

Etude de la qualité de l'air dans l'environnement du PERL TOTAL

Mesures complémentaires dans l'environnement de la zone industrielle de Lacq

Période de mesure : du 31/07/2017 au 30/09/2017

Commune et département d'étude : Lacq ; Pyrénées-Atlantiques (64)

Référence : IND_EXT_17_272_PERL_TOTAL

Version finale du : 8/12/2017

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




www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Titre : Etude de la qualité de l'air dans l'environnement du PERL TOTAL

Reference : IND_EXT_17_272_PERL_TOTAL

Version : finale du 8/12/2017

Nombre de pages : 30 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Fiona PELLETIER	Agnès HULIN	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure études	Responsable du service Etudes, Modélisation, Anticipation	Directeur Délégué Production et Exploitation
Visa			

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

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

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

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

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

>> Sommaire

1. Contexte	6
1.1. Le réseau fixe	6
1.2. Bilan réglementaire du SO ₂ (2016).....	7
1.3. Tendances globales depuis 2006 (SO ₂ et NO ₂).....	8
2. Polluants suivis	9
2.1. Oxydes d'azote (NO _x).....	9
2.2. Particules en suspension (PM ₁₀)	10
2.3. Dioxyde de soufre (SO ₂)	11
2.4. Composés Organiques Volatils (COV)	12
3. Organisation de l'étude	13
3.1. Polluants suivis	13
3.2. Dispositif de mesures	13
3.3. Matériel et méthode	14
4. Conditions météorologiques	15
5. Résultats	16
5.1. Dioxyde d'azote (NO ₂).....	17
5.2. Dioxyde de soufre (SO ₂)	18
5.3. Particules en suspension (PM ₁₀)	21
5.4. BTEX.....	24
5.5. Mercaptans et soufrés.....	25
6. Conclusion	26

>> Annexes

Annexe 1 : Evolution des concentrations en toluène.....	27
Annexe 2 : Evolution des concentrations en éthylbenzène	27
Annexe 3 : évolution des concentrations en xylènes	27
Annexe 4 : évolution des concentrations en DMS	28
Annexe 5 : évolution des concentrations en DMDS	29
Annexe 6 : évolution des concentrations en CS ₂	29

Abréviations :

ASL :	Association Syndicale Libre	O ₃ :	ozone
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry	OEHHA :	Office of Environmental Health Hazard Assessment
COV :	Composés Organiques Volatils	OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
COVNM :	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques	OQ :	Objectif de Qualité
CS ₂ :	Disulfure de Carbone	PM _{2.5} :	particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm
DMDS :	Diméthyle disulfide	PM ₁₀ :	particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm
DMS :	Diméthyle sulfide	RfC :	Reference concentration for Inhalation Exposure
FID :	Détection par Ionisation de Flamme	SIR :	Seuil d'information et de recommandations
GC :	Chromatographie gazeuse	SO ₂ :	dioxyde de soufre
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques	US-EPA :	United State Environmental Protection Agency
LQ :	Limite de Quantification	UV :	Ultraviolet
µm :	micromètre	VL :	Valeur Limite
µg/m ³ :	microgramme par mètre cube	VTR :	Valeur Toxicologique de Référence
NO :	monoxyde d'azote	ZI :	Zone Industrielle
NO ₂ :	dioxyde d'azote		
NO _x :	oxydes d'azote		

Définitions :

Médiane : c'est le nombre qui sépare une série de données en 2 groupes de même effectif (50% des données sont supérieures à la médiane et 50% des données sont inférieures à la médiane).

Percentile 90 : c'est la valeur pour laquelle 90% des données sont inférieures à celle-ci et 10% des données sont supérieures à celle-ci.

Rose des vents : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux point cardinaux (nord, sud, est, ouest) et aux directions intermédiaires. Pour des vitesses de vents en dessous de 1 m/s on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas bien établie.

Rose de pollution : la rose de pollution croise les données de concentration d'un polluant (par classes) avec la direction d'où vient le vent. L'objectif est de mettre en évidence la direction d'où provient le polluant mesuré. La longueur des lignes correspond à la fréquence d'observation de telle concentration de polluant dans telle direction de vent. Les vents faibles (< 1 m/s) ne sont pas pris en compte dans les roses de pollution présentées dans ce rapport, car leur direction n'est pas bien établie.

1. Contexte

1.1. Le réseau fixe

Atmo Nouvelle-Aquitaine surveille depuis 2006 plusieurs polluants atmosphériques dans la région de Lacq, dont :

- les oxydes d'azote (NO_x) en continu,
- le dioxyde de soufre (SO₂) en continu,
- les Particules Ultra Fines (PUF) en continu (6 classes de tailles, comprises entre 20 nm et 800 nm),
- ainsi que les paramètres météorologiques.

Cette surveillance est réalisée à travers 5 stations de mesures fixes :

- Stations sous influence industrielle :
 - ✓ Lacq (SO₂, NO_x, PUF)
 - ✓ Mourenx-bourg (SO₂, NO_x)
 - ✓ Lagor (SO₂)
 - ✓ Maslacq (SO₂)
- Station de fond rurale :
 - ✓ Labastide-Cézéracq (SO₂, NO_x, O₃, PM10)

En plus des stations de mesure de la qualité de l'air, les stations de Lendresse et Lacq mesurent les paramètres météorologiques.

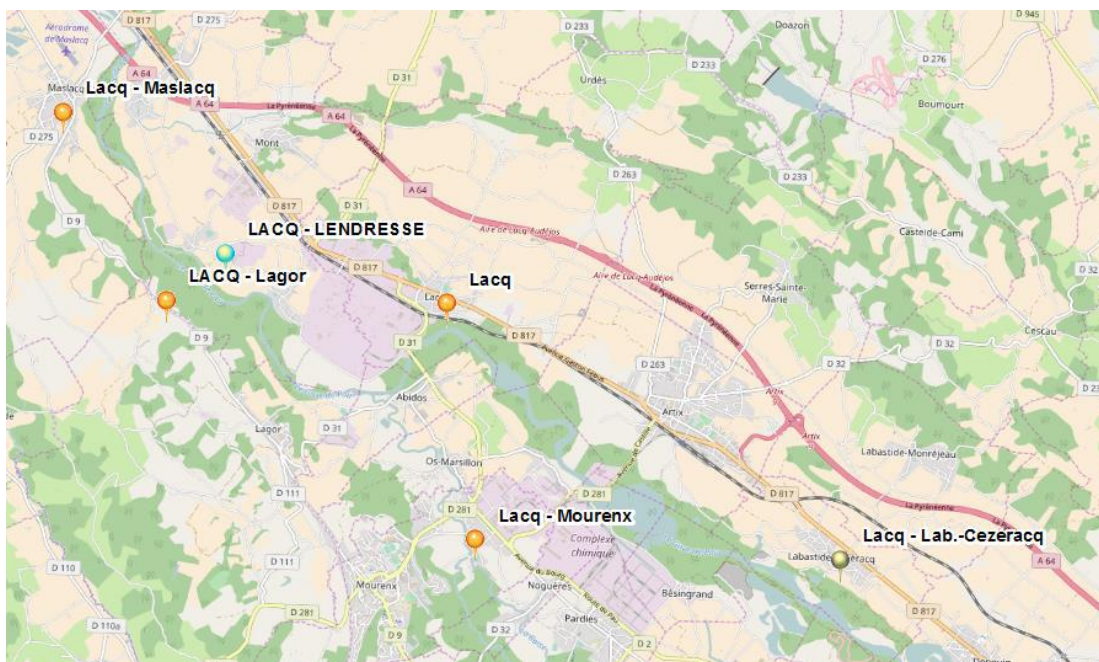


Figure 1 : carte de situation de l'ensemble des stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine dans la zone de Lacq

Définition :

- **Les stations industrielles** représentent l'exposition maximale sur les zones soumises directement à une pollution d'origine industrielle.
- **Les stations rurales** représentent au niveau régional ou national la pollution des zones peu habitées.

1.2. Bilan réglementaire du SO₂ (2016)

NOM STATION	Nb heures > 350 µg/m ³	Nb jours > 125 µg/m ³	Moyenne annuelle	Moyenne hivernale	Max horaire
LACQ	2	0	6	7	385
LABASTIDE CEZERACQ	0	0	1	1	284
LAGOR	6	0	4	3	1015
MASLACQ	4	0	3	4	493
MOURENX	0	0	1	1	242
Seuil d'info/recommandations :					300 µg/m ³
Seuil d'alerte :					500 µg/m ³ (sur 3h)
Valeur limite :	24 h max	3 j max			
Valeur critique :			20 µg/m ³	20 µg/m ³	
Objectif de qualité			50 µg/m ³		

Tableau 1 : bilan 2016 des données SO₂ (en µg/m³)

En 2016, les valeurs limites, objectifs de qualité et valeurs critiques relatifs au dioxyde de soufre sont respectés sur l'ensemble des 5 sites de mesure fixe de la zone de Lacq :

- La moyenne annuelle maximale mesurée s'élève à 6 µg/m³ au niveau de la station de Lacq (objectif de qualité : 50 µg/m³, et valeur critique pour la protection des écosystèmes : 20 µg/m³)
- La moyenne hivernale maximale mesurée s'élève à 7 µg/m³ au niveau de la station de Lacq (valeur critique pour la protection des écosystèmes : 20 µg/m³)
- Le nombre maximal d'heures de dépassement du seuil de 350 µg/m³ n'atteint pas la valeur limite (6 sur la station de Lagor, contre 24 heures de dépassement autorisées).
- Aucun jour de dépassement du seuil de 125 µg/m³ en moyenne journalière n'a été enregistré (valeur limite : 3 jours de dépassement maximum).

En ce qui concerne l'exposition aigüe, le seuil d'information/recommandations (300 µg/m³ en moyenne horaire) a été dépassé sur 3 stations. Le seuil d'alerte (500 µg/m³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives) n'a quant à lui pas été atteint (ce seuil a été dépassé sur la station de Lacq, mais sur une durée inférieure à 3 heures).

1.3. Tendence globale depuis 2006 (SO₂ et NO₂)

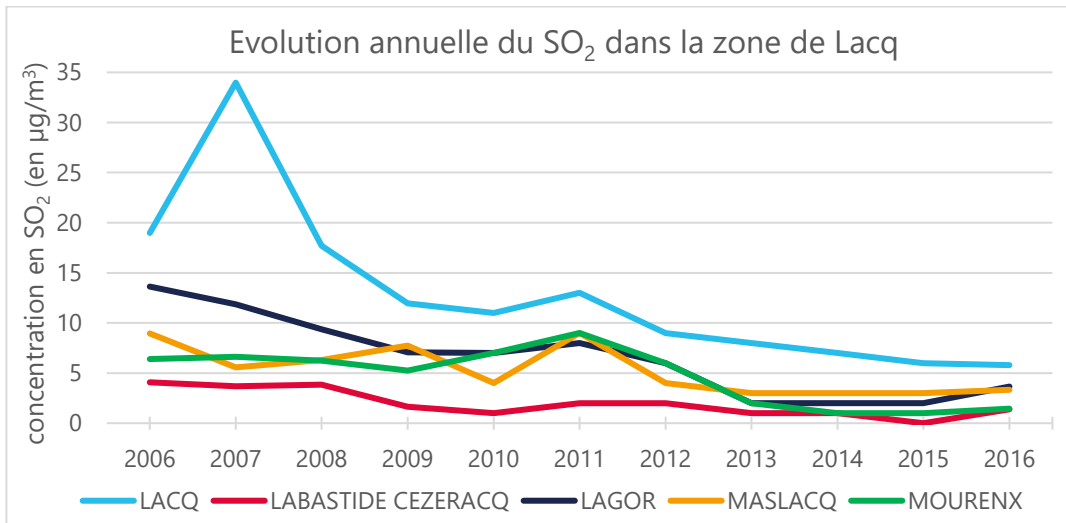


Figure 2 : évolution des moyennes annuelles en SO₂ depuis 2006

Depuis 2006, les concentrations en SO₂ sur l'ensemble des stations de la zone de Lacq sont en baisse. La baisse la plus marquante est observée sur la station « Lacq » (passant de 19 µg/m³ en 2006 à 6 µg/m³ en 2016).

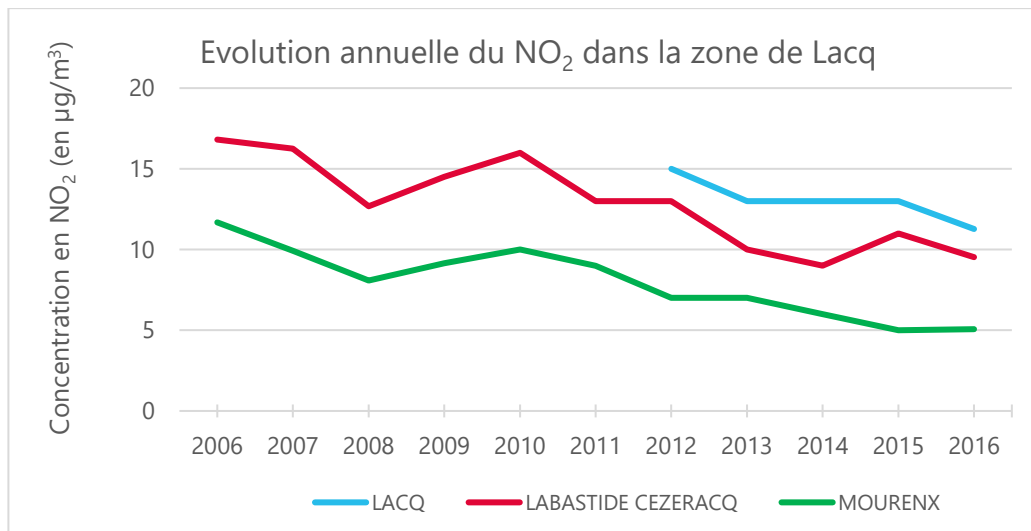


Figure 3 : évolution des moyennes annuelles en NO₂ depuis 2006

Depuis 2006, les concentrations en NO₂ des 3 stations de la zone de Lacq sont globalement en baisse.

2. Polluants suivis

2.1. Oxydes d'azote (NOx)

Origines :

Les oxydes d'azote désignent principalement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le NO se forme lors de réactions de combustion à haute température, par combinaison du diazote et de l'oxygène atmosphérique. Il est ensuite oxydé en dioxyde d'azote (NO₂).

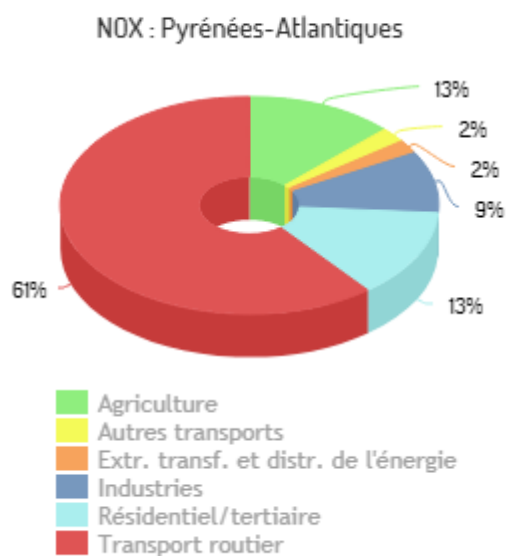
Dans le département des Pyrénées-Atlantiques, la majeure partie des émissions de NOx provient du secteur routier (61%).

Effets sur la santé :

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Effets sur l'environnement :

Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.



ICARE version 3.1 (2012)

Réglementation applicable au NO₂ (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) :

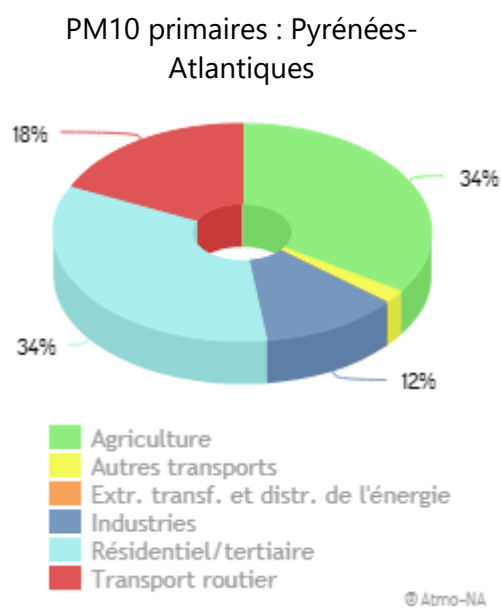
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (en moyenne horaire) à ne pas dépasser plus de 18h par an 40 µg/m ³ en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandations	200 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	400 µg/m ³ en moyenne horaire (dépassé pendant 3h consécutives)

2.2. Particules en suspension (PM10)

Origines :

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

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



ICARE version 3.1 (2012)

Effets sur la santé :

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Effets sur l'environnement :

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

Réglementation concernant les PM10 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) :

Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 µg/m ³ en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandations	50 µg/m ³ en moyenne journalière
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ en moyenne journalière

2.3. Dioxyde de soufre (SO₂)

Origines :

Le dioxyde de soufre (SO₂) est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif.

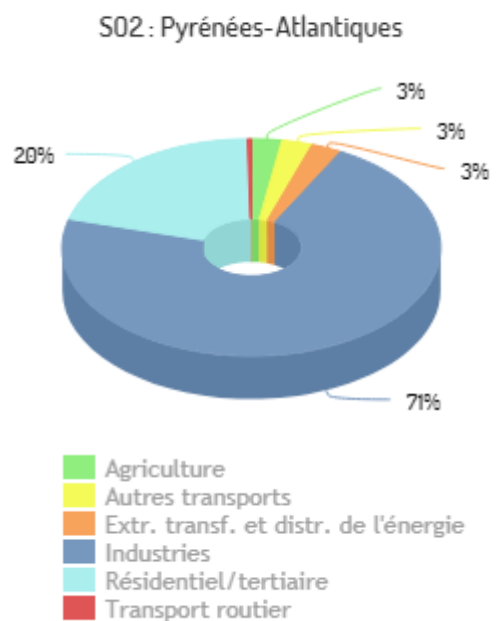
Dans le département des Pyrénées-Atlantiques, la majeure partie des émissions de SO₂ provient du secteur industriel (71%).

Effets sur la santé :

Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules.

Effet 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 contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.



ICARE version 3.1 (2012)

Réglementation (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) :

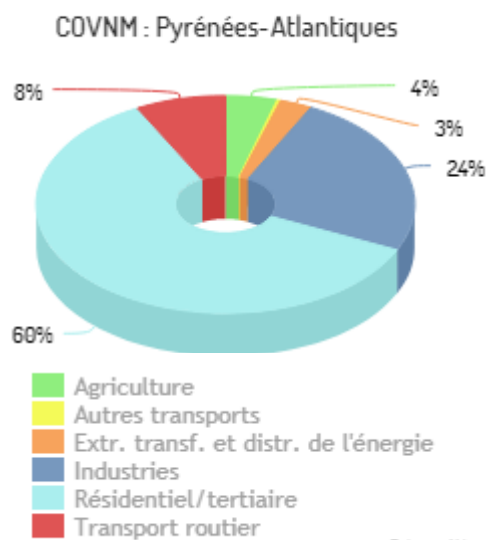
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³ (en moyenne horaire) à ne pas dépasser plus de 24h par an 125 µg/m ³ (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Seuil d'information et de recommandations	300 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³ en moyenne horaire (dépassé pendant 3h consécutives)

2.4. Composés Organiques Volatils (COV)

Origines :

Ils sont multiples. Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels, de la combustion incomplète des combustibles et carburants, des aires cultivées ou du milieu naturel), de solvants (émis lors de l'application de peintures et d'encres, lors du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements). Le méthane est considéré à part car il ne participe pas à la pollution photochimique, contrairement aux autres COV. On parle alors de COVNM (COV Non Méthaniques). Les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) sont des COV de même que les mercaptans et les composés soufrés mesurés dans le cadre de cette étude.

Parmi ces COV, seul le benzène est réglementé en air ambiant.



ICARE version 3.1 (2012)

Effets sur la santé :

Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes (le benzène est classé comme cancérigène).

Effets sur l'environnement :

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone en basse atmosphère (troposphère), participent à l'effet de serre et au processus de formation du trou d'ozone dans la haute atmosphère (stratosphère).

Réglementation concernant le benzène en air ambiant (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) :

Valeur limite	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
Objectif de qualité	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle

3. Organisation de l'étude

3.1. Polluants suivis

Dans le cadre de cette étude, les polluants suivants ont été mesurés :

- ✓ Oxydes d'azote (NOx)
- ✓ Particules en suspension (PM10) ;
- ✓ Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- ✓ BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) ;
- ✓ Mercaptans et composés soufrés (1-butanethiol, 1-propanthiol, 2-butanethiol, 2-propanethiol, éthanethiol, méthanethiol, terbutylmercaptan, diméthyle sulfure, diméthyle disulfure, diméthyle trisulfure, disulfure de carbone)

3.2. Dispositif de mesures

Le matériel de mesures est installé à la limite Est de la propriété du PERL TOTAL. Au Nord de la plateforme industriel de Lacq (Figure 4).

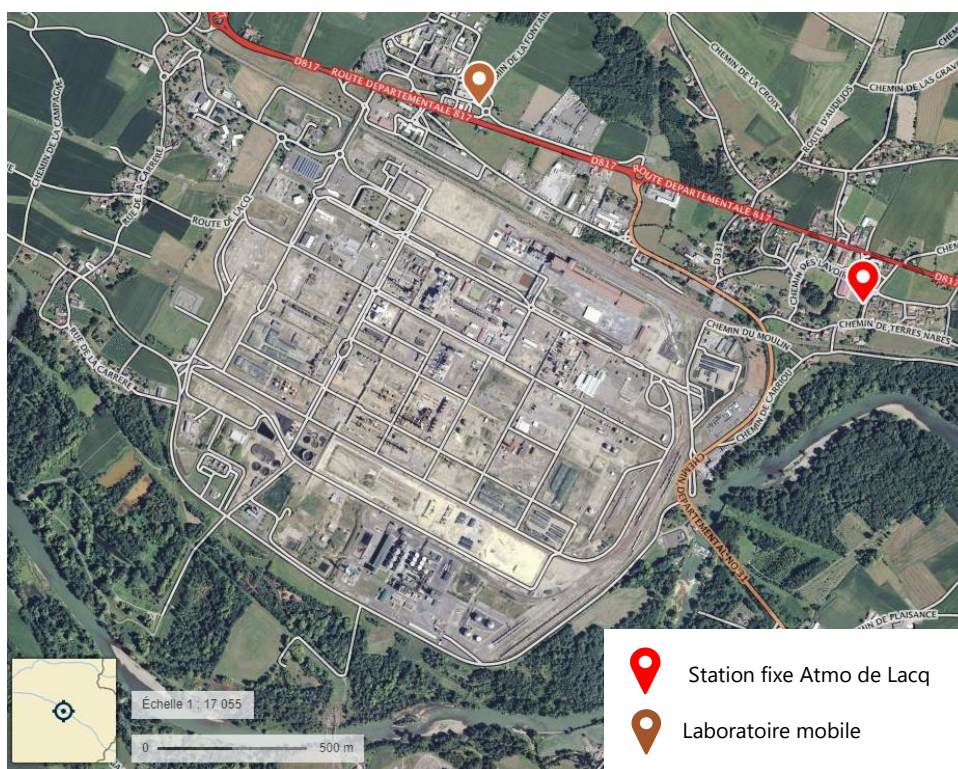


Figure 4 : carte de situation du laboratoire mobile au PERL TOTAL

3.3. Matériel et méthode

Pour chaque paramètre, le matériel de mesure est présenté dans le Tableau 2, ainsi que la méthode d'analyse utilisée au PERL TOTAL

Polluants mesurés	Principe de prélèvement	Principe d'analyse
NOx	Analyseurs automatiques (pas de temps : quart-horaire)	Chimiluminescence
PM10		Microbalance oscillante
SO₂		Fluorescence UV
BTEX, mercaptans et composés soufrés	Tubes à diffusion passive (Radiello code 145) – Carbograph 4	Thermodésorption + détection GC-FID

Tableau 2 : matériel et méthode de mesures

Les prélèvements de BTEX, mercaptans et composés soufrés sont réalisés à l'aide d'échantillonneurs à diffusion passive, aussi appelés tubes passifs, de type « Radiello ».

L'échantillonnage du gaz polluant s'effectue par diffusion à travers une membrane poreuse (cylindre diffusif) jusqu'à une surface de piégeage (cartouche d'adsorbant). Cet échantillonnage n'implique aucun mouvement actif de l'air. Quand l'échantillonneur passif (tube à diffusion) est exposé, un gradient de concentration s'établit entre l'air à l'extérieur du tube et l'air en contact avec la surface de l'adsorbant. Ce différentiel de concentration va entraîner une diffusion des composés polluants à travers la membrane poreuse, de la zone la plus concentrée en polluants (air ambiant) vers la surface de l'adsorbant (cartouche) où ils sont captés et accumulés.

L'échantillonneur passif est exposé à l'air pour une durée définie. Le taux d'échantillonnage dépend du coefficient de diffusion du gaz polluant. Ce taux est appelé débit d'échantillonnage par diffusion et est déterminé par étalonnage préalable en atmosphère normalisée.

Les analyseurs automatiques sont installés dans un laboratoire mobile et les tubes à diffusion passive sont installés à 2 m de hauteur sur un poteau à l'extérieur, à proximité immédiate du laboratoire mobile.



Figure 5 : photo du dispositif de mesures (le laboratoire mobile en haut à gauche ; les tubes à diffusion passive en haut à droite et en bas)

L'ensemble de la campagne de mesure est réalisé sur 2 mois, du 27/07/17 au 27/09/17.

- Pendant ces 2 mois, les analyseurs automatiques fonctionnent en continu.
- Les tubes pour les prélèvements passifs sont exposés pendant une période de 7 jours et sont renouvelés tous les lundis pendant 8 semaines. Les premiers tubes ont été installés le 31/07/17 et les derniers tubes ont été désinstallés le 25/09/17.

4. Conditions météorologiques

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures enregistrées à la station fixe de Lacq (vitesse, direction de vent et précipitation) pendant les 2 mois de mesures (du 27/07/17 au 27/09/17).

Les températures mesurées sur le site de Lacq sont comprises entre 8.4 et 33.7 °C. L'humidité relative mesurée sur le site de Lacq va de 29 à 90 %. Il n'y a pas eu de précipitation.

Sur la période de mesures, les vents sont faibles pendant 3.6 % du temps. Ainsi, 96.4 % des vents sont supérieurs à 1m/s et peuvent être exploités dans la rose des vents ci-dessous.

Pendant la période de mesure, les vents les plus forts proviennent majoritairement du secteur Ouest (voir Figure 6).

Le laboratoire mobile a été exposé aux vents provenant de la plateforme pendant 12% du temps, sur les 2 mois de mesures.

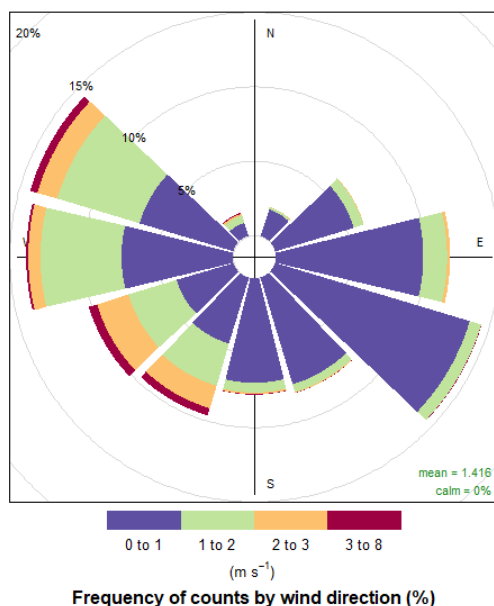


Figure 6 : rose des vents à Lacq en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures (hors vents faibles)

5. Résultats

Les données de la présente étude seront comparées à d'autres sites de mesures d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.

- La **station urbaine** « Pau - Billière », située dans le cimetière Californie, rue Lacaou à Billère (64141). Les stations urbaines représentent l'air respiré par la majorité des habitants au cœur de l'agglomération. Elles sont placées en ville, hors de l'influence immédiate et directe d'une voie de circulation ou d'une installation industrielle.
- La **station rurale** « Labastide-Cézéracq » située à l'école de Labastide Cézéracq (64170). Les stations rurales représentent au niveau régional ou national la pollution des zones peu habitées.
- Les **stations industrielles** de la zone de Lacq.
 - La station fixe de « Lacq » située à Terres Nabes à Lacq (64170).
 - La station fixe de « Maslacq » située Chemin de la tour, dans le stade municipal à Maslacq (64300).
 - La station fixe de « Mourenx » située à l'école maternelle de Mourenx (64150).
 - La station de « Lagor » située sur le terrain côte 202 à Lagor (64150).

Les stations industrielles représentent l'exposition maximale sur les zones soumises directement à une pollution d'origine industrielle.

5.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

Statistiques descriptives du NO₂

Les statistiques des données observées pour le NO₂ au PERL TOTAL (valeurs en moyenne horaire) sont présentées dans le Tableau 3, ci-après. Les données de NO₂ des stations de Labastide-Cézéracq et de Lacq sont aussi présentées dans ce tableau à titre de comparaison.

Concentrations horaires en NO ₂ (en µg/m ³)	PERL TOTAL	Lacq	Labastide-Cézéracq
Minimum	0.3	0	0
Médiane	6.7	6	4
Moyenne	8.4	7.6	4.9
Percentile 90	17.1	15.0	11
Maximum	52.9	46.0	26

Tableau 3 : statistiques descriptives des données horaires du NO₂

- Le seuil d'information/recommandations et d'alerte du NO₂ n'est jamais dépassé.
- La valeur limite pour le NO₂ est définie à l'échelle annuelle, les résultats des mesures sur 2 mois au PERL TOTAL ne peuvent donc leur être comparés qu'à titre purement indicatif ; ici la valeur moyenne pour le NO₂ (8.4 µg/m³ au PERL TOTAL) est très inférieure à la valeur limite qui est de 40 µg/m³ à l'échelle annuelle.

Les concentrations moyennes et maximales en NO₂ sont du même ordre de grandeur au PERL TOTAL et à Lacq et légèrement plus élevés qu'à Labastide-Cézéracq.

Profils journaliers du NO₂

Sur la Figure 7 sont représentés les profils journaliers (moyens sur l'ensemble de la période de mesure) du NO₂ au PERL TOTAL (et à Lacq et Labastide-Cézéracq pour comparaison). Le profil journalier de l'ozone à Labastide-Cézéracq est également représenté.

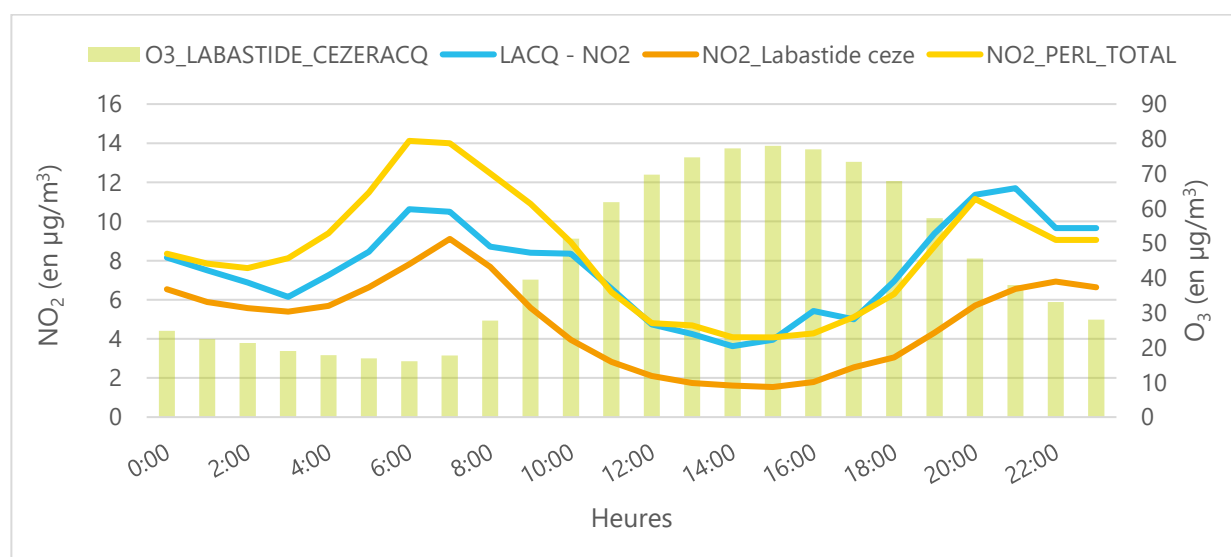


Figure 7 : profil journalier moyen du NO₂ et de l'O₃ (du 27/07 au 1/10) (heures TU)

Une augmentation des concentrations en NO₂ est observée le matin (6h-9h) et le soir (17h-20h) au PERL TOTAL comme à Lacq et Labastide-Cézéracq. Dans le même temps, les concentrations en O₃ diminuent. Cette évolution est typique de l'influence du trafic routier.

Les concentrations en NO₂ au PERL TOTAL et à Lacq sont globalement plus élevées qu'à Labastide-Cézéracq, indiquant la présence de source(s) de NO₂ influençant directement ces stations. Les sources principales de NO₂ dans le département sont le transport routier (61%), le résidentiel/tertiaire (13%), l'agriculture (13%) et l'industrie (9%).

5.2. Dioxyde de soufre (SO₂)

Statistiques descriptives du SO₂

Les statistiques des données observées pour les SO₂ au PERL TOTAL (valeurs en moyenne horaire et journalières) sont présentées dans les Tableau 4 et Tableau 5, ci-après et comparées aux concentrations observées sur les autres stations fixes du réseau de mesures dans cette zone.

Concentrations horaires de SO ₂ (en µg/m ³)	PERL TOTAL	Lacq	Maslacq	Lagor	Mourenx	Labastide-Cézéracq	Pau (Billière)
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Médiane	0.8	0	0	0	0	0	0
Moyenne	1.3	5.4	1.2	1.5	1.1	0.7	0.3
Percentile 90	3.8	12.3	3	3	2.5	1.2	1
Maximum	110.1	416	109	107.5	73.6	166	65

Tableau 4 : statistiques descriptives des données horaires du SO₂ au PERL TOTAL et dans les stations de comparaison

- La concentration moyenne au PERL TOTAL est inférieure à la moyenne observée à la station fixe de Lacq, du même ordre de grandeur que les autres stations fixes de la zone (Maslacq, Lagor, Mourenx) et supérieure aux stations de Labastide-Cézéracq et Pau.
- Le seuil d'information/recommandations du SO₂ (300 µg/m³ en moyenne horaire) a été dépassé sur la station fixe de Lacq pendant la période de mesures mais pas au PERL TOTAL.
A noter qu'il n'y a pas eu de déclenchement de procédure préfectorale lors de ces deux dépassements car une unique station était concernée (celle de Lacq). Or le dépassement doit être observé sur 2 stations à moins de 3h d'intervalle pour déclencher une procédure préfectorale.
- Le seuil d'alerte n'a pas été dépassé.
- Le seuil de la valeur limite pour la protection de la santé humaine (350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24h par an) a été dépassé sur la station fixe de Lacq pendant 1h sur la période de mesures, mais pas au PERL TOTAL.

Concentrations journalières de SO ₂ (en µg/m ³)	TOTAL PERL	Lacq	Maslacq	Lagor	Mourenx	Labastide-Cézéracq	Pau (Billière)
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Médiane	1.0	2	0	0.6	0.6	0	0
Moyenne	1.3	5.32	1.12	1.49	1.05	0.70	0.30
Percentile 90	3.0	9.7	3	3.5	3	2	1
Maximum	10.3	54	10	20.4	9	13	7

Tableau 5 : statistiques descriptives des données journalières du SO₂ au PERL TOTAL et dans les stations de comparaison

- La valeur limite pour la protection de la santé humaine (125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) n'a pas été dépassée au PERL TOTAL et sur les autres stations de comparaison pendant la période de mesures.

Evolution des concentrations de SO₂

Sur la [Figure 8](#) ci-dessous, est représentée l'évolution des concentrations en SO₂ (en moyenne horaire) sur les 2 mois de mesures au PERL TOTAL et sur les autres stations fixes de la région de Lacq.

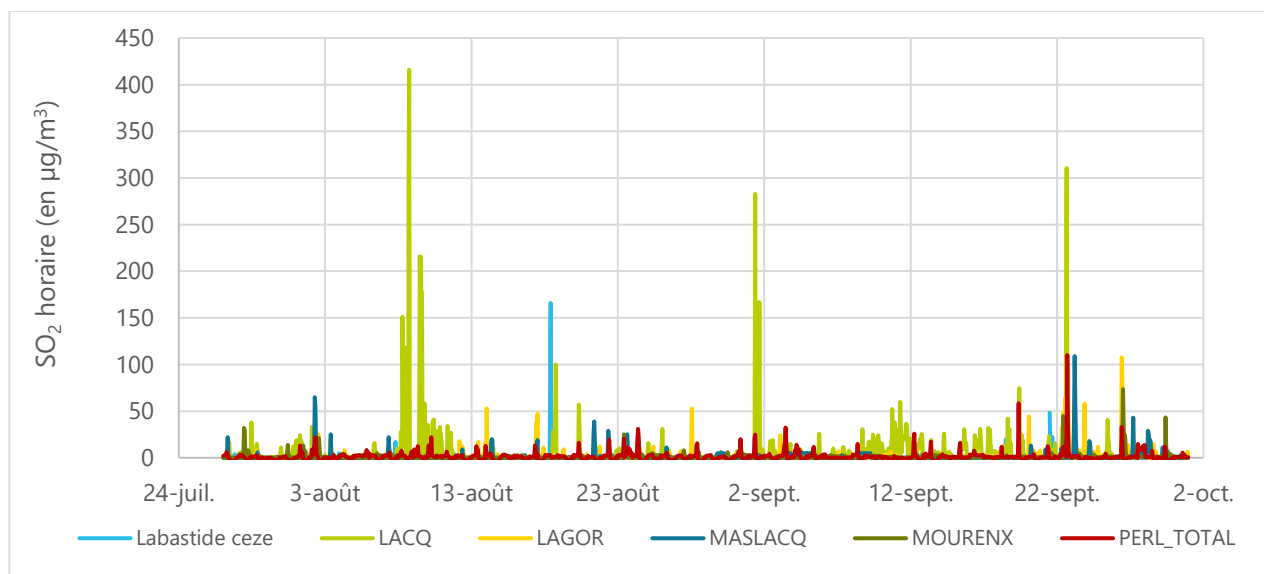


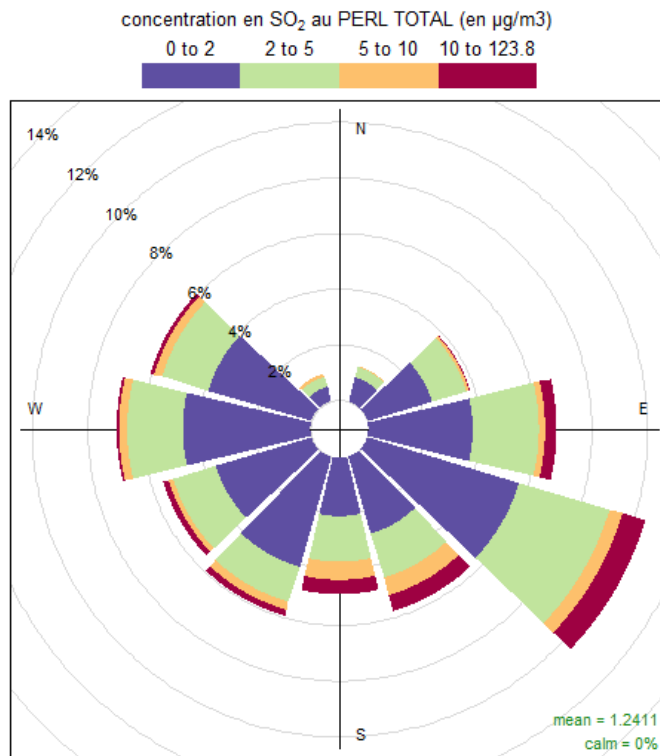
Figure 8 : évolution des concentrations de SO₂ en moyenne horaire (du 27/07 au 1/10)

Les pics les plus importants sont observés à la station fixe de Lacq, cependant, d'autres pics, à des concentrations moins élevées sont également observés sur l'ensemble des autres stations, dont le PERL TOTAL, pendant les 2 mois de mesures.

La concentration la plus importante observée au PERL TOTAL est de 110,1 µg/m³ le 22/09. Au même moment, les concentrations en SO₂ à Lacq et à Lagor ont également augmenté (jusqu'à 99,4 µg/m³ à Lagor et jusqu'à 310,7 µg/m³ à Lacq). La station mobile installée au PERL TOTAL est influencée par les activités de la plateforme industrielle de Lacq comme les autres stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine installées tout autour de la plateforme. Le point de mesure au niveau du PERL TOTAL ne révèle cependant pas un intérêt spécifique au regard des autres stations existantes.

Roses de pollution du SO₂

A partir des données météorologiques (vitesse et direction de vent) et des données de SO₂ à la station fixe de Lacq, une rose de pollution a été construite. Elle est représentée dans les [Figure 9](#) et [Figure 10](#).



Frequency of counts by wind direction (%)

Figure 9 : rose de pollution du SO₂ au PERL TOTAL
(données quart-horaires du 27/07 au 1/10, données météo de Lacq, hors vents faibles)

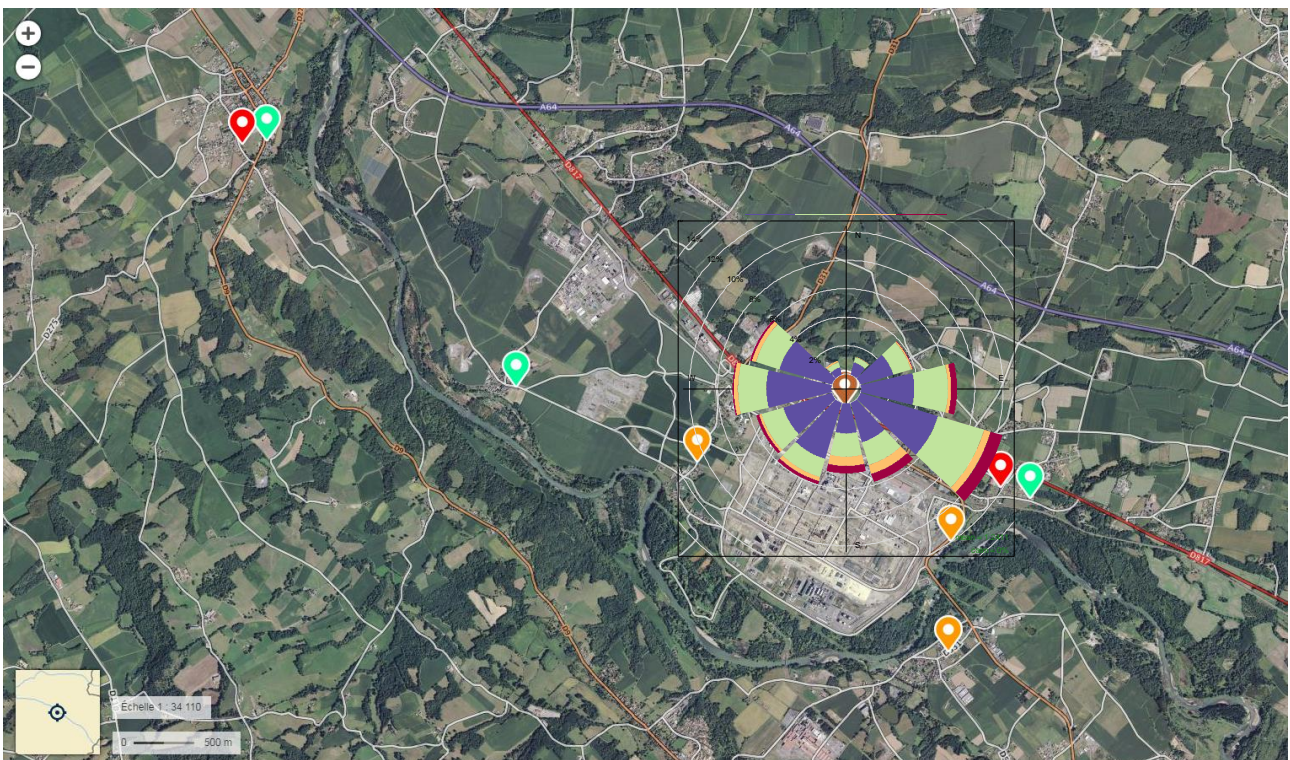


Figure 10 : représentation cartographique de la rose de pollution du SO₂

Les concentrations en SO₂ les plus élevées sont observées majoritairement pour des directions de vents allant des secteurs Sud à Est (de 75° à 195°).

Des concentrations en SO₂ supérieures au niveau moyen sont également observées pour l'ensemble des secteurs de vents mais dans des proportions moindres.

5.3. Particules en suspension (PM10)

Statistiques descriptives des PM10

Les statistiques des données observées pour les PM10 au PERL TOTAL (valeurs en moyenne horaire et journalières) sont présentées dans les Tableau 6 et Tableau 7, ci-après et comparées aux concentrations observées sur les autres stations fixes du réseau de mesures dans cette zone (Labastide-Cézéracq : fond rural sous influence industrielle et Pau-Billère : fond urbain).

Concentrations horaires de PM10 (en µg/m ³)	PERL TOTAL	Labastide-Cézéracq	Pau (Billière)
Minimum	1.8	0	0
Médiane	11.6	8	10
Moyenne	12.8	8.1	10.5
Percentile 90	20.4	15	18
Maximum	35	39	71

Tableau 6 : statistiques descriptives des données horaires de PM10 au PERL TOTAL et dans les stations de comparaison

- La concentration moyenne au PERL TOTAL est légèrement supérieure aux stations de Labastide-Cézéracq et Pau.
- Le seuil d'information/recommandations et d'alerte des PM10 ne sont jamais dépassés au PERL TOTAL sur la période de mesures.
- La valeur limite pour les PM10 est définie à l'échelle annuelle, les résultats des mesures sur 2 mois au PERL TOTAL ne peuvent donc leur être comparés qu'à titre purement indicatif ; ici la valeur moyenne pour les PM10 (12.8 µg/m³ au PERL TOTAL) est inférieure à la valeur limite qui est de 40 µg/m³ à l'échelle annuelle.

Concentrations journalières de PM10 (en µg/m ³)	PERL TOTAL	Labastide-Cézéracq	Pau (Billière)
Minimum	9	2	4
Médiane	10.5	7.5	10
Moyenne	13	8.2	10.6
Percentile 90	19.5	13	16.3
Maximum	23	16	19

Tableau 7 : statistiques descriptives des données journalières de PM10 au PERL TOTAL et dans les stations de comparaison

- Le seuil de la valeur limite pour la protection de la santé humaine (50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'a pas été dépassé au PERL TOTAL et sur les autres stations de comparaison pendant la période de mesures.

Evolution des concentrations en PM10

Dans les Figure 11, Figure 12 et Figure 13, les concentrations en PM10 mesurées au PERL TOTAL, sont comparées aux concentrations en PM10 des stations de Labastide-Cézéracq et Pau.

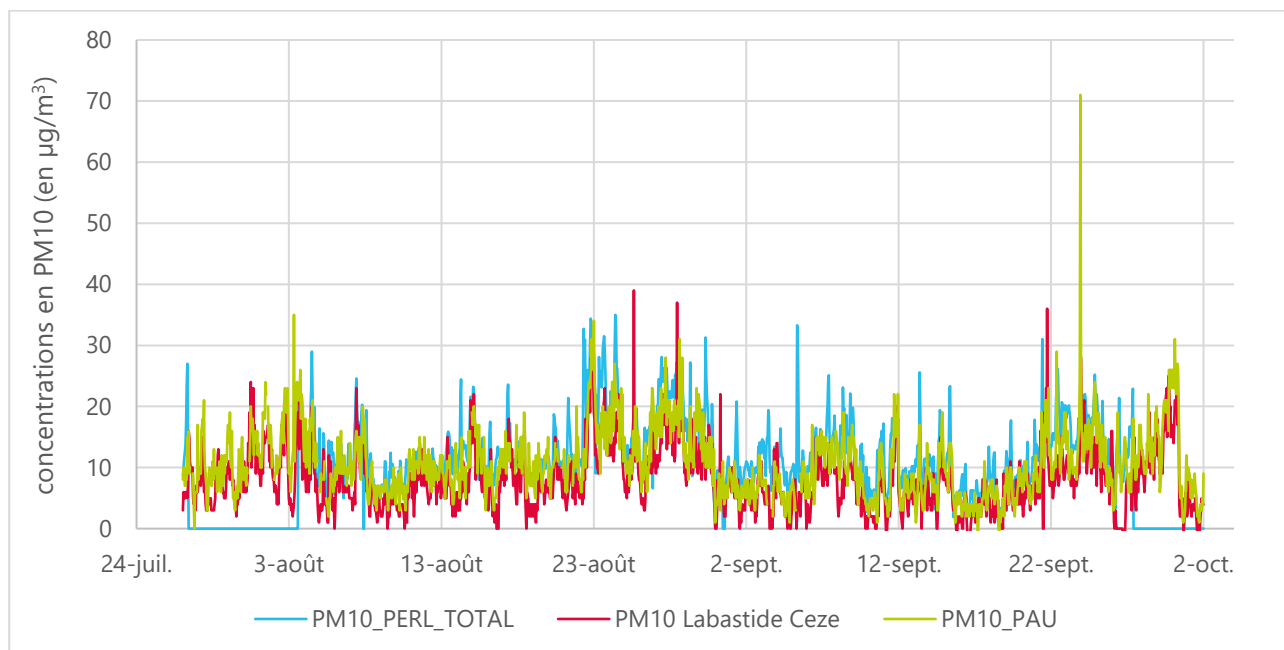


Figure 11 : évolution des concentrations en PM10 en moyenne horaire

- ➔ Les concentrations (moyennes horaires) en PM10 observées au PERL sont supérieures à celles du site de Labastide-Cézéracq pendant 94% du temps.
- ➔ Les concentrations (moyennes horaires) en PM10 au PERL TOTAL sont supérieures à celles du site de Pau (fond urbain) pendant 81% du temps, sur la période de mesures.

Cette différence peut s'expliquer par la présence ou l'augmentation ponctuelle de sources de PM10 localement autour du site de mesures du PERL TOTAL.

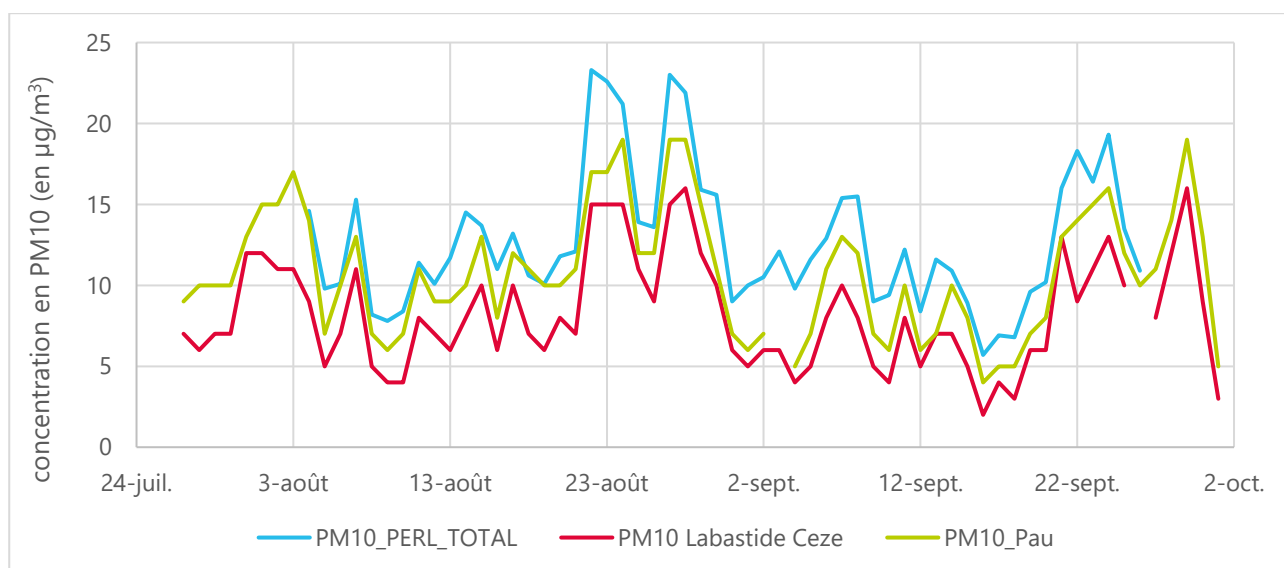


Figure 12 : évolution des concentrations en PM10 en moyenne journalière

Les concentrations (moyennes journalières) en PM10 observées au PERL TOTAL sont supérieures aux PM10 mesurées à Labastide-Cézéracq et à Pau sur la période de mesure.

Dans la Figure 13, le profil journalier (moyen sur l'ensemble de la période de mesures) des PM10 au PERL TOTAL est comparé à celui des stations de Labastide-Cézéracq et Pau.

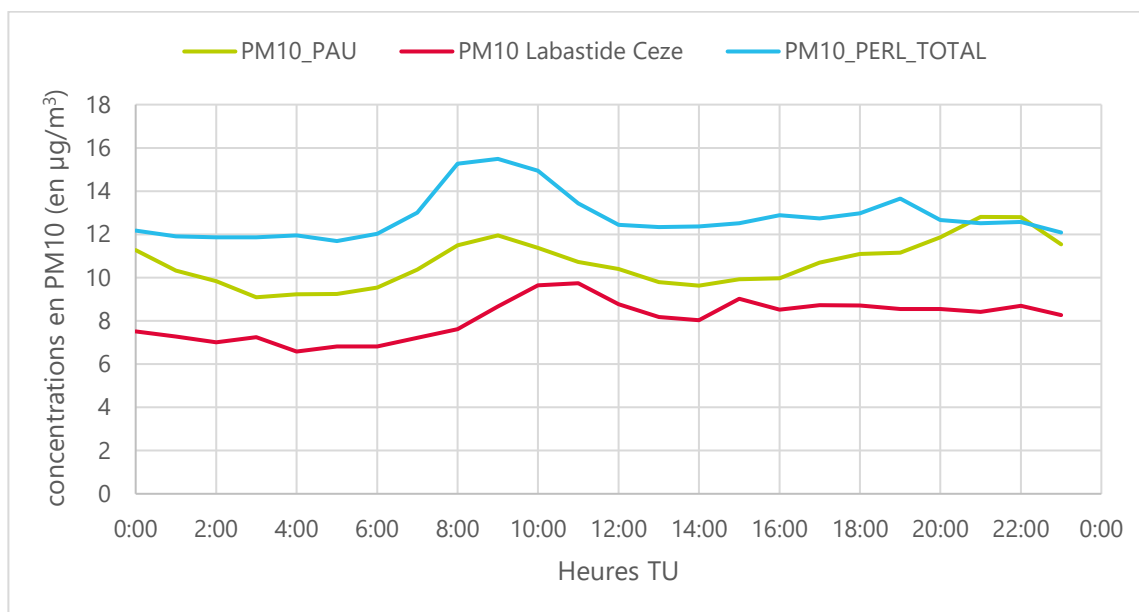


Figure 13 : profil journalier des PM10 (moyen sur les 2 mois de mesures)

Le profil journalier des PM10 au PERL TOTAL montre des concentrations supérieures aux stations de Labastide-Cézéracq et Pau.

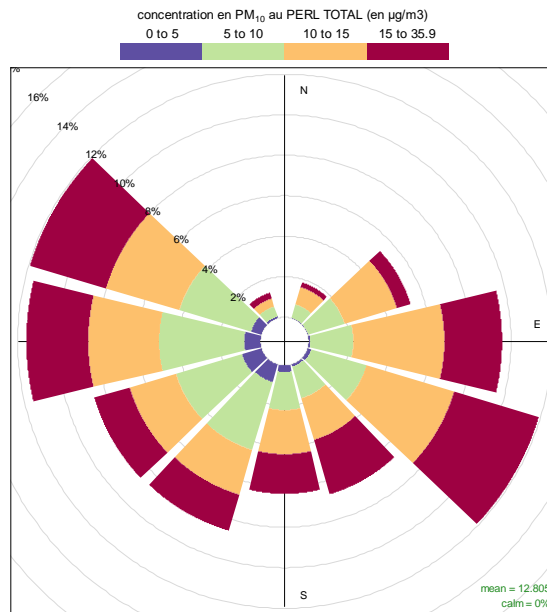
Le profil journalier au PERL TOTAL montre une augmentation des concentrations le matin (7h-12h). Cette augmentation est également visible sur les profils des PM10 aux stations de Labastide-Cézéracq et Pau.

Une seconde augmentation des concentrations est observée le soir vers 20h mais seulement à la station de Pau. En phase estivale (pas d'émissions dues au chauffage), ces augmentations de PM10 à Pau sont imputées en grande partie au trafic routier, et notamment aux trajets « domicile-travail ».

Sur les sites du PERL TOTAL et de Labastide-Cézéracq, les profils sont différents de celui de Pau. Les sources de PM10 peuvent donc être en partie différentes.

Pour rappel, les sources primaires de PM10 sont : le chauffage des particuliers, principalement biomasse, le transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que les activités agricoles (labourage des terres...) et industrielles (fonderies, verreries, silos céréaliers, incinération, exploitation de carrières, BTP...).

Dans la Figure 14, est représentée la rose de pollution des PM10 au PERL TOTAL (en moyenne sur les 2 mois de mesures).



Frequency of counts by wind direction (%)

Figure 14 : rose de pollution des PM10 au PERL TOTAL
(données quart-horaires du 27/07 au 1/10, données météo de Lacq, hors vents faibles)

Les concentrations les plus élevées en PM10 au PERL TOTAL sont observées pour l'ensemble des directions de vents et non pour une direction en particulier. Les données ne permettent pas de conclure clairement quant à une origine spécifique des PM10 pendant cette campagne.

5.4. BTEX

Les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, o/m/p-xylènes) ont été mesurés pendant 8 semaines au PERL TOTAL ainsi que sur 4 autres sites autour de la plateforme industrielle de Lacq. Les prélèvements ont été réalisés au moyen de tube à diffusion passive donnant des résultats en moyenne hebdomadaire.

Statistiques descriptives du benzène, toluène, éthylbenzène, o/m/p-xylènes (BTEX)

Les résultats statistiques pour les BTEX sont présentés dans le Tableau 8, ci-après.

Concentrations hebdomadaires (en µg/m ³)	benzène	toluène	éthylbenzène	xylènes
Minimum	0.19	1.23	0.03	0.1
Moyenne	0.45	2.58	0.08	0.25
Maximum	1.04	3.76	0.12	0.33

Tableau 8 : statistiques descriptives des BTEX au PERL TOTAL

Seul le benzène est soumis à des valeurs réglementaires. Certaines de ces valeurs réglementaires sont définies pour des moyennes annuelles, elles ne sont donc comparables aux données de cette étude qu'à titre indicatif.

- A titre indicatif, la valeur moyenne pour le benzène en air extérieur (0.45 µg/m³) est très inférieure à la valeur limite qui est de 5 µg/m³ à l'échelle annuelle.
- De même, à titre indicatif, l'objectif de qualité (2 µg/m³ en moyenne annuelle) pour le benzène en air ambiant est respecté sur la période.

Comparaison avec les autres sites de mesures

La Figure 15, ci-après présente l'évolution des concentrations en benzène au PERL TOTAL pendant les 8 semaines de mesures. Les résultats au PERL TOTAL sont comparés aux résultats moyens obtenus sur les 4 autres sites de mesures situés autour de la plateforme industrielle de Lacq.

Les graphes pour le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes sont présentés en annexe.

Début des mesures	PERL TOTAL	4 sites autour de Lacq
31/07/17	0,19	0,24
07/08/17	0,21	0,24
14/08/17	0,38	0,48
21/08/17	0,24	0,28
28/08/17	1,04	0,73
04/09/17	0,33	0,58
11/09/17	0,60	0,39
18/09/17	0,59	0,68

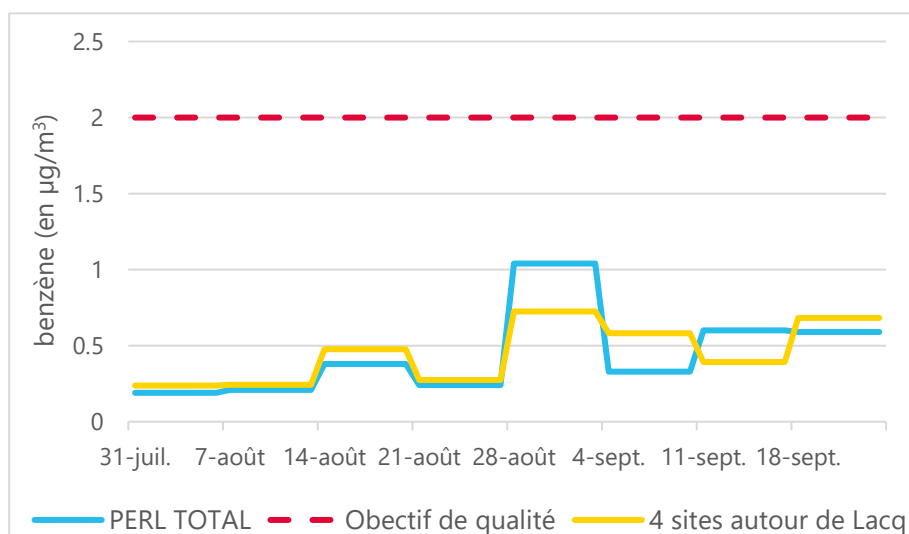


Figure 15 : évolution de la concentration en benzène au PERL TOTAL (moyennes hebdomadaires) et table de données associée

Les concentrations en benzène au PERL TOTAL sont stables sur les 8 semaines de mesures et du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées sur les 4 autres sites autour de la plateforme.

5.5. Mercaptans et soufrés

Les mercaptans et composés soufrés ont été mesurés pendant 8 semaines au PERL TOTAL et sur 5 autres sites autour de la plateforme industrielle de Lacq. Les prélèvements ont été réalisés au moyen de tube à diffusion passive donnant des résultats en moyenne hebdomadaire.

Statistiques descriptives des mercaptans et composés soufrés

L'ensemble des résultats de 1-propanethiol, 2-propanethiol, éthanethiol, méthanethiol, 1-butanethiol, 2-butanethiol, terbutylmercaptan et trisulfure de diméthyle (DMTS) sont inférieures aux limites de quantification (LQ).

Les résultats statistiques pour les composés soufrés quantifiés sont présentés dans le Tableau 9, ci-après.

Concentrations hebdomadaires (en µg/m ³)	Sulfure de diméthyle (DMS)	Disulfure de diméthyle (DMDS)	Disulfure de carbone (CS ₂)
Minimum	0.01	0.01	0.02
Moyenne	0.09	0.03	0.24
Maximum	0.26	0.06	0.62

Tableau 9 : statistiques descriptives des composés soufrés au PERL TOTAL

Comparaison aux autres sites de mesures et évolution dans le temps

Les concentrations en DMS, DMDS et CS₂ au PERL TOTAL sont stables sur l'ensemble des 8 semaines de mesures et elles sont du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées sur les 5 autres sites de mesures autour de la plateforme de Lacq.

La technique de mesures utilisée dans le cadre de cette étude donne des résultats moyennés sur une semaine. Ainsi, les phénomènes de type « bouffées odorantes » ne peuvent être détectés car trop ponctuels. Les graphes de l'évolution des concentrations en DMS, DMDS et CS₂ au cours du temps sont présentés en annexe.

6. Conclusion

Des mesures de NO_x, SO₂ et PM₁₀ ont été réalisées en continu à proximité du PERL TOTAL en août/septembre 2017. En parallèle, des mesures de BTEX, mercaptans et composés soufrés ont été réalisées au moyen de tubes à diffusion passive à proximité du PERL TOTAL sur la même période. Les principaux résultats de ces 8 semaines de mesures sont les suivants :

Comparaison aux valeurs réglementaires :

- Aucun dépassement des seuils d'information/recommandations et d'alerte n'est observé pour le NO₂, le SO₂ et les PM₁₀ au PERL TOTAL.
- Aucun dépassement de la valeur limite et de l'objectif de qualité n'est observé pour le benzène.

Dioxyde d'azote :

- Les concentrations moyennes en NO₂ au PERL TOTAL sont supérieures à celles de Labastide-Cézéracq et du même ordre de grandeur que celles de la station fixe de Lacq.

Particules en suspension :

- Les concentrations moyennes en PM₁₀ sont légèrement supérieures à celles de Labastide-Cézéracq et à celles du fond urbain de Pau.
- Le profil des PM₁₀ au PERL TOTAL est identique à celui de Labastide-Cézéracq mais différent de celui de Pau suggérant des sources de particules en partie différentes.

Dioxyde de soufre :

- Les concentrations moyennes en SO₂ au PERL TOTAL sont du même ordre de grandeur que celles des stations de Lagor, Maslacq et Mourenx. Elles sont inférieures à celles de la station fixe de Lacq et supérieures à celle de Labastide-Cézéracq. Le point de mesure au niveau du PERL TOTAL n'amène donc pas d'éléments spécifiques complémentaires au regard du dispositif fixe existant.

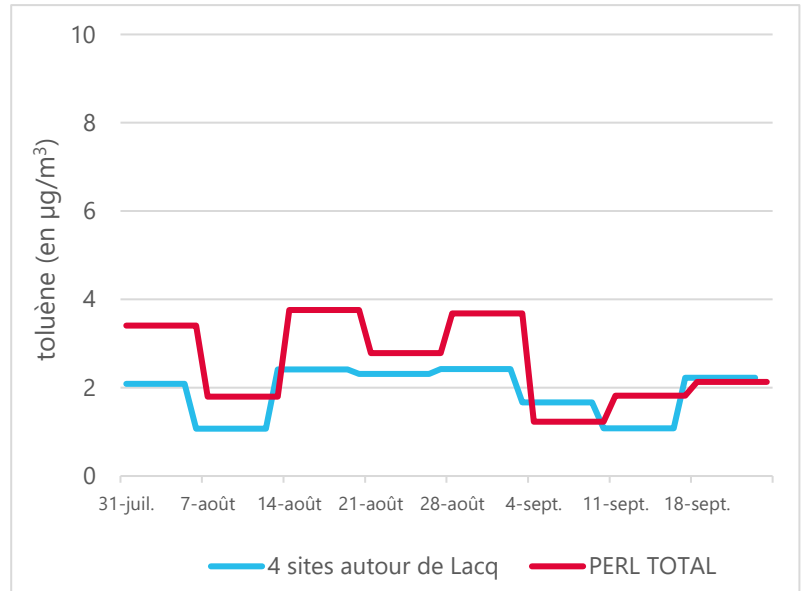
Composés organiques volatils :

- Les concentrations en BTEX, mercaptans et composés soufrés sont faibles et du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées en d'autres points autour de la plateforme industrielle de Lacq. Les concentrations sont stables au cours des 8 semaines de mesures.

Annexes

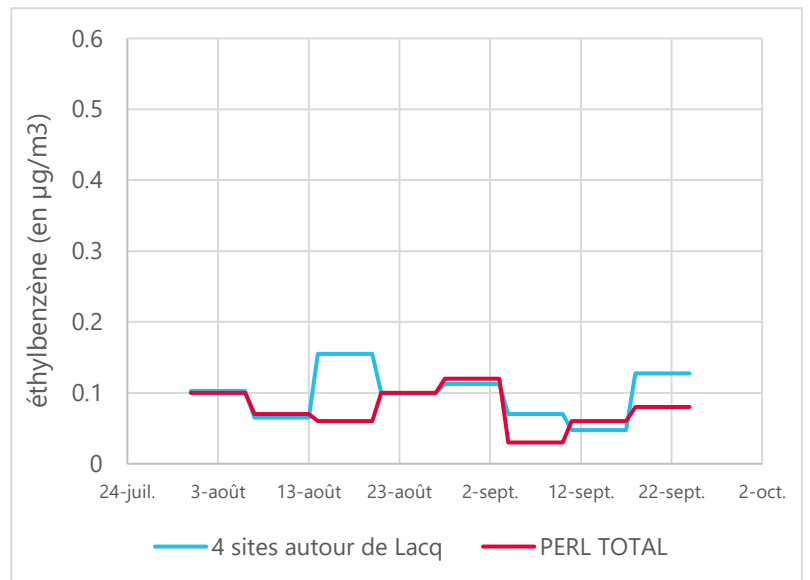
Annexe 1 : Evolution des concentrations en toluène

Début des mesures	PERL TOTAL	4 sites autour de Lacq
31/07/17	3,41	2,09
07/08/17	1,80	1,07
14/08/17	3,76	2,42
21/08/17	2,78	2,31
28/08/17	3,68	2,42
04/09/17	1,23	1,67
11/09/17	1,82	1,08
18/09/17	2,13	2,23



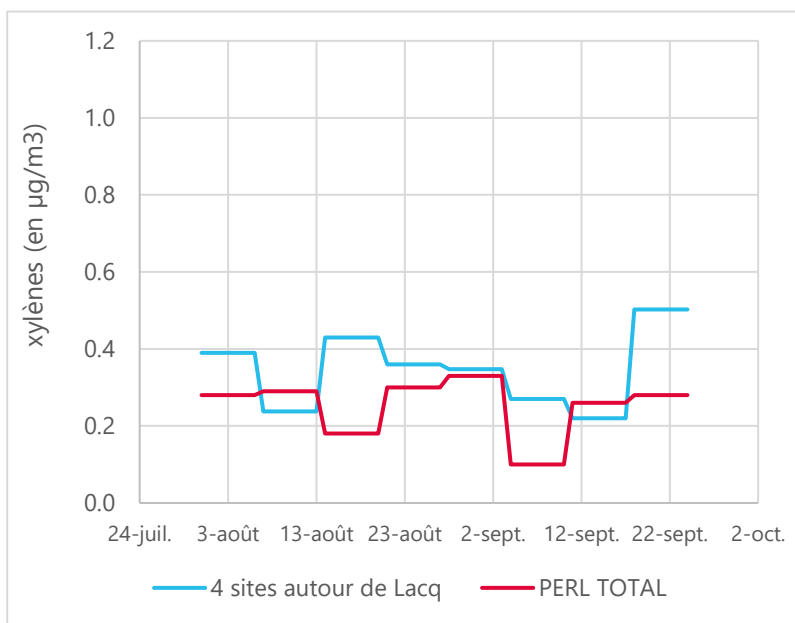
Annexe 2 : Evolution des concentrations en éthylbenzène

Début des mesures	PERL TOTAL	4 sites autour de Lacq
31/07/17	0,10	0,10
07/08/17	0,07	0,07
14/08/17	0,06	0,16
21/08/17	0,10	0,10
28/08/17	0,12	0,11
04/09/17	0,03	0,07
11/09/17	0,06	0,05
18/09/17	0,08	0,13



Annexe 3 : évolution des concentrations en xylènes

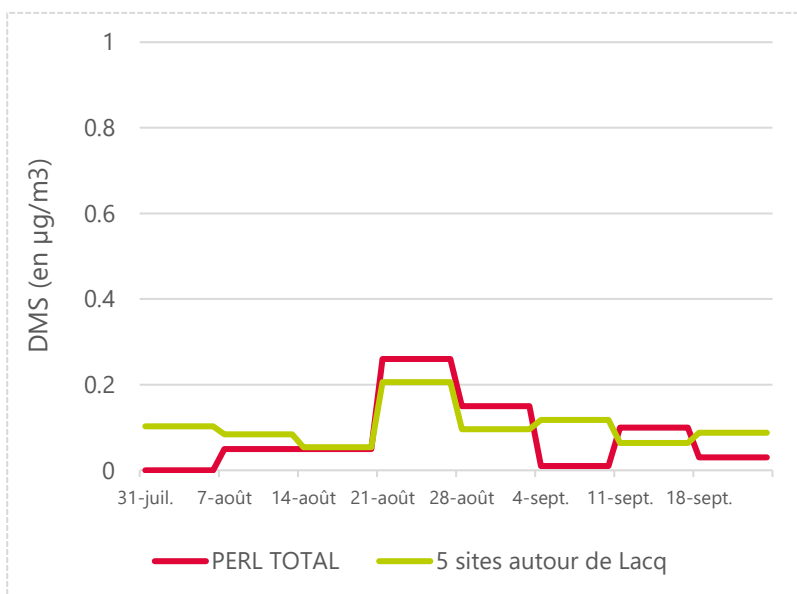
Début des mesures	PERL TOTAL	4 sites autour de Lacq
31/07/17	0,28	0,39
07/08/17	0,29	0,24
14/08/17	0,18	0,43
21/08/17	0,30	0,36
28/08/17	0,33	0,35
04/09/17	0,10	0,27
11/09/17	0,26	0,22
18/09/17	0,28	0,50



Annexe 4 : évolution des concentrations en DMS

Début des mesures	PERL TOTAL	5 sites autour de Lacq
31/07/17	<LQ	0,10
07/08/17	0,05	0,08
14/08/17	0,05	0,05
21/08/17	0,26	0,21
28/08/17	0,15	0,10
04/09/17	0,01	0,12
11/09/17	0,10	0,06
18/09/17	0,03	0,09

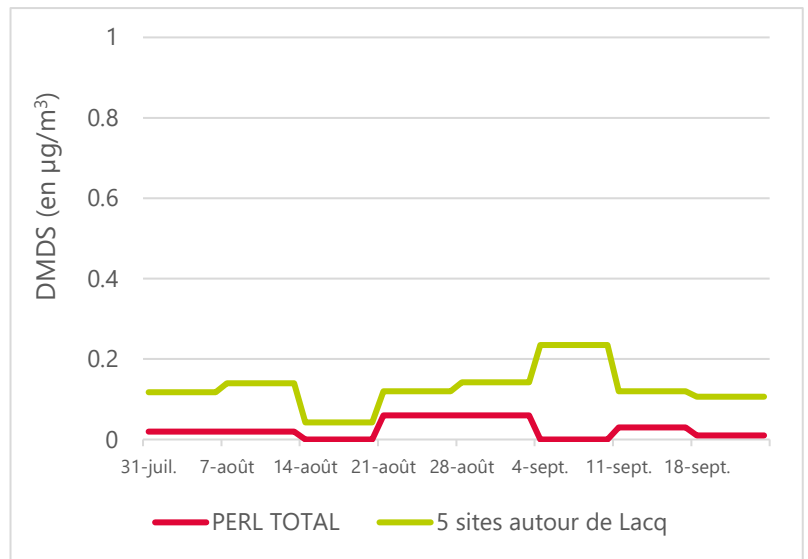
<LQ : inférieur aux limites de quantification



Annexe 5 : évolution des concentrations en DMDS

Début des mesures	PERL TOTAL	5 sites autour de Lacq
31/07/17	0,02	0,12
07/08/17	0,02	0,14
14/08/17	<LQ	0,04
21/08/17	0,06	0,12
28/08/17	0,06	0,14
04/09/17	<LQ	0,24
11/09/17	0,03	0,12
18/09/17	0,01	0,11

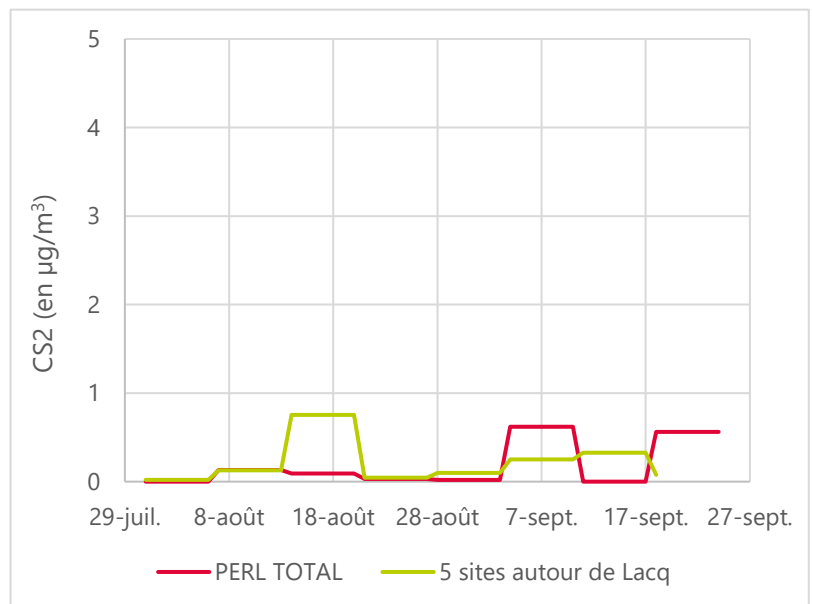
<LQ : inférieur aux limites de quantification



Annexe 6 : évolution des concentrations en CS2

Début des mesures	PERL TOTAL	5 sites autour de Lacq
31/07/17	<LQ	0,02
07/08/17	0,13	0,13
14/08/17	0,09	0,75
21/08/17	0,03	0,04
28/08/17	0,02	0,10
04/09/17	0,62	0,25
11/09/17	<LQ	0,33
18/09/17	0,56	0,08

<LQ : inférieur aux limites de quantification





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

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 184 Périgny Cedex

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

