Mesures des PM10 à Chef de Baie

Rapport final

Période de mesure : 03/07/2019 au 01/07/2020
Commune et département d'étude : La Rochelle, Charente-Maritime (17)

Référence : IND_EXT_18_388

Version du : 22/02/2021

Auteur(s) : E.PALKA
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
Email : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Avant-propos

Titre : Mesures des PM10 à Chef de Baie – Rapport final
Reference : IND_EXT_18_388
Version : 22/02/2021
Délivré à : Port Atlantique La Rochelle
Nombre de pages : 33 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Emilie PALKA	Cyril HUE	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable du Service Etudes	Directeur délégué Production et Exploitation
Visa			

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.
A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

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

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

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

- depuis le formulaire de contact de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Contexte et objectifs **8**

2. Dispositif de mesures **8**

2.1. Polluant suivi : Particules en suspension PM10 8

2.2. Matériel et méthode 11

3. Résultats **13**

3.1. Comparaison avec l'étude de 2014-2015 13

3.2. Résultats complets de la campagne 2019-2020 15

3.2.1. Conditions météorologiques 15

3.2.2. Statistiques des PM10 16

3.2.3. Evolution temporelle des concentrations PM10 18

3.2.4. Impact de l'activité portuaire sur les concentrations journalières 20

3.3. Relation entre PM10 et direction de vent 30

Table des figures

Figure 1 : CDA de La Rochelle - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine ICARE 3.2.2 ATMO NA 2016, mise à jour 16/10/2019 9
Figure 2 : modes de formation des particules 10
Figure 3 : descriptif des différents terminaux du Port Atlantique La Rochelle (source : larochelle.port.fr) 11
Figure 4 : descriptif de la zone de Chef de Baie 12
Figure 5 : implantation du site de mesure (source : Géoportail) 12
Figure 6 : Boxplot des concentrations journalières en PM10 sur Chef de Baie sur les deux périodes étudiées 13
Figure 7 : évolution temporelle des PM10 sur chef de Baie, sur les deux périodes étudiées (moyennes journalières) 14
Figure 8 : rose des vents moyenne à La Rochelle du 03/07/2019 au 01/07/2020 15
Figure 9 : évolution de la température et des précipitations (données Météo France La Rochelle - Laleu) du 3/07/2019 au 01/07/2020 15
Figure 10 : carte de situation des stations à La Rochelle (Source : Géoportail) 16
Figure 11 : Boxplot des concentrations journalières en PM10 du 03/07/2019 au 01/07/2020 16
Figure 12 : évolution des concentrations en PM10 sur le quai Brisson et aux stations de comparaison (en moyenne horaire) 18
Figure 13 : Nuage de points des concentrations moyennes horaires (en µg/m^3) mesurées sur les sites de Chef de Baie et de La Pallice. 18
Figure 14 : profil journalier des concentrations moyennes horaires en PM10 sur la période du 03/07/2019 au 01/07/2020 19
Figure 15 : évolution des concentrations en PM10 sur le quai Brisson et aux stations de comparaison (en moyenne journalière) 19
Figure 16 : Concentrations moyennes journalières PM10 (faible en vert et élevée en rouge) du 10/02/2020 (source PREVAIR) 20
Figure 17 : provenance potentielle des particules PM10 en fonction des directions de vent, sur la zone portuaire 21
Figure 18 : Rose des vents du 17/07/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 22
Figure 19 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 17/07/2019 22
Figure 20 : Rose des vents du 06/09/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 23
Figure 21 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 06/09/2019 23
Figure 22 : Rose des vents du 11/09/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 24
Figure 23 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 11/09/2019 24
Figure 24 : Rose des vents du 27/12/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 25
Figure 25 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 27/12/2019 25
Figure 26 : Rose des vents du 04/02/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 26
Figure 27 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 04/02/2020 26
Figure 28 : Rose des vents du 09/04/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 27
Figure 29 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 09/04/2020 27
Figure 30 : Rose des vents du 05/05/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 28
Figure 31 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 05/05/2020 28
Figure 32 : Rose des vents du 18/05/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu . 29
Figure 33 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 18/05/2020 29
Figure 34 : rose de pollution moyenne des PM10 sur Chef de Baie et La Pallice du 03/07/19 au 01/07/20 (concentrations en PM10 en fonction des directions de vents) 30
Figure 35 : rose de surconcentration des PM10 (µg/m^3) entre le quai Brisson et La Rochelle centre (en moyenne du 03/07/2019 au 01/07/2020) 31

Table des tableaux

Tableau 1 : Matériel et méthode de mesures 11
Tableau 2 : synthèse des résultats des PM10 sur Chef de Baie sur les deux périodes étudiées 13
Tableau 3 : synthèse des résultats des PM10 du 03/07/2019 au 01/07/2020 17
Tableau 4 : Surconcentrations entre Chef de Baie et La Pallice par rapport à la station La Rochelle - Centre (du 03/07/2019 au 01/07/2020) 20
Tableau 5 : synthèse du pic du 17/07/2019 22
Tableau 6 : synthèse du pic du 06/09/2019 23
Tableau 7 : synthèse du pic du 11/09/2019 24
Tableau 8 : synthèse du pic du 27/12/2019 25
Tableau 9 : synthèse du pic du 04/02/2020 26
Tableau 10 : synthèse du pic du 09/04/2020 27
Tableau 11 : synthèse du pic du 05/05/2020 28
Tableau 12 : synthèse du pic du 18/05/2020 29

Abréviations

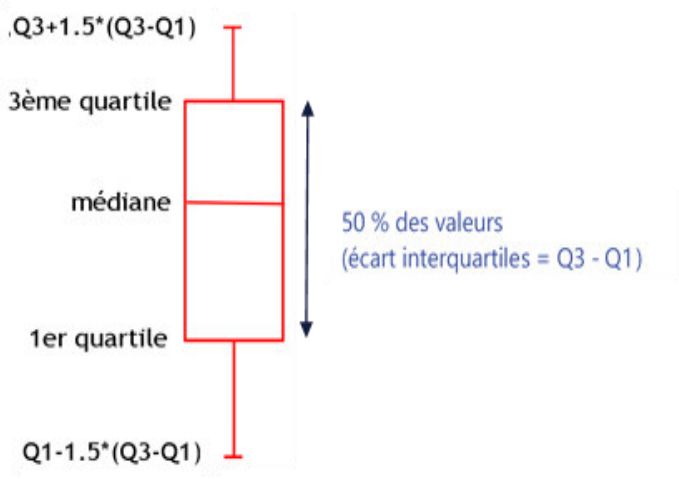
AASQA :	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
LCSQA :	Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
µg/m^3 :	microgramme par mètre cube
µm :	Micromètre (= 1 millionième de mètre = 10^{-6} m)
nm :	nanomètre (= 10^{-9} m)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PM2.5 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 2.5 µm
PM10 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 10 µm
PUF :	Particules Ultra Fines
UV :	Ultraviolet
VL :	Valeur Limite
UTC :	Temps Universel Coordonné

Définitions

Percentile 90 : 90% des valeurs sont inférieures à la valeur du percentile 90 et 10% sont supérieurs à cette valeur.

Valeur Limite (VL) : niveau de concentration fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Boxplot (ou boite à moustache) :



Résumé

Des mesures automatiques de PM10 ont eu lieu sur le Port Atlantique La Rochelle, au niveau du quai Brisson, à proximité du port de pêche de Chef de Baie. Les mesures ont duré une année : du 03/07/2019 au 01/07/2020. Le présent rapport présente les résultats de cette étude.

Les principales conclusions sont les suivantes :

Comparaison avec l'étude de 2014-2015

En 2014-2015, une étude sur les PM10 avait été réalisée par Atmo Nouvelle-Aquitaine (ex : Atmo Poitou-Charentes) au même endroit, mais pendant une période de 6 mois : du 01/10/2014 au 07/04/2015 (cf. Rapport IND_EXT_14_188 du 17/09/2015 d'Atmo Poitou-Charentes).
Dans la première partie des résultats de ce rapport, une comparaison est effectuée entre les deux études, sur la même période de mesure.

- Les profils des concentrations PM10 sont similaires entre les deux campagnes de mesure de 2014-2015 et 2019-2020. Les pics de PM10 dépassent un peu plus souvent le seuil de la valeur limite de 50 µg/m^3 en 2014-2015, qu'en 2019-2020.
- Les roses de surconcentration moyenne tracées pour les deux études montrent des surconcentrations pour le même secteur de vent : Nord-Ouest.

Résultats complets de la campagne 2019-2020

Dans la deuxième partie des résultats de ce rapport, les résultats complets sont présentés. Une analyse de plusieurs pics de concentration en PM10 a été réalisée en utilisant les données de vent et les données de fréquentation de plusieurs terminaux du Port Atlantique La Rochelle.

- Le seuil de vigilance « La Pallice » de 100 µg/m^3 en moyenne horaire a été dépassé pendant 2% du temps au cours de l'année de mesures.
- La valeur limite pour la protection de la santé humaine qui est de 50 µg/m^3 en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassé 32 fois sur la période, soit 9% du temps (proche du seuil de dépassement).
- Les concentrations observées sur le quai Brisson sont plus élevées que les concentrations observées aux stations fixes de La Pallice, de La Rochelle centre et d'Aytré. La concentration moyenne sur la période est de 29,3 µg/m^3. Elle est supérieure aux recommandations de l'OMS (seuil OMS : 20 µg/m^3 à l'échelle annuelle) mais inférieure à la valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m^3) définie dans la réglementation française.
- Le profil journalier montre que les concentrations mesurées quai Brisson sont plus élevées que les stations fixes, tout au long du jour et de la nuit. Les valeurs les plus élevées sont recensées entre 8h et 19h (UTC), car le chargement et le déchargement des navires ont lieu quasi-exclusivement la journée.
- Sur les 8 pics de concentrations en PM10 analysés, 5 ont comme source probable le terminal Chef de Baie. Les 3 autres ont pour source probable le terminal Quai Lombard et le terminal Chef de Baie, conjointement. Pour ceux-ci, il n'est pas possible de déterminer la part de particule apportée par chacun.
- La rose de pollution moyenne sur le quai Brisson montre que les concentrations les plus élevées sont observées pour des vents provenant du Nord-Ouest et du Ouest-Nord-Ouest.
- La rose de surconcentration moyenne sur le quai Brisson, par rapport à la station de fond urbain « La Rochelle centre », montre une surconcentration pour des vents en provenance du Nord-Ouest et du Ouest-Nord-Ouest, soit des quais de chargement et du nouveau terminal céréalier de Chef de Baie.

1. Contexte et objectifs

En complément de la surveillance permanente réalisée sur le quartier de La Pallice, Port Atlantique La Rochelle indique dans l'action n°19 - engagement n°3 de sa charte de développement durable : « Réaliser annuellement une campagne complémentaire de mesures de la qualité de l'air, afin de suivre l'évolution des paramètres les plus sensibles (PM10, PM2,5) sur des secteurs spécifiques du quartier ». Cette étude s'inscrit donc dans le cadre de cet engagement.

Depuis 2008, plusieurs sites ont fait l'objet de mesures de la qualité de l'air, notamment dans le secteur du quartier de La Pallice, dans le but d'évaluer l'exposition des riverains. Ainsi en complément de la station permanente de la Place Alcide d'Orbigny, des campagnes de mesures ont été réalisées :

- en 2012 : sur le boulevard Émile Delmas
- en 2013 : sur la commune de Rivedoux
- en 2014/2015 : sur la zone Chef de Baie du Port Atlantique La Rochelle
- en 2016 : sur le boulevard Émile Delmas et sur le site d'Orbigny (mesures des pesticides)

La campagne de mesures à Chef de Baie réalisée d'octobre 2014 à avril 2015 constituait la première phase d'une évaluation à long terme. Elle était destinée à qualifier l'état initial de la qualité de l'air avant le développement de nouvelles activités sur la zone.
La seconde phase de l'évaluation qui a pour but d'estimer l'impact sur la qualité de l'air des développements d'activités de la zone Chef de Baie, en particulier du nouveau terminal céréalier du groupe Soufflet, a été menée du 03/07/2019 au 01/07/2020.
Ce rapport présente les résultats complets de l'année de mesures.

2. Dispositif de mesures

2.1. Polluant suivi : Particules en suspension PM10

Origines :
Les sources de particules ou "aérosols" sont nombreuses et variées d'autant qu'il existe différents processus de formation. Les méthodes de classification des sources sont basées sur les origines (anthropiques, marines, biogéniques, volcaniques) ou sur les modes de formation. Deux types d'aérosols peuvent ainsi être distingués :

- Les aérosols primaires : émis directement dans l'atmosphère sous forme solide ou liquide. Les particules liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion de combustibles pour le chauffage des particuliers, principalement biomasse, du transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que des activités agricoles (labourage des terres...) et industrielles très diverses (fonderies, verreries, silos céréaliers, incinération, exploitation de carrières, BTP...). Leur taille et leur composition sont très variables.
- Les aérosols secondaires : directement formés dans l'atmosphère par des processus de transformation des gaz en particules par exemple sulfates d'ammonium (transformation du dioxyde de soufre) et nitrates d'ammonium. La majorité des particules organiques sont des aérosols secondaires.

Les particules atmosphériques présentent une très grande variabilité, en termes de composition chimique et de taille. Les particules sont classées en différentes catégories :

- Les particules grossières (TSP), composées principalement de poussière, de sel de mer, de pollen mais aussi d'autres sources diverses. La durée de vie est relativement courte puisqu'elles tombent rapidement par la sédimentation.
- Les particules en suspension (PM10), de diamètre inférieur à 10 µm

- Les particules fines (PM2,5), de diamètre inférieur à 2,5 µm.
- Les particules submicroniques (PM1), de diamètre inférieur à 1 µm
- Les particules ultrafines (PUF), définies comme l'ensemble des particules ayant un diamètre aérodynamique égal ou inférieur à 100 nm (0,1 µm).

D'après l'inventaire des émissions, dans la Communauté d'Agglomération de La Rochelle la majeure partie des émissions de PM10 provient des secteurs résidentiel (50 %), industriel (9 %) et du transport routier (9 %).

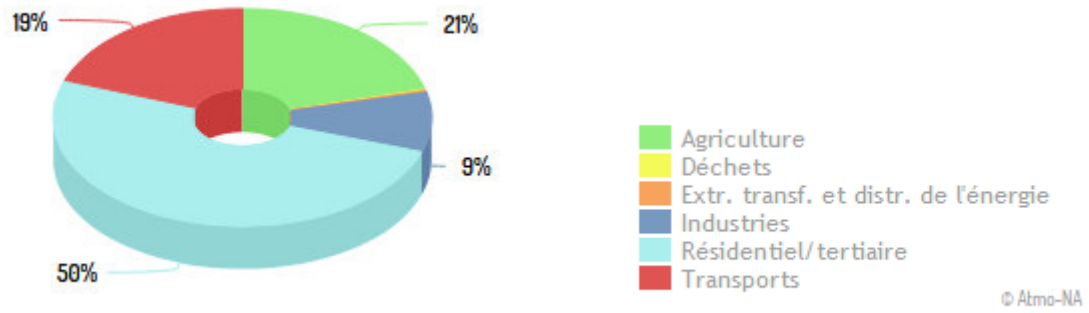


Figure 1 : CDA de La Rochelle - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine ICARE 3.2.2 ATMO NA 2016, mise à jour 16/10/2019

Effets sur la santé :
Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Effet sur l'environnement :
Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

Valeurs de référence concernant les PM10

Seuil de vigilance « La Pallice »	100 µg/m^3 en moyenne horaire (seuil utilisé dans le cadre du suivi des données de la station fixe de La Pallice)
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)	50 µg/m^3 (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 µg/m^3 en moyenne annuelle
Recommandations OMS	20 µg/m^3 en moyenne annuelle 50 µg/m^3 en moyenne sur 24h

La granulométrie des particules
Le domaine de dimension des particules dans l'atmosphère s'étend de quelques nanomètres environ (agrégats moléculaires) jusqu'à 100 micromètres (poussières industrielles ou naturelles).
On distingue deux types de particules selon leur taille et leur mode de formation : les particules grossières et les particules fines. La frontière entre ces deux fractions se situe habituellement entre 1 µm et 10 µm. Les particules fines sont parfois divisées à leur tour en deux modes.
Cette classification selon la taille est aussi relative au mécanisme de formation des particules.

- Le mode nucléation comprend les particules dont la taille est inférieure à 0,1 µm (i.e. les particules ultra fines), elles sont issues pour l'essentiel de la combustion en moteur ou de processus de conversion gaz particule.
- Le mode accumulation est constitué des particules dont la taille est comprise entre 0,1 µm et 1-2 µm; elles proviennent soit du grossissement de noyaux par condensation, soit de la coagulation de particules du mode nucléation.
- Et enfin le mode particules grossières est formé par les particules supérieures à 1-2 µm; ces particules sont issues pour l'essentiel de processus mécaniques.

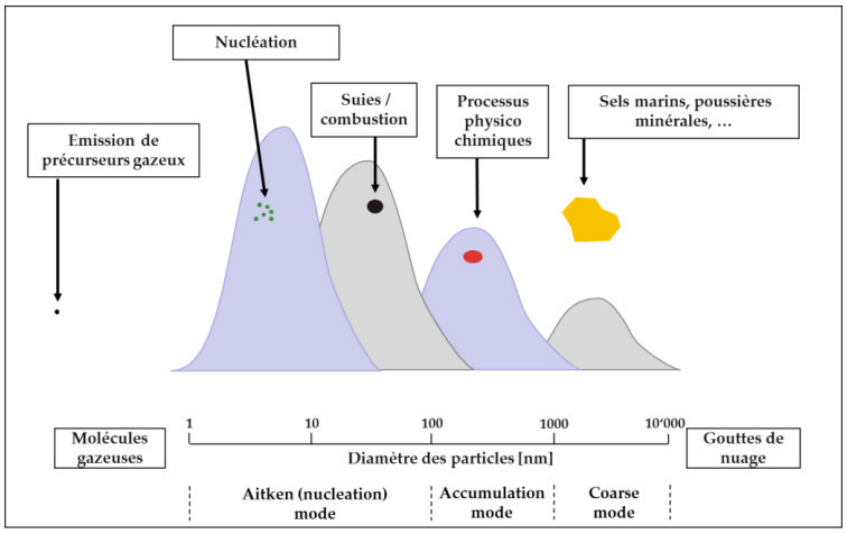
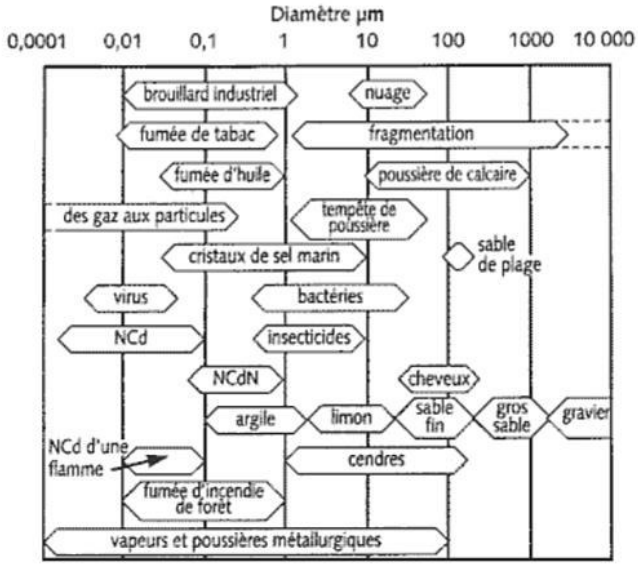


Figure 2 : modes de formation des particules



Emetteurs et diamètres des particules Les différents émetteurs et diamètres des particules générées

Le mode de nucléation correspond à des particules qui ont été formées à partir de molécules gazeuses et ont pu par la suite grossir par condensation d'autres molécules gazeuses et par coagulation entre elles. Ce mode est situé dans la partie ultrafine des particules.
Le mode d'accumulation, ainsi appelé car les processus dynamiques mènent à l'accumulation des particules dans cette fourchette de tailles, résulte de l'émission de particules fines et de processus tels que la condensation et la coagulation.
Le mode grossier résulte de particules émises principalement par des processus mécaniques (abrasion, érosion éolienne, etc.). Les processus de condensation et de coagulation ont peu d'effets sur ces particules.

Les poussières de céréales vont appartenir au mode grossier, et vont donc être principalement représentées par des particules de diamètre supérieur à 1 µm.

2.2. Matériel et méthode

Le matériel de mesures est présenté dans le tableau suivant, ainsi que la méthode d'analyse utilisée.

Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Accréditation
Concentration en particules PM10	Analyseurs automatiques	Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	NF EN 16450	cofrac ESSAIS ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr

Tableau 1 : Matériel et méthode de mesures

Stratégie temporelle

Les mesures en continu de PM10 sont prévues pour durer une année entière : de juillet 2019 à juillet 2020.

Stratégie spatiale

Atmo Nouvelle-Aquitaine surveille la qualité de l'air dans la zone industrialo-portuaire de La Pallice au moyen d'une station fixe dite « sous influence industrielle ». Cette station est située dans la zone résidentielle attenante au port, place d'Orbigny (17000 La Rochelle).

Atmo Nouvelle-Aquitaine surveille également la qualité de l'air au centre-ville de La Rochelle au moyen d'une station fixe dite « de fond urbain », située sur la place de Verdun au centre de La Rochelle, et dans la commune d'Aytré avec une station « de fond périurbain ». Les mesures sur Chef de Baie seront comparées aux concentrations mesurées sur ces différentes stations de mesure fixes.

La figure suivante présente les différents terminaux et espaces portuaires du Port Atlantique La Rochelle, dont le terminal Chef de Baie qui fait l'objet de cette étude.

Figure 3 : descriptif des différents terminaux du Port Atlantique La Rochelle (source : larochelle.port.fr)

Le quai de « Chef de Baie » est composé des postes CB1, CB2 et CB3. Sur ces trois postes, le trafic se répartit entre des produits :

- « Céréales et Oléagineux »
- « Produits Forestiers ».

La manutention de céréales induit des émissions de particules dans l'air. Ce point est largement documenté dans les études précédentes.

Sur appel à projets, Port Atlantique La Rochelle a sélectionné SOCOMAC La Pallice filiale du groupe Soufflet pour la construction et l'exploitation d'un nouveau silo céréalier sur Chef de Baie. Ce dernier est principalement dédié au stockage de blé tendre en provenance de l'ex-région Poitou-Charentes et du centre de la France.

Inauguré en mars 2018, le nouveau silo de Soufflet implique une refonte de la logistique du groupe céréalier sur le port. Des fosses dédiées à la réception des céréales par voie ferroviaire et par celle de la bande transporteuse capotée, bord à quai, sont connectée au portique de manutention. La capacité du silo est de 63.000 tonnes. Le silo de stockage est associé à un portique de chargement d'une cadence de 1.200 tonnes par heure avec un tirant d'air supérieur à 17 mètres. Ouvert "H24", il permet de charger jusqu'à 24.000 tonnes par jour.

Figure 4 : descriptif de la zone de Chef de Baie

L'implantation du site de mesure est présentée sur la figure ci-dessous.

Figure 5 : implantation du site de mesure (source : Géoportail)

3. Résultats

3.1. Comparaison avec l'étude de 2014-2015

Dans cette partie, les deux campagnes de mesures, 2014-2015 et 2019-2020, seront présentées sur le même pas de temps, afin d'être comparables. L'étude de 2014-2015 a eu lieu du 01/10/2014 au 07/04/2015. L'année 2020 étant une année bissextile, la période comparée sera du 01/10/2019 au 06/04/2020.

Les statistiques des données observées pour les PM10 pour l'étude 2014-2015 et pour l'étude 2019-2020 sont présentés ci-dessous.

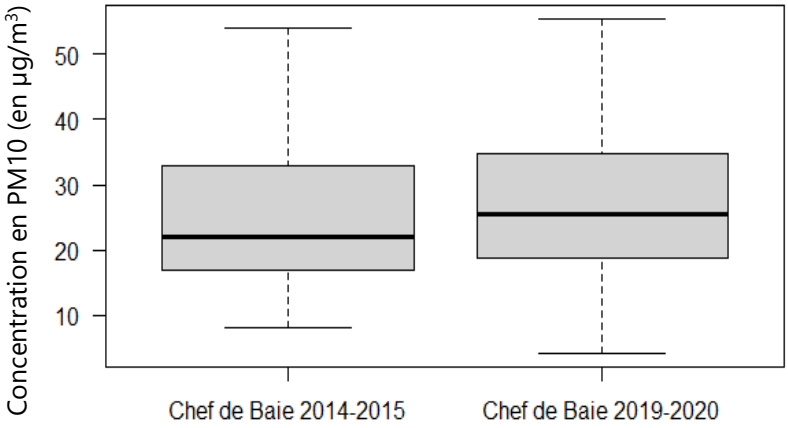


Figure 6 : Boxplot des concentrations journalières en PM10 sur Chef de Baie sur les deux périodes étudiées

Pendant la campagne de 2014-2015, le taux de fonctionnement (calculé avec les moyennes horaires) était de 88%. Lors de la même période en 2019-2020, il était de 99%.

Concentrations en PM10 en µg/m³ (journalier)	**Chef de Baie 2014-2015**	**Chef de Baie 2019-2020**
Moyenne journalière	30.2	28.5
Percentile 90	54.0	44.6
Maximum	148.0	123.0
Min	8.0	4.2
Nb de dépassements 50 µg/m³	19	13
% dépassement 50 µg/m³	10%	7%

Tableau 2 : synthèse des résultats des PM10 sur Chef de Baie sur les deux périodes étudiées

Remarque : Les résultats présentés dans ce rapport ont été calculés selon le *Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air* du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air), publié en juin 2016 ; c'est pourquoi ils présentent une légère différence avec ceux présentés dans le rapport IND_EXT_14_188 du 17/09/2015 d'Atmo Poitou-Charentes.

La répartition statistique entre les deux périodes est similaire. Il y a eu légèrement moins de dépassements du seuil de la valeur règlementaire de 50 µg/m³ pour l'étude 2019-2020, sur la période étudiée.

L'évolution des concentrations en PM10 sur le port de Chef de Baie pour les deux études est présentée ci-dessous, en moyenne journalière.

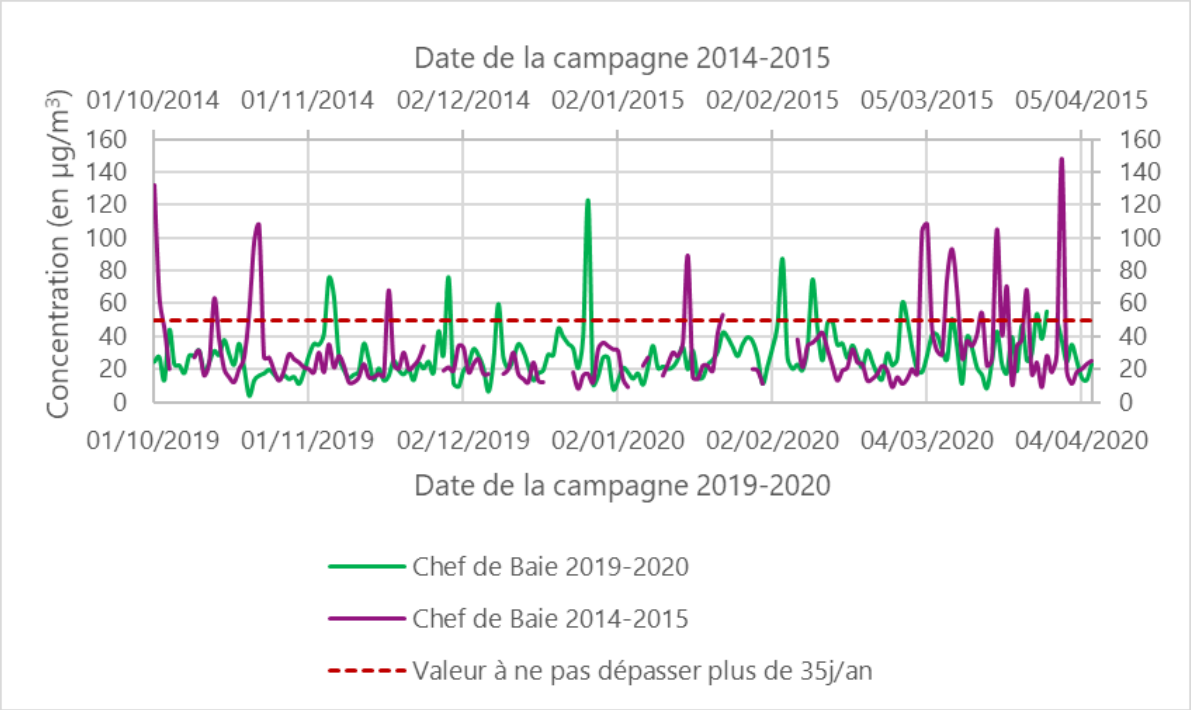


Figure 7 : évolution temporelle des PM10 sur chef de Baie, sur les deux périodes étudiées (moyennes journalières)

Les profils des concentrations PM10 sont similaires entre les deux campagnes de mesure de 2014-2015 et 2019-2020. Les pics de PM10 dépassent un peu plus souvent la valeur limite de 50 µg/m^3 en 2014-2015, qu'en 2019-2020. Pendant les deux périodes, les pics de concentration se retrouvent uniquement sur la station mobile de Chef de Baie et pas sur les stations fixes de comparaison, dans la majorité des cas (cf. Rapport IND_EXT_14_188 du 17/09/2015 d'Atmo Poitou-Charentes pour la période 2014-2015 ; et partie 3.2.3 du présent rapport pour la période 2019-2020). Les activités portuaires sont donc à l'origine de la plupart de ces pics de concentration.

Entre le 01/10/2014 et le 07/04/2015, 696 000 tonnes de céréales ont été manutentionnées sur Chef de Baie. Sur la même période sur 2019-2020, le tonnage est égal à 755 000, soit une augmentation de 8%.

3.2. Résultats complets de la campagne 2019-2020

3.2.1. Conditions météorologiques

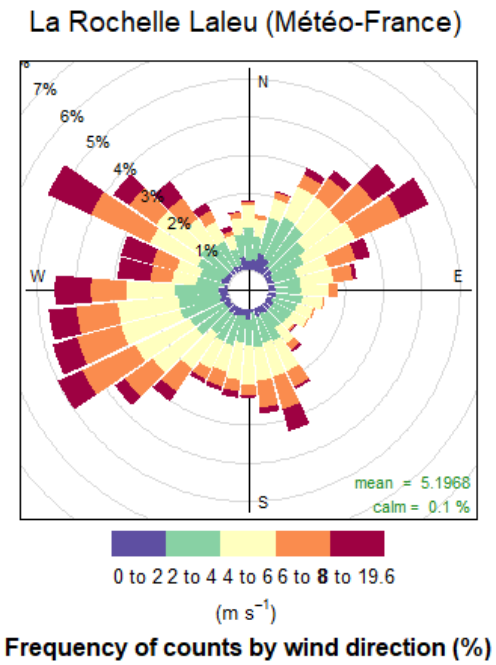


Figure 8 : rose des vents moyenne à La Rochelle du 03/07/2019 au 01/07/2020

<u>Rose des vents</u> : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (Nord, Est, Sud et Ouest) et aux directions intermédiaires. En dessous de 1 m/s on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas bien établie.

La rose des vents ci-contre est construite à partir des données météorologiques de Météo France de la station La Rochelle – Laleu, pendant la période du 03/07/2019 au 01/07/2020.

Sur cette période, les vents dominants provenaient majoritairement de l'Ouest, du Ouest-Sud-Ouest, du Nord-Ouest et du Nord-Est.

Les températures et précipitations mesurées pendant l'année de mesures sont présentées ci-dessous.

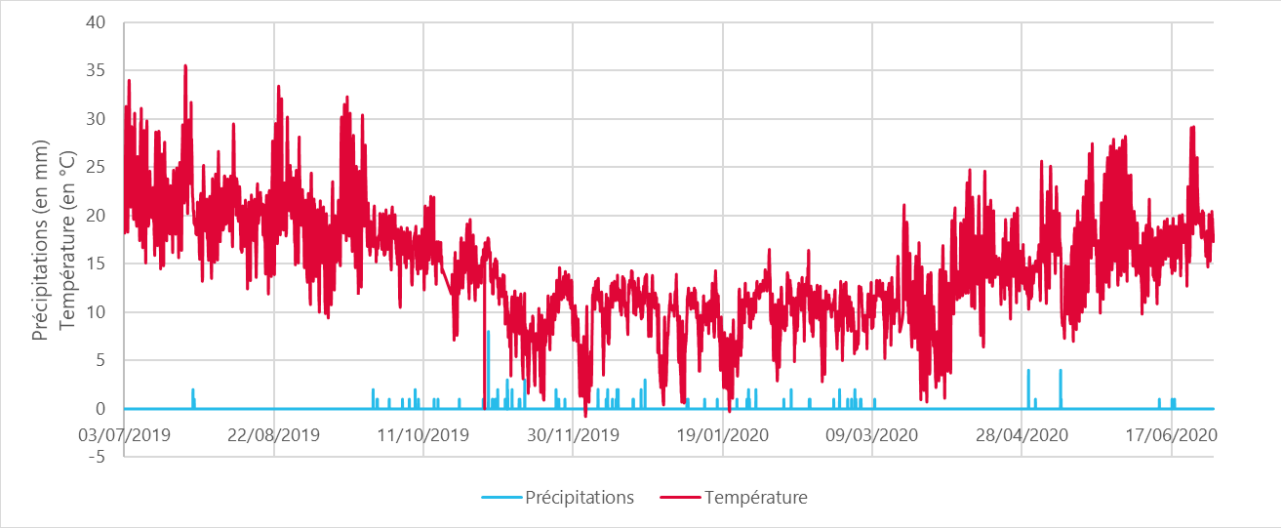


Figure 9 : évolution de la température et des précipitations (données Météo France La Rochelle - Laleu) du 3/07/2019 au 01/07/2020

Pendant la période de mesures, la température maximale atteinte a été de 35,5°C (en juillet) et la température minimale de -0,8 °C (en décembre). Le cumul des précipitations a été de 113 mm.

3.2.2. Statistiques des PM10

Dans le cadre de cette campagne de mesures, le dispositif de surveillance fixe est complété par un laboratoire mobile installé sur le quai Constant Brisson. Les résultats obtenus au niveau du quai Brisson seront comparés à la station industrie de La Pallice, à la station de fond urbain de La Rochelle Centre ainsi qu'à la station de fond périurbain d'Aytré.

Figure 10 : carte de situation des stations à La Rochelle (Source : Géoportail)

Les statistiques des données observées pour les PM10 à la station mobile (Chef de Baie-quai Brisson) et aux stations fixes de l'agglomération de La Rochelle sont présentées ci-dessous.

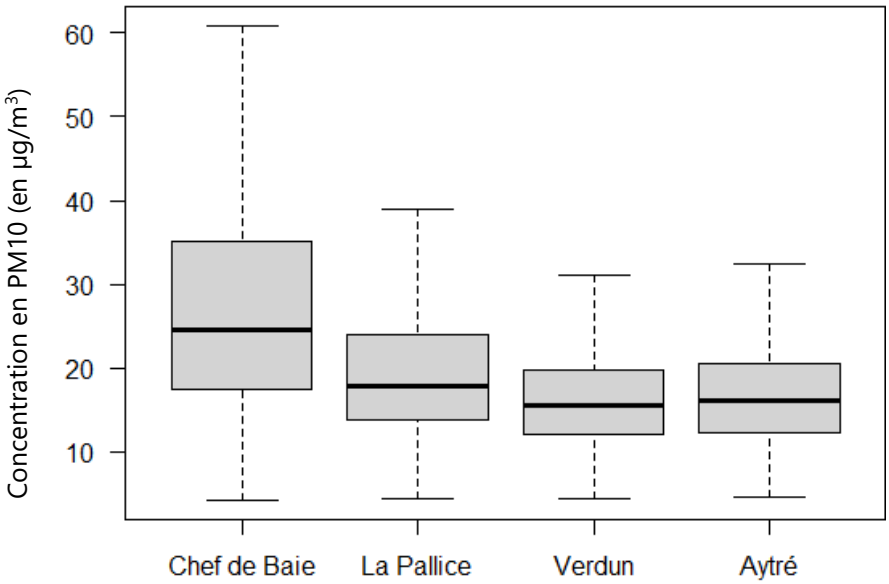


Figure 11 : Boxplot des concentrations journalières en PM10 du 03/07/2019 au 01/07/2020

	Chef de Baie (Quai Brisson)	La Pallice (Station péri urbaine sous influence industrielle)	La Rochelle centre (fond urbain)	Aytré (fond péri-urbain)
Taux de fonctionnement horaire	98 %	98 %	99 %	96 %
Concentrations en PM10 en µg/m³ (moyennes journalières)				
Moyenne sur la période	29.3	19.7	16.8	17.2
Percentile 90[1] des moyennes jour	48.7	31.4	25.4	26.1
Maximum des moyennes jour	185.3	63.8	56.2	61.1
Nombre de dépassement de 50 µg/m³ en moyenne jour (valeur limite : moins de 35 jours par an)	32	5	2	2

Tableau 3 : synthèse des résultats des PM10 du 03/07/2019 au 01/07/2020

Les concentrations en PM10 sont sensiblement plus élevées sur Chef de Baie que sur les autres sites de l'agglomération, traduisant l'impact des activités à proximité immédiate du site.

Sur la période, la valeur moyenne recommandée par l'OMS (20 µg/m³) est dépassée sur le site de Chef de Baie alors qu'elle est respectée sur les trois autres sites, y compris sur le site de La Pallice.

Un maximum de 185.3 µg/m³ en moyenne journalière a été observé sur le site de Chef de Baie au mois de mai 2020. Au total, 32 dépassements de la moyenne journalière ont été comptabilisés sur l'année de mesures. La valeur limite de 35 dépassements sur un an n'a pas été atteinte mais la valeur reste très proche de cette limite.
La valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée.

[1] 90% des valeurs sont inférieures à la valeur du percentile 90 et 10% sont supérieurs à cette valeur.

3.2.3. Evolution temporelle des concentrations PM10

Données en moyenne horaire

L'évolution des concentrations en PM10 sur la zone Chef de Baie est présentée ci-dessous.

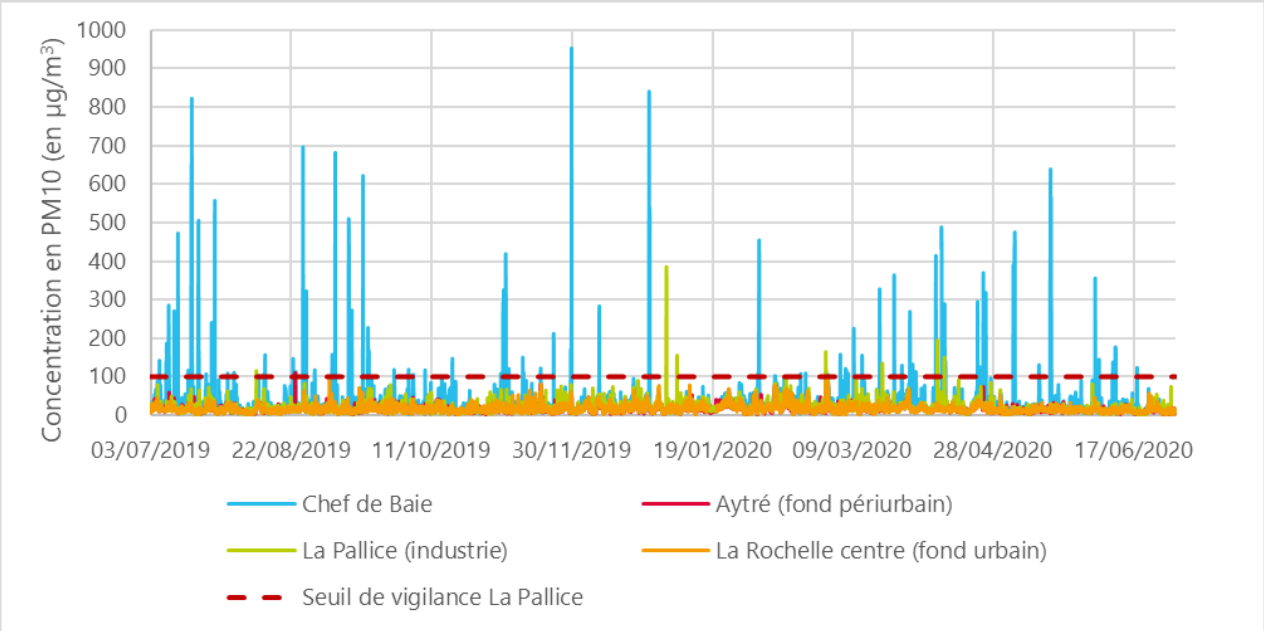


Figure 12 : évolution des concentrations en PM10 sur le quai Brisson et aux stations de comparaison (en moyenne horaire)

Sur le graphique, plusieurs pics de PM10 sont observés sur Chef de Baie - quai Brisson.
Le seuil défini localement de 100 µg/m³ en moyenne horaire est régulièrement dépassé, mais de manière plus fréquente pendant les mois d'été et de printemps.

Le graphique suivant représente sous forme de nuage de points les valeurs horaires mesurées sur les sites de La Pallice et de Chef de Baie.

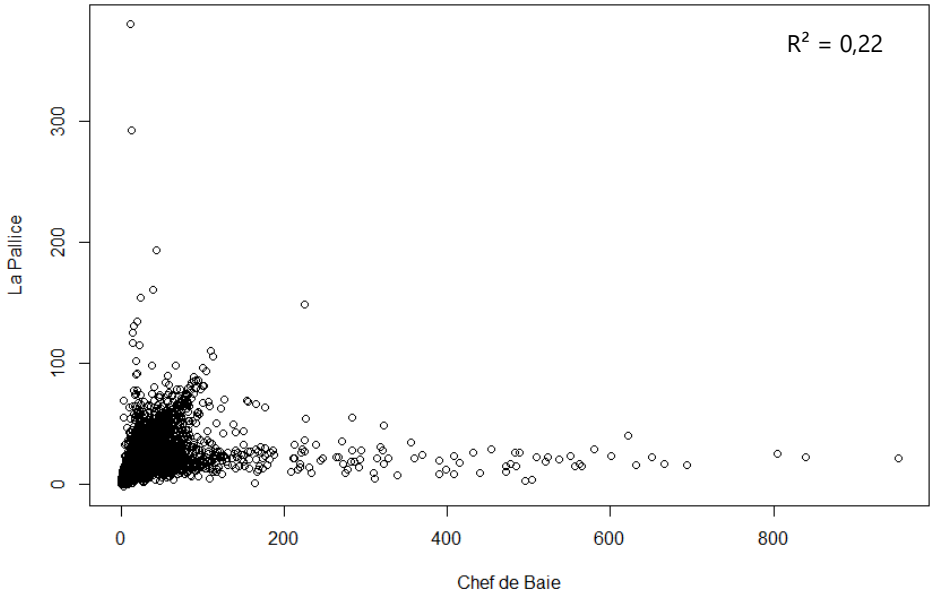


Figure 13 : Nuage de points des concentrations moyennes horaires (en µg/m³) mesurées sur les sites de Chef de Baie et de La Pallice.

Il y a peu de corrélation entre les deux sites sur les valeurs horaires élevées. Ainsi les concentrations de plus de 400 µg/m³ sur le site de Chef de Baie, au niveau du quai Brisson, correspondent systématiquement à des valeurs inférieures à 50 µg/m³ en moyenne horaire sur le site de La Pallice. Inversement, lorsque les concentrations sont plus élevées sur le site de La Pallice (>100 µg/m³), les concentrations sur Chef de Baie

restent modérées (<100 µg/m³). Ces différences traduisent l'influence de sources locales pour lesquelles les deux sites ne sont pas exposés par le même régime de vent.

Le profil journalier des concentrations est présenté ci-dessous.

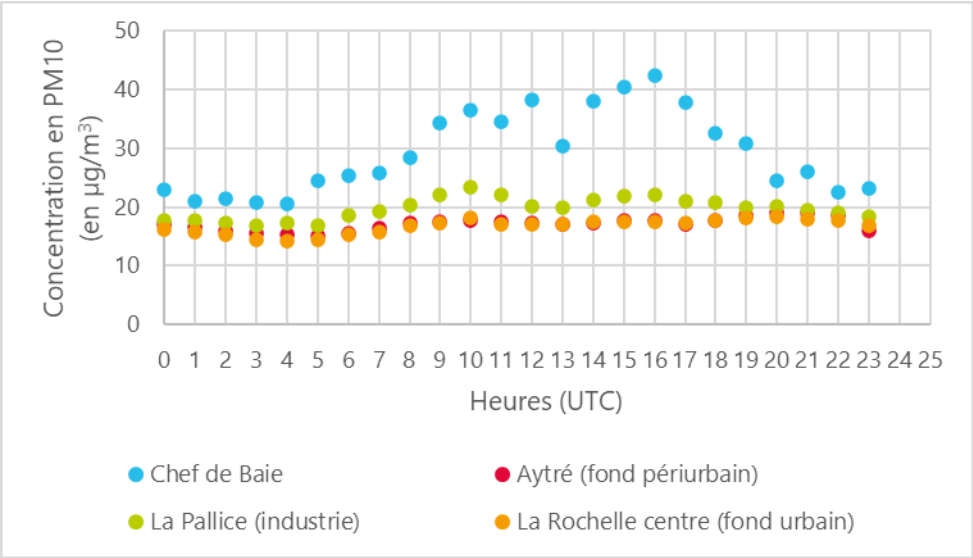


Figure 14 : profil journalier des concentrations moyennes horaires en PM10 sur la période du 03/07/2019 au 01/07/2020

Le profil journalier des concentrations montre que les valeurs sont plus élevées sur Chef de Baie que sur les stations fixes, tout au long du jour et de la nuit, mais les écarts les plus élevés sont mesurés durant la période de 8h à 19h UTC[2]. Ceci est cohérent car l'activité de chargement et de déchargement des navires a lieu quasi-exclusivement la journée. Durant la nuit, les écarts peuvent s'expliquer par un ré-envol local de poussières à partir du sol.

Données en moyenne journalière

Le graphique suivant représente les moyennes journalières mesurées sur les 4 sites de l'agglomération Rochelaise, sur l'année de mesures.

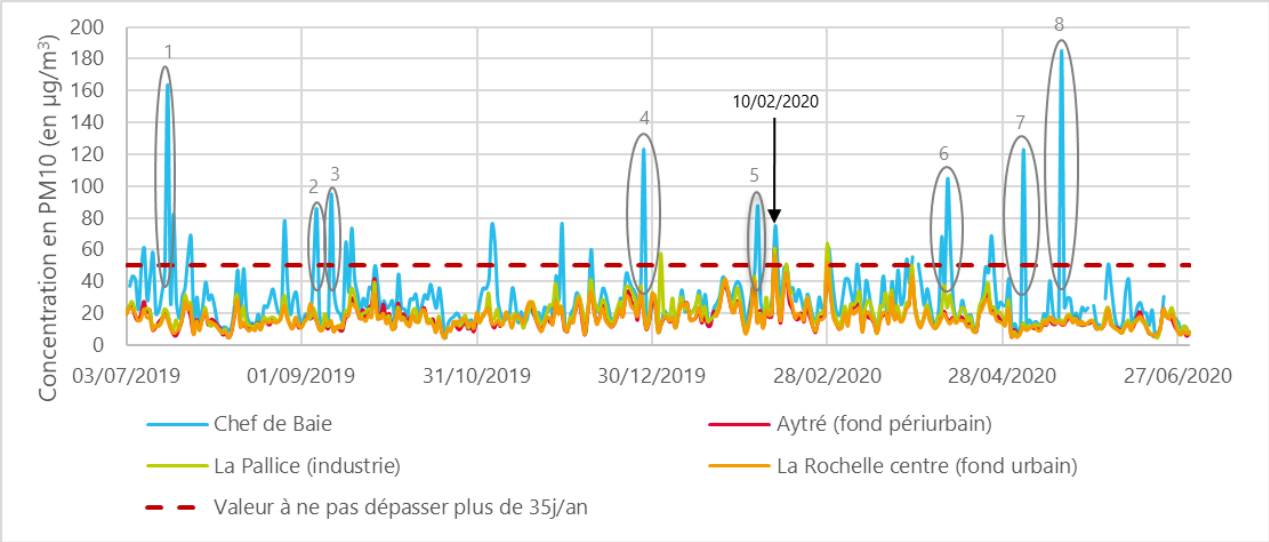


Figure 15 : évolution des concentrations en PM10 sur le quai Brisson et aux stations de comparaison (en moyenne journalière)

[2] Pour avoir l'heure locale : +1 en hiver, +2 en été

Le seuil de 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) est régulièrement dépassé sur la station de Chef de Baie. Ce seuil n'a été dépassé que 32 jours sur l'année de mesures. Les pics numérotés seront étudiés dans la partie 3.2.4. Dans la plupart des cas, les hausses de concentrations sur Chef de Baie ne sont pas associées à des hausses de concentrations sur les autres sites, en dehors de quelques exceptions comme l'épisode du 10 février 2020. Ce jour-là, une hausse globale des concentrations a été observée le long de la côte Atlantique, en raison d'un épisode tempétueux, générateur de poussières d'embruns (cf. figure 16).

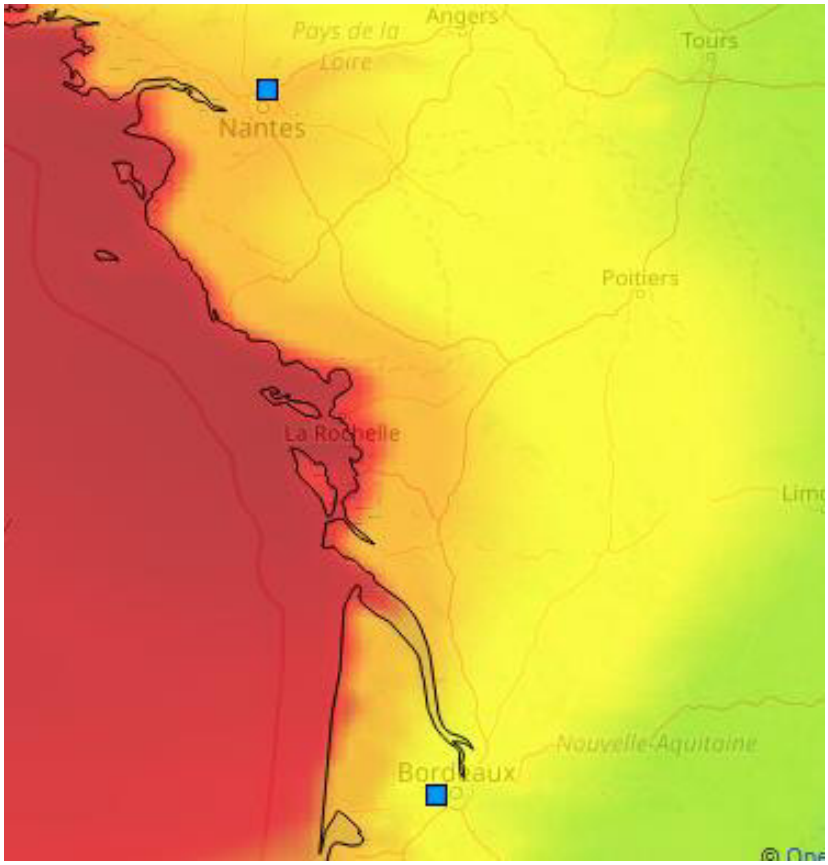


Figure 16 : Concentrations moyennes journalières PM10 (faible en vert et élevée en rouge) du 10/02/2020 (source PREVAIR)

3.2.4. Impact de l'activité portuaire sur les concentrations journalières

Les surconcentrations mesurées sur le site de Chef de Baie et la station « la Pallice » par rapport à la station de fond urbain « La Rochelle – Centre » sont présentées dans le tableau suivant.

	Chef de Baie	La Pallice
Surconcentration > 5 µg/m³	63%	20%
Surconcentration > 10 µg/m³	39%	4%
Surconcentration > 20 µg/m³	15%	1%
Surconcentration > 30 µg/m³	8%	0%

Tableau 4 : Surconcentrations entre Chef de Baie et La Pallice par rapport à la station La Rochelle - Centre (du 03/07/2019 au 01/07/2020)

L'impact de l'activité portuaire sur « La Pallice » et « Chef de Baie » est constaté sur certaines journées pendant l'année de mesure. L'impact est plus conséquent sur « Chef de Baie » puisque les journées pendant lesquelles les concentrations sur ce site sont supérieures à celles mesurées sur « La Rochelle – Centre » sont plus fréquentes.

Les principaux pics de concentration observés sur le site de mesure « Chef de Baie » seulement (cf. figure 15), et donc vraisemblablement liés à l'activité portuaire, sont les suivants :

1) Le 17 juillet 2019
2) Le 6 septembre 2019
3) Le 11 septembre 2019
4) Le 27 décembre 2019
5) Le 4 février 2020
6) Le 9 avril 2020
7) Le 5 mai 2020
8) Le 18 mai 2020.

La carte suivante présente la provenance potentielle des particules PM10 selon les directions de vent, sur la zone portuaire.

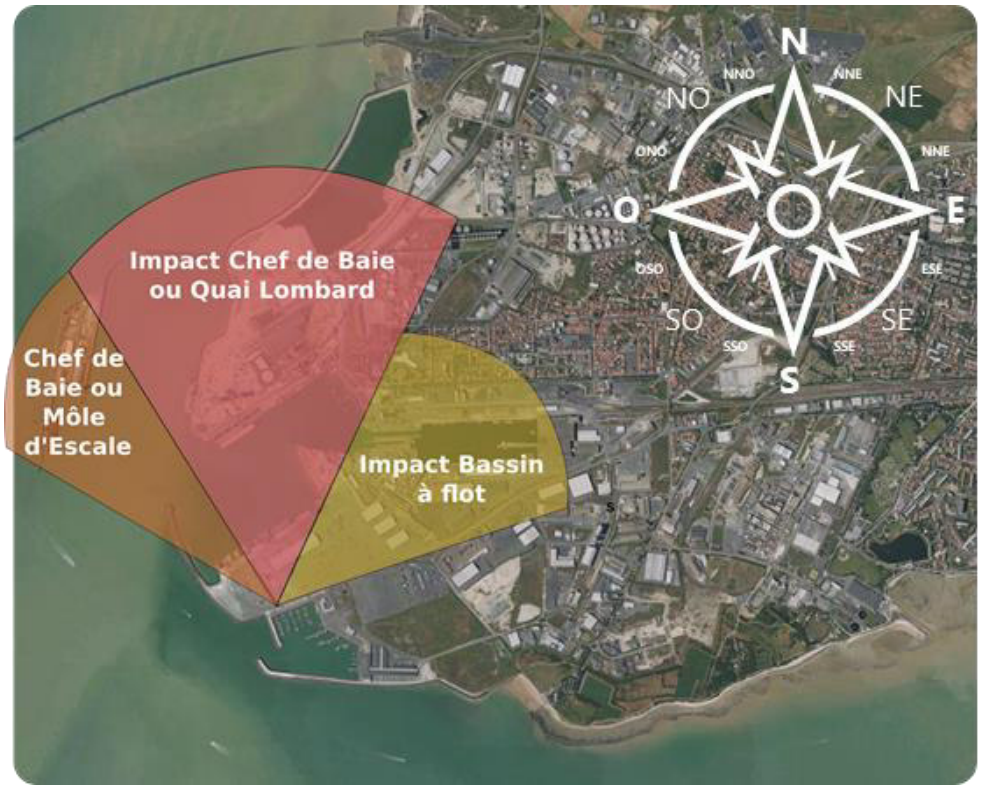


Figure 17 : provenance potentielle des particules PM10 en fonction des directions de vent, sur la zone portuaire

Un pic de concentration survenant pour des vents de Ouest-Nord-Ouest à Nord-Nord-Ouest pourrait provenir de Chef de Baie ou du Môle d'escale, pour des vents de Nord-Nord-Ouest à Nord-Nord-Est, de Chef de Baie ou du quai Lombard, et pour des vents de Nord-Nord-Est à Est-Nord-Est, du Bassin à flot.

Le détail pour chaque pic de concentration est présenté ci-dessous :

1) Le 17 juillet 2019

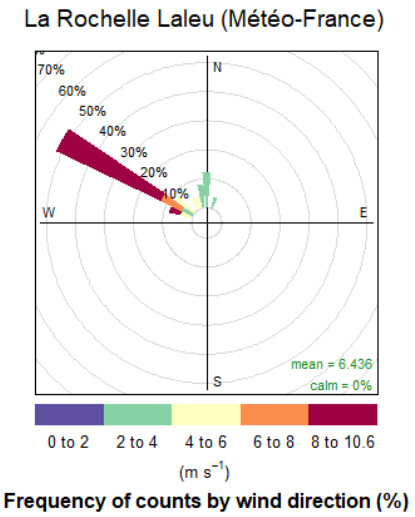


Figure 18 : Rose des vents du 17/07/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

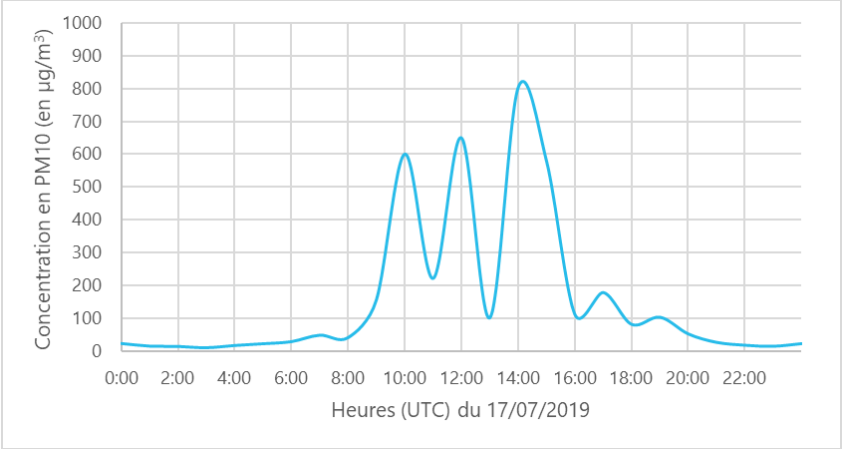


Figure 19 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 17/07/2019

Le 17 juillet 2019, les vents provenaient de l'Ouest-Nord-Ouest. Les pics de PM10 ont eu lieu vers entre 10h et 12h ainsi qu'entre 14h et 15h UTC (entre 12h et 14h puis entre 16h et 17h heure locale).

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard			
Bassin à flot			
Môle d'Escale	X		

Tableau 5 : synthèse du pic du 17/07/2019

Un navire étant à quai sur Chef de Baie le 17 juillet 2019, celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

2) Le 6 septembre 2019

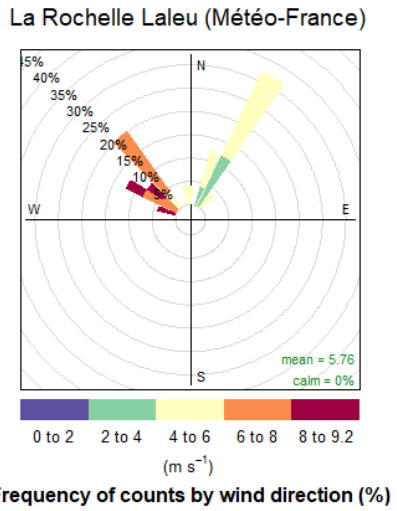


Figure 20 : Rose des vents du 06/09/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

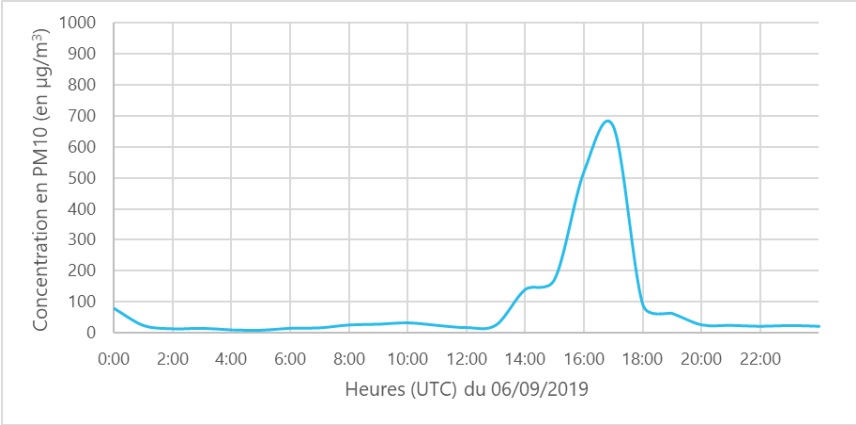


Figure 21 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 06/09/2019

Le 6 septembre 2019, les vents provenaient du Nord-Nord-Est de 00h à 12h puis du Nord-Ouest de 12h à 23h59 UTC. Le pic de PM10 a eu lieu entre 16h et 17h UTC (soit entre 18h et 19h heure locale).

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard			
Bassin à flot			
Môle d'Escale	X		

Tableau 6 : synthèse du pic du 06/09/2019

Un navire étant à quai sur Chef de Baie le 6 septembre 2019, celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

3) Le 11 septembre 2019

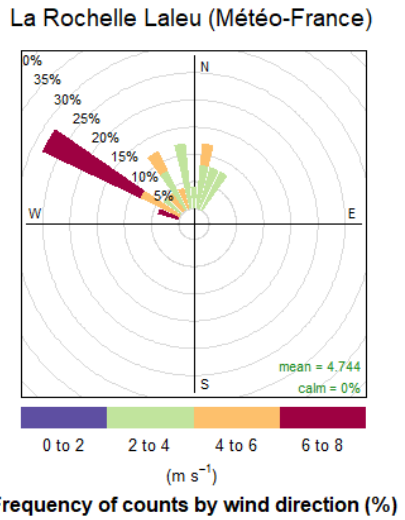


Figure 22 : Rose des vents du 11/09/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

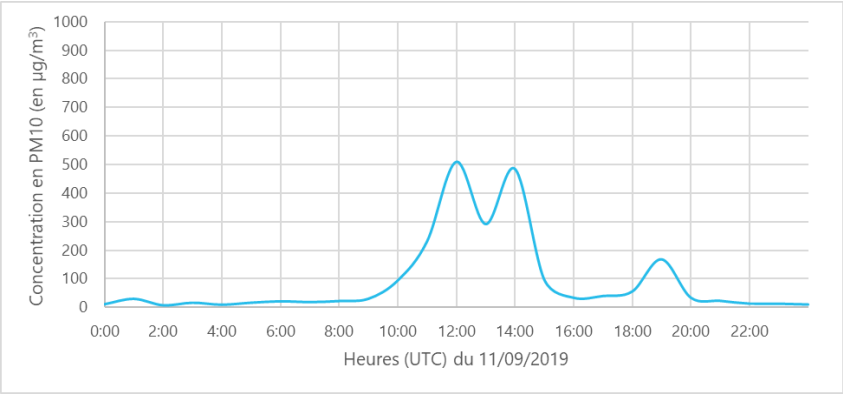


Figure 23 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 11/09/2019

Le 11 septembre 2019, les vents provenaient de l'Ouest-Nord-Ouest. Les pics de PM10 les plus importants ont eu lieu entre 12h et 14h UTC (soit entre 14h et 16h heure locale). Un pic plus faible a eu lieu à 19h UTC (21h heure locale).

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard			
Bassin à flot			
Môle d'Escale	X		

Tableau 7 : synthèse du pic du 11/09/2019

Un navire étant à quai sur Chef de Baie le 11 septembre 2019, celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

4) Le 27 décembre 2019

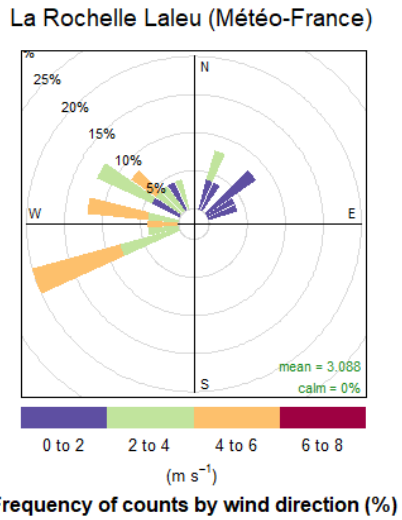


Figure 24 : Rose des vents du 27/12/2019 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

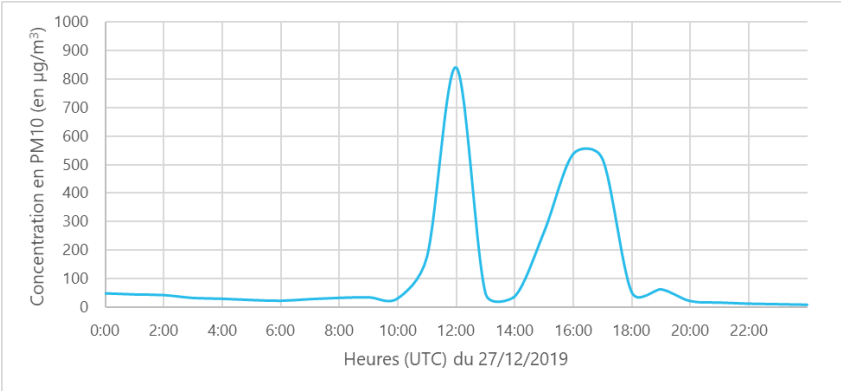


Figure 25 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 27/12/2019

Les pics de PM10 les plus importants ont eu lieu vers 12h et entre 15h et 17h UTC (vers 13h et entre 16h et 18h heure locale). Pendant le premier pic, les vents provenaient du Nord-Nord-Ouest. Pendant le deuxième, les vents provenaient de l'Ouest-Nord-ouest.

		Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Pic de 12h UTC (13h heure locale)	Chef de Baie	X	1	X
	Quai Lombard	X	2	X
	Bassin à flot			
	Môle d'Escale			
Pic de 15h à 17 h UTC (16h à 18h heure locale)	Chef de Baie	X	1	X
	Quai Lombard			
	Bassin à flot			
	Môle d'Escale	X		

Tableau 8 : synthèse du pic du 27/12/2019

Des navires étant à quai sur Chef de Baie et le Quai Lombard pendant le pic de 13h (heure locale), ceux-ci sont vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure. Il n'est cependant pas possible de déterminer la part de particules apportée par chaque terminal.

Un navire étant à quai sur Chef de Baie pendant le pic entre 16h et 18h (heure locale), celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

5) Le 4 février 2020

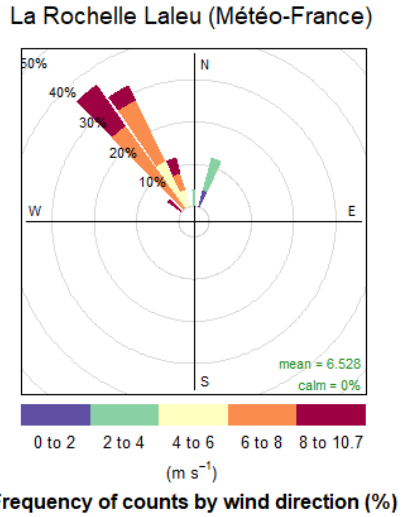


Figure 26 : Rose des vents du 04/02/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

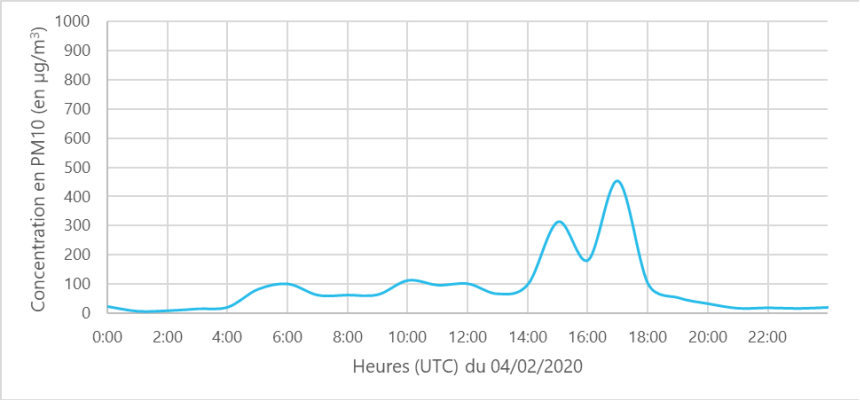


Figure 27 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 04/02/2020

Le 04 février 2020, les vents provenaient en majorité du Nord-Nord-Ouest. Un pic de PM10 a eu lieu entre 15h et 17h UTC (entre 16h et 18h heure locale).

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard	X	2	X
Bassin à flot			
Môle d'Escale			

Tableau 9 : synthèse du pic du 04/02/2020

Des navires étant à quai sur Chef de Baie et sur le Quai Lombard, le 4 février 2020, ceux-ci sont vraisemblablement responsables des pics de concentration relevés sur le site de mesure. Il n'est cependant pas possible de déterminer la part de particules apportée par chaque terminal.

6) Le 9 avril 2020

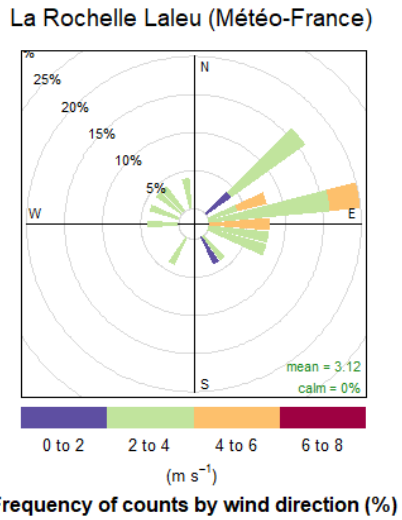


Figure 28 : Rose des vents du 09/04/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

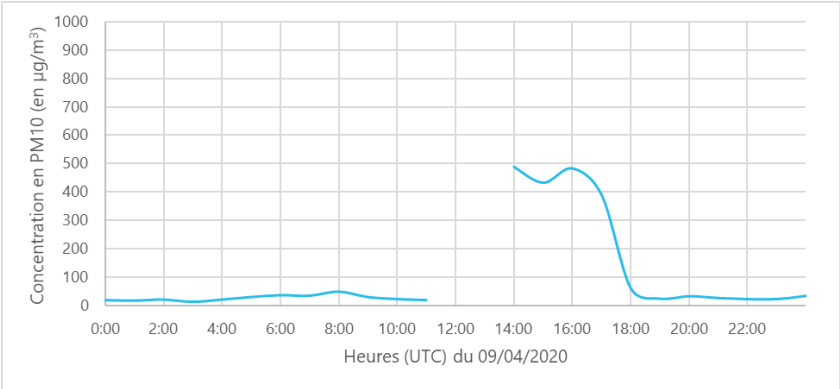


Figure 29 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 09/04/2020

Une partie des données a été perdue entre 12h et 13 UTC. Le 04 février 2020, les vents provenaient en majorité de l'Est-Nord-Est. Cependant, le pic de PM10 est survenu entre 14h (possiblement à partir de 11h) et 17h UTC (entre 16h et 19h heure locale), période où les vents provenaient du Nord-Nord-Ouest.

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard	X	1	X
Bassin à flot			
Môle d'Escale			

Tableau 10 : synthèse du pic du 09/04/2020

Des navires étant à quai sur Chef de Baie et sur le Quai Lombard, le 9 avril 2020, ceux-ci sont vraisemblablement responsables des pics de concentration relevés sur le site de mesure. Il n'est cependant pas possible de déterminer la part de particules apportée par chaque terminal.

7) Le 5 mai 2020

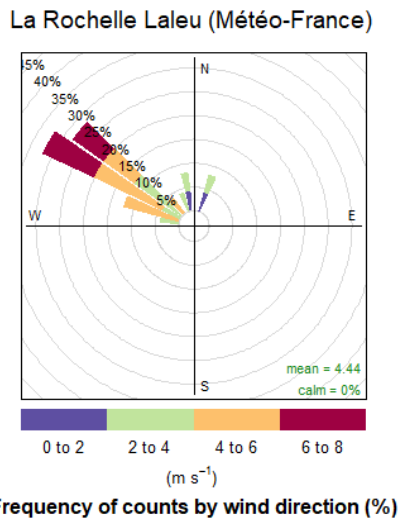


Figure 30 : Rose des vents du 05/05/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

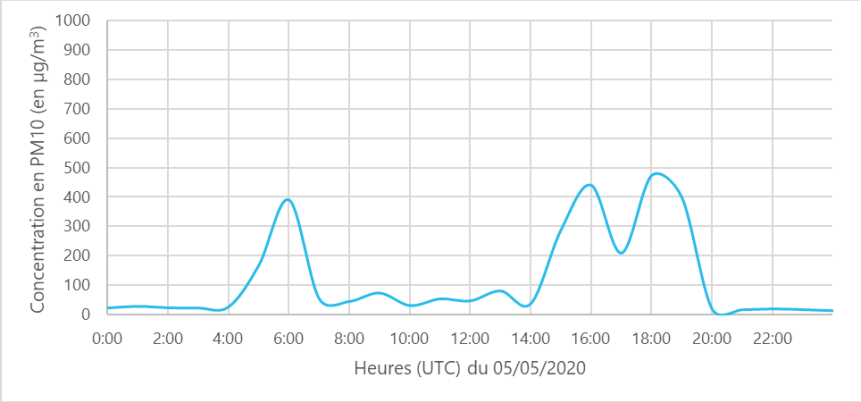


Figure 31 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 05/05/2020

Le 5 mai 2020, les vents provenaient en majorité de l'Ouest-Nord-Ouest. Les pics de PM10 les plus importants ont eu lieu entre à 6h et entre 15 et 19h UTC (soit à 8h et entre 17h et 21h heure locale).

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	2	X
Quai Lombard			
Bassin à flot			
Môle d'Escale	X		

Tableau 11 : synthèse du pic du 05/05/2020

Un navire étant à quai sur Chef de Baie le 5 mai 2020, celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

8) Le 18 mai 2020

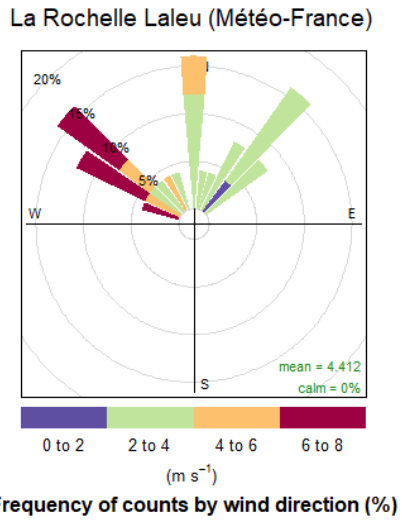


Figure 32 : Rose des vents du 18/05/2020 issue des données de la station Météo-France La Rochelle Laleu

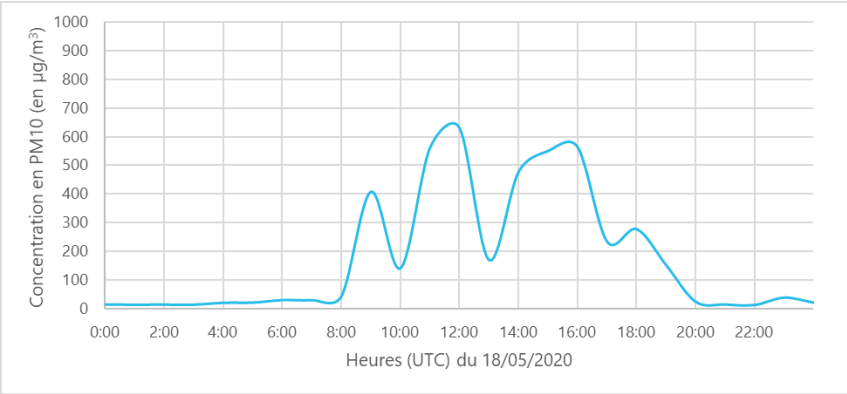


Figure 33 : Concentration en PM10 en moyenne horaire sur Chef de Baie le 18/05/2020

Pendant le pic de PM10 survenu vers 9h UTC (11h heure locale), les vents provenaient du Nord-Est. Les autres pics ont eu lieu entre 11h et 18h UTC (entre 13h et 20h heure locale), pour des vents provenant du Nord-Ouest.

	Sous les vents	Bateaux à quai	Source probable d'émissions
Chef de Baie	X	1	X
Quai Lombard			
Bassin à flot	X		
Môle d'Escale	X		

Tableau 12 : synthèse du pic du 18/05/2020

Un navire étant à quai sur Chef de Baie le 18 mai 2020, celui-ci est vraisemblablement responsable des pics de concentration relevés sur le site de mesure.

3.3. Relation entre PM10 et direction de vent

A partir des données horaires de PM10 et des données météorologiques de la station Météo France de La Rochelle-Laleu, une rose de pollution moyenne sur la période de mesures est générée pour les sites de La Pallice et de Chef de Baie.

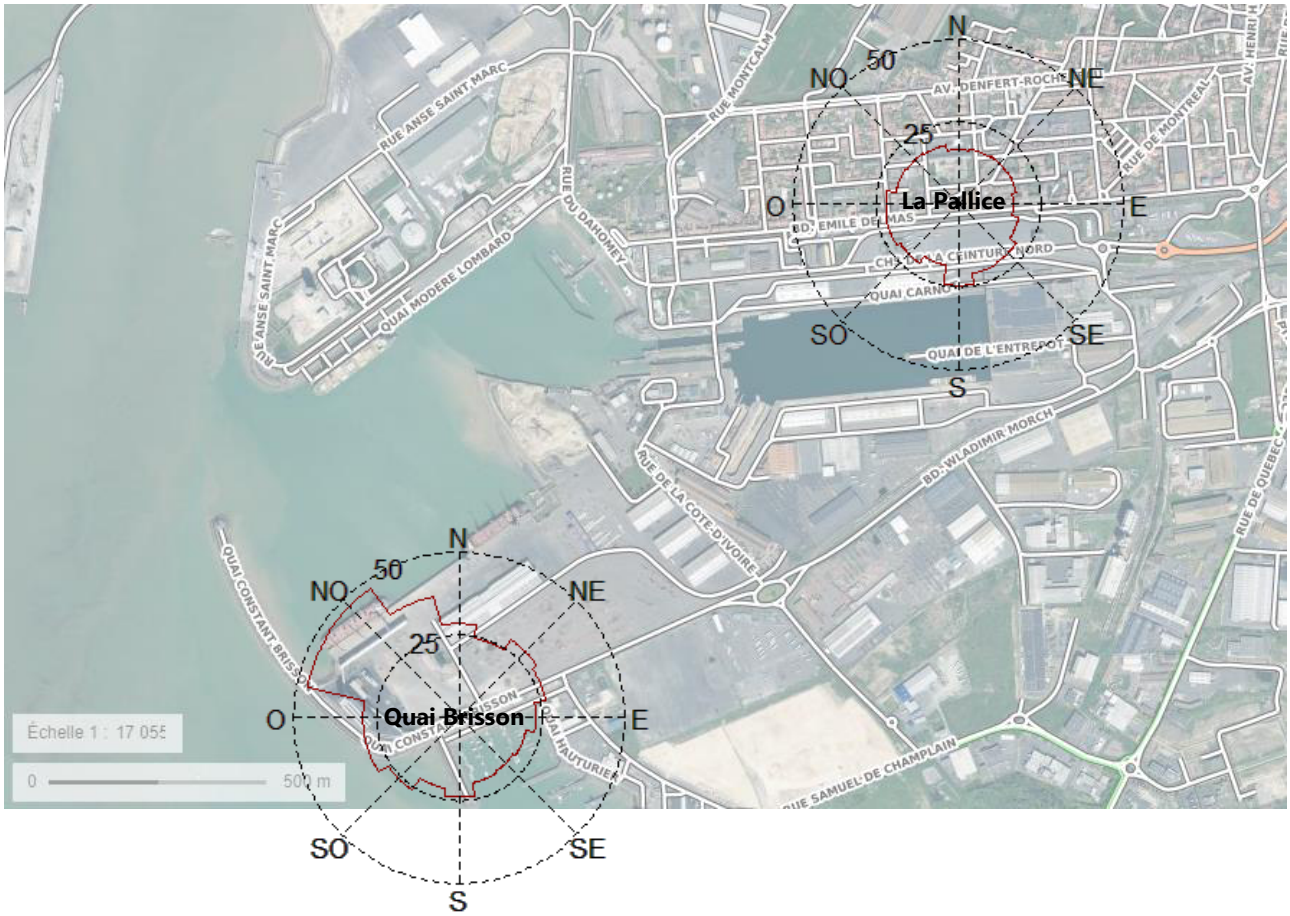


Figure 34 : rose de pollution moyenne des PM10 sur Chef de Baie et La Pallice du 03/07/19 au 01/07/20 (concentrations en PM10 en fonction des directions de vents)

Les concentrations les plus élevées sur le site de Chef de Baie, sur le quai Brisson, sont observées très majoritairement pour des vents en provenance du Nord-Ouest et du Ouest-Nord-Ouest.
Les différences de concentrations sont moins marquées selon les directions de vent sur le site de La Pallice ; on observe cependant des concentrations plus élevées pour des vents d'Ouest à Sud.

Rose de surconcentration moyenne au cours de la période du 03/07/2019 au 01/07/2020

A partir des données météorologiques de la station météo France « La Rochelle – Laleu » (vitesse et direction de vent) et des concentrations de particules relevées sur le site de Chef de Baie et à La Rochelle centre (station de fond urbain de Verdun), une rose de surconcentration a été construite. Elle est représentée dans la figure suivante.

<u>Définition</u> : la concentration des particules PM10 mesurée sur le quai Brisson est comparée à la concentration des particules PM10 à La Rochelle centre (station de fond urbain). Si la concentration est plus importante sur le quai Brisson qu'à La Rochelle centre, alors on parlera de surconcentration.
Cette comparaison est réalisée pour chaque secteur de vents. Et la différence moyenne pour chaque secteur de vents est alors représentée sous forme de rose.
<u>Lecture de l'échelle</u> : si la valeur lue sur l'échelle est de 15, cela signifie que, en moyenne, pour le secteur de vents considéré, la concentration en particules sur le quai Brisson est 15 µg/m^3 plus élevée qu'à La Rochelle

centre. De la même manière, si la valeur lue est de -5, cela signifie que, en moyenne, pour le secteur de vents considéré, la concentration en particules sur le quai Brisson est 5 µg/m³ plus faible qu'à La Rochelle centre.

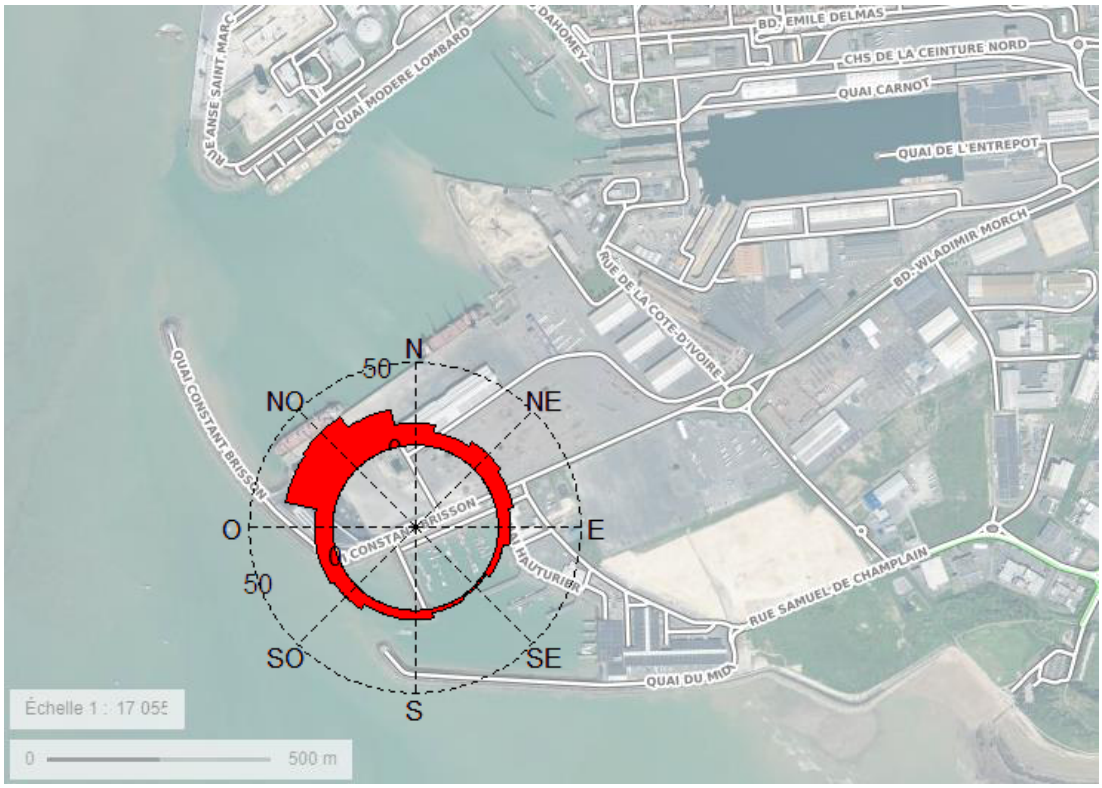


Figure 35 : rose de surconcentration des PM10 (µg/m³) entre le quai Brisson et La Rochelle centre (en moyenne du 03/07/2019 au 01/07/2020)

Pour les PM10, en moyenne, une surconcentration est observée pour l'ensemble des secteurs de vents du Sud-Ouest à l'Est. La surconcentration atteint 30 à 40 µg/m³ sur les secteurs Nord-Ouest et Ouest-Nord-Ouest, c'est-à-dire pour des vents en provenance de Chef de Baie ou du Môle d'Escale. Ce dernier accueillant peu de navires transportant des céréales, il est peu probable qu'il en soit l'origine. La surconcentration la plus importante est donc observée pour des vents provenant des quais de chargement et du nouveau terminal céréalier de Chef de Baie

Conclusion

Des mesures automatiques de PM10 ont eu lieu sur le Port Atlantique La Rochelle, au niveau du quai Brisson, à proximité du port de pêche de Chef de Baie. Les mesures ont duré une année : du 03/07/2019 au 01/07/2020. Le présent rapport présente les résultats de cette étude.

Les principales conclusions sont les suivantes :

Comparaison avec l'étude de 2014-2015

En 2014-2015, une étude sur les PM10 avait été réalisée par Atmo Nouvelle-Aquitaine (ex : Atmo Poitou-Charentes) au même endroit, mais pendant une période de 6 mois : du 01/10/2014 au 07/04/2015 (cf. Rapport IND_EXT_14_188 du 17/09/2015 d'Atmo Poitou-Charentes).
Dans la première partie des résultats de ce rapport, une comparaison est effectuée entre les deux études, sur la même période de mesure.

- Les profils des concentrations PM10 sont similaires entre les deux campagnes de mesure de 2014-2015 et 2019-2020. Les pics de PM10 dépassent un peu plus souvent le seuil de la valeur limite de 50 µg/m^3 en 2014-2015, qu'en 2019-2020.
- Les roses de surconcentration moyenne tracées pour les deux études montrent des surconcentrations pour le même secteur de vent : Nord-Ouest.

Résultats complets de la campagne 2019-2020

Dans la deuxième partie des résultats de ce rapport, les résultats complets sont présentés. Une analyse de plusieurs pics de concentration en PM10 a été réalisée en utilisant les données de vent et les données de fréquentation de plusieurs terminaux du Port Atlantique La Rochelle.

- Le seuil de vigilance « La Pallice » de 100 µg/m^3 en moyenne horaire a été dépassé pendant 2% du temps au cours de l'année de mesures.
- La valeur limite pour la protection de la santé humaine qui est de 50 µg/m^3 en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassé 32 fois sur la période, soit 9% du temps (proche du seuil de dépassement).
- Les concentrations observées sur le quai Brisson sont plus élevées que les concentrations observées aux stations fixes de La Pallice, de La Rochelle centre et d'Aytré. La concentration moyenne sur la période est de 29,3 µg/m^3. Elle est supérieure aux recommandations de l'OMS (seuil OMS : 20 µg/m^3 à l'échelle annuelle) mais inférieure à la valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m^3) définie dans la réglementation française.
- Le profil journalier montre que les concentrations mesurées quai Brisson sont plus élevées que les stations fixes, tout au long du jour et de la nuit. Les valeurs les plus élevées sont recensées entre 8h et 19h (UTC), car le chargement et le déchargement des navires ont lieu quasi-exclusivement la journée.
- Sur les 8 pics de concentrations en PM10 analysés, 5 ont comme source probable le terminal Chef de Baie. Les 3 autres ont pour source probable le terminal Quai Lombard et le terminal Chef de Baie, conjointement. Pour ceux-ci, il n'est pas possible de déterminer la part de particule apportée par chacun.
- La rose de pollution moyenne sur le quai Brisson montre que les concentrations les plus élevées sont observées pour des vents provenant du Nord-Ouest et du Ouest-Nord-Ouest.
- La rose de surconcentration moyenne sur le quai Brisson, par rapport à la station de fond urbain « La Rochelle centre », montre une surconcentration pour des vents en provenance du Nord-Ouest et du Ouest-Nord-Ouest, soit des quais de chargement et du nouveau terminal céréalier de Chef de Baie.

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

votre parten'air
Atmo
NOUVELLE-AQUITAINE