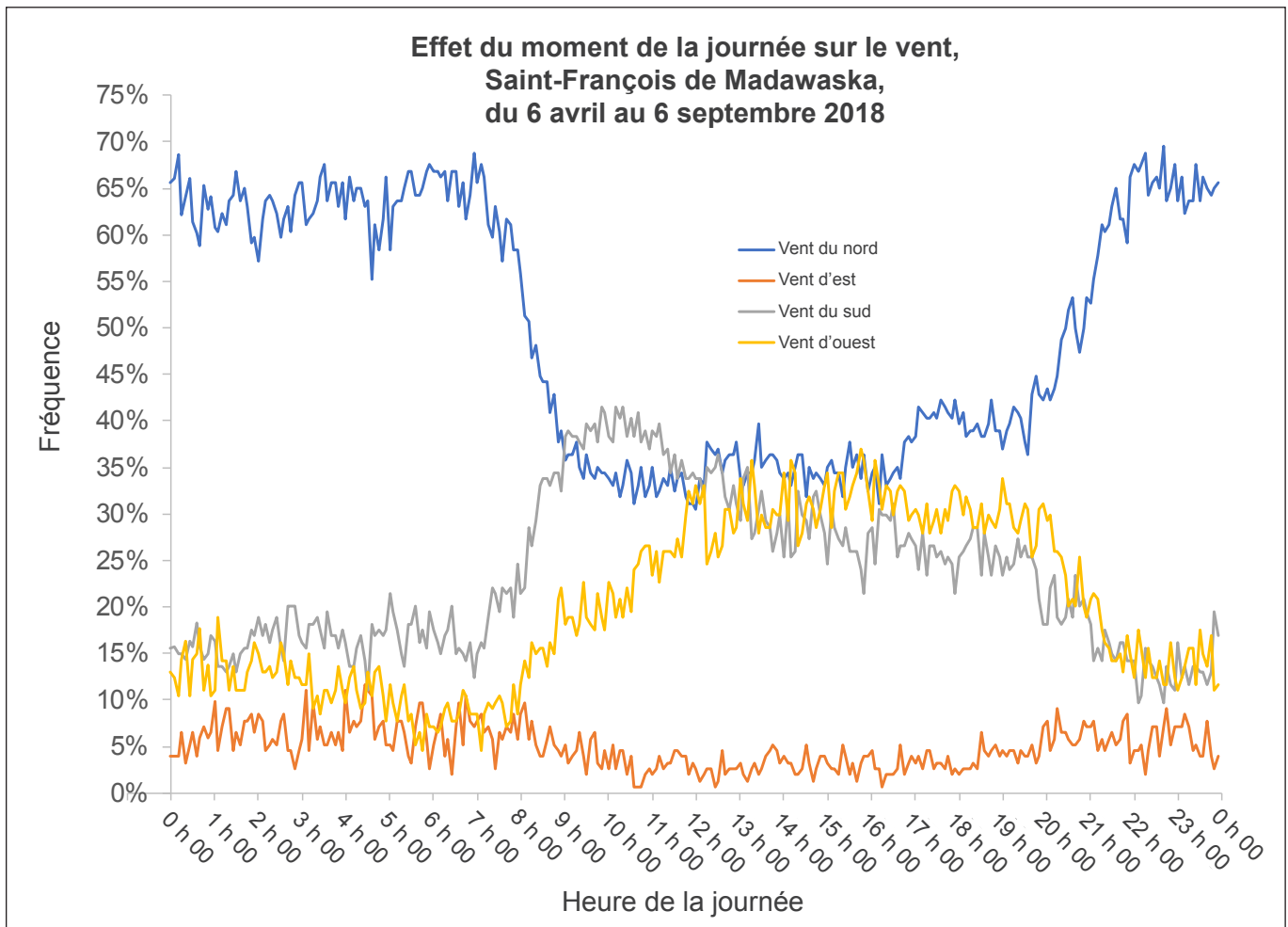


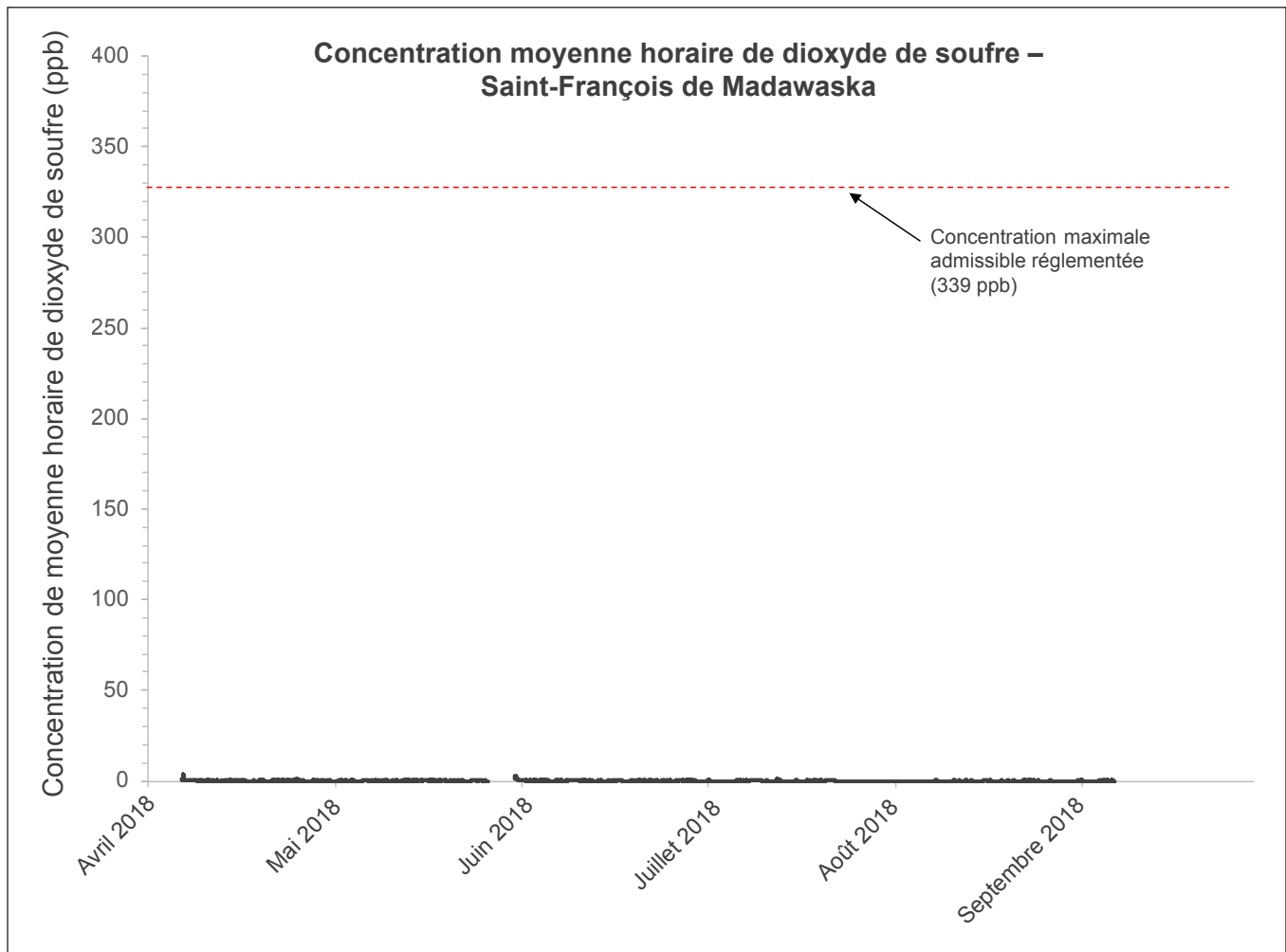
Figure C1. Schéma de la rose des vents (direction de l'origine des vents) – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.



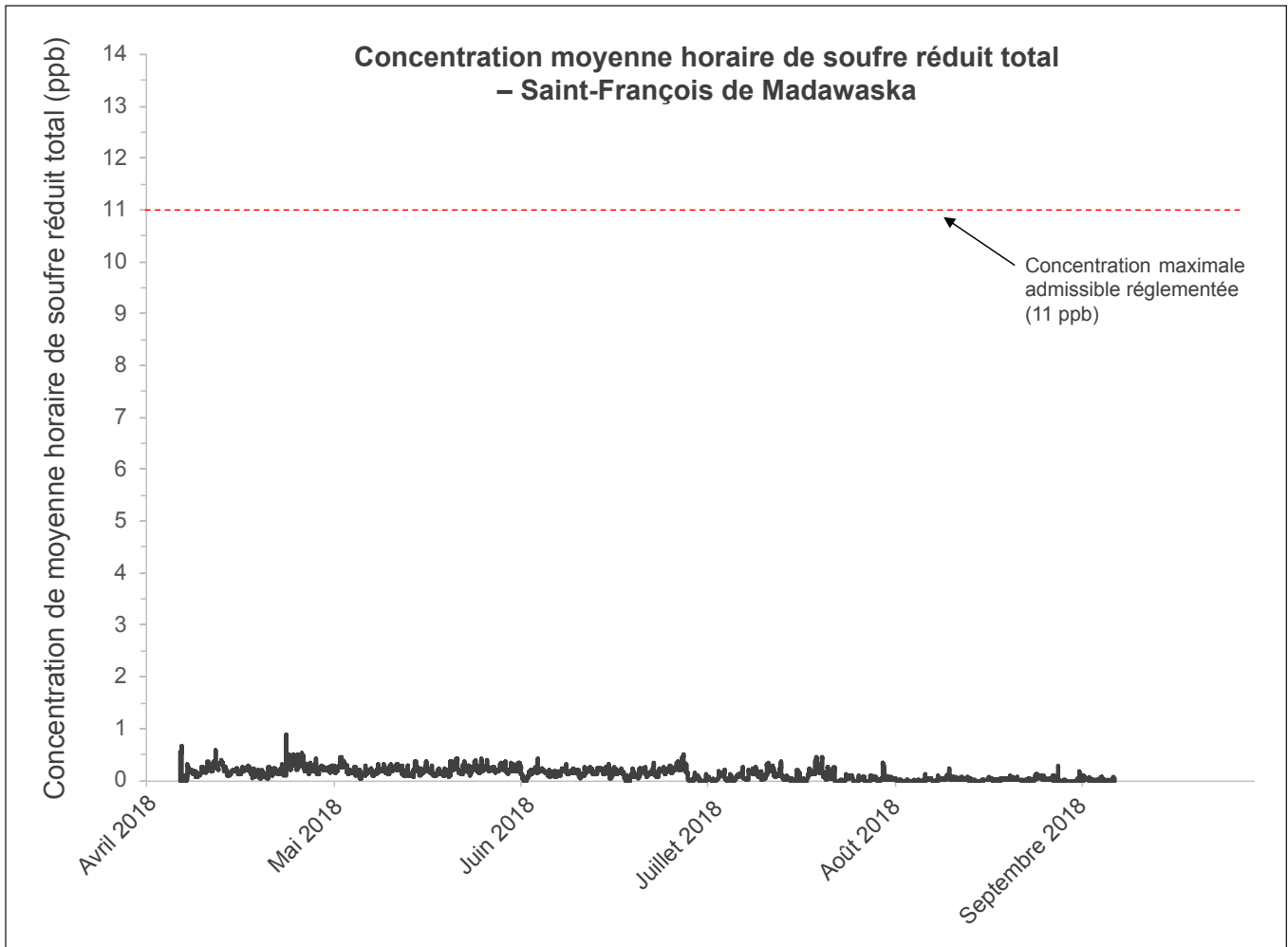


**Figure C2. Fréquences relatives à la direction de l'origine des vents et moment de la journée – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**

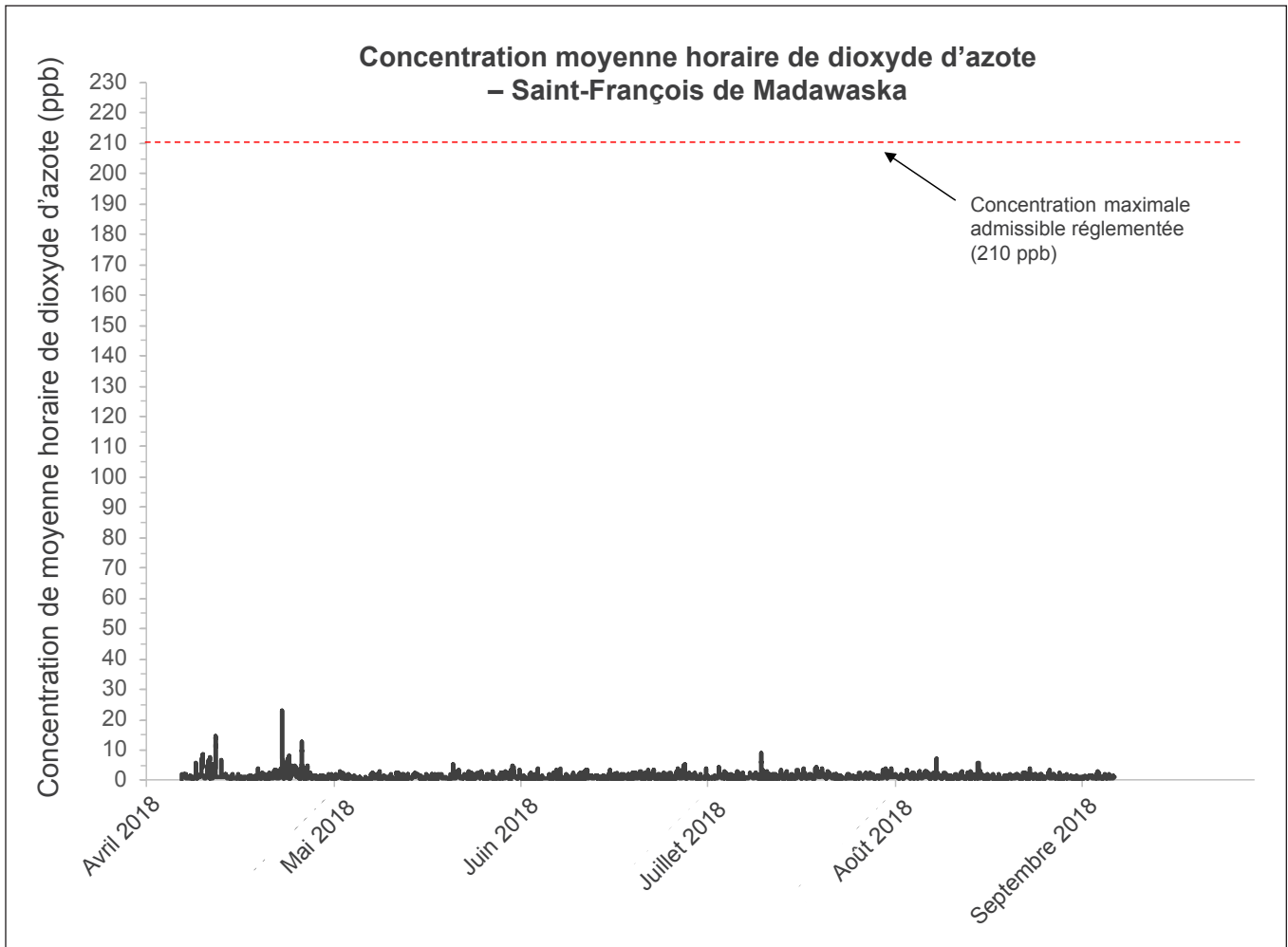
**Annexe D – Instrument de surveillance en continu à l’emplacement du projet  
– données supplémentaires**



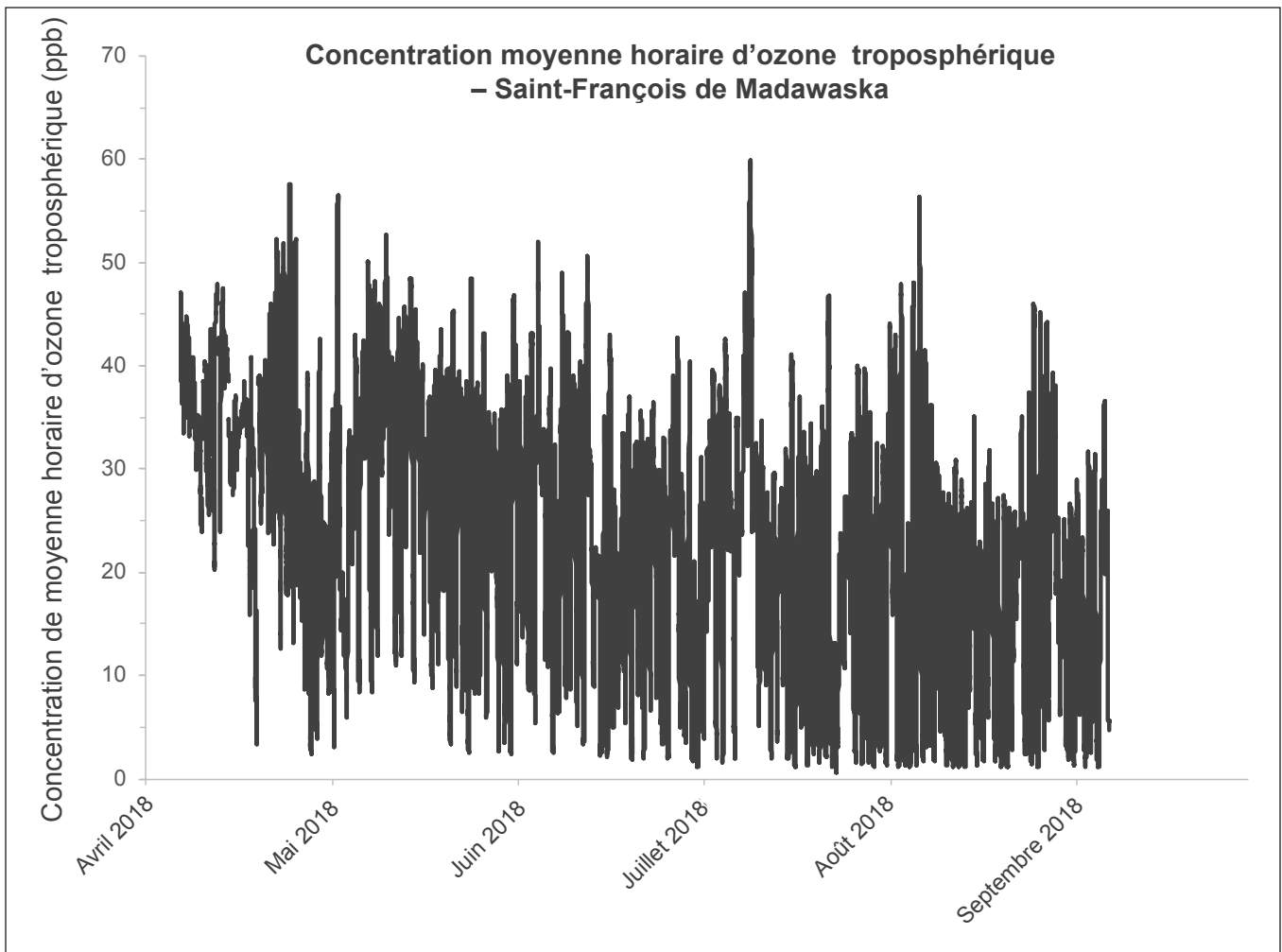
**Figure D1. Concentration moyenne horaire de dioxyde de soufre – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



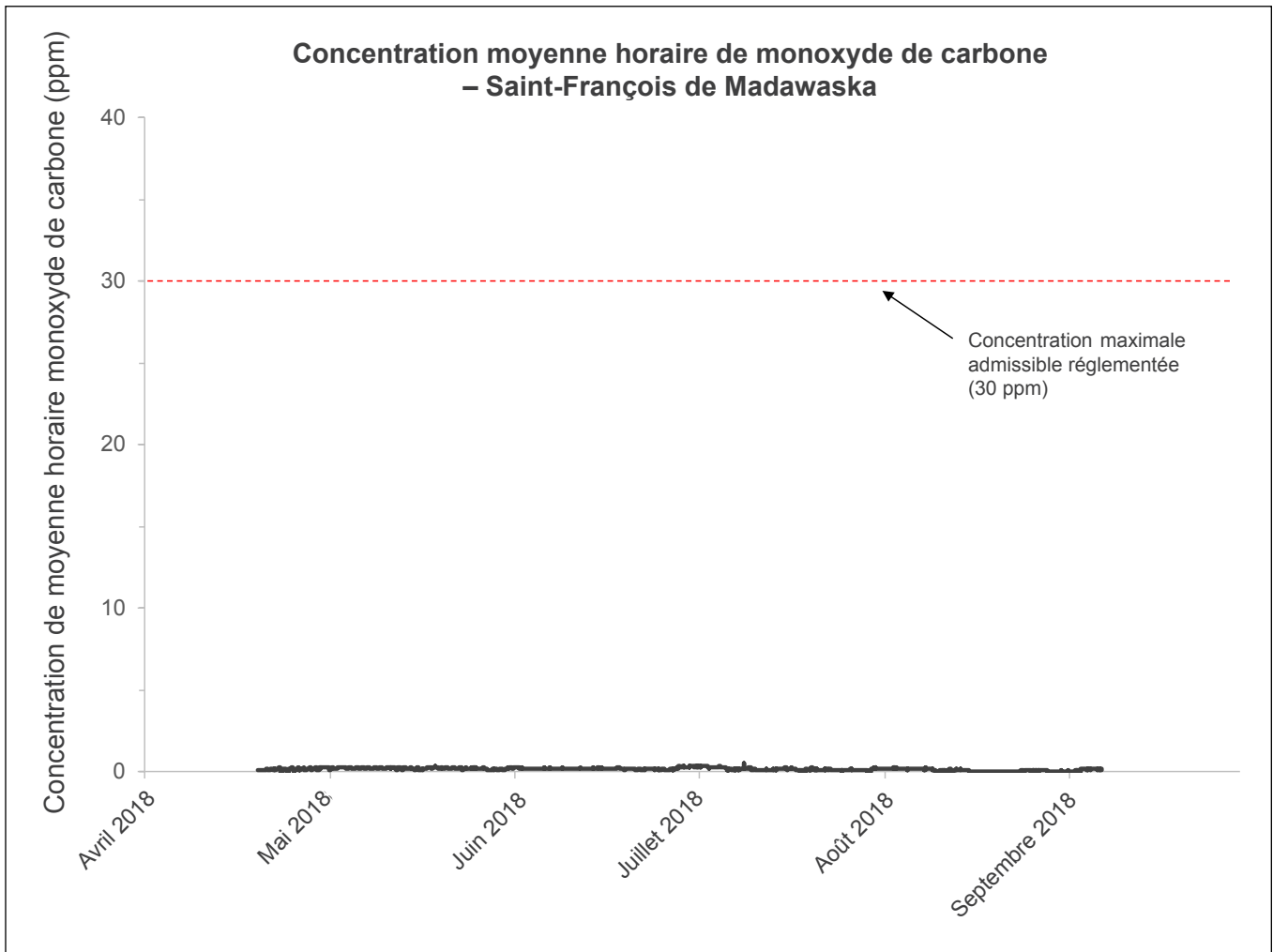
**Figure D2. Concentration moyenne horaire de soufre réduit total – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



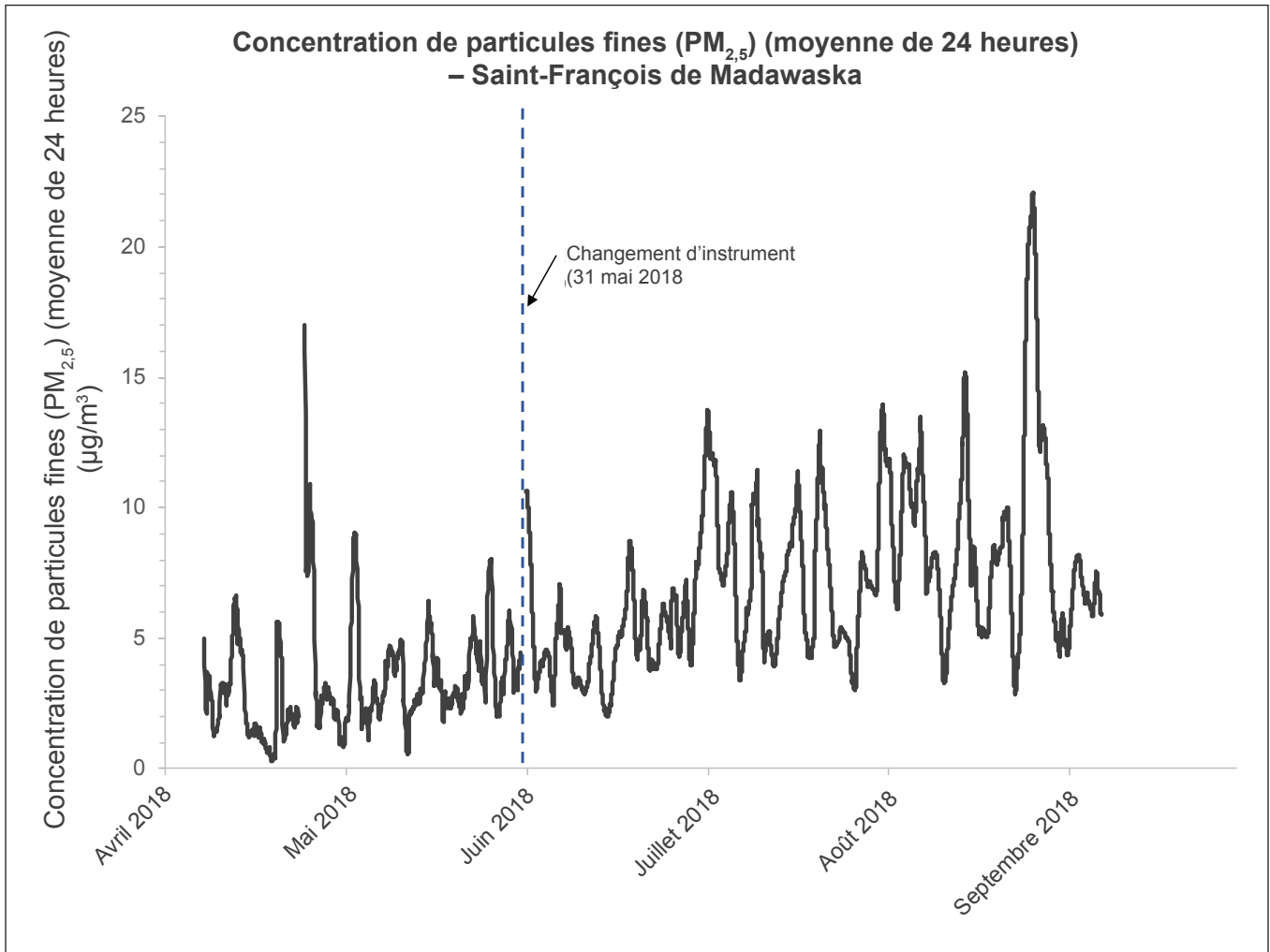
**Figure D3. Concentration moyenne horaire de dioxyde d'azote – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



**Figure D4. Concentration moyenne horaire d'ozone troposphérique – Saint-François de Madawaska, 6 avril au 6 septembre 2018.**



**Figure D5. Concentration moyenne horaire de monoxyde de carbone – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



**Figure D6. Concentration de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (moyenne de 24 heures) – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**

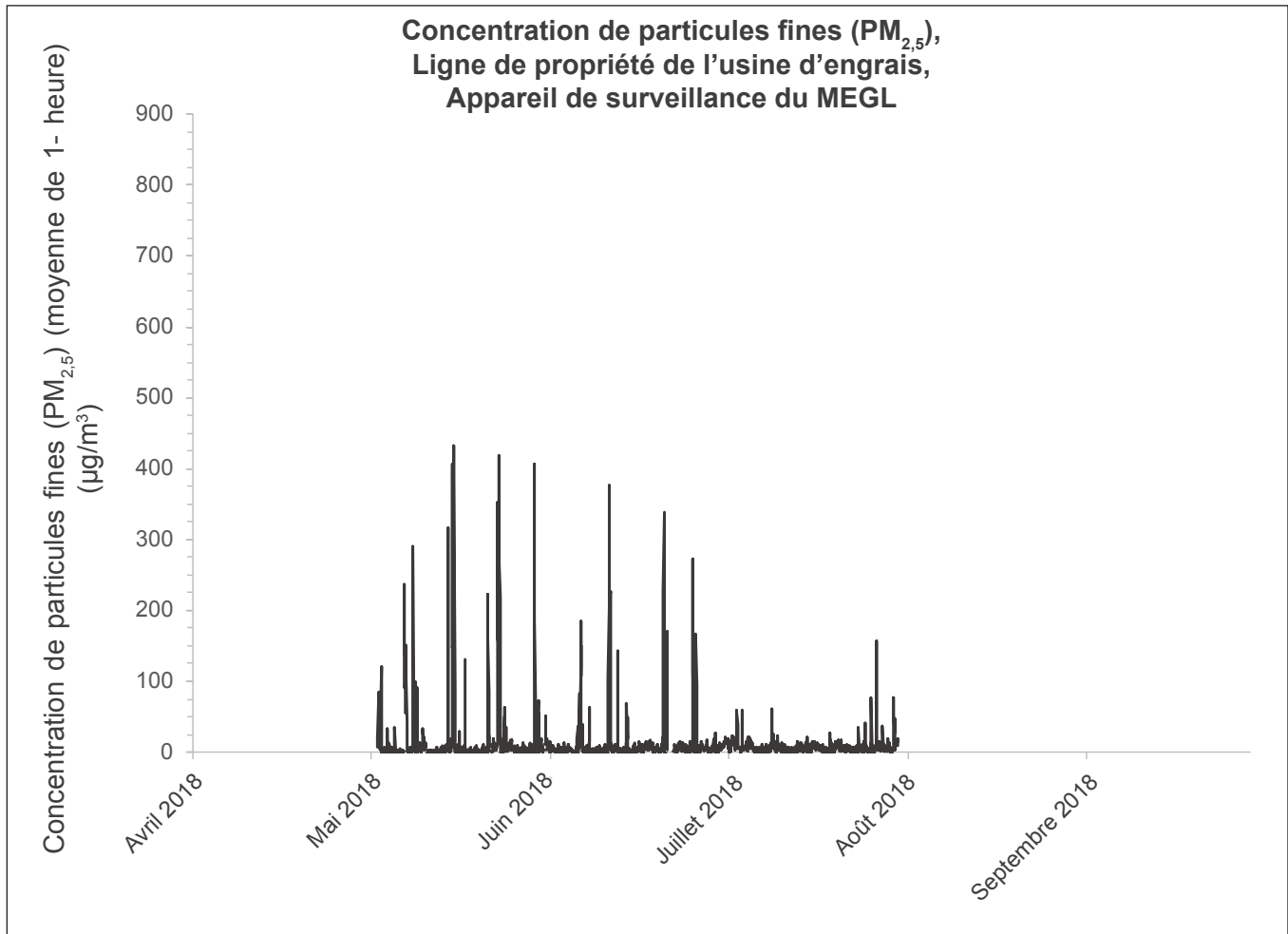


## Annexe E. Résultats de l'échantillonnage intégré d'ammoniac

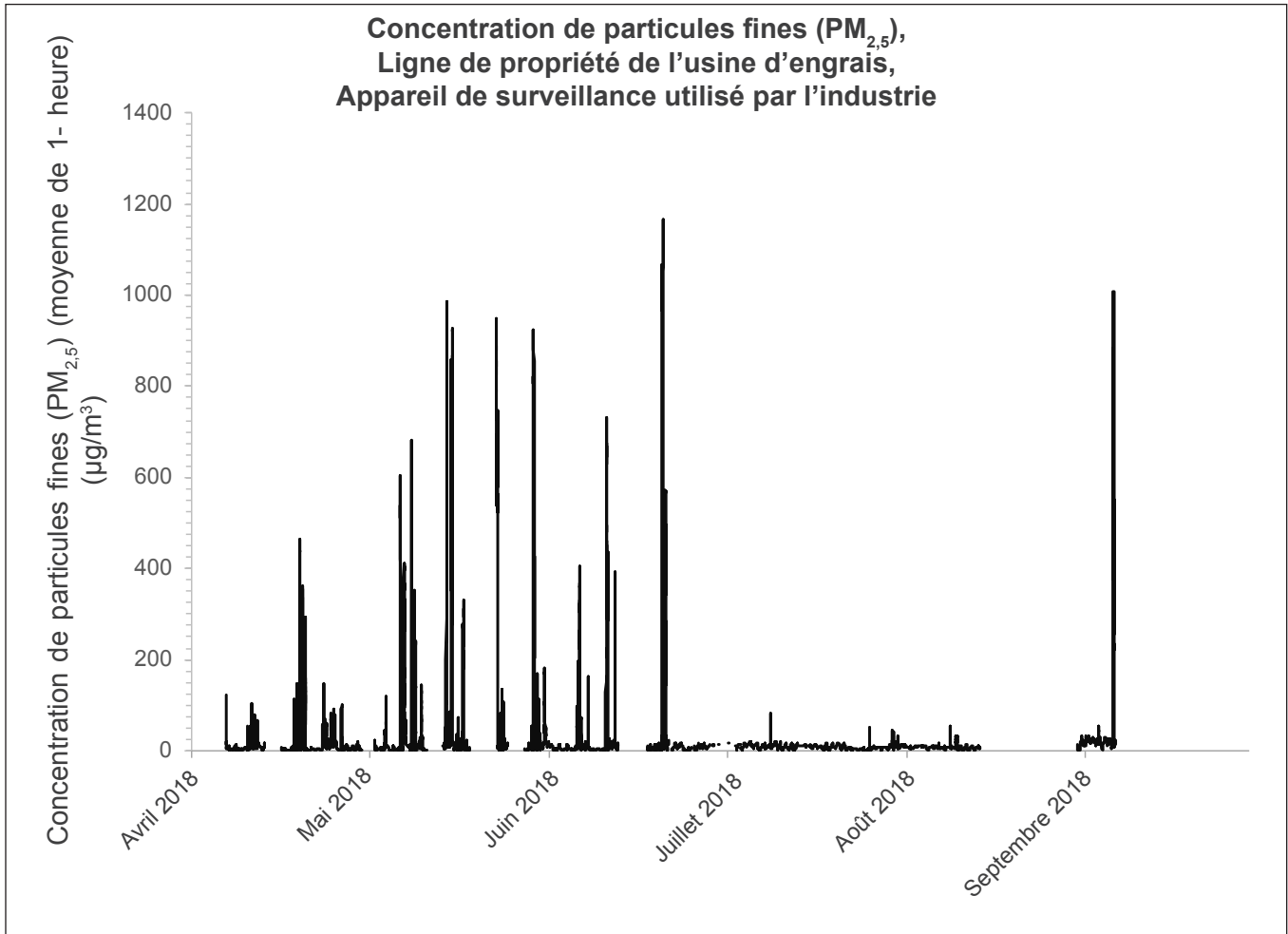
Tableau E1 – Résultats de l'échantillonnage intégré (bimensuel) d'ammoniac. Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 28 juin 2018.

Date de début du prélèvement d'échantillons	Date d'arrêt du prélèvement d'échantillons	Résultat de l'échantillonnage (ppb)	Résultat de l'échantillonnage en réplicats (ppb)	Résultat moyen (ppb)
6 avril 2018	19 avril 2018	19	17	<b>18</b>
19 avril 2018	3 mai 2018	11	12	<b>12</b>
3 mai 2018	17 mai 2018	6,4	6,5	<b>6,5</b>
17 mai 2018	31 mai 2018	22	21	<b>22</b>
15 juin 2018	15 juin 2018	8,2	7,6	<b>7,9</b>
15 juin 2018	28 juin 2018	6,9	5,8	<b>6,4</b>

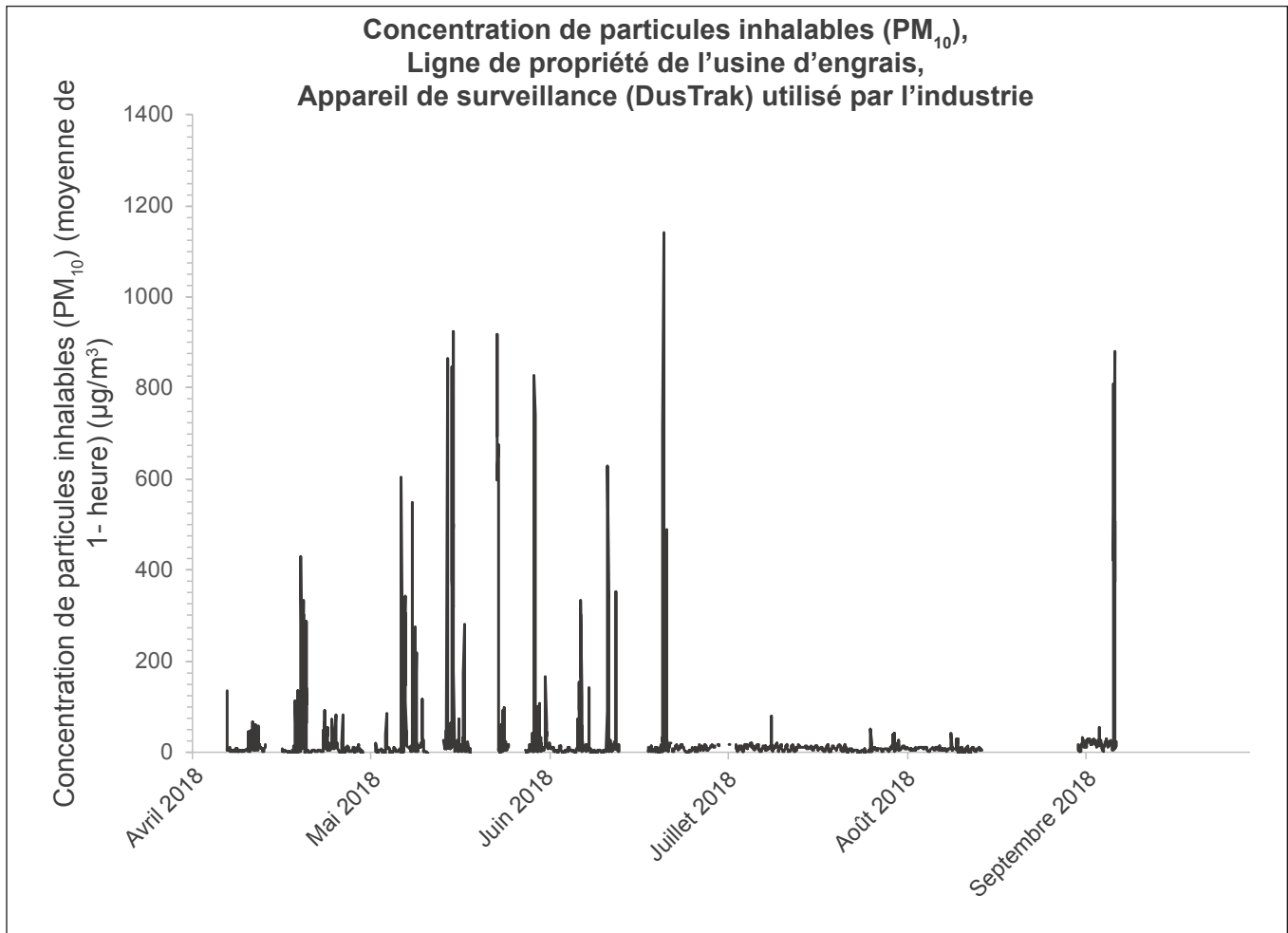
**Annexe F – Instruments de mesure en continu à la ligne de propriété de l'usine d'engrais – données supplémentaires**



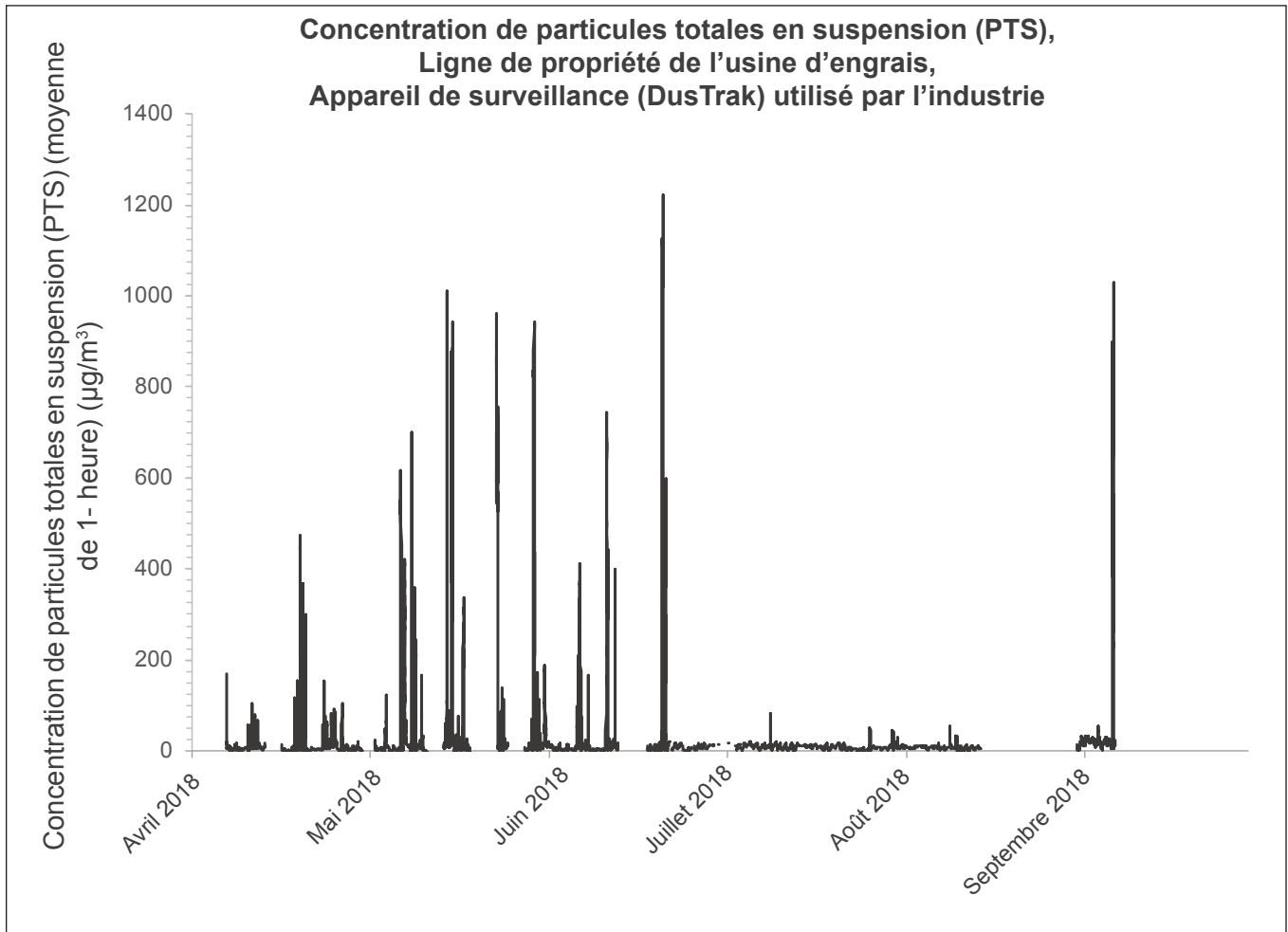
**Figure F1. Appareil de surveillance du MEGL. Concentration de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (moyenne de 1 heure) – Ligne de propriété de l'usine d'engrais – Saint-François de Madawaska, du mai au 31 juillet 2018.**



**Figure F2. Appareil de surveillance utilisé par l'industrie. Concentration de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (moyenne de 1 heure) – Ligne de propriété de l'usine d'engrais – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



**Figure F3. Appareil de surveillance en continu utilisé par l'industrie. Concentration de particules inhalables (PM<sub>10</sub>) (moyenne de 1 heure) – Ligne de propriété de l'usine d'engrais – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**



**Figure F4. Appareil de surveillance utilisé par l'industrie. Concentration de particules totales en suspension (PTS) (moyenne de 1 heure) – Ligne de propriété de l'usine d'engrais – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.**

## Annexe G – Données sur les plaintes relatives aux odeurs et à la santé

<u>Mois</u>	<u>Jour</u>	<u>Nombre de plaintes (moment de la journée)</u>
Avril	9	1 (après-midi), 1 (non précisée)
	10	1 (avant-midi), 1 (après-midi), 2 (non précisées)
	11	1 (7 h 30), 1 (8 h), 2 (non précisées)
	12	1 (8 h 30), 2 (non précisées)
	13	1 (non précisée)
	18	1 (21 h), 2 (après-midi)
	19	1 (19 h), 1 (19 h 30), 1 (21 h), 1 (après-midi)
	20	1 (8 h 30), 2 (avant-midi)
	23	1 (8 h), 1 (avant-midi)
	24	1 (22 h), 1 (après-midi)
	25	1 (avant-midi), 1 (après-midi), 1 (non précisée)
	26	1 (8 h 30), 1 (avant-midi), 1 (après-midi)
	27	1 (avant-midi)
	30	1 (16 h 45)
Mai	1	1 (avant-midi)
	2	1 (avant-midi), 2 (après-midi), 2 (21 h), 1 (21 h 30), 1 (21 h 40), 1 (22 h)
	3	1 (avant-midi), 1 (10 h 15), 2 (10 h 30), 1 (11 h 25), 1 (non précisée)
	4	1 (1 h), 1 (avant-midi)
	5	1 (non précisée)
	7	1 (16 h 45), 1 (21 h 30), 2 (22 h 30), 1 (après-midi)
	9	1 (avant-midi), 1 (20 h 45), 1 (21 h 30), 1 (après-midi), 1 (non précisée)
	14	1 (19 h 30), 1 (21 h), 1 (9 h 15), 1 (après-midi), 1 (20 h 30 à 2 h 30 le 15 mai)
	15	1 (16 h), 1 (17 h 30 à 19 h 7:30), 1 (21 h), 1 (21 h 15), 1 (21 h 30), 1 (après-midi)
	16	1 (21 h), 1 (21 h 15), 5 (non précisées)
	17	1 (21 h), 1 (21 h 15), 1 (après-midi)
	18	3 (non précisées)
	21	3 (21 h), 1 (23 h)
	22	1 (7 h)
	23	1 (avant-midi), 1 (8 h 35), 1 (19 h), 1 (21 h 15), 3 (22 h), 1 (non précisée)
	24	1 (7 h 30), 3 (non précisées)
	25	1 (non précisée)
	28	1 (22 h 20), 1 (22 h 45)
29	2 (non précisées)	
30	1 (non précisée)	
Juin	6	1 (14 h 30), 1 (22 h 30), 1 (23 h), 2 (23 h 30)
	7	1 (1 h 30), 1 (2 h), 2 (23 h)
	8	2 (7 h), 2 (non précisées)
	11	1 (22 h)
	17	1 (non précisée)
	18	1 (non précisée)
	21	1 (7 h 15), 1 (non précisée)
	26	1 (5 h 30)
	30	1 (non précisée)
Juillet	4	1 (5 h 30)
	5	1 (6 h 45), 1 (avant-midi)
	6	1 (non précisée)
	9	1 (16 h)
	12	2 (fin d'après-midi)
	13	1 (5 h), 1 (début d'avant-midi)
	20	1 (7 h)
	27	1 (non précisée)
	30	2 (non précisées)
	31	1 (21 h), 2 (non précisées)
Août	1	3 (non précisées)
	2	2 (non précisées)
	3	2 (non précisées)
	4	1 (11 h 13)
	5	1 (après 22 h), 1 (22 h 52)
	6	2 (22 h)
	7	1 (non précisée)
	12	1 (22 h)
	13	1 (non précisée)
	16	1 (11 h)
	22	1 (11 h 15 à 18 h 15)
	24	1 (non précisée)
	27	1 (avant-midi), 1 (après-midi), 2 (toute la journée)
	30	1 (non précisée)
Septembre	6	3 (avant-midi), 1 (après-midi)

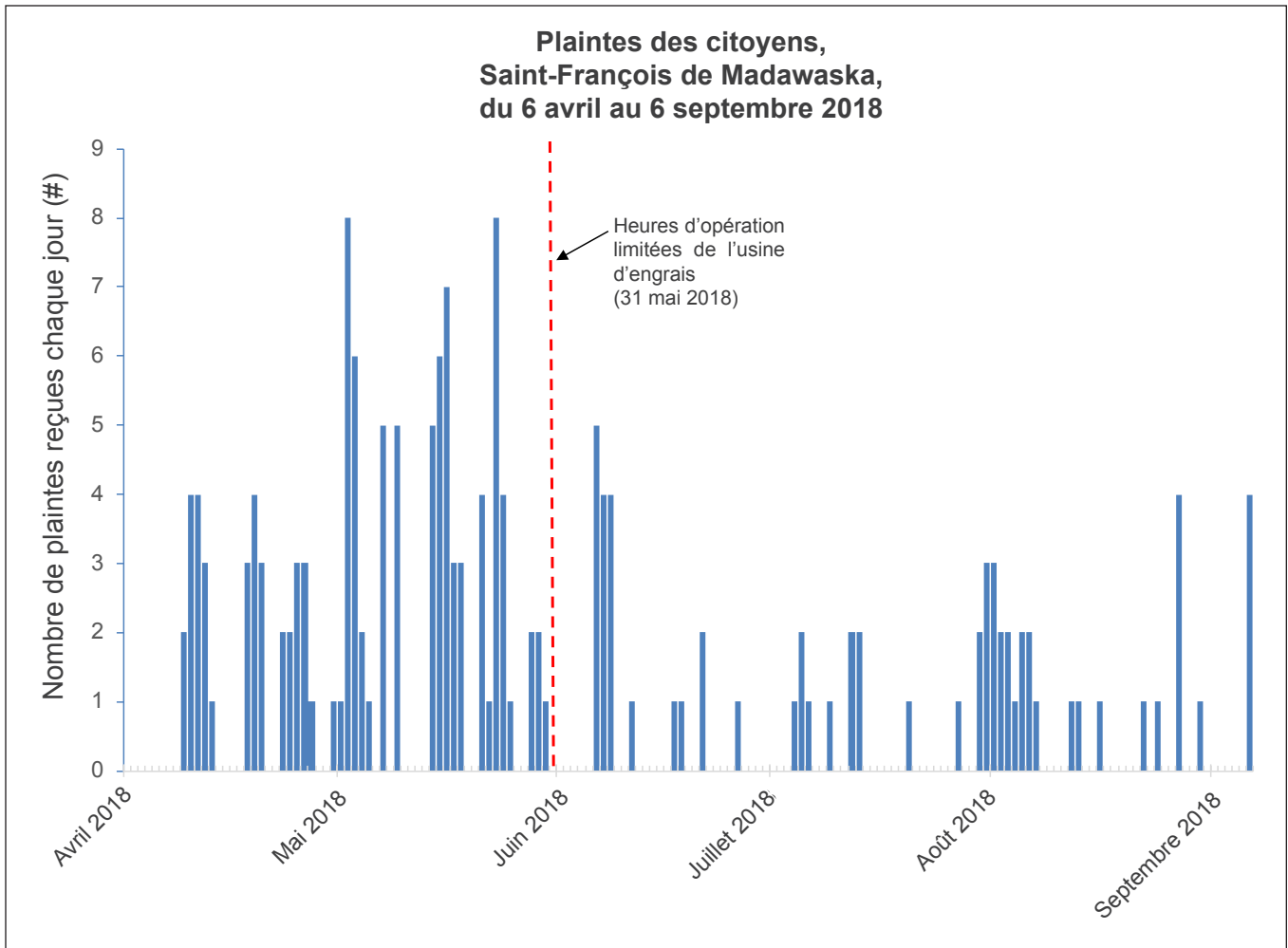


Figure G1. Plaintes des citoyens – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.



## Annexe H – Heures d’opération de l’usine d’engrais

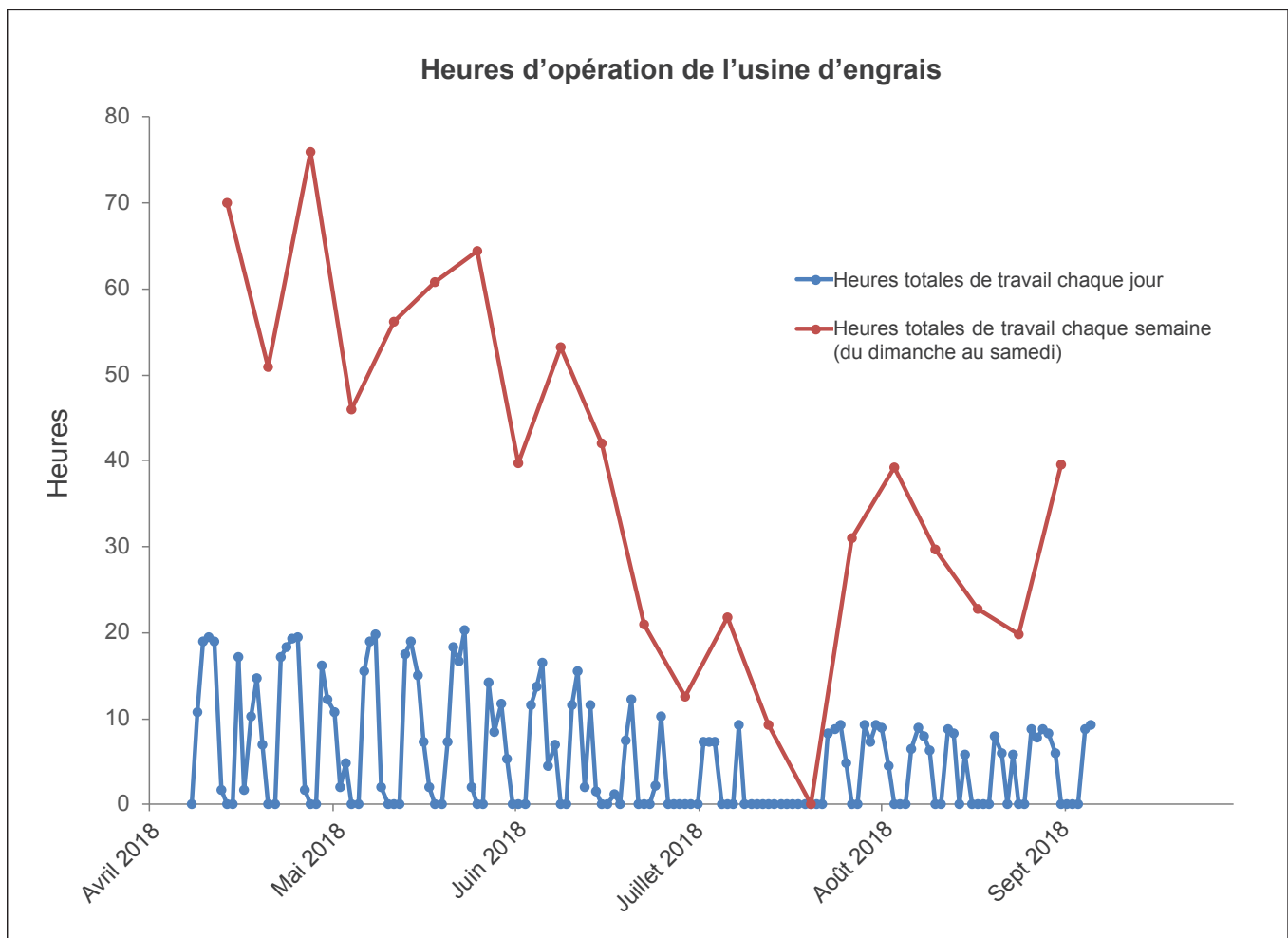
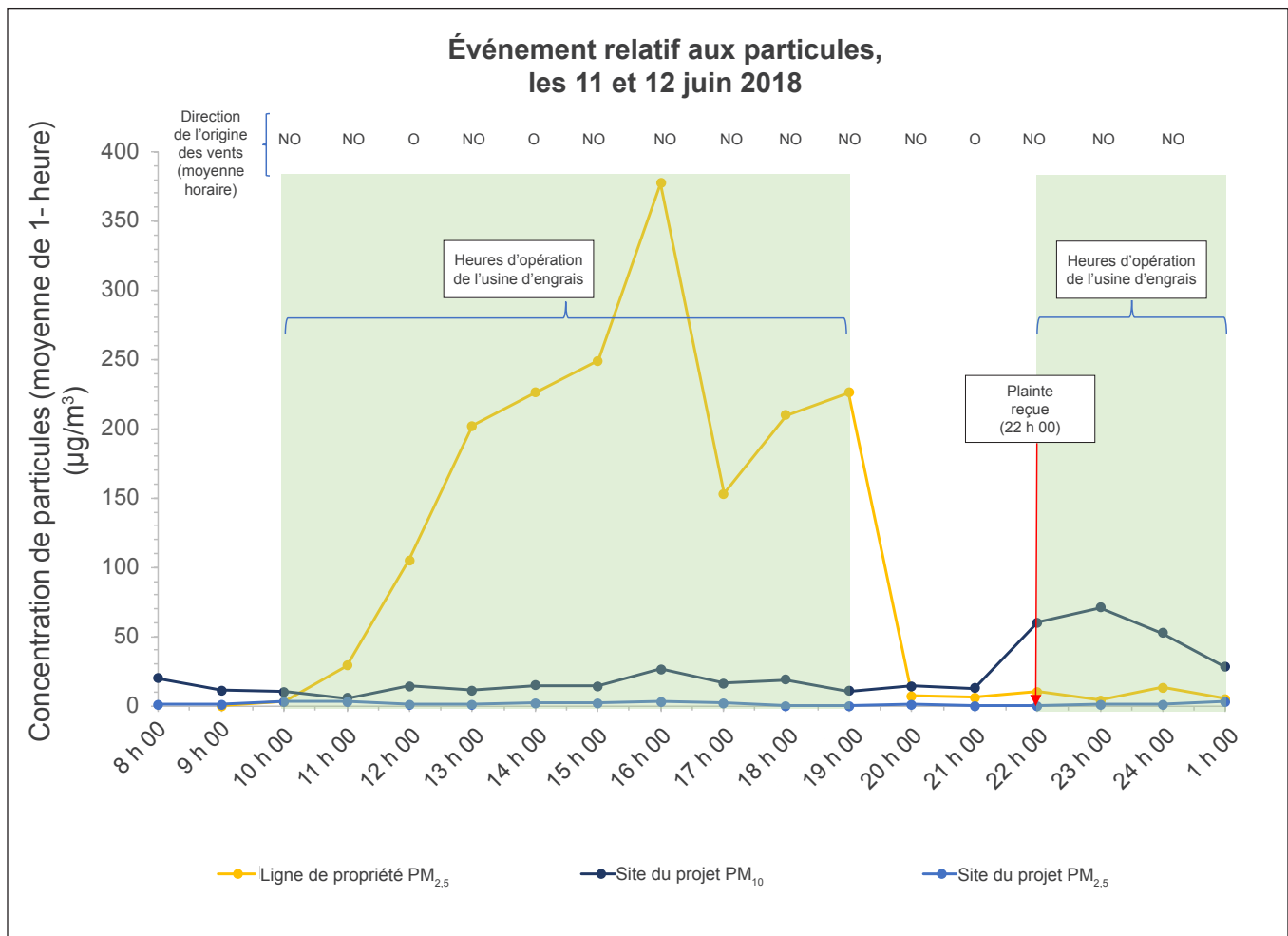
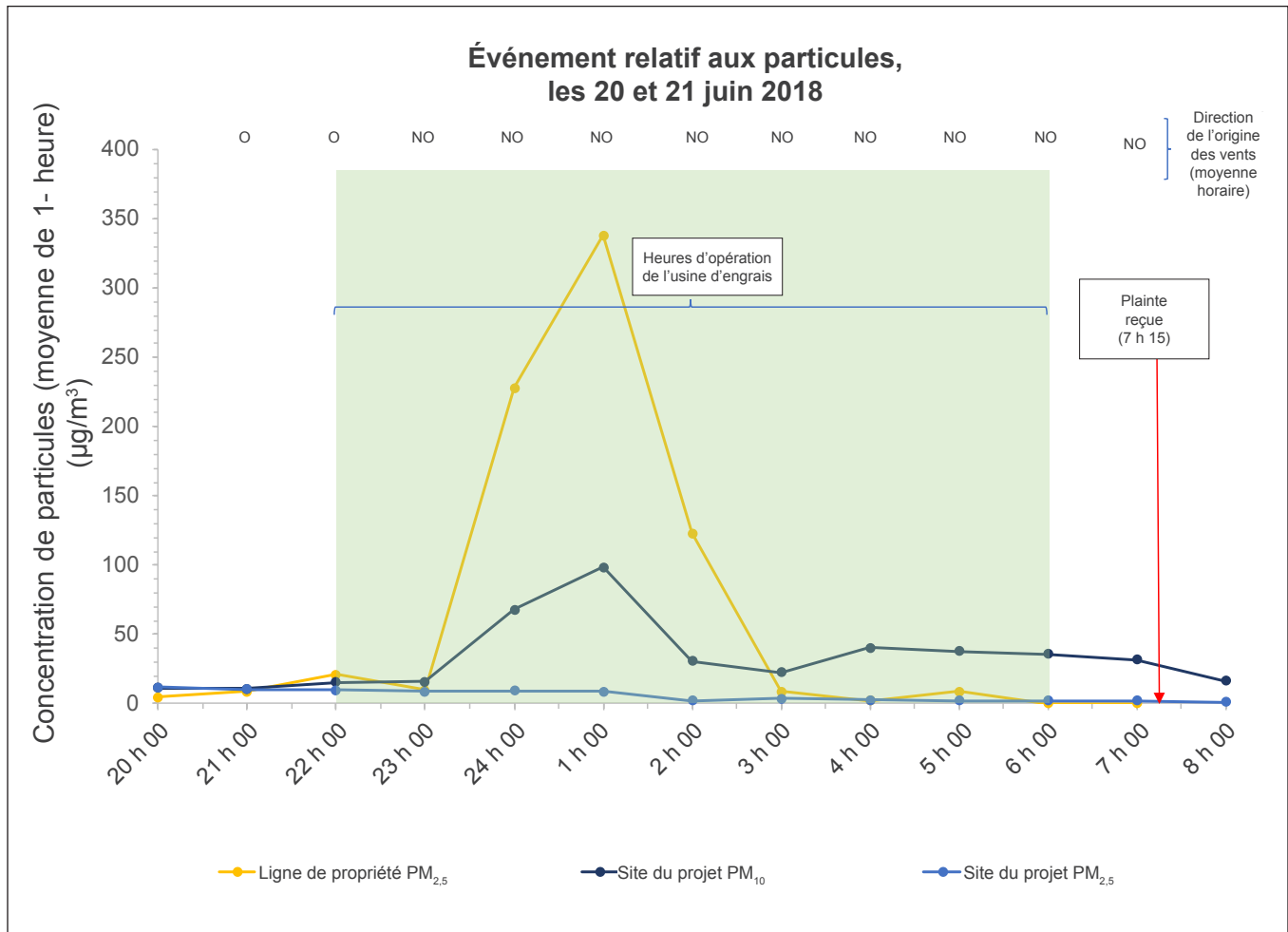


Figure H1. Heures totales d’opération quotidiennes et hebdomadaires de l’usine d’engrais – Saint-François de Madawaska, du 6 avril au 6 septembre 2018.

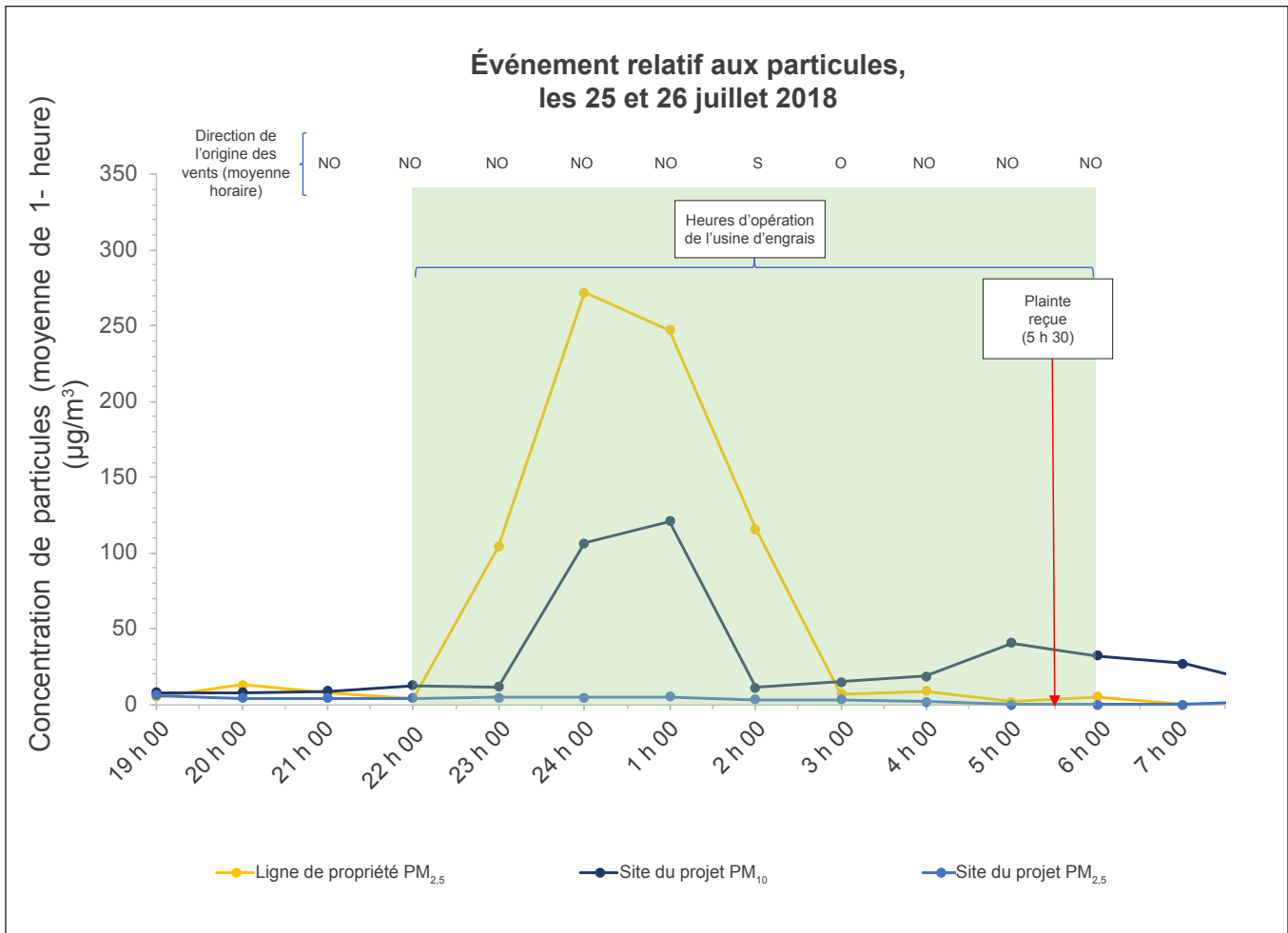
## Annexe I – Trois événements coïncidants relatifs aux particules



**Figure I1. Événement coïncidant relatif aux particules. Ligne de propriété de l'usine d'engrais et emplacement du projet. Saint-François de Madawaska. 11 et 12 juin 2018.**



**Figure I2. Événement coïncidant relatif aux particules. Ligne de propriété de l'usine d'engrais et emplacement du projet. Saint-François de Madawaska. 20 et 21 juin 2018.**



**Figure I3. Événement coïncidant relatif aux particules. Ligne de propriété de l'usine d'engrais et emplacement du projet. Saint-François de Madawaska. 25 et 26 juin 2018.**