

# Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air

---

## Bilan 2019

Période de mesure : 2019

Commune et département d'étude : La Rochelle, Charente-Maritime (17)

Référence : MES-EXT 20-136

Version finale du : 20/04/2020

---

Auteur : Vladislav Navel  
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :  
E-mail : [contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100



[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)

**Titre** : Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air – bilan 2019

**Reference** : MES-EXT 20-136

**Version finale** : 20/04/2020

**Nombre de pages** : 51 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
<b>Nom</b>	Vladislav Navel		Rémi Feuillade
<b>Qualité</b>	Ingénieur d'études		Directeur délégué Production et Exploitation
<b>Visa</b>			

### Conditions d'utilisation

**Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.**

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine 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.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org))
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : [contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)
- par téléphone : 09 84 200 100

# Sommaire

<b>1. Présentation du dispositif de suivi et bilan de fonctionnement</b> .....	<b>5</b>
1.1. Dispositif de surveillance.....	5
1.2. Polluants suivis et méthodes de mesures .....	6
1.3. Conditions météorologiques.....	8
1.4. Bilan des données d'activités de PALR .....	11
<b>2. Bilan de l'indice Particul'Air de la qualité de l'air</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Les particules en suspension PM10</b> .....	<b>15</b>
1.1. Bilan réglementaire des particules fines PM10 .....	15
1.2. Recommandations de l'OMS pour les particules fines PM10.....	17
1.3. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules fines PM10 sur la station « La Rochelle – La Pallice » .....	18
1.4. Caractérisation de l'impact selon les différentes zones de manutention .....	20
1.5. Caractérisation temporelle de l'impact.....	23
1.6. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 100 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire .....	26
1.7. Indicateur de suivi du dépassement du seuil de vigilance .....	27
<b>4. Les particules en suspension PM2,5</b> .....	<b>31</b>
<b>5. Les hydrocarbures non-méthaniques</b> .....	<b>32</b>
1.1. Evolution temporelle des concentrations d'hydrocarbures .....	33
1.2. Origine des hydrocarbures non-méthaniques .....	34
1.3. Évolution des concentrations d'hydrocarbures au cours de la journée .....	36
1.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 300 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire .....	39

## Introduction

Dès 2008, Port Atlantique La Rochelle (PALR) s'est engagé dans une certification environnementale ISO 14001. Il devient en 2011 le premier Grand Port Maritime à l'obtenir sur l'ensemble de ses activités. En 2009, les conclusions de l'Atelier Santé Ville piloté par la Mairie de La Rochelle montraient une forte préoccupation des habitants du quartier de La Pallice face à la dégradation de la qualité de l'air due aux activités portuaires.

Des études ont donc été engagées par Atmo Nouvelle-Aquitaine en concertation avec l'ensemble des parties prenantes : Port Atlantique La Rochelle, les industriels, la ville et l'agglomération de La Rochelle, ainsi que le comité de quartier et l'association Respire. Les résultats de ces études soutenues par une volonté politique de satisfaire une demande citoyenne ainsi que l'implication de l'ensemble des acteurs industriels et de la DREAL ont conduit à implanter, début 2012, une station permanente de mesure de la qualité de l'air dans le quartier de La Pallice.

La station de mesures de la qualité de l'air « La Rochelle – La Pallice » est implantée dans le quartier de La Pallice sur la place Alcide d'Orbigny. Sa vocation est de suivre la qualité de l'air à laquelle est exposée la majorité des habitants du quartier de La Pallice.

Du fait de la réglementation européenne et compte-tenu de la taille de l'agglomération rochelaise, l'implantation d'une station de mesures supplémentaire ne se justifiait pas. L'investissement nécessaire à la mise en place de cette nouvelle station a donc été répartie sur l'ensemble des partenaires :

Groupe Sica Atlantique  
SOCOMAC  
Bolloré Ports  
EQIOM

Communauté d'Agglomération de La Rochelle  
Port Atlantique La Rochelle  
Ville de La Rochelle

Ce rapport donne un bilan de l'ensemble des mesures de la station « La Rochelle – La Pallice » en 2019 comparativement à celles des années 2012 à 2018.

# 1. Présentation du dispositif de suivi et bilan de fonctionnement

## 1.1. Dispositif de surveillance

L'implantation de la station de surveillance de la qualité de l'air « La Rochelle – La Pallice » du quartier La Pallice est présentée sur la figure suivante.

Depuis le premier janvier 2013, la surveillance porte sur les particules fines PM10, les particules très fines PM2,5 et les hydrocarbures.



Figure 1 - Localisation de la station « La Rochelle – La Pallice »

## 1.2. Polluants suivis et méthodes de mesures



Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Concentration en particules	Analyseurs automatiques	Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5) : absorption de rayonnement bêta	NF EN 16450	
Concentrations en COVNM		Mesure du méthane et des hydrocarbures non méthaniques par détecteur à ionisation de flamme	Non normalisée	Pas d'accréditation

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

\* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)"

Les mesures automatiques des particules en suspension PM10 et PM2,5 sont réalisées par absorption de rayonnement bêta.

La mesure des hydrocarbures non méthaniques (HCNM) s'appuie sur un piégeage sur charbon actif, désorption thermique puis chromatographie en phase gazeuse. Cet appareil effectue des mesures en continu 24h/24. L'injection est réalisée grâce à une boucle d'échantillonnage et une vanne installée dans un four isotherme à 80°C. La présence d'un piège permet de concentrer les composés, la séparation entre le méthane (CH<sub>4</sub>) et les hydrocarbures non méthaniques (HCNM) est obtenue en utilisant le piège rétrobalayé avec thermodésorption. L'analyseur possède un détecteur à ionisation de flamme (FID) chauffé à 150°C ou 200°C et une vanne pour calibration automatique.

<b>Station « La Rochelle – La Pallice »</b>	
Typologie	Industrielle
Début des mesures	20 janvier 2012
particules fines PM10 en 2019	Taux de fonctionnement : 98,2 % Taux de maintenance : 0,9 % Taux de données invalides : 0,9 %
particules fines PM2,5 en 2019	Taux de fonctionnement : 99,0 % Taux de maintenance : 0,8 % Taux de données invalides : 0,2 %
Hydrocarbures non-méthaniques en 2019	Taux de fonctionnement : 85,5 % Taux de maintenance : 1,2 % Taux de données invalides : 13,3 %
	
X Lambert 93 (en mètres)	375 194
Y Lambert 93 (en mètres)	6 570 086

Les mesures de particules fines PM10 et PM2,5 de la station « La Rochelle – La Pallice » sont comparées aux mêmes mesures de la station « La Rochelle - Centre » de la Place de Verdun. Cette station est considérée comme représentative des concentrations de fond sur l'agglomération de La Rochelle.

# 1.3. Conditions météorologiques

Les figures suivantes donnent les roses des vents de la station de Météo-France « La Rochelle – Île de Ré » pour les années 2012 à 2019.

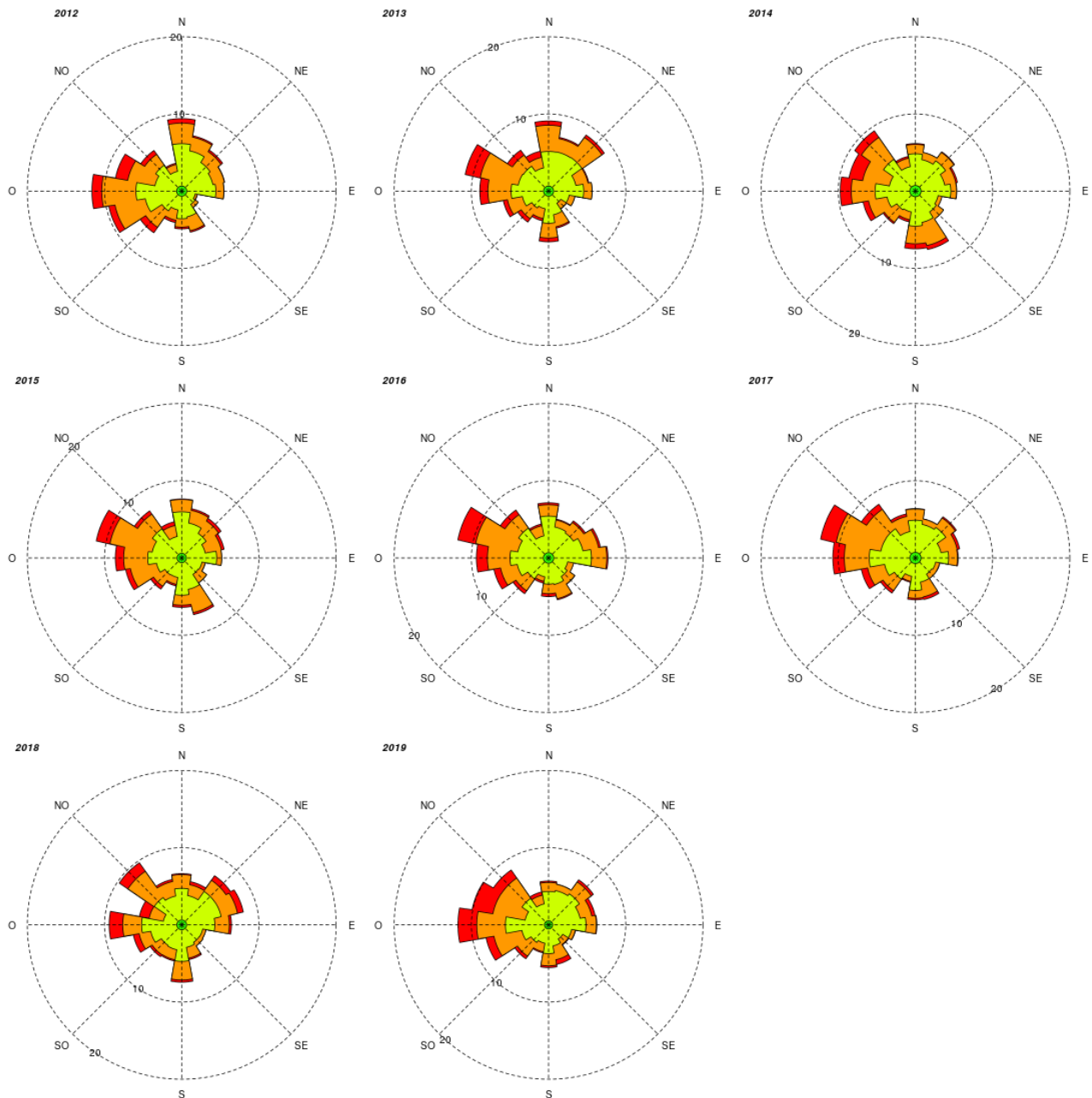


Figure 2 : Roses des vents pour les années 2012 à 2019



## Particules

La station de mesures « La Rochelle – La Pallice » est susceptible d’être impactée par l’activité portuaire sur un large secteur de vents de [170° - 330°], c’est-à-dire de vents de Sud jusqu’à de vents de Nord-Ouest. Le tableau suivant donne l’exposition de la station de mesures aux différentes zones de manutention.

Secteur de vents	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>[170°-230°] Influence de Bassin à flot</b>	11,5 %	12,2 %	13,8 %	12,1 %	10,7 %	10,6 %	14,3 %	11,8 %
<b>[230°-350°] Influence de Chef de Baie</b>	8,1 %	5,7 %	6,0 %	6,0 %	6,7 %	6,3 %	5,9 %	6,5 %
<b>[250°-290°] Influence de Quai Lombard &amp; Môle d’escale &amp; Anse Saint-Marc</b>	17,0 %	11,7 %	13,0 %	12,7 %	13,0 %	14,4 %	12,8 %	16,0 %
<b>[290° 330°] Influence Nord-Ouest</b>	16,6 %	19,9 %	19,9 %	21,1 %	21,3 %	24,1 %	18,4 %	20,8 %
<b>Total sous influence portuaire</b>	53,1 %	49,5 %	52,6 %	51,9 %	51,7 %	55,4 %	51,4 %	55,1 %

Tableau 2 : Évolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" au PALR

Les expositions sont très similaires d’une année à l’autre. La station de mesures est sous les vents de PALR plus de 50% du temps.

La pluviométrie est un élément important dans la pollution en particules fines. En effet lors d’épisodes pluvieux, le lessivage des particules ou le rabattement des panaches conduisent à réduire de façon significative l’impact de l’activité portuaire. La figure suivante donne le cumul de pluviométrie relevé par la station de Météo-France « La Rochelle - Île de Ré » depuis 2012.

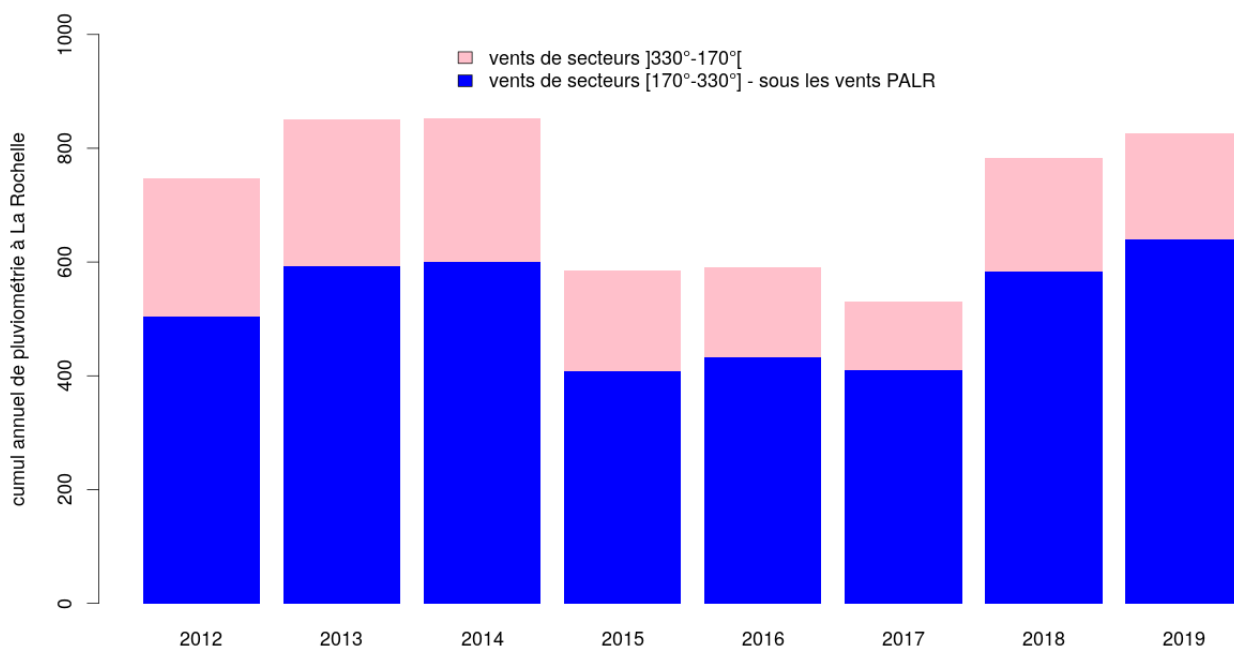


Figure 3 : Pluviométrie pour l'année 2019 à La Rochelle

De 2015 à 2017, la pluviométrie est moins forte que les années précédentes (530 à 590 mm contre 850 en 2014). Depuis 2018, la pluviométrie retrouve des niveaux plus importants. Sur le secteur de vents [170°-330°], c'est-à-dire pour les vents qui placent la station de mesures « La Rochelle – La Pallice » sous les vents de PALR, la pluviométrie est :

- 504 mm en 2012,
- 592 mm en 2013,
- 599 mm en 2014,
- 409 mm en 2015,
- 433 mm en 2016,
- 409 mm en 2017,
- 583 mm en 2018,
- 640 mm en 2019.

En 2019 le cumul de pluie sous les vents de PALR est le plus important constaté depuis 2012.

### Hydrocarbures

Les rapports précédents avaient permis d'identifier une source d'hydrocarbures au Nord-Est de la station de mesures dans un secteur de vents de [0°-40°]. Le tableau suivant donne l'exposition de la station de mesures à ce secteur de vents.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Vents de secteur [0°-40°]</b>	14,5 %	16,6 %	10,6 %	12,1 %	10,9 %	10,5 %	12,4 %	11,0 %

Tableau 3 : Évolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" aux dépôts d'hydrocarbures

La durée d'exposition de la station « La Rochelle – La Pallice » aux dépôts d'hydrocarbures est équivalente en 2019 aux années précédentes.

## 1.4. Bilan des données d'activités de PALR

L'année 2019 s'est achevée à 5 946 563 tonnes de vracs solides, ce qui représente une évolution de +3,8 % par rapport à 2018. La répartition de manutention de céréales ou de certains vracs solides pouvant générer des émissions de particules est la suivante :

- Terminal Anse Saint-Marc : 556 337 tonnes,
- Terminal Bassin à Flot : 202 965 tonnes,
- Terminal Chef de Baie : 1 639 234 tonnes,
- Quai Lombard : 3 124 587 tonnes,
- Terminal Môle d'Escale : 423 440 tonnes.

(sources PALR)

La figure suivante donne la position des différentes zones de manutention dans l'enceinte portuaire.

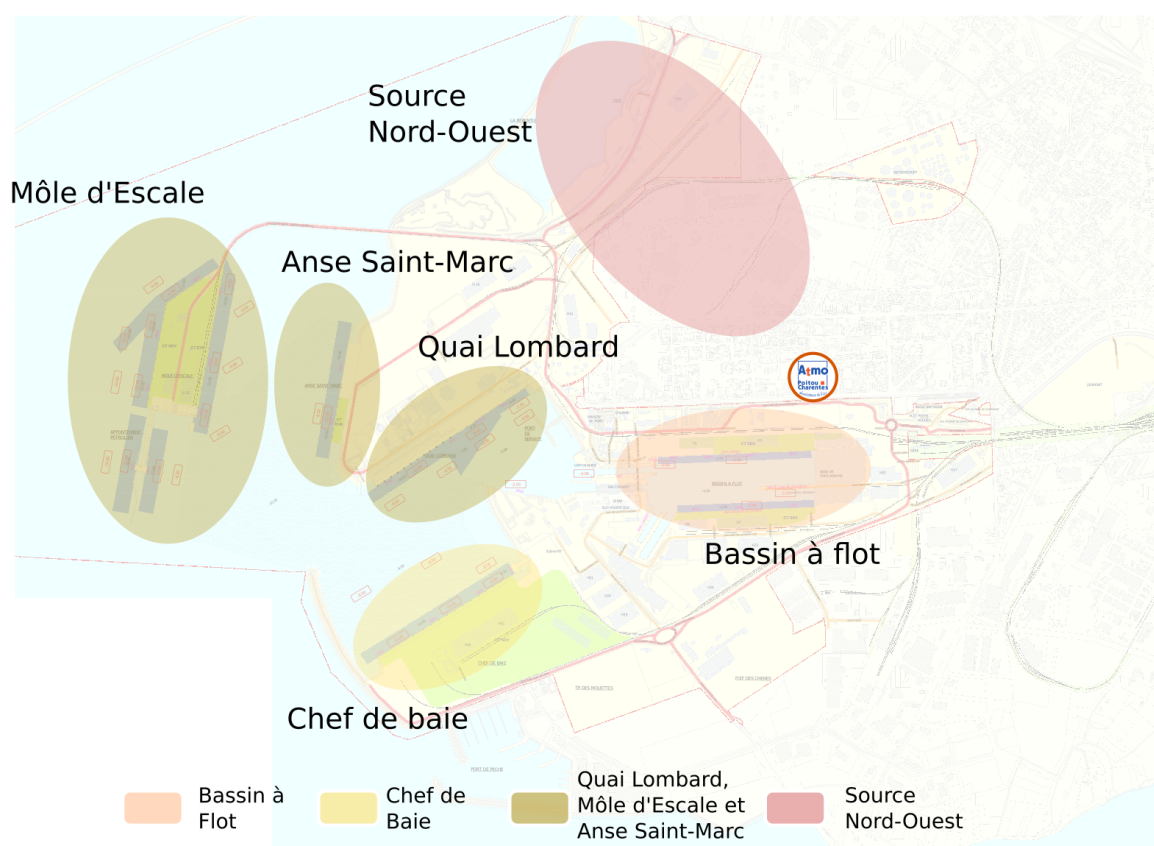


Figure 4 : Implantation des différentes zones de manutention

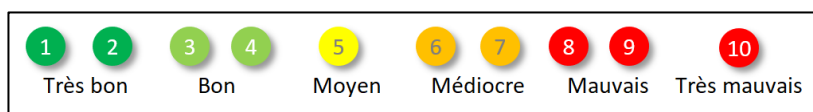
## 2. Bilan de l'indice Particul'Air de la qualité de l'air

L'indice ATMO permet de caractériser la qualité moyenne de l'air sur une agglomération. Il est le reflet de la pollution atmosphérique urbaine de fond de l'agglomération ressentie par le plus grand nombre d'habitants. Il ne permet pas de mettre en évidence des phénomènes de pollution particuliers ou localisés. Il est calculé en référence à quatre polluants : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) et particules fines en suspension PM10. Un sous-indice est calculé pour chaque polluant et l'indice global est le plus élevé des quatre sous-indices. À chaque niveau de l'indice (de 1 à 10) est attribué un qualificatif qui exprime la qualité de l'air. Pour les particules fines en suspension PM10, seules les valeurs journalières sont prises en compte.

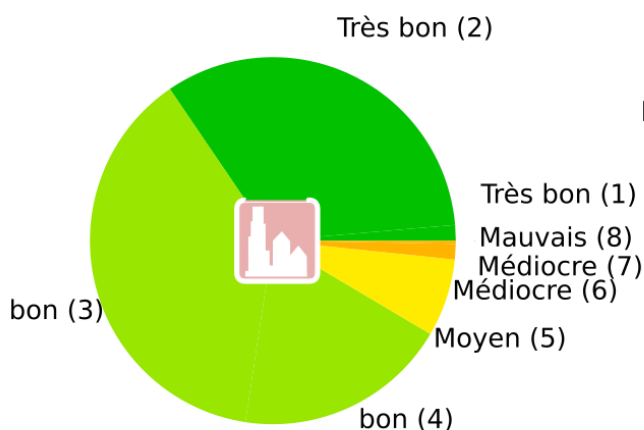
L'indice Particul'Air correspond simplement au sous-indice ATMO pour les particules fines PM10. L'indice Particul'Air est calculé :

- ✓ Sur le quartier de La Pallice, à partir de la station « La Rochelle – La Pallice ». Cette station est représentative de la qualité de l'air moyenne sur le quartier.
- ✓ Sur l'agglomération de La Rochelle, à partir des mesures des stations « La Rochelle – Centre » de la Place de Verdun et « Aytré ».

La figure suivante donne une comparaison des indices Particul'Air de l'année 2019 sur l'agglomération de La Rochelle et sur le quartier de La Pallice en fonction des qualificatifs ci-dessous.



**Indice Particul'Air sur l'agglomération de La Rochelle**



**Indice Particul'Air sur le quartier de La Pallice**

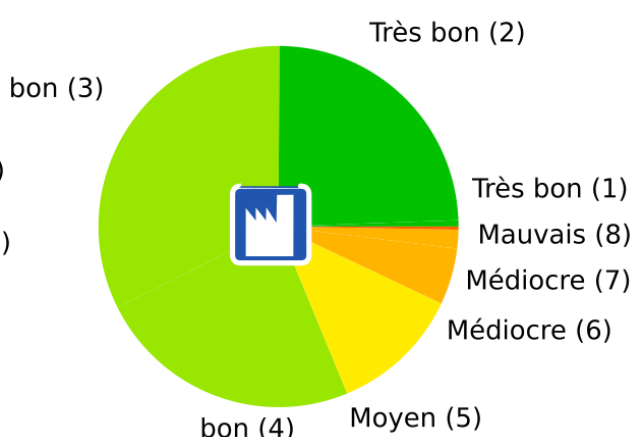


Figure 5 : Bilan des sous-indices PM10 en 2019

S'il existe des similitudes dans la répartition des indices Particul'Air entre l'agglomération de La Rochelle et le quartier de La Pallice, l'indice Particul'Air de La Pallice montre cependant un déficit d'indice très bon au profit des indices moyen et médiocre.

Le tableau suivant donne le pourcentage de jours selon le niveau de l'indice Particul'Air.



		Très bon à bon (1 à 4)	Moyen (5)	Médiocre (6 à 7)	Mauvais à très mauvais (8 à 10)
2012	La Rochelle – Centre	78,9%	9,7%	9,4%	2,0%
	La Rochelle – La Pallice	71,8%	13,8%	10,7%	3,7%
2013	La Rochelle – Centre	74,4%	14,6%	6,9%	4,1%
	La Rochelle – La Pallice	72,9%	13,2%	9,8%	4,2%
2014	La Rochelle – Centre	86,5%	8,5%	3,3%	1,7%
	La Rochelle – La Pallice	79,3%	12,6%	6,1%	2,1%
2015	La Rochelle – Centre	82,4%	11,5%	4,4%	1,6%
	La Rochelle – La Pallice	78,4%	13,4%	6,0%	2,3%
2016	La Rochelle – Centre	91,2%	6,3%	1,9%	0,5%
	La Rochelle – La Pallice	83,9%	10,7%	4,6%	0,9%
2017	La Rochelle – Centre	91,3%	4,4%	3,6%	0,8%
	La Rochelle – La Pallice	84,2%	8,6%	6,7%	0,6%
2018	La Rochelle – Centre	90,7%	6,3%	2,7%	0,3%
	La Rochelle – La Pallice	77,9%	12,8%	7,5%	1,8%
2019	La Rochelle – Centre 	91,5%	6,8%	1,6%	0,0%
	La Rochelle – La Pallice 	81,2%	11,8%	6,7%	0,3%

Tableau 4 : Bilan des sous-indices PM10 de 2012 à 2019

À l'échelle d'une agglomération et en l'absence de sources locales particulières, les concentrations en particules fines PM10 sont très homogènes. Ainsi, il est probable que sans aucune activité sur PALR, les indices Particul'Air de « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre » seraient identiques. La comparaison entre l'indice Particul'Air de « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre » peut donc permettre, en première approximation, d'évaluer l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules PM10.

En 2019, la qualité de l'air est très bonne à bonne pendant 81,2 % des jours sur La Pallice et 91,5 % des jours à La Rochelle. La qualité de l'air est moyenne pendant 11,8 % des jours sur La Pallice et 6,8 % à La Rochelle.

La station de mesures « La Rochelle – La Pallice » indique que la qualité de l'air a été médiocre pendant 24 jours et mauvaise ou très mauvaise pendant 1 jour. La qualité de l'air a donc été dégradée à La Pallice pendant 25 jours en 2019.

L'activité industrialo-portuaire n'est cependant pas l'unique source de particules. Des épisodes de pollution en particules fines PM10 apparaissent dans les agglomérations en hiver et au printemps.

Si la qualité de l'air est dégradée (c'est-à-dire médiocre, mauvaise ou très mauvaise) à La Pallice pendant 25 jours, elle l'est simultanément sur l'agglomération de La Rochelle pendant 6 jours. Il reste donc 19 jours pendant lesquels la qualité de l'air est dégradée à La Pallice et bonne ailleurs dans l'agglomération.

Sur ces 19 journées, le 18 septembre est une journée avec des vents forts de nord-est disqualifiant le port comme origine de la dégradation, et les 21 et 22 décembre correspondent à des jours de tempête au cours desquels il n'y a pas eu d'activité sur le port.

**En 2019, l'activité globale sur la zone de Port Atlantique La Rochelle a donc conduit à dégrader la qualité de l'air en augmentant la concentration en particules fines à La Pallice pendant 16 jours.**

La figure suivante donne l'historique de cet indicateur depuis 2012.

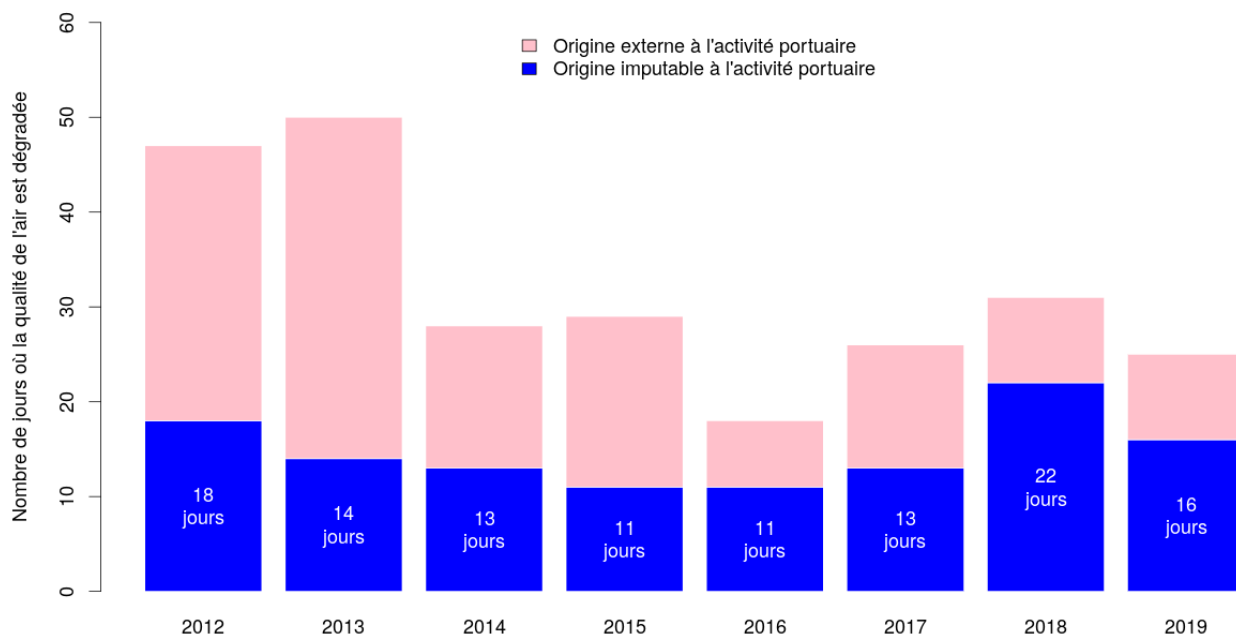


Figure 6 : Nombre de jours d'indice Particul'Air dégradés

En 2019, les journées concernées sont :

- ✓ Le 16 janvier
- ✓ Les 9, 12, 15, 21, 25, 27 et 28 février
- ✓ Les 1 et 4 mars
- ✓ Les 2, 12 et 24 avril
- ✓ Le 27 novembre
- ✓ Les 9 et 26 décembre

### 3. Les particules en suspension PM10

Les particules fines PM10 sont des particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. En général, les émissions directes proviennent de sources de combustion (trafic routier, chauffage, ...) ou des phénomènes d'usure et remise en suspension des sols. Le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe des valeurs limites et un objectif de qualité pour ce polluant.

#### 1.1. Bilan réglementaire des particules fines PM10

Le tableau suivant donne le bilan des mesures de PM10 sur le quartier de La Pallice, par rapport aux valeurs réglementaires fixées dans le décret 2012-1250 du 21 octobre 2010 pour les particules fines PM10. Les particules fines PM10 sont soumises à une valeur limite (40 µg/m<sup>3</sup>) et un objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup>) portant sur la concentration moyenne annuelle et une valeur limite portant sur les concentrations journalières les plus fortes (50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 fois par an).

Les mesures de la station « La Rochelle – Centre » de la place de Verdun et « Aytré » sont données à titre de comparaison.

	La Rochelle – La Pallice	La Rochelle – Centre	Aytré
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine. (30 µg/m <sup>3</sup> sur un an à ne pas dépasser)	21 µg/m <sup>3</sup>	17 µg/m <sup>3</sup>	18 µg/m <sup>3</sup>
Valeur limite pour la protection de la santé humaine. (50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur un jour à ne pas dépasser plus de 35 fois sur un an)	1 dép.	0 dép.	0 dép.
Valeur limite pour la protection de la santé humaine. (40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur un an à ne pas dépasser)	21 µg/m <sup>3</sup>	17 µg/m <sup>3</sup>	18 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 5 : Bilan des valeurs réglementaires PM10

Les figures suivantes donnent une représentation de ces valeurs réglementaires pour la station « La Rochelle – La Pallice » de 2012 à 2019, comparées à celles de la station de « La Rochelle – Centre » (Place de Verdun).

## La première valeur limite est fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une année civile

La concentration moyenne annuelle est plus importante sur la station « La Rochelle – La Pallice » de 4 µg/m<sup>3</sup> que sur la station de « La Rochelle – Centre ».

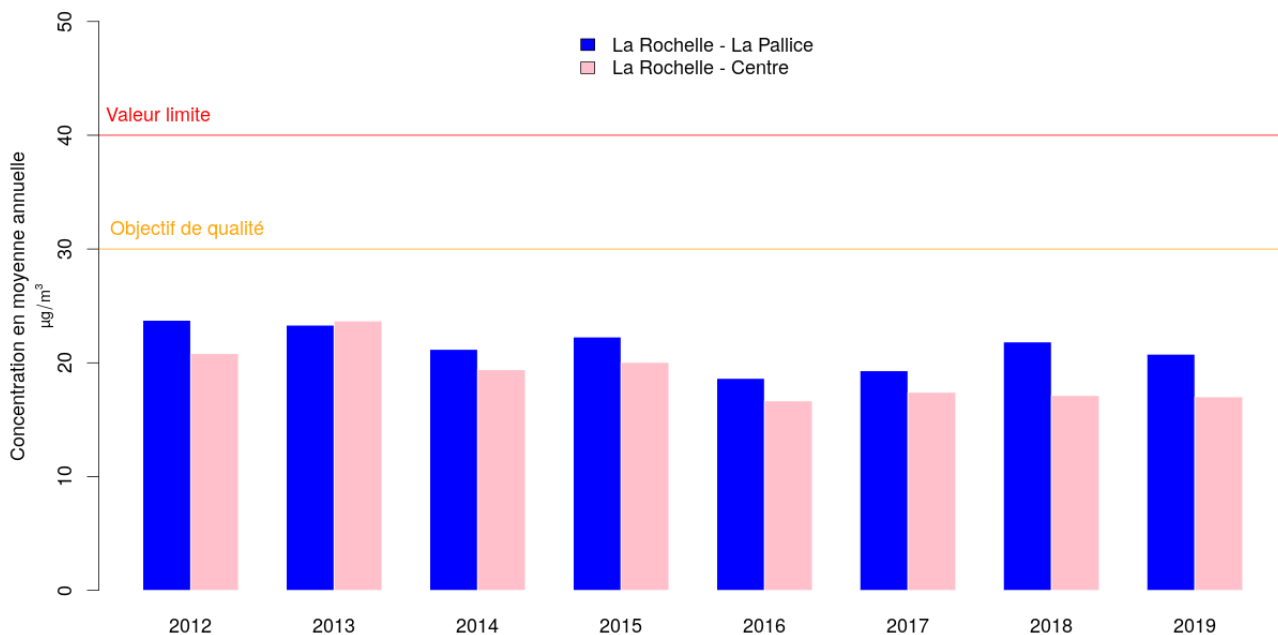


Figure 7 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne annuelle

Cette valeur limite, portant sur la moyenne annuelle est respectée en 2019 sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

## La seconde valeur limite concerne les moyennes journalières qui ne doivent pas dépasser la valeur de 50 µg/m<sup>3</sup> plus de 35 fois par an

Pour l'année 2019, la station « La Rochelle – La Pallice » indique 1 dépassement contre 0 à « La Rochelle – Centre ».

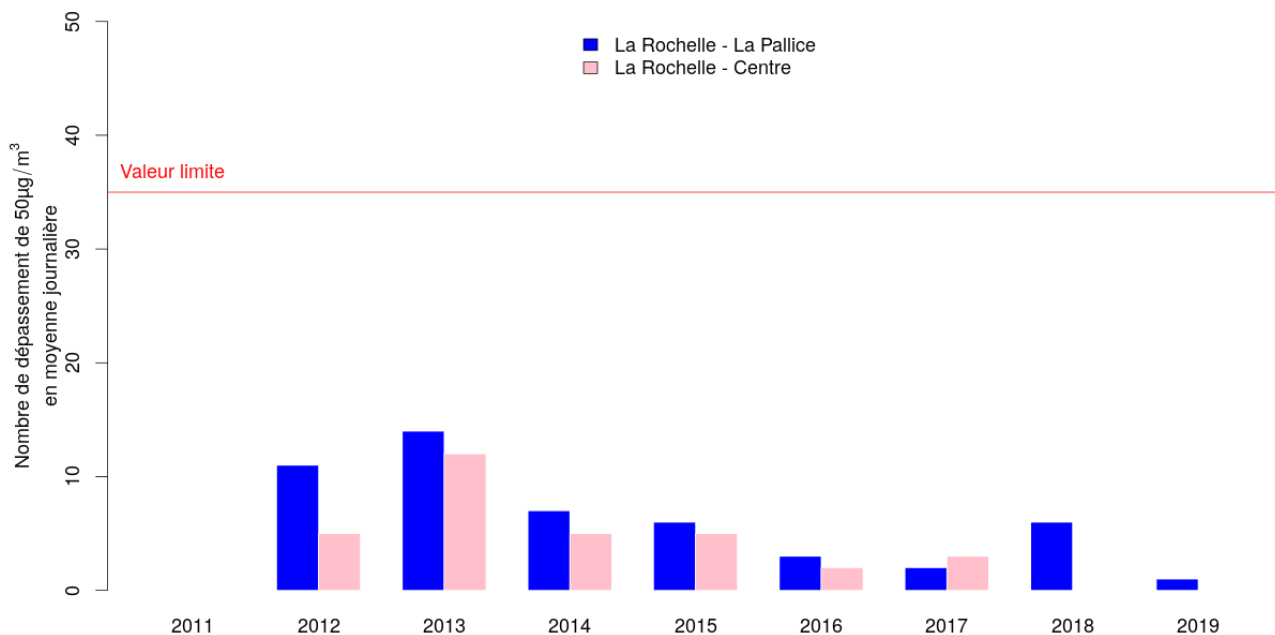


Figure 8 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne journalière



Cette valeur limite, portant sur un nombre de dépassements de la moyenne journalière, est respectée en 2019 sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

### Nombre de dépassements de la valeur 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière en 2019

Simultanément sur les deux stations	0 jour
Uniquement sur la station de « La Rochelle – La Pallice »	1 jour
Uniquement sur la station de « La Rochelle – Centre »	0 jour

Tableau 6 : Bilan des dépassements de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière sur La Rochelle

Voici le détail des concentrations mesurées sur les deux stations les jours où un dépassement a été constaté sur « La Rochelle – La Pallice » :



	La Rochelle – La Pallice	La Rochelle - Centre	Surconcentration PM10
			« La Rochelle – La Pallice »
			-
			« La Rochelle – Centre »
1 avril	54 µg/m <sup>3</sup>	43 µg/m <sup>3</sup>	11 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 7 : Bilan des dépassements de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à La Pallice

L'activité locale conduit donc à 1 jour de dépassement de la valeur de 50 µg/m<sup>3</sup> en 2019.

## 1.2. Recommandations de l'OMS pour les particules fines PM10

En plus de ces valeurs réglementaires, l'OMS recommande les seuils suivants :

- 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an ;
- 20 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser en moyenne annuelle.

µg/m <sup>3</sup>	« La Rochelle – La Pallice »	« La Rochelle – Centre »
50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	1 jour de dépassement	aucun jour de dépassement
20 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser en moyenne annuelle	21	17

Tableau 8 : Bilan des valeurs recommandées par l'OMS en particules fines PM10

Les recommandations de l'OMS sur les particules fines PM10 sont respectées sur la station de « La Rochelle – Centre » et, pour le premier indicateur, sur « La Rochelle – La Pallice ».

Sur la station de « La Rochelle – La Pallice » la moyenne annuelle dépasse le seuil recommandé de 1 µg/m<sup>3</sup>.

### 1.3. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules fines PM10 sur la station « La Rochelle – La Pallice »

Le quartier de La Pallice se situe à proximité immédiate de PALR, l'activité industrialo-portuaire impacte donc le quartier et notamment les concentrations de particules fines PM10. Les études réalisées par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2009 ont en effet démontré l'impact sur le quartier de La Pallice de l'activité industrialo-portuaire sur les concentrations en particules dans l'air. En l'absence de sources spécifiques, les concentrations en particules fines PM10 sont très homogènes à l'échelle d'une agglomération.

En l'absence d'activité locale sur le quartier de La Pallice, les mesures entre les stations « La Rochelle – Centre » et « La Rochelle – La Pallice » seraient équivalentes. L'impact de l'activité locale peut être quantifié par la différence entre la concentration de particules fines PM10 mesurée sur la station « La Rochelle – La Pallice » et celle de la station « La Rochelle – Centre » : cette différence est la surconcentration induite par l'activité locale. Cette surconcentration est calculée à chaque heure.

La figure suivante donne l'évolution de la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice en distinguant leur origine :

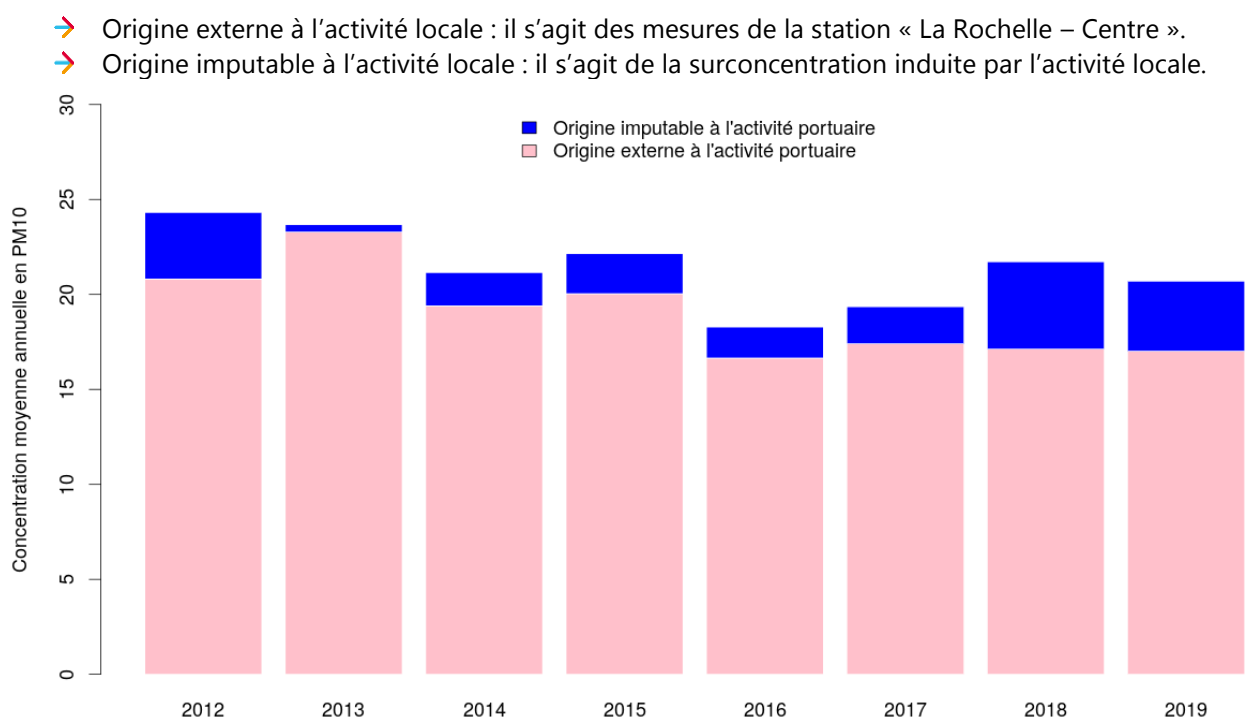


Figure 9 : Évolution de la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice

La part due à l'activité locale est détaillée dans le tableau suivant :

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Part dont l'origine est imputable à l'activité locale	3,5 µg/m <sup>3</sup>	~0	1,8 µg/m <sup>3</sup>	2,1 µg/m <sup>3</sup>	1,6 µg/m <sup>3</sup>	1,9 µg/m <sup>3</sup>	4,6 µg/m <sup>3</sup>	3,7 µg/m <sup>3</sup>
	14,4 %	Non significatif	8,3 %	9,5 %	8,9 %	10,0 %	21,1 %	17,8 %

Tableau 9 : Évolution de l'impact de PALR sur la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice

Depuis 2012, l'exposition de la station de mesures « La Rochelle – La Pallice » est stable avec environ 50 % d'exposition au secteur [170° - 330°].

En 2018, la part de particules fines PM10 imputable à l'activité locale avait augmenté significativement par rapport aux années précédentes. En 2019, même si une baisse de cette part est observée, elle reste plus importante que les années précédant 2018.

## 1.4. Caractérisation de l'impact selon les différentes zones de manutention

La rose des concentrations donne la valeur moyenne en polluant en fonction des directions de vents. Ce type de représentation permet de mettre en évidence, quand elle existe, une direction privilégiée pour la pollution. En cas de source ponctuelle, elle permet de localiser assez précisément la source de pollution.

La figure suivante donne la rose des concentrations en particules fines PM10 sur la station « La Rochelle – La Pallice ». De la même manière que précédemment, elle différencie la part imputable selon l'origine :

- Origine externe à l'activité locale : il s'agit des mesures de la station « La Rochelle – Centre ».
- Origine imputable à l'activité locale : il s'agit de la surconcentration induite par l'activité locale.

Dans le secteur  $]0^\circ - 140^\circ[$ , vents de secteur Nord à Est-Sud-Est, c'est-à-dire hors influence de la zone portuaire, la part imputable à PALR est nulle. Avec ces directions de vents, les concentrations de la station « La Rochelle – Centre » sont légèrement plus faibles que celles de « La Rochelle – La Pallice ». La différence est de 1,4 à 2,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cela indique que le niveau de fond sur « La Rochelle – La Pallice » était légèrement plus important en 2019.

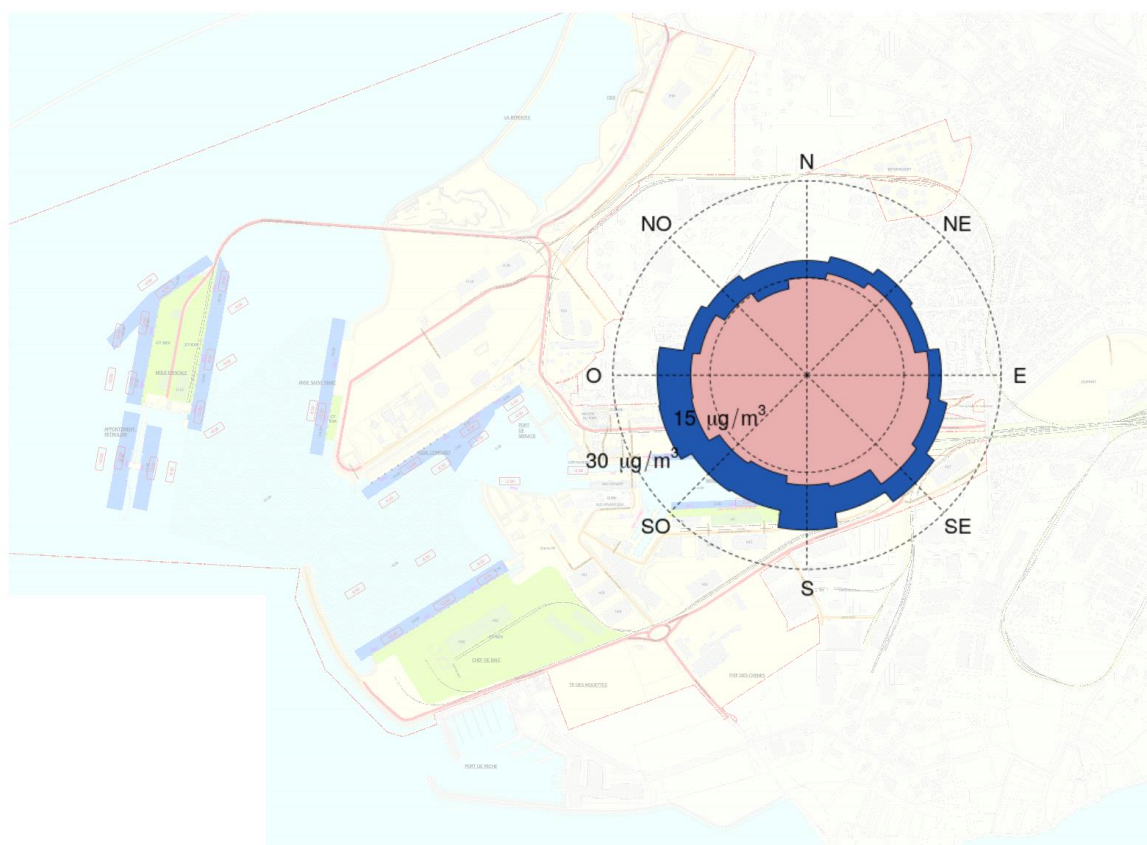


Figure 10 : Roses des concentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice"

Sur le secteur  $[140^\circ - 0^\circ]$ , vents de Sud-Est à Nord-Ouest, c'est-à-dire sous influence de la zone portuaire, la part imputable à PALR devient visible.

Ainsi, si l'impact de l'activité locale conduit à une augmentation des concentrations en moyenne annuelle de 3,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , elle peut, dans certains secteurs de vents, avoir une influence plus significative : 7,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les vents de secteur  $[180^\circ - 190^\circ]$ .

La figure suivante donne la rose des surconcentrations. Elle présente également les secteurs d'influence des différentes zones de manutention de PALR. Ces zones sont réparties par secteurs de vents :

- Bassin à Flot : [170°-230°].
- Chef de Baie : [230°-250°].
- Quai Lombard, Anse Saint Marc et Môle d'Escale : [250°-290°]. L'implantation géographique de la station ne permet pas de différencier ces trois zones puisqu'elles se situent sous le même secteur de vents. Les études réalisées par le passé ont toutefois mis en évidence que les activités du Quai Lombard avaient l'impact le plus significatif.
- Secteur Nord-Ouest : [290°-330°].

Pour plus de précision, cette rose est réalisée avec un pas de 10° sur les directions de vents de la station Météo-France « La Rochelle – Île de Ré ». Bien que très proche du quartier de La Pallice, il peut exister des différences entre les directions de vents relevées sur cette station et les vents réellement présents sur PALR.

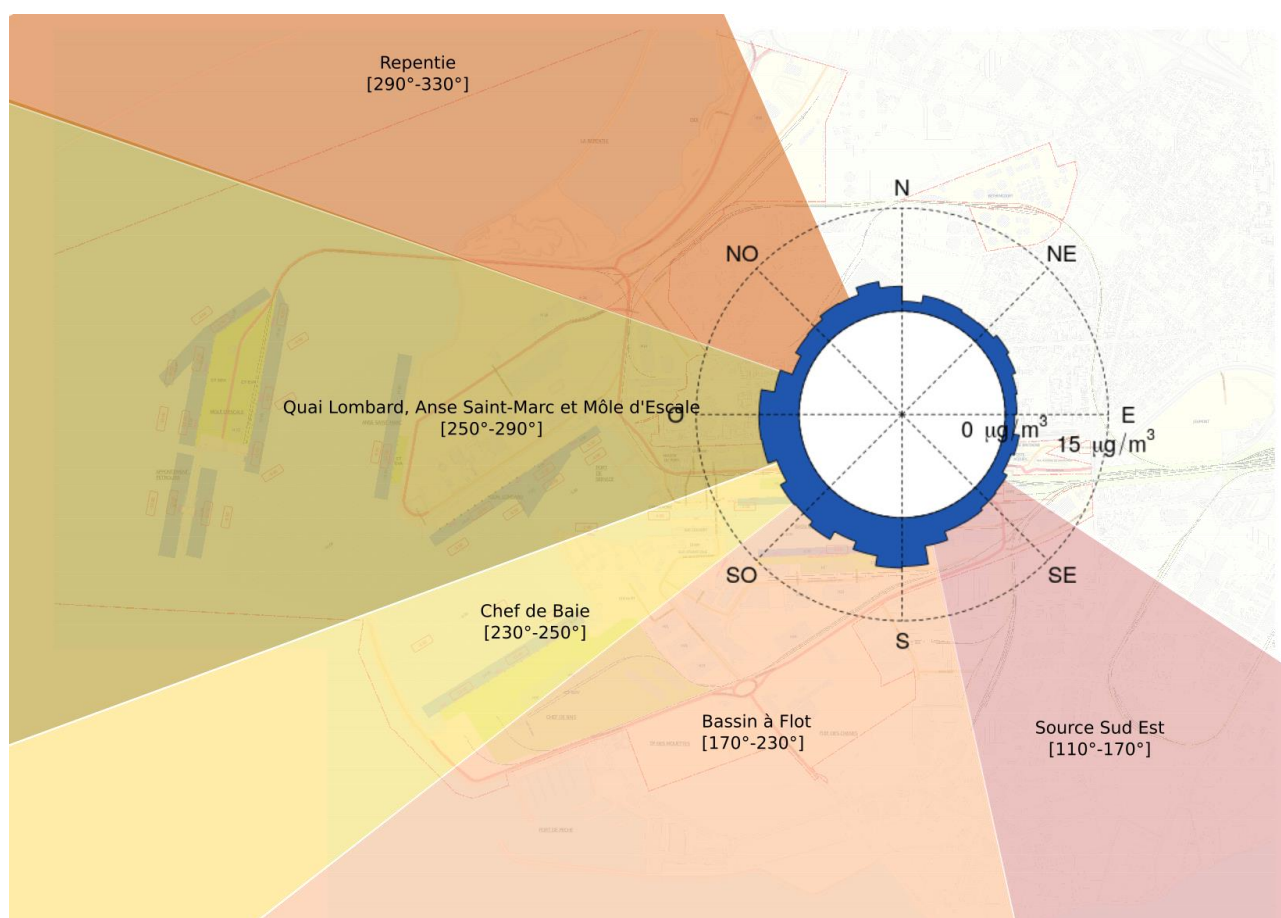


Figure 11 : Rose des surconcentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" en 2019

Cette rose montre que les secteurs de vents les plus impactant sont ceux plaçant la station de mesures sous les vents du Bassin à Flot et du Quai Lombard/Anse Saint Marc/Môle d'Escale. Elle montre également que les sources Sud-Est et Nord-Ouest restent présentes bien que de façon moins marquée que les autres secteurs. La figure suivante donne l'évolution depuis 2012 des surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR.

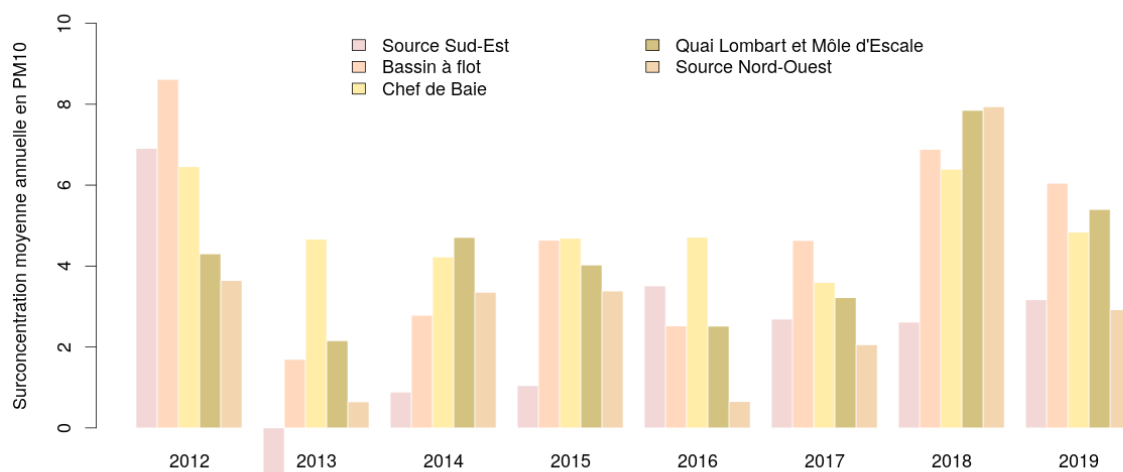


Figure 12 : Surconcentrations moyennes annuelles pour les différentes zones de manutention de PALR

Le tableau suivant donne les valeurs chiffrées pour la surconcentration induite par chacune des zones.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale				
	Source Sud- Est	Bassin à Flot	Chef de Baie	Source Nord- Ouest	
2012	6,9	8,6	6,5	4,3	3,6
2013	-1,3	1,7	4,7	2,2	0,6
2014	0,9	2,8	4,2	4,7	3,3
2015	1,0	4,6	4,7	4,0	3,4
2016	3,5	2,5	4,7	2,5	0,7
2017	2,7	4,6	3,6	3,2	2,0
2018	2,6	6,9	6,4	7,8	7,9
2019	3,2	6,0	4,8	5,4	2,9

Tableau 10 : Surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR

### Bassin à Flot

L'impact du Bassin à Flot a fortement diminué en 2013. L'importance de cet impact est restée du même ordre de grandeur en 2014, a augmenté à nouveau en 2015 – tout en restant inférieur au niveau constaté en 2012, et a retrouvé les niveaux de 2014 en 2016. En 2017, cet impact revient à un niveau identique à celui de 2015. En 2018, l'impact du Bassin à Flot continue à augmenter faisant de cette année la deuxième année la plus impactée par l'activité du Bassin à Flot depuis 2012. En 2019, l'impact se réduit mais reste le troisième plus important depuis 2012.

### **Chef de Baie**

L'impact de Chef de Baie a diminué en 2013 et est resté extrêmement stable jusqu'en 2016. En 2017, il a à nouveau légèrement diminué. En 2018 la tendance précédente est complètement inversée et l'impact de ce secteur retrouve le niveau observé en 2012. En 2019, cet impact retrouve les niveaux observés entre 2013 et 2016.

### **Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale**

L'impact de ces trois zones fluctue de façon prononcée d'une année à l'autre entre deux ordres de grandeur : le plus important correspondant aux années 2012, 2014 et 2015 ; le plus faible aux années 2013 et 2016. En 2017, l'impact de ces zones est à un niveau intermédiaire. En 2018, l'impact de ces zones augmente de façon significative et est le plus important observé depuis 2012. En 2019, l'impact de ces zones diminue à nouveau et atteint un niveau intermédiaire entre celui de 2018 et les niveaux les plus faibles observés.

### **Source Nord-Ouest**

En 2014, le bilan avait mis en évidence l'existence d'une source au Nord-Ouest de la station. Cette source n'était pas détectée en 2016 mais l'est à nouveau en 2017. Cette source est à nouveau observée en 2018 et atteint plus du double de la valeur maximale relevée depuis 2012. La forte augmentation de l'impact pour ce secteur de vent est probablement liée à l'activité sur la zone de la Repentie. En 2019, cet impact retrouve les niveaux observés en 2014, 2015 et 2017.

### **Source Sud-Est**

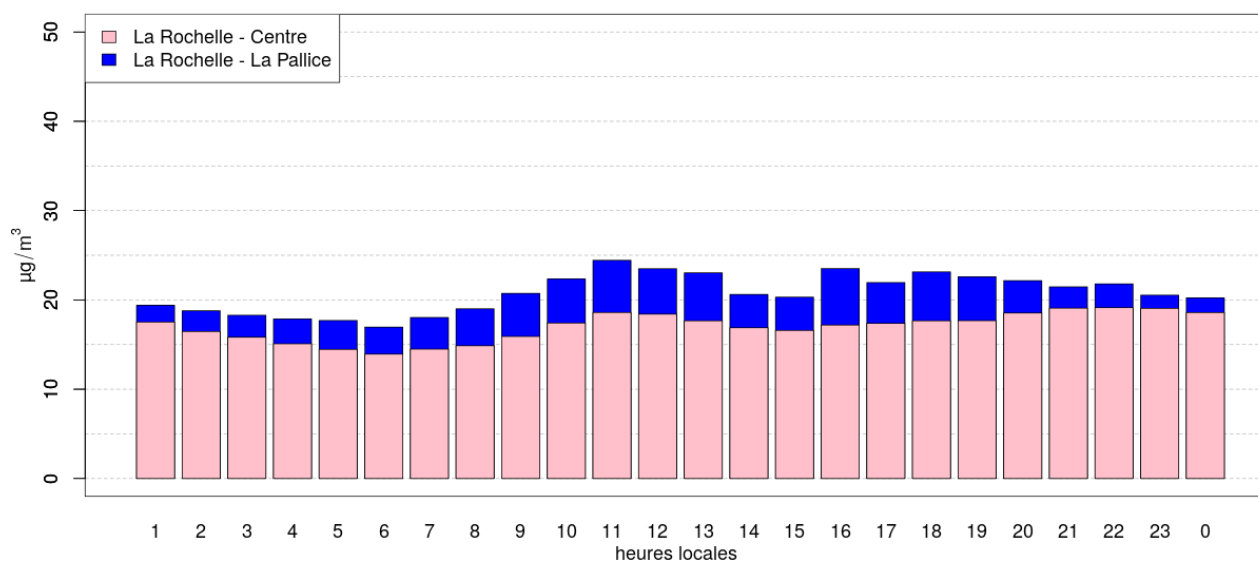
En 2016, une source de particules semble être identifiée au Sud-Est de la station de mesures. Il semble que cette zone soit également apparue comme source de particules fines PM10 en 2012. En 2017 et 2018, elle reste observée, mais de façon moins marquée qu'en 2016. En 2019, l'impact observé pour ce secteur retrouve le niveau de 2016.

## **1.5. Caractérisation temporelle de l'impact**

L'impact de l'activité de la zone d'activité sur les concentrations en particules fines PM10 peut également varier dans le temps, à la fois sur le court terme et sur le long terme.

Le graphique qui suit présente l'évolution des concentrations moyennes journalières en particules fines PM10 sur les deux stations de « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre ». Il présente également l'évolution journalière moyenne de la différence de concentrations entre les deux sites.

### Évolution journalière des concentrations



### Évolution journalière des surconcentrations

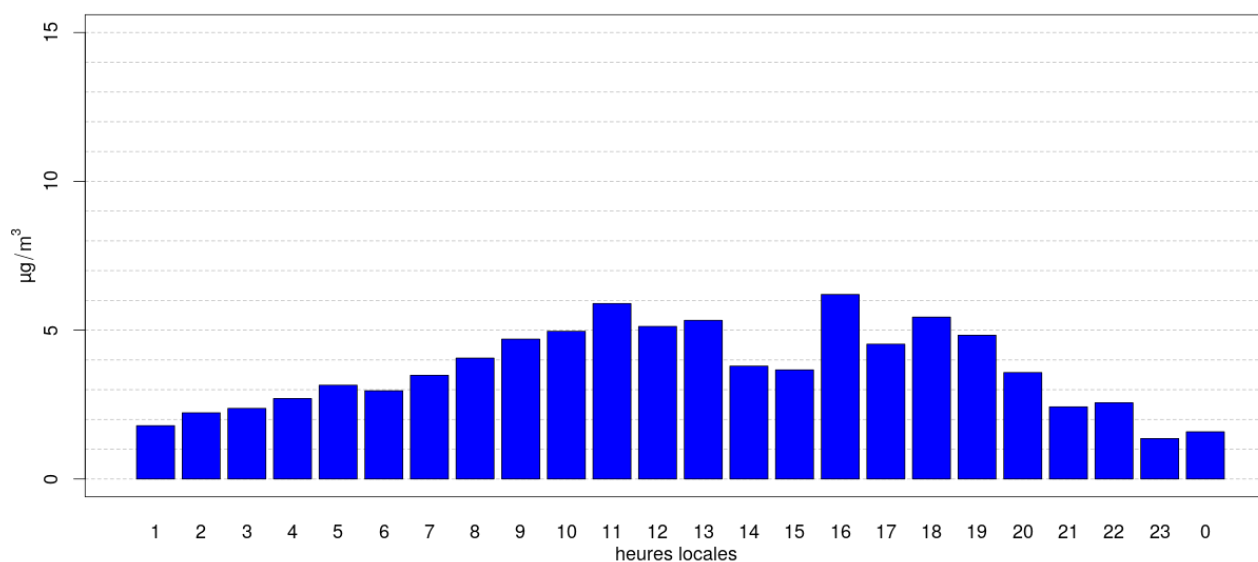


Figure 13 : Évolutions des moyennes journalières des concentrations en PM10

Il apparaît que sur « La Rochelle – La Pallice » les concentrations en particules fines PM10 sont en moyenne supérieures à celles de « La Rochelle – centre » tout au long de la journée. Cette surconcentration n'est cependant pas identique tout au long de la journée : elle augmente progressivement de 7 à 11 heures et se stabilise jusqu'à 13 heures. Le pic le plus important a lieu en fin de journée de 16 à 19 heures.

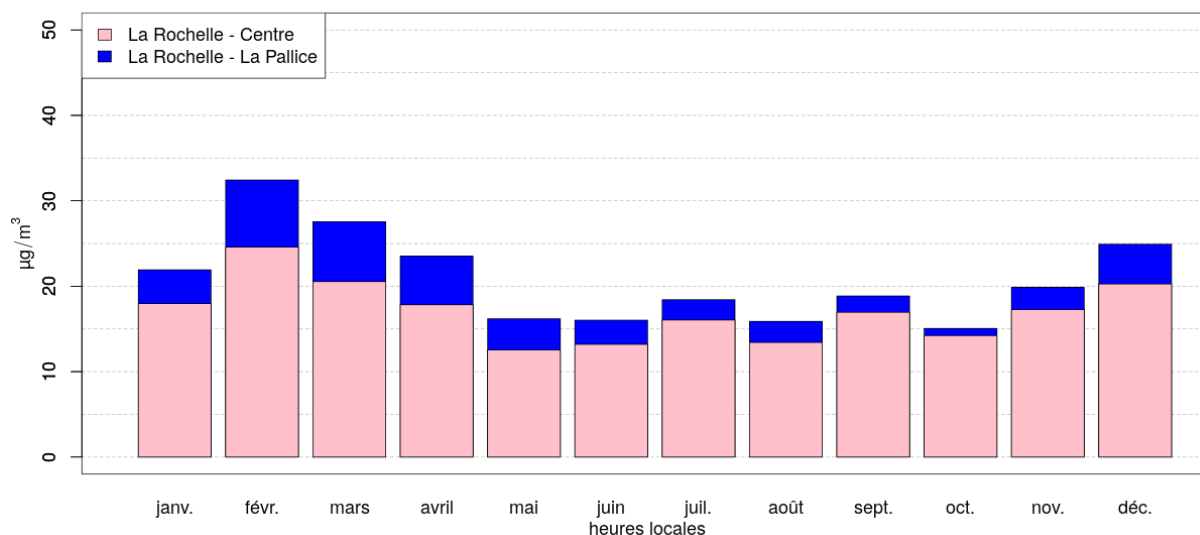
Sur le profil journalier des concentrations, le pic du matin est observé sur les deux stations, il correspond à l'activité anthropique. Cela signifie que l'activité globale sur la zone locale a un impact plus important que l'activité autour de la station du centre-ville de La Rochelle.

Le pic de fin de journée n'apparaît que pour la station « La Rochelle – La Pallice ». Il correspond donc à une spécificité de l'activité sur la zone locale.

Le graphique suivant donne les évolutions des concentrations moyennes par mois au cours de l'année 2019 sur les stations de « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre ». La différence mensuelle des concentrations est également donnée.



### Évolution annuelle des concentrations



### Évolution annuelle des surconcentrations

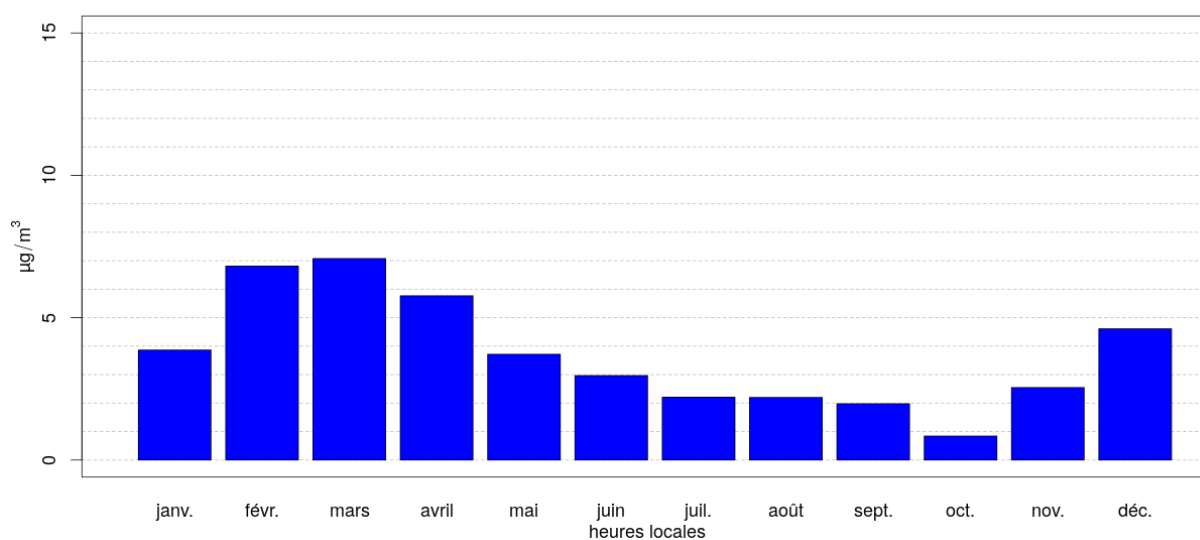


Figure 14 : Évolutions des moyennes mensuelles des concentrations en PM10

Les graphiques précédents montrent que, les concentrations en particules fines PM10 sur la station de « La Rochelle – La Pallice » sont supérieures à celles de « La Rochelle – Centre » tout au long de l'année. Globalement, la surconcentration moyenne mensuelle est plus importante sur la première partie de l'année. Entre les mois de janvier à mai elle est deux fois plus importante que sur le reste de l'année jusqu'au mois de novembre. Au mois de décembre, le niveau de la surconcentration est à nouveau à un niveau comparable à celui du début d'année.

## 1.6. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 100 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire

En moyenne sur l'année 2019 (période de base pour le calcul des valeurs réglementaires), l'activité locale a eu une influence observable sur la concentration (+ 3,7 µg/m<sup>3</sup>). En plus de cette influence chronique, l'activité locale peut ponctuellement générer des émissions de particules qui dégradent significativement la qualité de l'air.

Afin de suivre ces événements, un seuil de vigilance a été fixé à 100 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure. Ce seuil, **qui ne correspond pas à une valeur réglementaire**, signale la présence anormale de concentrations en particules fines PM10. Il ne traduit pas de notion de risque pour les populations.

La figure suivante donne le nombre d'heures et le nombre de jours de dépassement de ce seuil de vigilance pour les stations « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre » et depuis 2012.

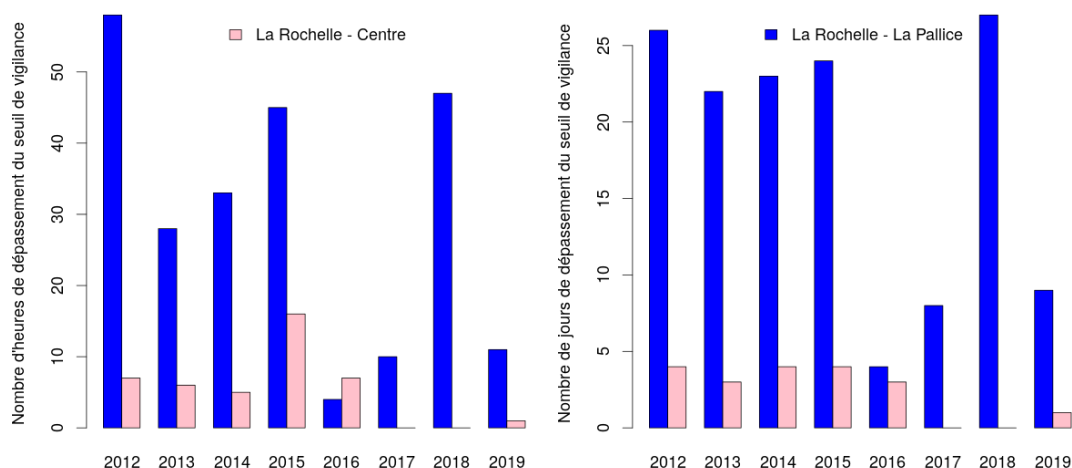


Figure 15 : évolution du nombre de dépassements du seuil de vigilance depuis 2012

Le tableau suivant donne le nombre de dépassements de ce seuil pour les deux stations de mesures.

Nombre de dépassements de 100 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
« La Rochelle – Centre »	Nombre d'heures	7	6	5	16	7	0	0	1
	Nombre de jours	4	3	4	4	3	0	0	1
« La Rochelle – La Pallice »	Nombre d'heures	58	28	33	45	4	10	47	11
	Nombre de jours	26	22	23	24	4	8	27	9

Tableau 11 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance

Ce seuil est rarement dépassé sur la station « La Rochelle – Centre » : 16 dépassements de façon exceptionnelle en 2015, mais jamais au-dessus de 7 les autres années depuis 2012, voire aucun depuis 2017 et 1 seul en 2019.

Sur la station « La Rochelle – La Pallice », les dépassements sont habituellement beaucoup plus nombreux : de 28 à 58 dépassements entre 2012 et 2015. En 2016, 2017 et 2019, le seuil de vigilance de 100 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire n'a pas été dépassé plus de 11 fois par an. En 2018 les nombre de dépassements sont comparables à ceux observés avant 2016. Des fiches spécifiques proposées en annexe donnent un bilan détaillé des 9 journées concernées par un dépassement du seuil de vigilance en 2019.

## 1.7. Indicateur de suivi du dépassement du seuil de vigilance

La figure suivante reprend l'ensemble des dépassements constatés sur la station « La Rochelle – La Pallice » depuis 2012.. Alors que le nombre de dépassements attribuables à PALR présentait un pic en 2018, il a retrouvé le niveau de 2017 en 2019.

L'indicateur suivant a été établi afin d'attribuer ou non le dépassement à l'activité locale.

Si lors d'un dépassement du seuil de vigilance de 100 µg/m<sup>3</sup> sur une heure, la surconcentration sur la station « La Rochelle – La Pallice » est supérieure à 25 % de la concentration totale, alors ce dépassement est attribué à l'activité locale.

Les résultats de cet indicateur sont donnés dans le tableau suivant.

Dépassements de 100 µg/m <sup>3</sup>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre d'heures total	58	28	33	45	4	10	47	11
Nombre d'heure attribué à PALR	51	27	28	36	4	10	47	11
Nombre de jours attribués à PALR	24	21	21	22	4	8	27	9

Tableau 12 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance imputable à l'activité locale

Sur la figure suivante, les événements repérés par un « x » sont des dépassements attribués à l'activité locale.

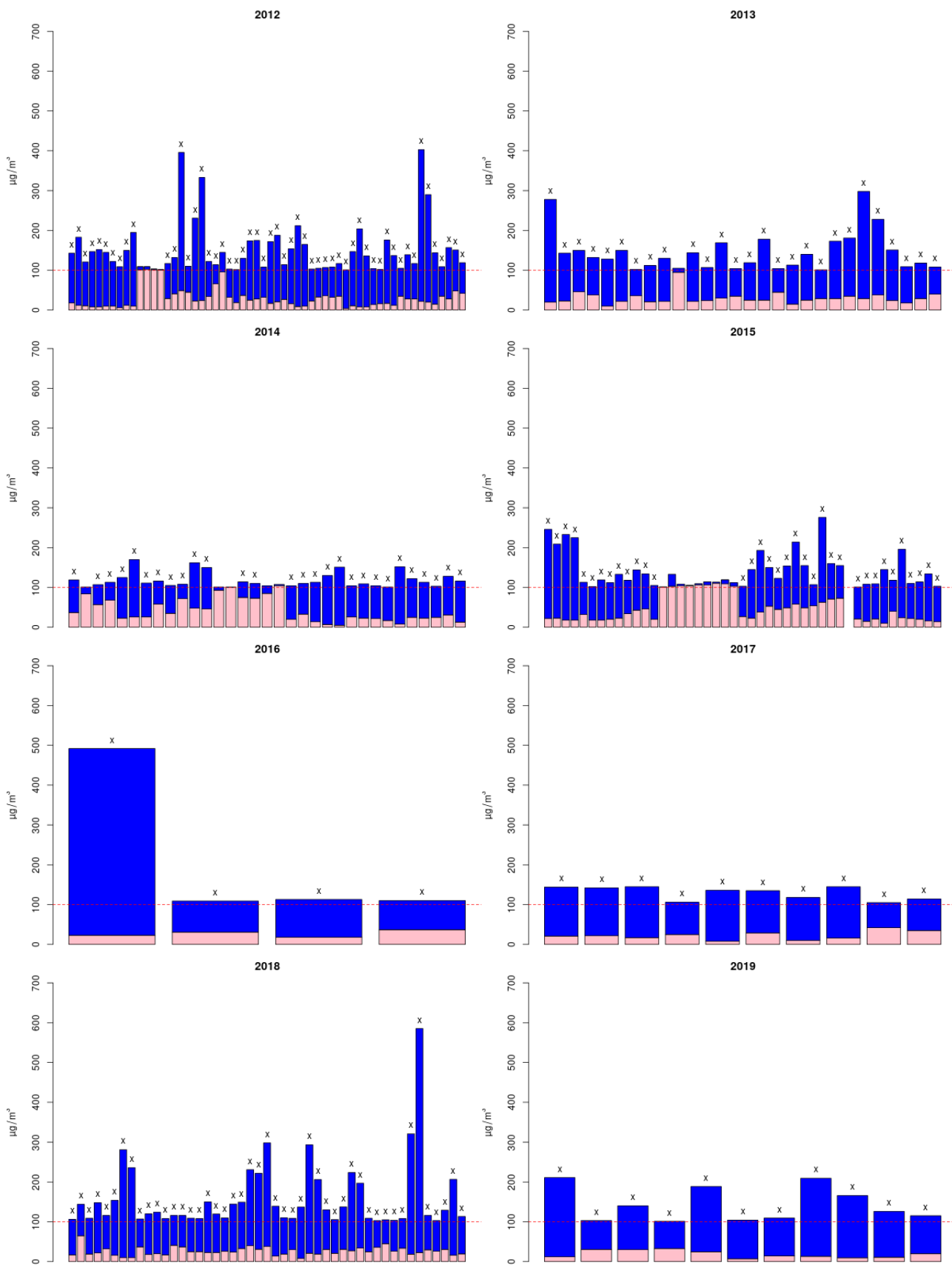


Figure 16 : Dépassements de seuil imputables à l'activité locale

Sur le graphique précédent, il apparaît qu'en 2019 les 9 jours de dépassements constatés sont imputables à des sources locales dont la nature est précisée au paragraphe suivant.  
L'analyse suivante vise à hiérarchiser l'impact des différentes zones de manutentions dans le dépassement du seuil de vigilance de 100 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire.

Afin de relier chacun de ces dépassements à une activité de PALR, chacune des journées ayant fait l'objet d'un dépassement du seuil de vigilance a été examinée individuellement.

### **6 février 2019**

Lors de l'augmentation des concentrations en particules PM10, les vents étaient installés dans un régime de sud.

Au moment de cette augmentation, deux navires étaient en cours de chargement au quai Lombard (orge de brasserie et orge fourragère) et un navire était en cours de chargement au Bassin à flot (blé).

Source probable : Chargement au Bassin à Flot

### **19 février 2019**

L'augmentation des concentrations en particules est observée lorsqu'un régime de vents de nord s'établit après une période de vents tournants faisant suite à un régime établi d'est.

Lors du pic de concentrations, un chargement de blé était en cours au quai Lombard, un déchargement de tourteaux de soja était en cours au niveau de l'Anse Saint Marc et deux chargements étaient en cours à Chef de Baie.

Source probable : Conditions de vents instables, source non-identifiable

### **21 février 2019**

L'épisode de vigilance aux particules survient lors d'un changement de régime de vents : de vents de sud-est ils passent rapidement à vents d'est.

Un chargement de blé était en cours au quai Lombard.

Source probable : Conditions de vents instables, source non-identifiable

### **26 février 2019**

L'augmentation des concentrations en particules fines PM10 survient lors d'un changement de régime de vents.

Les vents établis de sud-est deviennent instables au moment de l'épisode avant de s'établir à nouveau en vents d'est.

Un chargement de blé était en cours au bassin à flot et un autre à Chef de Baie.

Source probable : Conditions de vents instables, source non-identifiable

### **27 février 2019**

L'augmentation des concentrations en particules fines PM10 apparaît alors que les vents passent progressivement (sur plusieurs heures) de sud-est à plein ouest.

Un chargement de blé était en cours au bassin à flot.

Source probable : Chargement Bassin à Flot

### **16 mars 2019**

L'épisode de vigilance a eu lieu par vents de sud-ouest, plaçant la station en partie sous les vents de Chef de Baie.

Un chargement de céréales était en cours à Chef de Baie pendant l'épisode de vigilance.

Source probable : Chargement Chef de Baie

**22 mars 2019**

L'épisode de vigilance a eu lieu pendant une inversion des vents : les vents de sud sont passés à sud-ouest puis ouest.

Au cours de l'épisode de vigilance des chargements de blé étaient en cours à Chef de Baie et au quai Lombard. Un chargement de pois était en cours au quai Lombard.

Source probable : Conditions de vents instables, source non-identifiable

**24 avril 2019**

La journée est marquée par un régime de vents forts et établi de sud.

Un chargement a eu lieu au quai Lombard et un autre au Bassin à Flot.

Source probable : Chargement Bassin à Flot

**9 août 2019**

L'épisode de vigilance a eu lieu alors qu'un régime de vents de sud-sud-ouest était établi. Ces vents plaçaient la station de mesures sous l'influence du bassin à flot.

Lors de l'épisode de vigilance, un chargement d'orge était en cours au poste BF9 du bassin à flot.

Source probable : Chargement Bassin à Flot

## 4. Les particules en suspension PM2,5

Le tableau suivant donne le bilan des mesures de PM2,5 réalisées sur le quartier de La Pallice par rapport aux valeurs réglementaires fixées dans le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010. Ces particules sont soumises à trois valeurs réglementaires portant sur la concentration moyenne annuelle :

- un objectif de qualité à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle ;
- une valeur cible à 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle ;
- une valeur limite à 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et à partir du premier janvier 2015.

µg/m <sup>3</sup>	« La Rochelle – La Pallice »	« La Rochelle – Centre »
Objectif de qualité 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	9	9
Valeur cible 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	9	9
Valeur limite 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	9	9

Tableau 13 : Bilan des valeurs réglementaires en particules fines PM2,5

D'un point de vue réglementaire, l'objectif de qualité, la valeur cible et la valeur limite sont respectées en 2019 sur la station « La Rochelle – La Pallice ». La moyenne annuelle mesurée sur cette station est égale à celle de « La Rochelle – Centre ».

Comme cela avait été démontré dans le bilan 2014, l'activité locale n'a pas d'impact sur les concentrations de PM2,5.

En plus de ces valeurs réglementaires, l'OMS recommande les seuils suivants :

- 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an ;
- 10 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser en moyenne annuelle.

µg/m <sup>3</sup>	« La Rochelle – La Pallice »	« La Rochelle – Centre »
25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	6 jours de dépassements	8 jours de dépassements
10 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser en moyenne annuelle	9	9

Tableau 14 : Bilan des valeurs recommandées par l'OMS en particules fines PM2,5

La recommandation de l'OMS sur la concentration en moyenne annuelle est respectée sur les stations de « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre ». La recommandation portant sur le nombre de jours de dépassement de 25 µg/m<sup>3</sup> n'est respectée sur aucune des deux stations : 6 jours à La Pallice et 8 jours au centre de La Rochelle sont concernés au lieu des 3 recommandés.

Le nombre de jours de dépassements est plus important à « La Rochelle – Centre » que à « La Rochelle – La Pallice ». Cela est dû à l'absence d'impact de l'activité de la zone locale sur les particules PM2,5.

# 5. Les hydrocarbures non-méthaniques

L'Atelier Santé Ville avait mis en exergue les craintes de riverains sur la présence de particules dans l'air mais aussi sur celle d'hydrocarbures en raison de la présence des dépôts pétroliers au Nord du quartier.

Les hydrocarbures totaux englobent les HCNM et plus particulièrement la famille des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Les COVNM comprennent 210 espèces et vingt-trois grandes familles. Les familles de composés qui participent le plus fortement aux émissions nationales totales sont les alcanes, les alcènes et les aromatiques. La toxicité des COVNM est due d'une part à la toxicité directe de certains COV, mais également à la formation de composés secondaires. Différents troubles liés aux COV ont été identifiés. Les fréquences et délais d'apparition de ces troubles varient en fonction de la durée d'exposition, du type de polluant, de la sensibilité du sujet et de nombreux facteurs plus ou moins identifiés. Les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont parmi les COV les plus connus, en raison notamment de leur toxicité reconnue.

En 2010, des mesures de benzène – seul composé réglementé par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 – n'avaient pas montré de risque pour la santé des habitants. Cependant les odeurs d'hydrocarbures sur le quartier continuent de générer des craintes évidentes parmi les habitants. La station de mesures « La Rochelle – La Pallice » a donc été équipée d'un appareil de mesures d'hydrocarbures non méthaniques.

Les rapports précédents avaient clairement identifié les dépôts de stockages comme la source principale d'hydrocarbures non méthaniques de la zone. Il s'agit à présent de suivre l'évolution de l'impact de ces activités sur les concentrations d'hydrocarbures dans l'air.

Les résultats des mesures en hydrocarbures non méthaniques des années précédentes avaient notamment fait ressortir les éléments suivants :

- Avec 41 % de représentativité sur l'année, les mesures d'hydrocarbures n'étaient pas exploitables sur l'année 2014.
- Au cours du mois de mars 2012 ainsi que pendant l'été 2012, une augmentation des concentrations vraisemblablement liée à la sensibilité de l'analyseur plutôt qu'à une réelle augmentation des concentrations d'hydrocarbures dans l'air ne permet pas non plus une exploitation fine de ces données.
- En 2017 et 2018, en raison de pannes répétées et d'une longue immobilisation de l'appareil de mesures pour maintenance, le taux de fonctionnement était également trop faible (respectivement 38,5% et 46,2%) pour que les mesures soient représentatives de l'année entière.

Pour les polluants concernés par une réglementation européenne, le taux de fonctionnement doit être au minimum de 85 %. Les hydrocarbures non méthaniques ne sont pas des polluants réglementés dans l'air ambiant, le taux de fonctionnement de la mesure d'hydrocarbures non méthaniques est de 85 % pour l'année 2019.



# 1.1. Evolution temporelle des concentrations d'hydrocarbures

La figure suivante montre l'évolution des concentrations moyennes horaires d'hydrocarbures non méthaniques sur la station « La Rochelle – La Pallice » depuis la mise en service de la station de mesures.

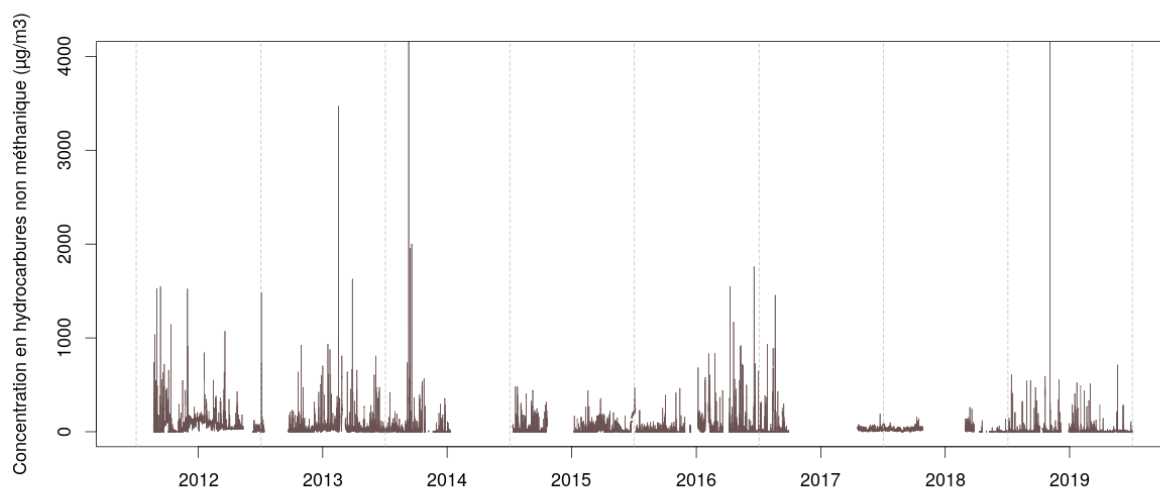


Figure 17 : Évolution des moyennes horaires en hydrocarbures

Depuis 2012, l'évolution horaire des concentrations met en évidence des épisodes brefs mais réguliers pendant lesquels les concentrations en hydrocarbures non méthaniques augmentent dans des proportions importantes. Ceci est caractéristique d'une source ponctuelle. Lorsque le point de mesures est sous les vents de l'émetteur, les concentrations augmentent brutalement. Au contraire, elles diminuent dès que le vent tourne.

En dehors de ces hausses ponctuelles, les concentrations en hydrocarbures se retrouvent dans une gamme de concentrations de [0-50] µg/m<sup>3</sup>, ce niveau correspond au niveau de fond normal présent dans l'air.

En 2016, les épisodes de pointes sont plus marqués qu'en 2015, notamment sur la seconde partie de l'année. Le tableau qui suit donne les statistiques générales des mesures horaires d'hydrocarbures non méthaniques. Pour l'année 2018, comme pour 2017, il n'y a pas suffisamment de données pour accéder à une tendance de l'évolution au cours de l'année.

En 2019, les épisodes de pointes semblent moins nombreux qu'en 2016.

µg/m <sup>3</sup>	2012*	2013	2014*	2015	2016	2017*	2018*	2019
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	73	36	19	28	23	19	21	9
Maximum	1544	3469	7593	478	1756	1452	258	7925

\*La valeur de cet indicateur pour les années 2012, 2014, 2017 et 2018 est donnée à titre indicatif

Tableau 15 : Statistiques générales de la mesure de HCNM

En moyenne les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont plus faibles en 2019 par rapport aux années précédentes. La valeur maximale atteinte est quant à elle la plus forte en 2019.

## 1.2. Origine des hydrocarbures non-méthaniques

La rose des concentrations est une représentation qui associe la mesure horaire et la direction du vent. Elle met en évidence – quand elle existe – une direction dans laquelle se situe une source. Cette représentation associe chaque mesure horaire d'hydrocarbures de l'année 2019 avec la direction du vent relevée sur la station de Météo-France de « La Rochelle – Île de Ré » au même moment.

### Bilan 2013

La rose de concentrations montre clairement que les niveaux moyens sont significativement plus forts lorsque les vents sont de secteur Nord-Est [0°-40°], c'est-à-dire lorsque la station de mesures est sous les vents des dépôts d'hydrocarbures.

### Bilan 2015

Les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont globalement plus faibles en 2015. La baisse la plus importante est observée sur le secteur de vents [0°-40°], c'est-à-dire sous l'influence des dépôts d'hydrocarbures.

### Bilan 2016

Les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont globalement plus faibles en 2016 par rapport à 2015. Les niveaux restent cependant identiques dans le secteur de vents [0°-40°], c'est-à-dire sous l'influence des dépôts d'hydrocarbures.

La figure suivante donne la rose des concentrations sur la station de mesures « La Rochelle – La Pallice » pour l'année 2019.



Figure 18 : Roses des concentrations en HCNM - 2019

Comme pour les années antérieures, les mesures d'hydrocarbures non méthaniques confirment l'existence d'une source au Nord-Est de la station de mesures. Cette source correspond à la localisation des dépôts d'hydrocarbures.

Une seconde source semble faire son apparition pour des vents de [320°,330°] mais il n'en est rien : le pic observé est dû à une unique concentration.

Le tableau et la figure suivants donnent une comparaison entre les années 2013, 2015, 2016 et 2019.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2013	2015	2016	2019
Moyenne globale	35,7	29,1	23,5	8,6
Moyenne dans le secteur [0°-40°]	75,4	64,2	66,2	35,4
• Influence des dépôts de stockage				
Moyenne dans le secteur ]40°-360°[	29,6	25,2	18,9	6,3
• Hors influence des dépôts de stockage				

Tableau 16 : Comparaison des concentrations en HCNM entre 2013, 2015, 2016 et 2019

En 2019, une baisse d'environ  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est observée sur le niveau global en hydrocarbures. Dans le secteur sous influence des dépôts, cette baisse est d'environ  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

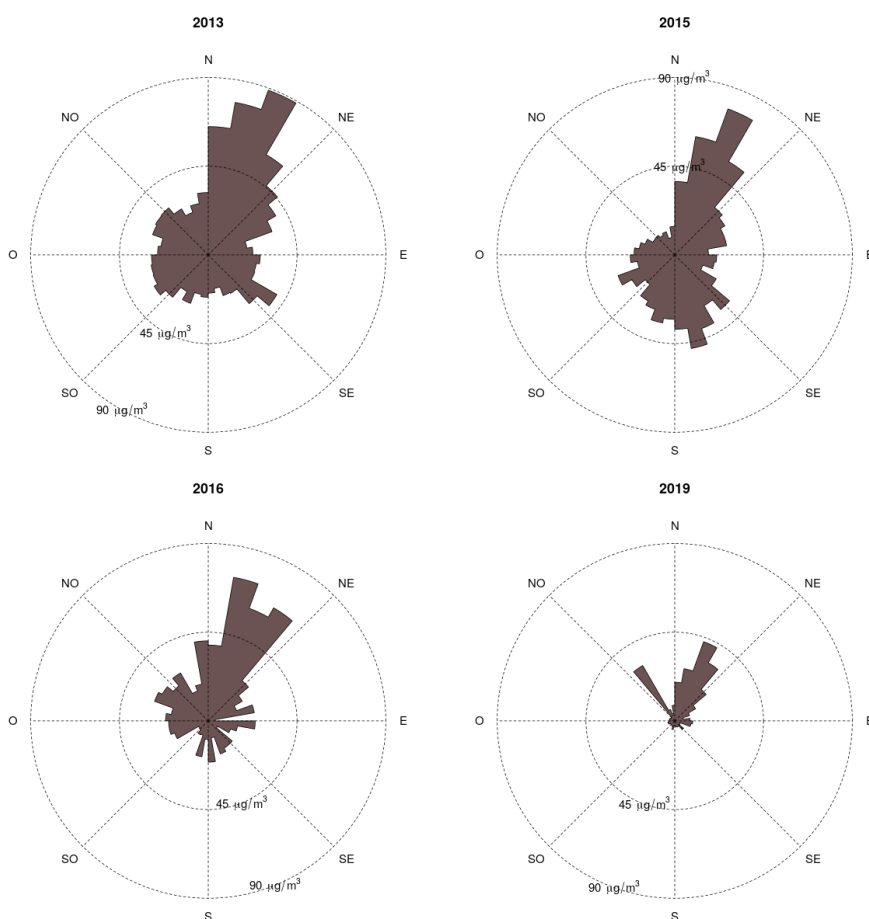


Figure 19 : Comparaison des roses des concentrations en HCNM entre 2013, 2015, 2016 et 2019

Il existe une très forte analogie entre les roses des concentrations des années 2013, 2015 et 2016. En 2019, le niveau de fond en hydrocarbures non méthaniques a très fortement diminué. Même si un impact reste visible dans le secteur de vents sous influence des dépôts, il a également très fortement diminué en 2019.

## 1.3. Évolution des concentrations d'hydrocarbures au cours de la journée

Le profil moyen journalier représente le profil d'une journée « type ». Il est établi en moyennant l'ensemble des mesures d'une année pour chaque heure de la journée (moyenne de toutes les mesures réalisées dans l'année à 0h, 1h, ... 23h).

### Bilan 2013

Sous les vents des dépôts, une forte augmentation des concentrations moyennes est constatée entre 4 et 10 heures. Cette période apparaît comme propice à l'apparition de pics en hydrocarbures. En dehors de ces périodes, les concentrations moyennes sous les vents des dépôts se rapprochent du niveau de fond.

### Bilan 2015

Cet indicateur (la concentration moyenne entre 4 et 10 heures) tend à confirmer, pour l'année 2015, une diminution de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

### Bilan 2016

En 2016, les concentrations en hydrocarbures sont en moyenne plus faibles que les années précédentes. Elles restent cependant comparables à celles de 2015 lorsque la station de mesures est sous les vents des dépôts pétroliers.

La figure suivante donne le profil moyen journalier des mesures d'hydrocarbures non méthaniques de la station « La Rochelle – La Pallice » de l'année 2019 en comparaison avec ceux des années 2013, 2015 et 2016.

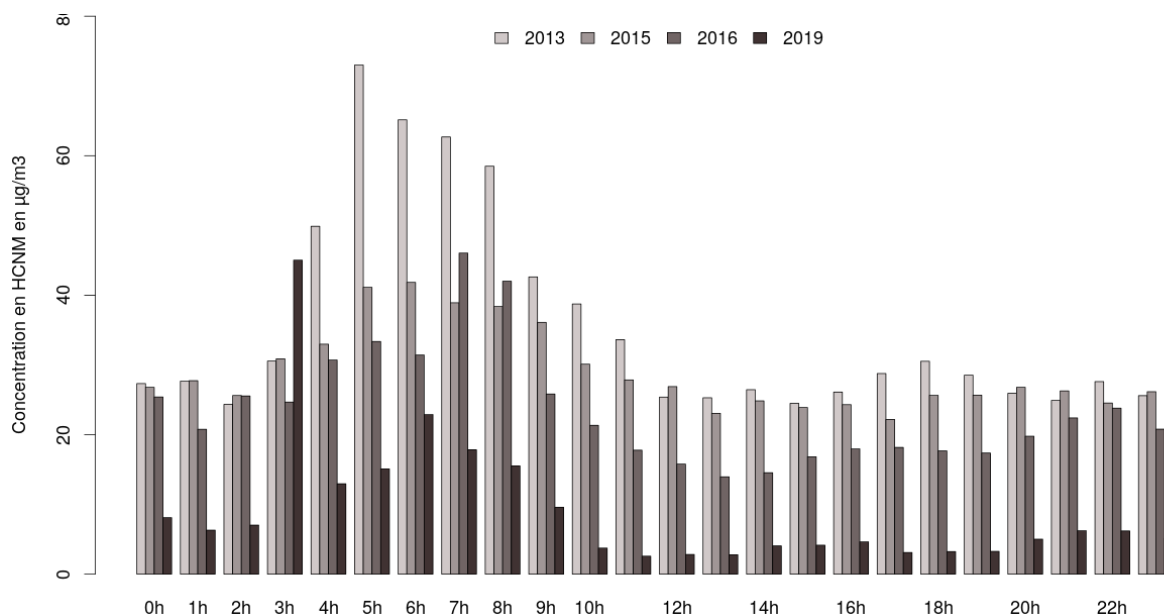


Figure 20 : Profil moyen journalier en HCNM pour les années 2013, 2015, 2016 et 2019

Comme pour les années précédentes, les mesures de 2019 montrent une augmentation des concentrations sur la période 3 – 10 heures. Cette augmentation, qui était cohérente avec l'ouverture des dépôts et une activité de chargement des camions plus intense, reste visible en 2019.

La baisse constatée sur le niveau de fond global est visible sur l'ensemble de la journée à l'exception des concentrations à 3h.

La direction du vent et l'heure de la journée sont des paramètres importants pour expliquer les pics d'hydrocarbures non méthaniques. Les trois profils journaliers suivant déclinent :

- le cas où les mesures sont réalisées sous l'influence des dépôts, c'est-à-dire avec des vents de  $[0^\circ - 40^\circ]$  (graphique du haut) ;
- le cas où les mesures sont réalisées hors de l'influence des dépôts, c'est-à-dire avec des vents de  $]40^\circ - 360^\circ[$  (graphique du bas).

Cette sectorisation sur les directions de vents permet de s'affranchir des conditions météorologiques et notamment du pourcentage d'exposition.

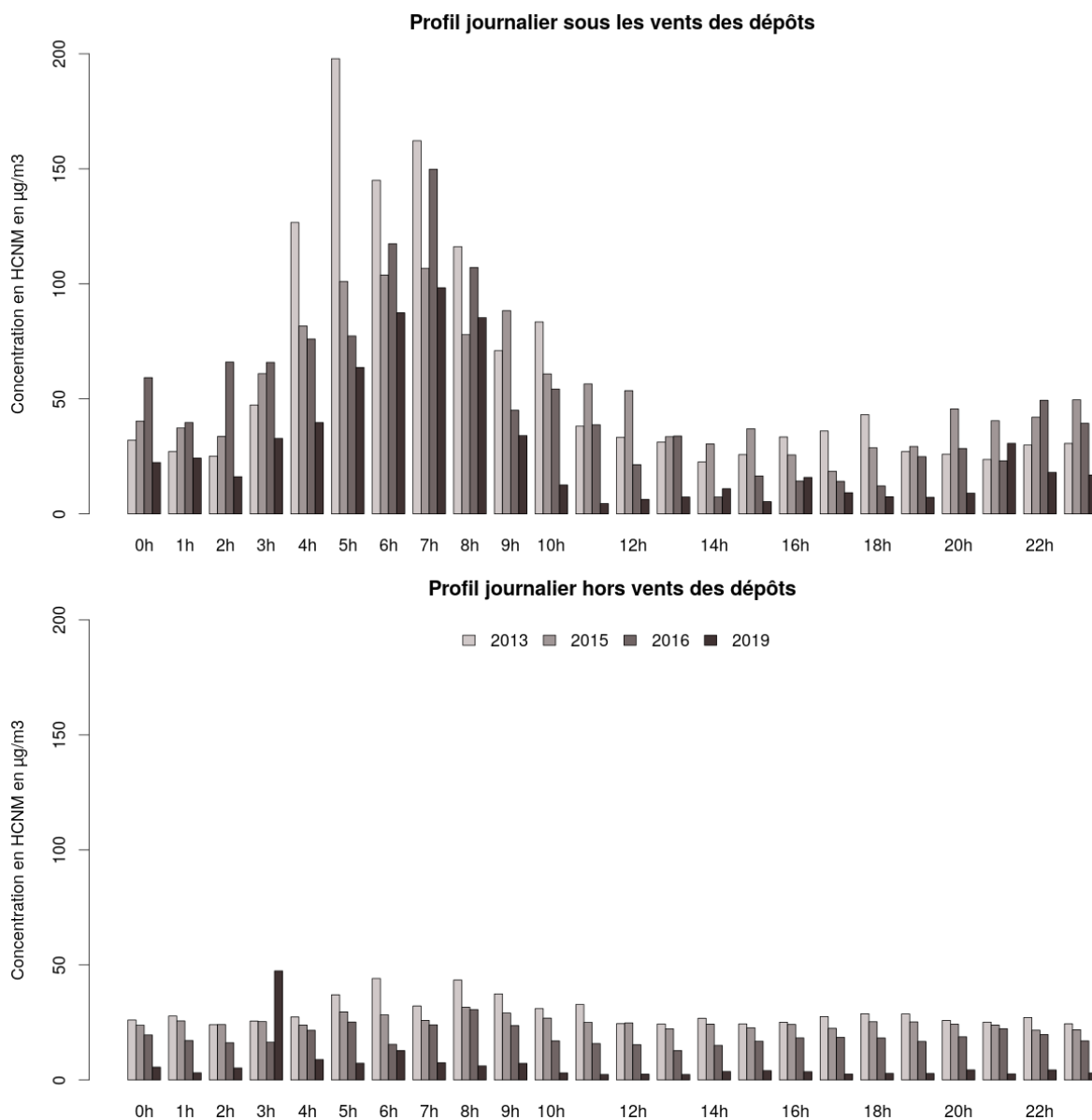


Figure 21 : Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts - 2013, 2015, 2016 et 2019

Hors influence des dépôts, les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont de l'ordre du niveau de fond (entre 0 et  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) à l'exception de la concentration à 3 heures qui augmente en raison de la présence d'une valeur très importante.

Pour les quatre années de mesures, c'est sous les vents des dépôts et au cours de la période de 4 à 10 heures que les concentrations les plus fortes sont observées. Quelques différences sont toutefois observées sur cette tranche horaire :

- Une baisse des niveaux est observée en 2015 par rapport à 2013, sur toute la plage 4h-10h.
- En 2016, les concentrations sont aussi importantes qu'en 2013 sur la plage 6h-8h, et sont réduites de façon comparable à celles de 2015 sur le reste de la plage 4h-10h.
- En 2019, la période d'augmentation des concentrations est restreinte à 5h-9h et est plus faible.

Le tableau suivant donne les concentrations moyennes sur la période de 4 à 10 heures selon que la station de mesures est sous l'influence ou non des dépôts pétroliers.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$		2013	2015	2016	2019
Moyenne		56	37	33	14
Sur la période de 4 à 10 heures	Moyenne sous influence des dépôts [0°-40°]	129	89	90	60
	Moyenne hors influence des dépôts ]40°-360°[	36	28	23	8

Tableau 17 : Bilan des concentrations d'HCNM sur la période de 4 à 10 heures

La concentration moyenne sur la période de 4 à 10 heures sous l'influence des dépôts de stockage (c'est-à-dire pour des vents de [0°-40°]) est un bon indicateur de l'impact de l'activité des dépôts. Le tableau suivant donne l'évolution de cet indicateur au cours des années. La valeur de cet indicateur pour les années 2012, 2014, 2017 et 2018 est donnée à titre indicatif.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2012*	2013	2014*	2015	2016	2017*	2018*	2019
Moyenne sous influence des dépôts [0°-40°] sur la période de 4 à 10 heures	162	129	123	89	90	100	29	60

\*La valeur de cet indicateur pour les années 2012, 2014, 2017 et 2018 est donnée à titre indicatif

Tableau 18 : Indicateur sur les concentrations en HCNM

Cet indicateur tend à montrer qu'il y a une diminution de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

## 1.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 300 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire

Comme pour les particules fines PM10, un seuil de vigilance a été fixé à 300 µg/m<sup>3</sup>. **Ce seuil ne correspond à aucune valeur réglementaire ou de toxicité.** Fixé à cinq fois le niveau de fond, il signale une présence anormale d'hydrocarbures non méthaniques dans l'air ambiant. Par la suite, ce seuil est nommé seuil de vigilance.

### Bilan des années précédentes

- 80 heures pour l'année 2013 ;
- 18 heures pour l'année 2015 ;
- 77 heures pour l'année 2016 ;
- 31 heures pour l'année 2019.

Ces pics sont quasi-systématiquement observés entre 4 et 10 heures le matin, les jours de semaines et sous les vents des dépôts d'hydrocarbures.

Le tableau suivant donne l'évolution de cet indicateur sur les quatre années de mesures.

µg/m <sup>3</sup>	2012*	2013	2014*	2015	2016	2017*	2018*	2019
Nombre d'heures de dépassement	90	80	-	18	77	20	0	31
Nombre de jours de dépassement	39	38	-	10	36	10	0	21

\*Les données des années 2012, 2014, 2017 et 2018 sont fournies à titre indicatif

Tableau 19 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance pour les HCNM

Ce bilan propose une exploitation des mesures de la station « La Rochelle – La Pallice ». Au-delà de la vérification du respect des valeurs réglementaires, il s'agit de suivre l'évolution de l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules fines PM10, en particules très fines PM2,5 et en hydrocarbures non-méthaniques.

Sur la base de l'indice Particul'Air, l'activité globale sur la zone de Port Atlantique La Rochelle a conduit à dégrader la qualité de l'air à La Pallice pendant 16 jours en 2019.

### **Particules fines PM10**

Comme depuis 2012, les valeurs de protection de la santé humaine et les objectifs de qualité sont respectés sur la station de mesures « La Rochelle – La Pallice ». En 2019 l'écart moyen avec la station de référence « La Rochelle – Centre » est de  $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et reste dans un niveau comparable aux années précédentes ( $1,6$  à  $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En 2019, l'impact du Bassin à Flot a diminué par rapport à l'année précédente mais reste parmi les plus importants depuis 2012.

L'impact de Chef de Baie retrouve les niveaux les plus faibles observés entre 2013 et 2016.

L'impact des trois zones « Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale » est en 2019 à un niveau médian par rapport aux impacts habituellement observés.

La source de particules fines PM10 observée au Nord-Ouest depuis 2014 reste observée en 2019 mais avec des niveaux significativement plus faibles qu'en 2018.

La source de particules fines PM10 identifiée au Sud-Est conserve un impact comparable à ce qui est observé depuis 2016.

L'activité portuaire peut donc ponctuellement générer des émissions de particules qui dégradent significativement la qualité de l'air. Afin de suivre ces événements, un seuil de vigilance a été fixé à  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur une heure. Ce seuil, qui ne correspond à aucune valeur réglementaire, signale une concentration anormalement élevée de particules fines PM10. Afin de suivre le nombre de dépassements de cette valeur directement attribuable à l'activité portuaire, un indicateur est défini dans ce rapport. Un dépassement de ce seuil de vigilance a été constaté pendant 11 heures réparties sur 9 jours. 2018 avait été une année marquée par une forte augmentation de cet indicateur (47 dépassements sur 27 jours) ; on observe donc en 2019 un retour à des valeurs parmi les plus faibles.

### **Particules fines PM2,5**

L'objectif de qualité, la valeur cible et la valeur limite applicable au niveau des stations « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre » sont respectés en 2019. L'OMS recommande de ne pas dépasser 2 seuils pour ce polluant. Le premier, qui porte sur la moyenne annuelle, est respecté sur les deux sites ; le second, ne pas dépasser  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière plus de 3 jours par an, n'est respecté sur aucun des deux sites : 6 jours de dépassements à « La Rochelle – Centre » et 8 à « La Rochelle – La Pallice ».

### **Hydrocarbures non méthaniques**

En 2019, les mesures d'hydrocarbures non-méthaniques montrent des éléments comparables aux années précédentes : les augmentations de concentrations ont lieu de façon concomitante avec les chargements des camions au niveau des dépôts pétroliers et lorsque la station est sous les vents des dépôts pétroliers.

En 2019 on observe toutefois une diminution quantitative de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques.



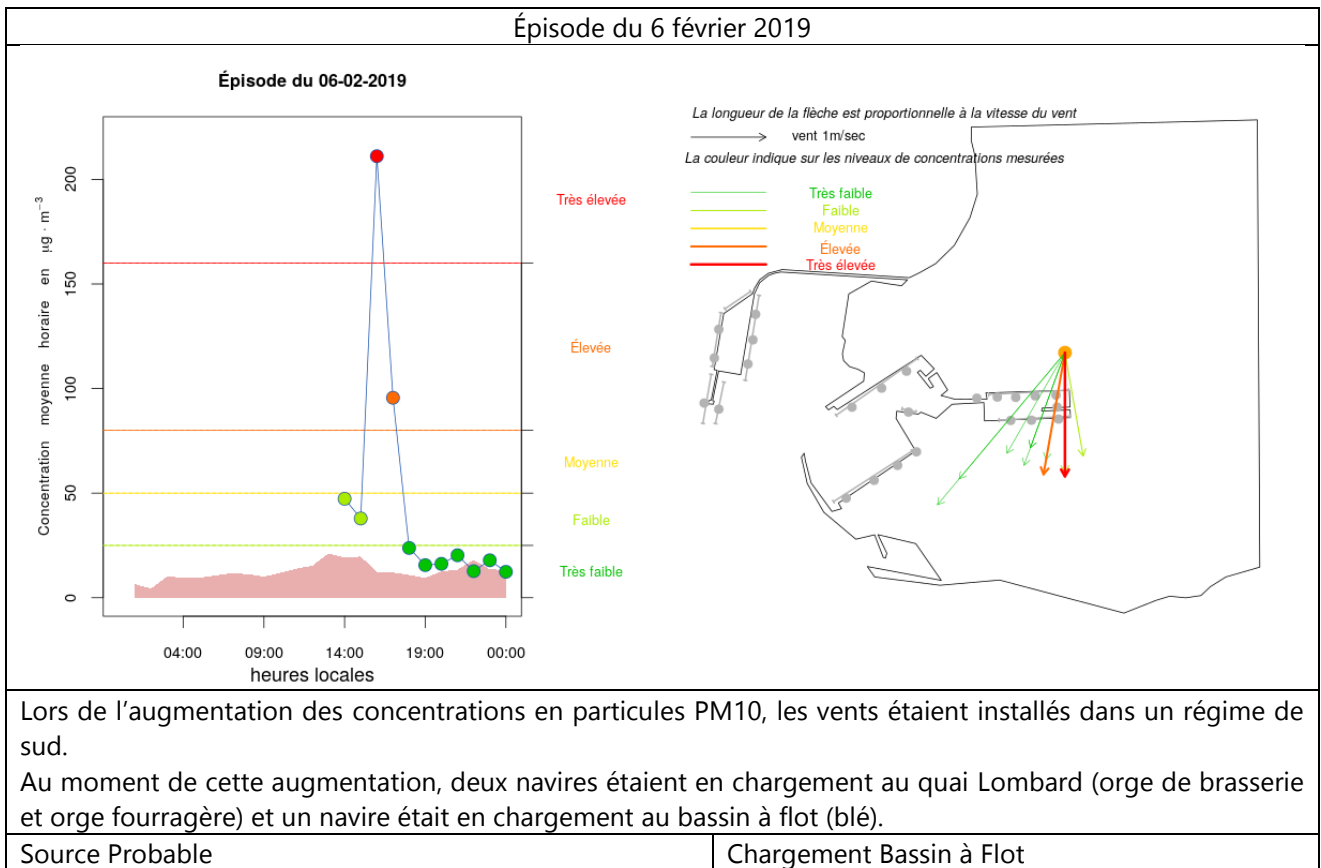
## *Table des figures*

Figure 1 - Localisation de la station « La Rochelle – La Pallice » .....	5
Figure 2 : Roses des vents pour les années 2012 à 2019 .....	8
Figure 3 : Pluviométrie pour l'année 2019 à La Rochelle.....	9
Figure 4 : Implantation des différentes zones de manutention.....	11
Figure 5 : Bilan des sous-indices PM10 en 2019 .....	12
Figure 6 : Nombre de jours d'indice Particul'Air dégradés .....	14
Figure 7 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne annuelle .....	16
Figure 8 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne journalière .....	16
Figure 9 : Évolution de la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice.....	18
Figure 10 : Roses des concentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" .....	20
Figure 11 : Rose des surconcentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" en 2019.....	21
Figure 12 : Surconcentrations moyennes annuelles pour les différentes zones de manutention de PALR.....	22
Figure 13 : Évolutions des moyennes journalières des concentrations en PM10 .....	24
Figure 14 : Évolutions des moyennes mensuelles des concentrations en PM10.....	25
Figure 14 : évolution du nombre de dépassements du seuil de vigilance depuis 2012 .....	26
Figure 15 : Dépassements de seuil imputables à l'activité locale.....	28
Figure 16 : Évolution des moyennes horaires en hydrocarbures .....	33
Figure 17 : Roses des concentrations en HCNM - 2019 .....	34
Figure 18 : Comparaison des roses des concentrations en HCNM entre 2013, 2015, 2016 et 2019 .....	35
Figure 19 : Profil moyen journalier en HCNM pour les années 2013, 2015, 2016 et 2019 .....	36
Figure 20 : Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts - 2013, 2015, 2016 et 2019 .....	37

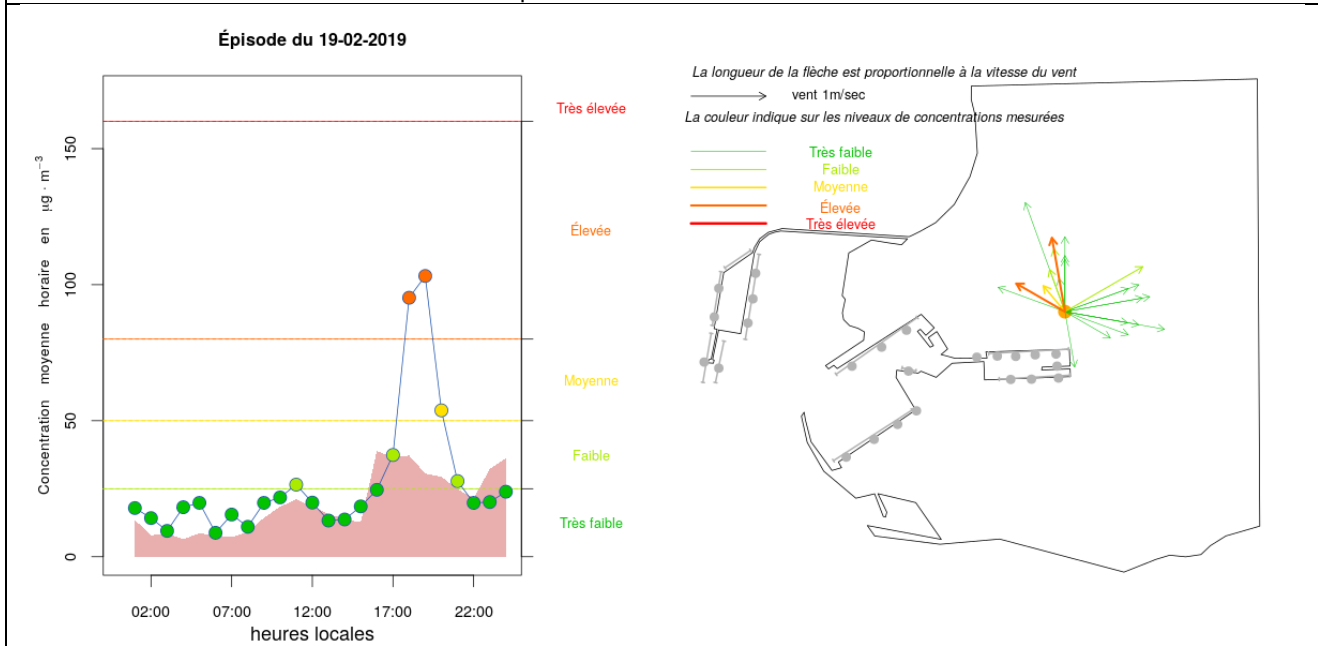
## *Table des tableaux*

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure.....	6
Tableau 2 : Évolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" au PALR .....	9
Tableau 3 : Évolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" aux dépôts d'hydrocarbures .....	10
Tableau 4 : Bilan des sous-indices PM10 de 2012 à 2019.....	13
Tableau 5 : Bilan des valeurs réglementaires PM10.....	15
Tableau 6 : Bilan des dépassements de 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière sur La Rochelle .....	17
Tableau 7 : Bilan des dépassements de 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à La Pallice .....	17
Tableau 8 : Bilan des valeurs recommandées par l'OMS en particules fines PM10.....	17
Tableau 9 : Évolution de l'impact de PALR sur la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice .....	19
Tableau 10 : Surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR .....	22
Tableau 11 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance .....	26
Tableau 12 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance imputable à l'activité locale .....	27
Tableau 13 : Bilan des valeurs réglementaires en particules fines PM2,5.....	31
Tableau 14 : Bilan des valeurs recommandées par l'OMS en particules fines PM2,5 .....	31
Tableau 15 : Statistiques générales de la mesure de HCNM .....	33
Tableau 16 : Comparaison des concentrations en HCNM entre 2013, 2015, 2016 et 2019 .....	35
Tableau 17 : Bilan des concentrations d'HCNM sur la période de 4 à 10 heures.....	38
Tableau 18 : Indicateur sur les concentrations en HCNM .....	38
Tableau 19 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance pour les HCNM .....	39

# Annexes



## Épisode du 19 février 2019

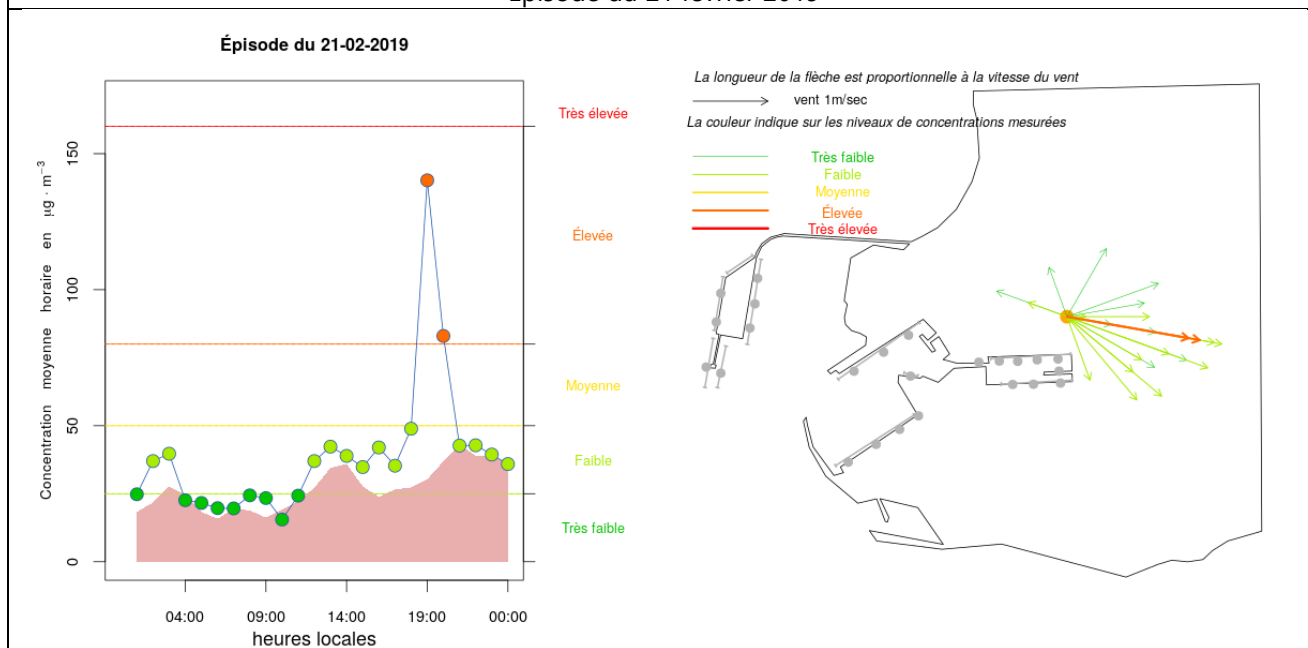


L'augmentation des concentrations en particules est observée lorsqu'un régime de vents de nord s'établit après une période de vents tournants faisant suite à un régime établi d'est. Lors du pic de concentrations, un chargement de blé était en cours au quai Lombard, un déchargement de tourteaux de soja était en cours au niveau de l'Anse Saint Marc et deux chargements étaient en cours à Chef de Baie.

Source Probable

Conditions de vents instables, source non-identifiable

## Épisode du 21 février 2019



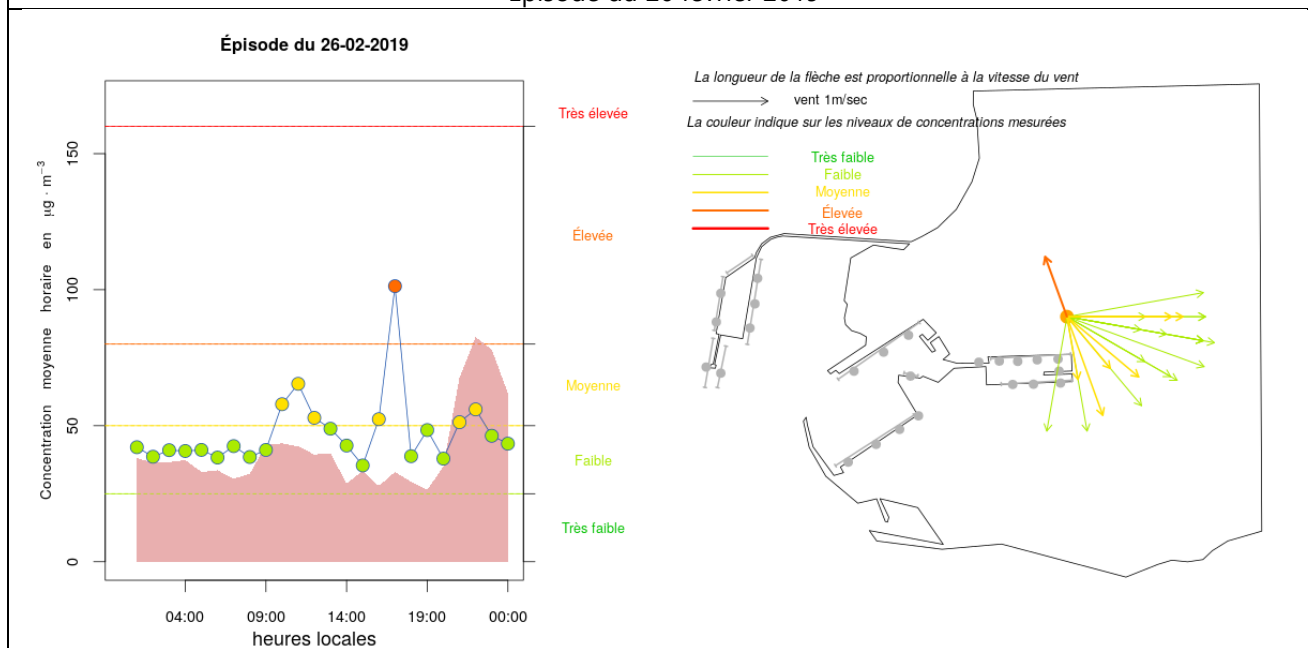
L'épisode de vigilance aux particules survient lors d'un changement de régime de vents : de vents de sud-est il passe rapidement à vents d'est.

Un chargement de blé était en cours au quai Lombard.

Source Probable

Régime de vents plaçant l'origine hors PALR

## Épisode du 26 février 2019



L'augmentation des concentrations en particules fines PM10 survient lors d'un changement de régime de vents.

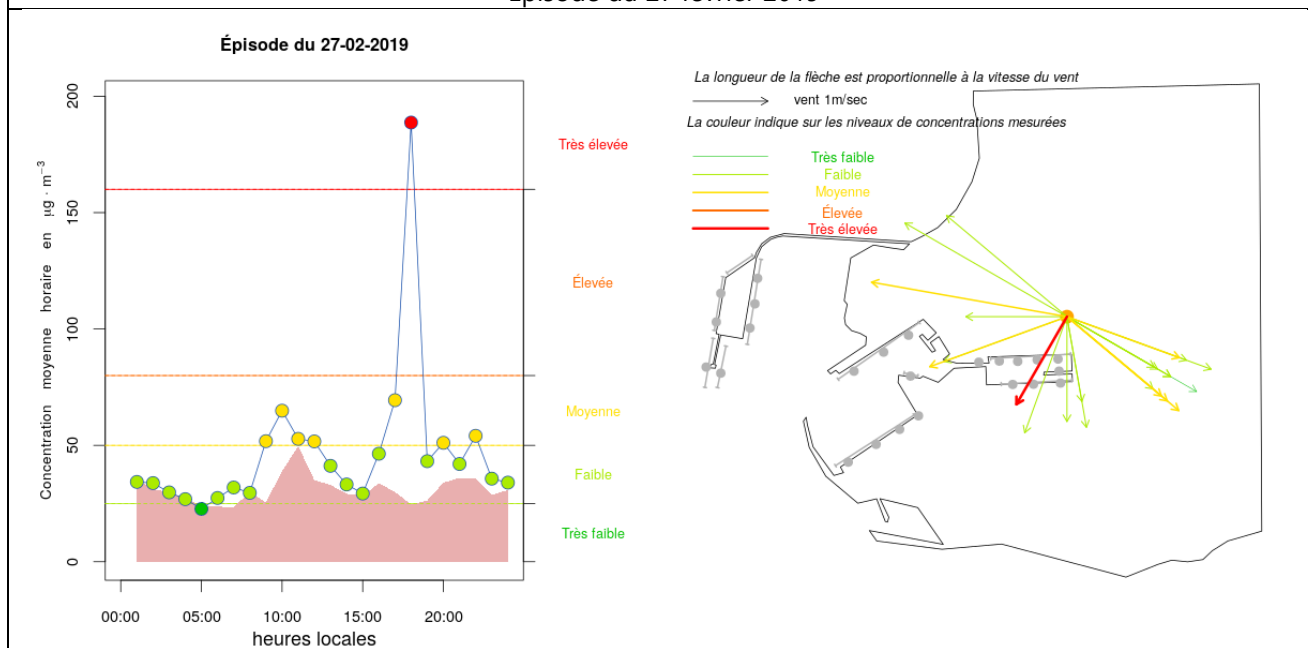
Les vents établis de sud-est deviennent instables au moment de l'épisode avant de s'établir à nouveau en vents d'est.

Un chargement de blé était en cours au bassin à flot et un autre à Chef de Baie.

Source Probable

Conditions de vents instables, source non-identifiable

## Épisode du 27 février 2019

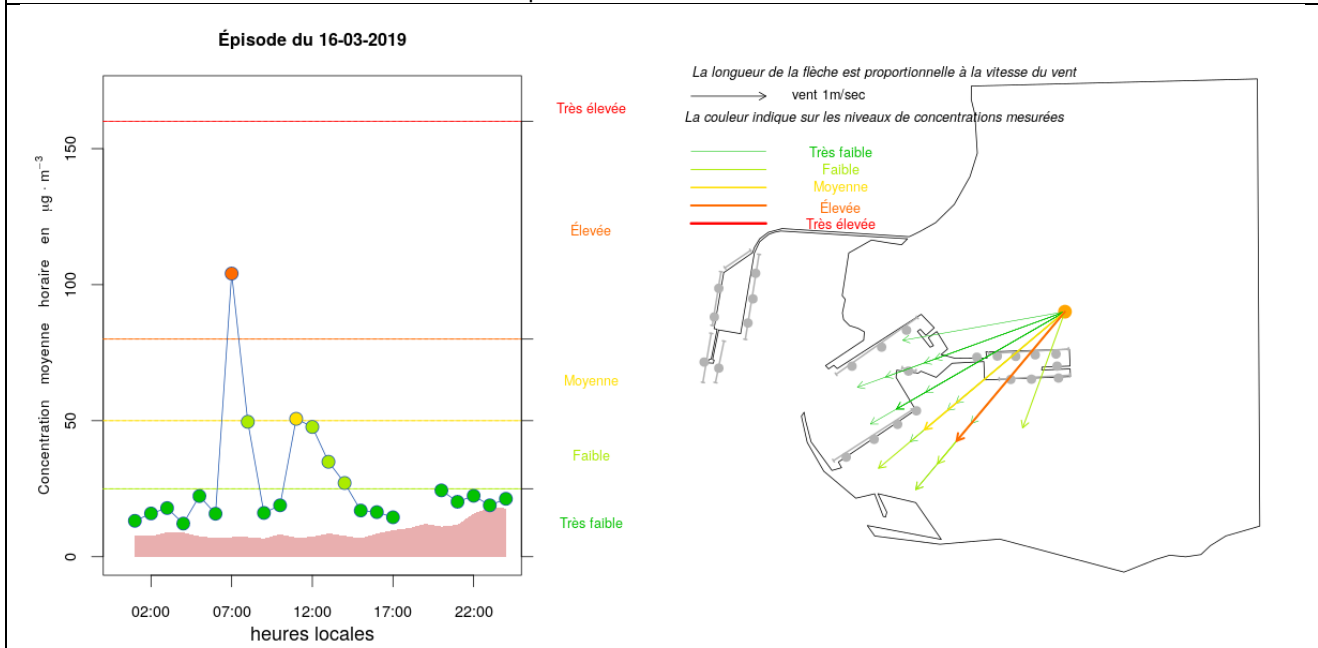


L'augmentation des concentrations en particules fines PM10 apparaît alors que les vents passent progressivement (sur plusieurs heures) de sud-est à plein ouest.  
 Un chargement de blé était en cours au bassin à flot.

Source Probable

Chargement Bassin à Flot

## Épisode du 16 mars 2019



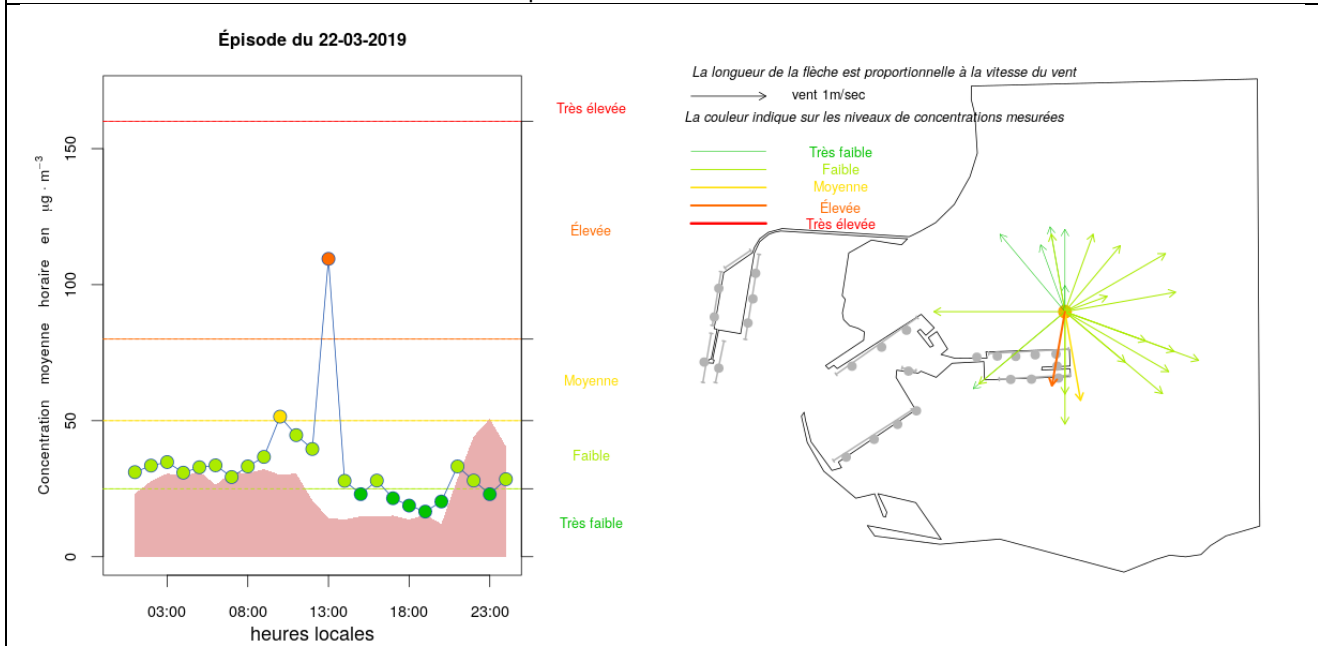
L'épisode de vigilance a eu lieu par vents de sud-ouest, plaçant la station de mesures en partie sous les vents de Chef de Baie.

Un chargement de céréales était en cours à Chef de Baie pendant l'épisode de vigilance.

Source Probable

Chargement Chef de Baie

## Épisode du 22 mars 2019



L'épisode de vigilance a eu lieu pendant une inversion des vents : les vents de sud sont passés à sud-ouest puis ouest.

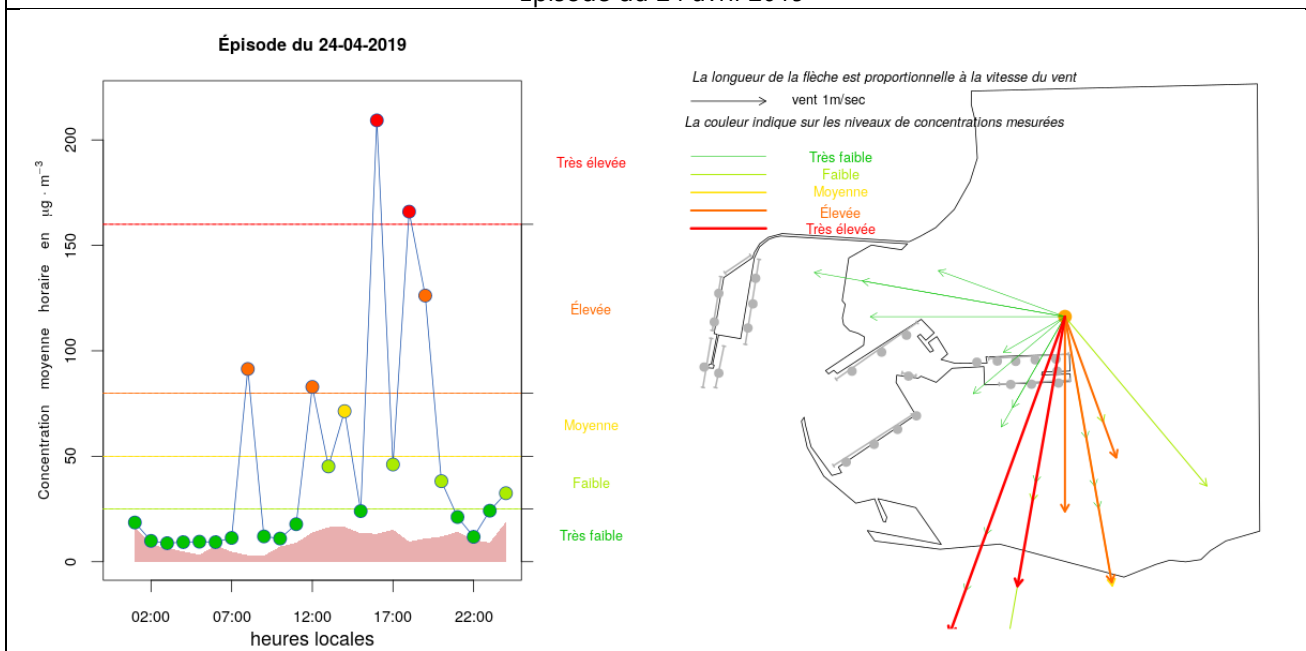
Au cours de l'épisode de vigilance des chargements de blé étaient en cours à Chef de Baie et au quai Lombard. Un chargement de pois était en cours au quai Lombard.

Source Probable

Conditions de vents instables, source non-identifiable



## Épisode du 24 avril 2019

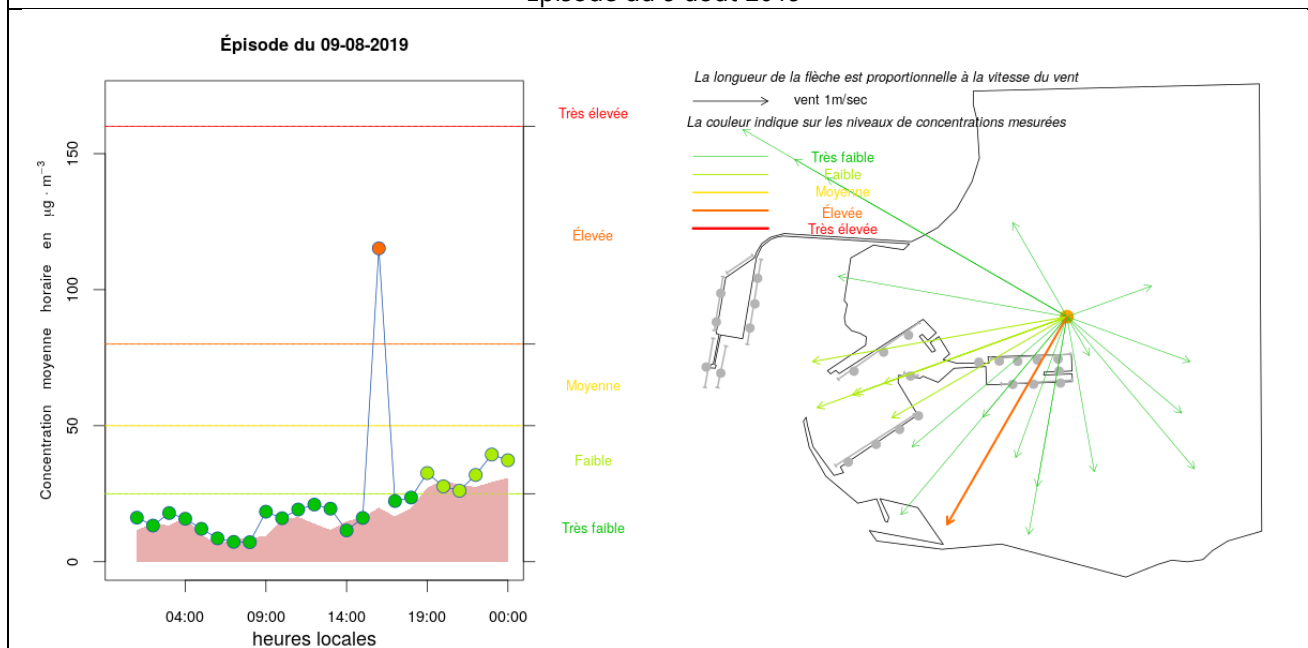


La journée est marquée par un régime de vents forts et établis de sud.  
 Un chargement a eu lieu au quai Lombard et un autre au Bassin à Flot.

Source Probable

Chargement au Bassin à Flot

## Épisode du 9 août 2019



L'épisode de vigilance a eu lieu alors qu'un régime de vents de sud-sud-ouest était établi. Ces vents plaçaient la station de mesure sous l'influence du bassin à flot.

Lors de l'épisode de vigilance, un chargement d'orge était en cours au poste BF9 du bassin à flot.

Source Probable

Chargement Bassin à Flot



RETROUVEZ TOUTES  
NOS **PUBLICATIONS** SUR :  
[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)

## Contacts

---

[contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long  
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)  
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel  
17 180 Périgny

Pôle Limoges  
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz  
87 068 Limoges Cedex

