

# **Note concernant les pointes de poussières PM10 observées à l'entrée du Havre au cours du mois d'avril 2015**

**Juin 2015**



Air Normand est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Haute-Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Air Normand est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet ([www.airnormand.fr](http://www.airnormand.fr)), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faite sans l'autorisation écrite d'Air Normand est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Air Normand par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par Air Normand de leur exactitude. La responsabilité d'Air Normand ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Air Normand ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Air Normand conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Air Normand ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Air Normand, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté

Le 22 juin 2015,

Le rédacteur,

Sébastien Le Meur

La Directrice

Véronique Delmas

*Air Normand – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN*  
*Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : [contact@airnormand.fr](mailto:contact@airnormand.fr)*  
*[www.airnormand.fr](http://www.airnormand.fr)*

## Résumé

Des mesures de particules en suspension PM10<sup>1</sup> plus élevées que sur les autres stations du Havre ont été enregistrées en avril 2015 au niveau de la station de mesure de la qualité de l'air d'Air Normand située rue Massillon à l'entrée du Havre. Ces observations ont été portées à la connaissance de la préfecture de Seine-Maritime car elles ont donné lieu à la mise en œuvre de procédures allégées d'information du public dans le cadre du nouvel arrêté inter-départemental relatif au déclenchement des procédures préfectorales lors des épisodes de pollution de l'air ambiant par l'ozone, les particules et le dioxyde d'azote dans les départements de la Seine-Maritime et de l'Eure<sup>2</sup>. La préfecture a alors demandé à Air Normand une analyse plus fine de ces événements. Cette analyse indique que les valeurs plus élevées mesurées par le capteur de particules en suspension de Massillon par rapport aux autres stations du Havre ont été observées sur la période du 8 au 23 avril 2015 par vent d'Est-Sud-Est et les jours ouvrés. Sous réserve de l'existence d'autres sources importantes de pollution particulaire sur ce secteur, et qu'il conviendrait de déterminer, il apparaît que la pollution générée par les chantiers de BTP situés à l'Est-Sud Est et à proximité de la station Massillon pourrait expliquer de façon directe, et indirecte par le trafic généré, les surconcentrations observées.

---

<sup>1</sup> Poussières en suspension dans l'air et dont le diamètre est inférieur à 10 microns

<sup>2</sup> Arrêté publié le 9 mars 2015

## SOMMAIRE

1.	SIGLES, SYMBOLES ET ABREVIATIONS.....	4
2.	INTRODUCTION .....	5
3.	ELEMENTS NECESSAIRES A LA COMPREHENSION DU DOCUMENT .....	5
3.1.	CONTEXTE.....	5
3.2.	LES SITES DE MESURES DES PM10 SUR LE HAVRE .....	6
3.3.	APPROCHE CHOISIE .....	7
3.4.	METHODE ET MATERIEL DE MESURE .....	8
3.5.	ORIGINE DES DONNEES .....	8
3.6.	LIMITES .....	8
4.	RESULTATS.....	9
4.1.	RESULTATS BRUTS.....	9
4.2.	RESULTATS TRANSFORMES.....	9
5.	INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION .....	11
6.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	12

### 1. Sigles, symboles et abréviations

---

BTP : Bâtiment et Travaux Publics

PM10 : Particules en suspension inférieures à 10 microns

## 2. Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'arrêté inter-départemental relatif au déclenchement des procédures préfectorales lors des épisodes de pollution de l'air ambiant par l'ozone, les particules et le dioxyde d'azote dans les départements de la Seine-Maritime et de l'Eure, la préfecture de Seine-Maritime (SIRACED-PC) a demandé à Air Normand de rédiger une note relative aux pointes de particules en suspension PM10 relevées sur le capteur de Massillon à l'entrée du Havre en avril 2015 et ayant entraîné le dépassement du seuil d'information et de recommandation aux personnes sensibles certains jours. La Préfecture a également souhaité, dans la mesure du possible, une analyse des sources pouvant expliquer ces valeurs de particules en suspension élevées sur le capteur de Massillon.

La présente note est structurée de la façon suivante :

- Tout d'abord l'exposé du contexte et notamment le cadre dans lequel cette note a été rédigée ;
- la présentation d'informations utiles à la compréhension du document ;
- la présentation des résultats des mesures ;
- et enfin leur interprétation.

## 3. Eléments nécessaires à la compréhension du document

### 3.1. Contexte

Du 8 au 23 avril 2015, quatre dépassements du seuil d'information et de recommandation des personnes sensibles relatif aux poussières PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière) ont été mesurés sur un capteur isolé, situé à l'entrée du Havre au niveau de la rue Massillon (MAS), à savoir les 8, 10, 16 et 23 avril 2015 (cf. tableau 1).

Avril 2015	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Le Havre Massillon	Vert	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert												
Le havre Centre, Bvd François 1er	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert							
Le havre quartier des Neiges	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert							

Tableau 1 – nombre de jours constatés de dépassements en PM10 du seuil journalier de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au cours du mois d'avril 2015 sur les stations de mesure du centre-ville du havre.

Par ailleurs le 9 avril 2015 a été marqué par un épisode de pollution aux particules, généralisé à la Seine-Maritime, et incluant le site de Massillon (ce dernier a cependant enregistré les plus fortes concentrations de PM10 ce jour-là avec une moyenne journalière de  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

L'arrêté inter-départemental du 9 mars 2015 définit les modalités d'information du public, des autorités compétentes et organismes concernés en cas de pics de pollution par les particules en suspension. Il confie à Air Normand une mission de prévision des pointes de pollution.

Durant le mois d'avril 2015, conformément à l'arrêté, ont été déclenchées 3 procédures d'information et recommandation (du 8 au 10 avril 2015). L'arrêté inter-départemental introduit également la notion de procédure allégée qui est déclenchée lorsqu' « Air Normand constate un épisode de pollution survenu la veille et non anticipé, et que celui-ci n'est pas suivi d'une procédure de maintien de l'épisode ». Cette modalité a été mise en œuvre par Air Normand, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral, à 2 reprises en avril 2015. En effet, concernant les 16 et 23 avril les dépassements n'ont pas été prévus la veille, mais seulement constatés a posteriori sur la station de Massillon.

### 3.2. Les sites de mesures des PM10 sur Le Havre

La position de la station de mesure de la rue Massillon par rapport aux autres stations du Havre participant au déclenchement des procédures d'information peut être visualisée sur la carte ci-dessous (figure 1).

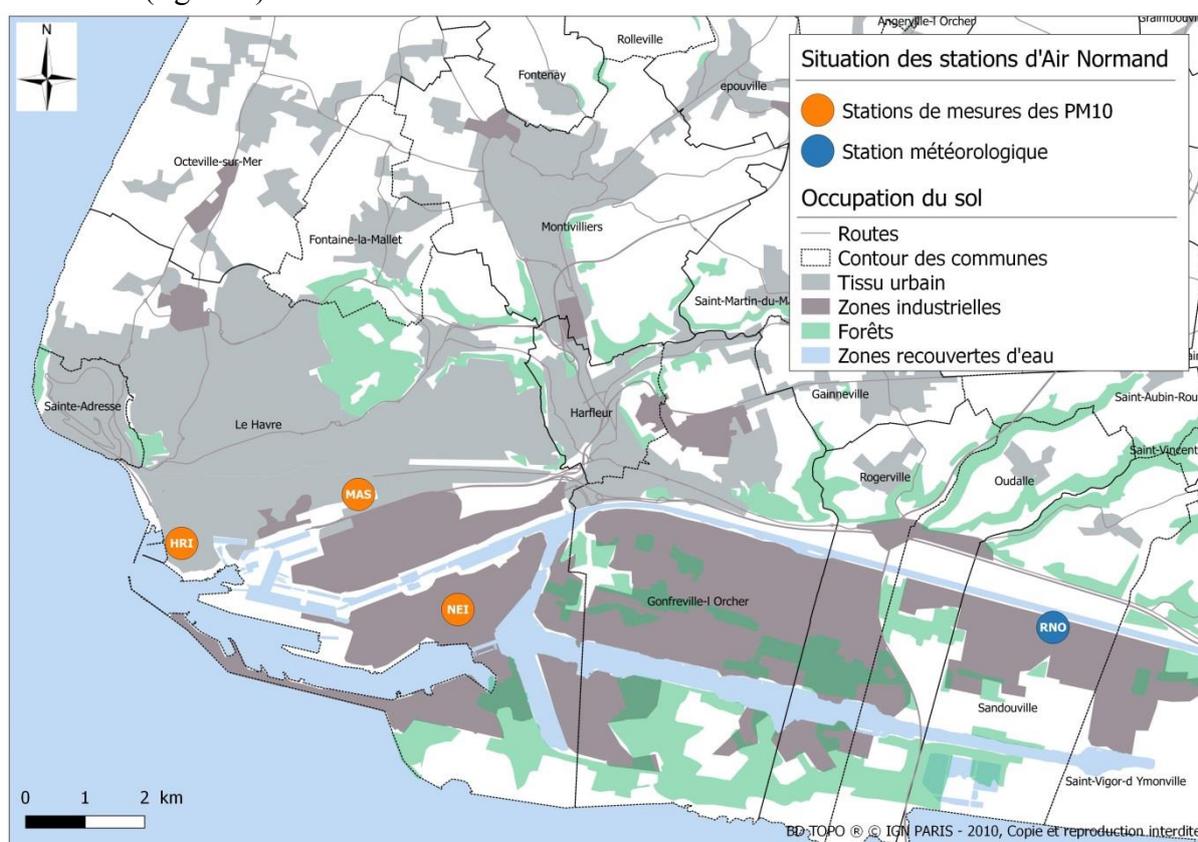


Figure 1 : Localisation des sites de mesure des PM10 et de la station météorologique utilisés pour l'analyse des pointes de particules sur le Havre

Les adresses de ces différents sites de mesure sont les suivantes :

Station de mesure d'Air Normand	Adresse
Station Massillon (MAS)	Jardin Massillon – rue Massillon – Le Havre
Station Herriot (HRI)	Ecole Herriot – Boulevard François 1 <sup>er</sup> – Le Havre
Station Les Neiges (NEI)	Stade Eugène Friot – Rue Eugène Friot – Les Neiges – Le Havre
Station Renault (RNO)	Enceinte de l'usine Renault - Sandouville

Tableau 2 – adresses des sites de mesure des PM10 et de la station météorologique d'Air Normand

### 3.3. Approche choisie

Afin de tenter d'expliquer les différences entre ces 3 stations de mesure des PM10 et de déterminer la ou les sources potentielles à l'origine des pointes observées, plusieurs types d'exploitation des données ont été réalisés :

- Le tracé des profils moyens journaliers

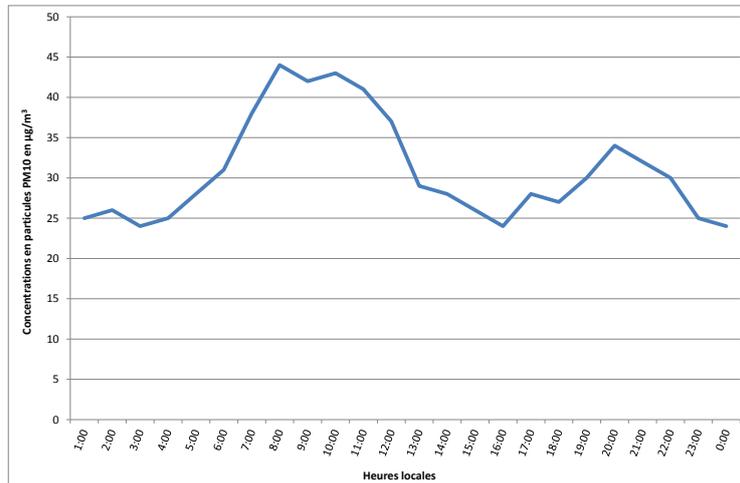
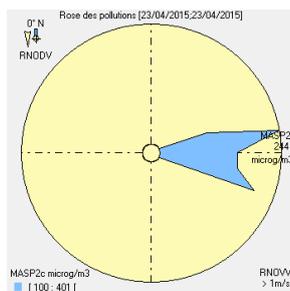


Figure 2 : Exemple de profil moyen journalier sur une station de mesure en proximité automobile

Pour une période de temps donnée (par exemple du 8 au 23 avril 2015 dans le cas présent), le profil moyen journalier représente le profil des concentrations d'une journée « type » sur un site. Ainsi la concentration d'une heure donnée correspond à la moyenne des concentrations mesurées chaque jour à cette même heure. Cette représentation permet de visualiser si les concentrations d'un polluant au cours de la période de mesure sont plus importantes à certaines heures de la journée et d'un site à l'autre ce qui peut donner des premiers éléments d'explications quant à l'origine de ces concentrations. Sur la figure 2, l'influence de la circulation automobile est par exemple clairement identifiable. Il est aussi possible de tracer des profils séparés pour les jours de semaine et les week-ends afin de savoir s'il y a des différences de concentrations entre ces 2 types de jours. C'est généralement ce que l'on observe sur un site influencé par la circulation automobile.

Le tracé de la rose de pollution : Une rose de pollution est réalisée en croisant les données de pollution avec les données de vent. C'est une figure qui représente le résultat d'un polluant (en moyenne ou en nombre d'occurrences) selon les directions d'où vient le vent, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires.



Ainsi, sur l'exemple ci-contre, la rose de pollution montre que les concentrations en particules les plus élevées sont enregistrées lorsque le vent vient de l'Est.

Figure 3 : Exemple de rose de pollution pour les particules

### 3.4. Méthode et matériel de mesure

La méthode de mesure et le matériel de mesure utilisés pour effectuer les mesures de particules PM10 est indiqué dans le tableau 3 ci-dessous :

Paramètres mesurés	Principe de mesure	Norme de référence
PM10 (MAS)	Analyseur automatique de type TEOM : prélèvement de la fraction granulométrique PM10 au moyen d'un cyclone suivi d'une pesée sur microbalance à oscillations	Un ajustement des données est réalisé en ajoutant en temps réel aux concentrations mesurées par le TEOM, une concentration en particules semi-volatiles déterminée sur le site de référence du Havre centre (HRI) et ceci afin de produire des résultats équivalents à la norme de référence EN 12341 de juin 2014
PM10 (HRI, NEI)	Analyseur automatique de type TEOM-FDMS : prélèvement de la fraction granulométrique PM10 au moyen d'un cyclone suivi d'une pesée sur microbalance à oscillations	Cet appareil est équivalent à la norme de référence EN 12341 de juin 2014

Tableau 3 : Descriptif du matériel de mesure utilisé sur les 3 sites de mesure des PM10 du Havre

### 3.5. Origine des données

Les données exploitées dans cette note sont issues des mesures de particules en suspension (PM10) effectuées au niveau des 3 stations du Havre présentées sur la carte de la figure 1 (page 6). Ces stations font partie intégrante du réseau de mesures permanentes d'Air Normand. Les données météorologiques ayant servi à l'exploitation proviennent quant à elles, des mesures effectuées par Air Normand au niveau du mât installé dans l'enceinte de l'usine Renault Sandouville (RNO).

### 3.6. Limites

Air Normand ne disposait pas au moment de la rédaction de cette note d'informations précises sur l'activité du chantier de BTP situé à l'Est de la station de Massillon. Cette information aurait pu permettre une analyse plus détaillée.

## 4. Résultats

### 4.1. Résultats bruts

Les résultats de particules en suspension PM10 sont exprimés en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /quart d'heure. Ils sont disponibles sur simple demande auprès d'Air Normand : [contact@airnormand.fr](mailto:contact@airnormand.fr). Ces résultats sont ensuite moyennés sur une durée horaire ou journalière.

### 4.2. Résultats transformés

L'évolution des concentrations journalières de PM10 au niveau des stations de mesure du Havre pour le mois d'avril 2015 est présentée sur le graphique ci-dessous :

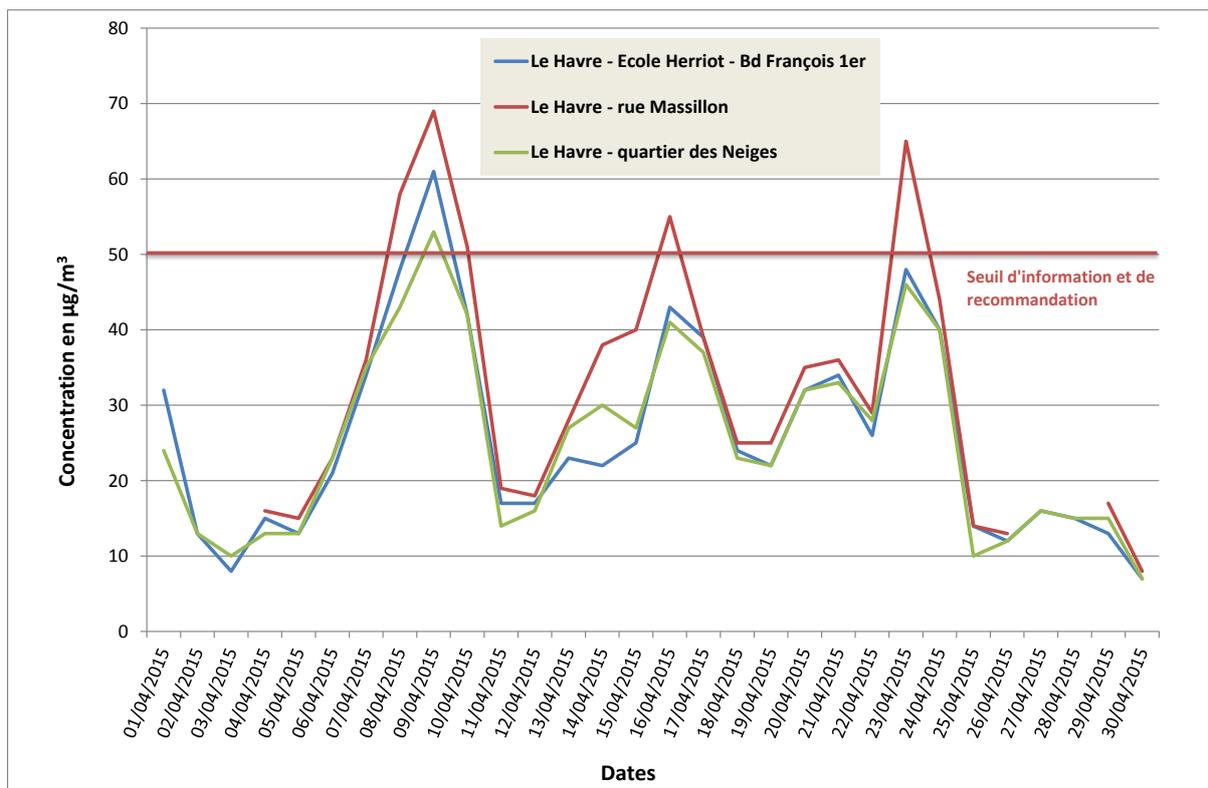


Figure 4 : Evolution des concentrations journalières de particules PM10 au cours du mois d'avril 2015 sur 3 stations du Havre

Les concentrations particules PM10 mesurées à la station Massillon sont clairement plus élevées que sur les deux autres stations du Havre entre le 8 et le 23 avril 2015.

Si l'on regarde plus en détail les journées du 16 et du 23 avril (figures 5 et 6 de la page suivante), des pics intenses de particules PM10 sont observés entre 8h et 20h.

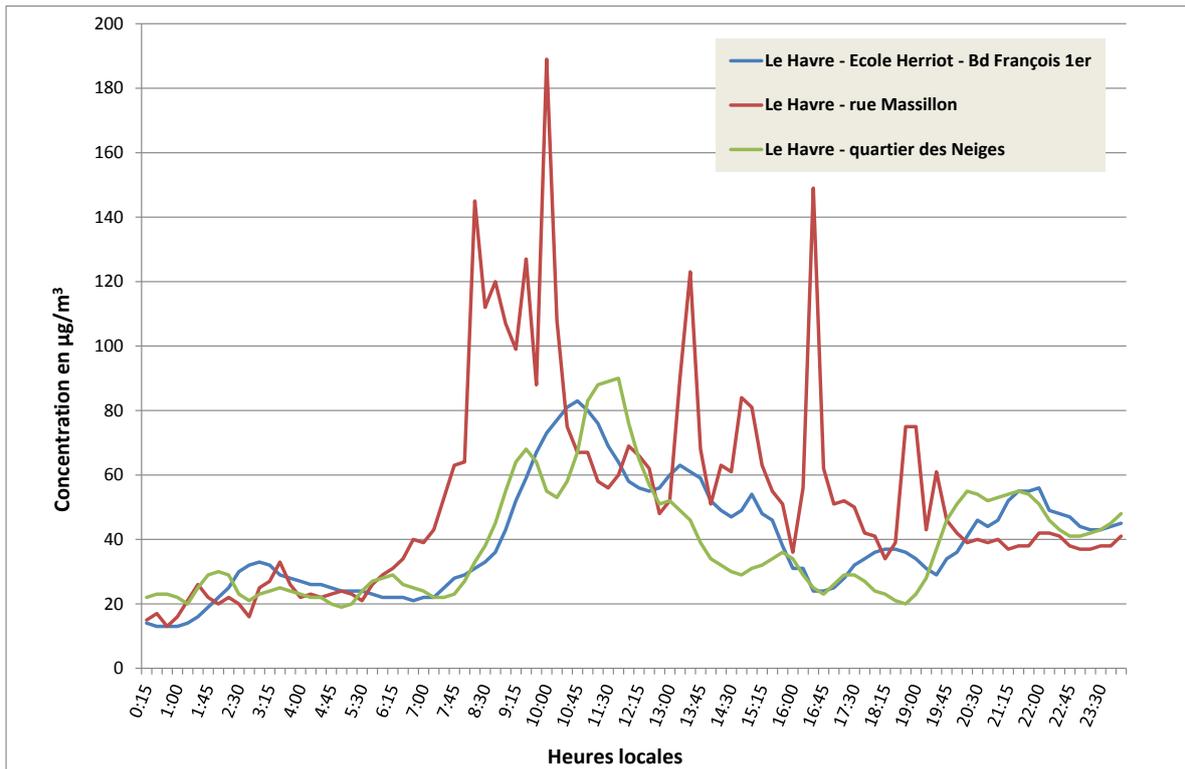


Figure 5 : Evolution des concentrations quart-heures de particules PM10 au cours de la journée du 23 avril 2015 sur 3 stations du Havre

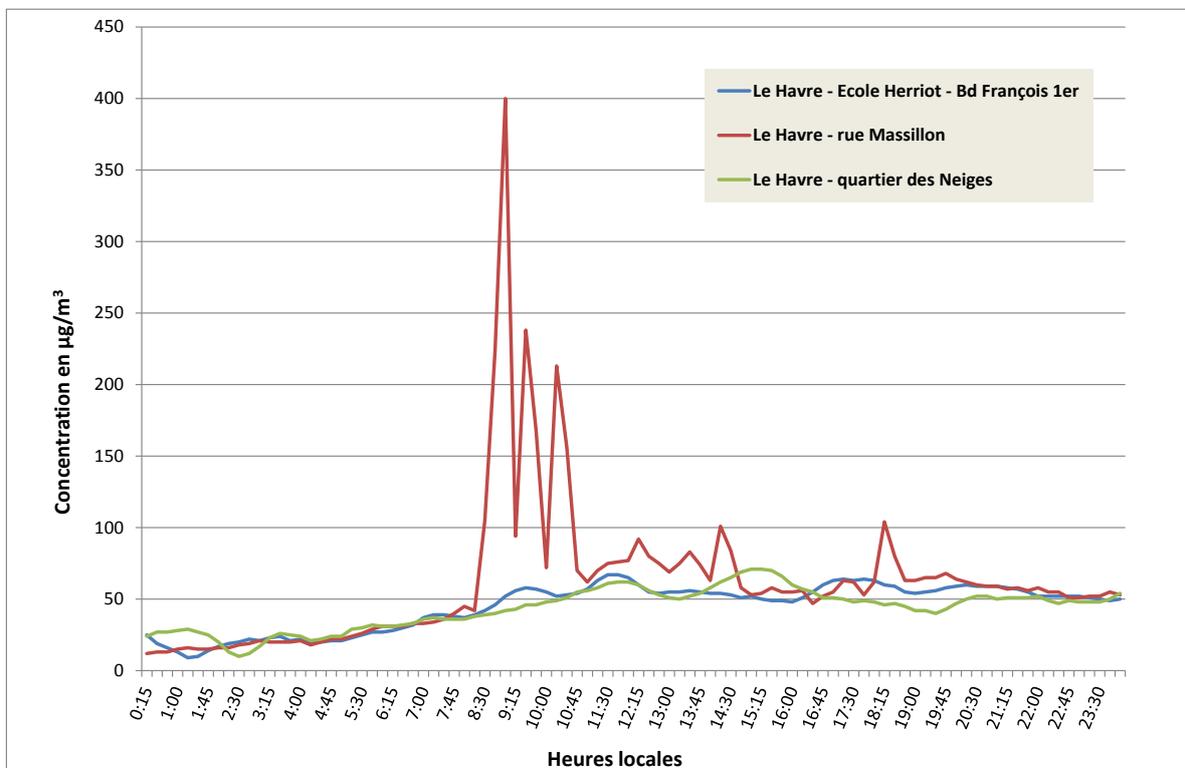


Figure 6 : Evolution des concentrations quart-heures de particules PM10 au cours de la journée du 23 avril 2015 sur 3 stations du Havre

## 5. Interprétation des résultats et discussion

### Analyse des informations permettant d'expliquer ces dépassements

Ces dépassements journaliers sont principalement liés à des pointes observées en matinée et durant les jours ouvrés comme le montrent les graphiques des profils journaliers tracés sur cette période (figure 7).

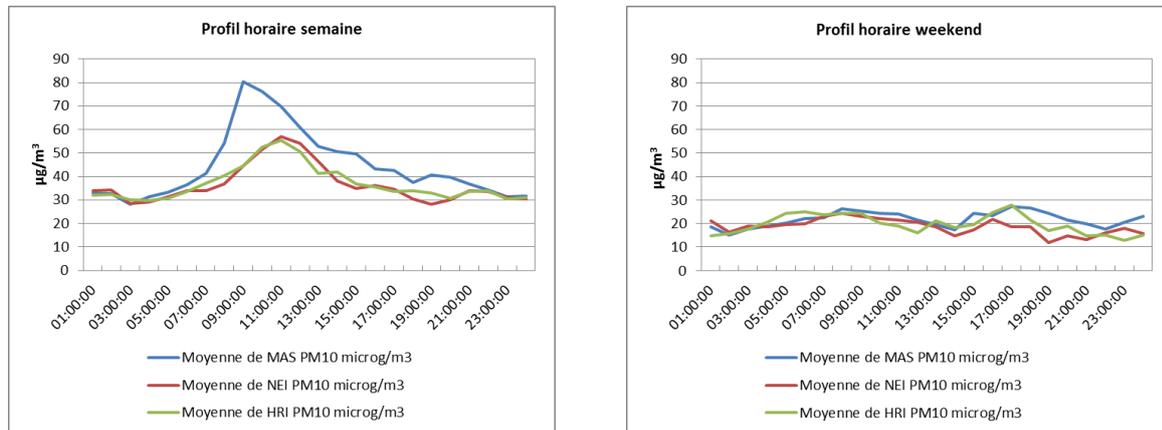


Figure 7 – Profils journaliers des concentrations en particules PM10 pour les jours ouvrés et le week-end obtenus pour 3 sites de la ville basse du Havre entre le 8 et le 23 avril 2015.

Si cette observation n'est pas spécifique au site de Massillon, on constate qu'il est nettement plus marqué sur ce dernier site.

Par ailleurs, ces pointes sont enregistrées systématiquement par vent venant d'est à sud-est. La carte ci-dessous permet de situer la station de mesure de la rue Massillon par rapport à des sources potentielles de poussières en suspension (figure 8).

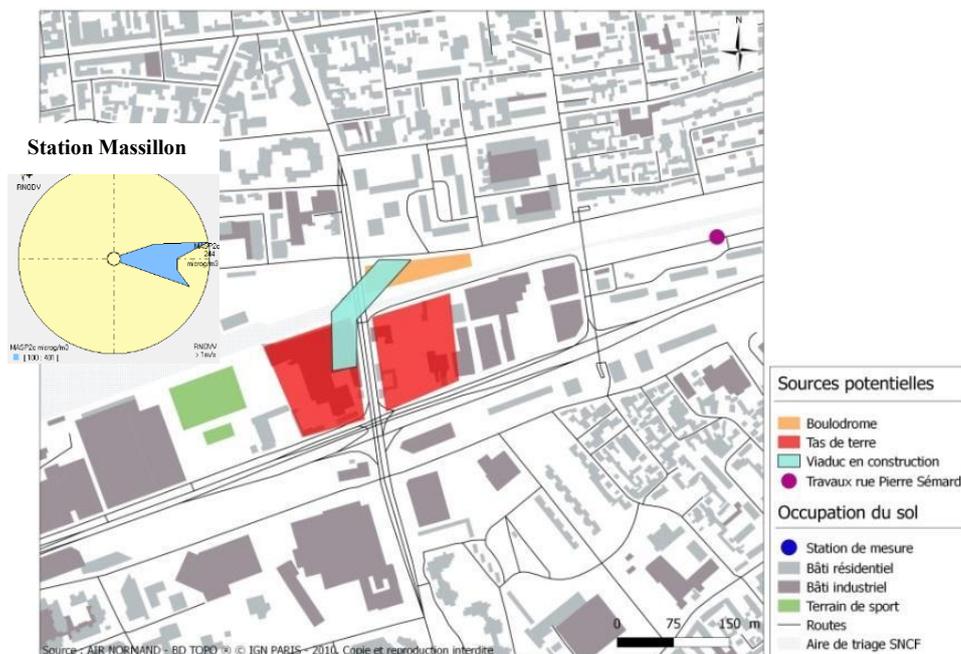


Figure 8 – Carte de situation de la station Massillon au Havre par rapport aux sources potentielles de poussières PM10 et rose de pollution correspondant aux plus fortes pointes de PM10 pour la journée du 23 avril 2015

Ces pointes ne sont enregistrées que pendant les jours ouvrés, avec des vents de secteur est à sud-est comme le montre la rose de pollution tracée sur la figure 8 pour les plus fortes pointes de poussières observées le 23 avril 2015. Il s'avère que sous ce secteur de vent et à proximité de la station Massillon, des travaux de voirie nous ont été signalés, engendrant par ailleurs une circulation automobile perturbée dans ce secteur aux heures de pointes. L'hypothèse d'une influence du terrain de sport apparaît moins probable du fait de l'absence de pointes observées le week-end.

## **6. Conclusion**

---

L'analyse confirme que des valeurs plus élevées mesurées sur le capteur de Massillon par rapport aux autres stations ont été observées sur la période du 8 au 23 avril par vent d'Est-Sud-Est et les jours ouvrés. Sous réserve de l'existence d'autres sources importantes de pollution particulaire sur ce secteur, et qu'il conviendrait de déterminer, il apparaît que la pollution générée par les chantiers de BTP situés à l'Est-Sud Est et à proximité de la station Massillon pourrait expliquer de façon directe ou indirecte par le trafic généré les surconcentrations observées.