Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air – Bilan 2016

[17 – *Charente-Maritime, La Rochelle*]

Référence : IND_EXT_17_074
Auteur : Vladislav Navel
Version : finale du 11/04/2017

Atmo Nouvelle-Aquitaine
est issue de la fusion des trois associations régionales de surveillance de l'air
Tel : 09.84.200.100 - contact@atmo-na.org

AIRAQ
Aquitaine
13 allée James Watt
33692 MERIGNAC CEDEX
www.airaq.asso.fr

Atmo Poitou-Charentes
Poitou-Charentes
ZI Périgny La Rochelle
12 rue A. Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX
www.atmopc.org

Limair
Limousin
35 rue Soyouz
87100 LIMOGES
www.limair.asso.fr

Client : Port Atlantique La Rochelle
Titre : Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air
Référence : IND_EXT_17_074
Version : finale du 11/04/2017

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Vladislav Navel	Rafaël Bunales	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieur d'études	Responsable service Inventaire, Statistiques, Odeurs	Directeur délégué Production et Exploitation
Visa	V. Navel		

Conditions de diffusion

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 (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 cité ci-dessus 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.

TABLE DES MATIERES

LEXIQUE 5
Introduction 6
1. Présentation du dispositif de suivi et bilan de fonctionnement 7

1.1. Dispositif de surveillance 7
1.2. Polluants suivis et méthodes de mesures 7
1.3. Conditions météorologiques 9
1.4. Bilan des données d'activités de PALR 11

2. Bilan de l'indice Particul'Air de la qualité de l'air 13
3. Les particules en suspension PM10 16

3.1. Bilan réglementaire des particules fines PM10 16
3.2. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules fines PM10 sur la station « La Rochelle – La Pallice » 20
3.3. Caractérisation de l'impact selon les différentes zones de manutention 22
3.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 100 µg/m³ en moyenne horaire 26
3.5. Indicateur de suivi du dépassement du seuil de vigilance 28

4. Les particules en suspension PM2,5 32
5. Les hydrocarbures non-méthaniques 33

5.1. Evolution temporelle des concentrations d'hydrocarbures 34
5.2. Origine des hydrocarbures non méthaniques 35
5.3. Evolution des concentration d'hydrocarbures au cours de la journée 37
5.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 300 µg/m³ en moyenne horaire 41

Annexe 42
Conclusions 46
Table des figures 48
Table des tableaux 49

LEXIQUE

Unités de mesure

µg	microgramme (1 millionième de gramme, 1 µg = 10-6 g)
m^3	mètre cube

Seuils de qualité de l'air

Niveau critique	niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent sur produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.
Objectif de qualité	niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Valeur limite	niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

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
SDLP	Communauté d'Agglomération de La Rochelle
Bolloré Ports	Port Atlantique La Rochelle
AVIA Picoty	Ville de La Rochelle
EQIOM	

Ce rapport donne un bilan de l'ensemble des mesures de la station « La Rochelle – La Pallice » en 2016 comparativement à celles des années 2012 à 2105.

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

Les mesures automatiques des particules en suspension PM10 et PM2,5 sont réalisées par pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une micro-balance.

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_4) 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.

Station « La Rochelle – La Pallice »	
Typologie	Industrielle
Début des mesures	20 janvier 2012
Taux de fonctionnement en 2016 particules fines PM10	91 %
Taux de fonctionnement en 2016 particules fines PM2,5	90 %
Taux de fonctionnement en 2016 Hydrocarbures non-méthaniques	73 %
X Lambert 93 (en mètres)	375 194 m
Y Lambert 93 (en mètres)	6 570 086 m

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 donnes les roses des vents de la station de Météo-France « La Rochelle – Île de Ré » pour les années 2012 à 2016.

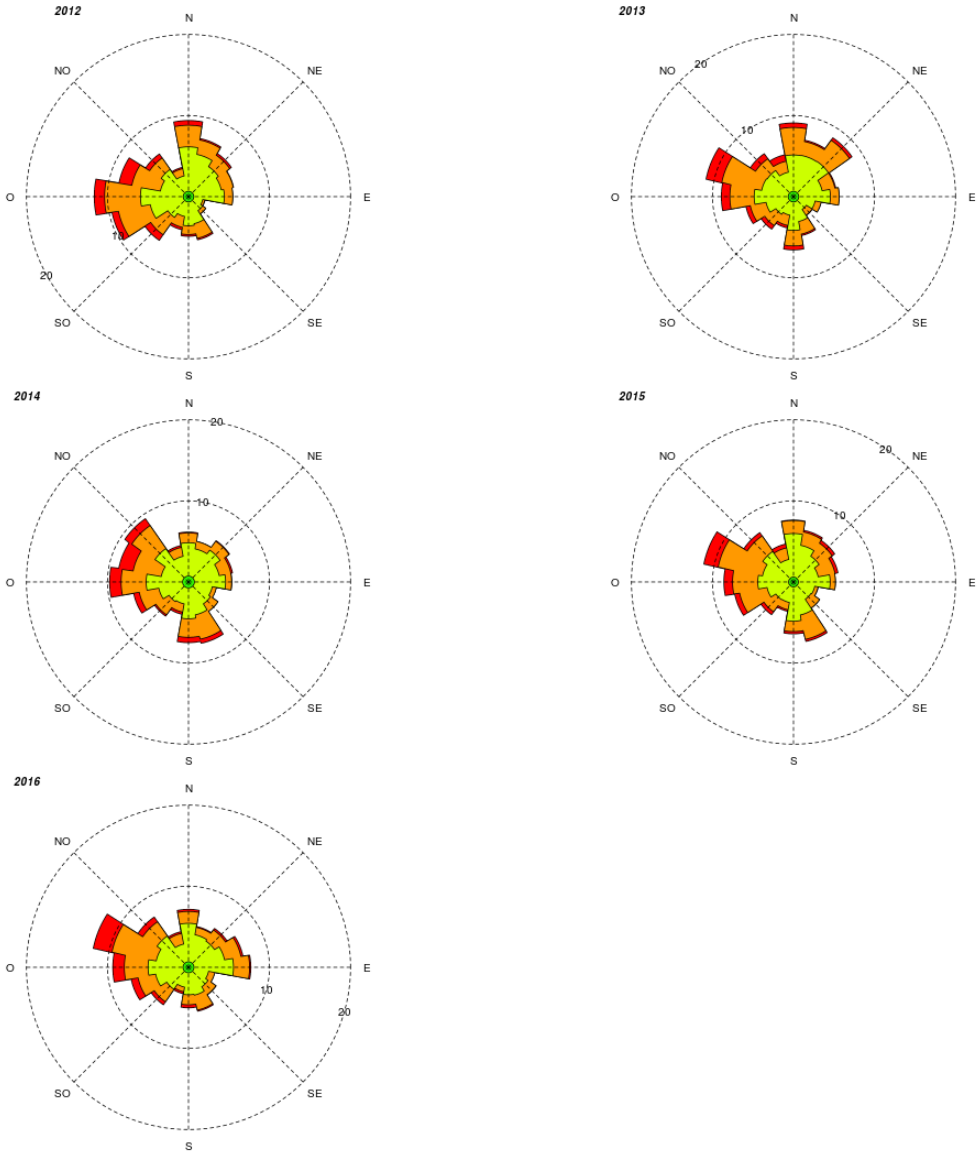


Figure 2 : Roses des vents pour les années 2012 à 2016

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
[170°-230°[Influence de Bassin à flot	11,5 %	12,2 %	13,8 %	12,1 %	10,7 %
[230°-350°[Influence de Chef de Baie	8,1 %	5,7 %	6,0 %	6,0 %	6,7 %
[250°-290°[Influence de Quai Lombard & Môle d'escale & Anse Saint-Marc	17,0 %	11,7 %	13,0 %	12,7 %	13,0 %
[290°|330°] Influence Nord-Ouest	16,6 %	19,9 %	19,9 %	21,1 %	21,3 %
Total sous influence portuaire	53,1 %	49,5 %	52,6 %	51,9 %	51,7 %

Tableau 1 : Evolution 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

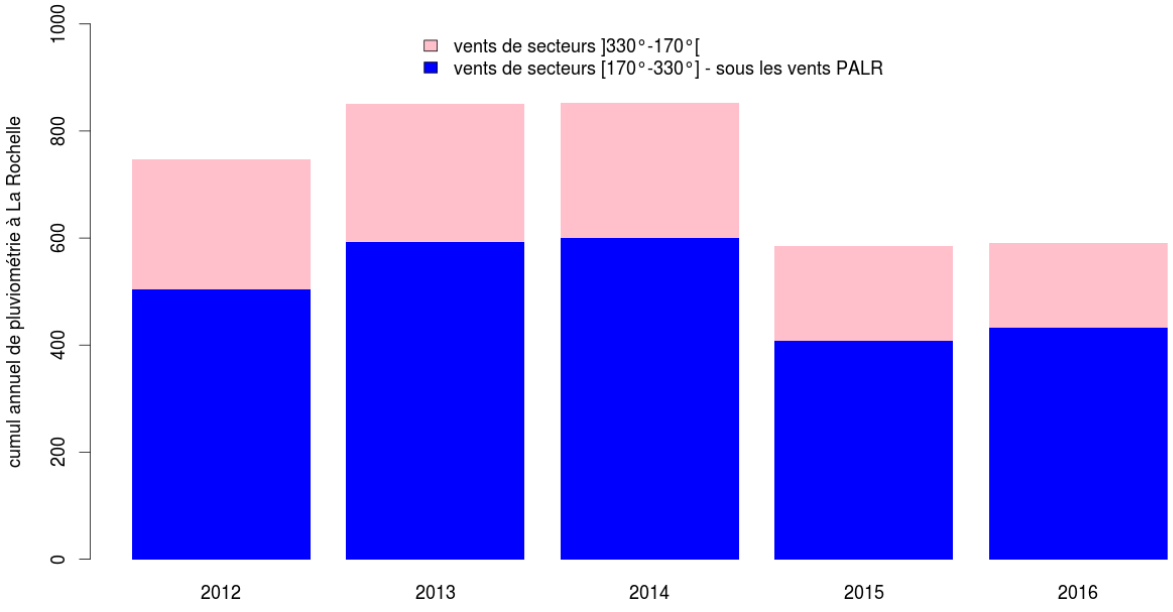


Figure 3 : Pluviométrie pour l'année 2016 à La Rochelle

2012.

En 2015 et 2016, la pluviométrie est moins forte que les années précédentes (585 mm et 590 réciproquement contre 850 en 2014). 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.

En 2016, et par rapport à 2015, le cumul de pluie sous les vents de PALR est comparable à 2015 et 28 % plus faible qu'en 2014.

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
Vents de secteur [0°-40°]	14,5 %	16,6 %	10,6 %	12,1 %	10,9 %

Tableau 2 : Evolution 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 2016 aux années précédentes.

1.4. Bilan des données d'activités de PALR

L'année 2016 s'est achevée à 9 229 165 tonnes, ce qui représente une évolution de -5,9 % par rapport à 2015. La répartition de manutention de céréales ou de certains vracs solides pouvant générer des émissions de particules est la suivante :

- Terminal Anse Saint-Marc : 436 488 tonnes,
- Terminal Bassin à Flot : 271 208 tonnes,
- Terminal Chef de Baie : 1 108 576 tonnes,
- Quai Lombard : 2 991 739 tonnes,
- Terminal Môle d'Escale : 369 200 tonnes.

(sources PALR)

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

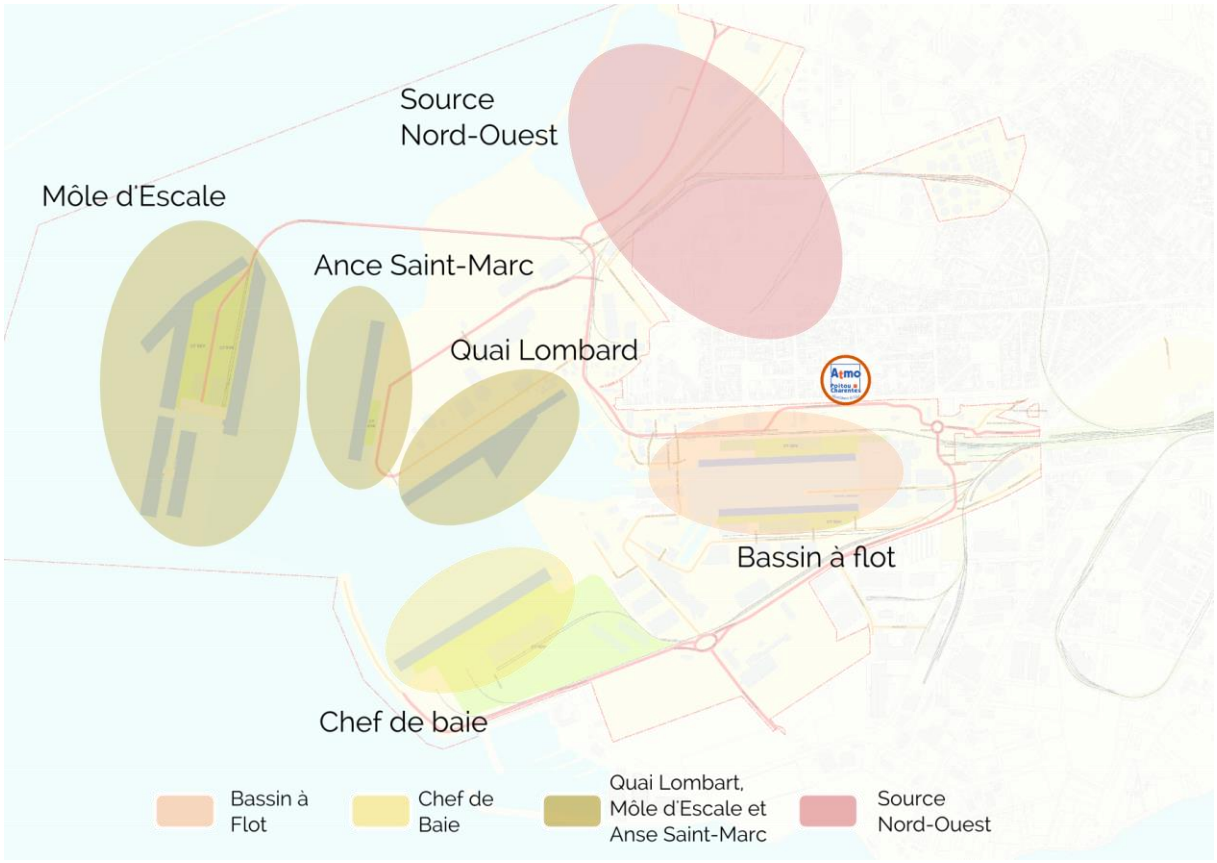


Figure 4 : Implantation des différentes zones de manutention

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_2), dioxyde d'azote (NO_2), ozone (O_3) 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. A 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 2016 sur l'agglomération de La Rochelle et sur le quartier de La Pallice.
S'il existe de fortes 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** et **bon** au profit des indices **moyen, médiocre** et **mauvais**.

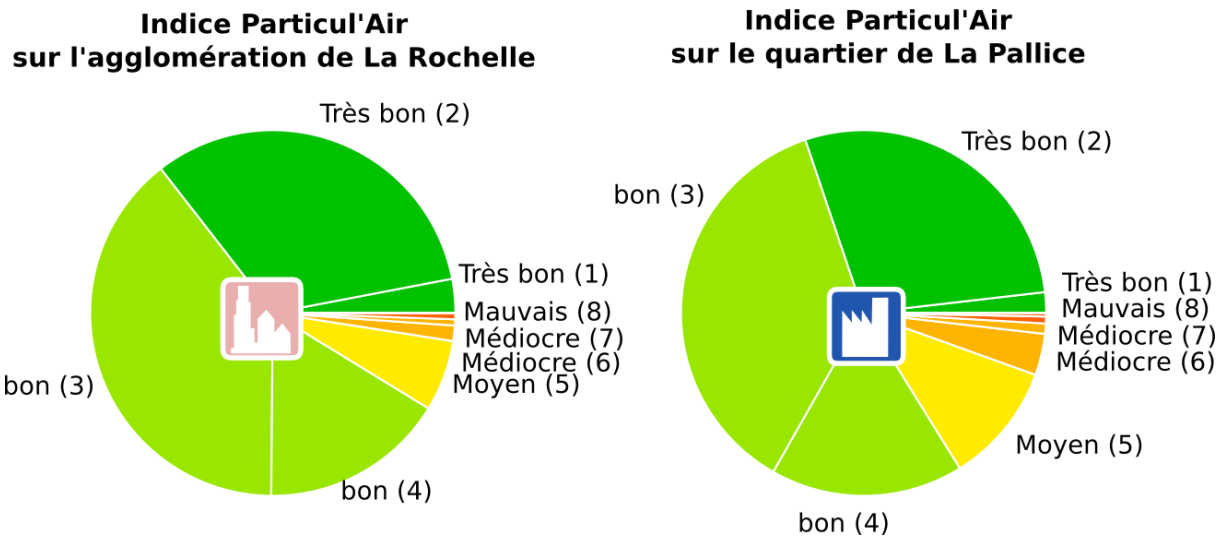


Figure 5 : Bilan des sous-indices PM10 en 2016

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

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

Tableau 3 : Bilan des sous-indices PM10 de 2012 à 2016

A 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 le PALR, l'indice 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.

En 2016, la qualité de l'air est très bonne à bonne pendant 83,4 % des jours sur La Pallice et 91,2 % des jours à La Rochelle. La qualité de l'air est moyenne pendant 10,7 % des jours sur La Pallice et 6,3 % à La Rochelle.

La station de mesures « La Rochelle – La Pallice » indique que la qualité de l'air a été médiocre pendant 15 jours et mauvaise ou très mauvaise pendant 3 jours. La qualité de l'air a donc été dégradée à La Pallice pendant 18 jours en 2016.

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 18 jours, elle l'est simultanément sur l'agglomération de La Rochelle pendant 7 jours. Il reste donc 11 jours pendant lesquels la qualité de l'air est dégradée à La Pallice et bonne ailleurs dans l'agglomération.

En 2016, l'activité globale sur la zone de Port Atlantique La Rochelle a conduit à dégrader la qualité de l'air et donc à augmenter la concentration en particules fines à La Pallice pendant 11 jours.

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

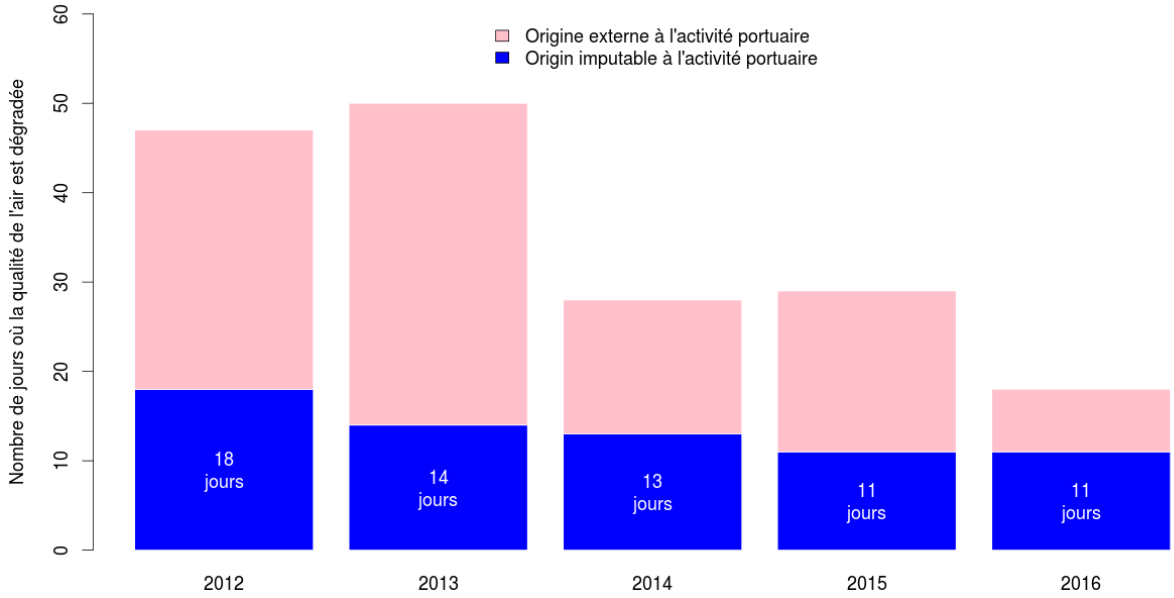


Figure 6 : Nombre de jours d'indice Particul'Air dégradés

En 2016, les journées concernées sont les 17 et 23 février ; les 15, 16, 18 mars et 24 mars ; le 4 novembre et les 6, 7, 12 et 14 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.

3.1. 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/m³) et un objectif de qualité (30 µg/m³) portant sur la concentration moyenne annuelle et une valeur limite portant sur les concentrations journalières les plus fortes (50 µg/m³ à ne pas dépasser pus de 35 fois par an).

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

	La Rochelle – La Pallice	La Rochelle - Centre	La Rochelle - Trafic	Aytré
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine. (30 µg/m³ sur un an à ne pas dépasser)	19 µg/m³	17 µg/m³	22 µg/m³	17 µg/m³
Valeur limite pour la protection de la santé humaine. (50 µg/m³ en moyenne sur un jour à ne pas dépasser plus de 35 fois sur un an)	3 dép.	2 dép.	5 dép.	2 dép.
Valeur limite pour la protection de la santé humaine. (40 µg/m³ en moyenne sur un an à ne pas dépasser)	19 µg/m³	17 µg/m³	22 µg/m³	17 µg/m³

Tableau 4 : 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 2016, comparées à celles de la station de « La Rochelle – Centre » (Place de Verdun).

La première valeur limite est fixée à 40 µg/m³ en moyenne sur une année civile

La concentration moyenne annuelle est du même ordre de grandeur sur les deux stations de mesures (+2 µg/m³ pour la station « La Rochelle – La Pallice »).

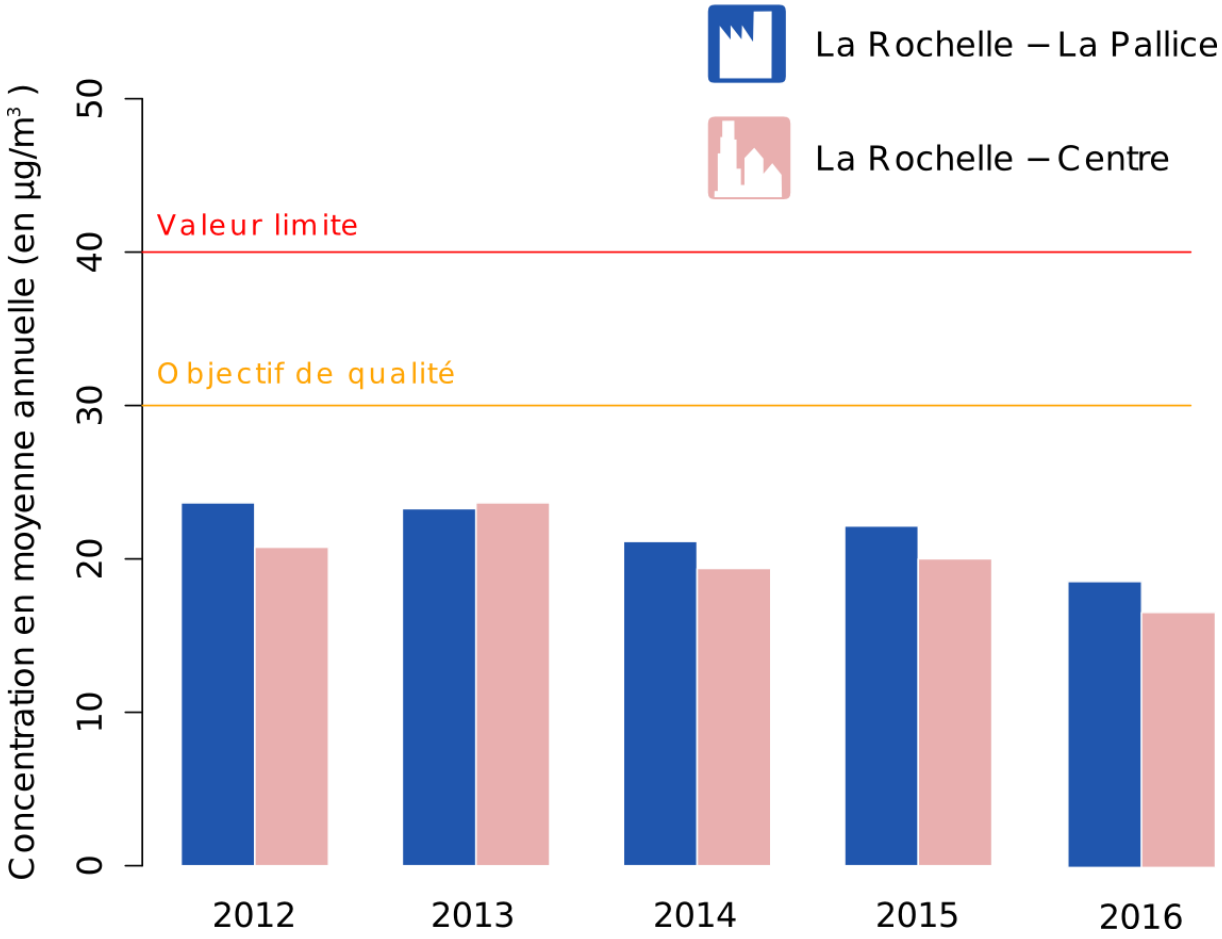


Figure 7 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne annuelle

Cette valeur limite, portant sur la moyenne annuelle est respectée en 2016 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/m³ plus de 35 fois par an.

Pour l'année 2016, la station « La Rochelle – La Pallice » indique 3 dépassements contre 2 à « La Rochelle – Centre ».

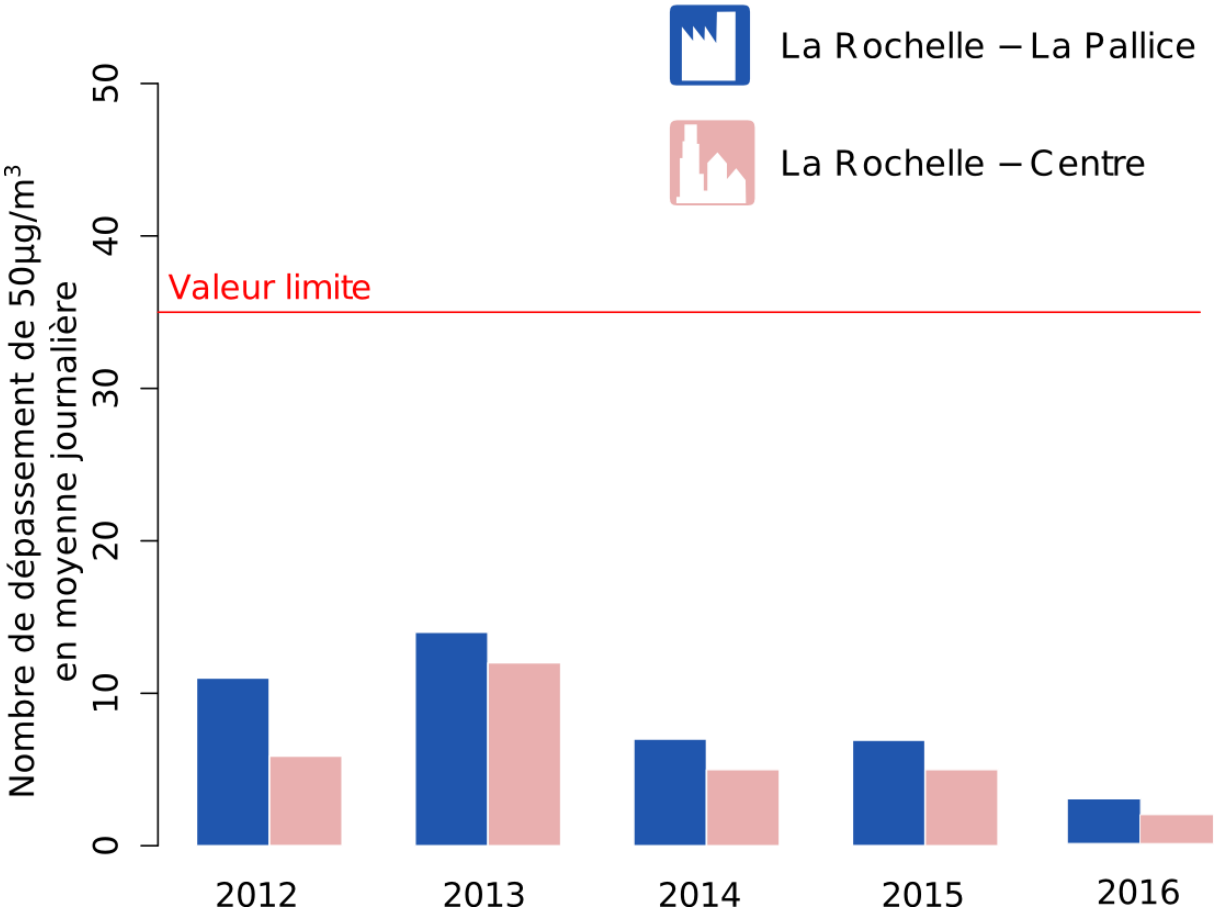


Figure 8 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne journlaière

Cette valeur limite portant un nombre de dépassements de la moyenne journalière est respecté en 2016 sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

Des dépassements du seuil de 50 µg/m³ en journalière existent sur toutes les stations de mesures de la qualité de l'air de l'agglomération de La Rochelle. La station « La Rochelle – Centre » compte 2 de ces dépassements en 2016. Sur les stations urbaines, ces dépassements sont habituellement constatés entre les mois de décembre et avril. Au cours de cette période, ce sont les niveaux de fond en particules fines PM10 qui augmentent significativement et qui conduisent à des dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière.

	Nombre de dépassements de la valeurs 50 µg/m³ en moyenne journalière en 2016
Simultanément sur les deux stations	2 jours
Uniquement sur la station de « La Rochelle – La Pallice »	1 jour
Uniquement sur la station de « La Rochelle – Centre »	0 jour

Tableau 5 : Bilan des dépassements de 50 µg/m³ 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 »
17 février	58 µg/m³	22 µg/m³	36 µg/m³
12 mars	56 µg/m³	53 µg/m³	2 µg/m³
19 mars	66 µg/m³	62 µg/m³	4 µg/m³

Tableau 6 : Bilan des dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière à La Pallice

A partir du tableau précédent, deux types de jours sont identifiés :

- Les deux journées des 12 et 19 mars : le dépassement de 50 µg/m³ en moyenne journalière est constaté sur les deux stations « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre ». Il s'agit d'épisode de pollution en particules fines PM10 généralisé à toute la Charente-Maritime.

- La journée du 17 février : durant cette journée, la moyenne enregistrée sur la station « La Rochelle – Centre » est très inférieure à celle de la station « La Rochelle – La Pallice » (plus faible de 36 µg/m³). Cet épisode est caractéristique de l'impact d'une source locale d'émissions. Cette journée a également montré un dépassement du seuil horaire de vigilance de 100 µg/m³. L'évolution détaillée des concentrations au cours de cette journée ainsi que la nature exacte de la source d'émissions sont étudiées dans un chapitre spécifique.

L'activité portuaire conduit donc à un jour de dépassement de la valeur de 50 µg/m³ en 2016 contre 3 en 2015.

3.2. 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 portuaire sur le quartier de La Pallice, les mesures entre les stations « La Rochelle – Centre » et « La Rochelle – La Pallice » seraient équivalents. L'impact de l'activité portuaire 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 portuaire. 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 :

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

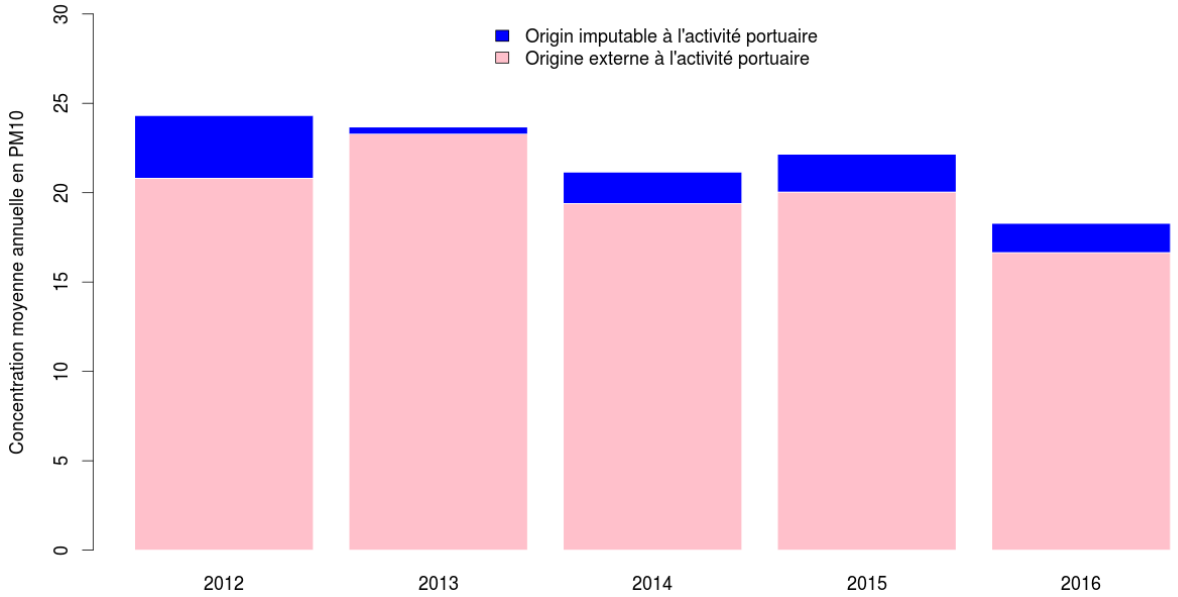


Figure 9 : Evolution de la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice

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

	2012	2013	2014	2015	2016
Part dont l'origine est imputable à l'activité portuaire	3,5 µg/m^3	~0	1,8 µg/m^3	2,1 µg/m^3	1,6 µg/m^3
	14,4 %	Non significatif	8,3 %	9,5 %	8 ,9 %

Tableau 7 : Evolution 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 2016, la part de particules fines PM10 imputable à l'activité portuaire est en diminution par rapport à 2015 et atteint un niveau inférieur à celui de 2014. Cette diminution reste peu significative d'un point de vue métrologique.

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

Dans le secteur]330° - 110°[, 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 des stations « La Rochelle – Centre » et « La Rochelle – La Pallice » sont équivalentes. Cela prouve l'homogénéité de la pollution en particules fines PM10 sur une agglomération en absence de sources spécifiques. Selon le secteur de vent, les concentrations évoluent entre 13 µg/m^3 et 24 µg/m^3.

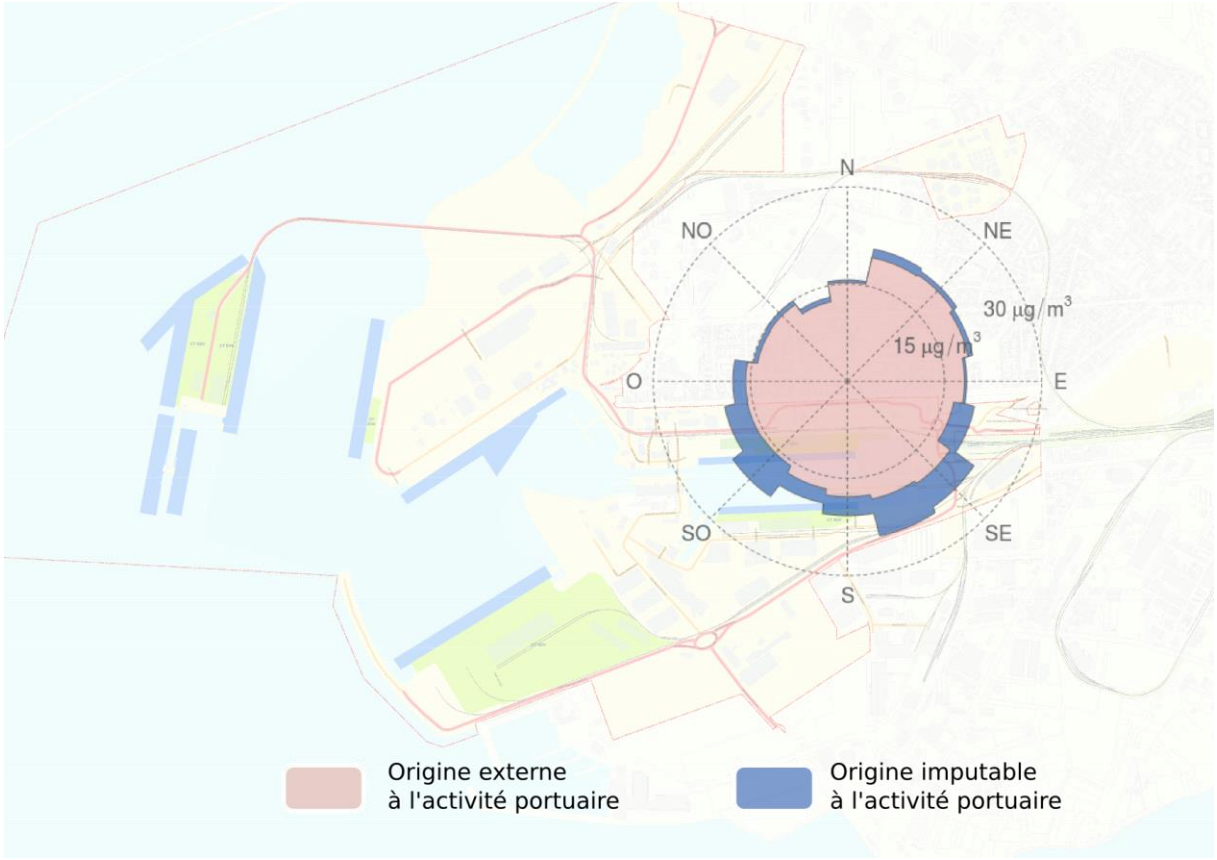


Figure 10 : Roses des concentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice"

Sur le secteur [170° - 330°], 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 portuaire conduit à une augmentation des concentrations en moyenne annuelle de 1,6 µg/m³, elle peut, dans certains secteurs de vents, avoir une influence plus significative : 5,7 µg/m³ pour les vents de secteur [230° - 240°].

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.

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.

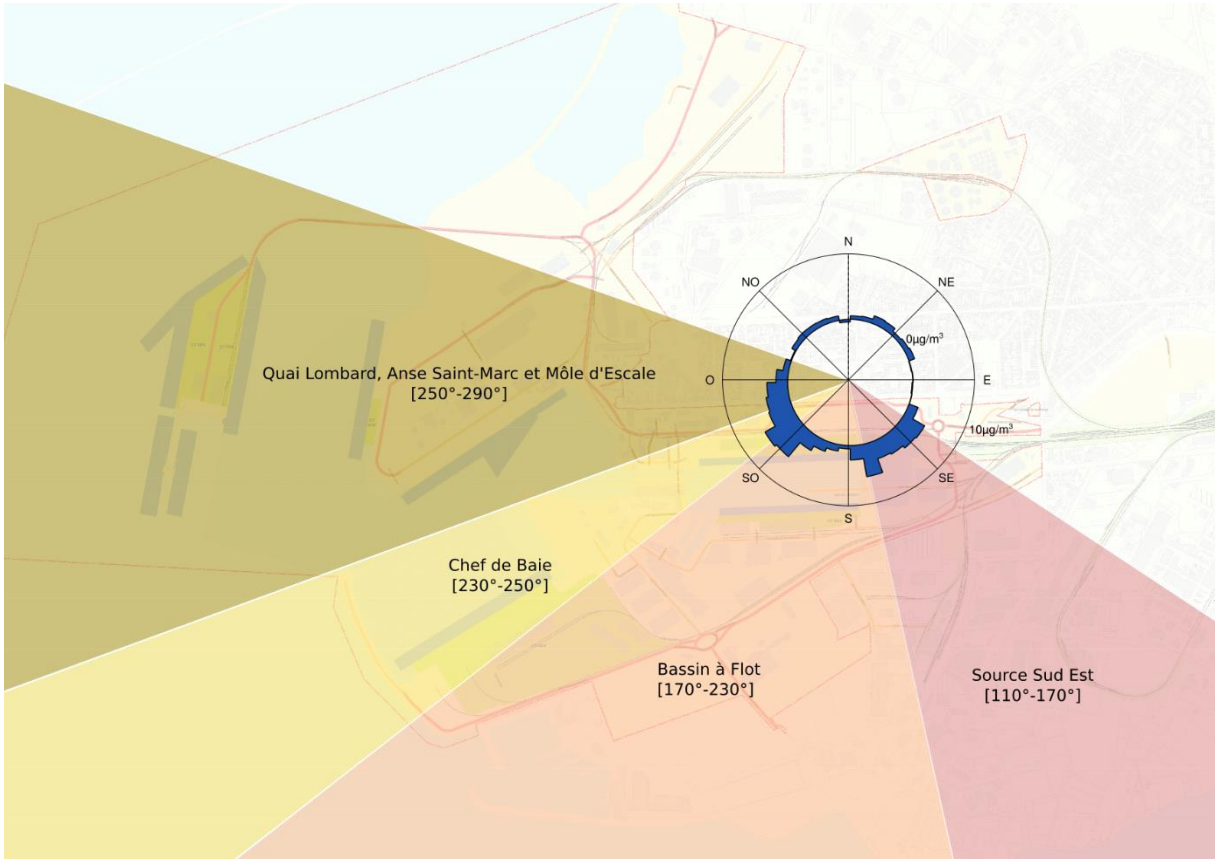


Figure 11 : Rose des surconcentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" en 2016

Cette rose montre que chacune des zones de manutention a un impact sur les concentrations de particules fines PM10. La figure suivante donne l'évolution depuis 2012 des surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR. Par rapport à 2015, l'impact d'une source située au Nord-Ouest de la station n'est plus observé (vents de secteur [290°-330°]) et l'impact d'une source située au Sud-Est de la station est apparue (vents de secteur [110°-170°]). L'impact de ces deux secteurs est également donné sur le graphique suivant.

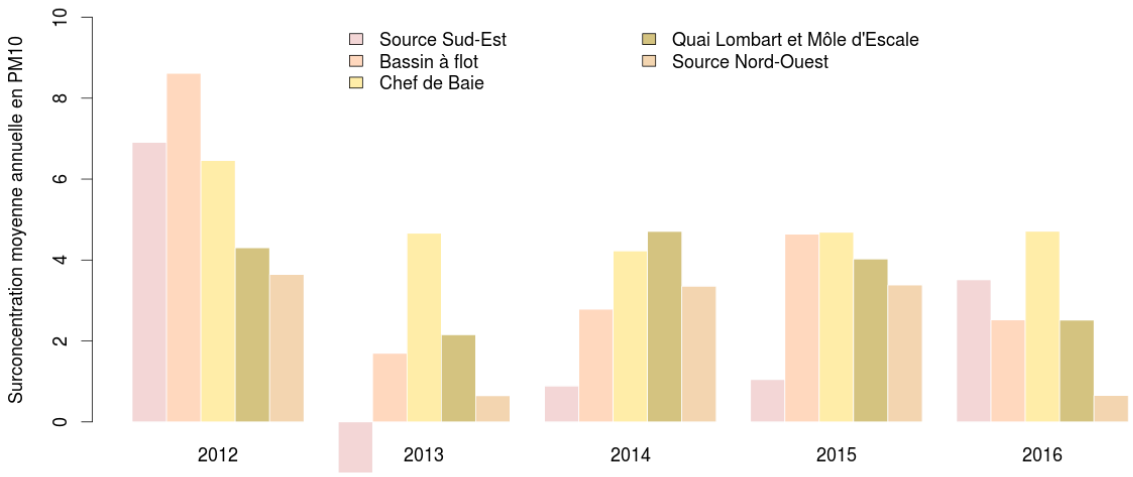


Figure 12 : Surconcentrations moyennes annuelles pour les différentes zones de manutention de PALR

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

µg/m³	Source Sud-Est	Bassin à Flot	Chef de Baie	Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale	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

Tableau 8 : 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.

Chef de Baie

L'impact de Chef de Baie a diminué en 2013 et est resté extrêmement stable depuis.

Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale

L'impact de ces trois zones fluctuent 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.

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'est plus détectée en 2016.

Source Sud-Est

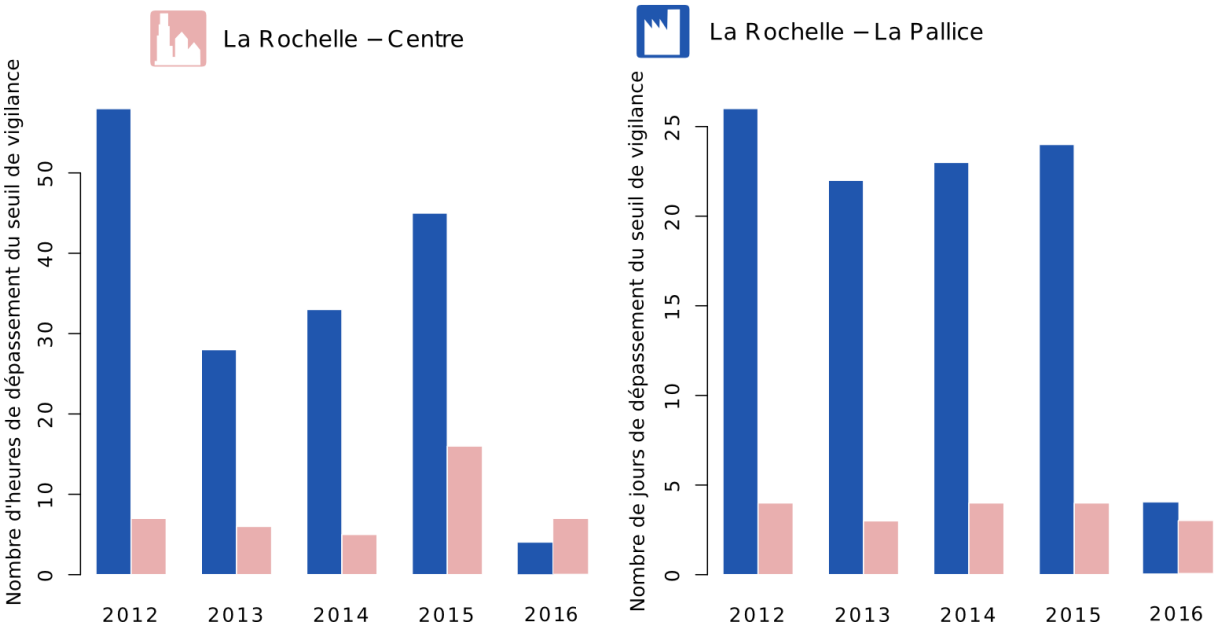
En 2016, une source de particules semble être identifiée au Sud-Est de la station de mesures. Il semble que cette zone soit également apparue comme source de particules fines PM10 en 2012.

3.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 100 µg/m³ en moyenne horaire

En moyenne sur une année (période de base pour le calcul des valeurs réglementaires), l'activité portuaire n'a que très peu d'influence sur la concentration (+ 1,6 µg/m³ en 2016). Cependant l'activité portuaire 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/m³ en moyenne sur une heure. Ce seuil, qui ne correspond pas une à 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.



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

Nombre de dépassements de 100 µg/m³ en moyenne horaire		2012	2013	2014	2015	2016
« La Rochelle – Centre »	Nombre d'heures	7	6	5	16	7
	Nombre de jours	4	3	4	4	3
« La Rochelle – La Pallice »	Nombre d'heures	58	28	33	45	4
	Nombre de jours	26	22	23	24	4

Tableau 9 : 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.

Sur la station « La Rochelle – La Pallice », les dépassements sont habituellement beaucoup plus nombreux : de 28 à 58 dépassements entre 2012 et 2015. En revanche en 2016, le seuil de vigilance de 100 µg/m³ en moyenne horaire n'a été dépassé que 4 fois, soit près de deux fois moins que sur la station « La Rochelle – Centre ». Des fiches spécifiques proposées en annexe donnent un bilan détaillé des 4 journées concernées par un dépassement du seuil de vigilance.

3.5. 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. Contrairement aux années précédentes, aucun des dépassements du seuil de vigilance constatés en 2016 ne semble avoir de lien avec une situation générale déjà très dégradée. Il n'en reste pas moins que le nombre de dépassements attribués à PALR en 2016 (4) est nettement inférieur aux valeurs constatées les années précédentes.

L'indicateur suivant a été établi afin d'attribuer ou non le dépassement à l'activité portuaire.
Si lors d'un dépassement du seuil de vigilance de 100 µg/m³ 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 portuaire.

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

Dépassements de 100 µg/m³	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'heures total	58	28	33	45	4
Nombre d'heure attribué à PALR	51	27	28	36	4
Nombre de jours attribués à PALR	24	21	21	22	4

Tableau 10 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance imputable à l'activité portuaire

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

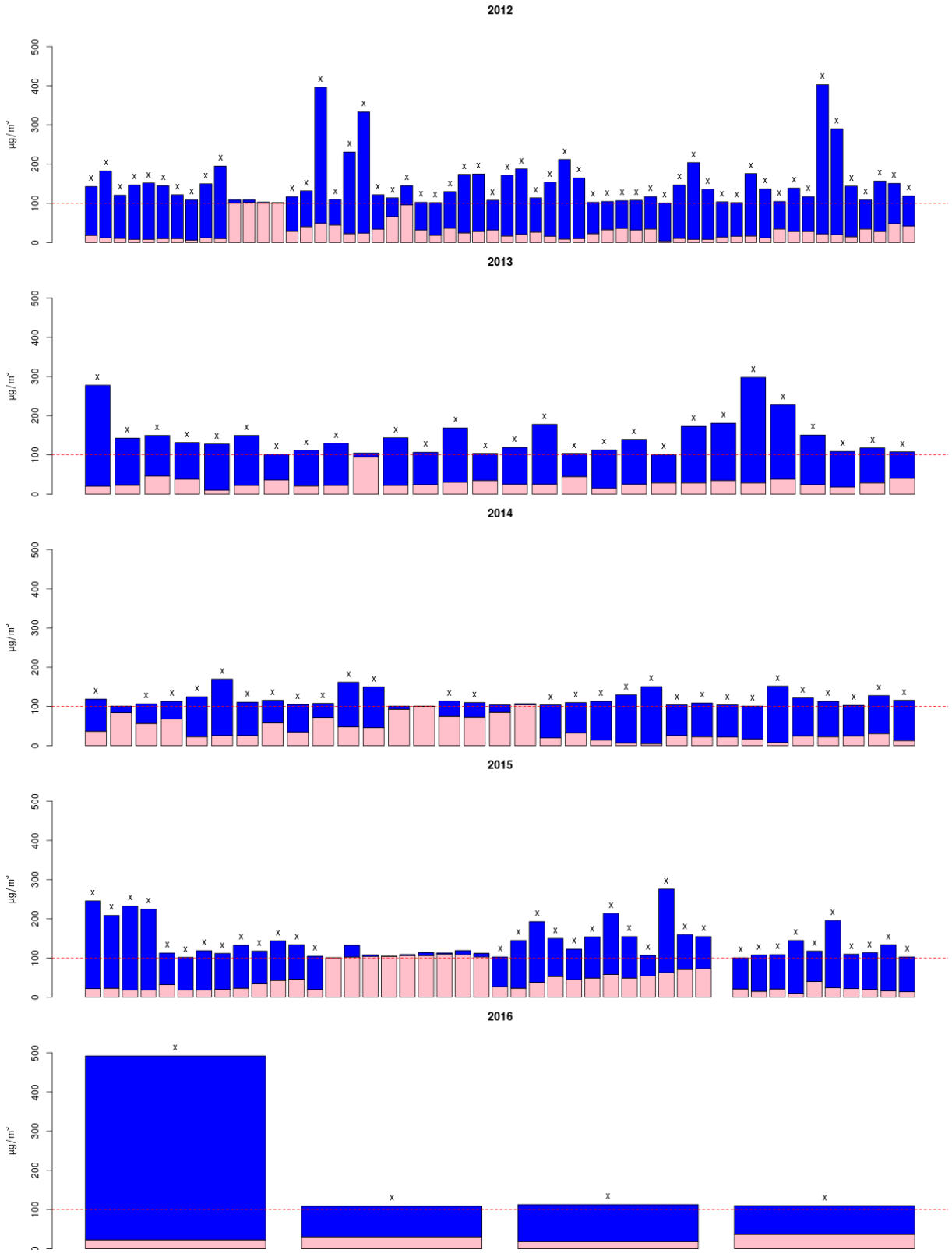


Figure 13 : Dépassements de seuil imputables à l'activité portuaire

Sur le graphique précédent, il apparaît qu'en 2016 les 4 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/m³ en moyenne horaire.

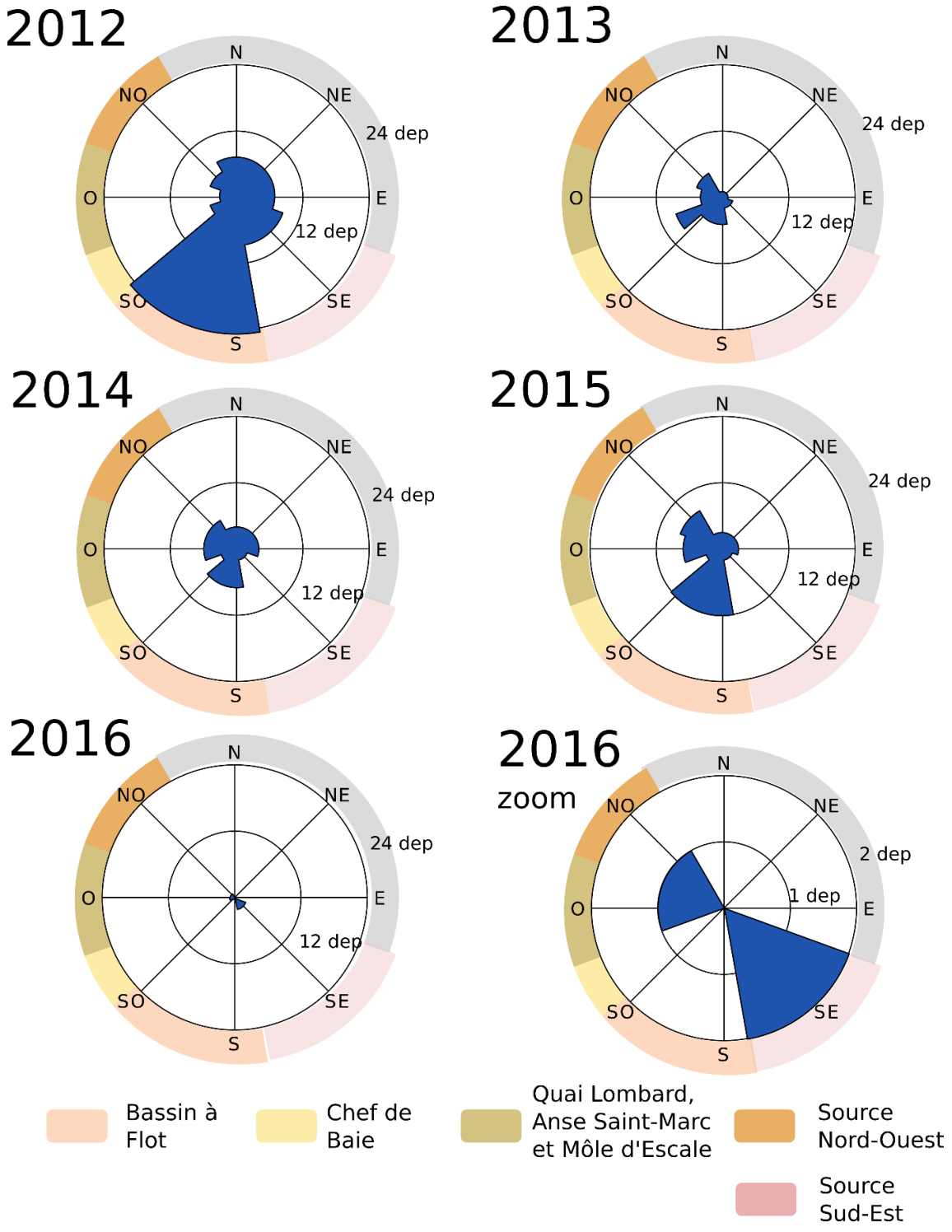


Figure 14 : Roses des dépassements de 100 µg/m³ pour les années 2012 à 2016

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.

17 février 2016

Lors de ce dépassement, des travaux EDF de mise en place de câbles électriques en sont vraisemblablement à l'origine.

Un chargement de céréales était en cours sur le quai Lombard, mais visuellement sans dégagement de poussières significatif et par des vents n'exposant pas directement la station « La Rochelle – La Pallice » au quai Lombard (vents de 160° alors que le secteur de vents correspondant au quai Lombard est [250°-290°]).

23 février 2016

Un chargement de blé sur le quai de Chef de Baie a eu lieu entre sept et neuf heures ce jour-là. Ce chargement est vraisemblablement à l'origine du dépassement de seuil de vigilance.

22 avril 2016

Au cours de la journée, un chargement de blé a eu lieu sur le quai Lombard et un chargement de céréales a eu lieu sur le quai de Chef de Baie. Ce chargement a vraisemblablement contribué au dépassement du seuil de vigilance.

14 décembre 2016

L'augmentation des concentrations en PM10 observée la nuit du 14 au 15 décembre est concomitante avec un chargement d'orge au quai Lombard et des vents faibles. En plus de cette activité de chargement, des manutentions de tourteaux ont eu lieu au hangar 17. Les vents – bien que faibles – exposaient la station « La Rochelle – La Pallice » aux activités du hangar 17 qui est vraisemblablement à l'origine du dépassement du seuil de vigilance.

En 2016, le nombre de dépassements du seuil de vigilance a été très fortement réduits. Sur les quatre dépassements observés, deux seulement sont imputables aux chargements de navire, un à une manutention spécifique (concomitant avec un chargement) dans l'enceinte de PALR et un à une activité non-spécifique du port (travaux EDF).

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/m³ en moyenne annuelle ;
- une valeur cible à 20 µg/m³ en moyenne annuelle ;
- une valeur limite à 25 µg/m³ en moyenne annuelle et à partir du premier janvier 2015.

µg/m³	« La Rochelle – La Pallice »	« La Rochelle – Centre »
Objectif de qualité 10 µg/m³ en moyenne annuelle	9	10
Valeur cible 20 µg/m³ en moyenne annuelle	9	10
Valeur limite 25 µg/m³ en moyenne annuelle	9	10

Tableau 11 : Bilan des valeurs réglementaires en particules fines PM2,5

L'objectif de qualité est atteint sur les stations « La Rochelle – La Pallice » et « La Rochelle – Centre ». Pour qu'un dépassement soit comptabilisé, il doit être strictement supérieur au seuil. Le dépassement de l'objectif de qualité sur « La Rochelle – Centre » n'est pas effectif même s'il en est très proche.

D'un point de vue réglementaire, l'objectif de qualité, la valeur cible et la valeur limite sont respectées en 2016 sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

Comme cela avait été démontré dans le bilan 2014, l'activité portuaire ne semble pas avoir d'impact sur les concentrations de 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.

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 73 % pour l'année 2016, il est assez important pour assurer une robustesse suffisante aux indicateurs calculés.

Dans la suite de ce document, les mesures de l'année 2016 seront comparées à celles des années 2013 et 2015.

5.1. 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.

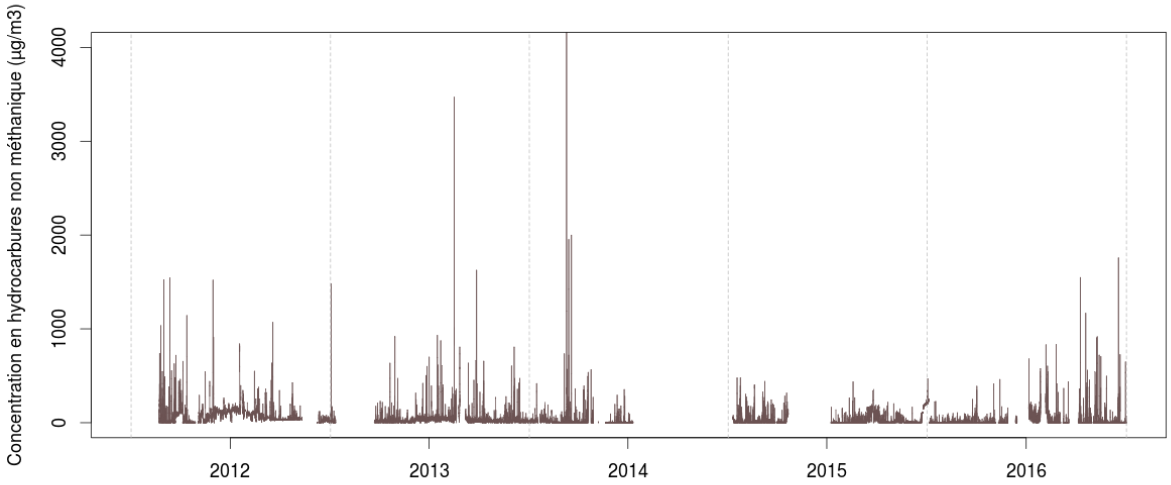


Figure 15 : Evolution des moyennes horaires en hydrocarbures

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^3, 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.

µg/m^3	2012*	2013	2014*	2015	2016
Minimum	0	0	0	0	0
Moyenne	73	36	19	28	23
Maximum	1544	3469	7593	478	1756

*La valeur de cet indicateur pour les années 2012 et 2014 est donné à titre indicatif

Tableau 12 : Statistiques générales de la mesure de HCNM

Les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont moins importantes en 2016 par rapport à 2013. En moyenne, elles sont plus faibles qu'en 2015 mais atteignent des valeurs maximales plus importantes que lors de cette même année.

5.2. 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 2016 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.

La figure suivante donne la rose des concentrations sur la station de mesures « La Rochelle – La Pallice » pour l'année 2016.

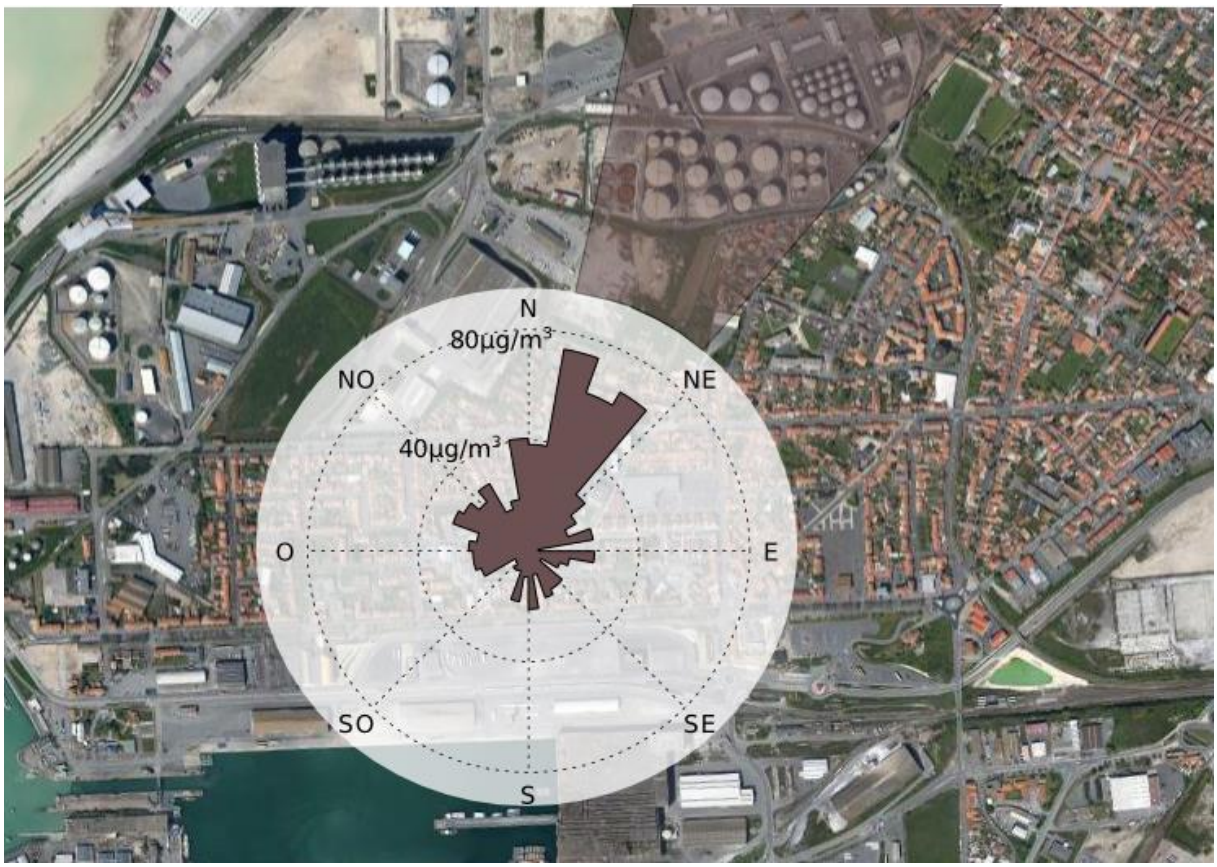


Figure 16 : Roses des concentrations en HCNM - 2016

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.

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

µg/m³	2013	2015	2016
Moyenne globale	35,7	29,1	23,5
Moyenne dans le secteur [0°-40°]	75,4	64,2	66,2

• Influence des dépôts de stockage			
Moyenne dans le secteur]40°-360°[	29,6	25,2	18,9
• Hors influence des dépôts de stockage			

Tableau 13 : Comparaison des concentrations en HCNM entre 2103, 2015 et 2016

Les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont comparables en 2016 à ce qu'elles étaient en 2015 et restent globalement plus faibles à ce qu'elles étaient en 2013.

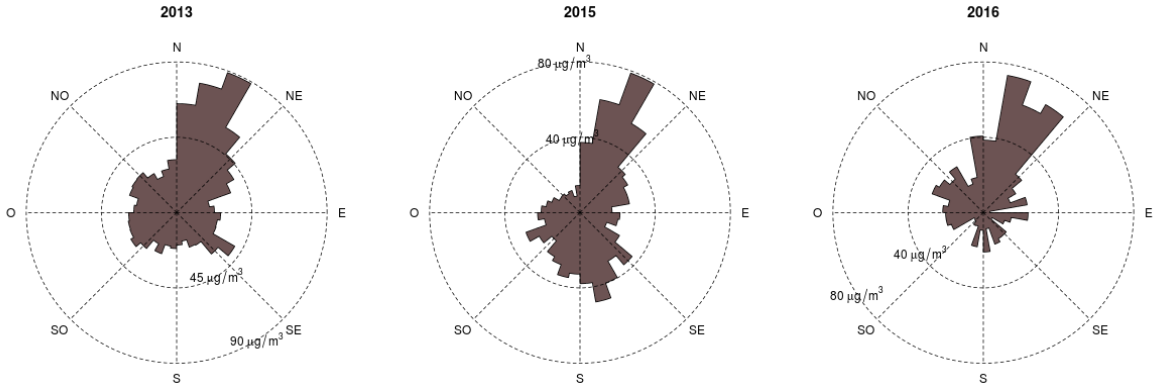


Figure 17 : Comparaison des roses des concentrations en HCNM entre 2013, 2015 et 2016

Il existe une très forte analogie entre les roses des concentrations des années 2013, 2015 et 2016. En 2015, la rose est toutefois plus resserrée autour du secteur [20°-30°], alors qu'en 2016, elle est plus étalée dans le secteur [10°-40°].

5.3. Evolution des concentration 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 ».

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

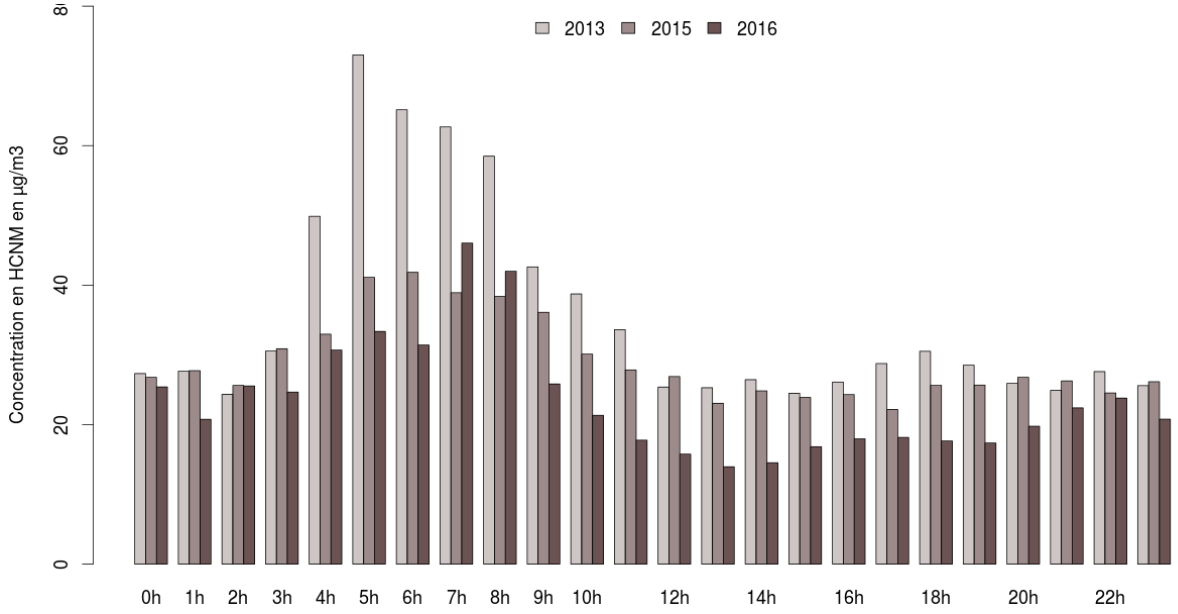


Figure 18 : Profil moyen journalier en HCNM pour les années 2013, 2015 et 2016

Comme en 2013 et 2015, les mesures de 2016 montrent une augmentation des concentrations sur la période 4 – 10 heures. Cette augmentation est cohérente avec l'ouverture des dépôts et une activité de chargement des camions plus intense.

Comparativement à 2013, les concentrations retrouvées dans l'air sur cette période sont significativement moins importantes en 2015 et 2016. En 2016, la baisse est encore plus remarquable sur la période 4 – 6 heures.

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+-40°] (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°-360°[(graphique du bas).

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

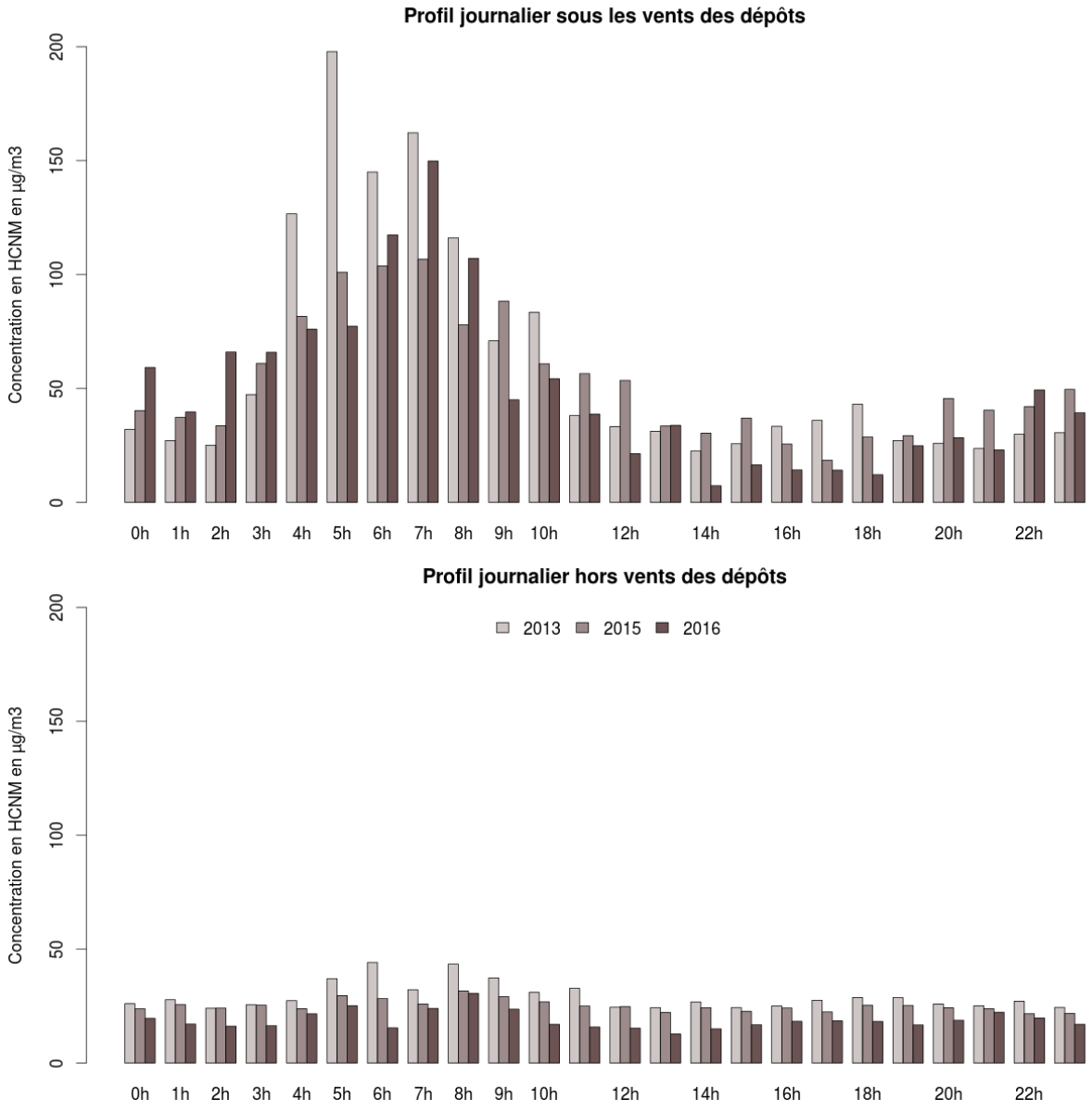


Figure 19 : Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts - 2013, 2015 et 2016

Hors l'influence des dépôts, les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont de l'ordre du niveau de fond (entre 0 et 50 µg/m³). Pour les trois 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.

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.

µg/m³		2013	2015	2016
Sur la période de 4 à 10 heures	Moyenne	56	37	33
	Moyenne sous influence des dépôts [0°-40°]	129	89	90
	Moyenne hors influence des dépôts]40°-360°[	36	28	23

Tableau 14 : 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 sur les cinq années de mesures. La valeur de cet indicateur pour les années 2012 et 2014 est donnée à titre indicatif.

µg/m³	2012*	2013	2014*	2015	2016
Moyenne sous influence des dépôts [0°-40°] sur la période de 4 à 10 heures	162	129	123	89	90

*La valeur de cet indicateur pour les années 2012 et 2014 est donné à titre indicatif

Tableau 15 : Indicateur sur les concentrations en HCNM

Cet indicateur tend à indiquer qu'il y a, pour les années 2015 et 2016, une diminution de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

5.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 300 µg/m³ en moyenne horaire

Comme pour les particules fines PM10, un seuil de vigilance a été fixé à 300 µg/m³. 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

De janvier 2012 à décembre 2015, on recense 188 heures avec une concentration supérieure au seuil de vigilance :

- 90 heures (39 jours) pour l'année 2012 ;
- 80 heures (38 jours) pour l'année 2013 ;
- 18 heures pour l'année 2015 (indicateur non calculé en 2014).

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.

En 2016, les mesures de la station « La Rochelle – La Pallice » montre 77 dépassements de ce seuil de vigilance. Seuls 48 dépassements ont lieu entre 4 et 10 heures et parmi ces 48, 46 ont lieu sous les vents des dépôts (vents de secteur [0°-40°]). En 2016, ces dépassements sont répartis sur 28 jours.

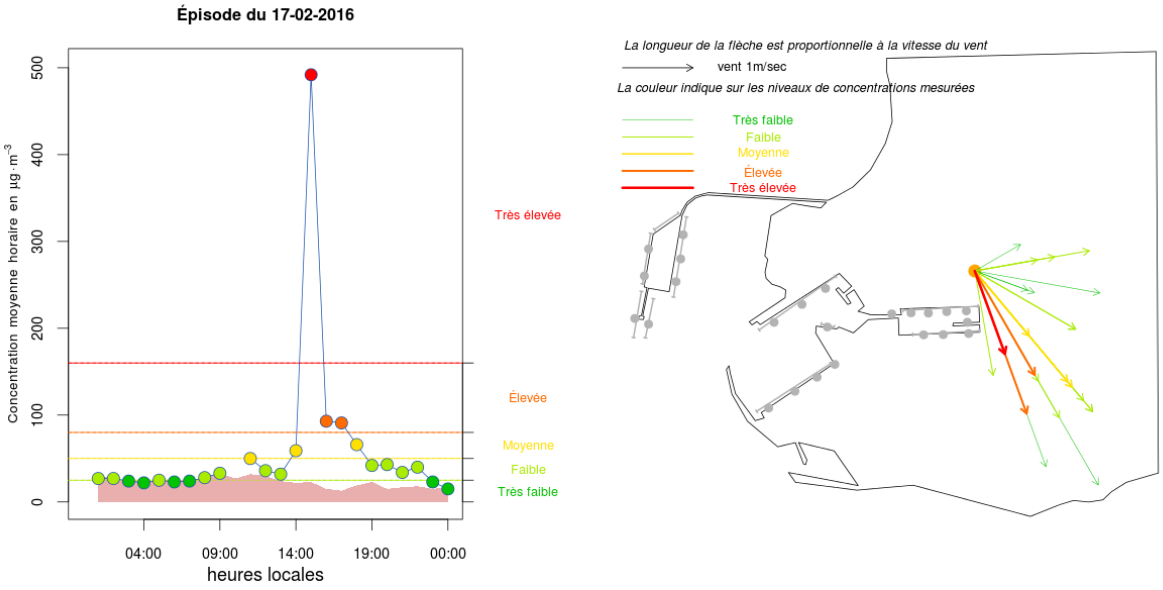
Le tableau suivant donne l'évolution de cet indicateur sur les quatre années de mesures (avec seulement 41 % de couverture sur l'année 2014, cet indicateur ne peut être calculé).

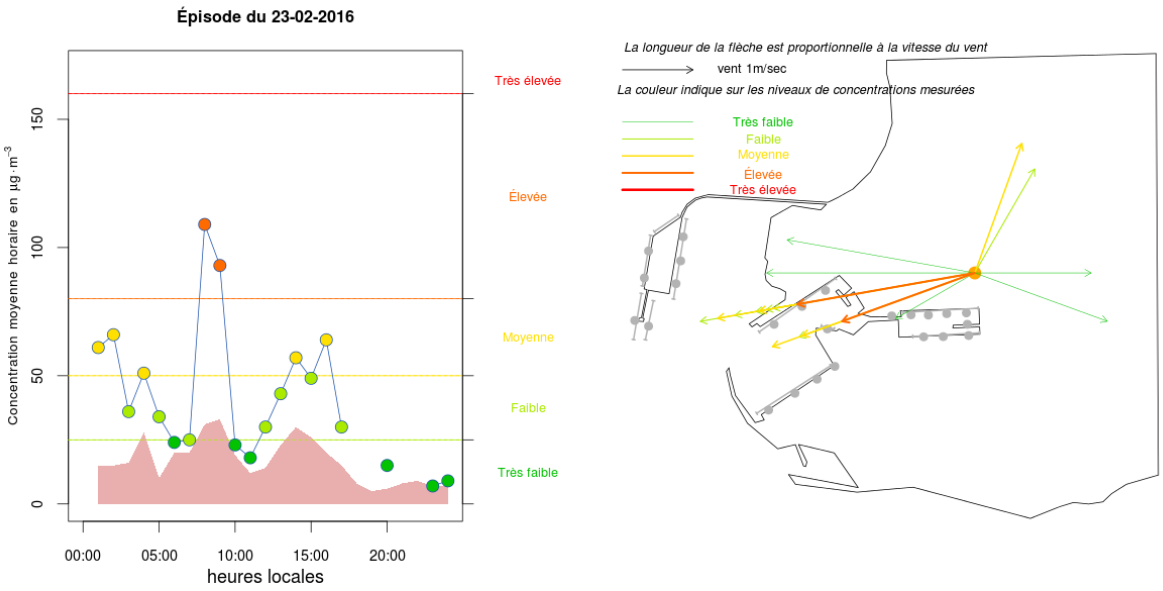
µg/m³	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'heures de dépassement	90	80	-	18	77
Nombre de jours de dépassement	39	38	-	10	38

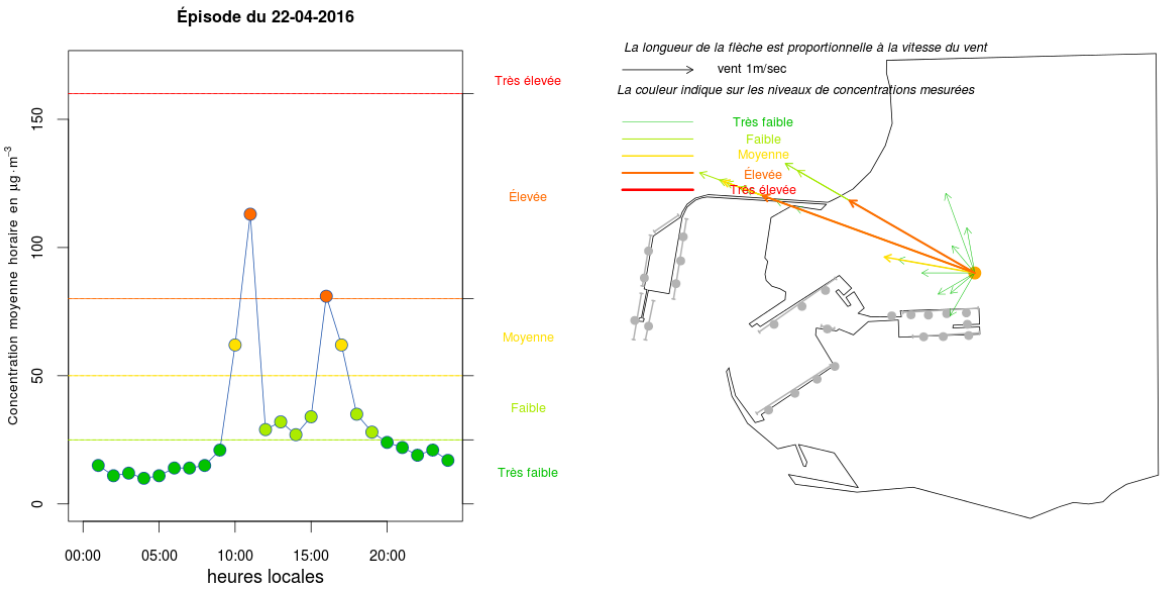
Tableau 16 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance pour les HCNM

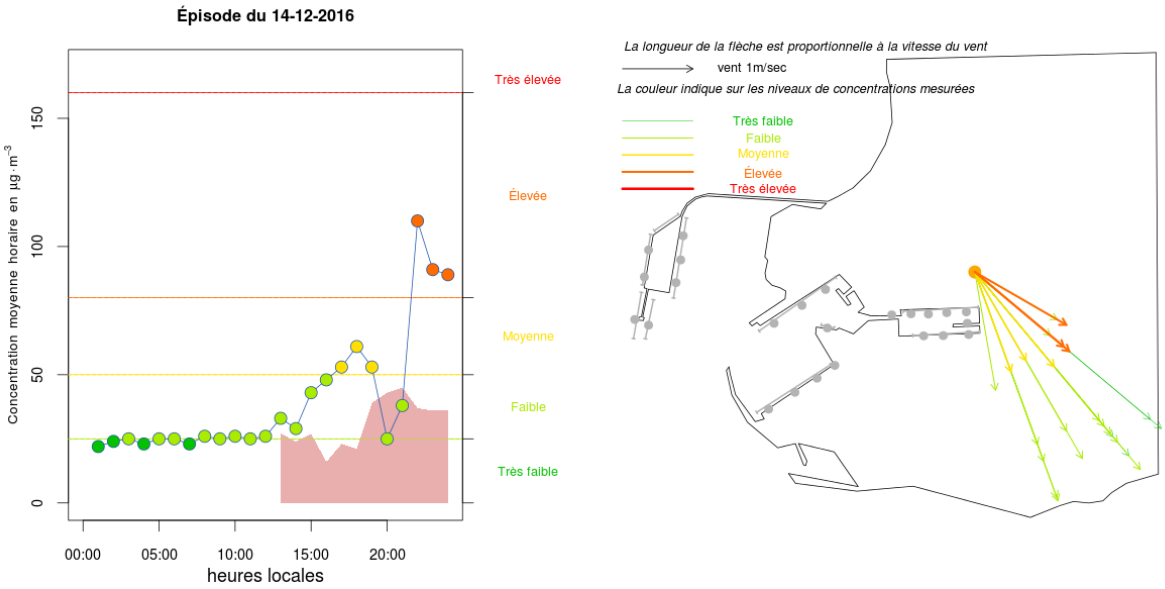
En 2016, le nombre de dépassements du seuil de vigilance est revenu à des niveaux comparables à ceux observés les années antérieures à 2015. La baisse observée en 2015 n'est donc pas confirmée en 2016 et les dépôts pétroliers restent la source principale d'hydrocarbures sur le secteur.

ANNEXE

<table>
<tr><td colspan="2">Episode du mercredi 17 février 2016</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lors de ce dépassement, des travaux EDF de mise en place de câbles électriques en sont vraisemblablement origine.
Un chargement de céréales était en cours sur le quai Lombard, mais visuellement sans dégagement de poussières significatifs et par des vents n’exposant pas directement la station « La Rochelle – La Pallice » au quai Lombard (vents de 160° alors que le secteur de vents correspondant au quai Lombard est [250°-290°]).</td></tr>
<tr><td>Source Probable</td><td>EDF – travaux</td></tr>
</table>

Episode du mardi 23 février 2016	
	
Un chargement de blé sur le quai de Chef de Baie a eu lieu entre sept et neuf heures ce jour-là.	
Source Probable	Chef de Baie – blé

Episode du vendredi 22 avril 2016	
	
Au cours de la journée, un chargement de blé a eu lieu sur le quai Lombard et un chargement de céréales a eu lieu sur le quai de Chef de Baie. Ce chargement a vraisemblablement contribué au dépassement du seuil de vigilance. Le pic de concentration survient après une modification brutale du régime de vents : de vents faibles de Sud-Sud-Ouest à Sud-Ouest, il passe à des vents forts d'Ouest-Nord-Ouest. La transition des régimes de vents a pu placer la station sous les vents des deux quais.	
Source Probable	Quai Lombard – blé Chef de Baie - céréales

Episode du mercredi 14 décembre 2016	
	
L'augmentation des concentrations en PM10 observée la nuit du 14 au 15 décembre est concomitante avec un chargement d'orge au quai Lombard et des vents faibles. En plus de cette activité de chargement, des manutentions de tourteaux ont eu lieu au hangar 17. Les vents – bien que faibles – exposaient la station « La Rochelle – La Pallice » aux activités du hangar 17.	
Source Probable	Hangar 17 – tourteaux

CONCLUSIONS

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 significativement la qualité de l'air à La Pallice pendant 11 jours en 2016 (contre 18, 14, 13 et 11 de 2012 à 2015).

Particules fines PM10

Comme depuis 2012, les valeurs de protection de la santé humaine et les objectifs de qualité sont respectées sur la station de mesures « La Rochelle – La Pallice ». En 2016 avec seulement 1,6 µg/m^3, l'écart avec la station de référence de « La Rochelle – Centre » est du même ordre de grandeur que celui de 2015. Pour la valeur limite portant sur la moyenne journalière, un unique dépassement sur les trois constatés sur la station « La Rochelle – La Pallice » est attribuable à l'activité portuaire.

En 2016, la part de particules fines PM10 imputable à l'activité portuaire est en légère diminution par rapport à 2015.

Pour le Bassin à Flot, après la forte baisse constatée en 2013 et l'augmentation au cours des années 2014 et 2015, l'impact a à nouveau diminué en 2016.

Pour Chef de Baie, l'impact a diminué en 2013 et est resté extrêmement stable depuis.

L'impact des trois zones « Quai Lombard – Anse Saint Marc – Môle d'Escale » fluctuent 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 2014, le bilan avait mis en évidence l'existence d'une source au Nord-Ouest de la station. Cette source n'est plus détectée en 2016.

En 2016, une source de particules est identifiable au Sud-Est de la station de mesures. Cette zone est également apparue comme source de particules fines PM10 en 2012.

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 µg/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 4 heures (contre 51, 27, 28 et 36 de 2012 à 2015), répartis sur 4 jours (contre 24, 21, 21 et 22 de 2012 à 2015). En 2016, les dépassements du seuil de vigilance ont été beaucoup plus rares que les années précédentes.

Particules fines PM2,5

L'objectif de qualité est atteint sur la station « La Rochelle – Centre » et respecté sur la station « La Rochelle – La Pallice ». Pour qu'un dépassement soit comptabilisé, il doit être strictement supérieur au seuil. Le dépassement de l'objectif de qualité sur « La Rochelle – Centre » n'est pas effectif même s'il en est très proche. Les valeurs réglementaires applicables aux particules fines PM2,5 dans l'air ambiant sont respectées sur ces deux sites.

Hydrocarbures non méthaniques

Les mesures réalisées en 2016 confirment une nouvelle fois les conclusions précédentes : les dépôts pétroliers sont la principale source d'hydrocarbures non méthaniques retrouvés dans l'air. Une augmentation des concentrations en toujours constatée entre 4 et 10 heures du matin et correspond avec l'ouverture des dépôts et l'activité de chargement des camions qui en découle.

En 2015, une diminution de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques avait pu être observée. Bien que le nombre de dépassements du seuil de vigilance soit en augmentation en 2016, l'influence des dépôts pétroliers sur les concentrations moyennes d'hydrocarbures non-méthaniques reste stable entre 2015 et 2016.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Localisation de la station « La Rochelle – La Pallice » 7
Figure 2 : Roses des vents pour les années 2012 à 2016 9
Figure 3 : Pluviométrie pour l'année 2016 à La Rochelle 10
Figure 4 : Implantation des différentes zones de manutention 12
Figure 5 : Bilan des sous-indices PM10 en 2016 13
Figure 6 : Nombre de jours d'indice Particul'Air dégradés 15
Figure 7 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne annuelle 17
Figure 8 : Bilan de la valeur limite portant sur la moyenne journlaière 18
Figure 9 : Evolution de la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice .. 21
Figure 10 : Roses des concentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" 23
Figure 11 : Rose des surconcentrations en PM10 sur la station "La Rochelle - La Pallice" en 2016 24
Figure 12 : Surconcentrations moyennes annuelles pour les différentes zones de manutention de PALR 25
Figure 13 : Dépassements de seuil imputables à l'activité portuaire 29
Figure 14 : Roses des dépassements de 100 µg/m^3 pour les années 2012 à 2016 30
Figure 15 : Evolution des moyennes horaires en hydrocarbures 34
Figure 16 : Roses des concentrations en HCNM - 2016 36
Figure 17 : Comparaison des roses des concentrations en HCNM entre 2013, 2015 et 2016 37
Figure 18 : Profil moyen journalier en HCNM pour les années 2013, 2015 et 2016 38
Figure 19 : Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts - 2013, 2015 et 2016 39

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" au PALR 10
Tableau 2 : Evolution de l'exposition de la station "La Rochelle - La Pallice" aux dépôts d'hydrocarbures 11
Tableau 3 : Bilan des sous-indices PM10 de 2012 à 2016 14
Tableau 4 : Bilan des valeurs réglementaires PM10 16
Tableau 5 : Bilan des dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière sur La Rochelle 19
Tableau 6 : Bilan des dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière à La Pallice 19
Tableau 7 : Evolution de l'impact de PALR sur la moyenne en particules fines PM10 sur le quartier de La Pallice 21
Tableau 8 : Surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR 25
Tableau 9 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance 27
Tableau 10 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance imputable à l'activité portuaire 28
Tableau 11 : Bilan des valeurs réglementaires en particules fines PM2,5 32
Tableau 12 : Statistiques générales de la mesure de HCNM 35
Tableau 13 : Comparaison des concentrations en HCNM entre 2103, 2015 et 2016 37
Tableau 14 : Bilan des concentrations d'HCNM sur la période de 4 à 10 heures 40
Tableau 15 : Indicateur sur les concentrations en HCNM 40
Tableau 16 : Nombre de dépassements du seuil de vigilance pour les HCNM 41

Atmo Nouvelle-Aquitaine
L'observatoire régional de l'air

Pôle de Bordeaux (siège social)
ZA Chemin Long
13 allée James Watt
CS 30016
33692 MERIGNAC CEDEX

Pôle de La Rochelle (adresse postale)
ZI Périgny / La Rochelle
12 rue Augustin Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX

Pôle de Limoges
Parc Ester Technopole
35 rue de Soyouz
87068 LIMOGES CEDEX

Atmo Nouvelle-Aquitaine
est issue de la fusion des trois associations régionales de surveillance de l'air
Tel : 09.84.200.100 - contact@atmo-na.org