

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

Bilan de l'année 2023

Période de mesure : Année 2023

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

Référence : MES_EXT_23_130
Version finale du : 12/03/2024

Auteur : Sarah LE BAIL - Adjointe au responsable du service Études
Vérification du rapport : Louise DECLERCK - Ingénieure d'études
Validation du rapport : Rémi FEULLADE – Directeur Délégué Production/Exploitation

Avant-Propos

Titre : Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air – Bilan de l'année 2023

Reference : MES_EXT_23_130

Version : finale du 12/03/2024

Délivré à : Port Atlantique La Rochelle

141 Boulevard Emile Delmas – CS 70394 – 17001 La Rochelle Cedex 1

Ville de La Rochelle

Place de l'Hôtel de Ville - BP 1541 - 17086 La Rochelle Cedex 2

Communauté d'Agglomération de La Rochelle

6 rue Saint-Michel - 17086 La Rochelle Cedex 2

Selon offre n° : selon convention de financement de la station d'Orbigny en date du 28 septembre 2018

Nombre de pages : 47 (couverture comprise)

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.

À 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)
- 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 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'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

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
- par téléphone : 09 84 200 100

Validation numérique du rapport, le

Sommaire

1. Introduction et contexte	6
2. Polluants suivis et méthodes de mesure	7
3. Dispositif de mesures et bilan de fonctionnement	8
4. Conditions environnementales	9
4.1. Vitesse et direction du vent	9
4.2. Pluviométrie	10
4.3. Particules	11
4.4. Hydrocarbures.....	11
5. Présentation des résultats	12
5.1. Bilan des données d'activités de PALR.....	12
5.2. Les particules grossières PM ₁₀	13
5.2.1. Bilan réglementaire	13
5.2.2. Recommandations OMS	15
5.2.3. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire sur les mesures de PM ₁₀ de la station « La Rochelle Pallice ».....	15
5.2.4. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire selon les différentes zones de manutention	16
5.2.5. Caractérisation temporelle de l'impact de l'activité portuaire	20
5.2.6. Bilan des dépassements du seuil de vigilance.....	22
5.2.7. Détail des dépassements du seuil de vigilance.....	23
5.3. Les particules fines PM _{2,5}	26
5.3.1. Bilan réglementaire	26
5.3.2. Recommandations OMS	26
5.4. Les hydrocarbures non méthaniques (HCNM)	27
5.4.1. Évolution temporelle	28
5.4.2. Origine des hydrocarbures non méthaniques.....	28
5.4.3. Évolution des concentrations en hydrocarbures au cours de la journée.....	30
5.4.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de 300 µg/m ³ en moyenne horaire.....	34

Annexes

Détail des vigilances aux PM₁₀	38
--	-----------

Lexique

Polluants

- PM₁₀ particules grossières (diamètre inférieur à 10 µm)
- PM_{2,5} particules fines (diamètre inférieur à 2,5 µm)
- HCNM hydrocarbures non méthaniques

Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- m³ mètre cube

Abréviations

- OMS/WHO Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
- COFRAC COmité Français d'ACcréditation

Résumé

Atmo Nouvelle-Aquitaine a mis en place une station de mesure de la qualité de l'air dans le quartier de La Pallice à La Rochelle depuis 2012 afin d'évaluer l'impact des activités locales sur les concentrations en particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) et hydrocarbures non méthaniques.

Le bilan 2023 montre les éléments suivants :

- un **respect des seuils réglementaires** en vigueur pour les particules grossières **PM₁₀** et les particules fines **PM_{2,5}** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle
- les **recommandations de l'OMS pour les PM₁₀** ne sont pas respectées sur la station « La Rochelle Pallice ». Seule la moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est respectée sur la station « La Rochelle centre »
- les **recommandations de l'OMS pour les PM_{2,5}** ne sont pas respectées sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle
- les **concentrations en PM₁₀** mesurées sur la station La Rochelle Pallice cette année sont **les plus faibles enregistrées depuis la mise en service de la station en 2012**
- la différence moyenne annuelle de concentrations en PM₁₀ entre les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle centre est faible, de l'ordre de 2 µg/m³ en 2023, signe d'un impact global moyen des activités portuaires relativement limité
- un **impact des activités locales** sur le quartier La Pallice **en hausse** par rapport à l'année précédente ; ceci est particulièrement justifié pour le Bassin à flot, Chef de Baie et Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d'Escale
- lorsque la station de mesure est sous influence de la zone portuaire, l'impact peut aller jusqu'à +5,6 µg/m³ (par vents de secteur ouest-sud-ouest) ; les **impacts les plus forts** sont dus à « **Chef de Baie** » et « **Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d'Escale** »
- les zones de manutention « Bassin à flot », « Chef de Baie » et « Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d'Escale » voient toutes leur impact en hausse par rapport à l'année passée ; l'impact de la source au sud-est est stable par rapport à l'année passée et l'impact de la zone nord-ouest est en baisse
- **15 heures de dépassement de la vigilance PM₁₀** dont 7 de ces dépassements sont imputables en totalité aux activités locales ou partagés avec d'autres sources
- les niveaux en hydrocarbures non méthaniques restent faibles et relativement stables depuis 2019 bien qu'une légère hausse se dessine en 2023
- l'influence des dépôts de stockage au nord-est de la station de mesure est toujours visible et notamment entre 4h et 10h ; les niveaux sont stables depuis 2019
- la source d'hydrocarbures non méthaniques au sud-est de la station mesure semble toujours présente mais son impact est plus limité que l'année passée

1. Introduction et contexte

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 de ses partenaires : Port Atlantique La Rochelle, les industriels portuaires, 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 mesure de la qualité de l'air « La Rochelle Pallice » est alors 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 mesure supplémentaire ne se justifiait pas. L'investissement nécessaire à la mise en place de cette nouvelle station a donc été mutualisé entre les différents partenaires :

- Groupe Sica Atlantique
- SOCOMAC
- AMLP (Agence Maritime La Pallice)
- EQIOM
- Communauté d'Agglomération de La Rochelle
- Port Atlantique La Rochelle
- Ville de La Rochelle

Début 2023, il a été porté à la connaissance d'Atmo Nouvelle-Aquitaine et de ses partenaires, que des travaux de démolition et de construction aurait lieu à proximité immédiate de la station La Rochelle Pallice. Ainsi, en septembre 2023, un site temporaire de mesure a été mis en place par Atmo Nouvelle-Aquitaine à proximité de l'église Saint-François, rue René Caille à La Rochelle. Cette station temporaire a pour vocation de remplacer la station La Rochelle Pallice lorsque les travaux de construction débiteront courant 2024.

Un rapport de comparaison entre les mesures effectuées par les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle Saint-François sera réalisé pour mai 2024. Il portera sur les mesures de mi-septembre 2023 à fin mars 2024. L'objectif de ce rapport est d'évaluer la pertinence de la station La Rochelle Pallice dans le cadre de la surveillance des activités portuaires.



Ce rapport dresse **un bilan de l'ensemble des mesures de la station « La Rochelle Pallice » en 2023** comparativement à celles des années 2012 à 2022.

2. Polluants suivis et méthodes de mesure

Mesures automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en particules	Analyseurs automatiques	NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en COVNM		Mesure du méthane et des hydrocarbures non méthaniques par détecteur à ionisation de flamme	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", sans y associer le logo COFRAC et préciser que les rapports d'Atmo Nouvelle-Aquitaine sont disponibles sur demande ou joindre ces derniers dans leur intégralité au document rapportant ces résultats.

Les mesures automatiques des particules grossières PM₁₀ et fines PM_{2,5} 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 (CH₄) 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.

3. Dispositif de mesures et bilan de fonctionnement

L'implantation de la station de surveillance de la qualité de l'air « La Rochelle Pallice » est présentée sur la figure suivante. Elle est de typologie « urbaine industrielle ».

Depuis le 20 janvier 2012, la surveillance porte sur les particules grossières PM₁₀, les particules fines PM_{2,5} et les hydrocarbures non méthaniques HCNM. Cette surveillance est réalisée en continu toute l'année.

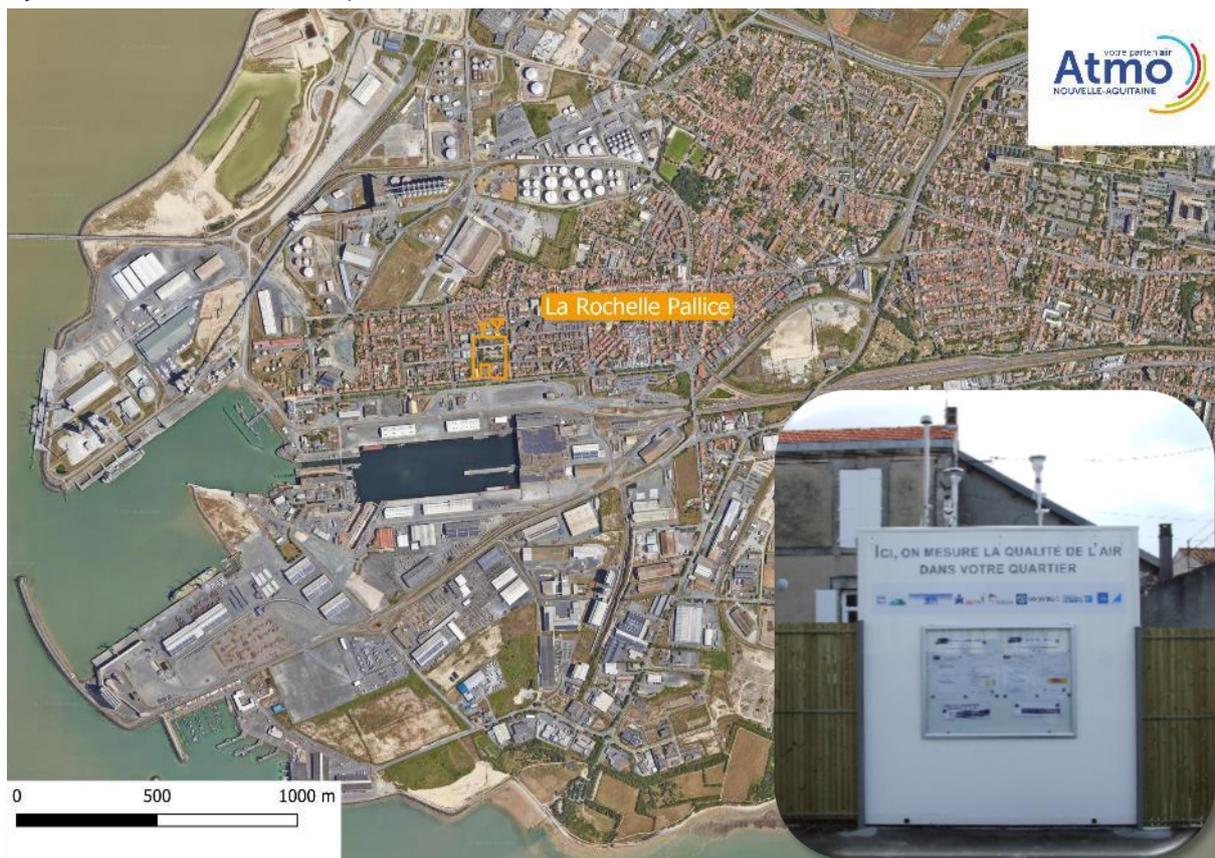


Figure 1 | Localisation et vue de la station « La Rochelle Pallice »

Taux de fonctionnement (%)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM₁₀	90	98	94	97	91	98	93	98	99	99	94	89
PM_{2,5}	-	<i>44</i>	<i>18</i>	<i>60</i>	89	97	96	99	97	98	90	86
HCNM	72	74	<i>41</i>	74	73	<i>39</i>	<i>46</i>	85	81	87	73	86

Tableau 2 | Taux de fonctionnement par polluant de la station « La Rochelle Pallice » depuis 2012

Les données *en italique et rouge* ne seront pas présentées dans la suite du document car elles ne respectent pas les critères minimum et ne peuvent donc faire l'objet de statistiques représentatives d'une année entière.

Pour les polluants concernés par une réglementation européenne, le taux de fonctionnement annuel doit être au minimum de 85 % afin de pouvoir présenter des statistiques sur ces mesures. C'est le cas des particules grossières PM₁₀ et des particules fines PM_{2,5}. Les hydrocarbures non méthaniques ne sont pas des polluants réglementés dans l'air ambiant. Un taux minimal de fonctionnement arbitraire de 50 % est proposé pour ce polluant afin de pouvoir présenter des statistiques.



4. Conditions environnementales



Les conditions météorologiques présentées ci-dessous sont issues de la station de Météo France « La Rochelle – Île de Ré »

4.1. Vitesse et direction du vent

Les figures suivantes donnent les roses des vents pour les années 2012 à 2023.

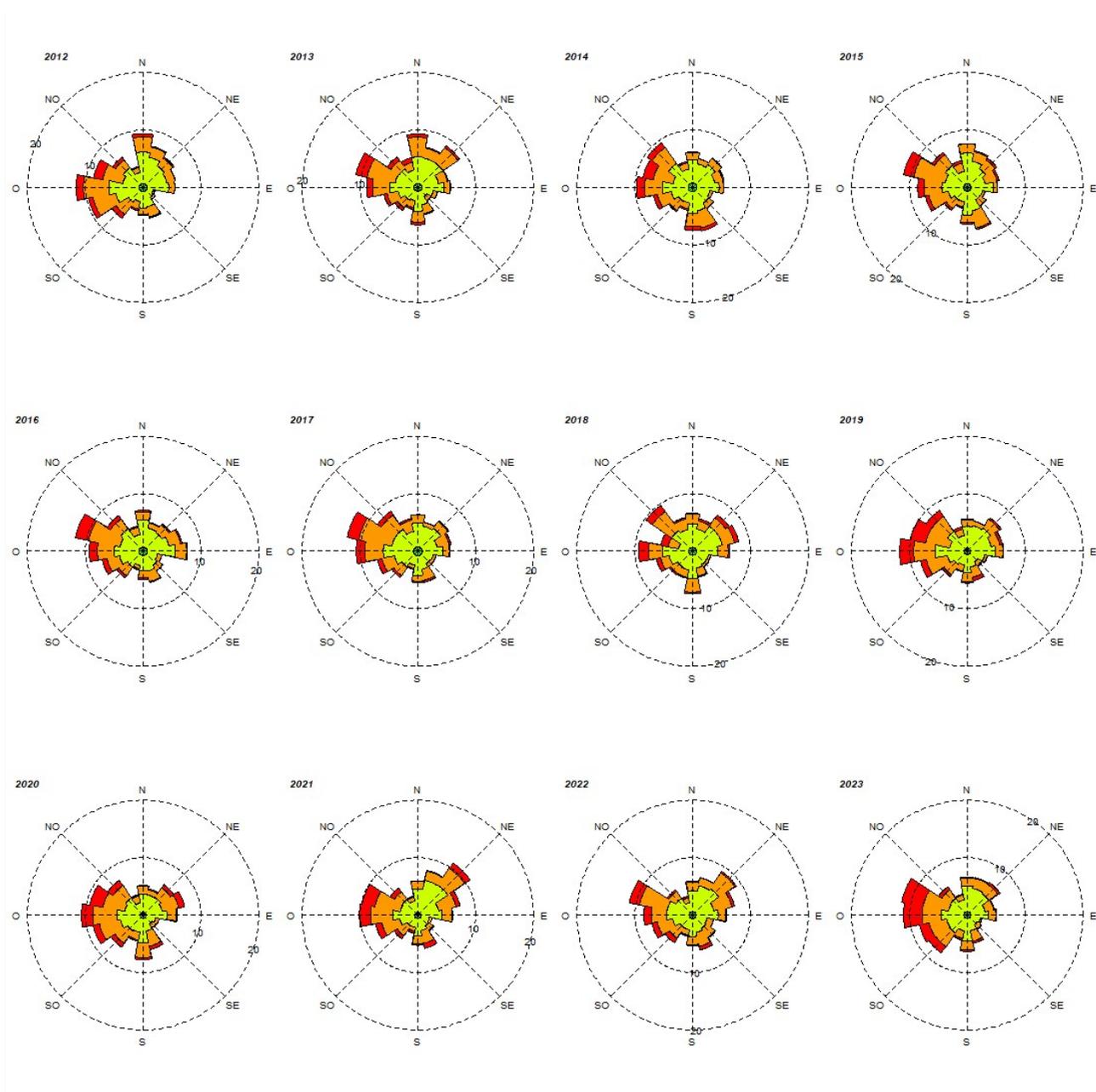


Figure 2 | Rose des vents des années 2012 à 2023 – Station Météo France « La Rochelle – Ile de Ré »



Au fil des années, la rose des vents évolue peu avec une prépondérance des vents issus d'un large secteur ouest.

4.2. Pluviométrie

La pluviométrie est un paramètre important lors d'épisodes de pollution aux particules. 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 présente le cumul de pluviométrie relevé par la station de Météo France « La Rochelle - Île de Ré » depuis 2012.

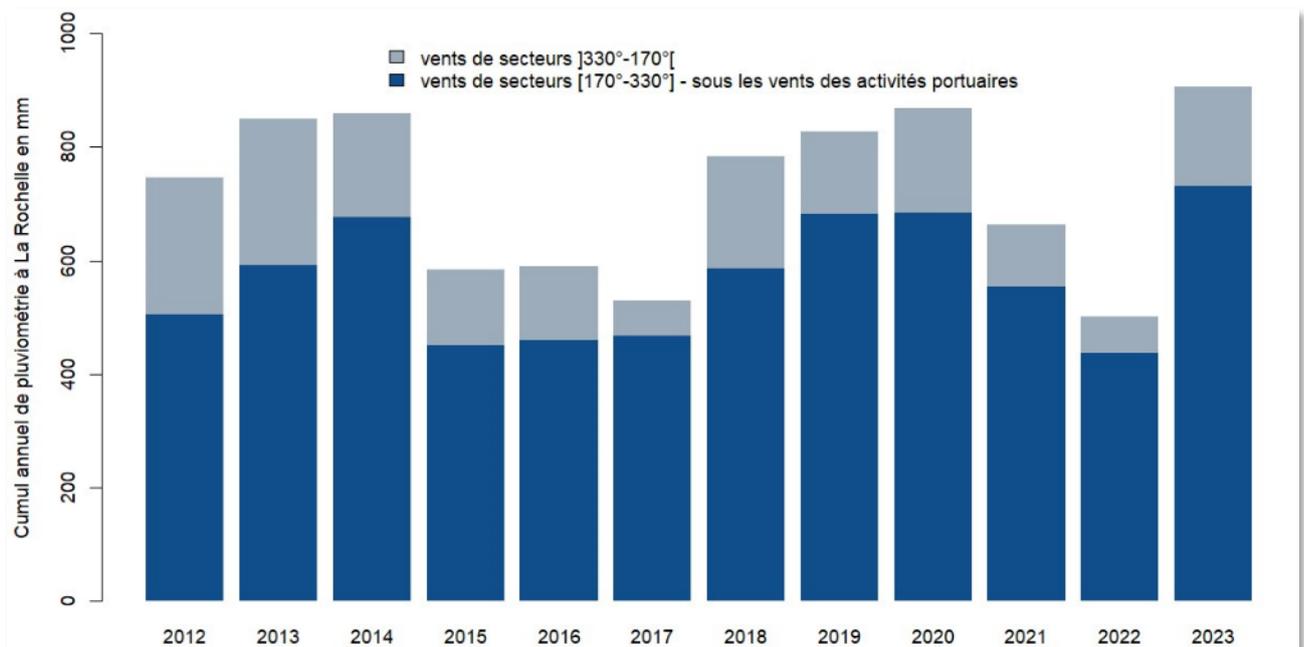


Figure 3 | Pluviométrie des années 2012 à 2023 – Station Météo France « La Rochelle – Ile de Ré »

L'évolution annuelle de la pluviométrie est très fluctuante. Les années 2012 à 2014 et 2018 à 2020 étaient celles ayant les niveaux les plus élevés. **L'année 2023 a été particulièrement pluvieuse et devient l'année ayant enregistré le maximum de pluie depuis 2012.**

4.3. Particules

La station de mesure « La Rochelle Pallice » est susceptible d'être impactée par l'activité portuaire sur un large secteur de vents de [170° - 330°], c'est-à-dire des vents de sud jusqu'à des vents de nord-ouest. Le tableau suivant donne l'exposition de la station de mesure aux différentes zones de manutention.

Secteur de vents	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
[170°- 230°] Influence du Bassin à flot (en %)	11,5	12,1	13,7	12,1	10,7	10,5	14,2	11,8	15,4	10,6	11,3	14,6
[230°- 250°] Influence de Chef de Baie (en %)	8,0	5,7	5,9	5,9	6,6	6,2	5,8	6,5	8,4	6,2	7,0	8,6
[250°- 290°] Influence de Quai Lombard & Môle d'escale & Anse Saint-Marc (en %)	16,9	11,6	12,9	12,6	13,0	14,3	12,7	15,9	14,8	13,9	11,8	15,2
[290°- 330°] Influence nord-ouest (en %)	16,5	19,7	19,8	20,9	21,2	23,8	18,2	20,7	18,3	16,9	17,6	19,2
Total sous influence portuaire (en %)	52,8	49,1	52,3	51,5	51,5	54,8	50,8	54,9	56,9	47,6	47,8	57,5

Tableau 3 | Évolution de l'exposition de la station « La Rochelle Pallice » au PALR de 2012 à 2023



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

L'année 2023 présente l'exposition la plus importante de la station « La Rochelle Pallice » par rapport à PALR depuis la mise en place de la station.

4.4. Hydrocarbures

Les rapports précédents avaient permis d'identifier une **source d'hydrocarbures au nord-est** de la station de mesure dans un secteur de vents de [0°-40°]. De même, depuis quelques années, une autre source d'hydrocarbures semble présente au **sud-est** de la station de mesure dans un secteur de vents de [110°-170°].

Le tableau suivant donne l'exposition de la station de mesure à ce secteur de vents :

En %	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Influence des vents de secteur [0° - 40°] (en %)	15,1	17,2	11,3	12,7	11,2	11,5	13,6	11,3	9,9	16,1	13,5	12,7
Influence des vents de secteur [110° - 170°] (en %)	9,6	10,6	15,6	14,3	12,6	11,3	10,4	11,7	11,1	11,3	14,5	10,0

Tableau 4 | Évolution de l'exposition de la station « La Rochelle Pallice » aux sources d'hydrocarbures de 2012 à 2023

5. Présentation des résultats

5.1. Bilan des données d'activités de PALR

L'année 2023 s'est achevée avec **3 756 667 tonnes de vracs solides avec émanation de poussières**, ce qui représente une évolution d'environ **-22 %** par rapport à 2022.

La répartition de manutention de céréales ou de certains vracs solides pouvant générer des émissions de particules est la suivante :

- Terminal Anse Saint-Marc : 403 250 tonnes **(-7%)**
- Terminal Bassin à flot : 177 771 tonnes **(-4%)**
- Terminal Chef de baie : 1 133 660 tonnes **(-12%)**
- Quai Lombard : 1 793 840 tonnes **(-34%)**
- Terminal Môle d'Escale : 248 147 tonnes **(+57%)**

(Source PALR)

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

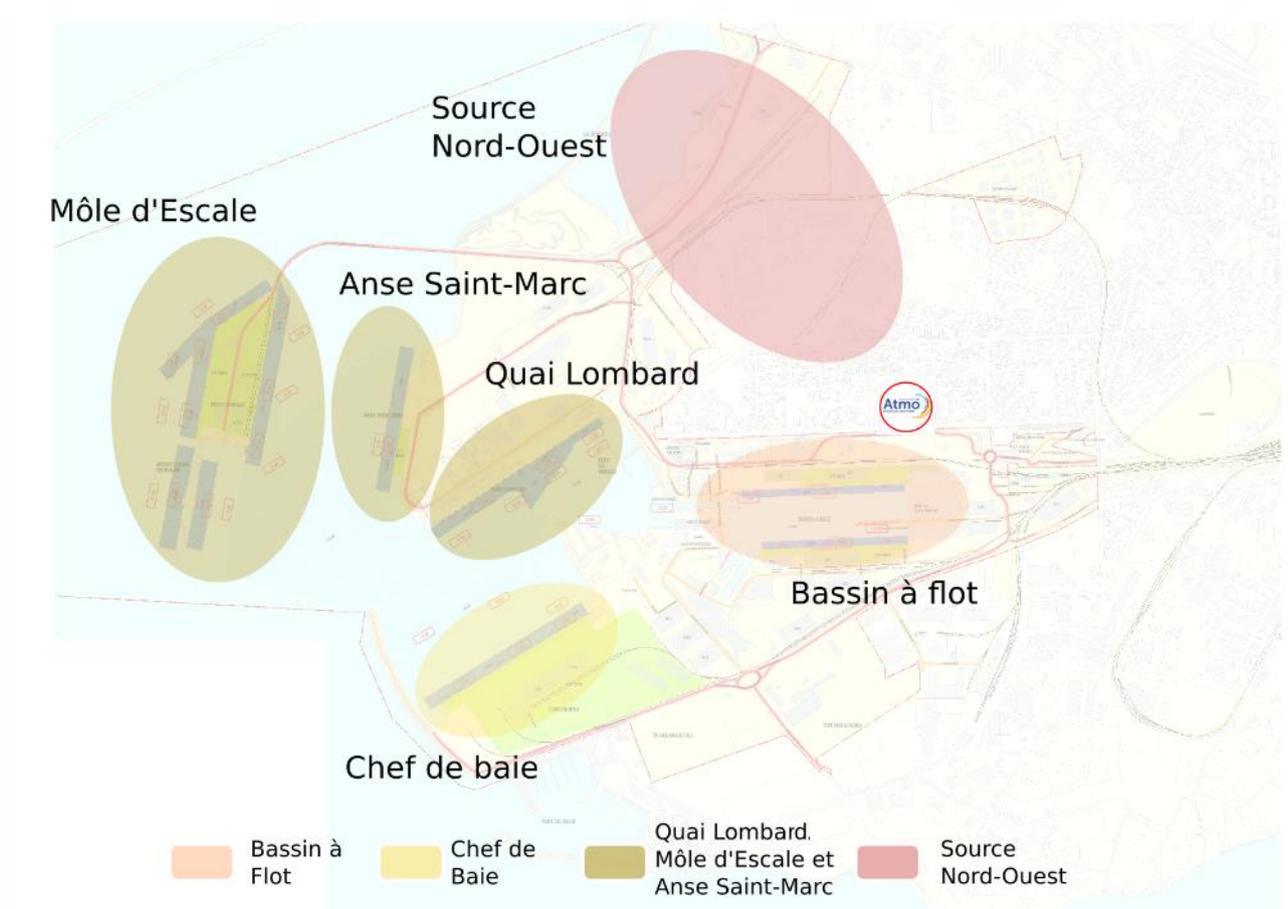


Figure 4 | Implantation des différentes zones de manutention

5.2. Les particules grossières PM₁₀

Les particules grossières PM₁₀ ont un diamètre inférieur à 10 micromètres. En général, elles proviennent de sources de combustion (trafic routier, chauffage, ...) ou de phénomènes d'usure et de remise en suspension des sols.



Le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe des valeurs limites et un objectif qualité pour ce polluant. L'Organisation Mondiale de la Santé émet des recommandations.

5.2.1. Bilan réglementaire

Le tableau suivant donne le bilan des mesures de PM₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » par rapport aux seuils réglementaires fixés dans le décret. Est également présenté le bilan des mesures de PM₁₀ de la station « La Rochelle centre », place de Verdun à titre de comparaison.

Seuils réglementaires / bilan 2023	La Rochelle Pallice	La Rochelle centre
Objectif qualité (OQ) - 30 µg/m ³ en moyenne annuelle	18 µg/m ³	16 µg/m ³
Valeur limite (VL) - 50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	1 jour dépassement	1 jour dépassement
Valeur limite (VL) - 40 µg/m ³ en moyenne annuelle	18 µg/m ³	16 µg/m ³

Tableau 5 | Bilan des mesures de PM₁₀ sur les stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » pour l'année 2023 au regard des seuils réglementaires

La figure ci-dessous présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ des stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » de 2012 à 2023.

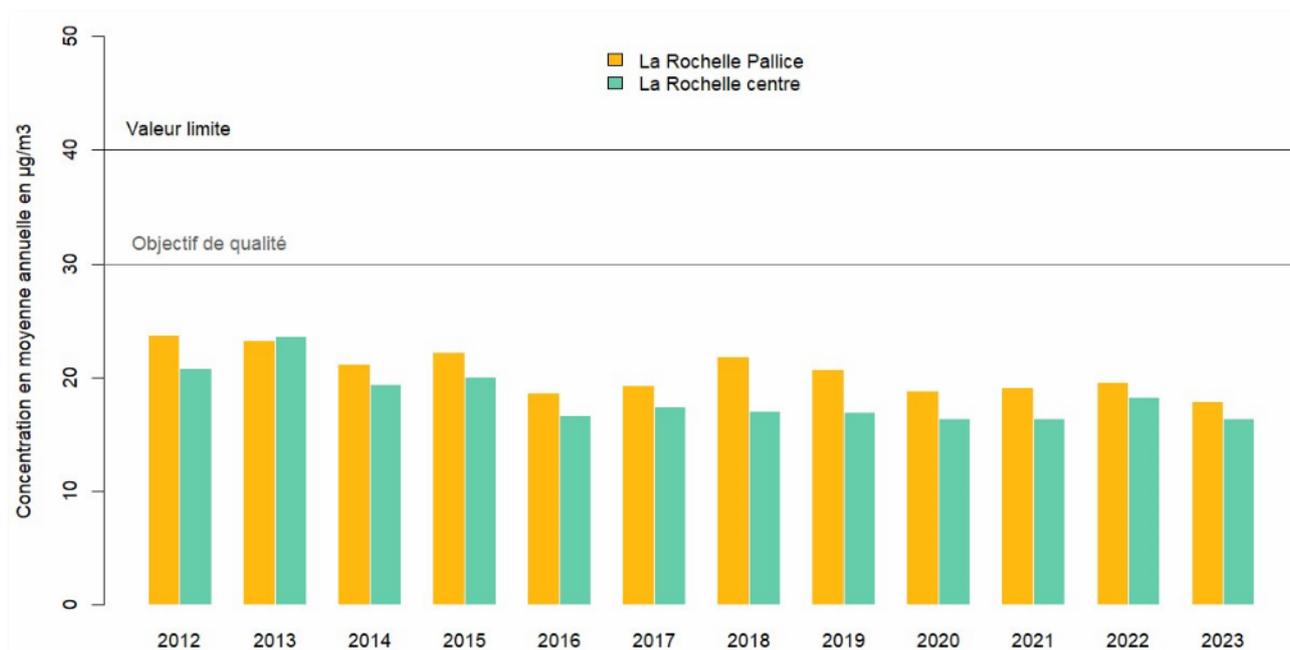


Figure 5 | Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ de 2012 à 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle



Depuis 2012, **les différents seuils réglementaires en vigueur pour les PM₁₀ sont respectés** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle.

Concentration annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM ₁₀	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
La Rochelle Pallice	24	23	21	22	19	19	22	21	19	19	20	18
La Rochelle centre	21	24	19	20	17	17	17	17	16	16	16	16

Tableau 6 | Concentration moyennes annuelles en particules grossières PM₁₀ sur les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle centre

Notons toutefois que les concentrations mesurées sur la station « La Rochelle Pallice » sont plus élevées que sur la station « La Rochelle centre ».

La figure ci-dessous présente l'évolution du nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM₁₀ sur les stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » de 2012 à 2023.

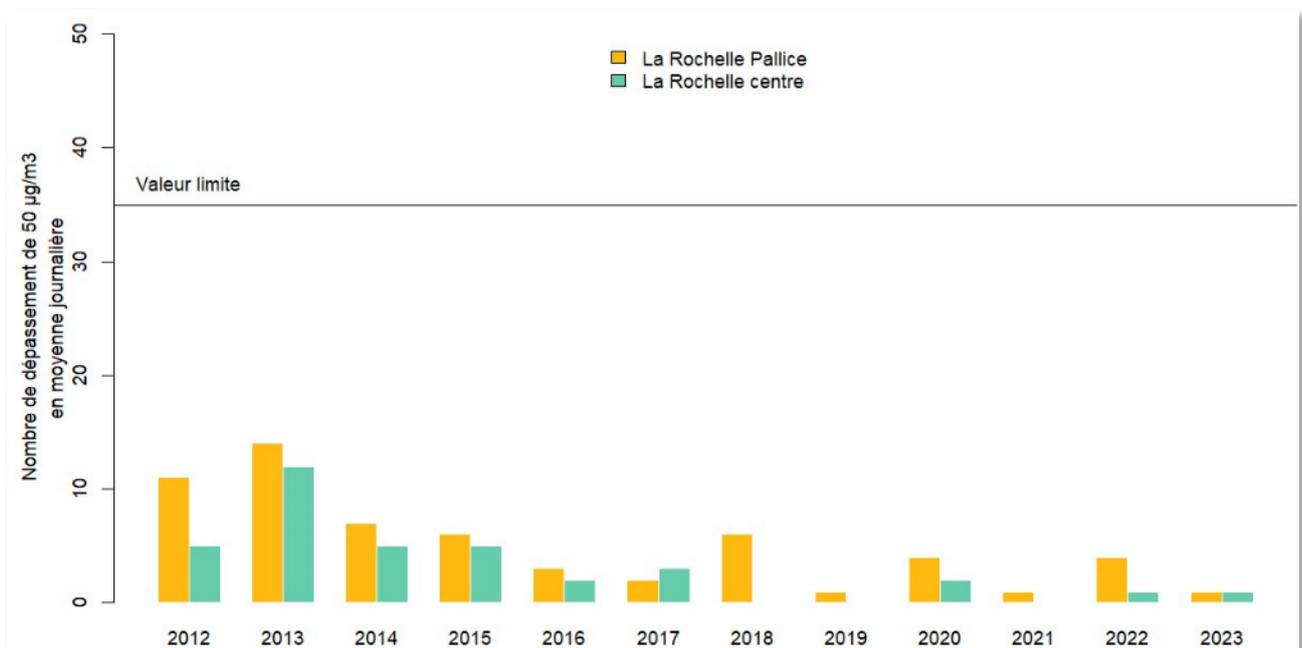


Figure 6 | Évolution du nombre de dépassement de la moyenne journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM₁₀ de 2012 à 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle



Depuis 2012, **la valeur limite est respectée** sur les différentes stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle.

En 2023, le nombre de dépassement de la valeur limite est équivalent sur la station « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre ».

Focus sur les dépassements de la valeur limite

2023	Nombre de dépassements de la valeur $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière
Simultanément sur les deux stations	1 jour
Uniquement sur la station de « La Rochelle Pallice »	-
Uniquement sur la station de « La Rochelle centre »	-

Tableau 7 | Bilan du nombre de dépassements de la valeur limite PM₁₀ sur les stations de l'agglomération de La Rochelle pour l'année 2023

Ci-dessous est présenté le détail des concentrations mesurées sur les différentes stations lors des dépassements observés sur la station « La Rochelle Pallice ».

Date	La Rochelle Pallice	La Rochelle centre	Surconcentration PM10 (différence de concentration)
03/03/2023	62 µg/m ³	59 µg/m ³	3 µg/m ³

Tableau 8 | Détail des concentrations mesurées lors des dépassements du seuil de la valeur limite aux PM₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023

La journée du 3 mars a fait l'objet d'un épisode de pollution aux particules grossières PM₁₀ sur une grande partie de la région. Des particules secondaires se sont formées en raison des émissions dues aux activités agricoles (épandages d'engrais). Pour cette seule journée, 7 départements, dont le département de la Charente-Maritime, ont déclenché une Procédure Préfectorale d'Alerte aux particules grossières PM₁₀.



5.2.2. Recommandations OMS

En complément du bilan réglementaire, l'OMS recommande les seuils suivants depuis 2021 :

Recommandations OMS / bilan 2023	La Rochelle Pallice	La Rochelle centre
45 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	4 jours dépassement	3 jours dépassement
15 µg/m ³ en moyenne annuelle	18 µg/m ³	16 µg/m ³

Tableau 9 | Bilan des mesures de PM₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des recommandations OMS



Pour l'année 2023, **les recommandations de l'OMS ne sont pas respectées** sur la station « La Rochelle Pallice ». Seule la moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est respectée sur la station « La Rochelle centre ».

5.2.3. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire sur les mesures de PM₁₀ de la station « La Rochelle Pallice »

Les études réalisées par Atmo Nouvelle-Aquitaine depuis 2009 ont démontré l'impact de l'activité industrielo-portuaire sur les concentrations en particules dans l'air du quartier de La Pallice. En effet, ce dernier est situé à proximité immédiate de la zone portuaire.

En l'absence de sources spécifiques, les concentrations en particules grossières PM₁₀ sont relativement homogènes à l'échelle d'une agglomération. Ainsi, les concentrations mesurées sur les stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » devraient être similaires.



L'impact de l'activité locale peut, en partie, être quantifié par la différence entre les concentrations en particules grossières PM₁₀ mesurées sur la station « La Rochelle Pallice » et celles de la station « La Rochelle centre ». Cette différence, appelée surconcentration, est en partie générée par l'activité locale. Elle est calculée chaque heure.

La figure suivante donne l'évolution des concentrations annuelles en PM₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » en distinguant leur origine :

- ➔ Origine externe à l'activité locale : il s'agit des mesures de la station « La Rochelle centre »
- ➔ Origine, en partie, imputable à l'activité locale : il s'agit de la surconcentration générée en partie par l'activité locale

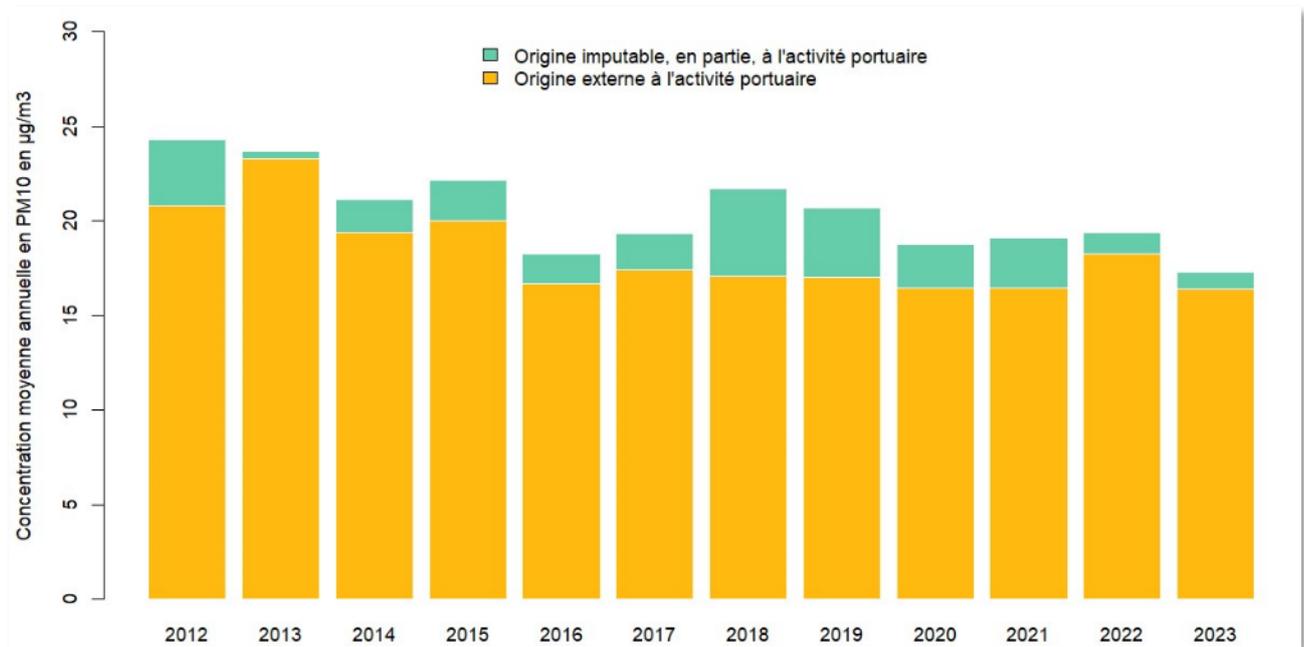


Figure 7 | Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ de 2012 à 2023 sur la station de « La Rochelle Pallice »

La moyenne annuelle des différences horaires des mesures entre les 2 stations est détaillée dans le tableau suivant :

Différence entre les 2 stations	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
En µg/m ³	3,5	~0	1,8	2,1	1,6	1,9	4,6	3,7	2,3	2,7	1,1	0,9
En %	14,4	~0	8,3	9,5	8,9	10,0	21,3	17,8	12,5	13,9	5,8	5,1

Tableau 10 | Évolution de la différence de concentration entre les 2 stations, en moyenne annuelle, en PM₁₀ de 2012 à 2023



Comme indiqué au paragraphe 4.3, depuis 2012, l'exposition de la station de mesure « La Rochelle Pallice » est stable avec environ 50 % d'exposition au secteur [170° - 330°]. Mais en 2023, l'exposition a été plus importante avec près de 58 % du temps. Néanmoins, cette augmentation de l'exposition n'a pas induit de hausse des concentrations mesurées sur La Rochelle Pallice.



En 2023, l'écart entre les 2 stations reste faible et stable par rapport à l'année passée. Il est l'un des plus faibles depuis 2012.

5.2.4. Caractérisation de l'impact de l'activité portuaire 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 grossières PM₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice ». De la même manière que précédemment, elle différencie la part imputable selon les deux types d'origine.

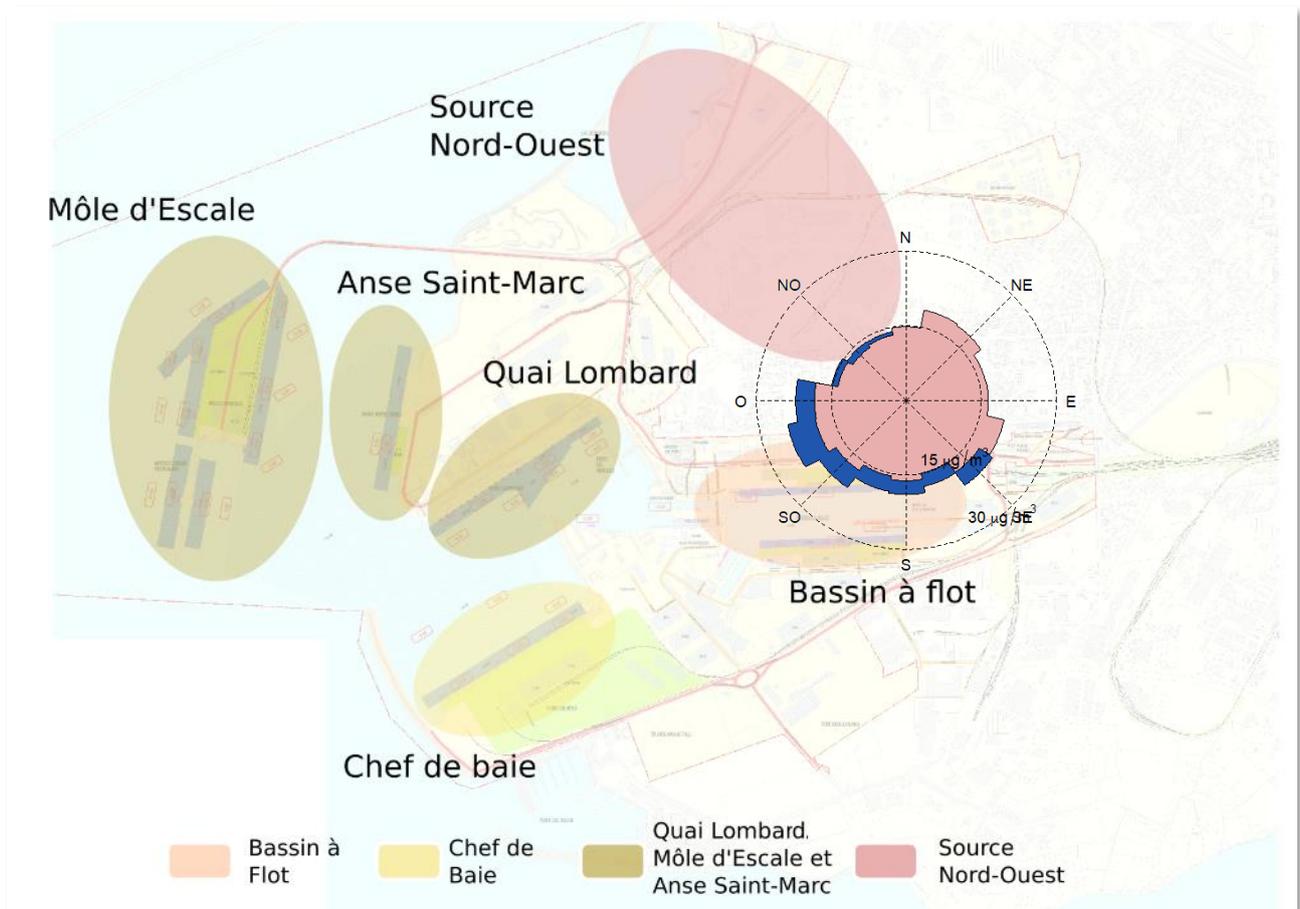


Figure 8 | Rose des concentrations en PM_{10} sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023

En rose : concentrations en PM_{10} mesurées sur la station « La Rochelle centre »

En bleu : concentrations en PM_{10} mesurées sur la station « La Rochelle Pallice »

Pour le secteur $[330^\circ - 0^\circ]$ et $[0^\circ - 170^\circ]$ (vents de secteur nord à sud-est), **c'est-à-dire hors influence de la zone portuaire**, la part imputable à PALR n'est pas visible (en moyenne $-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) car ce sont les concentrations mesurées sur la station « La Rochelle centre » qui sont plus élevées. La différence entre les deux stations peut aller jusqu'à $+3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour « La Rochelle Pallice » par vents de secteur sud-est (130° - 140°).

Pour le secteur $[170^\circ - 330^\circ]$ (vents de sud-est à nord), **c'est-à-dire sous influence de la zone portuaire**, la part imputable à PALR devient visible (en moyenne $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour ces directions de vents, les concentrations de la station « La Rochelle Pallice » sont supérieures à celles de « La Rochelle centre ». La différence entre les deux stations peut aller jusqu'à $+5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour « La Rochelle Pallice » par vents de secteur ouest-sud-ouest (250° - 260°).

La figure ci-dessous donne la rose des surconcentrations pour les secteurs d'influence des différentes zones de manutention de PALR. Ces zones sont réparties par secteurs de vents :

- Bassin à flot : $[170^\circ$ - $230^\circ]$
- Chef de baie : $[230^\circ$ - $250^\circ]$
- Quai Lombard, Anse Saint-Marc et Môle d'Escale : $[250^\circ$ - $290^\circ]$. 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 : $[290^\circ$ - $330^\circ]$

N.B : 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.

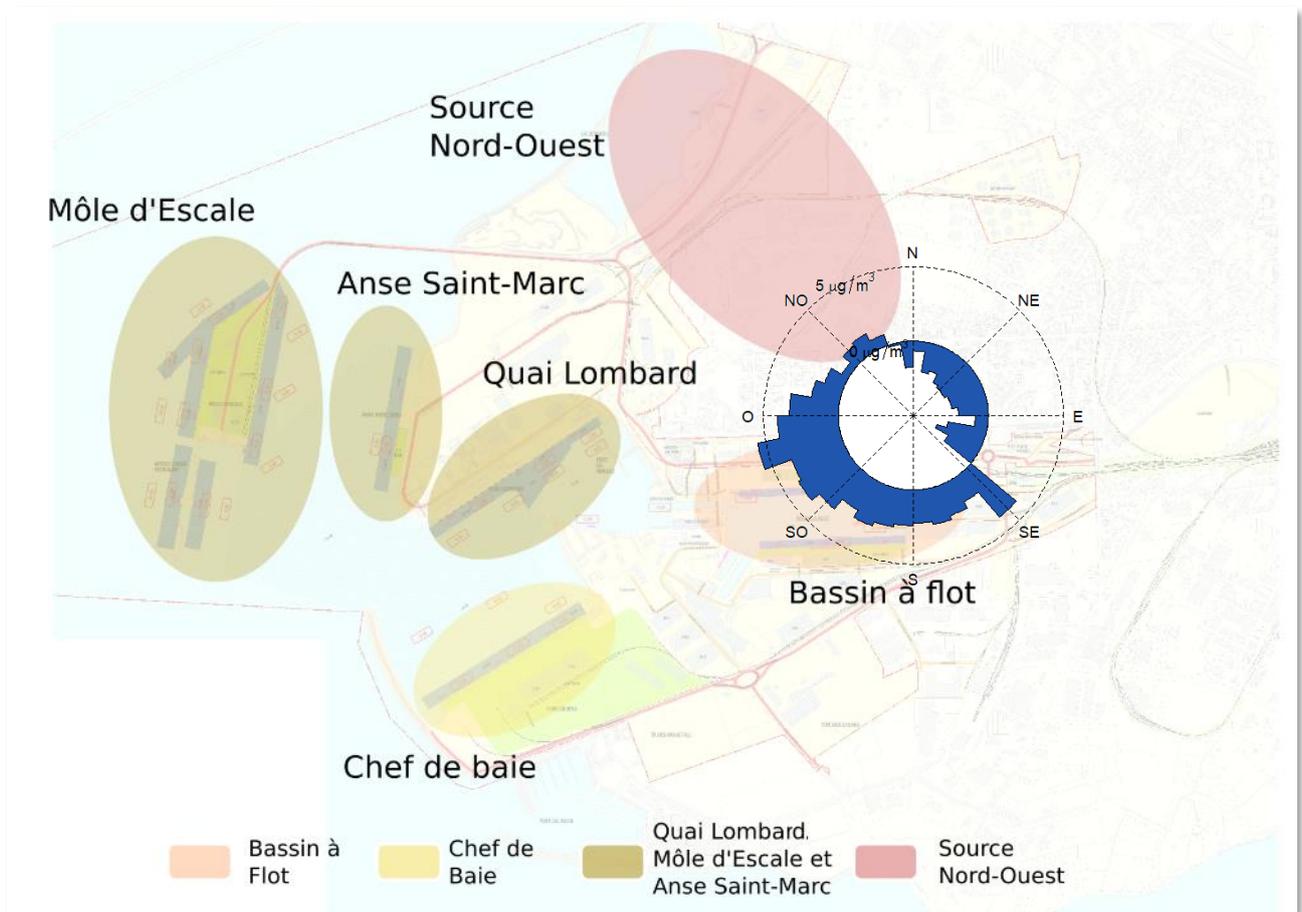


Figure 9 | Rose des surconcentrations en PM₁₀ sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023

En bleu : surconcentrations en PM₁₀ : différence entre la station « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle - Centre ». Quand la surconcentration est positive, les mesures de « La Rochelle Pallice » sont supérieures à celles de « La Rochelle - Centre ».

Cette rose montre que les secteurs de vents les plus impactant sont ceux plaçant la station de mesure sous les vents du Quai Lombard/Anse Saint-Marc/Môle d'Escale, de Chef de baie et du Bassin à flot. Une part est également imputable au secteur sud-est.

La figure suivante présente l'évolution depuis 2012 des surconcentrations moyennes pour les différentes zones de manutention de PALR.

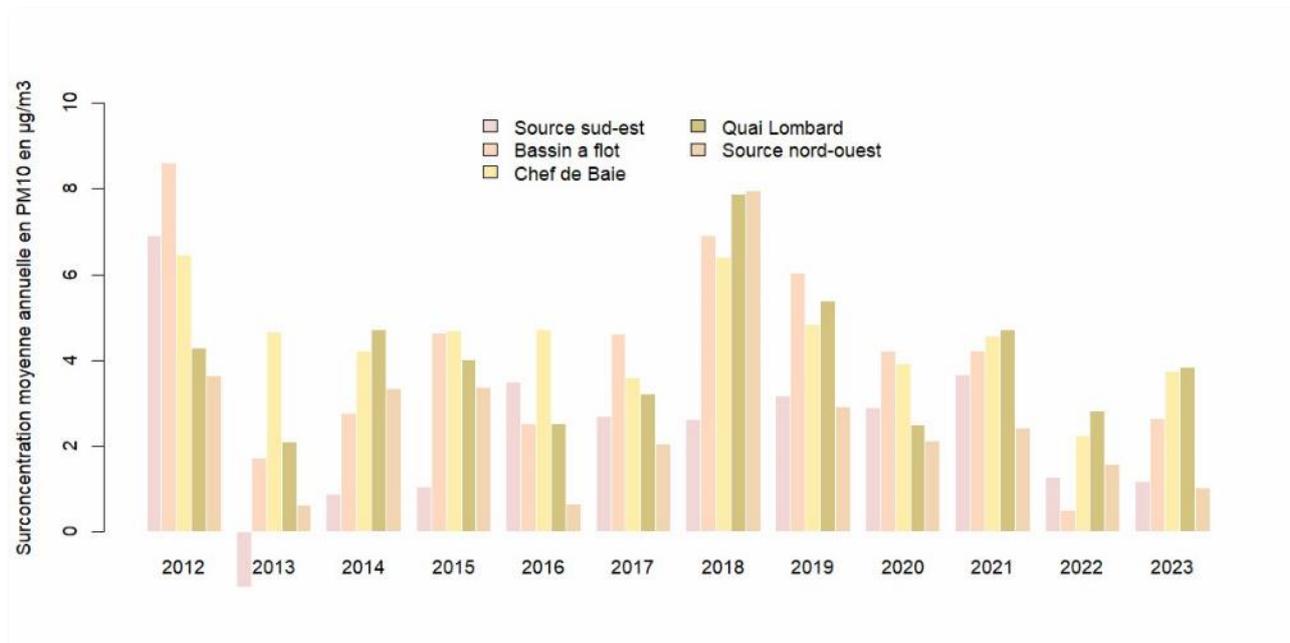


Figure 10 | Évolution des surconcentrations en PM₁₀ pour les différentes zones de manutention de 2012 à 2023

Le tableau suivant présente les surconcentrations dues à chacune des zones.

Année	Source sud-est (en µg/m ³)	Bassin à flot (en µg/m ³)	Chef de Baie (en µg/m ³)	Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d’Escale (en µg/m ³)	Source nord-ouest (en µg/m ³)
2012	6,9	8,6	6,5	4,3	3,6
2013	-1,3	1,7	4,7	2,1	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
2020	2,9	4,2	3,9	2,5	2,1
2021	3,7	4,2	4,6	4,7	2,4
2022	1,3	0,5	2,3	2,8	1,6
2023	1,2	2,7	3,8	3,8	1

Tableau 11 | Évolution des surconcentrations en PM₁₀ par zone de manutention de 2012 à 2023

En 2023 les éléments suivants sont à noter :

- la source de PM₁₀ identifiée au sud-est de la station reste à un niveau similaire à l’année passée avec impact faible ou nul comme pour les années 2013 à 2015
- les impacts du « Bassin à flot », de « Chef de Baie » et de « Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d’Escale » sont en hausse par rapport à 2022 ; les surconcentrations mesurées sur ces zones sont plus en cohérence avec ce qui avait pu être mesuré les années passées, hormis en 2022
- la source au nord-ouest montre une diminution de son impact cette année ; l’année 2023 est la moins impactante depuis 2016



Les zones qui ont l’impact le plus important en 2023 sur les concentrations en PM₁₀ de la station « La Rochelle Pallice » sont « Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d’Escale » et « Chef de Baie ». Au contraire la zone qui a l’impact le moins important est la source « nord-ouest ».

5.2.5. Caractérisation temporelle de l'impact de l'activité portuaire



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

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des concentrations moyennes journalières en PM₁₀ sur les stations de « La Rochelle Pallice » et de « La Rochelle centre ». Il présente également l'évolution journalière des surconcentrations entre les deux sites.

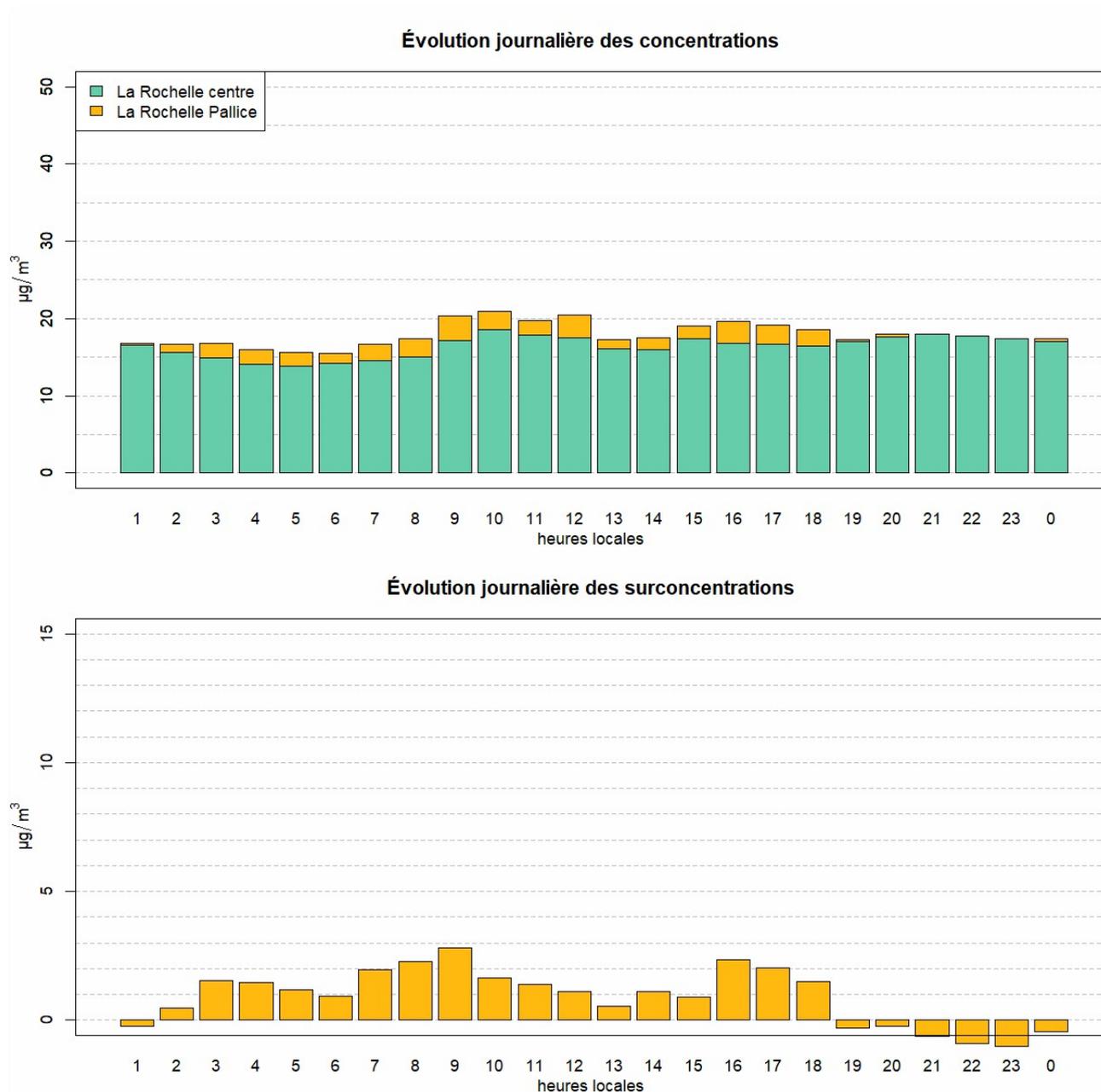


Figure 11 | Évolution journalière des concentrations et des surconcentrations en PM₁₀ en 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle

Il apparaît que sur « La Rochelle Pallice » les concentrations en PM₁₀ sont en moyenne supérieures à celles de « La Rochelle centre » tout au long de la journée sauf entre 19h et 1h.

Sur le profil journalier des concentrations, le pic du matin (entre 7h et 10h) correspondant à l'activité anthropique traditionnelle est observé sur les deux stations. Les concentrations relevées à cette période sont plus fortes sur la station « La Rochelle Pallice », ce qui signifie que l'activité globale liée à PALR a un impact plus important que l'activité autour de la station « La Rochelle centre ».

Le pic entre 14h et 18h n'apparaît que pour la station « La Rochelle Pallice ». Il correspond donc à une spécificité de l'activité liée à PALR.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des concentrations moyennes mensuelles au cours de l'année 2023 sur les stations de « La Rochelle Pallice » et de « La Rochelle centre ». Les surconcentrations mensuelles sont également indiquées.

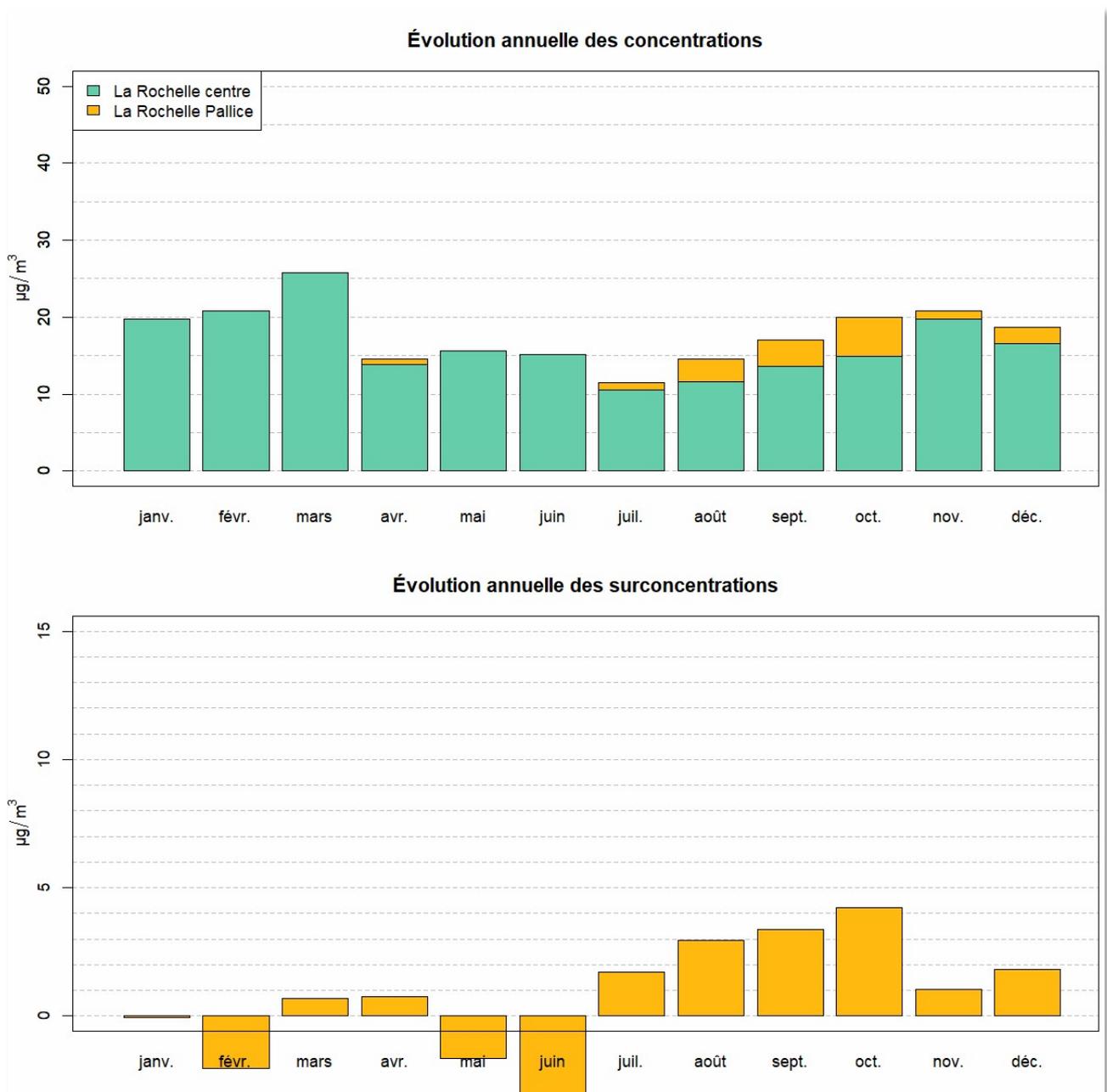


Figure 12 | Évolution mensuelle des concentrations et des surconcentrations en PM₁₀ en 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle

Les concentrations en PM₁₀ sur la station de « La Rochelle Pallice » sont supérieures à celles de « La Rochelle centre » notamment de juillet à décembre mais aussi en mars et avril. En revanche, les concentrations de « La Rochelle centre » sont plus fortes en février, mai et juin. La surconcentration est la plus élevée d'août à octobre.

5.2.6. Bilan des dépassements du seuil de vigilance

En moyenne sur l'année 2023, l'activité locale a exercé une influence observable sur la concentration (+2,5 µg/m³). 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/m³ en moyenne horaire**. Ce seuil, qui ne correspond pas à un seuil réglementaire, signale la présence anormale de concentrations en PM₁₀. Il ne traduit pas de notion de risque pour les populations.

La figure ci-dessous donne le nombre d'heures et le nombre de jours de dépassement de ce seuil de vigilance pour les stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » depuis 2012.

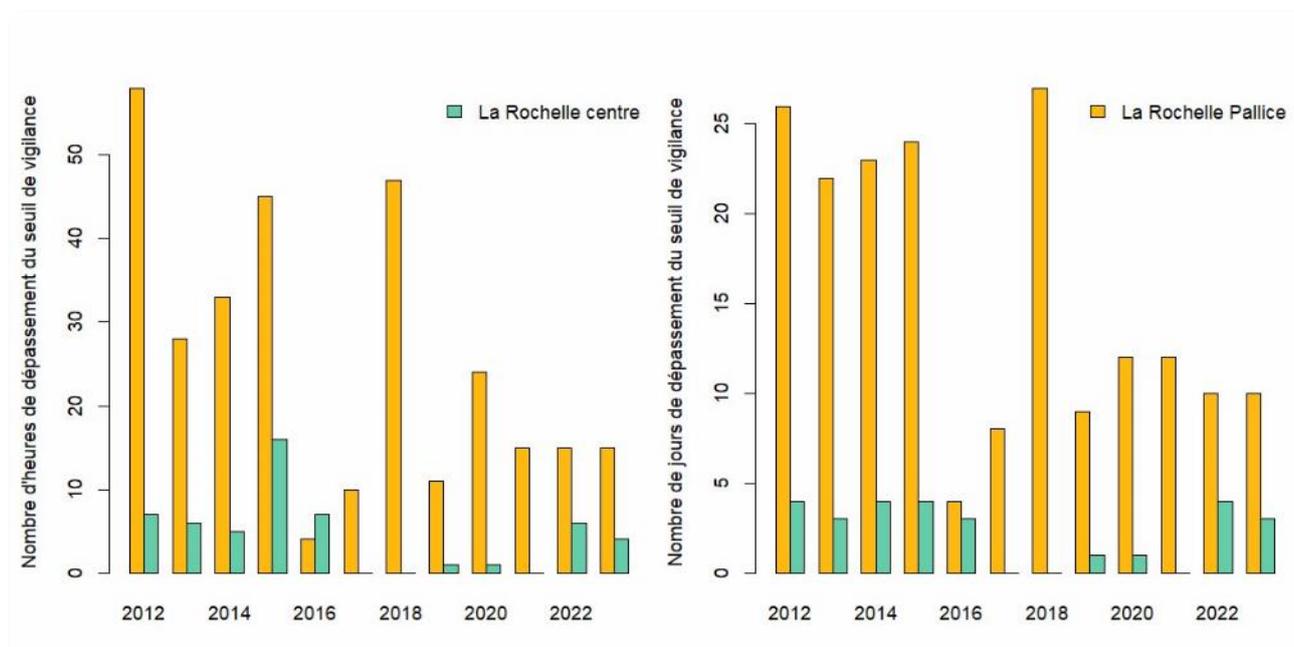


Figure 13 | Évolution du nombre de dépassement (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur les stations de l'agglomération de La Rochelle de 2012 à 2023

Le tableau suivant présente le nombre de dépassements de ce seuil pour les deux stations de mesure.

Nombre de dépassements de 100 µg/m ³ en moyenne horaire		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
« La Rochelle centre »	Nombre d'heures	7	6	5	16	7	0	0	1	1	0	6	4
	Nombre de jours	4	3	4	4	3	0	0	1	1	0	4	3
« La Rochelle Pallice »	Nombre d'heures	58	28	33	45	4	10	47	11	24	15	15	15
	Nombre de jours	26	22	23	24	4	8	27	9	12	12	10	10

Tableau 12 | Évolution du nombre de dépassements (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur les stations de l'agglomération de La Rochelle de 2012 à 2023



En 2023, **ce seuil a été dépassé 15 fois sur la station « La Rochelle Pallice »**. Cela représente 10 jours de dépassement. L'évolution est stable avec 2022. À noter qu'en 2023, comme en 2022, la station de « La Rochelle centre » a connu plusieurs dépassements, ce qui n'était pas arrivé depuis 2016.

N.B : Des fiches spécifiques proposées en annexe détaillent les 10 journées concernées par un dépassement du seuil de vigilance en 2023.

5.2.7. Détail des dépassements du seuil de vigilance¹

Le tableau suivant présente le détail des dépassements de vigilance pour l'année 2023. Ces dépassements permettent de visualiser l'impact des différentes zones de manutention dans le dépassement du seuil de vigilance de 100 µg/m³ en moyenne horaire.

Date et heure de la vigilance	Concentration mesurée (µg/m ³)	Vents ²	Source(s) probable(s)	Cause(s)	
13/01/2023 19h	114	ouest-sud-ouest	Non identifiable	Non identifiable	
18/01/2023 10h	108	sud-sud-ouest (vents instables)	Non identifiable	Non identifiable	
15/02/2023 15h	161	sud	Chargement d'orge au Bassin à flot	Activité locale	
15/02/2023 16h	121	sud			
20/02/2023 18h	117	nord-nord-ouest (vents instables)	Chargement d'orge quai Lombard	Activité locale	
05/09/2023 15h	127	ouest-sud-ouest	Chargement d'orge à Chef de Baie Épisode de pollution régional	Source extérieure	Activité locale
05/09/2023 16h	119	ouest			
06/09/2023 11h	134	sud-est	Non identifiable	Non identifiable	
06/09/2023 12h	105	sud-sud-est			
06/09/2023 16h	144	sud-ouest (vents instables)	Chargement d'orge à Chef de Baie Chargement d'engrais au Môle d'Escale Épisode de pollution régional	Source extérieure	Activité locale
10/10/2023 22h	104	ouest (vents instables)	Non identifiable	Non identifiable	
24/10/2023 5h	123	sud-est (vents instables)	Chargement de maïs au Bassin à flot et quai Lombard	Non identifiable	Activité locale

¹ En raison d'un dysfonctionnement à Atmo Nouvelle-Aquitaine, les vigilances du 13 et du 18/01/2023 n'ont pu être traitées en temps réel. Il n'est donc pas possible, pour ces journées, de conclure sur la(les) cause(s) de ces vigilances.

² La direction du vent est indiquée à l'heure de la vigilance. Il faut néanmoins garder à l'esprit que, l'heure précédant, les vents pouvaient avoir une direction totalement différente du fait d'un régime de vents instable et donc potentiellement mettre la station « La Rochelle – La Pallice » sous le panache des activités portuaires ou non. Lorsque la mention « vents instables » est indiquée, ceci indique qu'une incertitude sur la cause demeure.

			Chargement d'orge quai Lombard Source non identifiable complémentaire		
28/10/2023 16h	124	sud	Non identifiable	Non identifiable	
17/12/2023 12h	385	est-sud-est	Non identifiable	Non identifiable	
17/12/2023 15h	111	nord-nord- est (vents instables)			

Tableau 13 | Liste des dépassements de seuil de vigilance pour l'année 2023

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des dépassements constatés sur la station « La Rochelle Pallice » depuis 2012.

Nombre de dépassements de 100 µg/m ³ en moyenne horaire	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre total d'heures	58	28	33	45	4	10	47	11	24	15	15	15³
Nombre d'heures attribuées à l'activité locale	51	27	28	36	4	7	44	7	17	10	10	7
Nombre d'heures sans attribution (cause inconnue)	*	*	*	*	1	3	3	4	4	4	1	9
Nombre d'heures attribuées à des sources extérieures ⁴	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	4	3
Nombre total de jours	26	22	23	24	4	8	27	9	12	12	10	10³
Nombre de jours attribués à l'activité locale	24	21	21	22	4	5	26	5	8	7	6	5
Nombre de jours sans attribution (cause inconnue)	*	*	*	*	1	3	1	4	3	4	1	7
Nombre de jours attribués à des sources extérieures ²	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	3	2

Tableau 14 | Évolution du nombre de dépassements (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur la station de « La Rochelle Pallice » imputable à l'activité locale de 2012 à 2023

* : pas d'historique précis disponible

³ Les causes peuvent être partagées, c'est pourquoi la somme des vigilances liées à l'activité locale, à celles dont la cause est inconnue et à celles dont la source est extérieure peut être différente du nombre total d'heures/de jours de vigilance

⁴ Ce qui est indiqué comme « sources extérieures » correspond à des phénomènes de grande ampleur ou des événements exceptionnels qui peuvent impacter l'ensemble de la région (épisodes de pollution aux particules en suspension généralisé, feux de forêt, etc.)

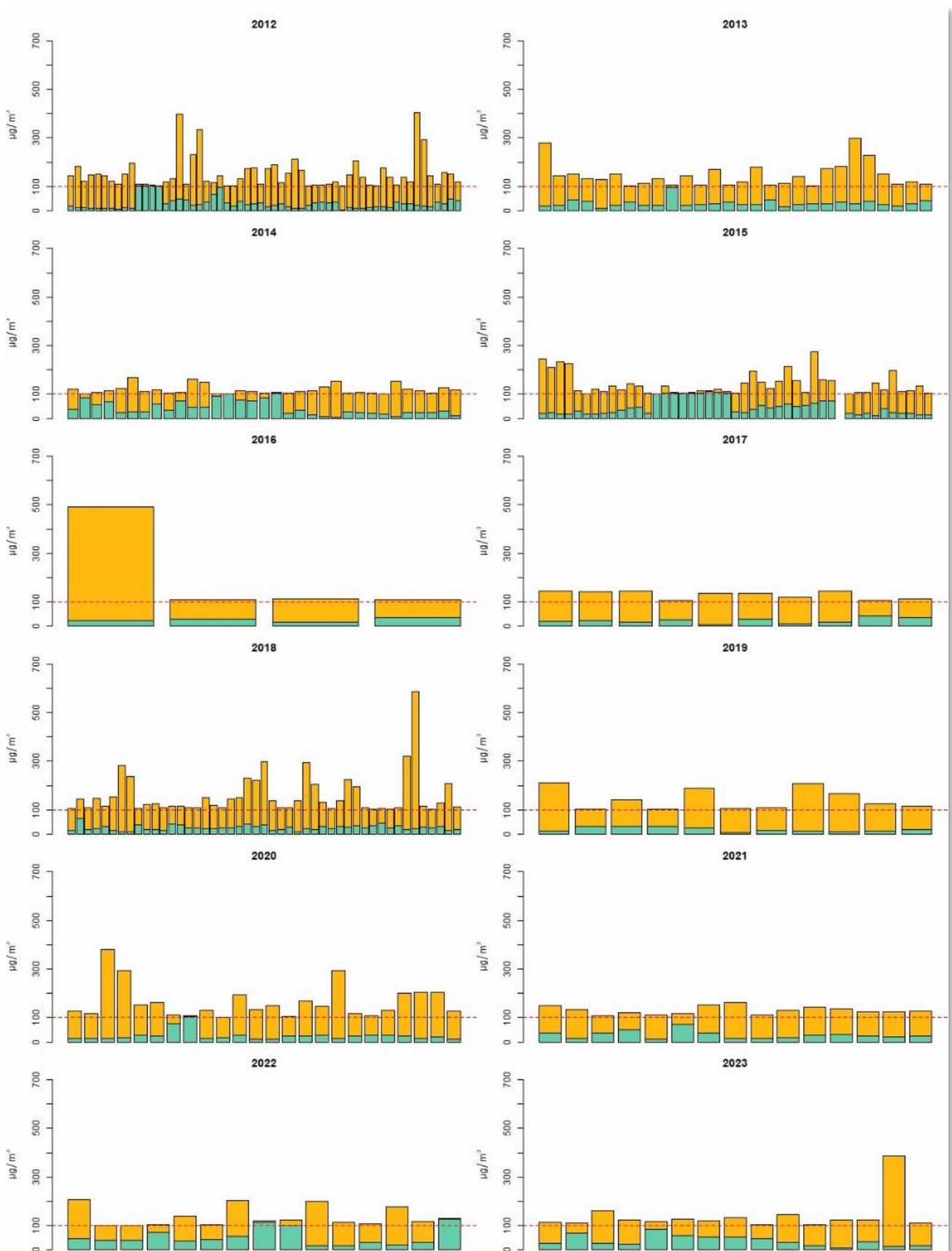


Figure 14 | Dépassements du seuil de vigilance imputables à l'activité locale de 2012 à 2023

Le graphique ci-dessus présente pour chaque dépassement (dans l'ordre chronologique – cf. Tableau 12), la part due à « La Rochelle centre » (en vert) et la surconcentration due aux mesures effectuées à « La Rochelle Pallice » (en orange).

5.3. Les particules fines PM_{2,5}

Les particules fines PM_{2,5} ont un diamètre inférieur à 2,5 micromètres. En général, elles proviennent des mêmes sources que les PM₁₀.



Le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe une valeur limite, une valeur cible et un objectif qualité pour ce polluant. L'Organisation Mondiale de la Santé émet des recommandations.

5.3.1. Bilan réglementaire

Le tableau suivant présente le bilan des mesures de PM_{2,5} sur la station « La Rochelle Pallice » par rapport aux seuils réglementaires fixés dans le décret. Les mesures de la station « La Rochelle centre » sont données à titre de comparaison.

Seuils réglementaires / bilan 2023	La Rochelle Pallice	La Rochelle centre
Objectif qualité (OQ) - 10 µg/m³ en moyenne annuelle	7 µg/m³	7 µg/m ³
Valeur cible (VC) - 20 µg/m³ en moyenne annuelle	7 µg/m³	7 µg/m ³
Valeur limite (VL) - 25 µg/m³ en moyenne annuelle	7 µg/m³	7 µg/m ³

Tableau 15 | Bilan des mesures de PM_{2,5} sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des seuils réglementaires



En 2023, **les différents seuils réglementaires en vigueur pour les PM_{2,5} sont respectés** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle.

Concentration annuelle en µg/m ³ en PM _{2,5}	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
La Rochelle Pallice	-	-	-	-	9	7	9	9	7	8	9	7
La Rochelle centre	13	13	9	10	10	10	9	9	8	9	9	7

Tableau 16 | Concentration moyennes annuelles en particules grossières PM_{2,5} sur les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle centre



Comme cela avait été démontré dans le bilan 2014, l'activité locale n'a pas d'impact sur les concentrations de PM_{2,5}.

5.3.2. Recommandations OMS

En complément du bilan réglementaire, l'OMS recommande les seuils suivants depuis 2021 :

Recommandations OMS / bilan 2023	La Rochelle Pallice	La Rochelle centre
15 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	22 jours dépassement	29 jours dépassement
5 µg/m³ en moyenne annuelle	7 µg/m³	7 µg/m ³

Tableau 17 | Bilan des mesures de PM_{2,5} sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des recommandations OMS



Pour l'année 2023 **les recommandations de l'OMS ne sont pas respectées** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle.

5.4. Les hydrocarbures non méthaniques (HCNM)

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 mesure « La Rochelle 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.

5.4.1. Évolution temporelle

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

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 mesure est sous les vents de l'émetteur, les concentrations augmentent brutalement. Au contraire, elles diminuent dès que le vent tourne.

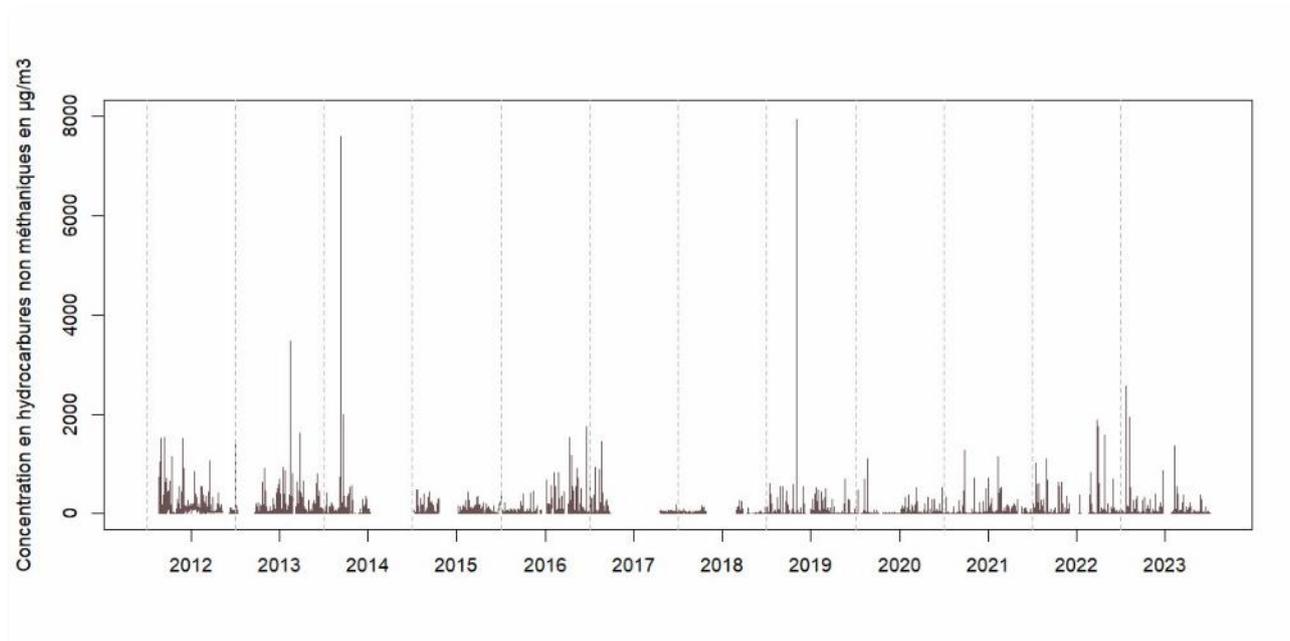


Figure 15 | Évolution des concentrations horaires en hydrocarbures sur la station « La Rochelle Pallice » entre 2012 et 2023

En dehors de ces hausses ponctuelles, les concentrations en hydrocarbures se retrouvent dans une gamme de concentrations de [0-20] µg/m³, ce niveau correspond au niveau de fond normal présent dans l'air.

En µg/m ³	2012	2013	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	73	36	29	24	9	9	12	9	10
Maximum	1 544	3 469	478	1 756	7 925	1 100	1 283	1 881	2 575

Tableau 18 | Évolution des statistiques générales de la mesure en HCNM



En moyenne les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont relativement stables en 2023 par rapport à 2022. Cette stabilité se vérifie désormais depuis 2019

5.4.2. 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 2023 avec la direction du vent relevée sur la station de Météo-France de « La Rochelle – Île de Ré » au même moment.

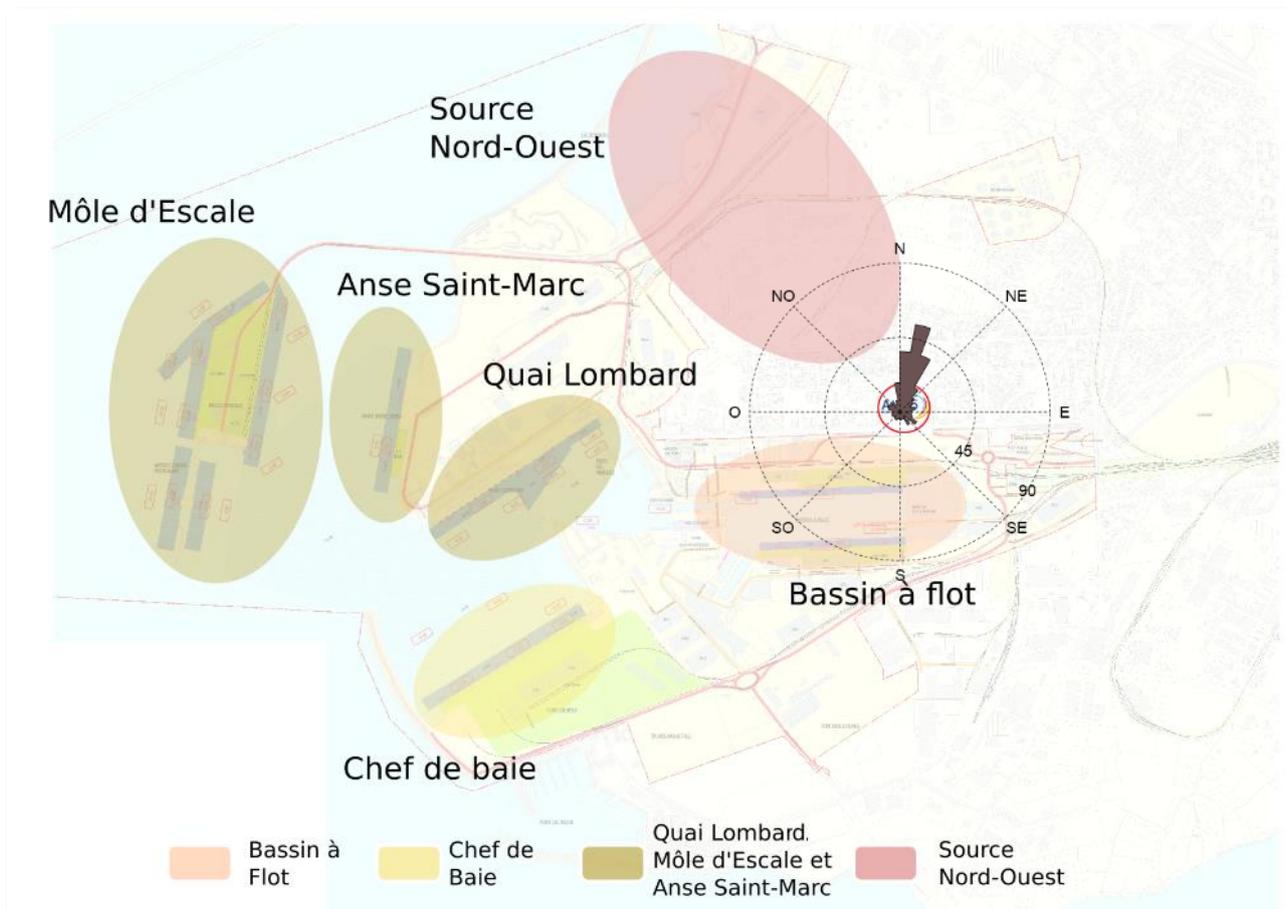


Figure 16 | Rose des concentrations en HCNM sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023

En 2023, la rose de concentrations montre clairement que les niveaux moyens sont significativement plus forts pour le secteur nord à nord-est [0°-40°], c'est-à-dire lorsque la station de mesure est sous les vents des dépôts d'hydrocarbures. La source au sud-est ne semble pas se démarquer cette année.



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

Le tableau suivant présente l'évolution des concentrations en HCNM depuis 2012 :

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2012	2013	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023
Moyenne annuelle	73	36	29	24	9	9	12	9	10
Moyenne annuelle dans le secteur [0°-40°] (Influence des dépôts de stockage)	104	76	62	67	36	25	26	27	35
Moyenne annuelle dans le secteur]40°-360°[(Hors influence des dépôts de stockage)	69	30	25	19	6	8	11	8	7

Tableau 19 | Évolution des concentrations annuelles en HCNM entre 2012 et 2023

La figure suivante présente les roses des concentrations en hydrocarbures non méthaniques sur la station « La Rochelle Pallice » de 2013 à 2023 :

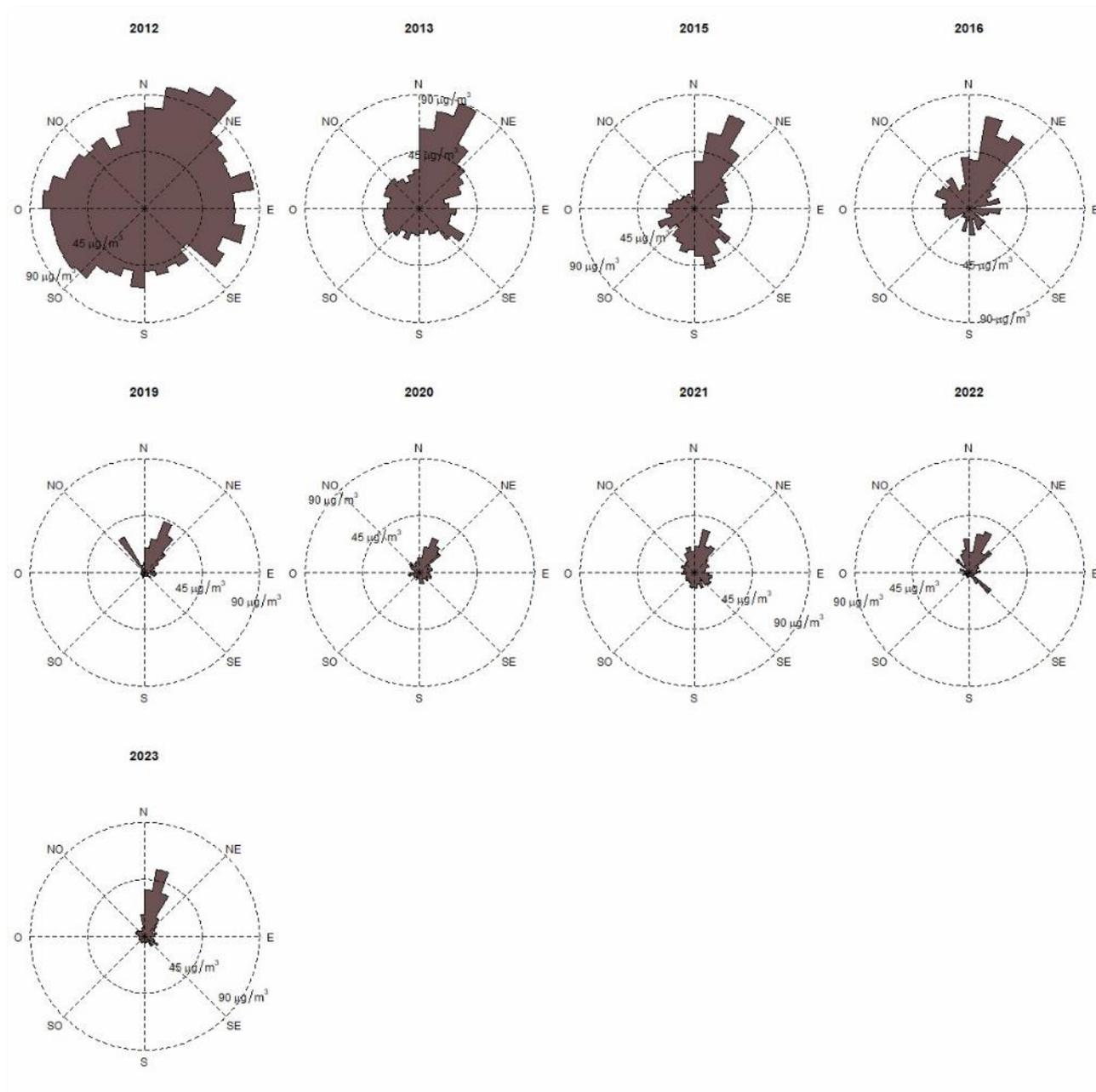


Figure 17 | Rose des concentrations en HCNM sur la station de « La Rochelle Pallice » en de 2012 à 2023



Il existe une très forte analogie entre les roses des concentrations des années 2013, 2015 et 2016. À partir de 2019, le niveau de fond en hydrocarbures non méthaniques a très fortement diminué. L'impact du secteur de vents sous influence des dépôts reste visible et en légère augmentation en 2023 par rapport à 2022.

5.4.3. Évolution des concentrations en 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 00h, 01h, ... 23h).

La figure suivante présente le profil moyen journalier des mesures d'hydrocarbures non méthaniques de la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 en comparaison avec les années précédentes.

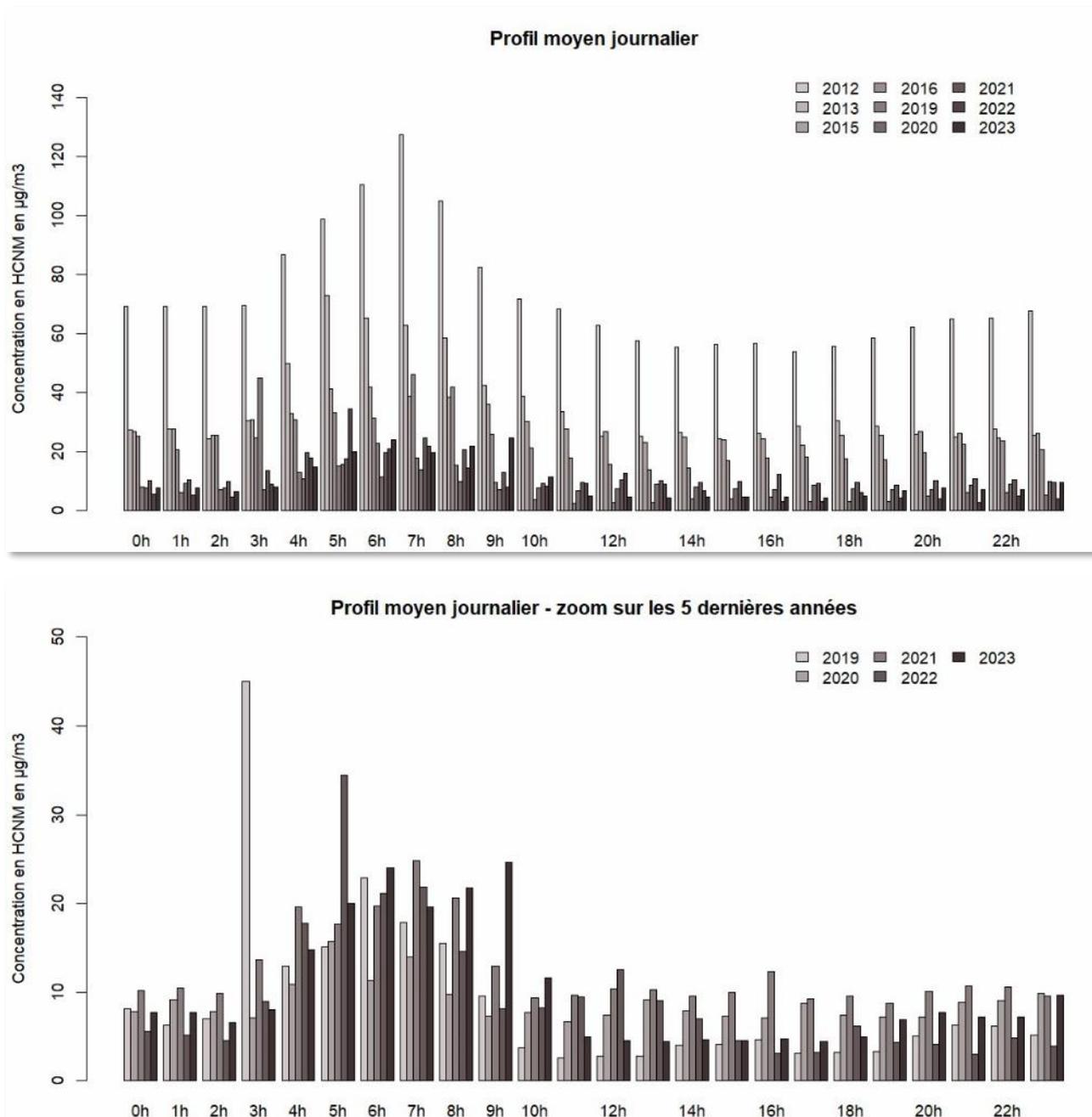


Figure 18 | Profil moyen journalier en HCNM depuis 2012 et zoom sur les 5 dernières années

En 2023, les mesures montrent une légère augmentation des concentrations sur la période 19h-2h par rapport à 2022. Il n'y a pas d'information spécifique permettant d'expliquer cette légère hausse mais les concentrations sur cette plage horaire sont faibles par rapport à la période d'ouverture des dépôts et d'activité des camions entre 4h et 10h. Les concentrations relevées en 2023 à 6h, 8h, 9h et 10h sont les plus élevées à ces horaires-là sur les 5 dernières années. Elles restent néanmoins très largement en deçà de ce qui pouvait être rencontré avant les années 2019-2020.

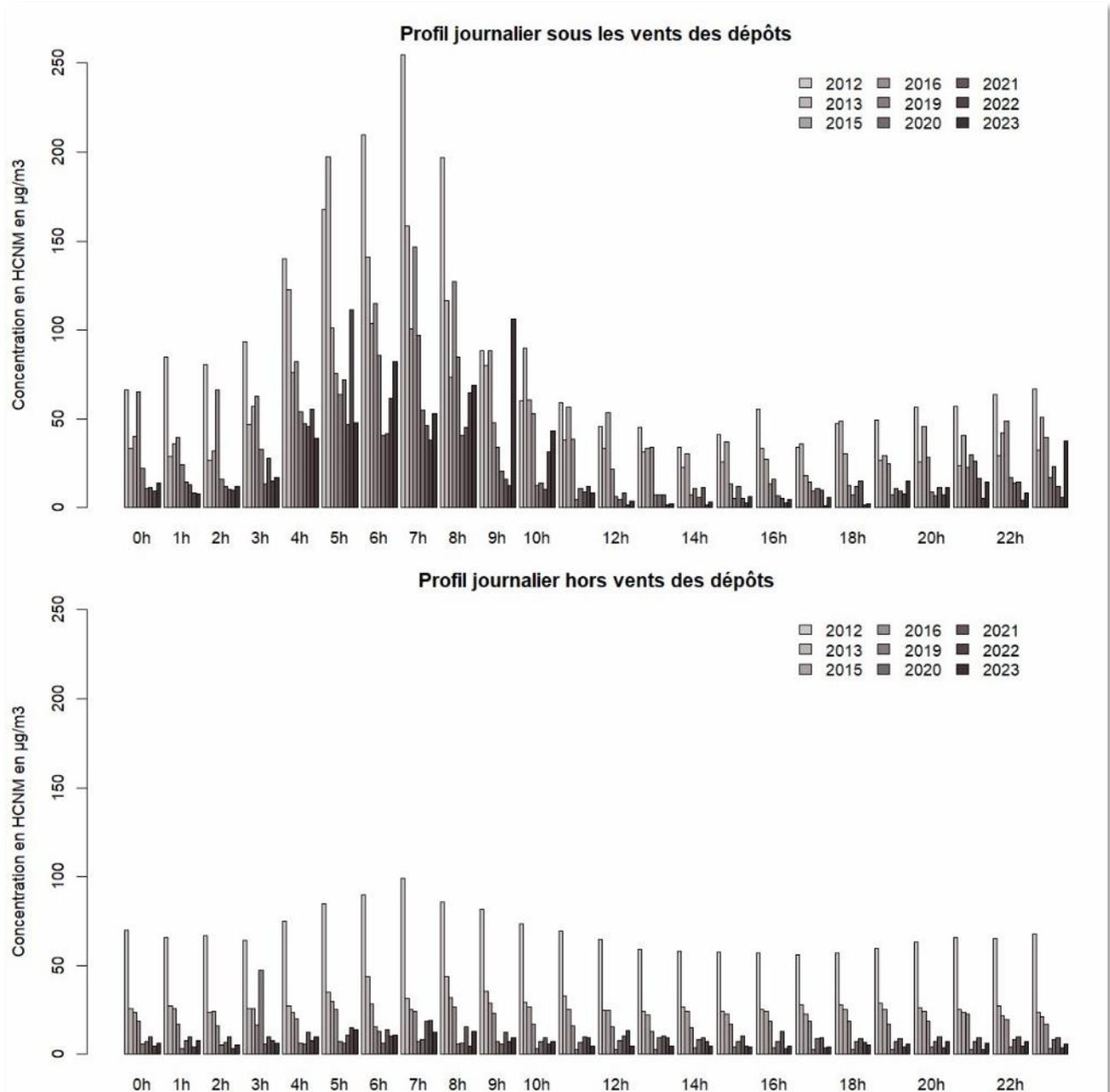
À partir de 11h, et jusqu'à 14h, les niveaux sont en forte chute par rapport à 2022. Enfin, entre 15h et 18h, les niveaux sont relativement stables par rapport à 2022.

La direction du vent et l'heure de la journée sont des paramètres importants pour expliquer les pics d'hydrocarbures non méthaniques.

Les deux profils journaliers suivants déclinent :

- le cas où les mesures sont réalisées sous l'influence des dépôts, c'est-à-dire avec des vents de $[0^{\circ}-40^{\circ}]$
- le cas où les mesures sont réalisées hors de l'influence des dépôts, c'est-à-dire avec des vents de $]40^{\circ}-360^{\circ}[$

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



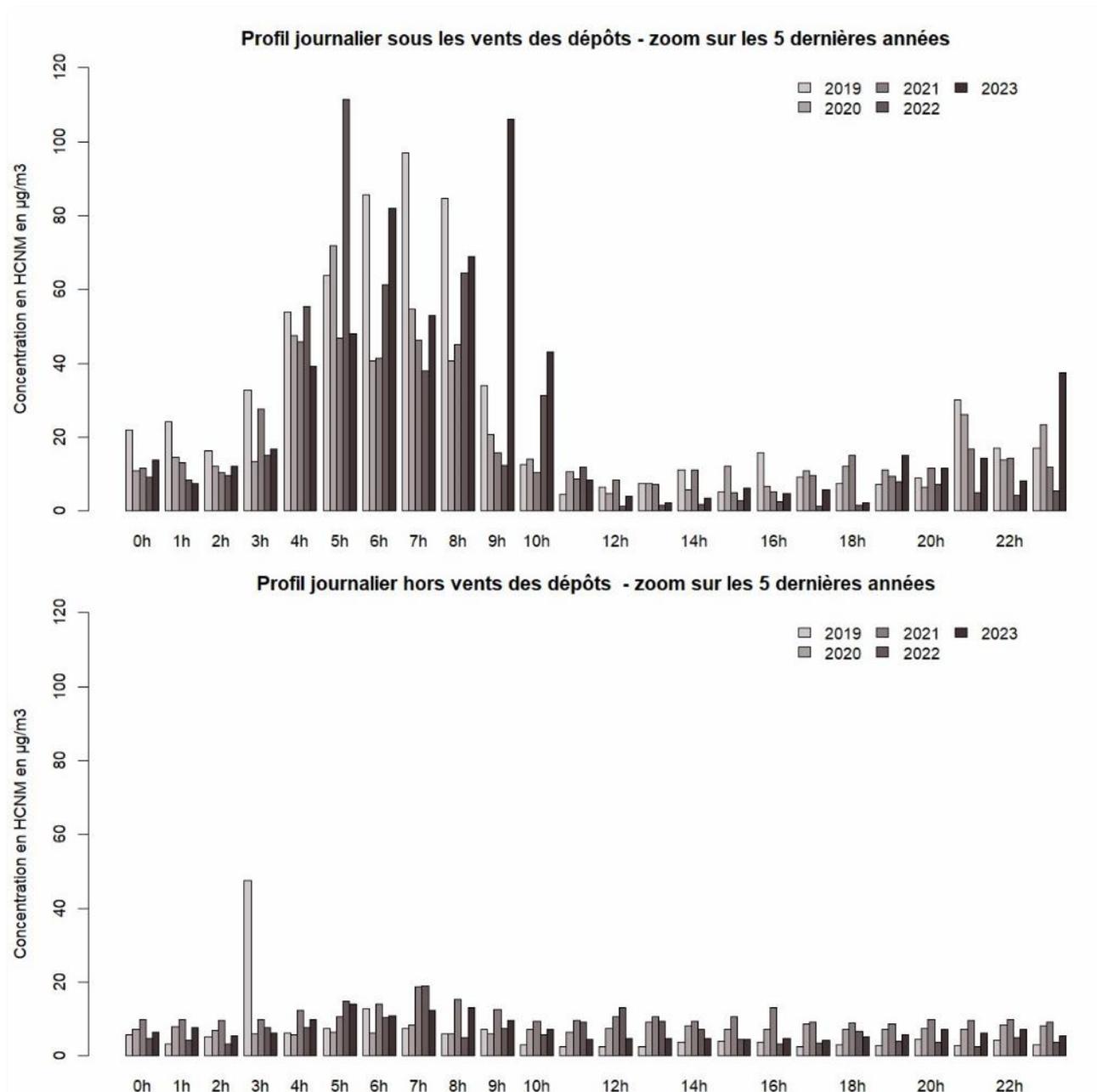


Figure 19 | Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts depuis 2012 et zoom sur les 5 dernières années



Hors influence des dépôts, les concentrations en hydrocarbures non méthaniques sont de moins de 5 µg/m³ en 2023. Depuis 2013, c'est sous les vents des dépôts et au cours de la période de 4h-10h que les concentrations les plus fortes sont observées.

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes sur la période 4h-10h selon que la station de mesure est sous l'influence ou non des dépôts pétroliers :

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$		2012	2013	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023
Sur la période 4h-10h	Concentration moyenne	97	56	37	33	14	11	18	15	20
	Concentration moyenne sous influence des dépôts [0°-40°]	160	129	89	90	60	42	36	31	63
	Concentration moyenne hors influence des dépôts [40°-360°]	84	36	28	23	8	7	13	12	11

Tableau 20 | Évolution des concentrations en HCNM sur la période 4h-10h entre 2012 et 2023

La concentration moyenne sur la période 4h-10h lorsque la station de mesure est 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.



Cet indicateur tend à montrer qu'il y a une augmentation de l'impact des dépôts pétroliers sur les concentrations en hydrocarbures non méthaniques de la station « La Rochelle Pallice » en 2023. Cette hausse est notamment due à la hausse des concentrations observée à 9h.

5.4.4. Bilan des dépassements du seuil de vigilance de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire



Comme pour les particules grossières PM_{10} , un seuil de vigilance a été fixé pour les hydrocarbures non méthaniques. Celui-ci est de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire. Il ne correspond à aucun seuil réglementaire ou de toxicité.

Le dépassement de ce seuil de vigilance signale une présence anormale d'hydrocarbures non méthaniques dans l'air ambiant.

Le tableau suivant présente l'évolution de cet indicateur :

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2012	2013	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre d'heures de dépassement	90	80	18	77	31	19	19	35	35
Nombre d'heures de dépassement sous influence des dépôts [0°-40°]	69	64	16	48	22	8	12	21	29
Nombre d'heures de dépassement entre 4h et 10h	84	66	18	48	27	6	17	25	28
Nombre d'heures de dépassement sous influence des dépôts [0°-40°] ET entre 4h et 10h	66	58	16	38	20	6	12	20	24
Nombre de jours de dépassement	39	38	10	38	21	9	12	18	16

Tableau 21 | Évolution du nombre de dépassement de la vigilance pour les HCNM entre 2012 et 2023



Ces pics sont quasi-systématiquement observés entre 4h et 10h et sous les vents des dépôts d'hydrocarbures.

Conclusion

Ce bilan présente une exploitation des mesures de la station « La Rochelle Pallice ». Au-delà de la vérification du respect des seuils réglementaires, il s'agit de suivre l'évolution de l'impact de l'activité portuaire sur les concentrations en particules grossières PM₁₀, en particules fines PM_{2,5} et en hydrocarbures non méthaniques HCNM.

Particules grossières PM₁₀



En 2023, **les différents seuils réglementaires en vigueur pour les PM₁₀ sont respectés** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle. **Les recommandations de l'OMS ne sont pas respectées** sur la station « La Rochelle Pallice ». Seule la moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est respectée sur la station « La Rochelle centre ».

Il est important de mettre en lumière l'évolution positive des concentrations en PM₁₀ mesurées sur la station La Rochelle Pallice. En effet, **les concentrations mesurées en 2023 sont les plus faibles depuis la mise en place de la station en 2012**. L'écart avec la station La Rochelle centre est l'un des plus faibles, signe d'un impact global moyen des activités portuaires relativement limité.

En 2023 les éléments suivants sont à noter :

- la source de PM₁₀ identifiée au sud-est de la station reste à un niveau similaire à l'année passée avec impact faible ou nul comme pour les années 2013 à 2015
- les impacts du « Bassin à flot », de « Chef de Baie » et de « Quai Lombard – Anse Saint-Marc – Môle d'Escale » sont en hausse par rapport à 2022 ; les surconcentrations mesurées sur ces zones sont plus en cohérence avec ce qui avait pu être mesuré les années passées, hormis en 2022
- la source au nord-ouest montre une diminution de son impact cette année ; l'année 2023 est la moins impactante 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 µg/m³ en moyenne horaire. Ce seuil, qui ne correspond à aucun seuil réglementaire, signale une concentration anormalement élevée de particules grossières PM₁₀.



Le seuil de vigilance a été dépassé pendant 15 heures réparties sur 10 jours. 7 de ces dépassements sont imputables en totalité aux activités locales ou partagés avec d'autres sources.

Particules fines PM_{2,5}



En 2023, **les différents seuils réglementaires en vigueur pour les PM_{2,5} sont respectés** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle. **Les recommandations de l'OMS ne sont pas respectées** sur les stations de mesure de l'agglomération de La Rochelle.

Hydrocarbures non méthaniques

En 2023, 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.



Au global, la qualité de l'air sur le quartier de La Pallice à La Rochelle en 2023 ne présente pas d'enjeu avec des niveaux en polluants classiques et des seuils réglementaires respectés bien que les recommandations OMS ne le soient pas. Au fil des années, l'impact des activités portuaires sur l'environnement proche tend à se stabiliser.

Table des figures

Figure 1 Localisation et vue de la station « La Rochelle Pallice »	8
Figure 2 Rose des vents des années 2012 à 2023 – Station Météo France « La Rochelle – Ile de Ré »	9
Figure 3 Pluviométrie des années 2012 à 2023 – Station Météo France « La Rochelle – Ile de Ré »	10
Figure 4 Implantation des différentes zones de manutention	12
Figure 5 Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM ₁₀ de 2012 à 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle	13
Figure 6 Évolution du nombre de dépassement de la moyenne journalière de 50 µg/m ³ en PM ₁₀ de 2012 à 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle	14
Figure 7 Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM ₁₀ de 2012 à 2023 sur la station de « La Rochelle Pallice »	16
Figure 8 Rose des concentrations en PM ₁₀ sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023	17
Figure 9 Rose des surconcentrations en PM ₁₀ sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023	18
Figure 10 Évolution des surconcentrations en PM ₁₀ pour les différentes zones de manutention de 2012 à 2023	19
Figure 11 Évolution journalière des concentrations et des surconcentrations en PM ₁₀ en 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle	20
Figure 12 Évolution mensuelle des concentrations et des surconcentrations en PM ₁₀ en 2023 sur les stations de l'agglomération de La Rochelle	21
Figure 13 Évolution du nombre de dépassement (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur les stations de l'agglomération de La Rochelle de 2012 à 2023	22
Figure 14 Dépassements du seuil de vigilance imputables à l'activité locale de 2012 à 2023	25
Figure 15 Évolution des concentrations horaires en hydrocarbures sur la station « La Rochelle Pallice » entre 2012 et 2023	28
Figure 16 Rose des concentrations en HCNM sur la station de « La Rochelle Pallice » en 2023	29
Figure 17 Rose des concentrations en HCNM sur la station de « La Rochelle Pallice » en de 2012 à 2023	30
Figure 18 Profil moyen journalier en HCNM depuis 2012 et zoom sur les 5 dernières années	31
Figure 19 Profils moyens journaliers en HCNM selon l'exposition aux dépôts depuis 2012 et zoom sur les 5 dernières années	33

Tables des tableaux

Tableau 1 Matériel et méthodes de mesure	7
Tableau 2 Taux de fonctionnement par polluant de la station « La Rochelle Pallice » depuis 2012	8
Tableau 3 Évolution de l'exposition de la station « La Rochelle Pallice » au PALR de 2012 à 2023	11
Tableau 4 Évolution de l'exposition de la station « La Rochelle Pallice » aux sources d'hydrocarbures de 2012 à 2023	11
Tableau 5 Bilan des mesures de PM ₁₀ sur les stations « La Rochelle Pallice » et « La Rochelle centre » pour l'année 2023 au regard des seuils réglementaires	13
Tableau 6 Concentration moyennes annuelles en particules grossières PM ₁₀ sur les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle centre	14
Tableau 7 Bilan du nombre de dépassements de la valeur limite PM ₁₀ sur les stations de l'agglomération de La Rochelle pour l'année 2023	14
Tableau 8 Détail des concentrations mesurées lors des dépassements du seuil de la valeur limite aux PM ₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023	15
Tableau 9 Bilan des mesures de PM ₁₀ sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des recommandations OMS	15
Tableau 10 Évolution de la différence de concentration entre les 2 stations, en moyenne annuelle, en PM ₁₀ de 2012 à 2023	16

Tableau 11 Évolution des surconcentrations en PM ₁₀ par zone de manutention de 2012 à 2023	19
Tableau 12 Évolution du nombre de dépassements (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur les stations de l'agglomération de La Rochelle de 2012 à 2023	22
Tableau 13 Liste des dépassements de seuil de vigilance pour l'année 2023	24
Tableau 14 Évolution du nombre de dépassements (en heures et en jours) du seuil de vigilance sur la station de « La Rochelle Pallice » imputable à l'activité locale de 2012 à 2023	24
Tableau 15 Bilan des mesures de PM _{2,5} sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des seuils réglementaires	26
Tableau 16 Concentration moyennes annuelles en particules grossières PM _{2,5} sur les stations La Rochelle Pallice et La Rochelle centre	26
Tableau 17 Bilan des mesures de PM _{2,5} sur la station « La Rochelle Pallice » pour l'année 2023 au regard des recommandations OMS	26
Tableau 18 Évolution des statistiques générales de la mesure en HCNM	28
Tableau 19 Évolution des concentrations annuelles en HCNM entre 2012 et 2023	29
Tableau 20 Évolution des concentrations en HCNM sur la période 4h-10h entre 2012 et 2023	34
Tableau 21 Évolution du nombre de dépassement de la vigilance pour les HCNM entre 2012 et 2023	34

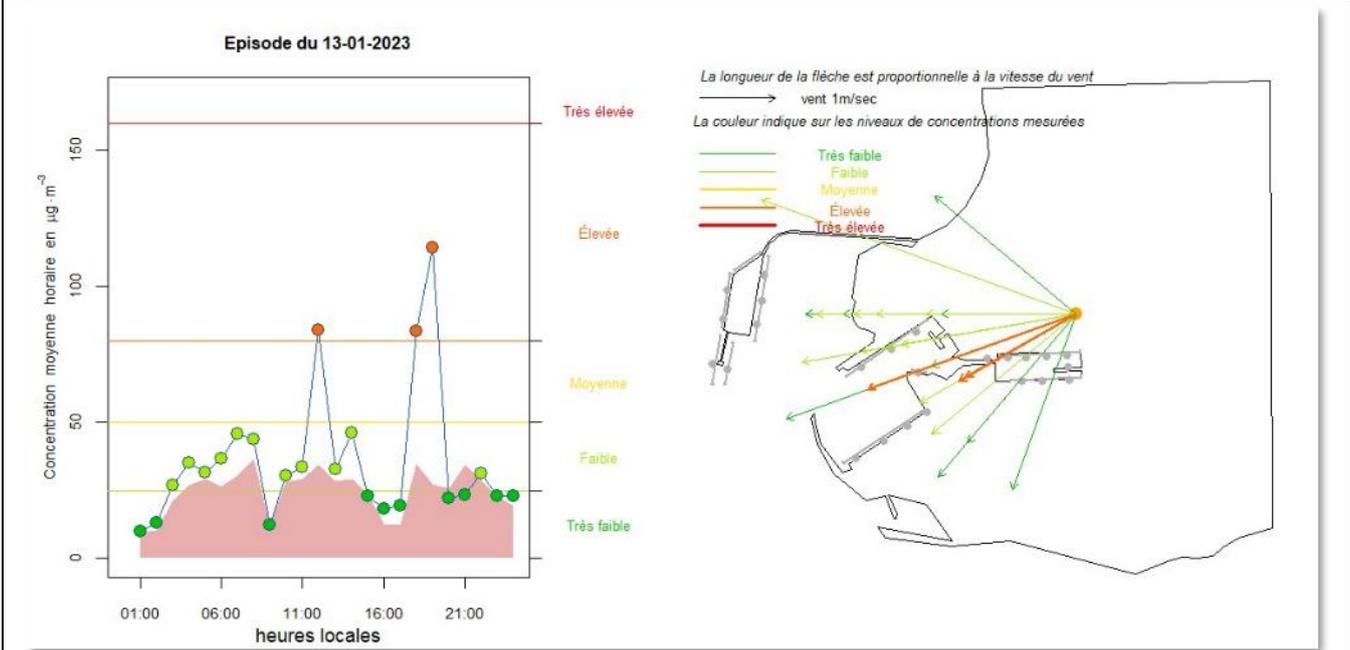
Annexes

Détail des vigilances aux PM_{10}

La courbe bleue représente les concentrations horaires en PM_{10} de la station La Rochelle Pallice ; la courbe rose représente les concentrations horaires en PM_{10} de la station La Rochelle centre.

Les textes explicatifs sur les origines des vigilances sont directement issus des bulletins finaux des vigilances édités après chaque vigilance. Aucune analyse postérieure n'est réalisée dans le cadre de ce bilan annuel.

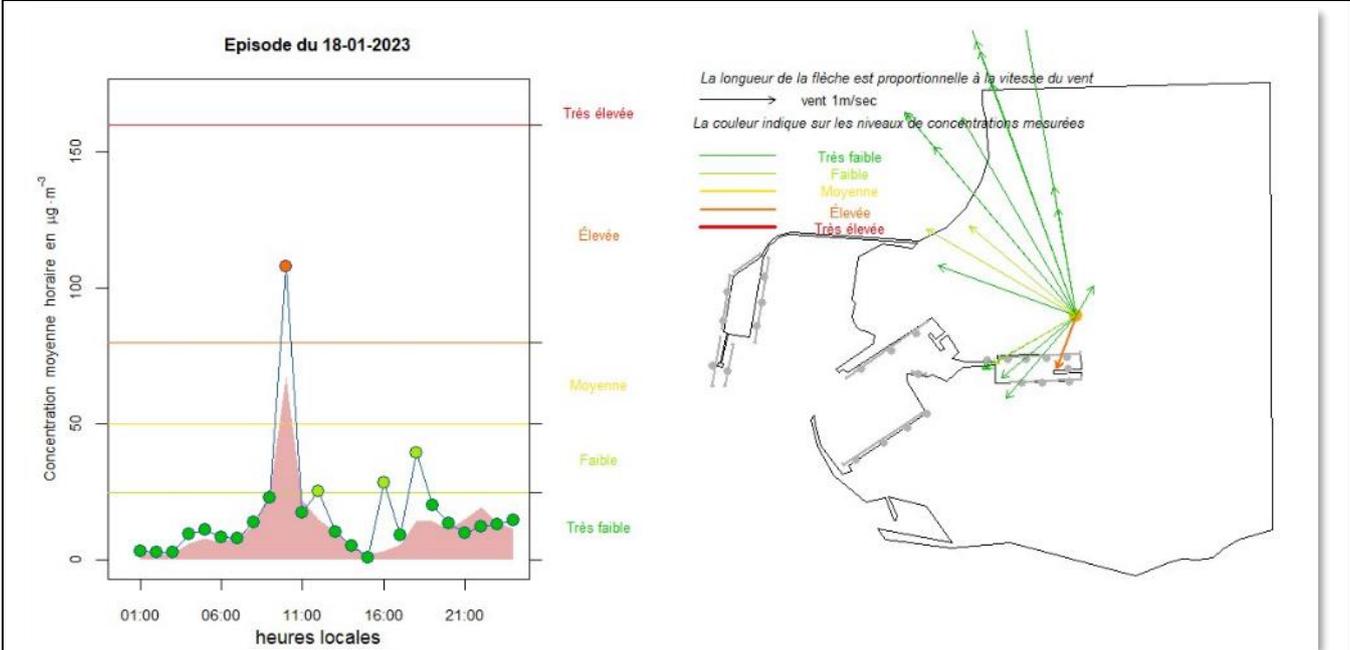
Épisode du 13 janvier 2023



En raison d'un dysfonctionnement à Atmo Nouvelle-Aquitaine, les vigilances du 13 et du 18/01/2023 n'ont pu être traitées en temps réel. Il n'est donc pas possible, pour ces journées, de conclure sur la(les) cause(s) de ces vigilances.

Source probable : non identifiable

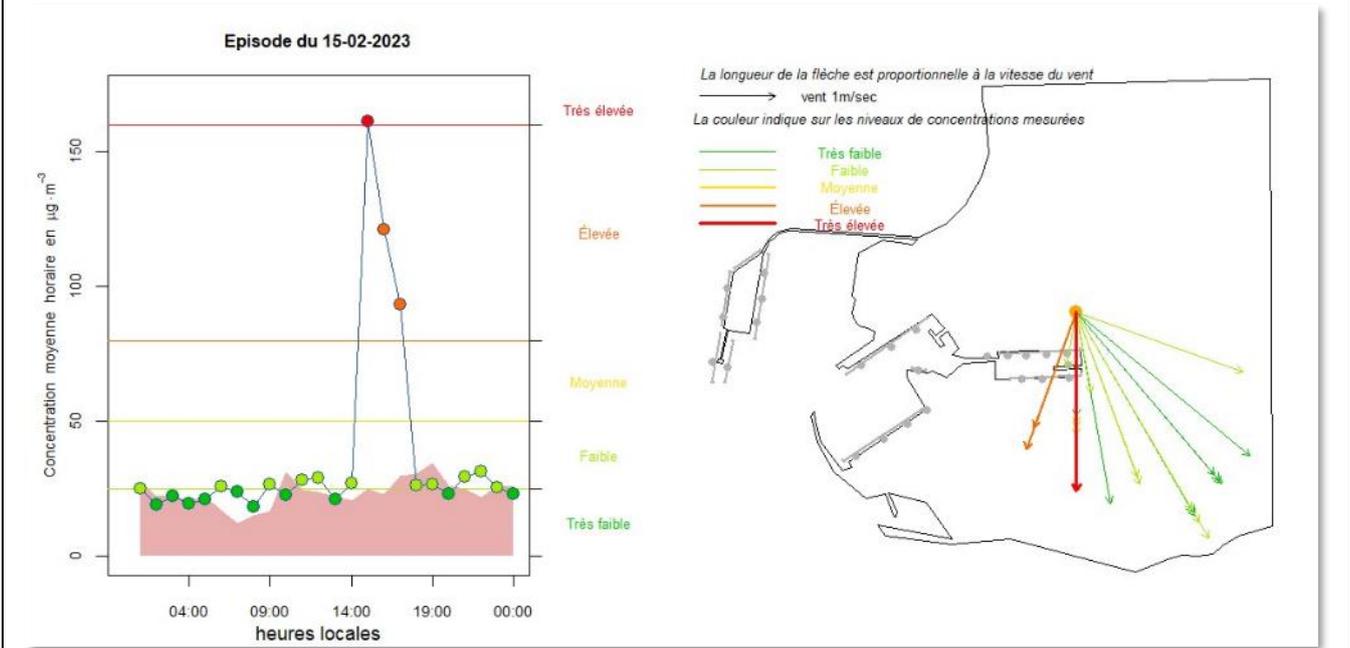
Épisode du 18 janvier 2023



En raison d'un dysfonctionnement à Atmo Nouvelle-Aquitaine, les vigilances du 13 et du 18/01/2023 n'ont pu être traitées en temps réel. Il n'est donc pas possible, pour ces journées, de conclure sur la(les) cause(s) de ces vigilances.

Source probable : non identifiable

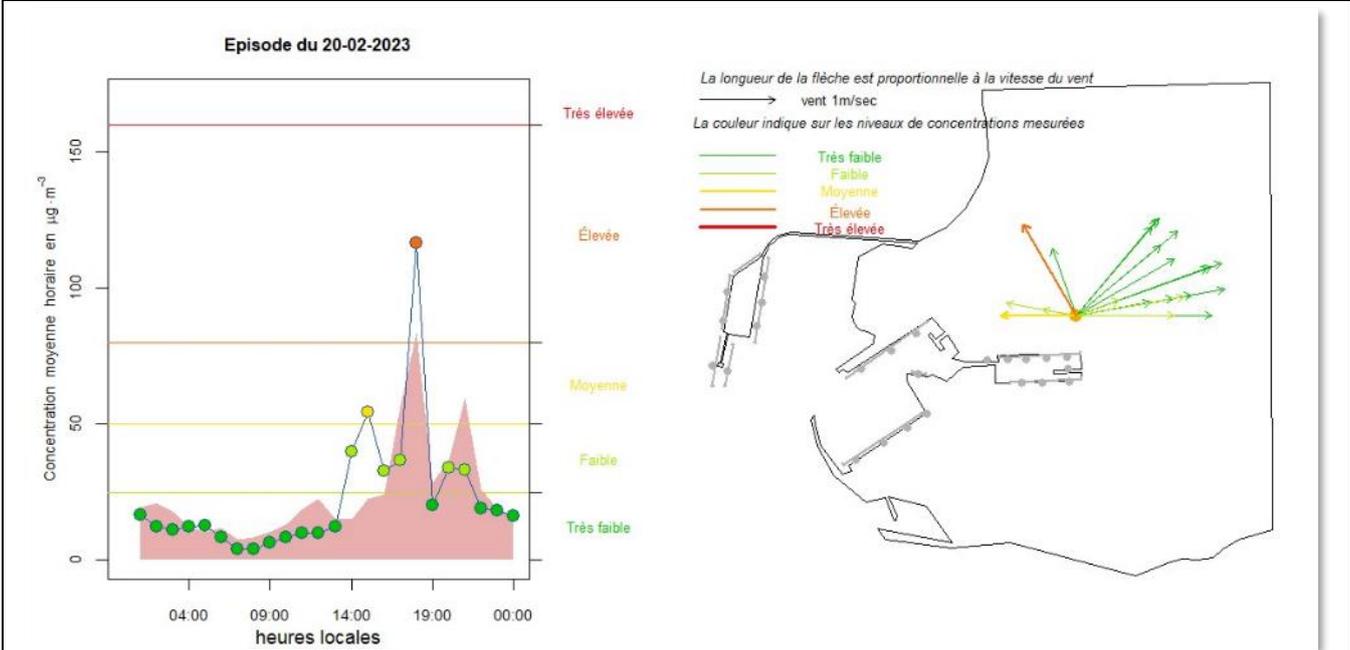
Épisode du 15 février 2023



Durant cette journée du 15/02, un régime de vent de sud était bien installé. Lors du dépassement, un chargement d'orge au bassin à flot était en cours. Il semblerait donc que le bassin à flot soit à l'origine de cette vigilance.

Source probable : Bassin à flot

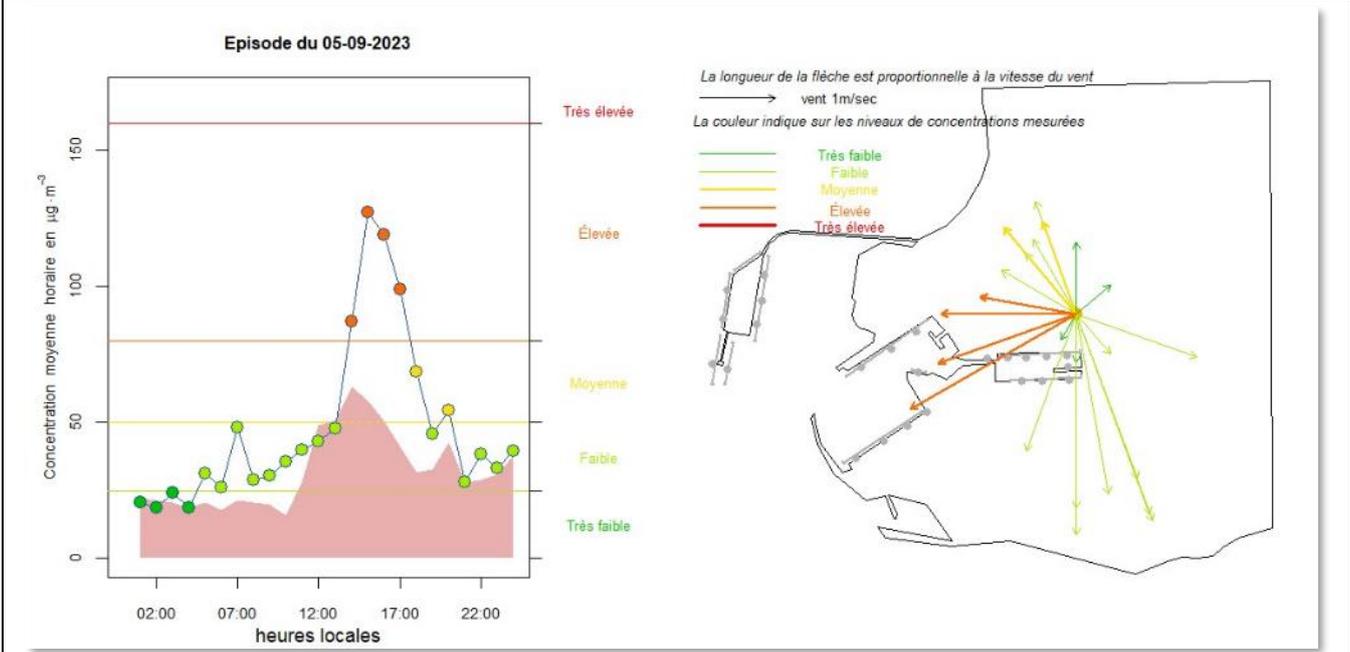
Épisode du 20 février 2023



Lors de la journée du 20/02, le régime de vent était très instable. Au moment du dépassement, un changement de régime de vent a eu lieu passant d'un régime d'ouest à un régime de nord plaçant potentiellement la station sous l'influence ponctuelle du quai Lombard où un chargement d'orge était en cours.

Source probable : quai Lombard

Épisode du 5 septembre 2023

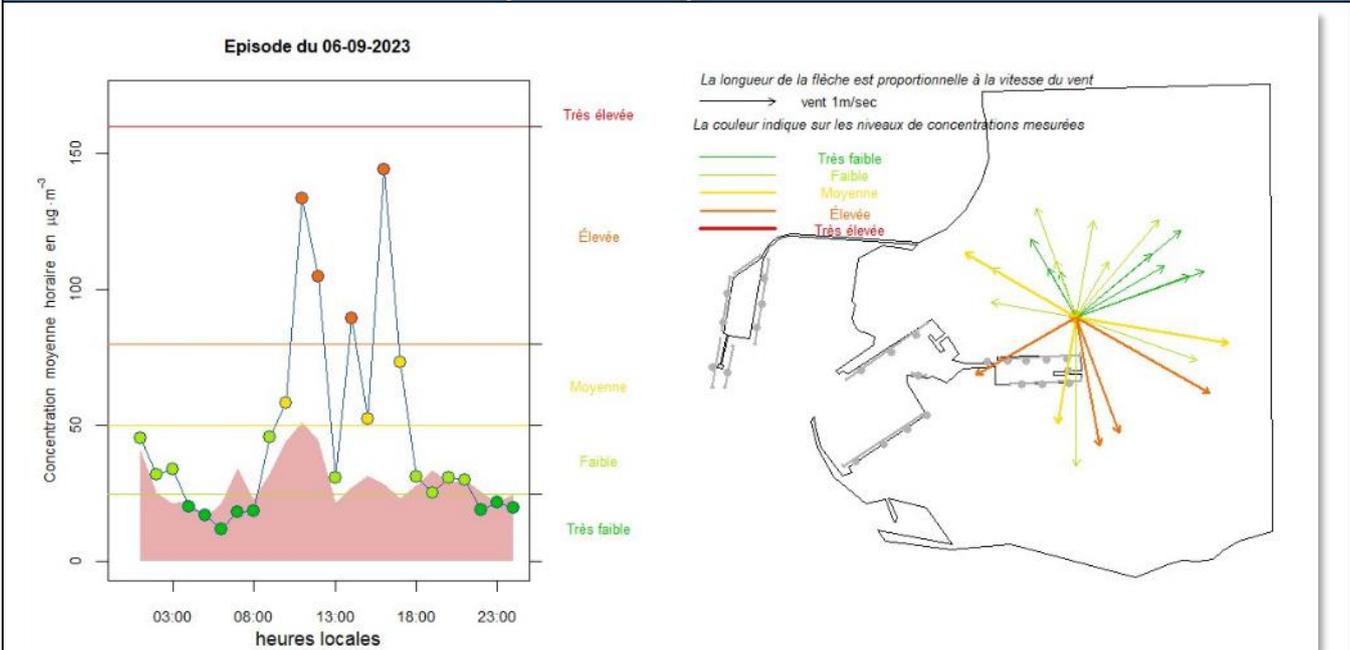


Les heures précédant les dépassements du seuil de vigilance à 15h et à 16h (heures locales) montraient une augmentation des concentrations en particules dans l'air sur les stations de La Rochelle - Centre, Aytré et La Rochelle - Pallice du fait d'un vent de sud amenant des poussières désertiques sur l'ensemble de notre territoire. Au moment des dépassements de seuil de vigilance, le régime de vent a évolué en faveur de vents d'ouest-sud-ouest. Une opération de manutention d'orge était en cours à Chef de Baie (au sud-ouest de station de mesure) lors de ce changement de direction, contribuant à une nouvelle augmentation significative des mesures de particules. Cette augmentation brutale des mesures à partir 13h, n'est pas constatée sur les stations de La Rochelle - Centre et Aytré.

Source probable : extérieure

Source probable : Chef de Baie

Épisode du 6 septembre 2023



Au moment des dépassements de seuil de vigilance de 11h et 12h (heures locales), le régime de vent d'est-sud-est était installé. Un chargement d'orge avait lieu à Chef de Baie (au sud-ouest de la station de mesure) et un

chargement d'engrais avait lieu au Môle d'Escale (à l'ouest de la station de mesure). A noter que les concentrations en particules dans l'air sur les stations de La Rochelle - Centre, Aytré et La Rochelle Pallice étaient déjà en augmentation du fait de l'épisode de pollution aux poussières désertiques actif depuis la veille. Les sources de ces élévations de concentrations pointent vers le sud-est pour le dépassement de 11h et vers le sud pour le dépassement de 12h. Aussi, il semblerait que pour ces 2 dépassements, les activités locales ne soient pas en cause et qu'une source inconnue soit à l'origine de ces dépassements.

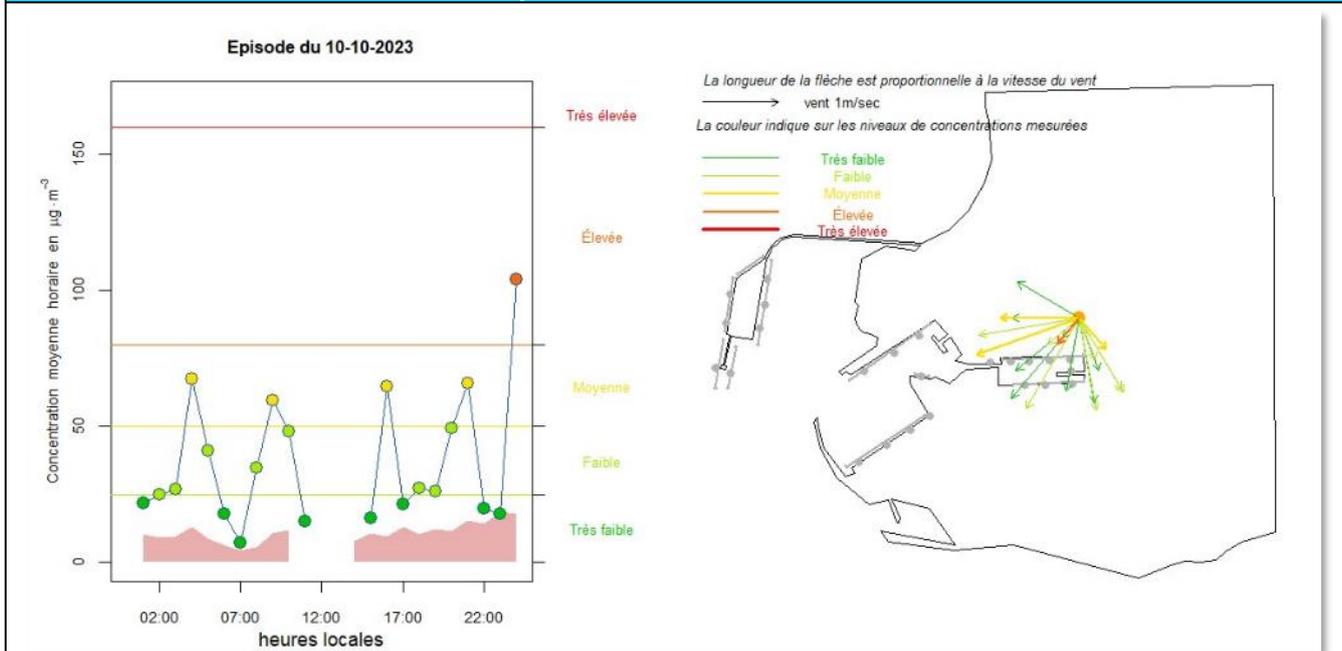
Pour le dépassement du seuil de vigilance de 16h (heure locale), le régime de vent est passé d'un sud bien installé à des vents de sud-ouest. Les mêmes activités que pour les dépassements de fin de matinée étaient en cours sur Chef de Baie et le Môle d'Escale. Il semblerait donc que la concomitance de concentrations déjà élevées du fait d'un épisode de pollution régional et des activités à Chef de Baie ont contribué à franchir le seuil de vigilance.

Source probable : non identifiable

Source probable : extérieure

Source probable : Chef de Baie

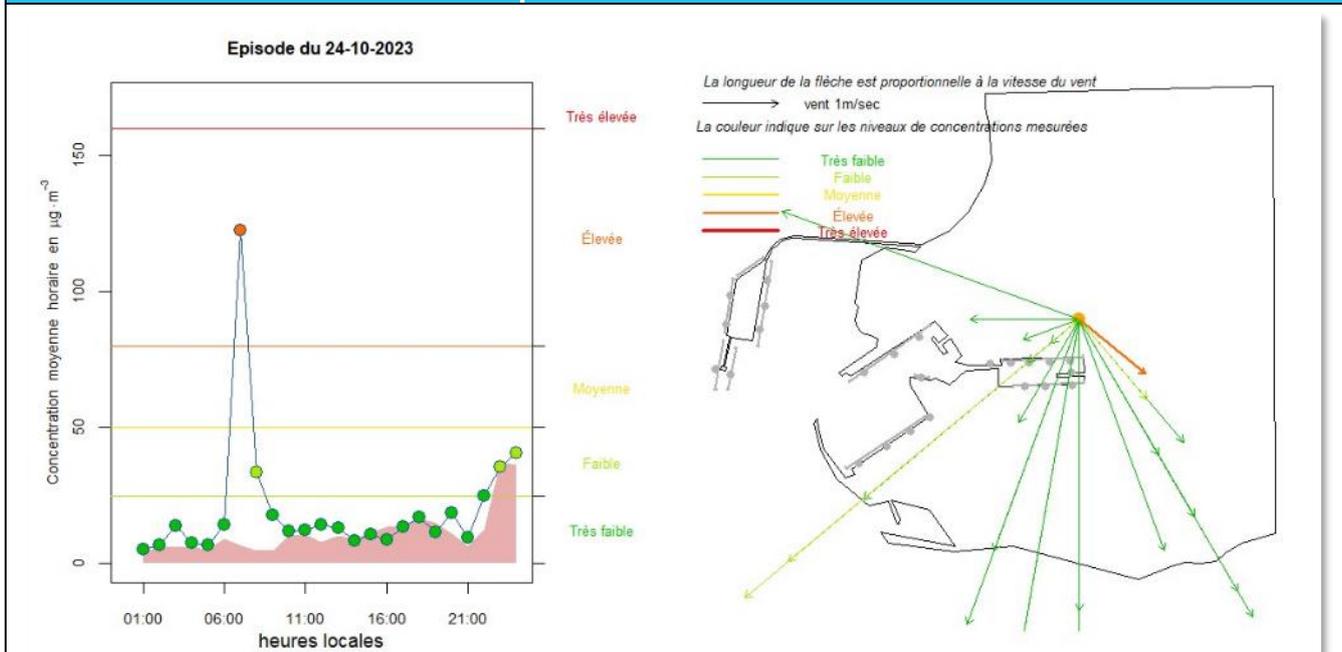
Épisode du 10 octobre 2023



Au moment du dépassement du seuil de vigilance, le 11 octobre à minuit, aucune activité n'était recensée sur Port Atlantique La Rochelle. Les concentrations ont brutalement augmenté entre le 10 octobre 23h et le 11 octobre minuit par vents de sud-ouest. Depuis la fin d'après-midi les vents oscillaient entre sud et sud-ouest. A noter que les stations de La Rochelle - Centre et Aytré n'enregistrent pas d'augmentation à ce moment-là et restent à des niveaux plutôt faibles. En revanche, une augmentation est également perceptible sur la station temporaire de Saint-François mais avec des niveaux de l'ordre de 65-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il semblerait donc que le dépassement du seuil de vigilance soit d'une source au sud-ouest de la station de mesure mais d'origine inconnue.

Source probable : non identifiable

Épisode du 24 octobre 2023



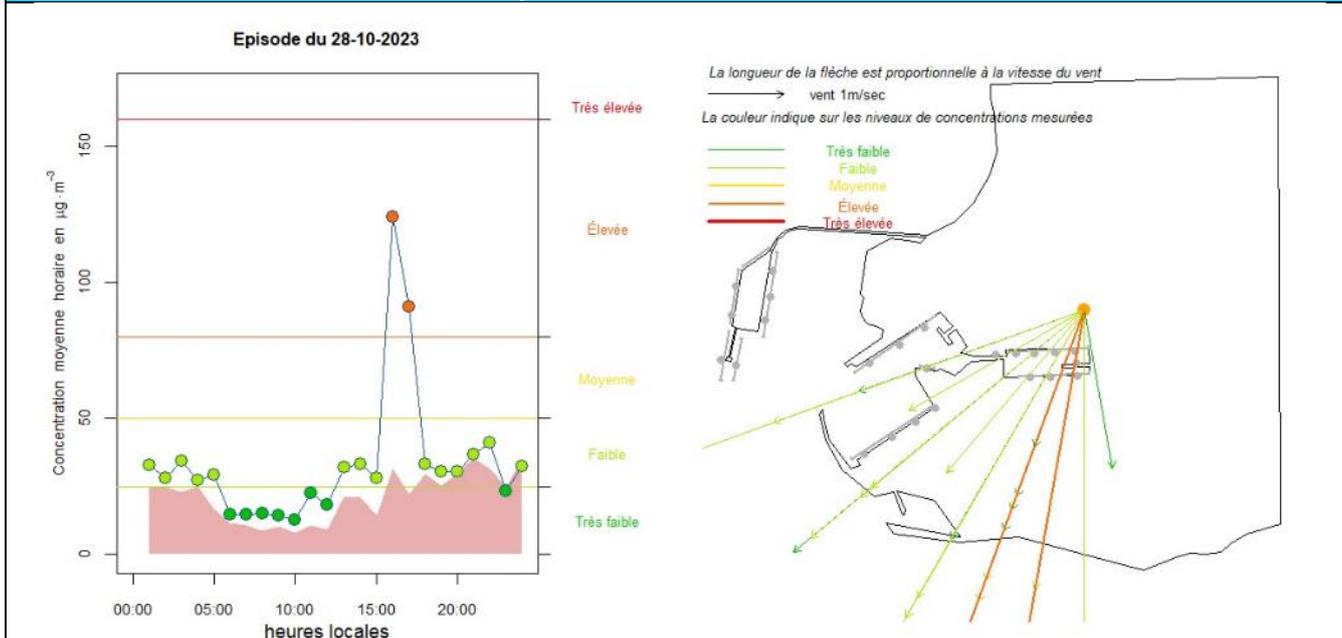
Au moment du dépassement du seuil de vigilance, le 24 octobre à 7h, un chargement de maïs était en cours au bassin à flot et deux chargements étaient en cours au quai Lombard (maïs et orge). Les concentrations ont brutalement augmenté entre 6h et 7h par vents de sud-est. Précédemment les vents étaient relativement instables dont des vents d'ouest à sud-ouest qui ont pu porter depuis les activités de Port Atlantique La Rochelle.

A noter que les stations de La Rochelle - Centre et Aytré n'enregistrent pas d'augmentation à ce moment-là et restent à des niveaux très faibles. En revanche, une augmentation est également perceptible sur la station temporaire de Saint-François mais avec des niveaux dépassant légèrement les 100 µg/m³. Il semblerait donc que le dépassement du seuil de vigilance puisse être une combinaison des sources en provenance des activités locales et d'autres sources d'origines inconnues.

Source probable : non identifiable

Source probable : Quai Lombard

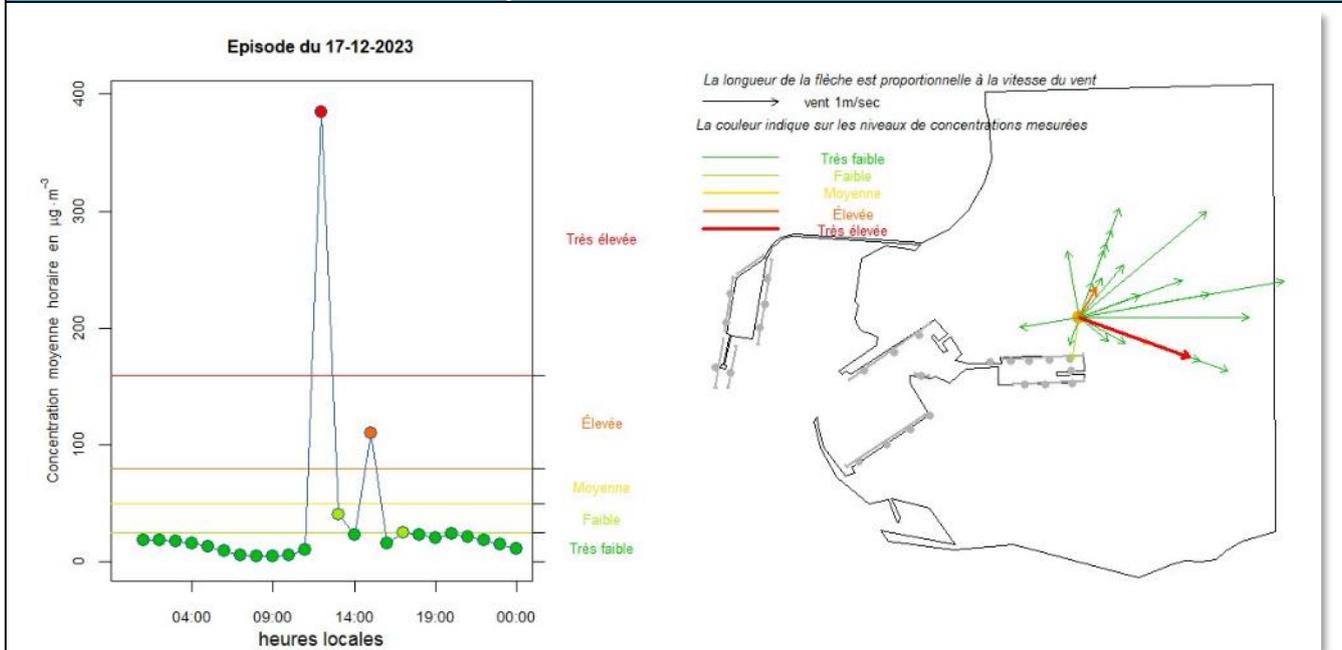
Épisode du 28 octobre 2023



Au moment du dépassement du seuil de vigilance, le 28 octobre à 16h, aucune activité (chargement) n'avait lieu sur Port Atlantique La Rochelle. Les concentrations ont brutalement augmenté entre 15h et 16h par vents très forts de sud. Ces vents étaient bien établis depuis la matinée. A noter que les stations de La Rochelle - Centre, Aytré et la station temporaire de Saint-François n'enregistrent pas d'augmentation à ce moment-là et restent à des niveaux moyens voire faibles pour Saint-François. Il semblerait donc que le dépassement du seuil de vigilance soit d'une source au sud de la station de mesure mais d'origine inconnue.

Source probable : non identifiable

Épisode du 17 décembre 2022



Au moment des dépassements du seuil de vigilance, le 17 décembre, aucune activité (chargement) n'avait lieu sur Port Atlantique La Rochelle. Les concentrations ont brutalement et fortement augmenté entre 11h et 12h par vents forts et stables d'est et de sud-est. Elles ont à nouveau augmenté entre 14h et 15h mais de manière moins prononcée et en présence de directions de vents relativement instables. En effet, les vents sont passés de sud-est à sud puis à nord et enfin à ouest, signe d'une forte instabilité. Dans ces cas-là, la station de mesure a pu être impactée par une source dans n'importe quelle direction.

A noter que la station de Aytré et la station temporaire de Saint-François n'enregistrent pas d'augmentation des

niveaux de PM₁₀ à ce moment-là et restent à des niveaux faibles. Il n'y avait pas de mesure sur la station La Rochelle centre entre le 14 et le 18/12 en raison d'un problème technique. Il semblerait donc que le dépassement du seuil de vigilance soit d'une source au sud-est (1er pic) et au nord-est (2ème pic) de la station de mesure mais d'origine inconnue.

Source probable : non identifiable

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

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

