



Caractérisation de l'activité de Rhodia La Rochelle sur la qualité de l'air

Date : novembre 2008

Auteur : Atmo Poitou-Charentes,
Vladislav Navel

Résumé

Du 27 mars au 29 mai 2008, Atmo Poitou-Charentes a réalisé une étude dans le quartier de Port-Neuf, à La Rochelle. Cette étude fait suite à une demande émanant de Rhodia La Rochelle. Cette demande a été émise lors de l'assemblée générale du comité de quartier de Port-Neuf. En effet, des habitants se plaignent de nuages blancs épais, de poussières noires et d'odeurs piquantes surtout la nuit.

Les analyses réalisées et demandées par Rhodia, ont permis d'effectuer le suivi des polluants suivants : dioxyde de soufre, oxydes d'azote, chlorure d'hydrogène, particules et 14 composés organiques volatils différents.

Les mesures ont permis de mettre en évidence que l'activité de Rhodia a un impact sur les concentrations de dioxyde de soufre, de poussières, d'oxydes d'azote et de chlorure d'hydrogène. Ces différents impacts n'entraînent pas de dépassement des valeurs réglementaires. Il semblerait que les impacts sur les concentrations de dioxyde d'azote et sur celles de chlorure d'hydrogène sont dus à une source unique et commune.

En revanche, l'activité de Rhodia La Rochelle ne semble pas avoir d'impact significatif sur les concentrations des 14 composés organiques volatils suivis pendant la campagne.

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| RESUME | 1 |
| SOMMAIRE | 3 |
| INTRODUCTION | 5 |
| I DISPOSITIF DE MESURES DEPLOYE | 6 |
| I.1 METHODES DE MESURES | 6 |
| I.2 SITE DE MESURES | 7 |
| I.3 PERIODES DE MESURES | 8 |
| I.4 STATIONS DE REFERENCE | 9 |
| II BILAN METEOROLOGIQUE | 10 |
| III DIOXYDE DE SOUFRE | 12 |
| III.1 VALEURS REGLEMENTAIRES | 12 |
| III.2 CARACTERISATION DE LA SOURCE | 14 |
| IV OXYDES D'AZOTE | 17 |
| IV.1 VALEURS REGLEMENTAIRES | 17 |
| IV.2 CARACTERISATION DE LA SOURCE | 20 |
| V POUSSIERES EN SUSPENSION | 23 |
| V.1 BILAN REGLEMENTAIRE | 24 |
| V.2 CARACTERISATION DE LA SOURCE | 25 |

| | |
|--|-----------|
| <u>VI COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS</u> | <u>29</u> |
| <u>VII CHLORURE D'HYDROGENE</u> | <u>31</u> |
| <u>CONCLUSIONS</u> | <u>33</u> |
| <u>TABLE DES FIGURES</u> | <u>34</u> |
| <u>TABLE DES TABLEAUX</u> | <u>34</u> |

Introduction

Du 27 mars au 29 mai 2008, Atmo Poitou-Charentes a réalisé une étude dans le quartier de Port-Neuf, à La Rochelle. Cette étude fait suite à une demande émanant de Rhodia La Rochelle. Cette demande a été émise lors de l'assemblée générale du comité de quartier de Port-Neuf. En effet, des habitants se plaignent de nuages blancs épais, de poussières noires et d'odeurs piquantes surtout la nuit.

En vue d'assurer la caractérisation de l'impact de l'activité de Rhodia La Rochelle sur la qualité de l'air, Atmo Poitou-Charentes a installé l'un de ses laboratoires mobiles dans le quartier pendant une durée de deux mois. Les analyses réalisées et demandées par Rhodia, ont permis d'effectuer le suivi des polluants suivants :

- Dioxyde de soufre (SO_2)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Chlorure d'hydrogène (HCl)
- Particules
- 14 composés organiques volatils

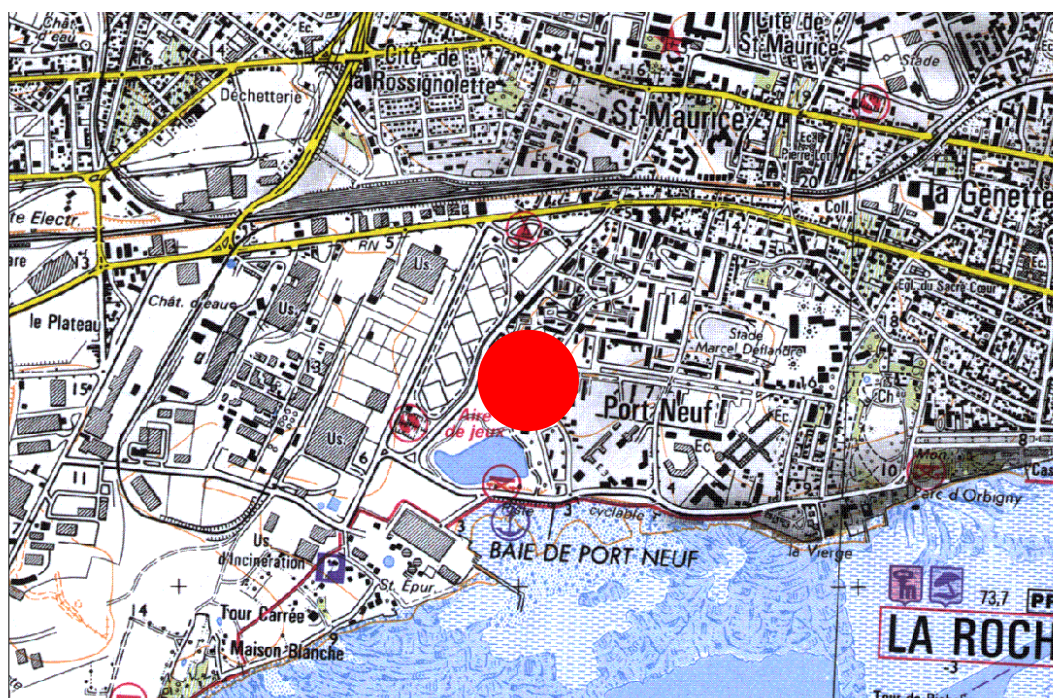


Figure 1 : implantation du camion laboratoire

Il a été décidé, en accord avec l'industriel, que la campagne de suivi de l'impact de l'usine sur la qualité de l'air viserait à suivre plusieurs polluants susceptibles d'être émis par l'usine. Les polluants concernés sont les suivants :

- dioxyde de soufre (SO₂)
- dioxyde d'azote (NO₂) et monoxyde d'azote (NO)
- poussières en suspension de diamètre inférieur à dix micromètres (PM₁₀)
- chlorure d'hydrogène (HCl)
- divers composés organiques volatils (COV)

Des mesures d'ammoniac étaient également prévues pendant la campagne. Une défaillance du matériel de mesures spécifiques à ce polluant a rendu inexploitable les données recueillies.

I.1 Méthodes de mesures

Pour les mesures du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote, des poussières et des composés organiques volatils, Atmo Poitou-Charentes dispose d'analyseurs automatiques qui permettent de connaître les concentrations moyennes de chaque polluant heure par heure.

Afin d'identifier la provenance de la pollution, des mesures de vent réalisées à proximité du site d'implantation du laboratoire mobile ont été utilisées. Ces informations (directions et vitesses) sont également disponibles toutes les heures.



Figure 2 : analyseur automatique de poussières



Figure 3 : Partisol spéciation

Pour le chlorure d'hydrogène, l'analyse automatique n'est pas possible. Pour ce polluant, la méthode de mesure consiste à réaliser un prélèvement de substances sur des supports adéquats ; l'air est passé au travers d'un module (composé d'un filtre pour les substances solides et/ou d'une mousse pour les substances gazeuses) qui permet de piéger les substances voulues. L'échantillon est ensuite transporté en laboratoire. Les substances présentes dans les supports sont extraites et leur concentration déterminée.

En raison des limites de détection imposées par les méthodes d'analyse en laboratoire, les supports de prélèvement doivent contenir les substances en quantité suffisante. Les prélèvements d'air sont donc réalisés sur des périodes couvrant plusieurs jours.

1.2 Site de mesures

Le laboratoire mobile d'Atmo Poitou-Charentes a permis d'installer les analyseurs à proximité du site industriel. Le site sélectionné pour la réalisation des mesures est situé à l'est de l'usine (figure 4), au croisement de la rue de Savoie et de l'avenue de Bourgogne, juste à côté du compteur d'électricité appartenant à EDF.

Ce site est sous l'influence de Rhodia La Rochelle par vent d'ouest, mais il est également sous l'influence d'autres sources existantes pour des vents compris entre 190° et 320°.

27 mars 2008 au 29 mai 2008



| Mesures réalisées | Coordonnées Lambert II Etendu |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Dioxyde de soufre - Oxydes d'azote - Poussières de diamètre inférieur à 10 µm (mesure de masse) - composés organiques volatils - chlorure d'hydrogène - vent (direction et vitesse) | Xlambert : 328 156 mètres Ylambert : 2 134 578 mètres |
| | Angle d'impact de la source sur le point de mesures (au plus large) |
| | 230° - 320° |

Figure 4 : caractéristiques du site de mesures

I.3 Périodes de mesures

La campagne de mesures a été réalisée sur 2 mois, entre le 27 mars et le 29 mai 2008. Pour chaque polluant, les périodes concernées par une mesure sont récapitulées sur le graphique suivant :

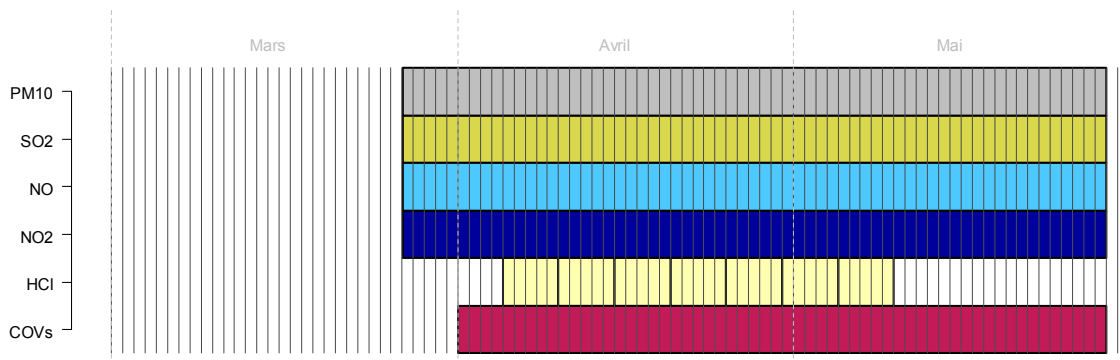


Figure 5 : planning de la campagne de mesures

La campagne est réalisée sur 2 mois et assure ainsi une bonne représentativité des mesures obtenues sur le site par rapport à la qualité de l'air.

I.4 Stations de référence

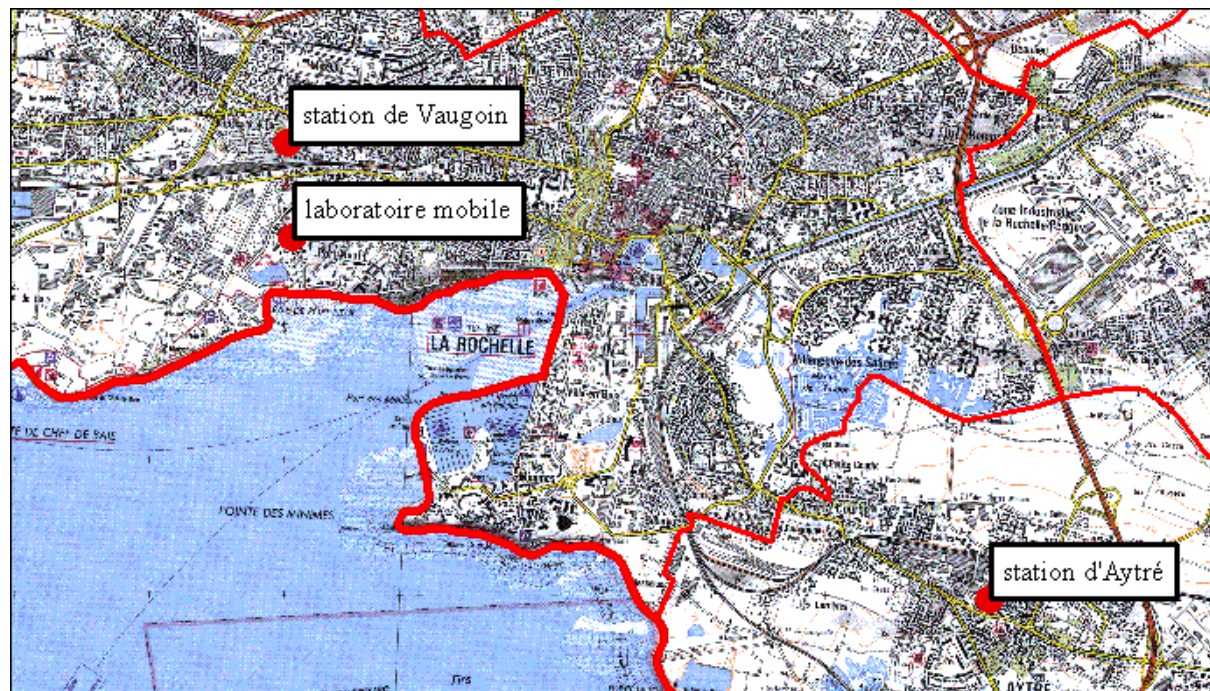


Figure 6 : implantation des stations fixes à La Rochelle

Les concentrations de dioxyde de soufre, de dioxyde d'azote et de poussières mesurées au cours de la campagne sont, dans le cadre de la surveillance continue et permanente, soumises à certaines valeurs réglementaires : les concentrations mesurées ne doivent pas dépasser certains seuils sur des durées fixées.

Les valeurs réglementaires sont applicables sur des mesures couvrant une année civile complète. La pollution de l'air sur le site de mesures est comparée avec celles de stations fixes du réseau régional permanent d'Atmo Poitou-Charentes.

Les résultats de la campagne de mesures réalisée à proximité de Rhodia à La Rochelle sont comparées avec ceux des stations fixes de Vaugoin et Aytré, implantées dans l'agglomération de La Rochelle (figure 6).

Les caractéristiques du vent (vitesse et direction) proviennent d'une station de Météo France implantée sur l'aérodrome de La Rochelle. Ces données permettent de vérifier que le site de mesures a été exposé de manière satisfaisante à la source présumée. Une exposition satisfaisante correspond à une exposition suffisamment longue pour que le nombre de données collectées soit représentatif de l'impact de la source (à partir de 15%, l'exposition est acceptable).

Afin de mettre en évidence un impact (ou une absence d'impact) de la source présumée, il est également important de disposer de mesures de pollution lorsque le site n'est pas exposé directement à la source. Les caractéristiques du vent permettent également de vérifier cette condition.

La figure 7 montre la rose des vents mesurés au cours de la campagne complète, à savoir du 27 mars au 29 mai 2008. Elle indique qu'au cours de la campagne, les vents provenaient majoritairement de l'ouest avec des vitesses principalement comprises entre 3 et 6 mètres par seconde, ce qui correspond à des régimes de vent établi et stable.

Les vents orientés ouest-nord-ouest sont plus forts que pour les autres secteurs : leur vitesse est principalement comprise entre 6 et 9 mètres par seconde.

Une rose des vents permet de visualiser le comportement global des vents sur une période donnée.

Elle permet de classer les vents selon deux critères qui sont la direction et la force du vent.

Chaque secteur de la rose représente le pourcentage de vents sur toute la période considérée qui proviennent de la direction indiquée par le secteur. Le découpage d'un secteur représente la répartition des forces de vent observées pour ce secteur.

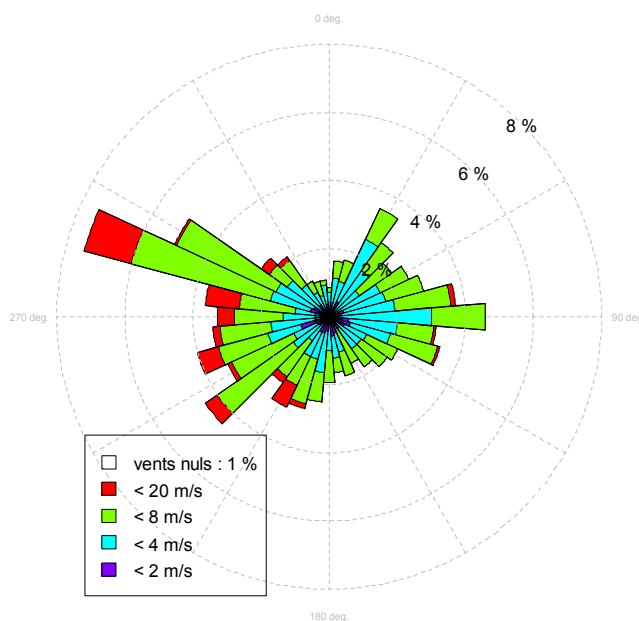


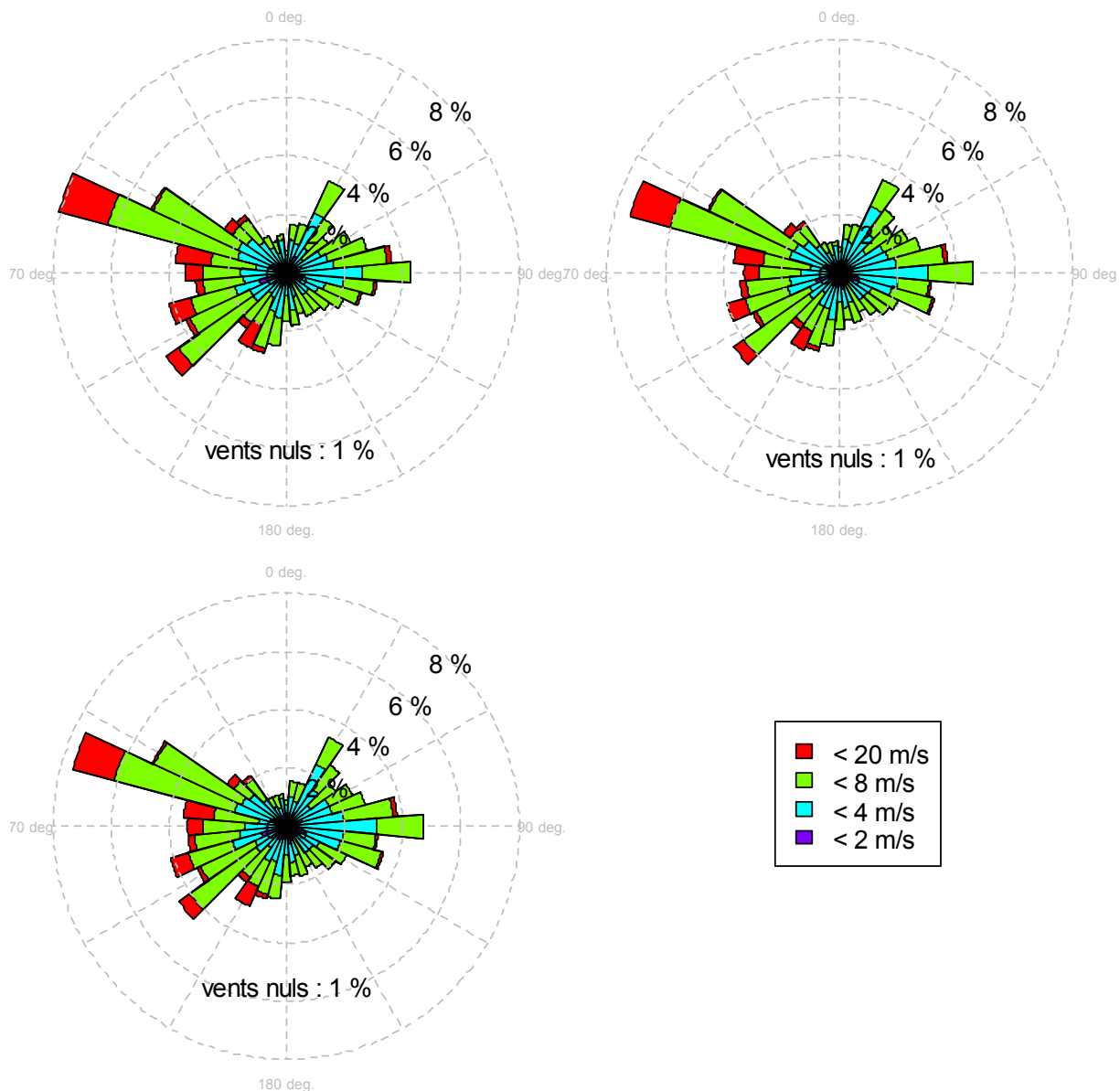
Figure 7 : rose des vents pendant la campagne de mesures

Le taux d'exposition sur la campagne complète est de 37% (par rapport au secteur de vent compris entre 230° et 320°) et est donc compatible avec la mise en évidence d'un impact éventuel de l'activité de Rhodia. Ce taux d'exposition est sensiblement identique au taux d'exposition annuel moyen du site ayant accueilli les mesures.

Bilan météorologique

Les roses de vent suivantes correspondent chacune aux périodes de fonctionnement de chaque appareil de mesure. Pour chaque polluant considéré, la rose de vent est similaire à celle couvrant toute la durée de la campagne.

Les mesures réalisées pour chaque polluant ont donc été effectuées dans des conditions de vent représentatives de l'ensemble de la campagne de mesures.



En haut à gauche : dioxyde de soufre

En haut à droite : oxydes d'azote

En bas à gauche : poussières en suspension (analyseur principal)

Figure 8 : rose des vents pendant le fonctionnement de chacun des analyseurs

Le SO₂ est un gaz très soluble dans l'eau qui peut interagir avec des substances superficielles des particules atmosphériques en suspension. Il peut être d'origine naturelle (océans et volcans), mais il est surtout d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle, du fait de l'usage des combustibles fossiles et de leurs dérivés dans des installations fixes ou dans des véhicules. La part des émissions d'origine automobile demeure modeste, même si la croissance du parc diesel a contrarié la tendance générale à la baisse. Au cours des dernières décennies, les émissions de SO₂ des pays développés ont beaucoup diminué grâce à un meilleur contrôle des grandes sources industrielles et de la qualité des combustibles et carburants et, en France, grâce au développement de l'industrie électronucléaire.

Le SO₂ inhalé à concentration de quelques centaines de µg/m³ est absorbé à 85-99% par les muqueuses du nez et du tractus respiratoire supérieur du fait de sa solubilité ; une faible fraction peut néanmoins se fixer sur des particules fines et atteindre ainsi les voies respiratoires inférieures, passer dans le sang et l'organisme où il peut être rapidement métabolisé puis éliminé par voie urinaire. Le SO₂ est essentiellement un gaz irritant des muqueuses qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les fines particules en suspension. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchoplasmiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme). Ce gaz peut également aggraver les troubles cardio-vasculaires. Concernant les effets sur l'environnement, le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il peut également provoquer l'ouverture des stomates des plantes qui souffrent alors de stress hydrique par évaporation de leur eau. Il peut également provoquer des nécroses entre les nervures des feuilles et ralentir la croissance des végétaux. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

III.1 Valeurs réglementaires

Les valeurs réglementaires applicables au dioxyde de soufre sont définies sur une année complète de mesures. Les résultats de la campagne de mesures à proximité de Rhodia sont comparées à ces valeurs à titre indicatif (tableau 1). Les valeurs obtenues sur la station de Vaugoin (station périurbaine) sont données sur la même période et au cours de l'année 2007 à titre de référence. La station de Vaugoin est la seule sur l'agglomération de La Rochelle où des mesures de dioxyde de soufre sont réalisées.

| Dioxyde soufre | | Laboratoire mobile | Vaugoin | |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | campagne | 2007 |
| Représentativité des mesures | | 82% | 88% | 98% |
| Moyenne annuelle* | Objectif de qualité : 50 µg/m³ sur 1 an | 0 µg/m ³ | 1 µg/m ³ | 0 µg/m ³ |
| | Protection de la végétation : 20 µg/m³ sur 1 an | | | |
| Centile 99.7 horaire | Valeur limite : 350 µg/m³ sur 1 an | 6 µg/m ³ | 8 µg/m ³ | 6 µg/m ³ |
| Centile 99.2 journalier | Valeur limite : 125 µg/m³ sur 1 an | 2 µg/m ³ | 3 µg/m ³ | 2 µg/m ³ |
| Niveau d'alerte : 3 heures consécutives $\geq 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | | Aucune alerte | | |

* pour la campagne de mesures, il s'agit de la moyenne sur la période couverte par la campagne

Tableau 1 : valeurs réglementaires, SO₂

L'objectif de qualité correspond à une concentration moyenne annuelle qui ne doit pas être dépassée. Cet objectif vise à éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs du dioxyde de soufre pour la santé humaine ou pour l'environnement. La valeur indiquée pour la protection de la végétation correspond également à une concentration annuelle. Elle est plus basse que pour l'objectif de qualité car certaines plantes sont extrêmement sensibles à la présence de dioxyde de soufre dans l'air ambiant.

La concentration moyenne au cours de la campagne a été obtenue sur une période de deux mois et est nulle sur cette période. Elle est du même ordre de grandeur que la concentration moyenne obtenue sur la station de Vaugoin pour la même période de temps.

Sur la station de Vaugoin, la concentration moyenne annuelle en 2007 (0 µg/m³) était négligeable par rapport aux valeurs de 20 et 50 µg/m³. Par extension, il est donc possible d'affirmer que les concentrations en dioxyde de soufre à proximité de Rhodia sont négligeables en regard de l'objectif de qualité de la valeur de protection de la végétation.

Les centiles 99.7 horaire et 99.2 journalier sont des valeurs représentatives des concentrations maximales mesurées. Ces deux valeurs sont dites « limites » car leur dépassement nécessite la mise en œuvre de mesures visant à réduire la pollution à long terme.

Dire que le centile 99.7 horaire ne doit pas dépasser la valeur de 350 µg/m³ sur un an équivaut à dire que la concentration horaire en dioxyde de soufre ne doit pas dépasser 350 µg/m³ plus de 26 fois. Cette valeur n'a jamais été dépassée au cours de la campagne de mesures, ni au niveau du laboratoire mobile, ni au niveau de la station de Vaugoin. Cette valeur n'ayant jamais été dépassée en 2007 sur la station de Vaugoin, l'hypothèse selon laquelle la concentration horaire en dioxyde de soufre ne dépasse pas la valeur de 350 µg/m³ est parfaitement admissible. Cette première valeur limite applicable aux concentrations de dioxyde de soufre est donc vraisemblablement respectée à proximité de l'enceinte de Rhodia La Rochelle.

Le centile 99.2 journalier ne doit pas dépasser la valeur de 125 µg/m³, autrement dit la concentration moyenne journalière en dioxyde de soufre ne doit pas dépasser 125 µg/m³ plus de 2 fois par an. Cette valeur n'est jamais atteinte au cours de la campagne, ni sur le site du laboratoire mobile, ni sur le site de la station de Vaugoin. Elle n'est pas non plus atteinte au cours de l'année 2007 sur la station de Vaugoin. Il est donc vraisemblable qu'elle n'est pas atteinte non plus à proximité de l'enceinte de Rhodia La Rochelle sur une année complète.

Le niveau d'alerte représente un niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir duquel des mesures d'urgences doivent être prises. Pour le dioxyde de soufre, une alerte est déclenchée lorsque la concentration horaire de ce polluant est supérieure à 500 µg/m³ pendant au moins 3 heures consécutives.

Les concentrations maximales horaires sur le laboratoire mobile et la station de Vaugoin pendant la campagne de mesures sont respectivement de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2007, la concentration maximale mesurée sur la station de Vaugoin est de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aucune situation d'alerte n'a donc été rencontrée au cours de la campagne de mesures, et il est fortement probable que les niveaux d'alerte ne soient jamais atteints pour le dioxyde de soufre à proximité de Rhodia La Rochelle.

Le graphique suivant propose une représentation de la confrontation des concentrations mesurées avec les valeurs des seuils réglementaires. Les concentrations en dioxyde de soufre peuvent représenter un risque pour la santé (et pour la végétation) uniquement lorsque les barres dépassent la limite rouge.

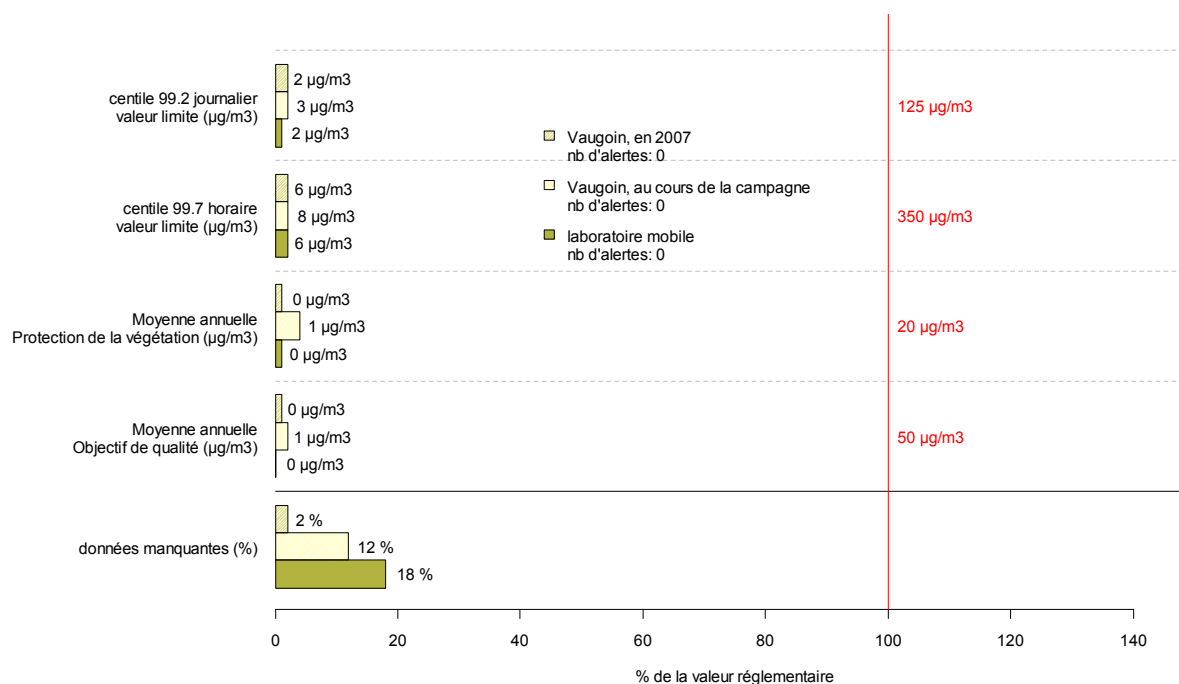
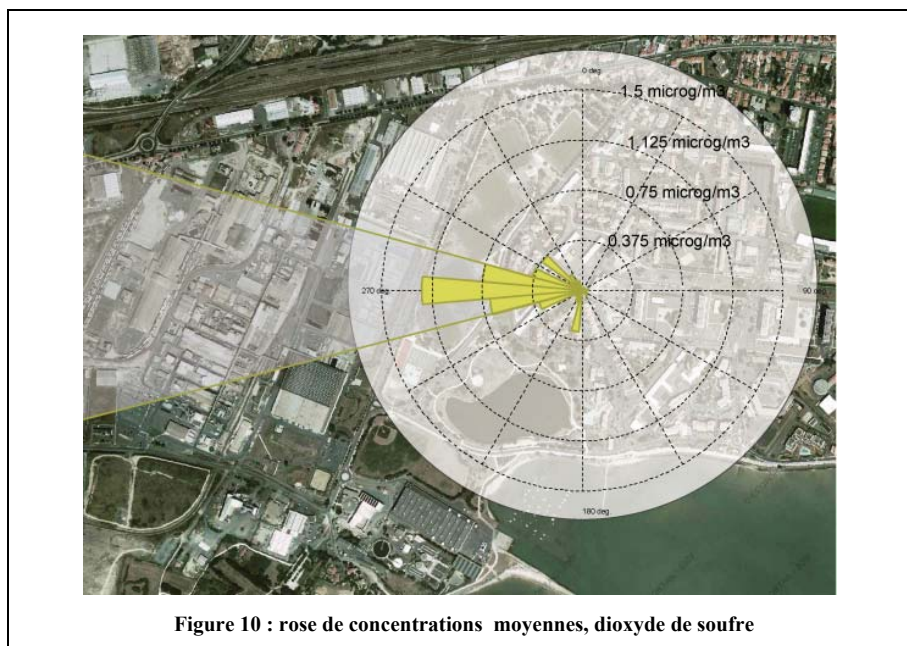


Figure 9 : illustration des valeurs réglementaires, dioxyde de soufre

Ainsi, la présence du dioxyde de soufre dans l'air ambiant à proximité de Rhodia La Rochelle ne présente, en regard des valeurs réglementaires, aucun risque pour la santé.

III.2 Caractérisation de la source

L'utilisation croisée des concentrations de dioxyde de soufre avec les mesures de vent permet de réaliser une rose de concentrations (figure 10) : pour chaque secteur de vent la concentration moyenne en dioxyde de soufre est calculée et représentée comme sur le graphique suivant.

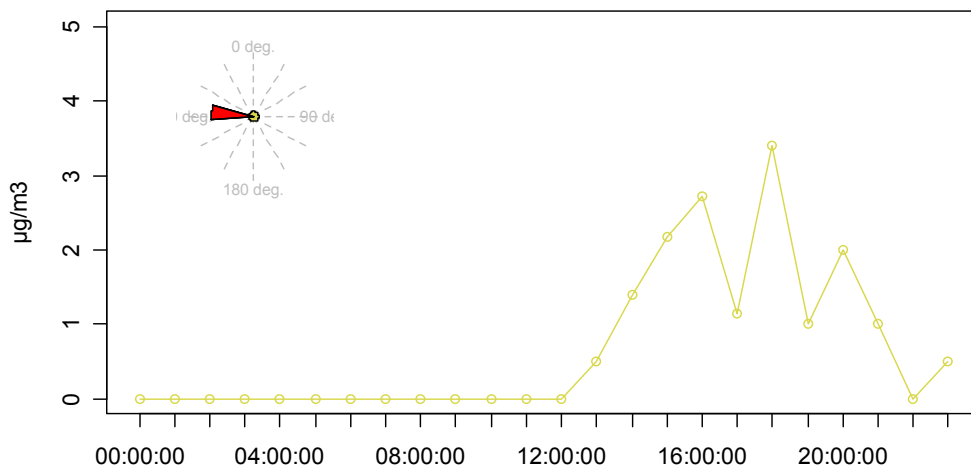


La rose des concentrations en dioxyde de soufre montre que pour la plupart des directions de vent, la concentration moyenne est quasiment nulle.

Il existe néanmoins une direction pour laquelle la concentration moyenne en dioxyde de soufre n'est pas nulle. Lorsque la direction du vent est comprise entre 265° et 285° , la concentration moyenne est proche de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il existe donc une source émettrice de dioxyde de soufre dans cette direction. La zone concernée est mise en évidence sur le graphique précédent.

Afin de préciser la nature de la source de dioxyde de soufre, il est possible de réaliser un profil journalier moyen. Cette représentation consiste à calculer la concentration moyenne mesurée pour chaque heure de la journée. Ce calcul a été réalisé en séparant les données en fonction de leur appartenance ou non au secteur mis en évidence grâce à la rose des concentrations.

profil journalier moyen pour des vents entre 265° et 285°



profil journalier moyen pour des vents entre 285° et 265°

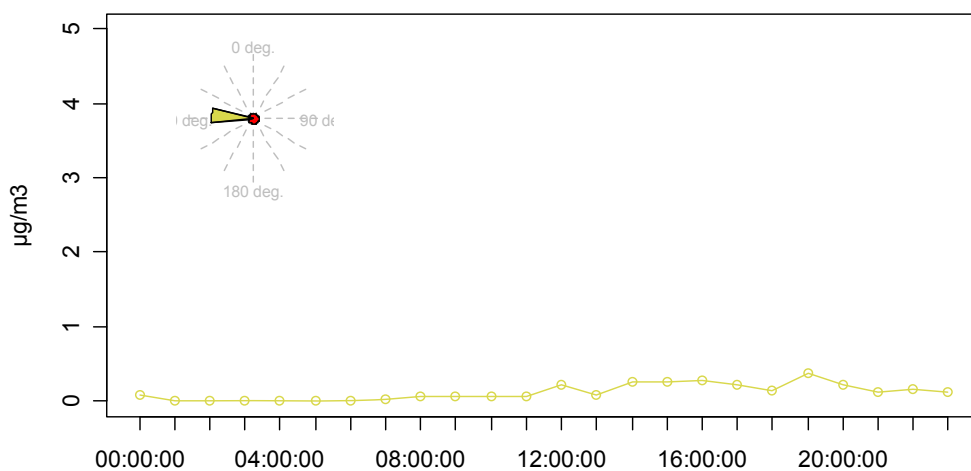


Figure 11 : évolution journalière moyenne des concentrations en dioxyde de soufre par secteur de vent

Le graphique 11 indique clairement que, pendant la campagne de mesures, l'impact de la source de dioxyde de soufre n'était mesurable que l'après-midi, entre 14 et 22h TU. (16h et 24h, heure locale.)

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de la forte augmentation du trafic automobile.

Les oxydes d'azote sont des gaz engendrant, à faible concentration, une irritation des voies aériennes supérieures (toux, dyspnée, nausées ...) et des yeux. Chez les asthmatiques, le NO₂ augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO₂ participe aux phénomènes de pluies acides et entre dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère (pollution photochimique). Les NO_x semblent également entraîner un enrichissement en nitrites, qui s'accumulent et nuisent à la croissance des plantes. Les dépôts azotés issus des émissions d'oxyde d'azote peuvent aggraver les problèmes nutritionnels des peuplements de végétaux sensibles. Les interactions entre le sol et la végétation, pour ce qui concerne les dépôts azotés, affectent la capacité de neutralisation du sol. Les NO_x, en association avec d'autres éléments, participent à la dégradation des matériaux et du patrimoine bâti. Le protoxyde d'azote (N₂O) est également un puissant gaz à effet de serre.

IV.1 Valeurs réglementaires

La comparaison avec les valeurs réglementaires du tableau 2 est donnée à titre indicatif : ces valeurs sont applicables pour des campagnes de mesures réalisées sur une année complète. Les données sont comparées avec les valeurs obtenues au cours de la même période avec celles des deux stations périurbaines de La Rochelle. (Vaugoin et Aytré.)

| Dioxyde d'azote | | Laboratoire mobile | Vaugoin | | Aytré | |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | campagne | 2007 | campagne | 2007 |
| Représentativité des mesures | | 93% | 93% | 97% | 99% | 96% |
| Moyenne annuelle* | Objectif de qualité : 40 µg/m ³ sur 1 an | 12 µg/m ³ | 11 µg/m ³ | 13 µg/m ³ | 10 µg/m ³ | 13 µg/m ³ |
| Centile 98 horaire | Valeur limite jusqu'en 2010 : 200 µg/m ³ sur 1 an | 42 µg/m ³ | 37 µg/m ³ | 45 µg/m ³ | 40 µg/m ³ | 46 µg/m ³ |
| centile 99.8 horaire | Valeur limite à partir de 2010 : 200 µg/m ³ sur 1 an | 64 µg/m ³ | 57 µg/m ³ | 66 µg/m ³ | 61 µg/m ³ | 68 µg/m ³ |
| Niveau d'alerte 400 µg/m ³ en moyenne horaire ou 200 µg/m ³ en moyenne horaire si ce niveau a été dépassé la veille | | Aucune alerte | | | | |

* pour la campagne de mesures, il s'agit de la moyenne sur la période couverte par la campagne

Tableau 2 : valeurs réglementaires, NO_x

L'objectif de qualité pour le dioxyde d'azote est de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en concentration annuelle. Cet objectif définit le niveau annuel de dioxyde d'azote pour éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs de ce polluant pour la santé humaine ou pour l'environnement.

La concentration moyenne en dioxyde d'azote mesurée au cours de la campagne sur le site du laboratoire mobile et sur les stations de Vaugoin et Aytré est respectivement de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2007, pour les deux stations fixes rochelaises d'Atmo Poitou-Charentes, la concentration annuelle est de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est donc vraisemblable que la concentration moyenne annuelle au niveau du laboratoire mobile soit du même ordre de grandeur, et donc inférieure à l'objectif de qualité.

La valeur limite définie pour les concentrations de dioxyde d'azote est actuellement applicable au centile 98 concentrations horaires de dioxyde d'azote dans une année. En 2010, cette valeur ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sera applicable au centile 99.8 des concentrations horaires de dioxyde d'azote dans une année. Cela signifie qu'actuellement, il faut que la concentration en dioxyde d'azote soit supérieure à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 176 heures dans l'année pour que la valeur limite soit atteinte, et que 18 dépassements suffiront à l'atteindre à partir de 2010.

Les concentrations maximales relevées sur le site du laboratoire mobile, de la station de Vaugoin et de la station d'Aytré sont respectivement de $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au cours de la campagne de mesures. Elles n'ont donc jamais dépassé la valeur de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En 2007, les concentrations horaires maximales mesurées à Vaugoin et Aytré sont de $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles n'ont donc jamais atteint la valeur de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Par extension, il est fortement probable que cette valeur ne soit pas dépassée sur le site du laboratoire mobile.

Le niveau d'alerte correspond à un niveau de pollution par le dioxyde d'azote à partir duquel une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir duquel des mesures d'urgences doivent être prises. Ce niveau est dépassé lorsque les concentrations en dioxyde d'azote atteignent $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ou $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si un dépassement à déjà été relevé la veille.

Aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été observé pendant la campagne de mesures, ni sur le site du laboratoire mobile, ni sur aucune de deux stations fixes périurbaines rochelaises. Compte-tenu des observations faites dans le paragraphe précédent au sujet de la valeur limite, il est fortement probable que les concentrations en dioxyde d'azote ne dépassent pas le seuil d'alerte à proximité de Rhodia La Rochelle.

Le graphique 12 (page suivante) propose une représentation de la confrontation des concentrations mesurées en dioxyde d'azote avec les valeurs des seuils réglementaires. La présence du dioxyde d'azote dans l'air ambiant peut représenter un risque pour la santé uniquement lorsque les barres dépassent la limite rouge.

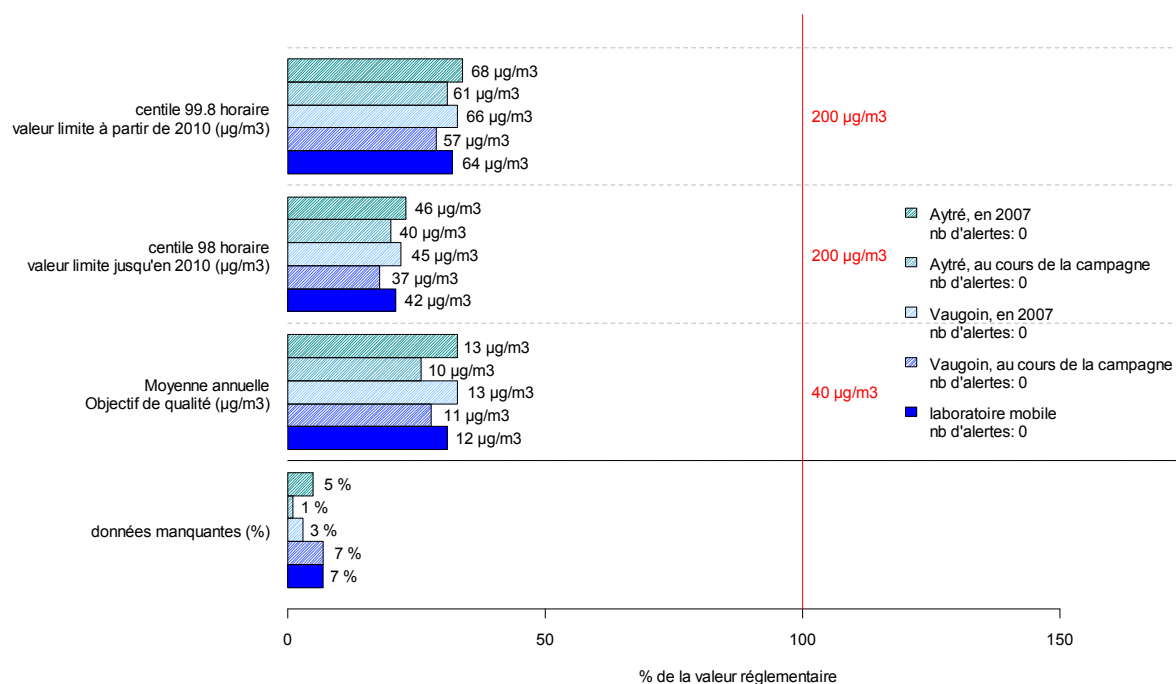
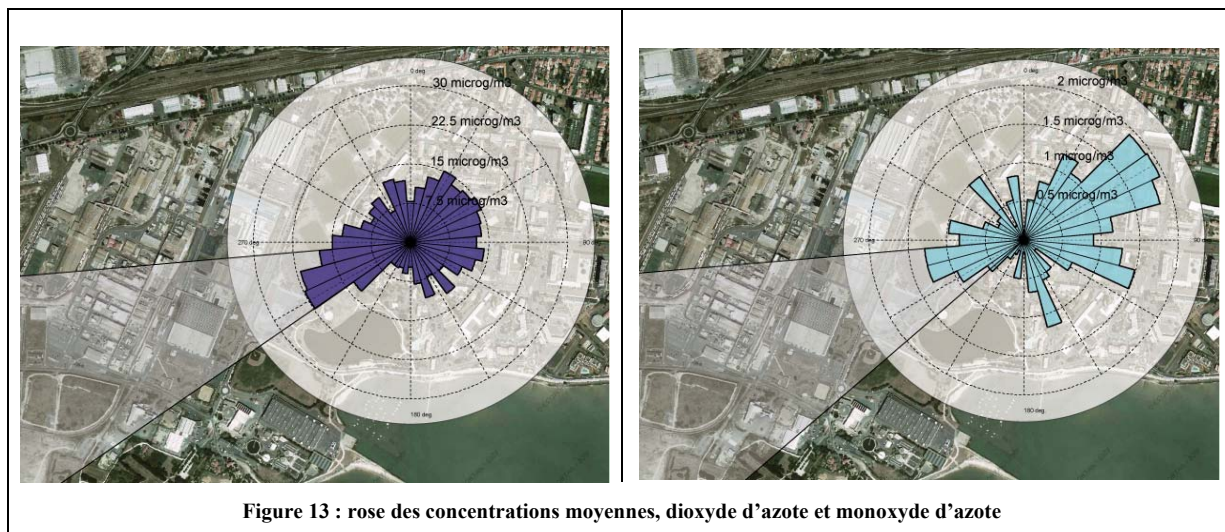


Figure 12 : illustration des valeurs réglementaires, dioxyde d'azote

Le graphique permet de mettre en évidence que les concentrations de dioxyde d'azote dans l'air ambiant à proximité de Rhodia La Rochelle ne présentent, en regard des valeurs réglementaires, aucun risque pour la santé.

IV.2 Caractérisation de la source

La figure 13 représente les roses des concentrations moyennes obtenues pour le dioxyde d'azote et le monoxyde d'azote pendant la campagne de mesures.



L'étude combinée de ces deux roses des concentrations permet d'identifier deux secteurs de vent pour lesquels le laboratoire mobile était sous l'influence de sources d'émissions d'oxydes d'azote.

Un seul de ces secteurs peut correspondre à une source présente sur le site Rhodia. Il correspond à des vents dont la direction est comprise entre 235° et 265°.

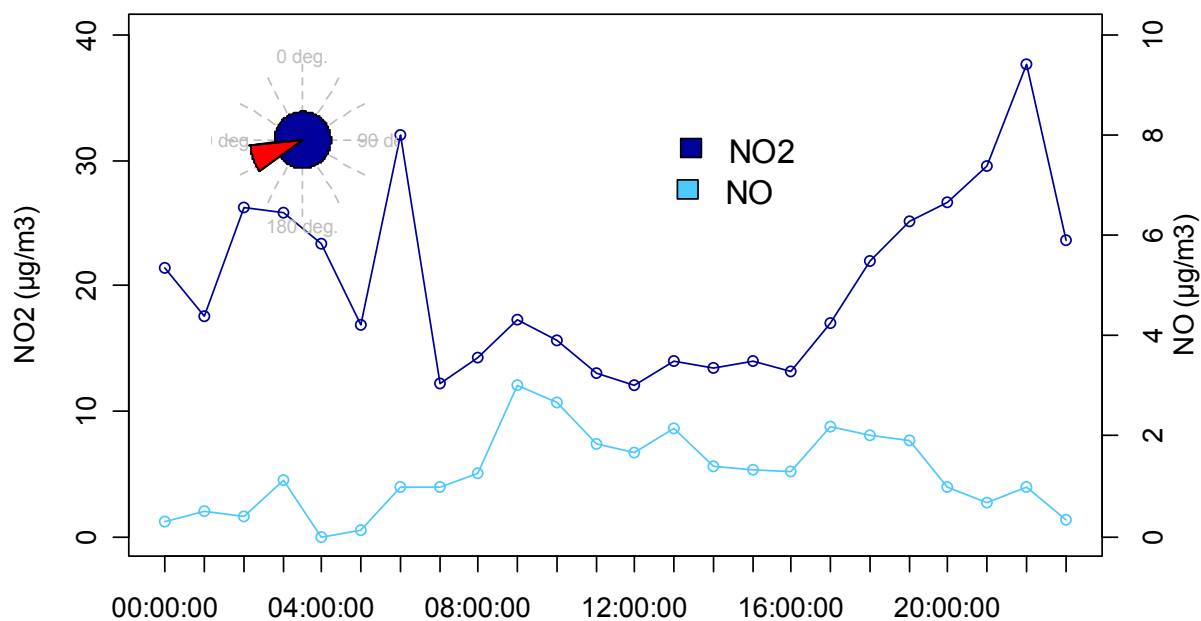
Pour ce secteur de vents, la concentration moyenne en dioxyde d'azote est de 20.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 12.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne au cours de la campagne ; la concentration en monoxyde d'azote est de 1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 0.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au cours de la campagne.

Le graphique 14 (page suivante) représente les évolutions journalières moyennes en dioxyde d'azote et en monoxyde d'azote selon que le laboratoire mobile était exposé au secteur [235° - 265°] ou non.

L'évolution journalière moyenne pour le secteur hors exposition indique clairement l'existence d'une influence de type automobile : les concentrations en oxydes d'azote augmentent le matin et l'après-midi au moment des pointes de circulation automobile. Le profil habituel est légèrement lissé, notamment en fin de journée, en raison de la largeur du secteur pris en compte.

Dans le secteur correspondant à l'usine de Rhodia, un double comportement est observé. Le premier a lieu entre 7 et 17 heures TU (9 et 19 heures locales), le second peut être observé la nuit.

profil journalier moyen pour des vents entre 235° et 265°



profil journalier moyen pour des vents entre 265° et 235°

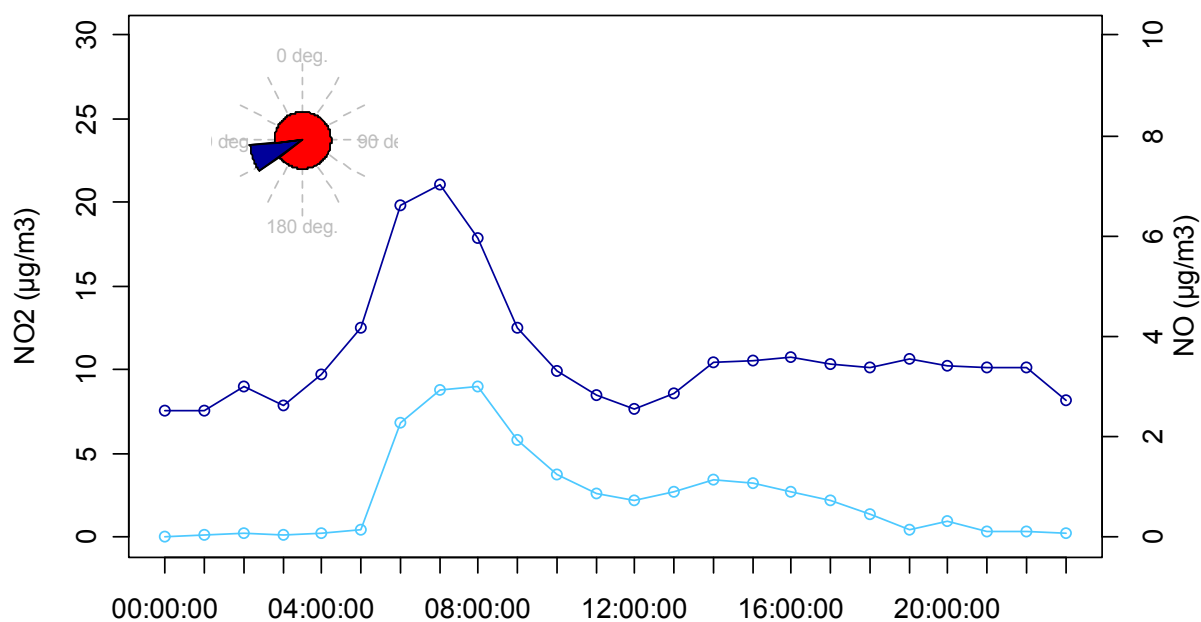


Figure 14 : évolution journalière moyenne des concentrations pour les oxydes d'azote par secteur de vent

Le premier comportement observable sous l'influence de Rhodia est visible entre 9 et 19 heures (heures locales) et correspond à une augmentation de la concentration du monoxyde d'azote couplée avec une diminution de la concentration en dioxyde d'azote.

Le reste de la journée (de 20 à 8 heures en heure locale), ce comportement s'inverse : la concentration en dioxyde d'azote augmente tandis que celle en monoxyde d'azote diminue.

Il semble que les quantités totales d'azote présentes dans l'air ambiant restent finalement à peu près constantes au cours de la journée.

Certaines réactions chimiques spécifiques pourraient expliquer le fait que la répartition de l'azote évolue au cours de la journée entre ses deux formes : dioxyde et monoxyde d'azote.

Le comportement des concentrations en oxydes d'azote sur le site d'implantation du laboratoire mobile est notablement différent la nuit (de 20 heures à 8 heures, en heure locale) : la concentration moyenne en dioxyde d'azote est de $24.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sous exposition contre $10.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hors exposition. Celle du monoxyde d'azote est de $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sous exposition contre $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hors exposition.

L'impact de Rhodia sur les concentrations en oxydes d'azote devient visible la nuit en raison de la diminution, voire de l'absence, de circulation automobile sur cette période.

Au cours de la journée, les concentrations de dioxyde et de monoxyde d'azote restent à peu près constantes sur la période, respectivement autour de $14.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces valeurs sont sensiblement identiques à celles obtenues sur le secteur non-exposé, pendant la même période.

L'impact de Rhodia sur les concentrations d'oxydes d'azote est du même ordre de grandeur que celui de la circulation automobile pendant la journée.

Les particules en suspension dans l'air sont appelées « matières particulaires (PM) » ou simplement « particules ». Ces particules sont des liquides ou des solides de très petite taille provenant de diverses sources naturelles et artificielles. La composition chimique et la taille des particules aéroportées diffèrent grandement.

Leur diamètre peut varier de 0,005 μm à 100 μm . La portion en suspension (particules totales en suspension ou PTS qui flottent dans l'air) a en général moins de 40 μm de diamètre. Les PM_{10} sont des particules ayant un diamètre égal ou inférieur à 10 μm . Les PM_{10} regroupent les grosses particules ainsi que les particules plus fines ($\text{PM}_{2,5}$). Les $\text{PM}_{2,5}$ sont des particules de moins de 2,5 μm de diamètre.

Les particules plus fines sont plus dangereuses pour la santé humaine, car elles peuvent pénétrer plus profondément dans les poumons. Les particules sont également un important constituant du smog. Une exposition brève aux concentrations de particules aéroportées, généralement retrouvées dans les centres urbains de l'Amérique du Nord est associée à divers effets nocifs. Les particules peuvent irriter les yeux, le nez et la gorge et causer la toux, des difficultés respiratoires, une réduction de la fonction respiratoire et accroître l'utilisation de médicaments contre l'asthme. L'exposition à des particules est également associée à une augmentation du nombre de consultations aux services des urgences, du nombre d'hospitalisations de personnes souffrant de maladies cardiaques et respiratoires et de décès prématurés.

Les particules les plus grosses sont produites principalement par des phénomènes mécaniques (frottements, érosion...) ou naturels (éruption volcanique, transport de sable saharien ...). De ce fait, on y trouve en quantité des éléments minéraux et organiques venant du sol et de la végétation. Quoiqu'en quantité beaucoup plus faible, les particules biologiques (spores, pollens, bactéries...) se retrouvent aussi dans cette gamme granulométrique.

Les particules les plus fines (moins de 0,1 μm) résultent de transformations gaz-solide dans l'atmosphère.

Les particules dans la gamme 0,1 à 2 μm proviennent de la condensation de vapeurs peu volatiles et de phénomènes de coagulation. On y trouve en grande quantité des composés organiques ; c'est dans cette gamme que se trouvent les particules émises par les pots d'échappement des véhicules à moteur, une fois les effluents condensés et coagulés dans l'air.

La mesure des particules fines de diamètre inférieur à 10 μm répond à des exigences sanitaires. En effet, elles préoccupent de plus en plus les hygiénistes, notamment en ce qui concerne la santé des enfants et des insuffisants respiratoires. Il faut savoir que plus les particules sont fines plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires.

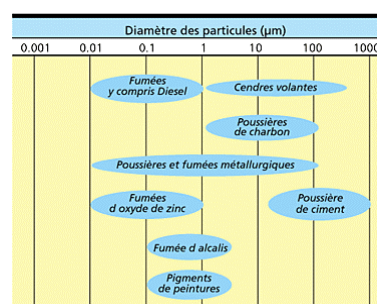


Figure 14 : Répartition granulométrique des particules en suspension

V.1 Bilan réglementaire

Les résultats des mesures de poussières en suspension dans l'air au cours de la campagne de mesures sont comparés à titre indicatif dans le tableau 3 avec les valeurs réglementaires. Pour être applicables, ces valeurs doivent être comparées à des campagnes de mesures d'une période d'un an.

| Poussières en suspension | | Laboratoire mobile | Vaugoin | |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | campagne | 2007 |
| <i>Représentativité des mesures</i> | | 96% | 99% | 98% |
| Moyenne annuelle* | Objectif de qualité : 30 µg/m³ sur 1 an | 22 µg/m ³ | 23 µg/m ³ | 27 µg/m ³ |
| | Valeur limite : 40 µg/m³ sur 1 an | | | |
| Centile 90.4 journalier | Valeur limite : 50 µg/m³ sur 1 an | 31 µg/m ³ | 33 µg/m ³ | 40 µg/m ³ |
| Niveau d'alerte : 125 µg/m³ en moyenne sur 24 heures | | Aucune alerte | | |

* pour la campagne de mesures, il s'agit de la moyenne sur la période couverte par la campagne

Tableau 3 : valeurs réglementaires, PM₁₀

L'objectif de qualité défini sur les concentrations de particules de diamètre inférieur à 10 µm (ou poussières fines) porte sur la concentration moyenne annuelle. Cet objectif est défini afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ce polluant pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Pour respecter l'objectif de qualité fixé sur les poussières, leur concentration moyenne annuelle ne doit pas dépasser la valeur de 30 µg/m³.

Au cours de la campagne de mesures, la concentration moyenne est de 22 µg/m³ sur le site du laboratoire mobile et de 23 µg/m³ sur la station de Vaugoin. Au cours de l'année 2007, la concentration moyenne en poussières est de 27 µg/m³ sur la station de Vaugoin, l'objectif de qualité y est donc respecté. Par extension, il est probable que cet objectif soit également respecté sur le site d'implantation du laboratoire mobile.

Les valeurs limites correspondent à des niveaux de pollution qui nécessitent la mise en œuvre de mesures visant à réduire la pollution à long terme. Deux valeurs limites sont définies pour les poussières ; la première porte sur la moyenne annuelle et correspond à un niveau de pollution de fond ; la seconde porte sur le centile 90.4 journalier et correspond à l'importance du nombre d'occurrences de fortes concentrations.

La première valeur limite est fixée à 40 µg/m³. Compte-tenu des observations réalisées sur l'objectif de qualité, il est probable que cette valeur soit respectée sur le site d'implantation du laboratoire mobile.

La deuxième valeur limite indique que le centile 90.4 journalier ne doit pas dépasser 50 µg/m³, autrement dit, la concentration journalière en poussières fines ne doit pas dépasser 50 µg/m³ plus de 34 fois par an.

La concentration journalière n'a jamais dépassé la valeur de 50 µg/m³ au cours de la campagne de mesures, que ce soit au niveau du laboratoire mobile ou de la station de Vaugoin. En 2007, 9 dépassements ont été observés sur la station de Vaugoin. Cette observation indique que la concentration de 50 µg/m³ est certainement dépassée plusieurs fois dans l'année sur le site d'implantation du laboratoire mobile.

En revanche, il est probable que le nombre de fois où cette concentration est atteinte ou dépassée n'est pas suffisant pour dépasser la valeur limite.

Le niveau d'alerte correspond à des niveaux de concentrations à partir desquels une exposition de courte durée représente un risque pour la santé et à partir desquels des mesures d'urgence doivent être prises.

Ce niveau est fixé à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures. Au cours de la campagne de mesures, il n'a pas été atteint puisque la moyenne sur 24 heures maximales mesurée sur le site du laboratoire mobile est de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, elle est de $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la station de Vaugoin.

Le graphique qui suit représente les résultats de la campagne de mesures par rapport aux différents seuils réglementaires. Ces derniers sont symbolisés par la limite verticale rouge. Il permet de visualiser de manière synthétique que l'ensemble des valeurs réglementaires est respecté au cours de la campagne de mesures.

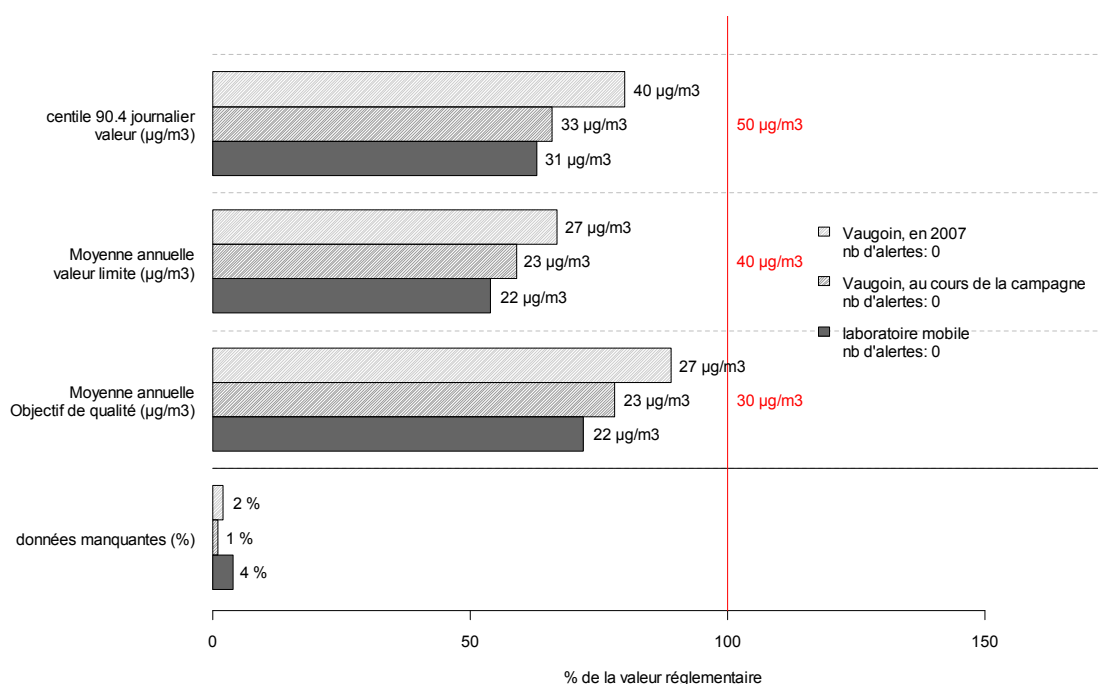


Figure 15 : illustration des valeurs réglementaires, PM₁₀

En regard aux valeurs réglementaires, les concentrations de poussières fines mesurées à proximité de Rhodia La Rochelle ne semble pas représenter de risque pour la santé.

V.2 Caractérisation de la source

Le graphique 16 représente la rose des concentrations moyennes pour les poussières de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$. Cette rose a la même signification que pour les polluants précédemment étudiés. Sur le graphique 17, les maxima angulaires ont été représentés : pour chaque secteur de vent, ce n'est plus la concentration moyenne mesurée qui est représentée, mais la valeur maximale.

L'intérêt de représenter la rose des concentrations maximales pour les poussières réside dans le fait que les sources ponctuelles de poussières ont souvent un impact plus marqué sur les maxima que sur les moyennes. Cela permet de mettre en évidence une direction de vent dans laquelle se trouve potentiellement une source émettrice, puis de quantifier son impact moyen.

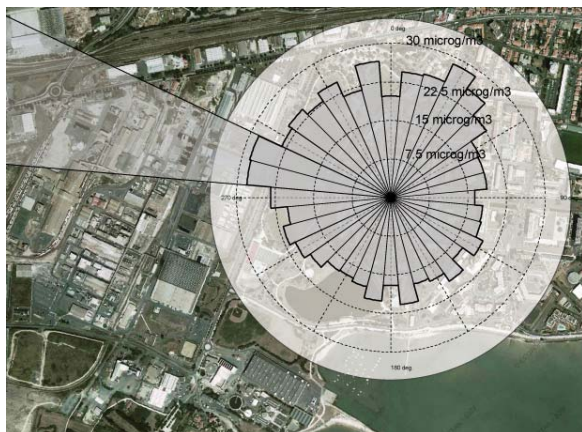


Figure 16 : rose des concentrations moyennes, poussières en suspension

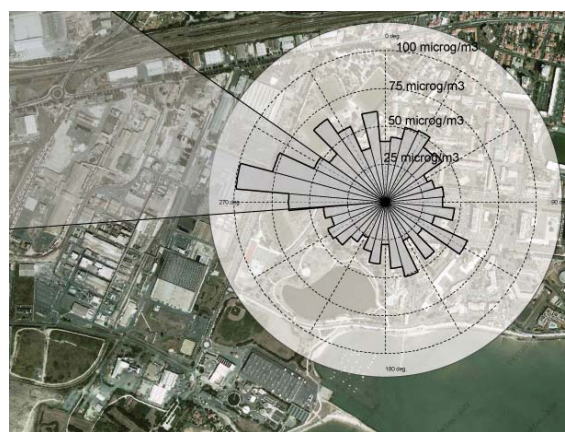


Figure 17 : rose des concentrations horaires maximales, poussières en suspension

La rose des concentrations maximales montre que les concentrations maximales de poussières mesurées pendant la campagne de mesures correspondent à des vents orientés selon un angle compris entre 265° et 305°. La concentration alors mesurée est de 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sur la rose des concentrations moyennes, il apparaît que la concentration moyenne en poussière est également plus forte, mais sur un secteur plus restreint : entre 275° et 295°. La concentration moyenne mesurée pendant la campagne au laboratoire mobile est de 28.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lorsque la direction du vent est comprise entre 275° et 295°.

Ces observations combinées impliquent l'existence d'une source ponctuelle de poussières située à environ 285° par rapport au site d'implantation du laboratoire mobile. Au cours de la campagne de mesures, une activité génératrice de poussières (démolition) a été identifiée exactement dans la direction mise en évidence. Cette activité émettrice n'est pas liée à l'activité de Rhodia.

Sur la rose des concentrations moyennes, il semble que le secteur de vents 245° - 335° soit sous l'influence de sources de poussières : les concentrations moyennes y sont plus élevées que pour le secteur hors influence.

L'augmentation des concentrations moyennes en poussières n'est pas accompagnée par une nette augmentation des concentrations maximales sur le même secteur de vent.

L'impact observé est donc imputable à l'activité industrielle globale de la zone, à laquelle participe certainement Rhodia.

Les graphiques de la page suivante présentent l'évolution de la concentration moyenne journalière en poussières pendant la campagne de mesures en fonction du secteur de vents considéré.

Pour les vents hors influence industrielle, compris entre 335° et 245°, le profil journalier obtenu correspond bien à un profil urbain classique : la concentration reste relativement stable toute la journée avec une légère augmentation en début et en fin de journée, en concordance avec l'évolution du trafic routier environnant.

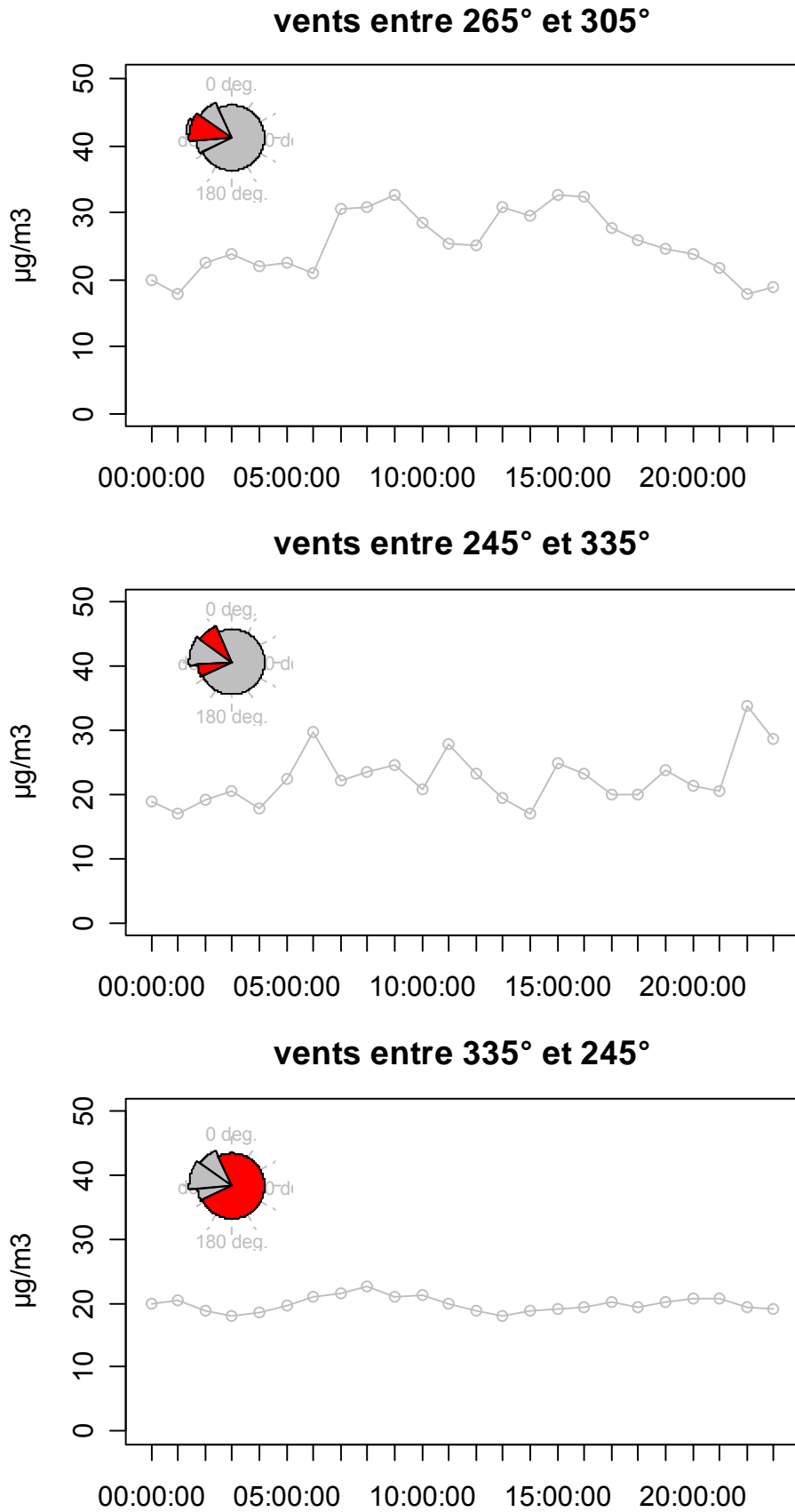


Figure 18 : évolution journalière moyenne des concentrations pour les poussières par secteur de vent

Poussières en suspension

Les concentrations mesurées lorsque les vents ont une direction comprise entre 265° et 305°, sont plus importantes que hors influence industrielle.

Ceci permet de conforter la présence d'une source d'émission dans cette direction.

Par ailleurs, compte tenu de l'évolution journalière des concentrations pour ce secteur, cette source d'émission semble plus 'active' entre 7 et 17 heures TU (9 et 19 heures locales).

La source ponctuelle émettrice de poussières mise ici en évidence serait une activité de démolition réalisée à proximité de l'enceinte de Rhodia, et n'implique donc pas cette dernière.

Lorsque les vents proviennent de l'ensemble de la zone industrielle, hors ceux provenant de la source ponctuelle mise en évidence, il apparaît que les concentrations en poussières sont plus importantes que pour les vents du secteur non-influencé.

La différence de concentrations observée n'a cependant pas de structure journalière clairement déterminée, ce qui confirme que la pollution par les poussières mesurée pour ce secteur de vents élargi provient de plusieurs sources, certainement diffuses.

Les composés organiques volatils (COV) sont des molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes.

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) comprennent 210 espèces et 23 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.

Au cours de la campagne de mesures, les composés organiques suivants ont fait l'objet d'un suivi :

- n-octane
- i-octane
- n-heptane
- nonane
- décane
- benzène
- toluène
- o-xylène
- méta, para-xylènes
- éthylbenzène
- 1,2,3-triméthylbenzène
- 1,2,4-triméthylbenzène
- 1,3,5-triméthylbenzène
- styrène

Le tableau 4 présente les concentrations moyenne et maximale pour chacun des composés organiques volatils suivis.

| Concentration | Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Concentration | Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Maximale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|----------------|---|--|------------------------|---|--|
| n-octane | 0.0 | 1.7 | o-xylène | 0.7 | 3.8 |
| i-octane | 0.2 | 4.7 | m,p-xylènes | 1.5 | 10.0 |
| n-heptane | 1.2 | 3.5 | éthylbenzène | 0.2 | 3.0 |
| nonane | 0.0 | 1.2 | 1,2,3-triméthylbenzène | 0.0 | 0.8 |
| décane | 0.2 | 3.3 | 1,2,4-triméthylbenzène | 0.2 | 3.1 |
| benzène | 0.3 | 3.6 | 1,3,5-triméthylbenzène | 0.0 | 0.7 |
| toluène | 1.8 | 33.8 | styrène | 0.7 | 40.6 |

Tableau 4 : résultat des mesures, COV

Les concentrations mesurées en n-octane, i-octane, n-heptane, nonane, décane, o-xylène, m,p-xylènes éthylbenzène, 1,2,3-triméthylbenzène, 1,2,4-triméthylbenzène et 1,3,5-triméthylbenzène sont inférieures en moyenne à $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et inférieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en valeur maximale.

La présence de ces composés organiques dans l'air ambiant au niveau du site accueillant le laboratoire mobile est donc faible et reste relativement stable au cours du temps.

Le toluène et le styrène ont également des concentrations moyennes faibles, mais leurs concentrations maximales pendant la campagne de mesures ont été significativement plus fortes que pour les autres composés.

Cependant, seuls 0.7% des concentrations de toluène et 1.5% des concentrations de styrène dépassent la valeur de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le graphique 19 montre l'étendue des concentrations mesurées pour ces deux composés.

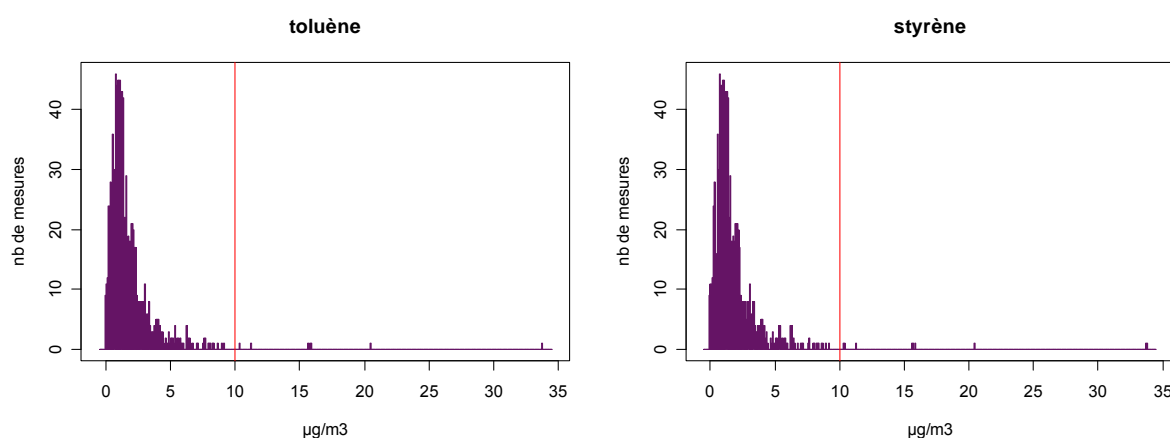


Figure 19 : histogramme de répartition des concentrations, toluène, styrène

Compte-tenu du faible nombre de mesures élevées, il n'est pas possible de mettre en évidence des directions de vents sous lesquelles le laboratoire mobile aurait été sous l'influence de source ponctuelle.

Le tableau ci-contre recense les directions de vents pour lesquelles des concentrations supérieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été observées, pour le toluène et le styrène.

| Toluène | Styrène |
|---------------|---------------|
| 10° (1 fois) | 210° (1 fois) |
| 30° (2 fois) | 220° (2 fois) |
| 280° (1 fois) | 230° (3 fois) |
| 290° (1 fois) | 240° (4 fois) |
| 350° (1 fois) | 260° (2 fois) |
| | 270° (2 fois) |
| | 280° (1 fois) |
| | 290° (1 fois) |
| | 300° (1 fois) |
| | 330° (1 fois) |

Tableau 5 : occurrences des fortes concentrations (toluène et styrène)

Les occurrences des fortes concentrations de toluène ne permettent pas d'identifier de directions privilégiées indiquant l'existence d'une source. Pour le styrène, il semble que les concentrations sont le plus souvent fortes lorsque les vents sont compris entre 230° et 240° , ce qui correspondrait à une source ponctuelle localisée au sud de Rhodia La Rochelle.

L'air pollué contient souvent des centaines de polluants. Seuls quelques-uns sont mesurés comme indicateurs caractéristiques de certaines sources de pollution, ou du fait de leur nocivité particulière.

Le chlorure d'hydrogène (HCl) provient notamment de l'incinération des ordures ménagères (contenant entre autres des matières plastiques et papiers riches en chlore), de la combustion du charbon et de certaines activités industrielles. Ce polluant contribue à l'acidification de l'air.

A la température ambiante et à la pression atmosphérique, le chlore moléculaire se présente sous la forme d'un gaz de couleur jaune verdâtre, beaucoup plus lourd que l'air. C'est un gaz vésicant et irritant, d'odeur caractéristique perceptible à des concentrations de l'ordre de 3,5 ppm.

Des intoxications chroniques par le chlore peuvent être à l'origine de manifestations cutanées (acné chlorique), de troubles respiratoires (bronchites et emphysèmes), oculaires (conjonctivites), digestifs et dentaires.

Ce composé n'est pas concerné par des valeurs réglementaires dans l'air ambiant. En France, la valeur limite de l'exposition professionnelle à ce composé est de 7 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valeur Limite d'Exposition). Cette valeur correspond à exposition maximale sur une durée de quinze minutes.

Sept prélèvements de cinq jours ont été réalisés afin de mesurer les concentrations moyennes en chlorure d'hydrogène au niveau du site d'implantation du laboratoire mobile. Les concentrations obtenues sont présentées dans le tableau 6.

| Date de début de prélèvement | Date de fin de prélèvement | Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|------------------------------|----------------------------|--|
| 5 avril 2008 | 10 avril 2008 | 1.35 |
| 10 avril 2008 | 15 avril 2008 | 5.40 |
| 15 avril 2008 | 20 avril 2008 | 4.10 |
| 20 avril 2008 | 25 avril 2008 | 4.70 |
| 25 avril 2008 | 30 avril 2008 | 4.50 |
| 30 avril 2008 | 5 mai 2008 | 4.40 |
| 5 mai 2008 | 10 mai 2008 | 1.60 |

Tableau 6 : résultat des prélèvements de chlorure d'hydrogène

Il existe peu d'historique concernant la mesure de ce composé dans l'air ambiant. La seule valeur de référence existante concerne l'exposition professionnelle qui est fixée à 7 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en exposition aiguë. En comparaison de cette valeur, les concentrations mesurées à proximité de Rhodia sont très faibles (1000 fois inférieures) mais correspondent à une exposition chronique.

En 2007, Atmo Poitou-Charentes a réalisé des mesures de chlorure d'hydrogène à proximité d'une industrie émettrice de ce polluant (*caractérisation de l'activité d'INTERFERTIL sur l'air ambiant – octobre 2007*, disponible sur le site <http://www.atmo-poitou-charentes.org/>). Les concentrations alors relevées étaient de l'ordre de 2 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations mesurées à La Rochelle sont du même ordre de grandeur et indiquent l'existence probable d'une source d'émission de chlorure d'hydrogène à proximité du laboratoire mobile.

Afin d'identifier la direction la plus probable de la source par rapport au point de mesure, la méthode qui suit est utilisée :

- une source est supposée située à 0° par rapport au point de mesures
- pour chacun des prélèvements, le taux d'exposition à cette source est calculé (il s'agit en réalité d'une modélisation gaussienne simplifiée qui permet de prendre en compte la force du vent et qui est donc plus précise que le simple calcul de l'exposition)
- il est alors possible de calculer une corrélation entre l'exposition et les concentrations mesurées

Chacune des étapes précédentes est répétée en supposant la source située sur tous les angles entre 0° et 360° .

Il est alors possible de comparer les corrélations obtenues pour chaque angle. L'angle pour lequel la corrélation trouvée est la plus forte indique alors la direction dans laquelle se trouve le plus certainement la source.

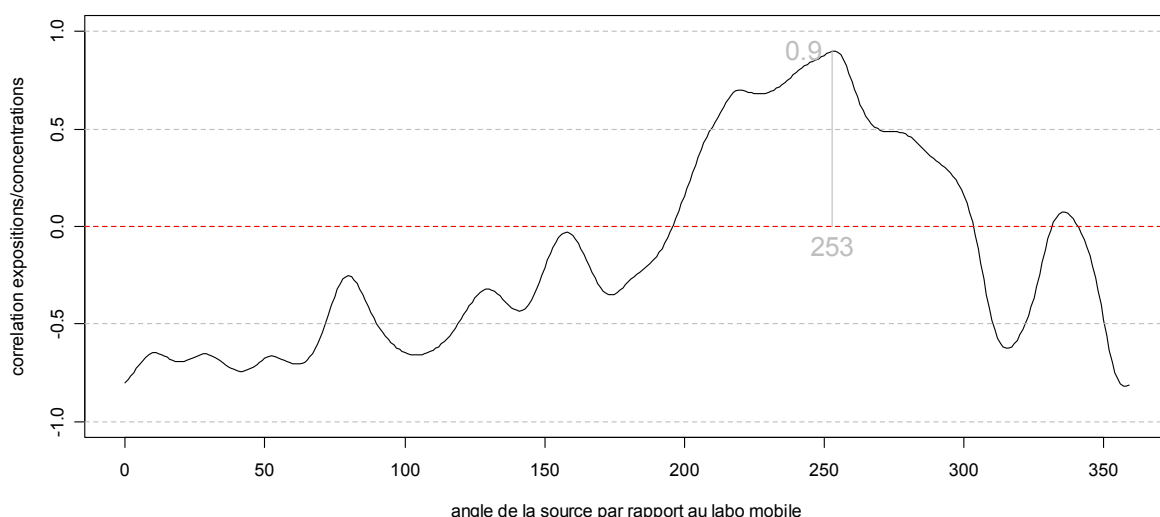


Figure 20 : corrélation entre l'exposition et la concentration de HCl en fonction de la position de la source

Le graphique précédent montre que la source de chlorure d'hydrogène est plus probablement située à un angle compris entre 240° et 260° par rapport au site d'implantation du laboratoire mobile.

Il est possible que la source émettant du chlorure d'hydrogène soit la même que celle émettant des oxydes d'azote. Ces deux sources sont au minimum alignées avec le point de mesures.

Conclusions

Atmo Poitou-Charentes a réalisé une campagne de mesures du 27 mars au 29 mai 2008 dans le quartier de Port-Neuf, à La Rochelle. Cette campagne avait pour objectif de caractériser l'impact de l'activité de Rhodia La Rochelle sur la qualité de l'air.

Dans ce contexte, les polluants qui ont fait l'objet d'un suivi sont le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde et le dioxyde d'azote (NO et NO₂), les poussières de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀), 14 composés organiques volatils (COV) et le chlorure d'hydrogène (HCl).

Les polluants dont le suivi dans l'air ambiant est réglementé (SO₂, NO₂, PM₁₀) ont été mesurés à des teneurs indiquant que les seuils réglementaires sont très probablement respectés sur le site d'implantation du laboratoire mobile.

La campagne de mesures a permis de mettre en évidence que l'activité de Rhodia La Rochelle a un impact sur les concentrations de dioxyde de soufre. Cet impact a été observé uniquement l'après-midi et est donc à relier à une activité spécifique dans le process industriel.

Deux types d'impact sur les concentrations en poussières de diamètre inférieur à 10 µm ont également été mis en évidence. Le premier est un impact de fond, auquel contribue à priori l'ensemble de la zone industrielle. Le second, observable entre 9 heures et 19 heures (heures locales) se traduit par des augmentations fortes et ponctuelles de concentrations, dont l'origine serait due à l'activité de Rhodia La Rochelle.

L'activité de Rhodia La Rochelle a un impact sur les concentrations en oxydes d'azote. Cet impact est essentiellement nocturne et entraîne des concentrations 2 à 3 fois supérieures en moyenne à celles observées en dehors du secteur d'influence mis en évidence. La différence entre le jour et la nuit pourrait être liée à des variations de la vitesse de conversion du monoxyde d'azote en dioxyde d'azote.

Par ailleurs, les concentrations en chlorure d'hydrogène sont impactées sous un angle de vents identique à celui qui influence les concentrations en oxydes d'azote.

Les concentrations pour les 14 composés organiques volatils suivis lors de la campagne de mesures sont faibles. Le toluène et le styrène présentent ponctuellement des concentrations plus fortes que les autres composés, mais ces épisodes ont été trop peu nombreux pendant la campagne de mesures pour pouvoir déterminer avec certitude une direction de vents associée avec ces augmentations de concentrations.

Table des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : implantation du camion laboratoire | 5 |
| Figure 2 : analyseur automatique de poussières | 6 |
| Figure 3 : Partisol spéciation | 6 |
| Figure 4 : caractéristiques du site de mesures | 7 |
| Figure 5 : planning de la campagne de mesures | 8 |
| Figure 6 : implantation des stations fixes à La Rochelle | 9 |
| Figure 7 : rose des vents pendant la campagne de mesures | 10 |
| Figure 8 : rose des vents pendant le fonctionnement de chacun des analyseurs | 11 |
| Figure 9 : illustration des valeurs réglementaires, dioxyde de soufre | 14 |
| Figure 10 : rose de concentrations moyennes, dioxyde de soufre | 15 |
| Figure 11 : évolution journalière moyenne des concentrations en dioxyde de soufre par secteur de vent | 16 |
| Figure 12 : illustration des valeurs réglementaires, dioxyde d'azote | 19 |
| Figure 13 : rose des concentrations moyennes, dioxyde d'azote et monoxyde d'azote | 20 |
| Figure 14 : évolution journalière moyenne des concentrations pour les oxydes d'azote par secteur de vent | 21 |
| Figure 15 : illustration des valeurs réglementaires, PM ₁₀ | 25 |
| Figure 16 : rose des concentrations moyennes, poussières en suspension | 26 |
| Figure 17 : rose des concentrations horaires maximales, poussières en suspension | 26 |
| Figure 18 : évolution journalière moyenne des concentrations pour les poussières par secteur de vent | 27 |
| Figure 19 : histogramme de répartition des concentrations, toluène, styrène | 30 |
| Figure 20 : corrélation entre l'exposition et la concentration de HCl en fonction de la position de la source | 32 |

Table des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : valeurs réglementaires, SO ₂ | 13 |
| Tableau 2 : valeurs réglementaires, NO _x | 17 |
| Tableau 3 : valeurs réglementaires, PM ₁₀ | 24 |
| Tableau 4 : résultat des mesures, COV | 29 |
| Tableau 5 : occurrences des fortes concentrations (toluène et styrène) | 30 |
| Tableau 6 : résultat des prélèvements de chlorure d'hydrogène | 31 |