

qualité

protection

informer

évaluation

particules

ozone

SO₂



A I R A Q
Atmo Aquitaine

www.airaq.asso.fr

AIRAQ - Surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine
13, allée J. Watt - Parc d'activités Chemin Long - 33692 Mérignac Cedex

Tél. 05 56 24 35 30 - Fax 05 56 24 24 06

Rapport n° ET/MM/15/01

Campagne de mesures :

Évaluation de la qualité de l'air sur Lendresse et Artix (64)

Du 21/11/14 au 04/01/15



Évaluation de la qualité de l'air sur Lendresse (Mont) et Artix (64)
Campagne du 21/11/2014 au 04/01/2015

Rédaction	Pierre-Yves GUERNION, Responsable Études
Vérification	Sarah LE BAIL, Ingénieur d'Études
Approbation	Patrick BOURQUIN, Directeur
Date	09/02/2015
Référence	Rapport n° ET/MM/15/01
Nombres de pages	29



SOMMAIRE

GLOSSAIRE	3
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	5
I. ZONE D'ÉTUDES	6
II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES	8
III. RÉSULTATS DES MESURES.....	9
III.1. LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	9
III.1.1. Évolution horaire.....	9
III.1.2. Maximum journalier	11
III.2. LES PARTICULES EN SUSPENSION PM10.....	12
III.3. LES OXYDES D'AZOTE.....	14
III.3.1. Évolution horaire.....	14
III.3.2. Maximum journalier	15
IV. RÉCAPITULATIF DES MESURES	16
CONCLUSION.....	17
ANNEXES.....	18

GLOSSAIRE

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: l'unité de mesure est le microgramme par mètre cube d'air ($1\mu\text{g} = 0,000\ 001\text{g}$).

AASQA : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air. Pour en savoir plus : <http://www.airaq.asso.fr/airaq/dispositif-national-et-regional/55-national.html>

MEDDE : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

NO : formule chimique du monoxyde d'azote.

NO₂ : formule chimique du dioxyde d'azote.

NOx : terme désignant les oxydes d'azote (NO + NO₂)

Objectif de qualité : niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, si possible.

PM10 : particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 μm .

Polluant primaire : Composé rejeté dans l'atmosphère directement par la source de pollution.

Polluant secondaire : Polluant résultant de la transformation de polluants primaires par différentes réactions chimiques.

Seuil d'information et de recommandations (SIR) : seuil au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

SO₂ : formule chimique du dioxyde de soufre.

Station de proximité industrielle : L'objectif de ces stations est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives du **niveau maximum d'exposition** auquel la population **riveraine d'une source fixe** est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

Station urbaine de fond : Situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km²) et à distance de sources de pollution directes, l'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains.

Valeur cible : valeur fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné.

Valeur limite : valeur à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble.

AVANT-PROPOS

AIRAQ 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 et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. À ce titre et compte tenu de ses statuts, AIRAQ est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- AIRAQ 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.
- Les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'AIRAQ.
- AIRAQ s'engage à proposer en téléchargement sur son site Internet la dernière version de ses rapports d'étude. Il est de la responsabilité du lecteur de s'assurer qu'il a bien en sa possession la version à jour du document.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à AIRAQ et au titre complet du rapport. AIRAQ ne saurait être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

INTRODUCTION

En charge de la surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine, AIRAQ dispose d'un réseau de stations fixes implantées sur l'ensemble de la région afin de suivre en continu l'évolution des polluants réglementés.

Parmi les zones étudiées, AIRAQ surveille la qualité de l'air sur la zone industrielle de Lacq en lien avec les activités sur la zone. Suite à l'évolution de l'activité industrielle sur la zone, une démarche partenariale a été engagée en 2013 afin de faire évoluer le dispositif de surveillance. Cette démarche a abouti :

- à la fermeture de la station d'Abos
- à une réflexion sur la pérennité de la station de Maslacq
- à la réalisation de campagnes de mesures complémentaires sur des sites d'intérêt

Dans ce cadre, une campagne de mesures a été engagée début 2014 sur la commune de Mont, dans le quartier de Lendresse. Cette campagne a été renouvelée fin 2014 afin de prendre en compte des situations météorologiques complémentaires. Une autre campagne a eu lieu simultanément sur la commune d'Artix pour obtenir également des informations sur la qualité de l'air sur cette commune. L'objectif de cette étude est donc d'étudier la qualité de l'air sur ces deux points d'intérêt en la comparant aux niveaux observés sur les stations fixes de la zone.

Ces campagnes de mesure se sont déroulées du 21 novembre 2014 au 4 janvier 2015 au stade, rue Saint-Jacques à Lendresse, et à la piscine municipale, rue du stade à Artix. Les laboratoires mobiles ont permis de mesurer en continu les teneurs des polluants réglementés suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Particules en suspension (PM10)
- Oxydes d'azote (NOx)

I. ZONE D'ÉTUDES

Les campagnes de mesures se sont déroulées du 21 novembre 2014 au 4 janvier 2015. Sur Lendresse, le laboratoire mobile a été installé rue Saint-Jacques à Lendresse (Mont), sur l'emprise du stade. Ce site de mesures se situe à :

- 1,3 km au nord-est de la station de Lagor
- 3 km au sud-est de la station de Maslacq
- 4 km à l'ouest nord-ouest de la station de Lacq

Sur Artix, le laboratoire mobile a été installé à la piscine municipale située rue du stade. Ce site de mesures se situe à :

- 3 km au nord-ouest de la station de Labastide-Cézéracq
- 4 km à l'est nord-est de la station de Mourenx
- 4,5 km à l'est sud-est de la station de Lacq

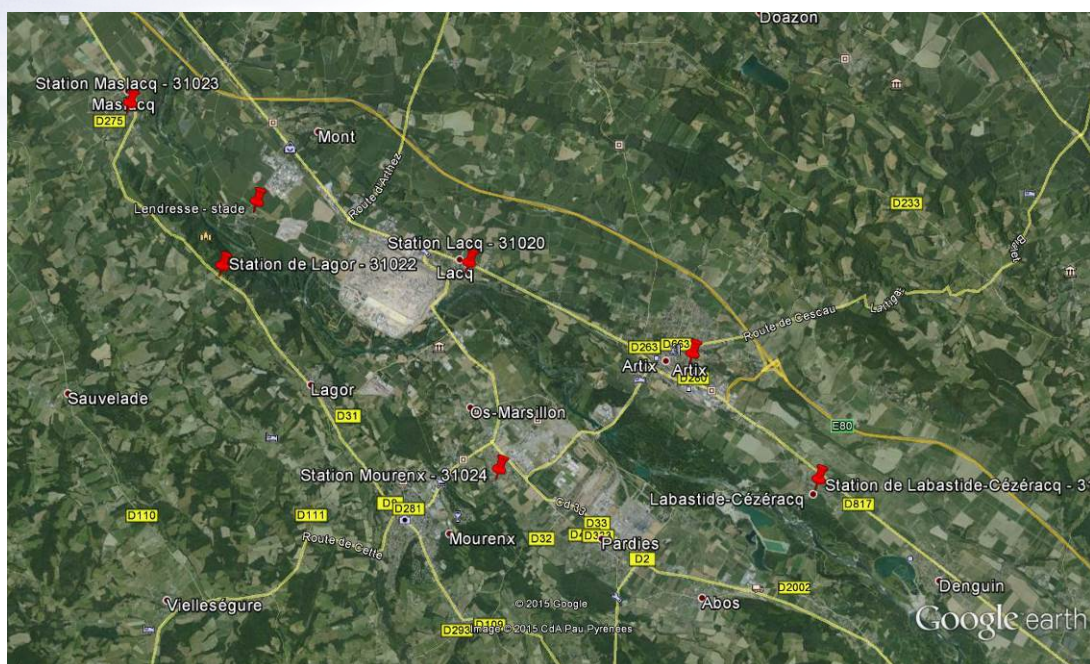


Figure 1 : vue aérienne globale de la zone d'études



Figure 2 : vues aériennes resserrées des implantations des laboratoires mobiles

Selon le document de référence de l'ADEME¹, ces sites sont caractéristiques de sites de proximité industrielle. Ces stations fournissent des informations sur les concentrations mesurées dans des zones représentatives du niveau maximum auquel la population riveraine d'une source fixe est susceptible d'être exposée par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

¹ Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air – Document ADEME n°4307 Édition de juin 2002

II. ÉQUIPEMENTS DE MESURES

Le laboratoire mobile est équipé d'analyseurs permettant la mesure des principaux polluants réglementés à savoir : le dioxyde de soufre (SO₂), les particules en suspension (PM10) et les oxydes d'azote (NO et NO₂). Chaque polluant est mesuré par un analyseur unique selon une technique spécifique.

La station mobile est une remorque laboratoire dont les dimensions sont les suivantes :

longueur : 4,70 mètres

largeur : 2 mètres

hauteur : 3,20 mètres

Le poids de la remorque est de 2,5 tonnes.

L'emplacement de la remorque répond à des contraintes techniques et demande ainsi d'être située au maximum à 40 mètres d'un compteur électrique. Pour le raccordement électrique de la remorque, la puissance minimale nécessaire est de 6 kWh, soit une intensité de 32 ampères en 220 volts monophasé. Son implantation nécessite un sol dur, le plus horizontal possible. De même, étant équipée d'une tête de prélèvement d'air située environ à 4 mètres du sol, la remorque ne doit pas être placée à côté d'une haie ou d'un mur supérieur à 4 mètres.



Figure 3 : Laboratoires mobiles – Stade de Lendresse (haut) et piscine d'Artix (bas)

III. RÉSULTATS DES MESURES

Les résultats de ces campagnes de mesures sont comparés à ceux des stations de la zone industrielle de Lacq, à savoir Lacq (SO₂, NO₂), Lagor (SO₂), Maslacq (SO₂), Mourenx (NO₂, SO₂) et Labastide Cézéracq (SO₂, NO₂ et PM10).

III.1. Le dioxyde de soufre

III.1.1. Évolution horaire

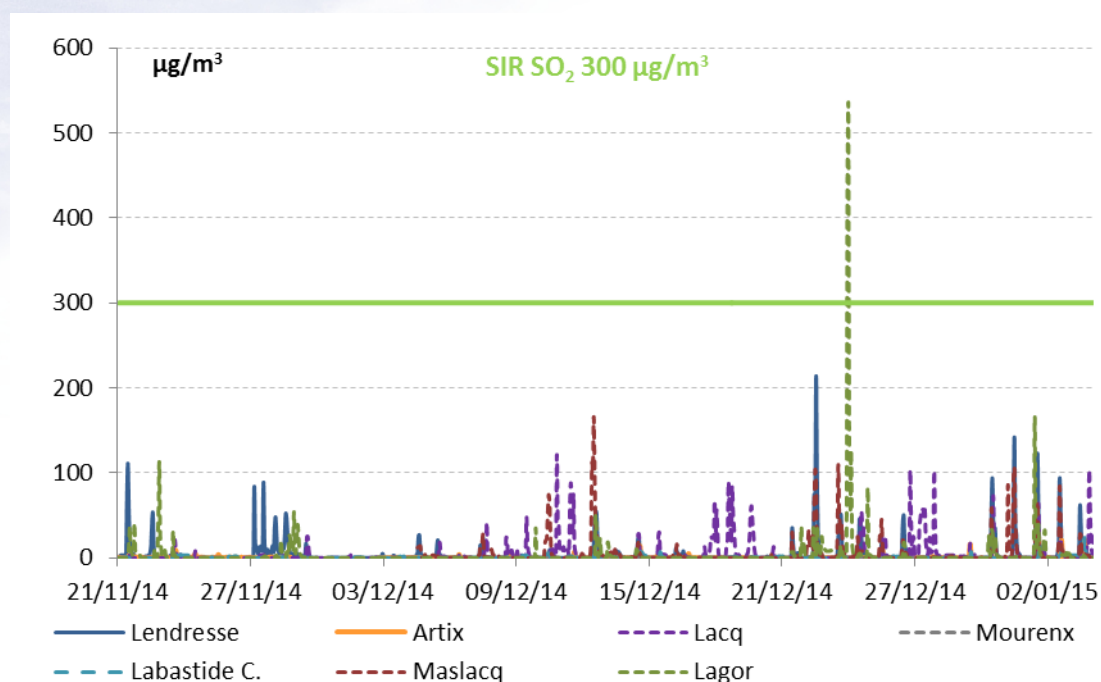


Figure 4 : évolution horaire du dioxyde de soufre

L'évolution des niveaux en dioxyde de soufre est assez erratique sur la campagne de mesures. Cette évolution est classiquement observée sur la zone de Lacq, les concentrations relevées étant très dépendantes des émissions, qui peuvent fluctuer en fonction des process, et de la dispersion atmosphérique (inversion de température...). Sur les 6 semaines de mesures, 1 seule station dépasse le seuil d'information et de recommandations, soit 300 µg/m³, à savoir la station de Lagor.

Avec des valeurs maximales de 214 µg/m³ et de 25 µg/m³ respectivement sur Lendresse et Artix, cette valeur n'est pas dépassée sur ces sites.

III.1.1.a. Cas de Lendresse

Comme lors de l'étude précédente, le site de Lendresse (4,2 µg/m³) est, en moyenne, proche de celui de Maslacq (4,7 µg/m³). Il est également proche de celui de Lacq (4,4 µg/m³), alors qu'il était très inférieur lors de l'étude précédente. Il est toujours supérieur aux autres sites (<1 µg/m³ pour Mourenx et Labastide-Cézéracq, et 3,3 µg/m³ pour Lagor). Les différences d'observations sont liées principalement aux conditions météorologiques qui sont relativement différentes entre les deux études.

Toutefois, la conclusion principale de l'étude précédente, à savoir la corrélation entre Lendresse et Maslacq est bien vérifiée. En effet, sur les 24 valeurs horaires supérieures à 50 µg/m³ sur Lendresse, 20 sont associées à des valeurs supérieures à 50 µg/m³ sur Maslacq, signe que ces stations apportent une information équivalente. Cela se retrouve dans les profils moyens journaliers présentés ci-après.

Contrairement à l'observation qui avait été faite lors de l'étude précédente, la rose des vents moyenne de l'étude est globalement conforme à la rose des vents triennale (cf. annexe 3). A l'inverse de l'étude précédente, les vents de Sud-Est à Sud-Sud-Est sont même légèrement surreprésentés, ce qui permet d'être complémentaire aux observations de la première campagne. Aussi, les données acquises pendant ces deux études permettent de conclure à la représentativité de la station de Maslacq pour couvrir la zone située au Nord-Ouest de la zone industrielle, et couvrant Lendresse.

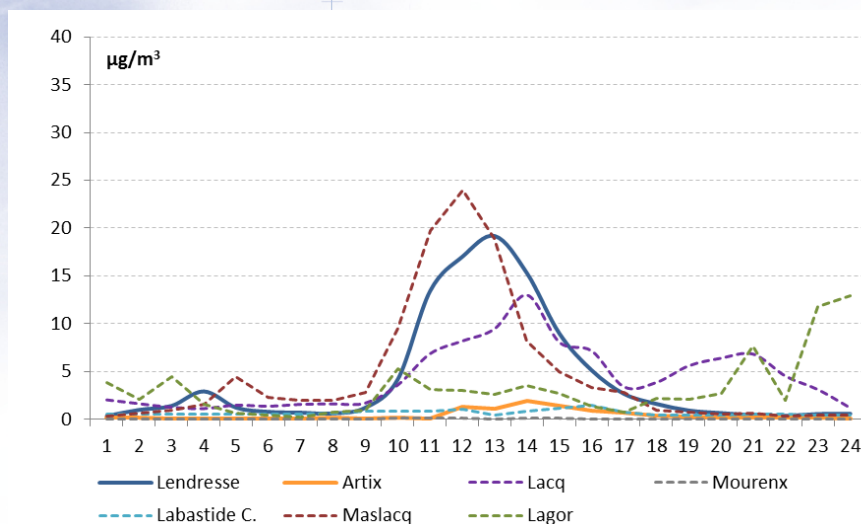


Figure 5 : profils moyens journaliers du dioxyde de soufre

III.1.1.b. Cas d'Artix

Les niveaux observés sur Artix sont inférieurs en moyenne à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comme sur Mourenx et Labastide-Cézéracq, qui sont les deux stations les plus proches de l'implantation d'Artix. Les niveaux sont très inférieurs à ceux de Lacq, Lagor et Maslacq.

Avec un maximum horaire observé de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il est difficile d'établir des corrélations, comme dans le cas de Lendresse. Il ressort toutefois que les légères augmentations de niveaux observées sur Artix sont souvent consécutives à des augmentations plus conséquentes sur la station de Lacq, ce qui est cohérent avec l'implantation des deux sites. Aussi, les observations effectuées sur la station de Lacq maximisent celles qui seraient faites sur Artix.

III.1.2. Maximum journalier

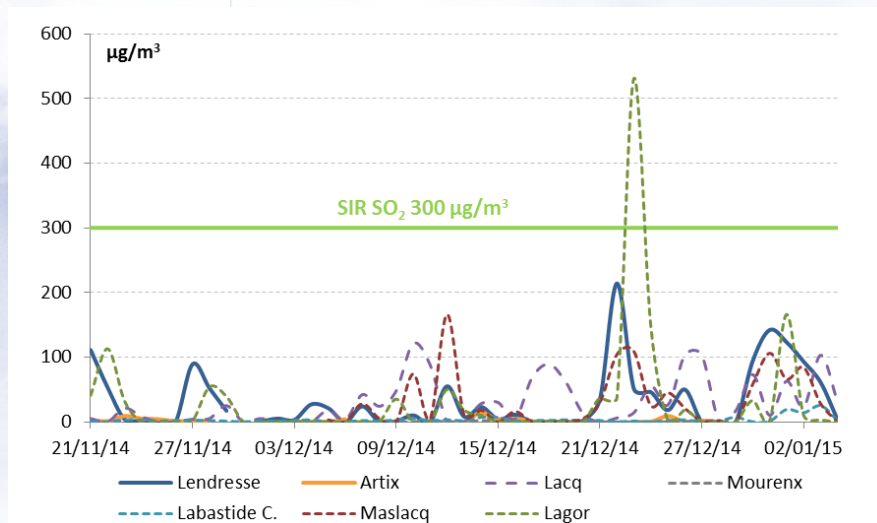


Figure 6 : évolution des maxima journaliers du dioxyde de soufre

La Figure 6 reprend les valeurs maximales observées de façon journalière sur les différents sites. Comme précédemment, le lien entre les concentrations relevées sur Lendresse et Maslacq est évident. Ces deux sites se retrouvent donc sous l'influence de la plate-forme industrielle dans des configurations d'émissions et de météo équivalentes. Cela peut toutefois se traduire par des pics plus soutenus à Lendresse ou à Maslacq en fonction des épisodes.

Qualificatif SO ₂ (%)	Très bon à bon	Moyen à Médiocre	Mauvais à Très mauvais
Lendresse	98%	2%	0%
Artix	100%	0%	0%
Lacq	100%	0%	0%
Mourenx	100%	0%	0%
Labastide C.	100%	0%	0%
Maslacq	97%	3%	0%
Lagor	96%	2%	2%

Tableau 1 : qualificatif SO₂ des journées selon l'échelle ATMO

Le classement des journées selon l'échelle ATMO (cf. annexe 2) corrobore également cette analyse.

III.2. Les particules en suspension PM10

Pour les particules en suspension, les normes sont basées sur des moyennes journalières.

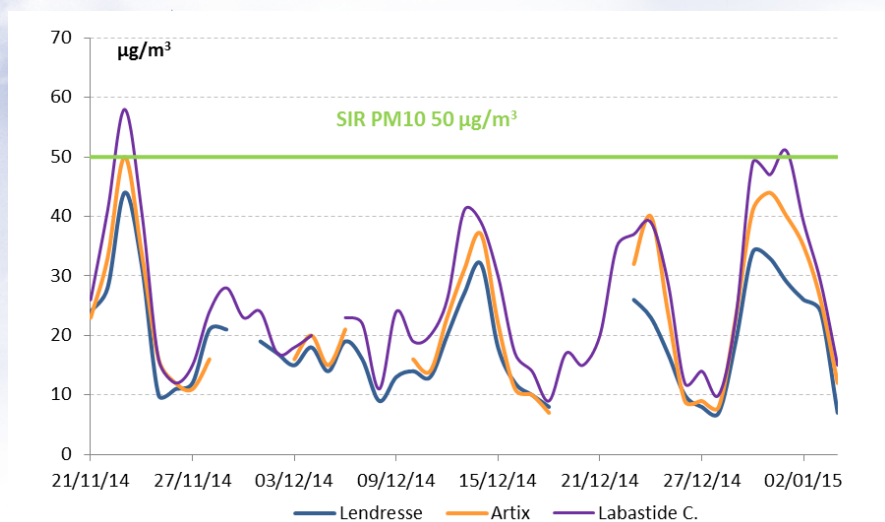


Figure 7 : évolution des moyennes journalières des PM10

Pour les particules en suspension, les niveaux mesurés sont sensiblement plus élevés à Labastide-Cézéracq ($25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) par rapport à Artix ($23,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à Lendresse ($19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les niveaux observés sont relativement soutenus, en particulier du fait de la période de mesures, propice aux particules. A noter également la survenue de deux épisodes de pollution pendant la campagne de mesures. Le premier épisode, observé le 23/11/14 sur les Pyrénées-Atlantiques est à mettre en relation avec un épisode de poussières sahariennes. Cet épisode est illustré par la carte ci-dessous, présentant une modélisation des niveaux de particules d'origine saharienne, ainsi que l'origine des masses d'air (rétrotrajectoires) lors de cet épisode.

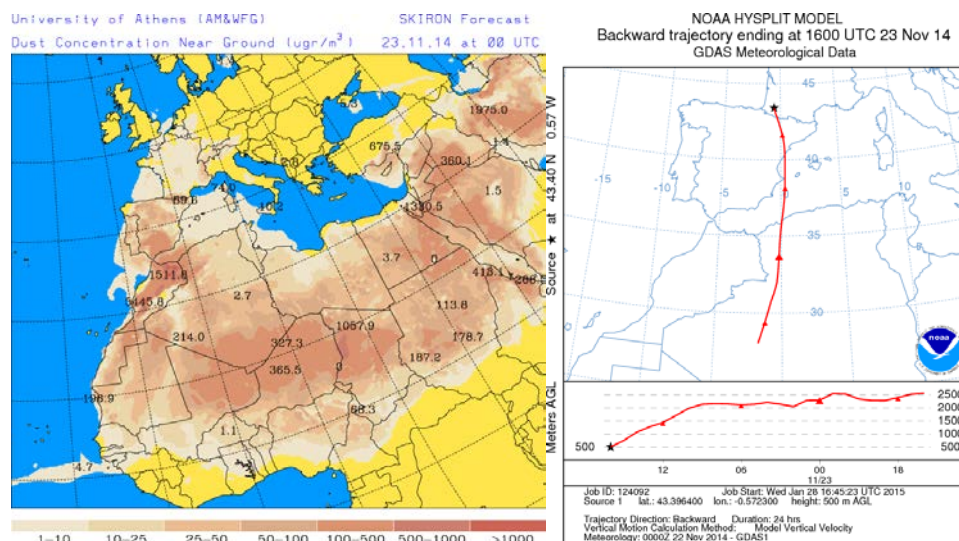


Figure 8 : Contribution des poussières sahariennes (à gauche) et rétrotrajectoire (à droite) lors de l'épisode de pollution du 23/11/14

Le deuxième épisode, observé le 01/01/15, est quant à lui un épisode hivernal, plus classique, conjuguant des émissions plus importantes (en particulier liées aux feux de cheminées) et la présence d'une inversion thermique qui favorise l'accumulation de la pollution.

Les concentrations sont bien corrélées entre Lendresse, Artix et Labastide-Cézéracq ($R^2=0,95$ et $R^2=0,89$), comme indiqué Figure 9.

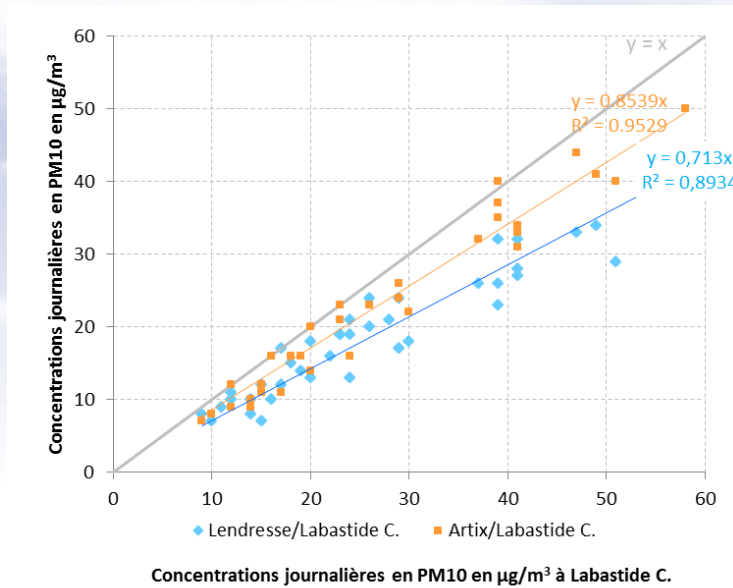


Figure 9 : corrélation des moyennes journalières en PM10

Sur Lendresse, les niveaux en PM10 sont qualifiés de « très bons » à « bons » 83 % du temps pendant la campagne, contre 68 % du temps sur Artix, et 64 % du temps sur Labastide-Cézéracq (cf. annexe 2). À noter qu’aucune valeur n’atteint le seuil d’information et de recommandations, soit $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an, sur Lendresse, contre 1 jour sur Artix (23/11/14), et 2 sur Labastide-Cézéracq (23/11/14 et 01/01/15).

Qualificatif PM10 (%)	Très bon à bon	Moyen à Médiocre	Mauvais à Très mauvais
Lendresse	83%	18%	0%
Artix	68%	29%	3%
Labastide-C.	64%	32%	5%

Tableau 2 : qualificatif PM10 des journées selon l’échelle ATMO

Comme lors de l’étude réalisée sur Lendresse en janvier 2014, les niveaux plus faibles en PM10 observés à Lendresse et à Artix par rapport à Labastide-Cézéracq montrent que les particules ne sont pas, contrairement au dioxyde de soufre, issues quasi-exclusivement du secteur industriel. Ceci est cohérent avec les inventaires d’émission (cf. annexe 1), indiquant une contribution significative des secteurs résidentiel (chauffage en particulier), trafic routier, et agriculture.

III.3. Les oxydes d'azote

Le terme NO_x regroupe le NO et le NO₂. Ce sont des polluants primaires très bons indicateurs de la pollution automobile. Leur comportement est plutôt local. Seul le dioxyde d'azote, pour lequel il existe des normes basées sur des moyennes horaires et annuelles, sera présenté.

III.3.1. Évolution horaire

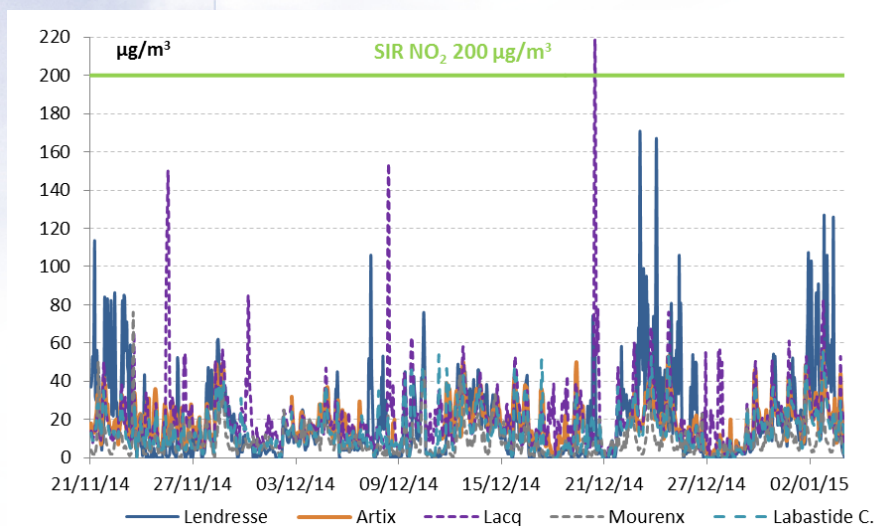


Figure 10 : évolution horaire du NO₂

Les niveaux en dioxyde d'azote sur Lendresse (18,2 µg/m³) et Artix (18,6 µg/m³) sont équivalents entre eux, et légèrement inférieurs à ceux observés sur Lacq (20,9 µg/m³). Ils sont par contre supérieurs à ceux de Labastide-Cézéracq (14,2 µg/m³), et de Mourenx (8,7 µg/m³). Les niveaux restent malgré tout faibles au regard des valeurs de référence. Avec des valeurs horaires maximales de 169 µg/m³ sur Lendresse et 57 µg/m³ sur Artix, le seuil d'information et recommandations, fixé à 200 µg/m³ n'est pas dépassé (1 dépassement sur Lacq pendant la campagne de mesures). Les pics observés sur Lendresse sont révélateurs d'une influence industrielle plus marquée, sans que cela ne soit problématique vis-à-vis de la réglementation.

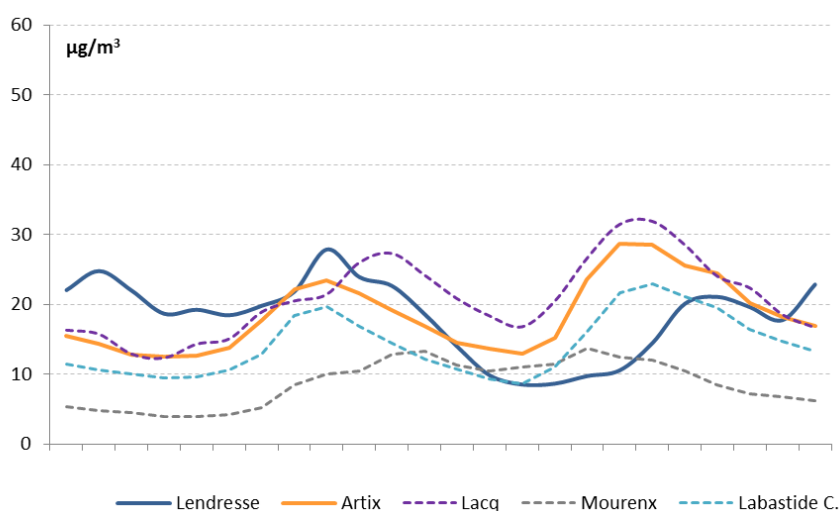


Figure 11 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote

Les profils moyens journaliers présentés en Figure 11 sont relativement classiques sur les différents sites avec deux pics observés le matin et le soir, en lien avec les horaires des déplacements domicile-travail. Toutefois, les profils de Lacq et Lendresse sont un peu plus erratiques, en lien avec une influence industrielle plus marquée.

III.3.2. Maximum journalier

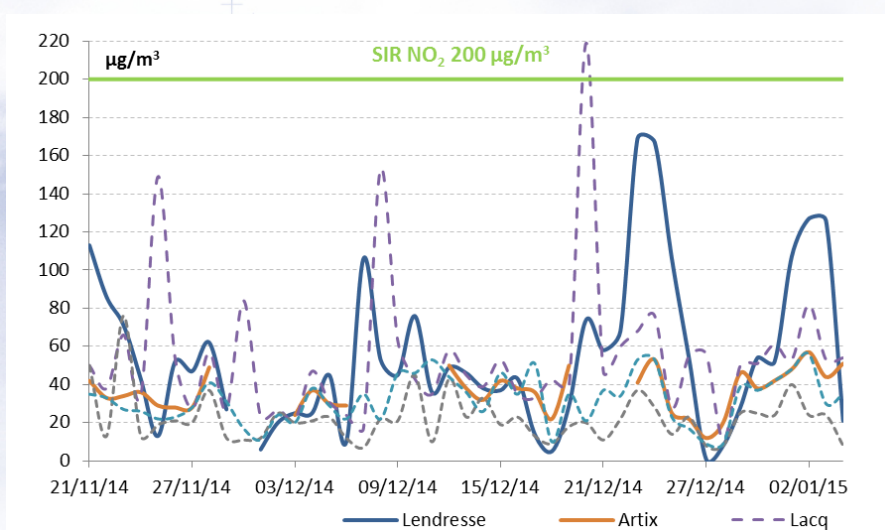


Figure 12 : évolution des maxima journaliers du NO₂

La Figure 12 reprend les valeurs maximales observées de façon journalière sur les cinq sites. Comme indiqué dans le paragraphe précédent, seul le site de Lacq présente un dépassement du seuil d'information fixé à 200 µg/m³ pour ce polluant. Le site de Lendresse présente également des valeurs maximales plus élevées que les autres sites, en lien avec la plus forte influence industrielle. Cela se traduit dans les qualificatifs d'indices, avec des niveaux en NO₂ « très bons » à « bons » 100 % du temps sur Artix, Mourenx et Labastide-Cézéracq, contre 89 % du temps sur Lendresse, et 93 % du temps sur Lacq. Seul le site de Lacq présente une journée qualifiée de « mauvaise » pour le NO₂ (cf. annexe 2).

Qualificatif NO ₂ (%)	Très bon à bon	Moyen à Médiocre	Mauvais à Très mauvais
Lendresse	89%	11%	0%
Artix	100%	0%	0%
Lacq	93%	4%	2%
Mourenx	100%	0%	0%
Labastide C.	100%	0%	0%

Tableau 3 : qualificatif NO₂ des journées selon l'échelle ATMO

IV. RÉCAPITULATIF DES MESURES

En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lendresse	Artix	Lacq	Mourenx	Labastide-Cézéracq	Maslacq	Lagor
Moyenne SO_2	4,2	0,5	4,4	0,0	0,7	4,7	3,3
Max horaire SO_2	214	25	121	2	25	166	531
Date du max horaire SO_2	22/12	01/01	10/12	14/12-29/12	03/01	12/12	23/12
Moyenne NO_2	18,2	18,6	20,9	8,7	14,2		
Max horaire NO_2	169	57	219	76	56		
Date du max horaire NO_2	23/12	02/01	20/12	23/11	02/01		
Moyenne PM_{10}	19	23			25,9		
Max journalier PM_{10}	44	50			58		
Date du max journalier PM_{10}	23/11	23/11			23/11		

Tableau 4 : récapitulatif des mesures

CONCLUSION

Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'évolution du dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur la zone industrielle de Lacq. Ainsi, la campagne de mesures a permis de mieux connaître la qualité de l'air sur deux points d'intérêt, à savoir le quartier de Lendresse, sur la commune de Mont, et sur la commune d'Artix.

Au niveau des polluants étudiés, il ressort les éléments suivants :

- Pour le dioxyde de soufre, un comportement analogue entre la station de Maslacq, et le site de Lendresse. Pendant cette campagne, les niveaux relevés sont équivalents à ceux de Lacq et supérieurs aux autres sites (Lagor, Mourenx, et Labastide-Cézéracq), moins impactés. Le site d'Artix est quant à lui très peu impacté, avec des niveaux proches de Mourenx et Labastide-Cézéracq.
- Pour les PM10, des niveaux plus faibles sur Lendresse et Artix, comparativement à Labastide-Cézéracq, en lien avec les sources multiples de particules, en complément de la source industrielle (résidentiel, trafic, agriculture...).
- Pour le dioxyde d'azote, des niveaux équivalents sur Lendresse et Artix, et inférieurs à ceux de Lacq. Les deux sites présentent toutefois des niveaux supérieurs à ceux de Mourenx et Labastide-Cézéracq, sans que cela ne soit problématique par rapport à la réglementation en vigueur.

Ces éléments, combinés aux conclusions de l'étude réalisée début 2014, confirment que, dans la nouvelle configuration de la zone industrielle, la station de Maslacq est bien représentative de l'ouest de la zone industrielle et a donc un intérêt important dans le dispositif de surveillance, sans nécessiter de déployer de nouveaux moyens sur Lendresse. L'est de la zone est quant à lui bien couvert par la station de Lacq, qui représente bien le point d'impact maximum, ce qui justifie son maintien, sans nécessiter de nouvelle implantation sur Artix.



ANNEXES

Annexe 1 : Les polluants mesurés

Annexe 2 : L'indice ATMO

Annexe 3 : Conditions météorologiques

Annexe 4 : Table des illustrations

ANNEXE 1 : LES POLLUANTS MESURES

LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

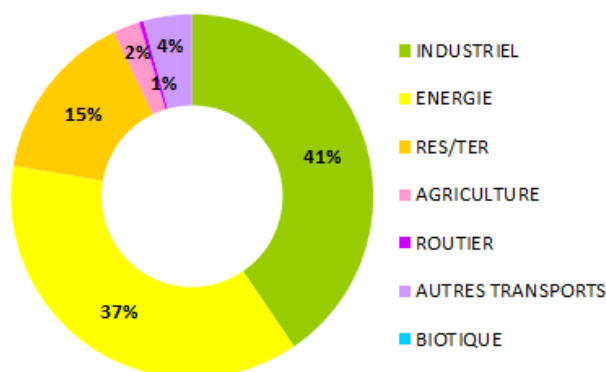
LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Sources

Ce gaz résulte essentiellement de la **combustion de matières fossiles** contenant du soufre (charbon, fuel, gazole, etc.) et de **procédés industriels**. En France, compte tenu du développement de l'énergie nucléaire, de la régression du fuel lourd et du charbon, d'une bonne maîtrise des consommations énergétiques et de la réduction de la teneur en soufre des combustibles et carburants, les concentrations ambiantes en SO₂ ont diminué en moyenne de plus de 50% depuis 15 ans.

En 2010, les émissions de dioxyde de soufre ont été estimées en Aquitaine à 13 619 tonnes, avec la répartition suivante :

Répartition des émissions de SO₂ en Aquitaine



Répartition des émissions de dioxyde de soufre SO₂ en Aquitaine en 2010 (AIRAQ – Version 2.0)

Les secteurs industriel et de la production/distribution d'énergie sont à l'origine 78 % des émissions de dioxyde de soufre en Aquitaine en 2010.

Effets sur la santé

C'est un **gaz irritant** qui agit en synergie avec d'autres substances notamment les particules en suspension. Il est associé à une **altération de la fonction pulmonaire** chez l'enfant et à une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire). Les personnes **asthmatiques** y sont particulièrement sensibles.

Effets sur l'environnement

En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des **pluies acides** et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions.

Normes

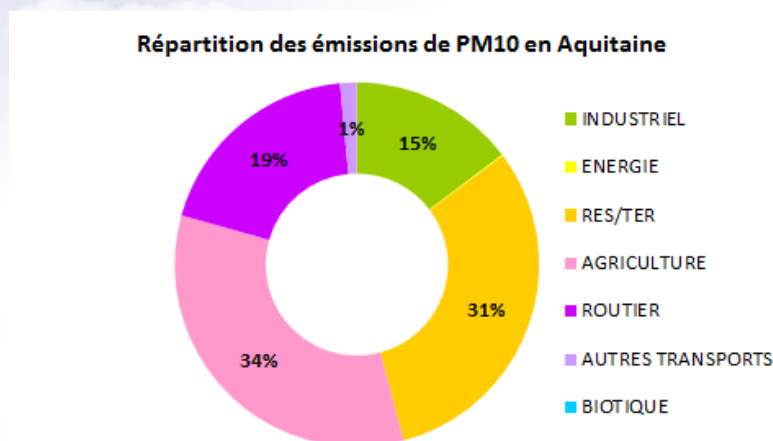
Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Dioxyde de soufre - SO ₂	
Seuil d'information et de recommandations	300 µg/m³ pour la valeur moyenne sur 1 heure
Seuil d'alerte	500 µg/m³ pour la valeur horaire sur 3 heures consécutives
Valeurs limites	99,7 % des moyennes horaires doivent être inférieures à 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés par an)
	99,2 % des moyennes journalières doivent être inférieures à 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés par an)
	20 µg/m³ pour la moyenne annuelle (protection des écosystèmes)
	20 µg/m³ pour la moyenne hivernale (1 ^{er} octobre au 31 mars) (protection des écosystèmes)
Objectif de qualité	50 µg/m³ pour la moyenne annuelle

LES PARTICULES EN SUSPENSION (PM10)

Sources

D'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.) ou anthropique, les particules en suspension ont une gamme de taille qui varie de quelques microns à quelques dixièmes de millimètres. Les particules d'origine anthropique sont principalement libérées par la combustion incomplète des combustibles fossiles (carburants, chaudières ou procédés industriels). Elles peuvent être associées à d'autres polluants comme le SO₂, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les métaux, les pollens, etc.

En 2010, les émissions de PM10 ont été estimées en Aquitaine à 21 017 tonnes avec les répartitions suivantes :



Répartition des émissions de particules en suspension PM10 en Aquitaine en 2010 (AIRAQ – Version 2.0)

Les secteurs de l'agriculture et du résidentiel/tertiaire contribuent pour la majeure partie aux émissions de PM10 avec une contribution respective de 34 % et 31 %. Les secteurs du transport routier et industriel, dans une moindre mesure avec 19 % et 15 % respectivement sont également à l'origine d'émissions de PM10 en Aquitaine en 2010.

Effets sur la santé

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines, à des concentrations relativement basses, peuvent, surtout chez l'enfant, **irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire** dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Des recherches sont actuellement développées en Europe, au Japon, aux Etats-Unis pour évaluer l'impact des émissions des véhicules diesel.

Effets sur l'environnement

Les effets de **salissure** sont les plus évidents.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Particules en suspension – PM10	
Seuil d'information et de recommandations	50 µg/m ³ en moyenne journalière à 8h ou 14h locale
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ en moyenne journalière à 8h ou 14h locale
Valeurs limites	90,4 % des moyennes journalières doivent être inférieures à 50 µg/m ³ (35 dépassements autorisés par an)
	40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle
Objectif de qualité	30 µg/m ³ pour la moyenne annuelle

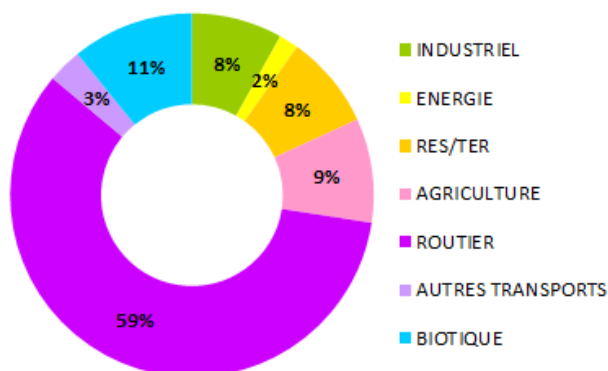
LES OXYDES D'AZOTE (NOx)

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors d'une combustion à haute température (moteurs thermiques ou chaudières). Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂). Toute combustion génère donc du NO et du NO₂, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme de NOx.

En présence de certains constituants atmosphériques et sous l'effet du rayonnement solaire, les NOx sont également, en tant que précurseurs, une source importante de pollution photochimique. En 2010, les émissions d'oxydes d'azote ont été estimées en Aquitaine à 60 807 tonnes, avec la répartition suivante :

Répartition des émissions de NOx en Aquitaine



Répartition des émissions d'oxydes d'azote NOx en Aquitaine en 2010 (AIRAQ – Version 2.0)

Le secteur du transport routier est à l'origine de 59 % des émissions d'oxydes d'azote en Aquitaine en 2010.

Effets sur la santé

Le NO₂ est un **gaz irritant** qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Les NOx interviennent dans le processus de **formation d'ozone** dans la basse atmosphère. Ils contribuent également au phénomène des **pluies acides** ainsi qu'à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

Normes

Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 Dioxyde d'azote - NO ₂	
Seuil d'information et de recommandations	200 µg/m³ pour la valeur moyenne sur 1 heure
Seuil d'alerte	400 µg/m³ pour la valeur horaire sur 3 heures consécutives (ou 200 µg/m ³ si le seuil d'information déclenché la veille et le jour même et si risque de dépassement pour le lendemain)
Valeurs limites	99,8 % des moyennes horaires doivent être inférieures à 200 µg/m³ (18 dépassements autorisés par an)
	40 µg/m³ pour la moyenne annuelle
Oxydes d'azote - NO _x	
Valeur limite	30 µg eq NO₂/m³ pour la moyenne annuelle (protection de la végétation)

ANNEXE 2 : L'INDICE ATMO

Afin de mieux informer quotidiennement la population, le dispositif national de surveillance a développé un outil simple d'information sur la qualité de l'air, l'indice ATMO, qui est calculé chaque jour par tous les réseaux de surveillance sur les principales agglomérations.

- L'indice ATMO caractérise la qualité de l'air moyenne, à l'échelle d'une agglomération de plus de 100 000 habitants, pour une journée donnée. Il s'exprime sous forme d'une échelle à 10 paliers, chacun associé à un qualificatif. L'échelle croît de 1 (qualité de l'air très bonne) à 10 (qualité de l'air très mauvaise). Pour une zone de moins de 100 000 habitants, on parlera d'indicateur de la qualité de l'air (ou IQA).

➔ Cf. l'échelle ci-après.

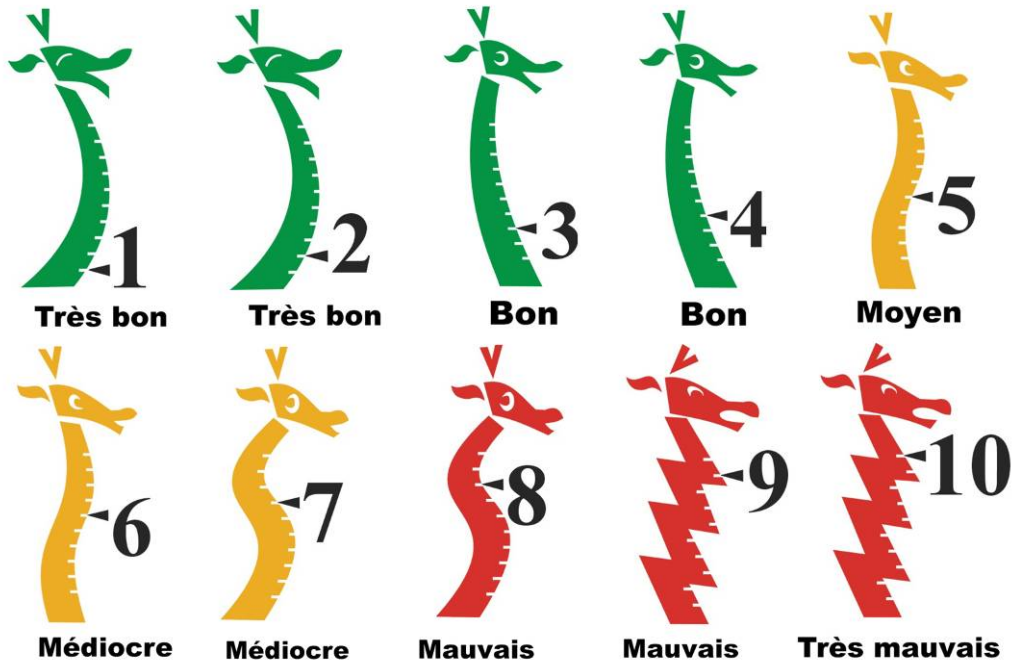
- L'indice ATMO est calculé à partir de quatre polluants : SO₂, NO₂, O₃ et PM10. Les sites de mesure retenus pour entrer dans le calcul de l'indice doivent répondre à certaines contraintes de densité minimale de population et d'éloignement des axes urbains :
 - ✓ pour le SO₂, la densité de population doit être supérieure à 4000 habitants par kilomètre carré dans un cercle de rayon de 1 km autour du site.
 - ✓ pour le NO₂, l'O₃ et les PM10, la densité de population doit répondre aux mêmes critères, de plus le rapport annuel [NO]/[NO₂] du site doit être inférieur ou égal à 1.

Pour mesurer chaque polluant, deux sites types sont requis au minimum.

- L'indice ATMO prend la plus grande valeur des quatre sous-indices, chacun d'entre eux étant représentatif d'un des polluants mesurés. Les données de base pour le calcul quotidien de chaque sous-indice sont :
 - ✓ pour les PM10, la concentration moyenne journalière sur chaque site.
 - ✓ pour le SO₂, le NO₂ et l'O₃, la concentration maximale horaire du jour sur chaque site.

Pour chaque polluant, la moyenne des concentrations sur les différents sites est calculée. Elle est ensuite comparée à la grille correspondante afin de déterminer la valeur du sous-indice (cf. les 4 grilles ci-après).

Indices Atmo



Sous-indice SO ₂	Seuil mini. (en µg/m ³)	Seuil maxi. (en µg/m ³)
1	0	39
2	40	79
3	80	119
4	120	159
5	160	199
6	200	249
7	250	299
8	300	399
9	400	499
10	500	∞

Sous-indice NO ₂	Seuil mini. (en µg/m ³)	Seuil maxi. (en µg/m ³)
1	0	29
2	30	54
3	55	84
4	85	109
5	110	134
6	135	164
7	165	199
8	200	274
9	275	399
10	400	∞

Sous-indice O ₃	Seuil mini. (en µg/m ³)	Seuil maxi. (en µg/m ³)
1	0	29
2	30	54
3	55	79
4	80	104
5	105	129
6	130	149
7	150	179
8	180	209
9	210	239
10	240	∞

Sous-indice PM10	Seuil mini. (en µg/m ³)	Seuil maxi. (en µg/m ³)
1	0	6
2	7	13
3	14	20
4	21	27
5	28	34
6	35	41
7	42	49
8	50	64
9	65	79
10	80	∞

ANNEXE 3 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les teneurs des polluants mesurées dans l'atmosphère dépendent essentiellement de deux facteurs, les émissions au sol (sources de pollution) et les conditions météorologiques. Afin de mieux interpréter les résultats des mesures, plusieurs paramètres météorologiques relevés pendant la campagne sont présentés ci-après : les températures, les précipitations, les vitesses et directions des vents.

LES TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS

La température est un paramètre très influent sur les teneurs en polluants atmosphériques. Un important écart thermique entre la nuit et le jour associé à des températures froides favorisera les phénomènes d'inversion thermique qui contribuent à l'accumulation des polluants.

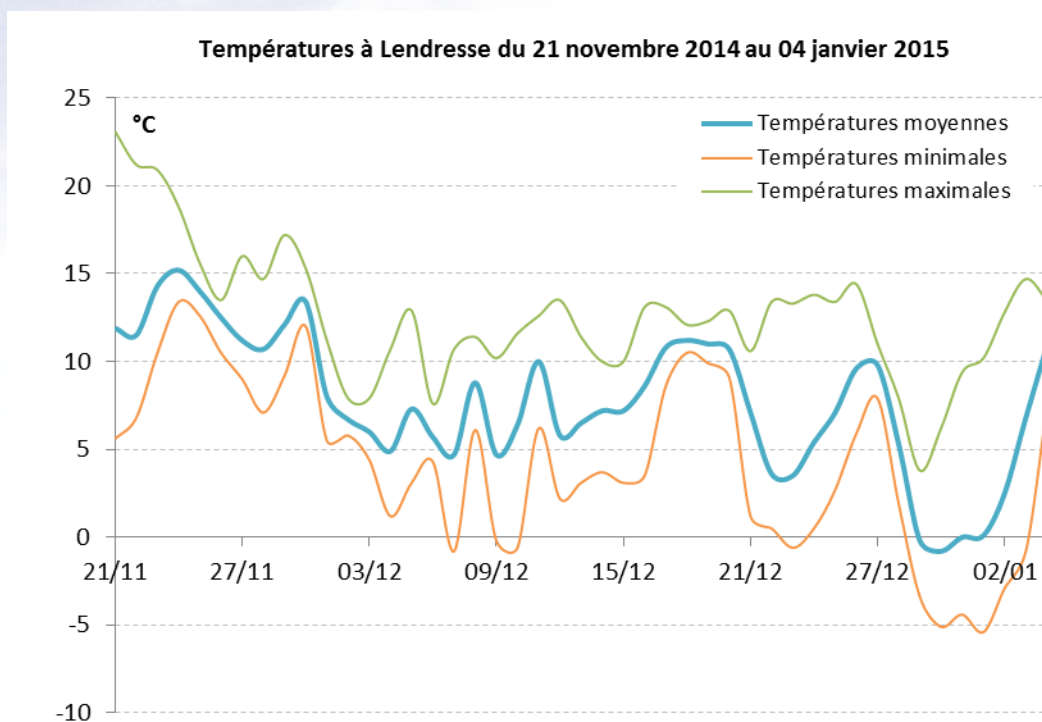


Figure 13 : évolution journalière des températures² à Lendresse durant la campagne de mesure

La température moyenne lors de la campagne de mesures est de 7,8°C variant de -5,4°C à 23,1°C, extrema observés respectivement les 02/01 et 21/11. Globalement, les températures relevées pendant la campagne sont plutôt froides, en particulier en fin de campagne. Les températures les plus douces sont observées au début de la campagne, lorsque la zone était sous influence de masses d'air venant du sud (cf. épisode de PM sahariennes).

² relevées au niveau de la station AIRAQ de Lendresse.

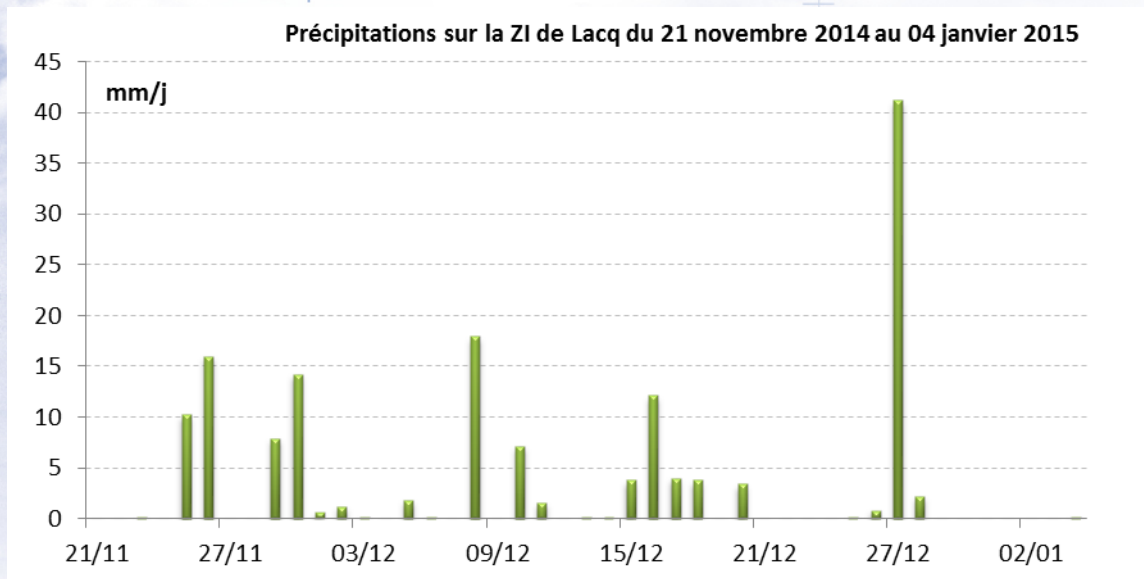
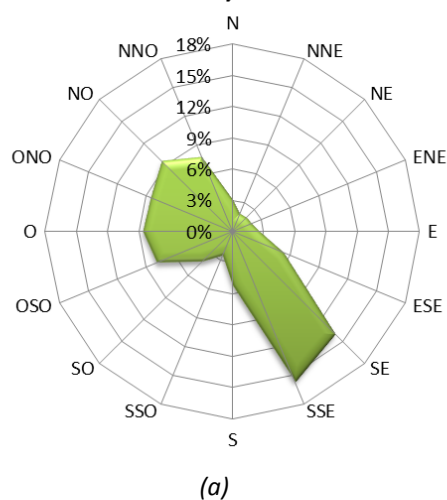


Figure 14 : précipitations³ sur la zone industrielle de Lacq durant la campagne de mesure

La campagne de mesures a été plus pluvieuse que la normale. Au total, plus de 150 mm d'eau environ sont tombés sur la période d'étude, sur 25 jours. Il a même plu 41 mm pour la seule journée du 27/12/14.

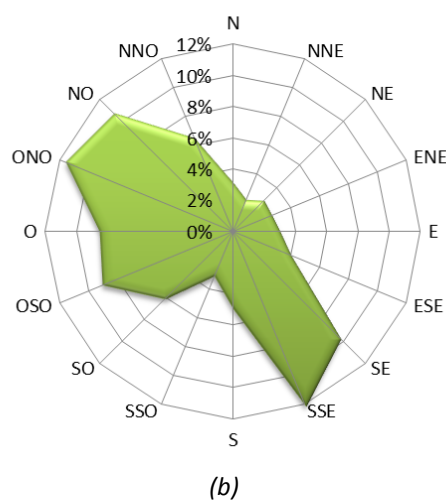
LES VENTS

Rose des vents générale à Lendresse du 21 novembre 2014 au 04 janvier 2015



(a)

Rose des vents générale à Lendresse 2011-2013



(b)

Figure 15 : rose des vents à Lendresse⁴ durant la campagne de mesure (a) et sur la période 2011-2013 (b)

Le vent est un paramètre déterminant pour comprendre l'état de la pollution atmosphérique sur une zone. Il peut, selon sa force et sa direction, modifier la façon dont les polluants se répartissent sur l'ensemble de la zone étudiée. Cela est particulièrement vrai pour les polluants dont les sources d'émissions sont canalisées, comme c'est le cas pour le dioxyde de soufre sur Lacq.

Les vents sur la période d'étude sont principalement des vents de Sud-Est à Sud-Sud Est. Cette direction du vent favorise le déplacement de la pollution vers l'Ouest de la Zone, et donc un impact plus marqué sur la station de Maslacq. Cette observation est complémentaire à celle de la première phase de mesures, où les vents d'Ouest à Ouest Nord-Ouest étaient surreprésentés. Aussi, la combinaison des deux campagnes permet d'avoir une bonne représentation des conditions météorologiques observées sur la zone.

³ relevées à la station Météo-France de Pau-Uzein

⁴ relevées au niveau de la station AIRAQ de Lendresse

ANNEXE 4 : TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : vue aérienne globale de la zone d'études	6
Figure 2 : vues aériennes resserées des implantations des laboratoires mobiles	7
Figure 3 : Laboratoires mobiles – Stade de Lendresse (haut) et piscine d'Artix (bas)	8
Figure 4 : évolution horaire du dioxyde de soufre	9
Figure 5 : profils moyens journaliers du dioxyde de soufre	10
Figure 6 : évolution des maxima journaliers du dioxyde de soufre	11
Figure 7 : évolution des moyennes journalières des PM10	12
Figure 8 : Contribution des poussières sahariennes (à gauche) et rétrotrajectoire (à droite) lors de l'épisode de pollution du 23/11/14	12
Figure 9 : corrélation des moyennes journalières en PM10	13
Figure 10 : évolution horaire du NO ₂	14
Figure 11 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote	14
Figure 12 : évolution des maxima journaliers du NO ₂	15
Figure 13 : évolution journalière des températures à Lendresse durant la campagne de mesure	27
Figure 14 : précipitations sur la zone industrielle de Lacq durant la campagne de mesure.....	28
Figure 15 : rose des vents à Lendresse durant la campagne de mesure (a) et sur la période 2011-2013 (b)	28

TABLEAUX

Tableau 1 : qualificatif SO ₂ des journées selon l'échelle ATMO	11
Tableau 2 : qualificatif PM10 des journées selon l'échelle ATMO.....	13
Tableau 3 : qualificatif NO ₂ des journées selon l'échelle ATMO.....	15
Tableau 4 : récapitulatif des mesures	16