

# Zone Industriale-portuaire (ZIP) Estuaire Adour

---

## Rapport complet

Périodes de mesure :

- Mesures automatiques :
  - o Du 14/05 au 27/08/2019
  - o Du 05/12/2019 au 29/02/2020
  - o Du 01/03 au 14/06/2020
  - o Du 15/09 au 15/12/2021
- Prélèvements par tubes passifs : du 19/06 au 17/07/2019 puis du 14/01 au 13/02/2020
- Prélèvement par jauges de dépôts : du 19/06/2019 au 20/05/2020 puis du 07/10 au 30/11/2020

Commune et département d'étude : Tarnos (Landes – 40), Boucau, Bayonne, Anglet (Pyrénées-Atlantiques – 64)

**Référence : IND\_EXT\_18\_2020**

**Version finale du : 05/01/2023**

*Ce rapport annule et remplace la version du : 05/12/2022*

---

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

**Titre** : Zone Industriale-portuaire (ZIP) Estuaire Adour – Rapport complet

**Reference** : IND\_EXT\_18\_202

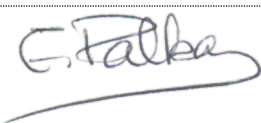
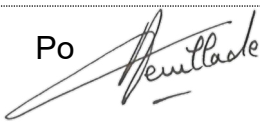
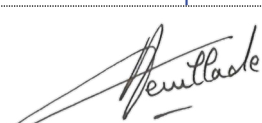
**Version** : du 05/01/2023 - Ce rapport annule et remplace la version du : 05/12/2022

**Délivré à** : Communauté d'Agglomération Pays Basque  
15 avenue Maréchal Foch 64100 Bayonne

**Selon offre n°** : IND\_EXT\_18\_202

**Modifications apportées sur ce rapport** : Changement de nom du site de mesure n°10, ajout de précisions sur l'interprétation des roses de surconcentration en PM10

**Nombre de pages** : 85 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
<b>Nom</b>	Emilie PALKA	Cyril HUE	Rémi FEUILLADE
<b>Qualité</b>	Ingénieure d'études	Responsable du service Etudes	Directeur délégué Production & Exploitation
<b>Visa</b>		Po 	

### Conditions d'utilisation

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

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

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet ([www.atmo-nouvelleaquitaine.org](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 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 prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

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

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

# Sommaire

1. Introduction et contexte .....	11
2. Polluants suivis et méthodes de mesure .....	12
2.1. Particules (PM10, PM2.5 et TSP).....	12
2.2. Métaux .....	15
2.3. Composés Organiques Volatils (COV) .....	16
2.4. Hydrogène sulfuré (H <sub>2</sub> S).....	17
2.5. Ammoniac (NH <sub>3</sub> ).....	18
3. Matériel et méthode.....	19
4. Dispositif de mesures .....	22
5. Conditions environnementales .....	25
5.1. Campagne estivale.....	25
5.2. Campagne hivernale .....	27
5.3. Campagne printanière.....	28
5.4. Campagne automnale .....	29
5.5. Prélèvements par jauges de dépôts .....	30
6. Présentation des résultats de prélèvements et analyses .....	33
6.1. Mesures automatiques.....	33
6.1.1. Comparaison aux stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine.....	33
6.1.2. Particules en suspension PM10.....	34
6.1.3. Particules fines PM2.5 .....	44
6.2. Prélèvements par tubes passifs .....	53
6.2.1. Composés Organiques Volatils (COV) non odorants .....	53
6.2.2. Composés odorants.....	54
6.3. Prélèvements par jauges .....	61
6.3.1. Retombées atmosphériques totales (TSP) .....	61
6.3.2. Métaux dans les retombées atmosphériques .....	64
6.4. Prélèvements dans les lichens.....	72
7. Conclusion.....	75

# Annexes

Annexe 1 : Statistiques par campagne de mesure pour les mesures automatiques de PM10 .....	77
Annexe 2 : Statistiques par campagne de mesure pour les mesures automatiques de PM2.5 .....	78
Annexe 3 : Détail des résultats obtenus pour les prélèvements de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) par tubes passifs.....	79
Annexe 4 : Détail des résultats obtenus pour les prélèvements de particules totales en suspension (TSP) et métaux par jauges.....	81

# *Table des figures*

Figure 1 : Plan de situation de la ZIP Estuaire Adour .....	11
Figure 2 : Répartition des émissions de PM10 par secteur, sur la Communauté d'Agglomération Pays Basque .....	13
Figure 3 : Répartition des émissions de PM2.5 par secteur, sur la Communauté d'Agglomération Pays Basque .....	13
Figure 4 : Modes de formation des particules .....	14
Figure 5 : Emetteurs et diamètres des particules.....	15
Figure 6 : Exemple de tubes à diffusion passive .....	20
Figure 7 : Installation de la station mobile sur le site de mesure "Lassalle" .....	20
Figure 8 : Exemple de jauge de prélèvement des retombées atmosphériques .....	21
Figure 9 : Lichen "Xanthoria parietina" .....	21
Figure 10 : Carte de situation.....	23
Figure 11 : Rose des vents du 14/05 au 27/08/2019.....	25
Figure 12 : Roses des vents du 19/06 au 03/07/2019 à gauche et du 03/07 au 17/07/2019 à droite.....	26
Figure 13 : Température et précipitations pendant la campagne estivale (données : station "Anglet" de Météo-France) .....	26
Figure 14 : Rose des vents du 05/12/2019 au 29/02/2020.....	27
Figure 15 : Roses des vents du 14/01 au 30/01/2020 à gauche et du 30/01 au 13/02/2020 à droite.....	27
Figure 16 : Température et précipitations pendant la campagne hivernale (données : station "Anglet" de Météo-France) .....	28
Figure 17 : Rose des vents du 01/03 au 14/06/2020.....	28
Figure 18 : Température et précipitations pendant la campagne printanière (données : station "Anglet" de Météo-France) .....	29
Figure 19 : Rose des vents du 15/09 au 15/12/2021.....	29
Figure 20 : Température et précipitations pendant la campagne automnale (données : station "Anglet" de Météo-France) .....	30
Figure 21 : Roses des vents des 12 mois de prélèvement par jauges de dépôts, entre le 19/06/2019 et le 20/05/2020.....	31
Figure 22 : Température et précipitations pendant la période de prélèvement par jauges (données : station "Anglet" de Météo-France).....	32
Figure 23 : Implantation des stations mobiles et des stations fixes.....	33
Figure 24 : Boxplot des concentrations en PM10 sur les 12 mois de mesures.....	34
Figure 25 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne estivale (en moyenne journalière). 36	36
Figure 26 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne estivale.....	36
Figure 27 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne estivale.....	37
Figure 28 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne hivernale (en moyenne journalière) .....	38
Figure 29 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne hivernale.....	38
Figure 30 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne hivernale .....	39
Figure 31 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne printanière (en moyenne journalière) .....	40
Figure 32 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne printanière.....	40
Figure 33 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne printanière.....	41
Figure 34 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne automnale (en moyenne journalière) .....	42
Figure 35 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne automnale .....	42
Figure 36 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne automnale .....	43

Figure 37 : Boxplot des concentrations en PM2.5 sur les 12 mois de mesures.....	44
Figure 38 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne estivale (en moyenne journalière) .....	45
Figure 39 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne estivale .....	45
Figure 40 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne estivale.....	46
Figure 41 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne hivernale (en moyenne journalière) .....	47
Figure 42 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne hivernale.....	47
Figure 43 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne hivernale.....	48
Figure 44 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne printanière (en moyenne journalière) .....	49
Figure 45 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne printanière .....	49
Figure 46 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) ) pendant la campagne printanière .....	50
Figure 47 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne automnale (en moyenne journalière) .....	51
Figure 48 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne automnale .....	51
Figure 49 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne automnale .....	52
Figure 50 : Concentrations moyennes des deux campagnes en COV.....	53
Figure 51 : Concentrations moyennes en benzène relevées sur les sites étudiés .....	53
Figure 52 : Concentrations moyennes en toluène relevées sur les sites étudiés .....	53
Figure 53 : Concentrations moyennes en éthylbenzène relevées sur les sites étudiés .....	54
Figure 54 : Concentrations moyennes en xylènes relevées sur les sites étudiés.....	54
Figure 55 : Concentration en DMS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	55
Figure 56 : Concentration en DMDS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	56
Figure 57 : Concentration en $\text{CS}_2$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	58
Figure 58 : Concentration en $\text{H}_2\text{S}$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	59
Figure 59 : Concentration en $\text{NH}_3$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	60
Figure 60 : Concentrations moyennes annuelles en TSP .....	62
Figure 61 : Concentration en retombées atmosphériques totales (en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ ).....	63
Figure 62 : Concentrations moyennes annuelles en Chrome, Nickel et Arsenic dans les retombées .....	64
Figure 63 : Concentrations moyennes annuelles en Plomb, Manganèse et Zinc dans les retombées.....	65
Figure 64 : Concentration en chrome dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ).....	66
Figure 65 : Concentration en nickel dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ).....	67
Figure 66 : Concentration en arsenic dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) .....	68
Figure 67 : Concentration en plomb dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) .....	69
Figure 68 : Concentration en manganèse dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ).....	70
Figure 69 : Concentration en zinc dans les retombées (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ ) .....	71
Figure 70 : Implantation des sites de prélèvement des lichens .....	72
Figure 71 : Concentrations en chrome dans les lichens.....	73
Figure 72 : Concentrations en nickel dans les lichens.....	73
Figure 73 : Concentrations en arsenic dans les lichens .....	74
Figure 74 : Concentrations en plomb dans les lichens.....	74

# *Table des tableaux*

Tableau 1 : Valeurs de référence concernant les PM10 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010).....	13
Tableau 2 : Valeurs de référence concernant les PM2.5 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010).....	14
Tableau 3 : Valeurs de référence suisses et allemandes pour les métaux dans les retombées .....	16
Tableau 4 : Réglementation concernant le benzène en air ambiant (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) .....	17
Tableau 5 : Valeurs de référence pour l'ammoniac.....	19
Tableau 6 : Matériel et méthodes de mesure.....	19
Tableau 7 : Description des moyens de mesure mis en œuvre sur chaque site de l'étude.....	24
Tableau 8 : Statistiques annuelles des concentrations en PM10.....	34
Tableau 9 : Statistiques annuelles des concentrations en PM2.5.....	44
Tableau 10 : Concentration en DMS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	55
Tableau 11 : Concentration en DMDS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	56
Tableau 12 : Concentration en méthylmercaptopan pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	57
Tableau 13 : Concentration en éthylmercaptopan pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	57
Tableau 14 : Concentration en $\text{CS}_2$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	58
Tableau 15 : Concentration en $\text{H}_2\text{S}$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification).....	59
Tableau 16 : Concentration en $\text{NH}_3$ pour chaque prélèvement de 2 semaines (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	60
Tableau 17 : Dates des prélèvements correspondant aux 14 mois de mesure .....	61
Tableau 18 : Concentrations moyennes annuelles en TSP.....	61
Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles en métaux dans les retombées .....	64
Tableau 20 : Concentrations dans les lichens en mg/kg de matière sèche .....	73

AASQA :	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
As :	Arsenic
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAPB :	Communauté d'Agglomération Pays Basque
CCI :	Chambre de Commerce et de l'Industrie
COFRAC :	Comité Français d'Accréditation
COV :	Composés Organiques Volatils
Cr :	Chrome
CS <sub>2</sub> :	Disulfure de carbone
DMDS :	Diméthyle disulfure
DMS :	Diméthyle sulfure
EDZ :	Etude de Zone
EM :	Ethylmercaptan
H <sub>2</sub> S :	Hydrogène sulfuré
ICPE :	Installation Classée Pour l'Environnement
LQ :	Limite de Quantification
MM :	Méthylmercaptan
µg/m <sup>3</sup> :	microgramme par mètre cube
µm :	Micromètre (= 1 millionième de mètre = 10 <sup>-6</sup> m) □
NH <sub>3</sub> :	Ammoniac
Ni :	Nickel
nm :	nanomètre (= 10 <sup>-9</sup> m)
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
Pb :	Plomb
PM2.5 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 2.5 µm
PM10 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 10 µm
PRSE :	Plan Régional Santé Environnement
PUF :	Particules Ultra Fines
TSP :	Total Suspended Particulate (particule totale en suspension)
UV :	Ultraviolet
VL :	Valeur Limite
PRSE :	Plan Régional Santé Environnement
SPPPI :	Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles
ZIP :	Zone Industriale-Portuaire

## Définitions

Valeur limite : un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

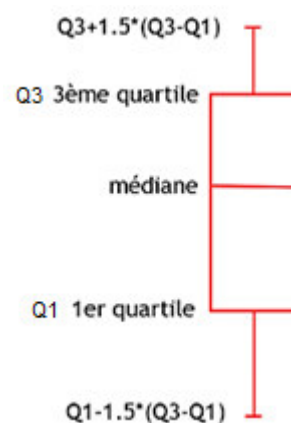
Objectif de qualité : un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible : un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Station urbaine/périurbaine sous influence de fond : station de mesure fixe qui permet le suivi du niveau d'exposition de la majorité de la population aux phénomènes de pollution dits de « fond » dans les zones urbaines/périurbaines. Les mesures sont représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants de ces zones.

Station sous influence trafic : station de mesure fixe implantée dans une zone représentative des niveaux de concentrations les plus élevés auxquels la population située à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée. Les mesures sont représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine.

Boxplot ou boîte à moustache (cf. figure ci-contre) : La médiane est la valeur qui partage l'échantillon en deux : 50 % des concentrations sont inférieures à cette valeur et 50 % sont supérieures. Le 1er quartile indique qu'un quart, soit 25%, des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur. Trois quarts, soit 75%, des concentrations mesurées sont donc supérieures à cette même valeur. Le 3ème quartile indique que trois quarts, soit 75%, des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur et donc qu'un quart, soit 25%, sont supérieures à celle-ci.



Rose des vents : Elle représente la distribution de la vitesse et de la direction de provenance du vent, sur un lieu et une période donnée.

Rose de pollution : représentation graphique permettant de localiser les différences de concentrations d'un polluant en fonction de la direction du vent et de la force du vent.

Rose de surconcentration : La concentration en polluant mesurée sur le site étudié est comparée à la concentration de ce même polluant relevé par une station de référence, d'influence de fond. Si la concentration est plus importante sur le site étudié que sur la station de référence, alors on parle de surconcentration. Cette comparaison est réalisée pour chaque secteur de vents. La différence moyenne pour chaque secteur de vents est alors représentée sous forme de rose.

Limite de détection (LD) : il s'agit de la plus petite concentration du composé à doser que la méthode analytique est capable de détecter (mais pas de quantifier). En dessous de la LD, le signal est trop proche du bruit de fond analytique : il n'est donc pas possible de dire si le composé est présent.

Limite de quantification (LQ) : Il s'agit de la plus petite concentration du composé à doser pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision. En dessous de la LQ (et au-dessus de la LD), le composé est bien détecté mais mal quantifié.



La Zone Industriale-Portuaire (ZIP) Estuaire-Adour recense plusieurs Installations Classées pour l'Environnement (ICPE). Les industries les plus importantes sont concentrées sur la rive droite au niveau des communes de Boucau et Tarnos.

Le Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) Estuaire-Adour réunit les autorités administratives, les collectivités locales (dont la Communauté d'Agglomération Pays Basque), des associations environnementales et des industriels et a pour but de favoriser la concertation dans cette ZIP, à propos de la qualité des eaux, des risques industriels, de la qualité de l'air et des nuisances sonores.

Le SPPPI a lancé en 2012 une étude de zone pour l'Estuaire de l'Adour en lien avec le PRSE 2 (Plan Régional Santé Environnement). La Communauté d'Agglomération Pays Basque a souhaité poursuivre les travaux initiés par l'étude de zone en collaboration avec Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Les objectifs de l'étude sont d'évaluer la qualité de l'air autour de la ZIP Estuaire Adour et notamment d'approfondir les données pour les particules dans l'air, de distinguer la part de métaux provenant des retombées atmosphériques et d'établir un état des lieux pour les BTEX, le H<sub>2</sub>S, le NH<sub>3</sub>, les soufrés et les mercaptans.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

Pour les particules totales en suspension, celles-ci sont en moyenne plus élevées sur deux sites en rive droite : « Laharie » et « Joliot-Curie ».

Pour les particules en suspension (PM10), les valeurs réglementaires ont été respectées sur les deux sites étudiés (un en rive gauche et un en rive droite). Le seuil annuel recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a été dépassé sur les deux sites étudiés mais aussi sur deux stations du réseau fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Globalement, pour les douze mois de mesures automatiques et particulièrement pendant la période hivernale où les polluants se dispersent plus difficilement, les roses de pollution et de surconcentration indiquent qu'une majorité des PM10 est apportée par des vents provenant de la direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP, et de sud-ouest (provenant de la direction d'Anglet).

Pour les particules fines (PM2.5), les valeurs réglementaires ont été respectées sur les deux sites étudiés (un en rive gauche et un en rive droite). Le seuil annuel recommandé par l'OMS a été dépassé sur les deux sites étudiés mais aussi sur une station du réseau fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Globalement, pour les douze mois de mesures automatiques, les roses de pollution indiquent qu'il y a une légère surconcentration en PM2.5 sur le site en rive gauche, sans direction de vent prédominante. En revanche, il n'y a pas de surconcentration sur le site en rive droite.

Pour les composés organiques Volatils (COV) non odorants, le benzène est le seul de ces composés à être soumis à des valeurs réglementaires. Celles-ci ont été respectées.

Certains sites présentent des concentrations plus élevées que le site témoin pour certains des COV.

Pour les composés odorants, les concentrations en DMS, DMDS, méthylmercaptan, éthylmercaptan et disulfure de carbone sont faibles ou inférieures à la limite de quantification.

Les concentrations en sulfure d'hydrogène sont plus élevées sur un site dans la zone industrielle en rive droite que sur le site témoin, mais restent faibles. Les concentrations en ammoniac sont plus élevées que le site témoin sur ce même site. Des odeurs ont pu être ressenties pendant la période de prélèvement.

Pour les métaux dans les retombées atmosphériques, le nickel, l'arsenic, le plomb et le zinc, qui sont les seuls pouvant être comparés à des valeurs de référence, ont respecté ces dernières. Certains des sites étudiés montrent des concentrations moyennes annuelles supérieures au site témoin pour le chrome, le manganèse, le nickel et le zinc.

Pour les métaux dans les lichens, trois sites présentent des concentrations plus élevées que les autres pour le nickel, le chrome, le plomb et l'arsenic. Ils sont tous situés en rive droite de l'Adour et proche de la partie de la ZIP située sur les communes de Boucau et Tarnos.

# 1. Introduction et contexte

32 sites industriels sont recensés comme Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) à Autorisation ou à Enregistrement dans la ZIP Estuaire Adour, répartis dans les zones suivantes :

- La zone de Boucau-Tarnos, rive droite : zone la plus proche de l'embouchure de l'Adour, regroupe la majorité des industries.
- La zone de Saint-Bernard Bayonne, rive droite : zone accueillant principalement des hangars de stockage de la CCI, et une activité de stockage de bois et de charbon lavé avant leur exportation.
- La zone de Blancpignon-Anglet, rive gauche : zone accueillant principalement des petites sociétés de service, de la manutention, une chaudronnerie, ainsi qu'un bassin qui permet la mise à sec des navires. On y trouve également des silos de stockage de maïs et des hangars de stockage.
- Lazaret-Anglet, rive gauche : zone où se trouvent le port de plaisance, la capitainerie, la société de remorquage des bateaux et le poste de pilotage.



Figure 1 : Plan de situation de la ZIP Estuaire Adour

Les industries les plus importantes en taille mais aussi par leur éventuel impact environnemental sont concentrées sur la rive droite au niveau de Boucau et Tarnos.

Dans le but de favoriser la concertation dans cette ZIP, le SPPPI Estuaire Adour a été instauré en 1998 par arrêté interdépartemental. Le SPPPI est constitué des autorités administratives, des collectivités locales (dont la Communauté d'Agglomération Pays Basque), des associations environnementales et des industriels. Les missions du SPPPI (Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles) sont notamment d'approfondir les connaissances sur la qualité des eaux, les risques industriels, la qualité de l'air et les nuisances sonores et d'en informer le public.

Dans ce cadre, le SPPPI a lancé en 2012 une étude de zone (EDZ) pour l'Estuaire de l'Adour en lien avec le PRSE 2 (Plan Régional Santé Environnement). Cette étude de zone a été conduite notamment sur les communes d'Anglet, Bayonne, Boucau et Tarnos.

La Communauté d'Agglomération Pays Basque (CAPB) via sa compétence « Protection et mise en valeur du cadre de vie et de l'environnement » a souhaité poursuivre les travaux initiés par l'EDZ en collaboration avec Atmo Nouvelle-Aquitaine.

Les objectifs de la présente étude sont d'évaluer la qualité de l'air autour de la ZIP Estuaire Adour et notamment :

- Approfondir les données pour les particules dans l'air,
- Distinguer la part de métaux provenant des retombées atmosphériques,
- Etablir un état des lieux pour les BTEX, le H<sub>2</sub>S, le NH<sub>3</sub>, les soufrés et les mercaptans.

## 2. Polluants suivis et méthodes de mesure

### 2.1. Particules (PM10, PM2.5 et TSP)

Dans le cadre de cette étude les PM10 et les PM2.5 sont mesurées en continu. Les TSP sont mesurées dans les retombées atmosphériques.

#### Origines

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

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

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

- Les particules grossières (TSP), composées principalement de poussière, de sel de mer, de pollen mais aussi d'autres sources diverses. La durée de vie est relativement courte puisqu'elles tombent rapidement par la sédimentation.
- Les particules en suspension (PM10), de diamètre inférieur à 10 µm
- Les particules fines (PM2,5), de diamètre inférieur à 2,5 µm.
- Les particules submicroniques (PM1), de diamètre inférieur à 1 µm
- Les particules ultrafines (PUF), définies comme l'ensemble des particules ayant un diamètre aérodynamique égal ou inférieur à 100 nm (0,1 µm).

D'après l'inventaire des émissions, dans la Communauté d'Agglomération du Pays Basque (cf. figures 2 et 3), la majeure partie des émissions de PM10 et PM2.5 proviennent des secteurs résidentiel et tertiaire (42% pour

les PM10 et 60% pour les PM2.5), agricole (28% pour les PM10 et 17% pour les PM2.5) et des transports (16 % pour les PM10 et 17% pour les PM2.5).

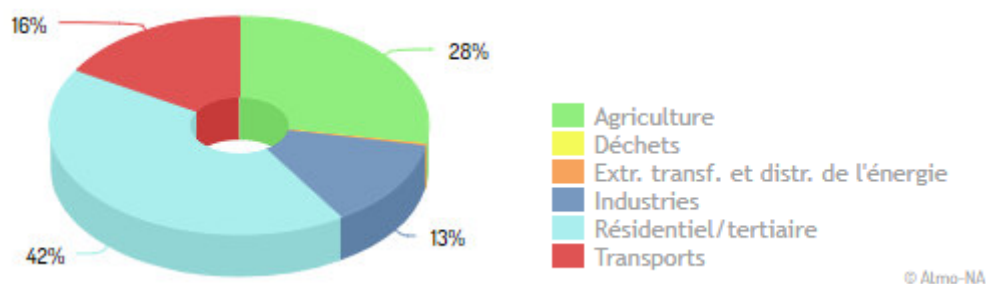


Figure 2 : Répartition des émissions de PM10 par secteur, sur la Communauté d'Agglomération Pays Basque (Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE 3.2.3)

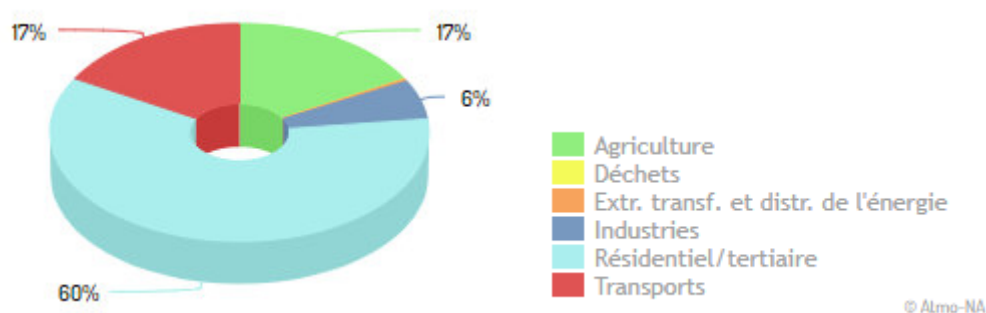


Figure 3 : Répartition des émissions de PM2.5 par secteur, sur la Communauté d'Agglomération Pays Basque (Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE 3.2.3)

### Effets sur la santé

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

### Effets sur l'environnement

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

### Valeurs de référence concernant les PM10

<b>Seuil d'alerte</b>	80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière (dépassé pendant 3h consécutives)
<b>Seuil d'information et de recommandations</b>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière
<b>Valeurs limites pour la protection de la santé humaine</b>	50 µg/m <sup>3</sup> (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
<b>Recommandations OMS (2021)</b>	15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 45 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24h (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)

Tableau 1 : Valeurs de référence concernant les PM10 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

## Valeurs de référence concernant les PM2.5

<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>	25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
<b>Valeur cible pour la protection de la santé humaine</b>	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
<b>Objectif de qualité pour la santé humaine</b>	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
<b>Recommandations OMS (2021)</b>	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle 15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24h (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)

Tableau 2 : Valeurs de référence concernant les PM2.5 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

### La granulométrie des particules

Le domaine de dimension des particules dans l'atmosphère s'étend de quelques nanomètres environ (agrégats moléculaires) jusqu'à 100 micromètres (poussières industrielles ou naturelles).

On distingue deux types de particules selon leur taille et leur mode de formation : les particules grossières et les particules fines. La frontière entre ces deux fractions se situe habituellement entre 1 µm et 10 µm. Les particules fines sont parfois divisées à leur tour en deux modes.

Cette classification selon la taille est aussi relative au mécanisme de formation des particules.

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

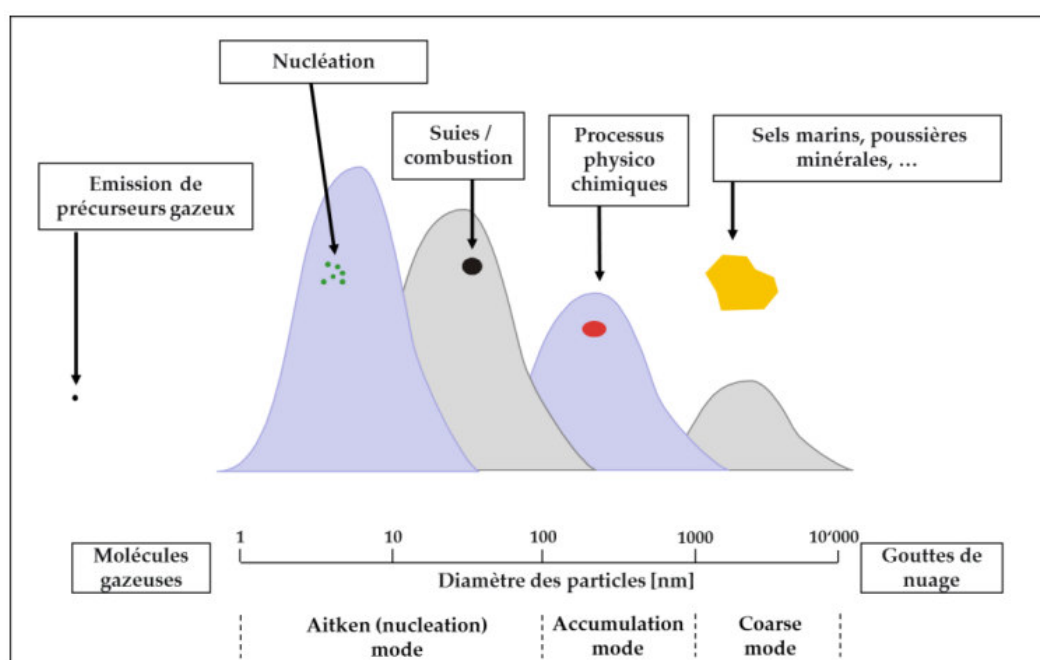


Figure 4 : Modes de formation des particules

Le mode de nucléation correspond à des particules qui ont été formées à partir de molécules gazeuses et ont pu par la suite grossir par condensation d'autres molécules gazeuses et par coagulation entre elles. Ce mode est situé dans la partie ultrafine des particules.

Le mode d'accumulation, ainsi appelé car les processus dynamiques mènent à l'accumulation des particules dans cette fourchette de tailles, résulte de l'émission de particules fines et de processus tels que la condensation et la coagulation.

Le mode grossier résulte de particules émises principalement par des processus mécaniques (abrasion, érosion éolienne, ...). Les processus de condensation et de coagulation ont peu d'effets sur ces particules.

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

Les **embruns marins** sont quant à eux compris entre 0.7 et 3 µm. Ils sont visibles sur les PM10 et en partie sur les PM2.5. Ils sont habituellement mesurés sur les sites de bord de mer<sup>1</sup>.

Etant donné la localisation de la zone d'étude (Bayonne-Boucau-Tarnos), les embruns marins peuvent avoir un impact sur les concentrations en particules (PM10 et PM2.5).

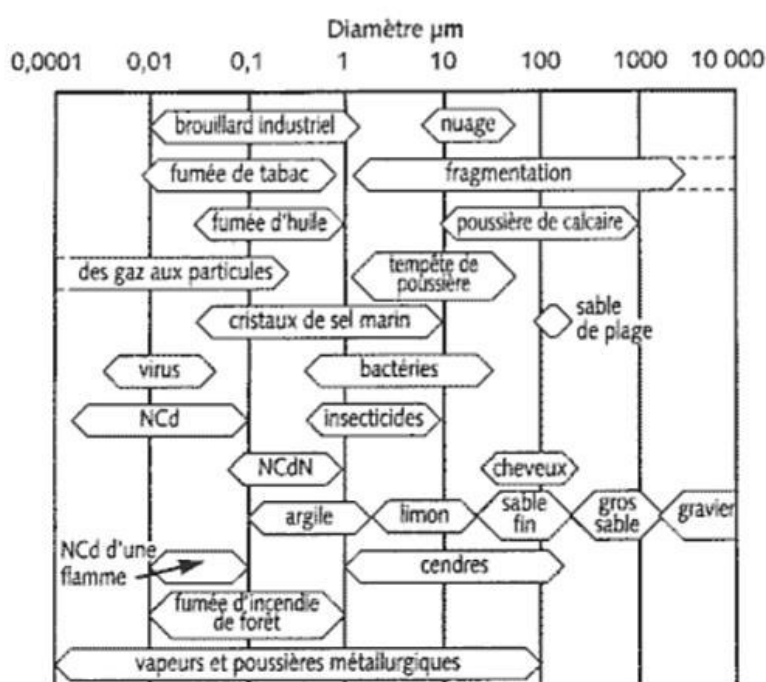


Figure 5 : Emetteurs et diamètres des particules

## 2.2. Métaux

Dans le cadre de cette étude, les métaux suivants sont mesurés dans les lichens : arsenic (As), nickel (Ni), plomb (Pb) et chrome (Cr). Les mêmes métaux ainsi que le manganèse (Mn) et le zinc (Zn) sont également mesurés dans les retombées atmosphériques.

### Définition

Les « métaux » ou éléments traces métalliques (ETM) correspondent aux éléments métalliques qui sont présents dans la croûte terrestre à des concentrations inférieures à 0.1%. Ils sont fréquemment désignés par le terme « métaux lourds » en raison de la forte masse atomique de certains d'entre eux, ou bien « métaux

<sup>1</sup> PARTICUL'AIR : étude inter-régionale de la pollution particulaire en zone rurale [en ligne]. J.L Besombes, et al. Aubière : Atmo Auvergne (éditeur), 2011/08, 168 p. Disponible sur : <http://www.bdsp.ehesp.fr/Fulltext/483981/> (consulté le 15.06.2018)

toxiques » du fait de leur caractère toxique. La plupart des ETM ne sont que très faiblement volatiles et ne sont pas biodégradables. Ces deux principales caractéristiques confèrent aux ETM une forte capacité d'accumulation dans tous les compartiments de la biosphère.

#### Origines

Les ETM sont diffusés vers l'atmosphère lors de processus naturels comme l'érosion par le vent, les activités volcaniques, les embruns marins et les feux de forêts.

Cependant, ils ont aussi pour origines les activités anthropiques telles que la combustion des combustibles fossiles, l'incinération des ordures ménagères et industrielles, les industries du ciment et les fonderies, le chauffage et le trafic automobile (combustion du carburant, abrasion des freins et des pneumatiques).

Les métaux se trouvent généralement sous forme particulaire (sauf pour le mercure qui est principalement gazeux).

#### Effets sur la santé

Les ETM peuvent pénétrer dans le corps humain par inhalation, ingestion ou exposition cutanée. Ils s'accumulent alors dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, etc. Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique).

#### Effets sur l'environnement

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques et contaminent les sols et les aliments.

#### Réglementation dans les retombées

**Les retombées atmosphériques de métaux ne sont concernées par aucune valeur réglementaire.**

Il existe cependant des valeurs de référence en Allemagne – définies par la loi pour le maintien de la pureté de l'air (TA Luft) du 24 juillet 2002 - et des valeurs réglementaires en Suisse - définies par l'ordonnance fédérale de la protection de l'air du 23 juin 2004.

Polluant	Valeurs de référence pour les dépôts en moyenne annuelle (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )	
	Allemagne	Suisse
Arsenic (As)	4	-
Nickel (Ni)	15	-
Plomb (Pb)	100	100
Zinc (Zn)	-	400

Tableau 3 : Valeurs de référence suisses et allemandes pour les métaux dans les retombées

#### Réglementation dans les lichens

**Les analyses de métaux dans les lichens ne sont concernées par aucune valeur réglementaire.**

## 2.3. Composés Organiques Volatils (COV)

Dans le cadre de cette étude, les COV suivants sont mesurés dans l'air ambiant : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX). Ainsi que des COV soufrés odorants : méthane thiol (ou méthylmercaptan - MM), éthane thiol (ou éthylmercaptan - EM), diméthyle sulfure (DMS) et diméthyle disulfure (DMDS) ainsi que le disulfure de carbone ( $\text{CS}_2$ ).

#### Origines

Les COV sont multiples. Ils sont composés à base d'atomes de carbone et d'hydrogène. 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'encre, lors du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements).

Les BTEX sont des COV, de même que les mercaptans et composés soufrés mesurés dans le cadre de cette étude.

Les principales sources de BTEX sont : le secteur des transports (carburants) et le secteur industriel (industries pétrochimique, stockage d'hydrocarbures, industries du plastique et des polymères).

Les principales sources de mercaptans et composés soufrés sont : le secteur de l'énergie (combustion de gaz, de charbon ou de pétrole), le secteur du traitement des déchets et du traitement des eaux, et le secteur industriel (industries du bois/papier/viscose, industries de l'agro-alimentaire).

### 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 COVNM 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

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

Valeur limite	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle

Tableau 4 : Réglementation concernant le benzène en air ambiant (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

## 2.4. Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)

### Origines

À température ambiante et pression atmosphérique, le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur fétide caractéristique (« œuf pourri »). Ce gaz est produit par dégradation des protéines qui contiennent du soufre. Il peut résulter de la décomposition bactérienne de la matière organique dans des environnements pauvres en oxygène (processus de méthanisation).

Sa présence dans l'air peut résulter de nombreuses activités industrielles<sup>2</sup> (traitement des eaux usées, tannerie, raffinage du pétrole, industries de la pâte à papier, aciéries, ou de produits alimentaires). Sa durée de vie est comprise entre 8 heures et 42 jours en fonction du taux d'humidité, du rayonnement solaire, des concentrations en ozone et en radicaux hydroxyle.

### Effets sur la santé

Son seuil de détection olfactive varie entre 0,7 et 200 µg/m<sup>3</sup>, dépendant de la sensibilité de chaque individu. La sensation olfactive n'augmente pas avec la concentration du gaz dans l'air. Il peut même arriver que l'odeur décelable à de très faibles concentrations s'atténue ou disparaisse à fortes concentrations. Son odeur est donc un indicateur de sa présence dans l'air, mais son inhalation prolongée à de plus fortes concentrations (> 209 mg/m<sup>3</sup> = 209 000 µg/m<sup>3</sup>) peut engendrer la dégénérescence du nerf olfactif et rendre toute perception impossible<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> INERIS, 2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Version N°2.2 septembre 2011.

<sup>3</sup> INERIS, 2000. Seuils de Toxicité Aiguë Hydrogène Sulfuré (H<sub>2</sub>S), rapport final. Janvier 2000.

A de faibles concentrations, l'hydrogène sulfuré peut causer des pertes de connaissance, des irritations des yeux, de la gorge, un souffle court et affecte les poumons.

### Effet sur l'environnement

Le sulfure d'hydrogène n'a pas d'effet comme tel sur l'environnement, exception faite des odeurs. Cependant, à des concentrations beaucoup plus élevées que celles mesurées habituellement dans l'air ambiant, le H<sub>2</sub>S peut avoir un effet corrosif. Relativement stable dans l'air, ce composé est éliminé de l'atmosphère au bout de quelques jours, soit par dépôt sec, soit par dépôt humide par solubilisation dans les gouttes d'eau de pluie.

### Valeurs de référence

Les concentrations ubiquitaires du H<sub>2</sub>S dans l'air ambiant ont été évaluées<sup>4</sup> entre 0,1 et 1 µg/m<sup>3</sup>. La bibliographie<sup>5</sup> présente des niveaux mesurés dans l'environnement d'une plateforme de compostage de boues et déchets verts variant de 4 à 20 µg/m<sup>3</sup>, et dans un estuaire breton envahi par les algues vertes allant de 16 à 210 µg/m<sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire.

**Il n'existe pas de réglementation ni de valeurs réglementaires dans l'air ambiant à respecter pour l'hydrogène sulfuré.** Néanmoins, l'OMS<sup>6</sup> propose des valeurs guides et d'autres organismes internationaux proposent des valeurs toxicologiques de référence (VTR)<sup>7</sup>. Ces dernières indiquent des seuils au-delà desquels des effets sur la santé surviennent. Les VTR sont associées à des durées d'exposition spécifiques, allant de quelques minutes à plusieurs années, en fonction du temps d'inhalation.

**En application des instructions ministérielles, l'INERIS recommande de retenir comme VTR pour une exposition aiguë (de 1 à 14 jours) celle de l'ATSDR : à savoir 100 µg/m<sup>3</sup>.**

## 2.5. Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

### Origines

L'ammoniac, facilement reconnaissable à son odeur âcre très désagréable, est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage du lisier provenant des élevages d'animaux, mais aussi utilisé dans de nombreux domaines de l'industrie tels que la fabrication d'engrais, des fibres textiles et du papier.

### Effets sur la santé

L'ammoniac est un gaz provoquant des irritations sévères voire des brûlures au niveau des muqueuses en raison de sa forte solubilité dans l'eau (alcalinisation locale importante, action caustique). Ces irritations sévères sont également observées au niveau oculaire, provoquant un larmolement, une hyperhémie conjonctivale, des ulcérations conjonctivales et cornéennes.

### Effets sur l'environnement

L'ammoniac favorise les pluies acides et l'eutrophisation des milieux aquatiques.

---

<sup>4</sup> LCSQA, 2017. Mise en circulation de mélange gazeux d'H<sub>2</sub>S. Note technique, mai 2017

<sup>5</sup> INERIS, 2010. Algues vertes – description des phénomènes et procédés et enjeux de maîtrise des risques. Rapport d'étude n° DRC-10-113094-05297A, juin 2010.

<sup>6</sup> OMS IPCS, 1981. Environmental Health Criteria n°19 : hydrogen sulfide. World Health Organization, International Programme on Chemical Safety.

<sup>7</sup> INERIS, 2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Version N°2.2 septembre 2011.

### Valeurs de référence

Il n'existe pas de réglementation ni de valeurs réglementaires dans l'air ambiant à respecter pour l'ammoniac. Néanmoins, l'OEHHA notamment propose des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).


<b>Valeur Toxicologique de Référence (VTR) OEHHA</b>	Inhalation chronique (8 ans et plus)	200 µg/m <sup>3</sup>
	Inhalation aigüe (1 à 7 heure)	3 200 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 5 : Valeurs de référence pour l'ammoniac

## 3. Matériel et méthode

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

### Mesures automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en particules (PM10 et PM2.5)	Analyseurs automatiques	NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur <a href="http://www.cofrac.fr">www.cofrac.fr</a>

### Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et / ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en composés organiques volatils (COV)	Tube passif	NF EN ISO 16017-2 - Échantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/ désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire – Échantillonnage par diffusion	
Concentration en H <sub>2</sub> S		Absorption sur une cartouche imprégnée d'acétate de zinc	Spectrophotométrie visible
Concentration en NH <sub>3</sub>		Absorption sur une cartouche imprégnée d'acide phosphorique	Spectrophotométrie visible
Concentration en métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel, manganèse et zinc)	Jauge	NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb	
Concentration en particules (TSP)		NF X 43-014 - Détermination des retombées atmosphériques totales	
Concentration en métaux dans les lichens	Bio surveillance	NF X 43-904 - Biosurveillance passive de la qualité de l'air à l'aide de lichens autochtones	ICP_MS

Tableau 6 : Matériel et méthodes de mesure

\* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)"

### Tubes à diffusion passive

Les capteurs, ou tubes à diffusion, passifs ne nécessitent pas de source de courant pour fonctionner, ils permettent donc de multiplier facilement le nombre de points de mesures.

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 (1 ou 2 semaines selon les composés). Les résultats sont donc donnés en moyenne hebdomadaire ou bi-hebdomadaire. 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.

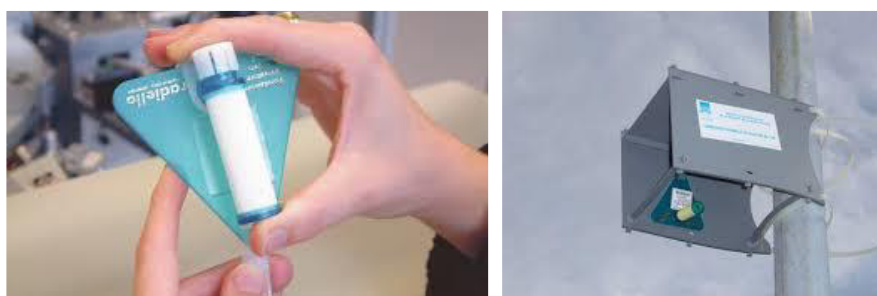


Figure 6 : Exemple de tubes à diffusion passive

Les échantillonneurs passifs sont installés en air ambiant dans des boîtes de protection contre les intempéries (cf. figure 6). Ces boîtes sont accrochées en hauteur sur des gouttières, poteaux électriques ou lampadaires dégagés de tout obstacle.

A la fin de la période d'exposition, les tubes passifs sont récupérés par les techniciens d'Atmo Nouvelle-Aquitaine qui les conditionnent pour l'envoi aux laboratoires d'analyses.

Des blancs de terrain sont réalisés pour garantir que les échantillonneurs ne présentent pas de contamination.

Les mesures par tubes passifs ont été effectuées pendant 1 mois en été et 1 mois en hiver pour prendre en compte la saisonnalité. Les mesures estivales ont eu lieu du 19/06 au 17/07/2019 et les mesures hivernales du 14/01 au 13/02/2020.

### Analyseurs automatiques

Les particules PM10 et PM2.5 sont mesurées par des analyseurs automatiques qui donnent des résultats en continu. Ces analyseurs automatiques sont installés dans des moyens mobiles (de type remorque ou cabine) et raccordés électriquement pour la durée des mesures.



Figure 7 : Installation de la station mobile sur le site de mesure "Lassalle"



Figure 8 : Exemple de jauge de prélèvement des retombées atmosphériques

### Jauges de dépôts

Les métaux et les retombées atmosphériques totales sont mesurés au moyen de jauges de dépôts.

Les retombées atmosphériques sont les particules (sèches ou humides) qui se redéposent au sol, sur les végétaux et les eaux de surface. La vitesse de dépôts des particules après leur émission dans l'air dépend des conditions météorologiques (pluie, vent) mais aussi de leur taille. En effet, les particules les plus grosses vont se déposer rapidement au sol autour du point d'émission, jusqu'à quelques centaines de mètres. Alors que les particules les plus fines peuvent rester plus longtemps en suspension et se déplacer avec les masses d'air sur plusieurs centaines de kilomètres. Les particules dans l'air peuvent être composées de diverses substances organiques ou minérales et notamment de métaux.

Les prélèvements de retombées atmosphériques sont réalisés au moyen de collecteurs nommés « jauges Owen ». Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte d'une capacité de 20 litres (en plastique PEHD). L'ensemble est monté sur un trépied à environ 1.50 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le réenvol de poussières sur le lieu de prélèvement.

Les jauges sont exposées pendant 1 mois sur site. Après exposition, les jauges sont conditionnées et envoyées aux laboratoires pour l'analyse de leur contenu. Les prélèvements par jauges donnent donc des résultats en moyenne mensuelle.

### Lichens

Parmi les végétaux, les lichens sont un cas à part en raison de leur capacité bio accumulatrice particulièrement importante. Ils la doivent à plusieurs particularités de leur physiologie telles que leur croissance continue ou leur absence de cuticule.

La mesure des métaux dans les lichens ne donne pas une image de l'impact d'une source au moment de leur récolte, puisqu'ils ne réagissent à l'évolution des concentrations dans l'air ambiant qu'après une durée pouvant être estimée à environ six mois. Les mesures dans les lichens sont donc représentatives d'une situation sur le long terme.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, les métaux ont également été recherchés dans les lichens pour réaliser une cartographie des retombées. Les prélèvements sont réalisés après une période d'une semaine sans pluie. Les lichens prélevés sont exclusivement de l'espèce « *Xanthoria parietina* ».



Figure 9 : Lichen "*Xanthoria parietina*"

Les prélèvements de lichens ont été effectués le 21/08/19.

## 4. Dispositif de mesures

Pour réaliser un état des lieux de la qualité de l'air dans l'environnement de la ZIP Estuaire Adour, un plan d'échantillonnage a été réalisé couvrant les deux rives de l'Adour. Les zones ciblées se trouvent à proximité des industriels et dans les zones habitées alentours. Le but étant de caractériser les niveaux auxquels sont exposés les populations de ces zones.

Un point de mesure éloigné de la zone sert de « site témoin ». C'est-à-dire qu'il est représentatif de la zone périurbaine de Bayonne sans être influencé par des activités industrielles.

La localisation des points de mesures est présentée sur la carte page suivante.

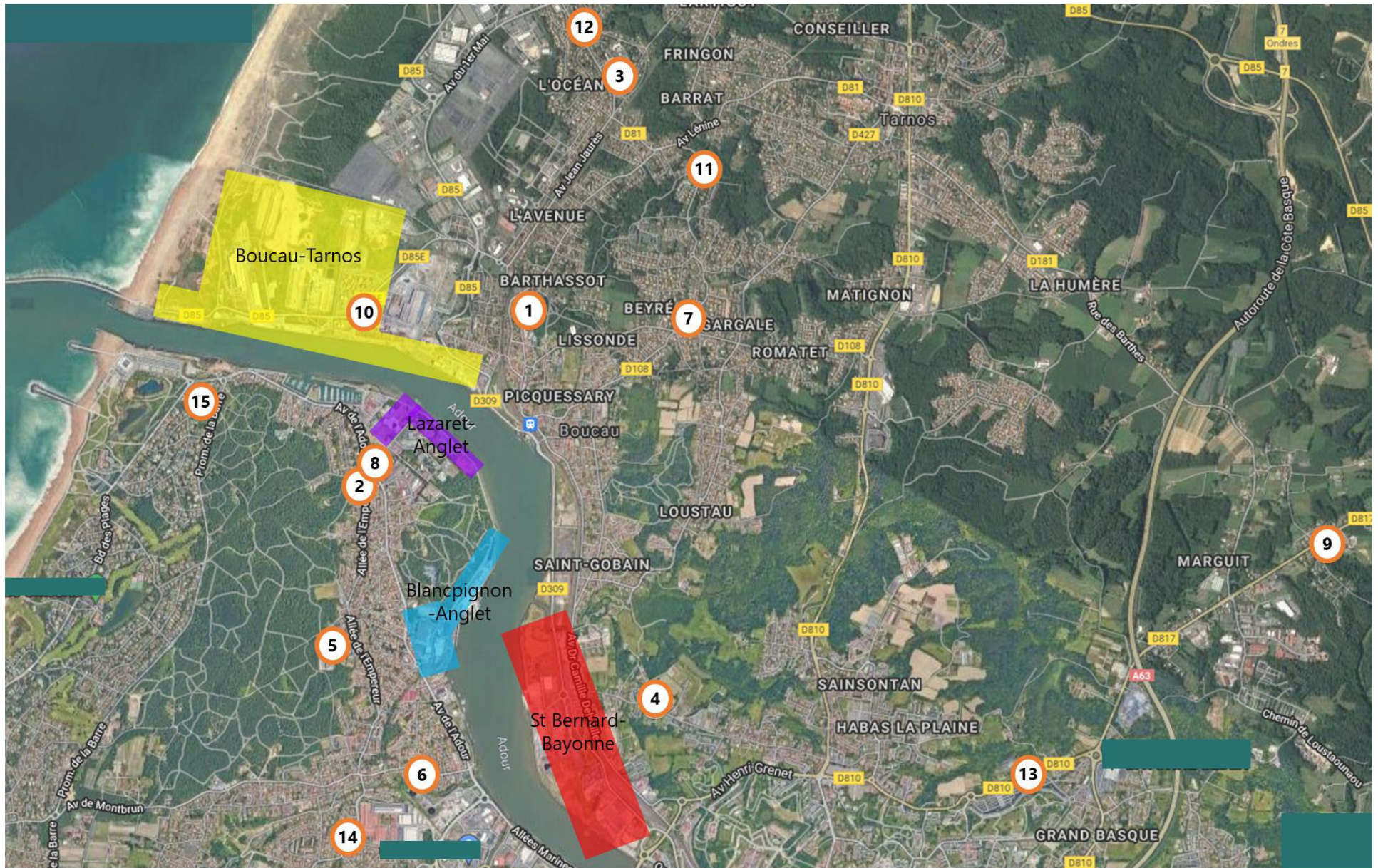


Figure 10 : Carte de situation

Les moyens de mesures et les polluants recherchés sur chacun de ces sites sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

N°	Nom du site	Commune	Moyens de mesures	Polluants
1	Lassalle	Boucau	Moyen mobile Tubes passifs Jauge	PM10 ; PM2.5 TSP, métaux COV, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
2	Brise-Lame	Anglet	Moyen mobile	PM10 ; PM2.5
3	Léo Lagrange	Tarnos	Jauges	TSP, métaux
4	Laharie	Bayonne		
5	Blancpignon	Anglet		
6	Montbrun	Anglet		
7	Joliot-Curie	Boucau	Tubes passifs & Jauges	COV, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> & TSP, métaux
8	Olatu Leku	Anglet		
9	Les Barthes (site témoin)	Tarnos		
10	La Barre	Tarnos	Tubes passifs	COV, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
11	Castaigns	Boucau		
12	Pl. de la Résistance	Tarnos		
13	Egurretik	Bayonne		
14	Hausquette	Anglet		
15	Avenue Hippodrome	Anglet		

Tableau 7 : Description des moyens de mesure mis en œuvre sur chaque site de l'étude

Les mesures par tubes passifs sont réalisées pendant 1 mois en été et 1 mois en hiver pour prendre en compte la saisonnalité. A chaque fois, les tubes sont exposés pendant deux périodes de 15 jours. Les mesures estivales ont eu lieu du 19/06 au 17/07/2019 et les mesures hivernales du 14/01 au 13/02/2020.

La Directive Européenne 2008/50/CE fixe à 8 semaines (également réparties sur l'année) la période minimale de mesures disponibles pour effectuer des mesures indicatives du respect des normes réglementaires. Ainsi, en effectuant la moyenne des mesures réalisées en été (4 semaines) et en hiver (4 semaines), il est possible d'avoir une estimation de la concentration moyenne sur l'année.

Les mesures des retombées par jauges ont été réalisées pendant 12 mois entre le 19/06/2019 au 20/05/2020. A la suite d'incidents techniques, certains prélèvements ont été inexploitable. Il a donc été convenu de réaliser deux mois de prélèvements supplémentaires entre le 07/10 au 30/11/2020, afin de calculer une moyenne annuelle plus précise. Les jauges sont exposées pendant une période d'un mois à chaque prélèvement.

Les mesures par analyseurs automatiques de PM10 et PM2.5 sur les sites n°1 et 2 sont réalisées pendant 4 périodes de 3 mois pour, finalement, couvrir toutes les saisons.

- La campagne estivale a eu lieu du 14/05/2019 au 27/08/2019,
- La campagne hivernale a eu lieu du 05/12/2019 au 29/02/2020,
- La campagne printanière a eu lieu entre le 01/03/2020 et le 14/06/2020,
- La campagne automnale a eu lieu entre le 15/09 et le 15/12/2021.

Des prélèvements ponctuels de lichens ont également été réalisés le 21/08/2019.



# 5. Conditions environnementales

## 5.1. Campagne estivale

Une rose des vents représente la distribution de la vitesse et de la direction de provenance du vent, sur un lieu et une période donnée.

Les conditions de vents ont un impact sur les concentrations de polluants dans l'air. En effet, en cas de vents faibles, les polluants ne seront pas dispersés et auront tendance à s'accumuler dans la masse d'air. Au contraire, quand les vents sont forts (au moins supérieurs à 3 m/s) alors les polluants seront rapidement dispersés.

Les roses des vents ci-après sont construites à partir des données météorologiques de la station Météo France d'Anglet.

La rose des vents de la période estivale de mesures automatiques (du 14/05 au 27/08/2019) est présentée ci-dessous.

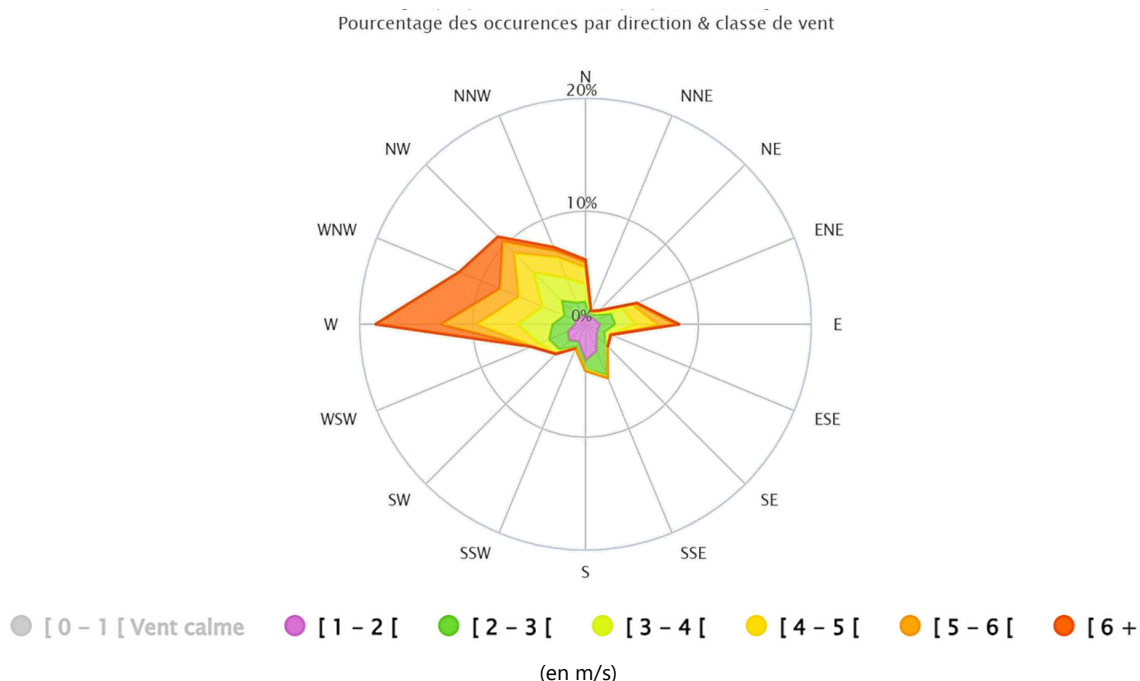


Figure 11 : Rose des vents du 14/05 au 27/08/2019

Les vents dominants étaient des vents d'Ouest à Nord-Ouest.

Les deux roses des vents de la période estivale de prélèvements par tubes passifs (du 19/06 au 03/07/2019 puis du 03/07 au 17/07/2019) sont présentées ci-dessous.

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

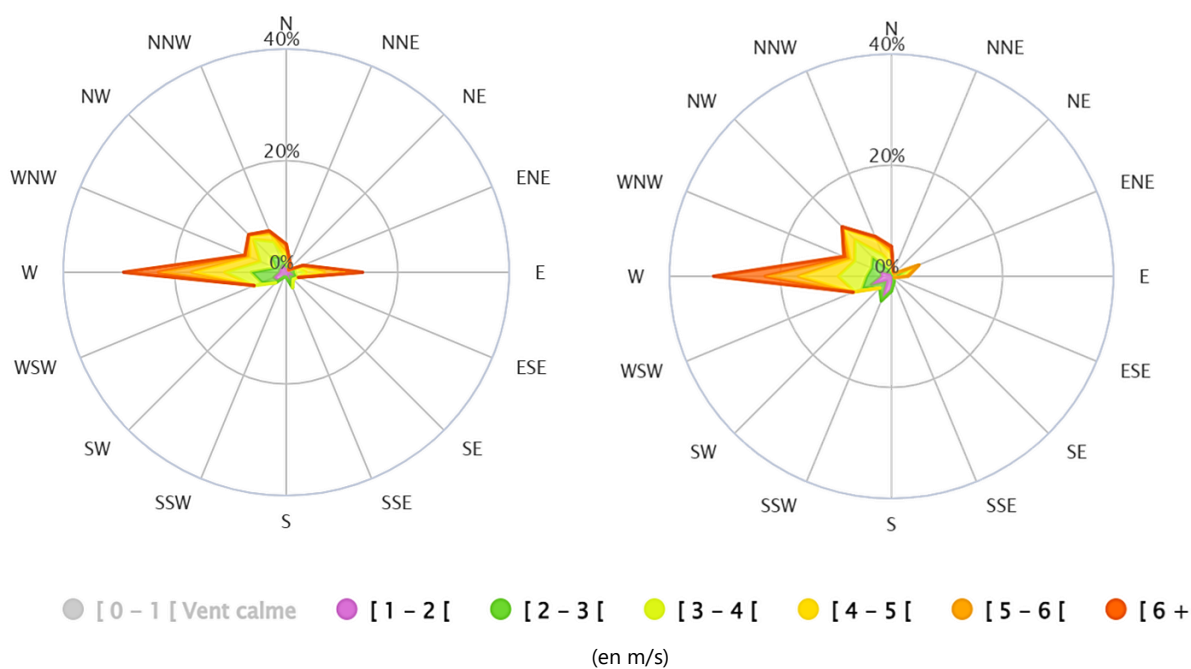


Figure 12 : Roses des vents du 19/06 au 03/07/2019 à gauche et du 03/07 au 17/07/2019 à droite

Les vents dominants étaient des vents d'Ouest et de Nord-Ouest.

Dans le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la campagne estivale.

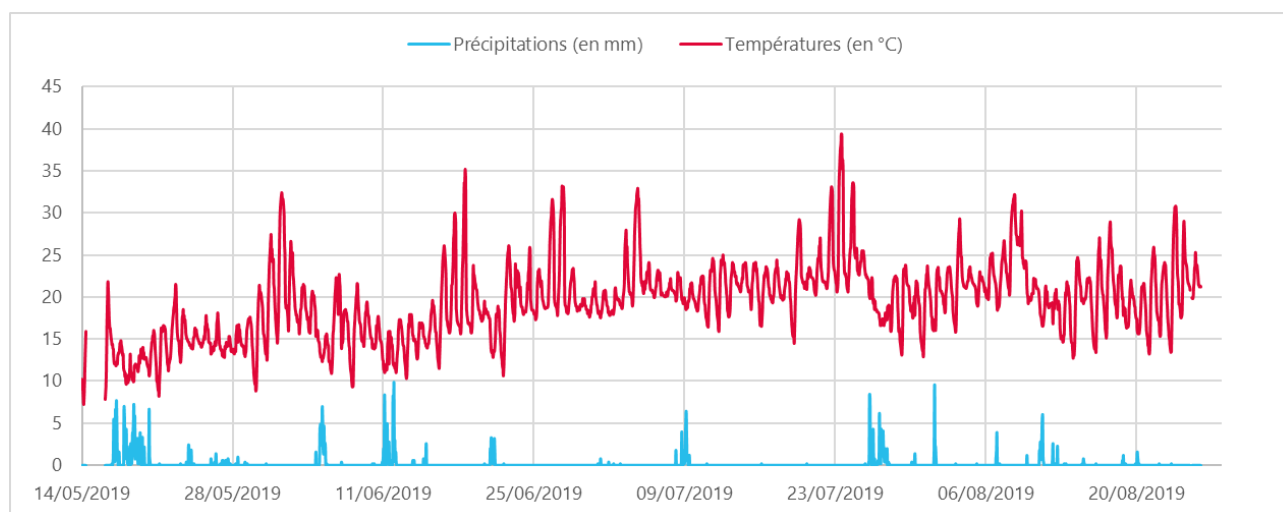


Figure 13 : Température et précipitations pendant la campagne estivale (données : station "Anglet" de Météo-France)

La température moyenne est de 19°C. Les températures ont varié entre 7 et 39 °C.

Le cumul des précipitations est de 467 mm. La valeur maximale des précipitations (10 mm) a été atteinte le 11/06/2019.

## 5.2. Campagne hivernale

La rose des vents de la période hivernale de mesures automatiques (du 05/12/2019 au 29/02/2020) est présentée ci-dessous.

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

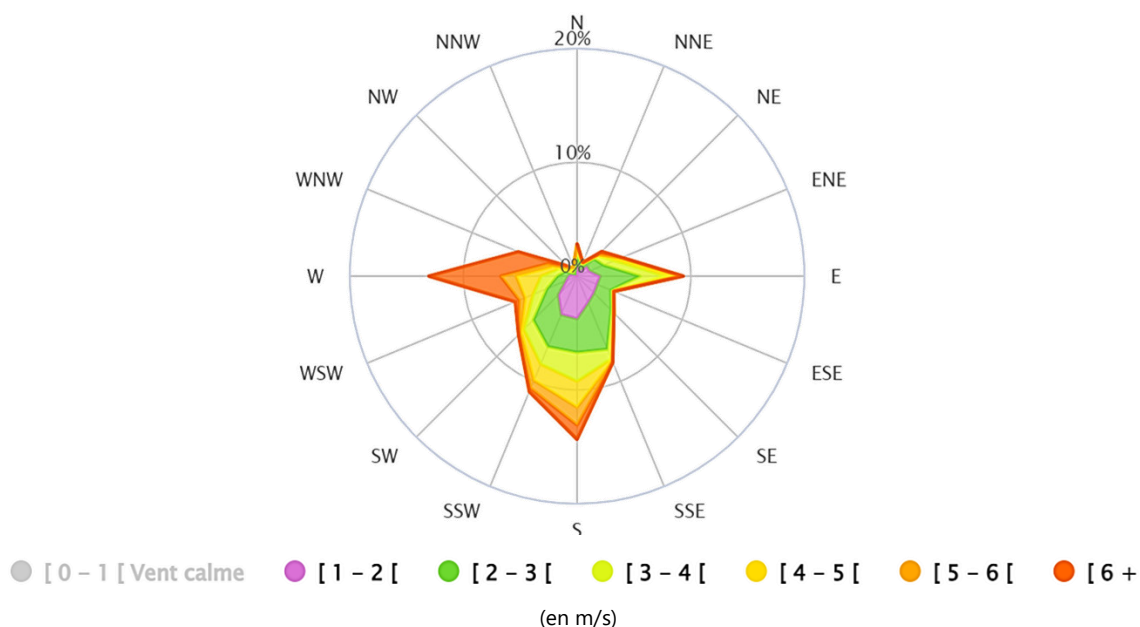


Figure 14 : Rose des vents du 05/12/2019 au 29/02/2020

Au cours des 3 mois de mesures (du 05/12/19 au 29/02/20), les vents dominants étaient des vents d'Ouest, de Sud et d'Est.

Les deux roses des vents de la période hivernale de prélèvements par tubes passifs (du 14/01 au 30/01/2020 puis du 30/01 au 13/02/2020) sont présentées ci-dessous.

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent    Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

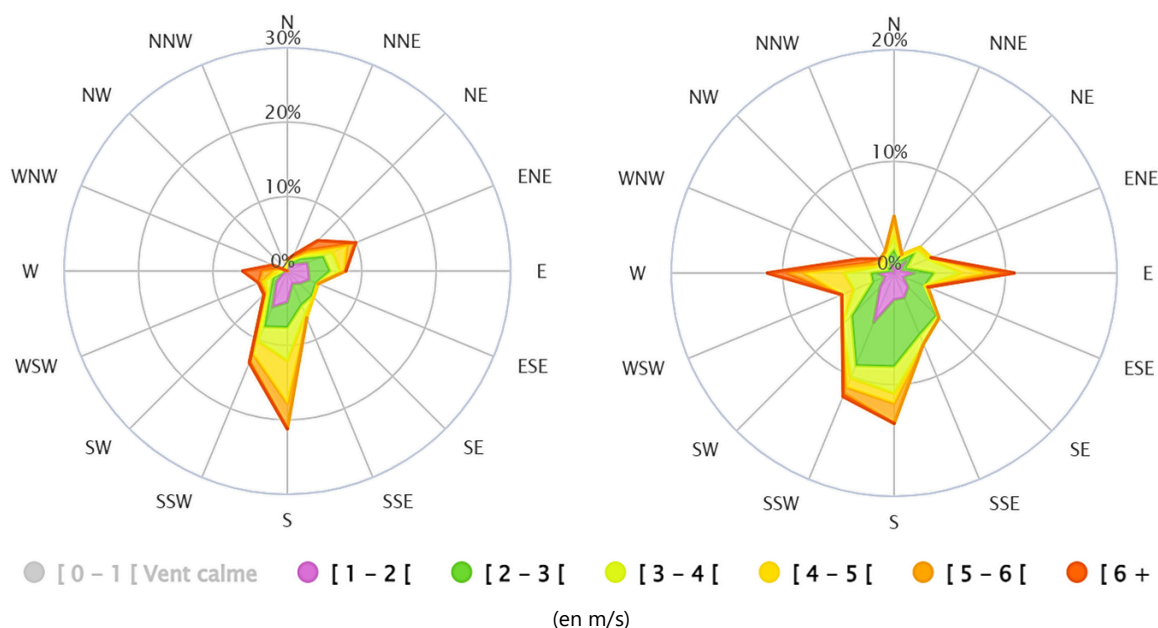


Figure 15 : Roses des vents du 14/01 au 30/01/2020 à gauche et du 30/01 au 13/02/2020 à droite

Au cours des deux périodes de mesures, les vents dominants étaient des vents de Sud et Sud-Sud-Ouest. Pendant la seconde période, les vents provenaient également de l'Ouest et de l'Est.

Dans le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la campagne hivernale.

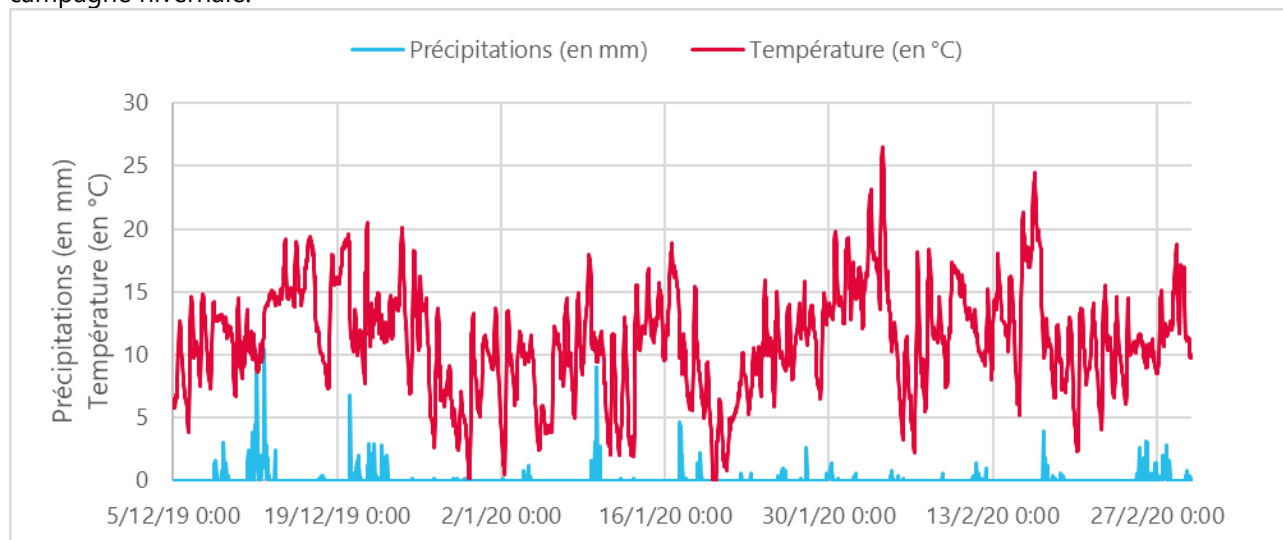


Figure 16 : Température et précipitations pendant la campagne hivernale (données : station "Anglet" de Météo-France)

La température moyenne est de 11°C. Les températures ont varié entre -1 et 27 °C. Le cumul des précipitations est de 271 mm. La valeur maximale des précipitations (11 mm) a été atteinte le 12/12/2019.

### 5.3. Campagne printanière

La rose des vents de la période printanière de mesures automatiques (du 01/03 au 14/06/2020) est présentée ci-dessous.

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

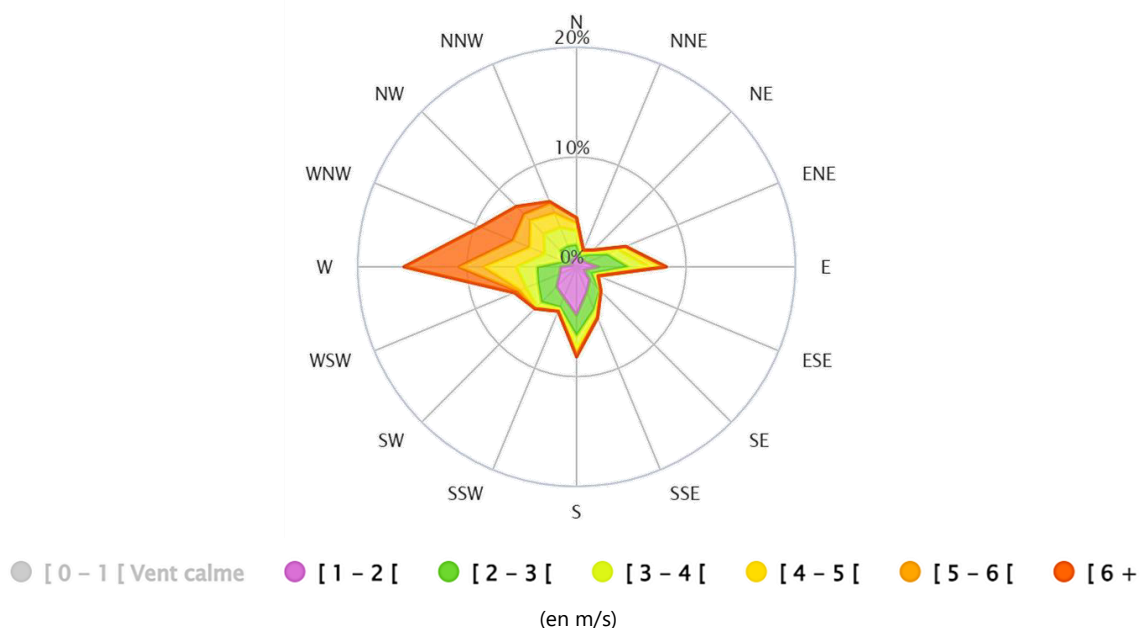
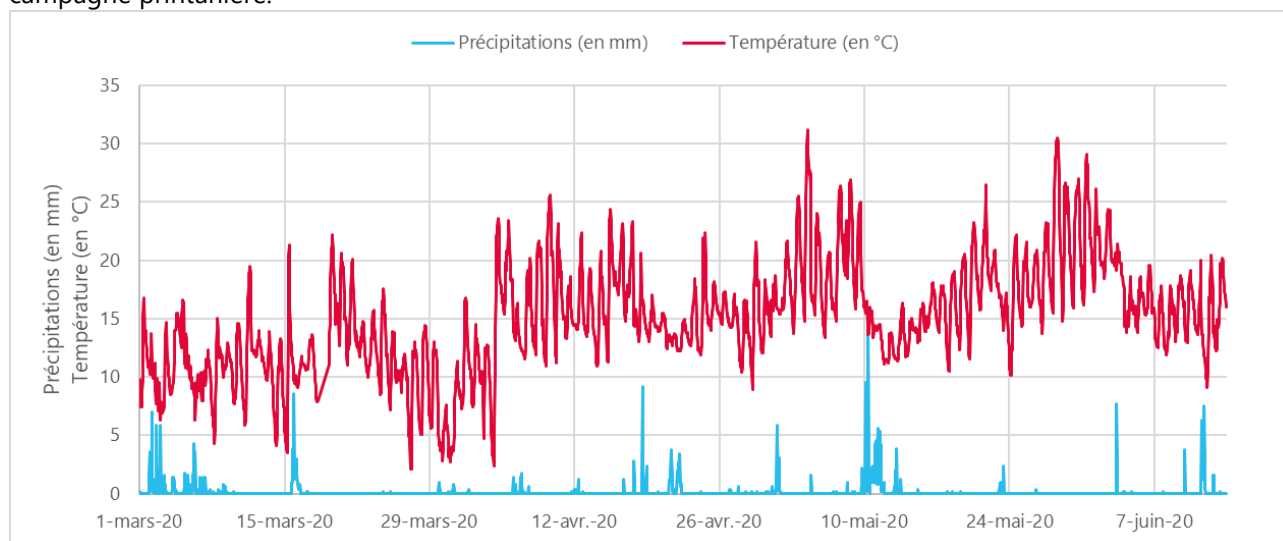


Figure 17 : Rose des vents du 01/03 au 14/06/2020

Au cours des 3 mois de mesures (du 01/03 au 14/06/20), les vents dominants étaient des vents d'Ouest et de Nord-Ouest.

Dans le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la campagne printanière.



La température moyenne est de 15°C. Les températures ont varié entre 2 et 31 °C. Le cumul des précipitations est de 420 mm. La valeur maximale des précipitations (14 mm) a été atteinte le 10/05/20.

## 5.4. Campagne automnale

La rose des vents de la période automnale de mesures automatiques (du 15/09 au 15/12/2021) est présentée ci-dessous.

Pourcentage des occurrences par direction & classe de vent

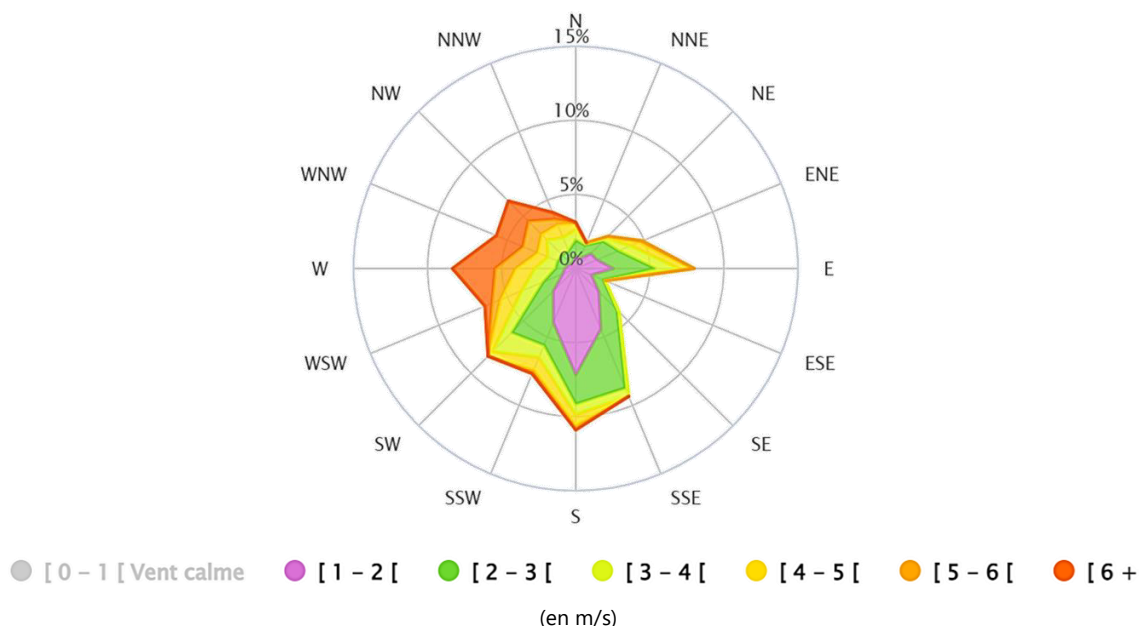


Figure 19 : Rose des vents du 15/09 au 15/12/2021

Au cours des 3 mois de mesures (du 15/09 au 15/12/2021), les vents dominants étaient des vents de Nord-Ouest, Ouest, Sud-Ouest, Sud et Est.

Dans le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la campagne automnale.

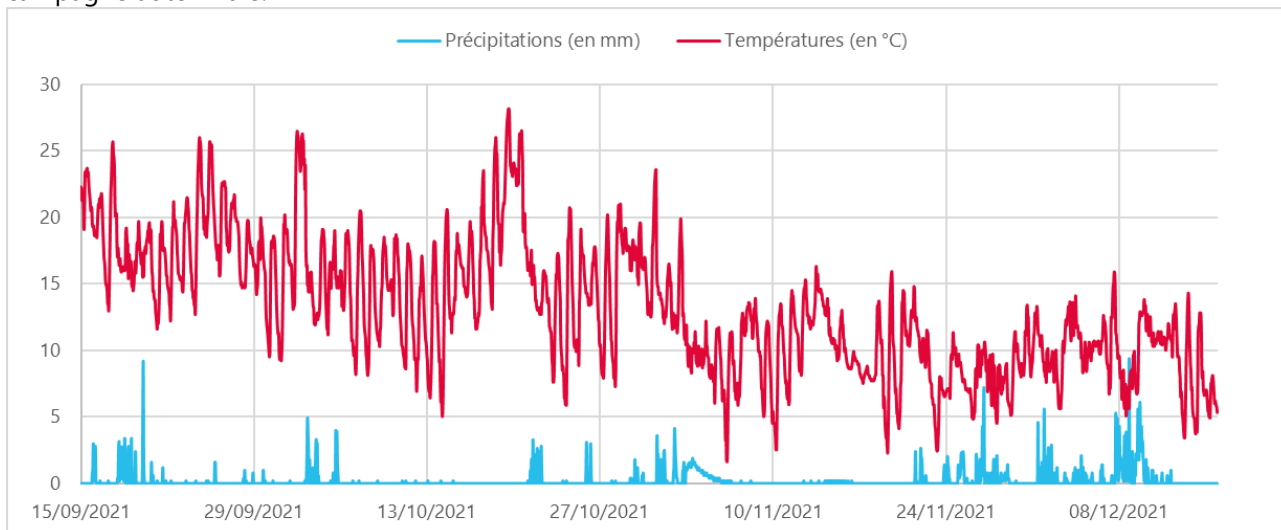
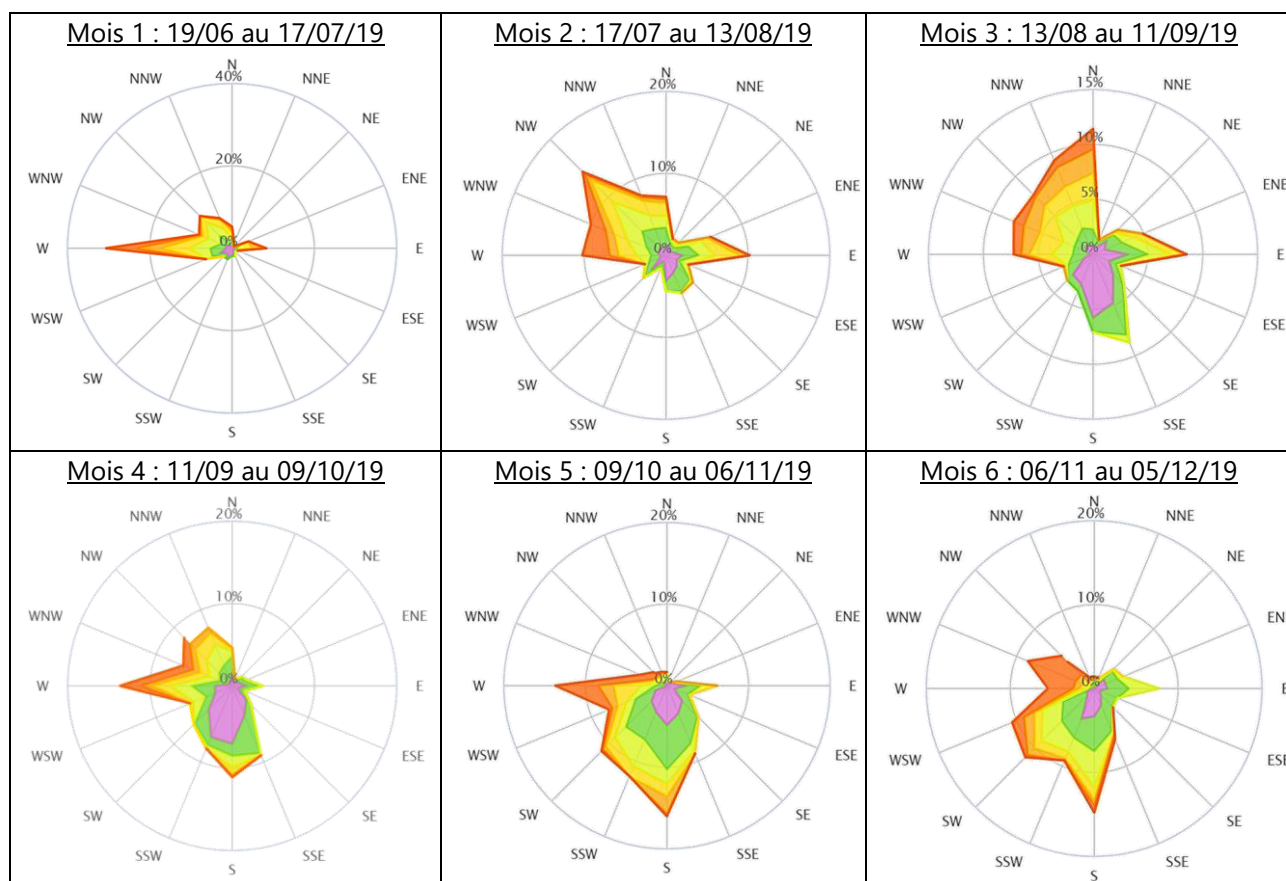


Figure 20 : Température et précipitations pendant la campagne automnale (données : station "Anglet" de Météo-France)

La température moyenne est de 13°C. Les températures ont varié entre 2 et 28 °C. Le cumul des précipitations est de 535 mm. La valeur maximale des précipitations (9 mm) a été atteinte le 08/12/21.

## 5.5. Prélèvements par jauges de dépôts

Les roses des vents de la période des prélèvements par jauges de dépôts (du 19/06/2019 au 20/05/2020) sont présentées ci-après.



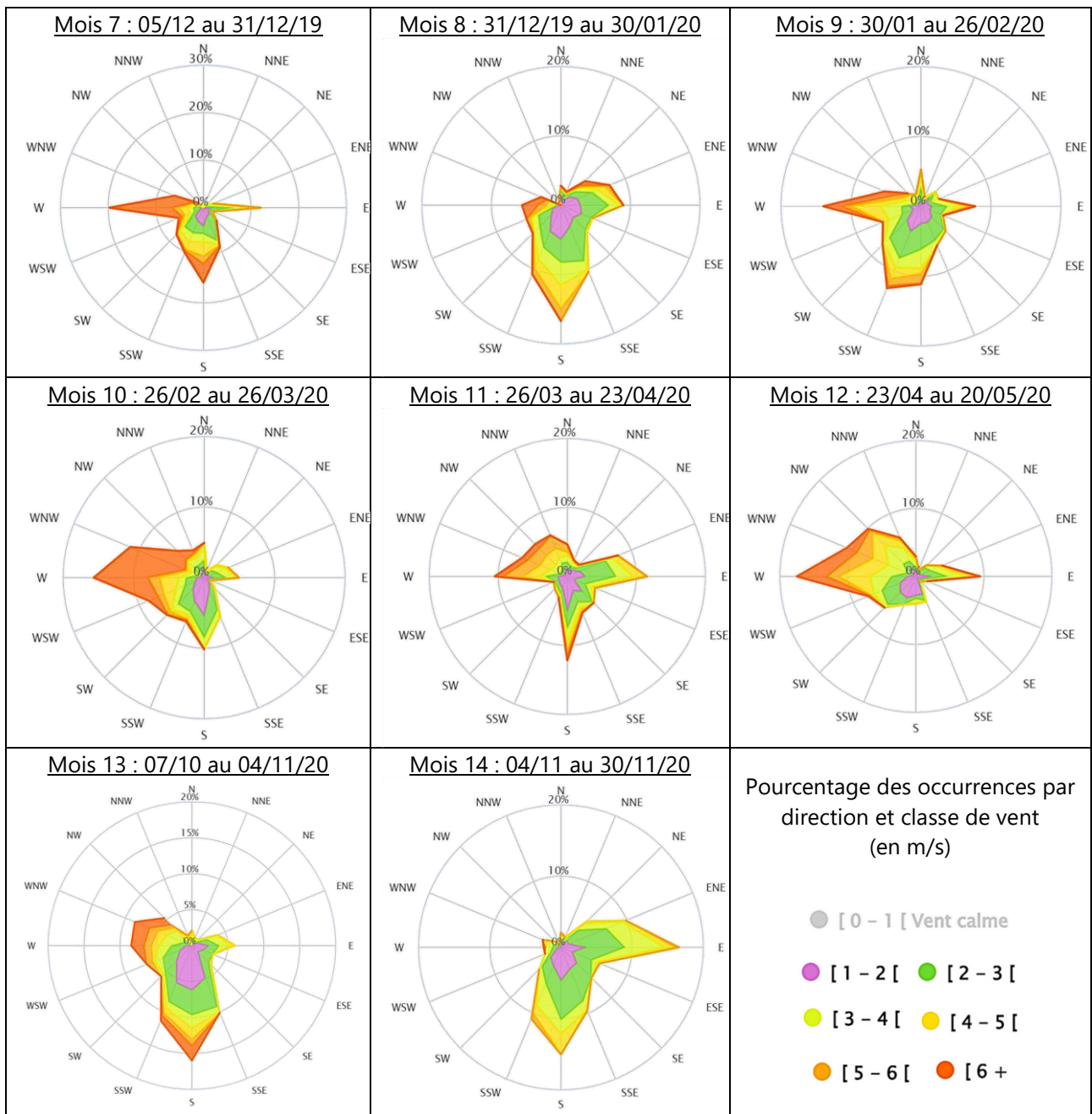


Figure 21 : Roses des vents des 12 mois de prélèvement par jauges de dépôts, entre le 19/06/2019 et le 20/05/2020

Dans le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la période des prélèvements par jauges de dépôts.

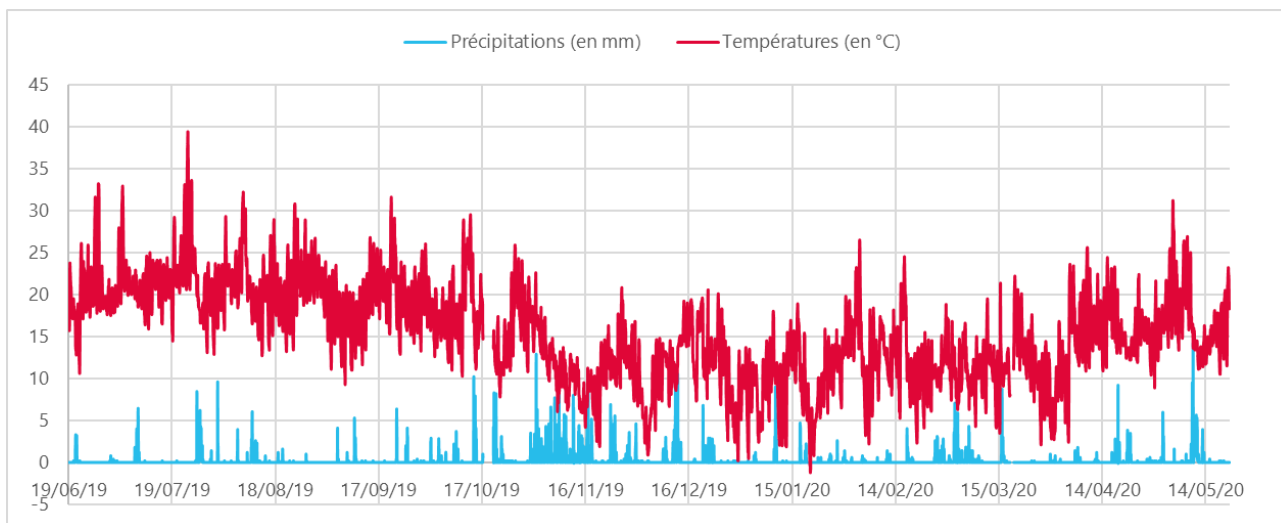


Figure 22 : Température et précipitations pendant la période de prélèvement par jauges (données : station "Anglet" de Météo-France)

La température moyenne est de 15°C. Les températures ont varié entre -1 et 39 °C.

Le cumul des précipitations est de 1 506 mm. La valeur maximale des précipitations (14 mm) a été atteinte le 10/05/20.



# 6. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

## 6.1. Mesures automatiques

### 6.1.1. Comparaison aux stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine

Les concentrations en PM10 et PM2.5 enregistrées par les deux laboratoires sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » sont comparées à trois stations du réseau fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Celles-ci sont présentées sur la figure en page suivante.

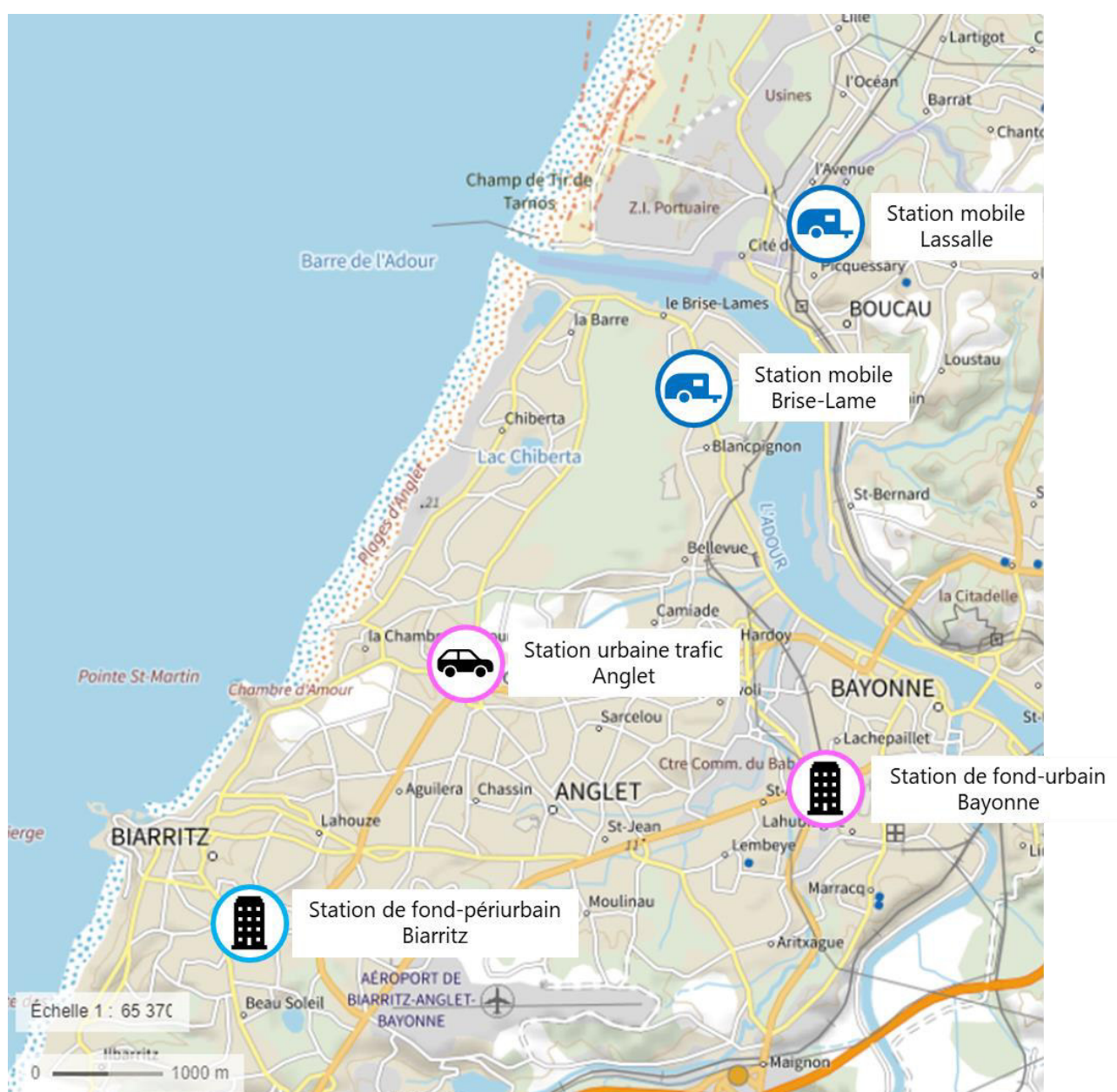


Figure 23 : Implantation des stations mobiles et des stations fixes

Une station urbaine/périurbaine sous influence de fond permet le suivi du niveau d'exposition de la majorité de la population aux phénomènes de pollution dits de « fond » dans les zones urbaines/périurbaines. Les mesures sont représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants vivant dans ces zones.

Une station sous influence trafic est implantée dans une zone représentative des niveaux de concentrations les plus élevés auxquels la population située à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée. Les mesures sont représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine.

Les particules en suspension PM10 sont mesurées sur les trois stations « Bayonne », « Biarritz » et « Anglet ». Les particules PM2.5 sont mesurées sur la station « Biarritz » uniquement.

## 6.1.2. Particules en suspension PM10

### a) Statistiques annuelles

Les moyennes annuelles ainsi que les maxima et minima journaliers sur les deux sites étudiés et les stations de référence sont présentés dans le tableau suivant.

Concentration en PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Lassalle (rive droite)	Brise-lame rive gauche)	Bayonne (fond urbain)	Anglet (trafic)	Biarritz (fond périurbain)
<b>Minimum journalier</b>	4	5	2	4	4
<b>Moyenne annuelle</b>	21	20	14	21	20
<b>Maximum journalier</b>	87	100	78	84	94
<b>Nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière de 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	8	6	2	5	10
<b>Nombre de jours de dépassement de la recommandation OMS journalière de 45 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	10	9	3	8	12

Tableau 8 : Statistiques annuelles des concentrations en PM10

Ces résultats sont présentés sous forme de boxplot ci-dessous.

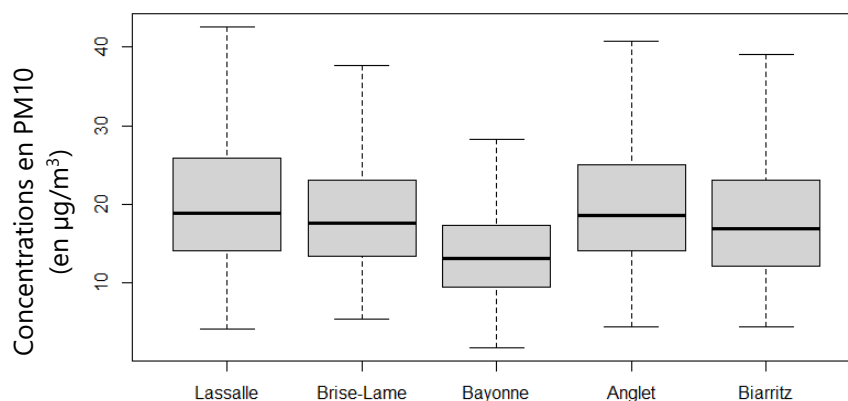


Figure 24 : Boxplot des concentrations en PM10 sur les 12 mois de mesures

Le site « Lassalle » a relevé des concentrations en PM10 plus élevées que le site « Brise-Lame ». Le site « Lassalle » suit le même profil que la station trafic d'Anglet. Le site « Brise-Lame » suit le même profil que la station de fond périurbain de Biarritz.

La valeur limite en moyenne annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été largement respectée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame ». Il en est de même pour l'objectif de qualité de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le seuil de la valeur limite en moyenne journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassé pendant 8 jours sur le site « Lassalle » et pendant 6 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil est donc respecté.

En ce qui concerne les recommandations de l'OMS, la ligne directrice en moyenne annuelle de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame » mais aussi sur les stations fixes « Anglet » et « Biarritz ». La ligne directrice en moyenne journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassée pendant 10 jours sur le site « Lassalle » et 9 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil n'a pas été respecté sur ces deux sites et sur les stations de référence « Anglet » et « Biarritz ».

Les statistiques par campagne de mesure de PM10 sont présentées en annexe 1.

## b) Campagne estivale (du 14/05 au 27/08/2019)

L'évolution des concentrations en PM10 pendant la campagne estivale est présentée ci-dessous.

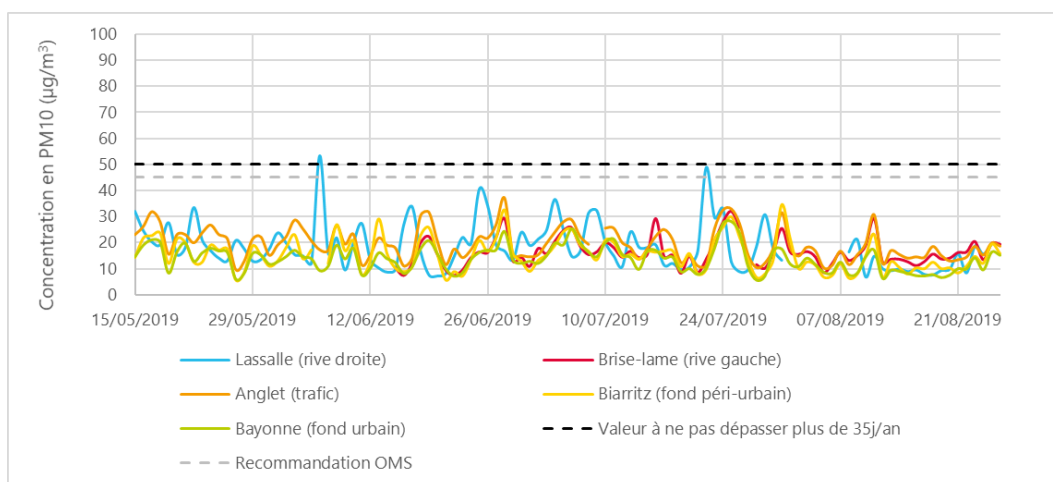


Figure 25 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne estivale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations en PM10 sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suit la même tendance que celles des stations fixes de comparaison.

A partir des données horaires de PM10 des stations « Lassalle » et « Brise-Lame » et des données météorologiques de la station Météo-France « Anglet », des roses de pollution moyenne sur la période sont générées. Les roses de pollution permettent de localiser les différences de concentrations d'un polluant en fonction de la direction du vent et de la force du vent. Celles-ci sont présentées sur la figure suivante.

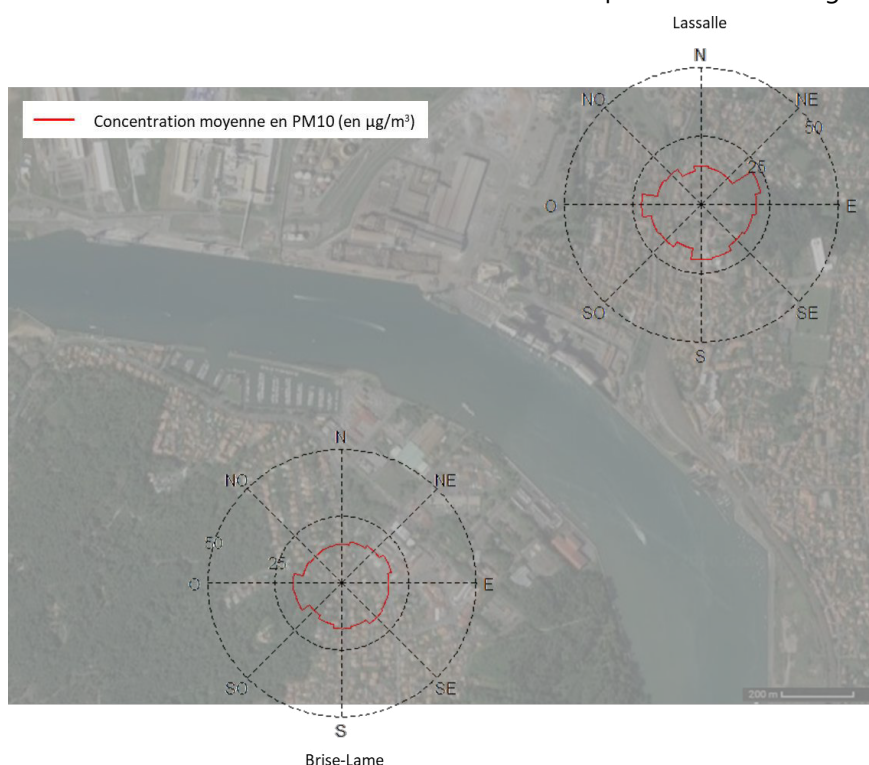


Figure 26 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne estivale

- ➔ Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, des PM10 sont observées pour l'ensemble des directions de vents, sans qu'une direction soit prépondérante.

- Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant de l'Ouest, soit en direction de zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP, du Nord-Est et du Sud.

A partir des données météorologiques de la station Météo-France « Anglet » (vitesse et direction de vent) et des concentrations de particules PM10 relevées sur les sites de « Lassalle » et « Brise-Lame » et à Bayonne (station de fond urbain), des roses de surconcentration ont été construites. Elles sont représentées sur la figure ci-après.

**Définition :** la concentration des particules PM10 mesurée sur les sites Lassalle d'une part et Brise-Lame d'autre part est comparée à la concentration des particules PM10 à Bayonne (station de fond urbain). Si la concentration est plus importante sur les sites Lassalle ou Brise-Lame qu'à Bayonne, alors on parlera de surconcentration.

Cette comparaison est réalisée pour chaque secteur de vents. Et la différence moyenne pour chaque secteur de vents est alors représentée sous forme de rose.

**Lecture de l'échelle :** si la valeur lue sur l'échelle est de 15, cela signifie que, en moyenne, pour le secteur de vents considéré, la concentration en particules sur le site Lassalle ou Brise-lame est  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  plus élevée qu'à Bayonne. De la même manière, si la valeur lue est de -5, cela signifie que, en moyenne, pour le secteur de vents considéré, la concentration en particules sur le site Lassalle ou Brise-Lame est  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  plus faible qu'à Bayonne.

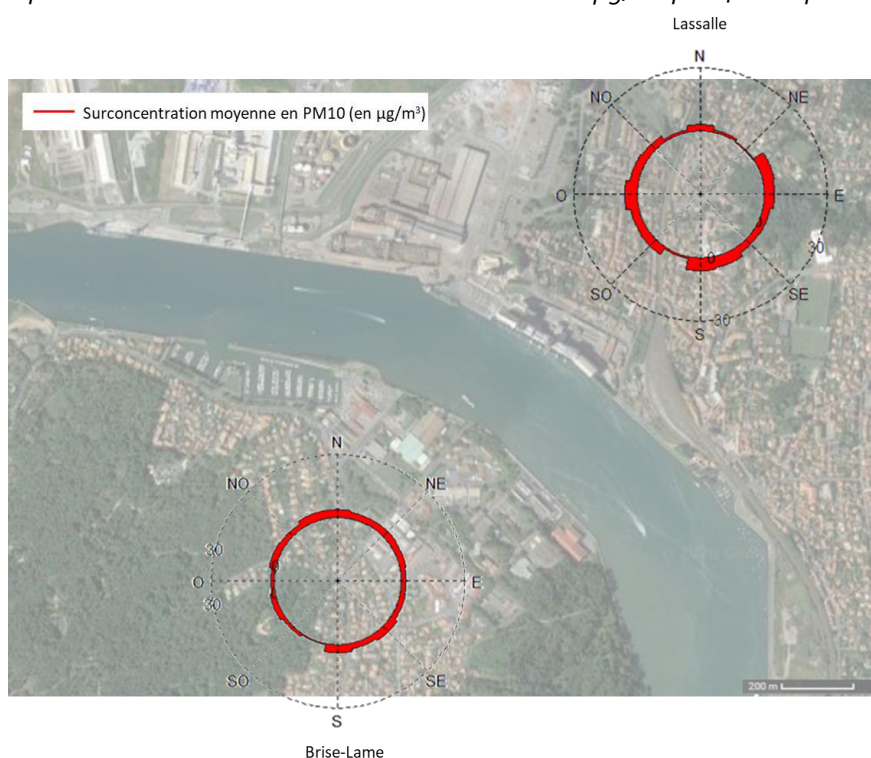


Figure 27 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne estivale

- Sur le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, une légère surconcentration de PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée sans direction prédominante.
- Sur le site en rive droite « Lassalle », en moyenne, une légère surconcentration de PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée en direction de l'Ouest, soit en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP, mais aussi de l'Est-Nord-Est et du Sud.

### c) Campagne hivernale (du 05/12/2019 au 29/02/2020)

L'évolution des concentrations en PM10 pendant la campagne hivernale est présentée ci-dessous.

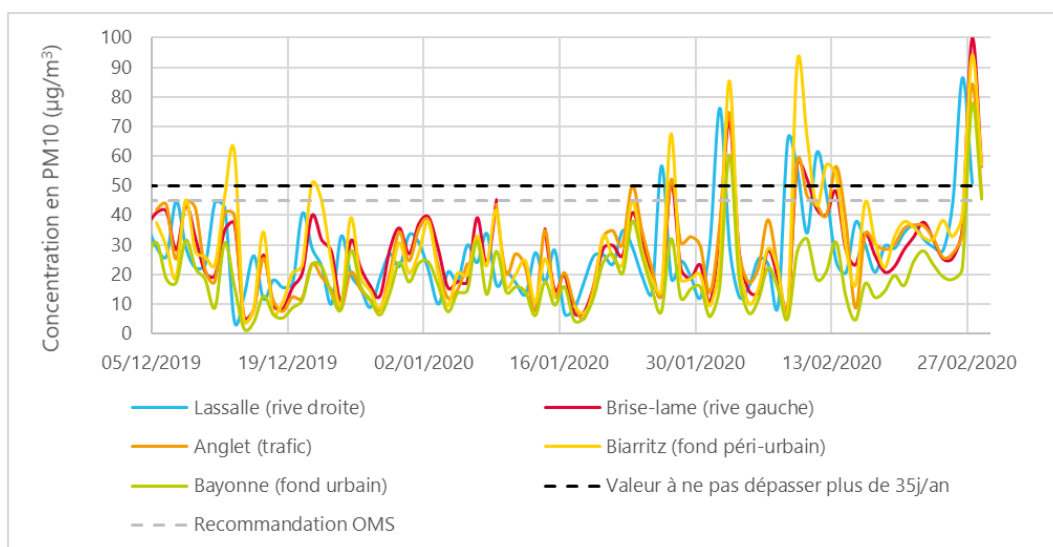


Figure 28 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne hivernale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations en PM10 sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suit la même tendance que celles des stations fixes de comparaison.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

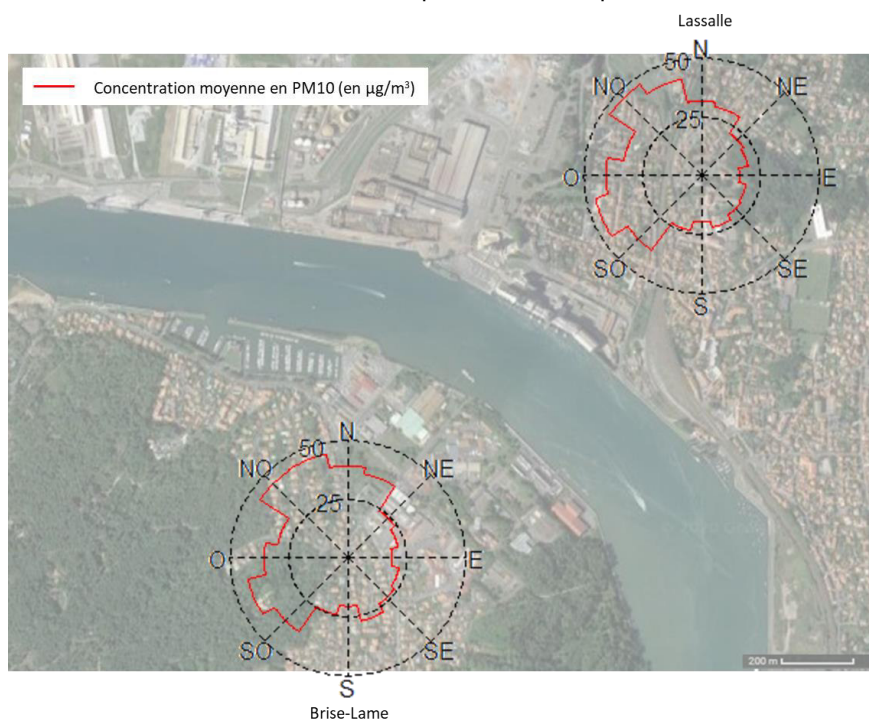


Figure 29 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne hivernale

- ➔ Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour les vents provenant du Nord-Ouest et du Sud-Ouest. Seuls les vents de Nord-Ouest provenaient de la direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.
- ➔ Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud-Ouest, soit en direction de plusieurs zones de la ZIP.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

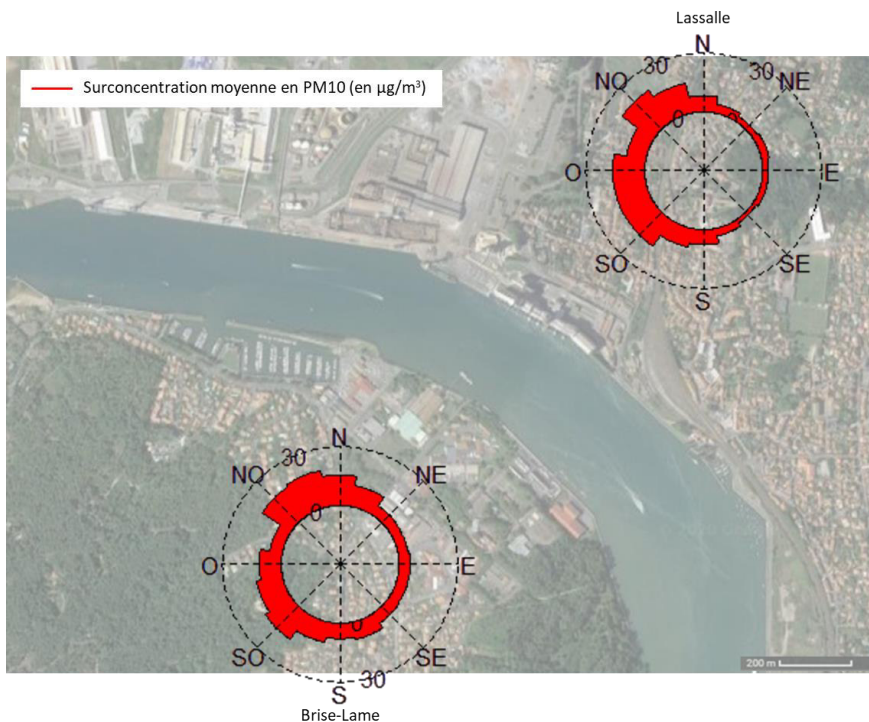


Figure 30 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne hivernale

- Sur le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, une surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée pour des vents de Nord-Ouest, en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP, et de Sud-Ouest.
- Sur le site en rive droite « Lassalle », en moyenne, une surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée en direction du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud-Ouest, soit en direction de plusieurs zones la ZIP.

#### d) Campagne printanière (du 01/03 au 14/06/2020)

L'évolution des concentrations en PM10 pendant la campagne printanière est présentée ci-dessous.

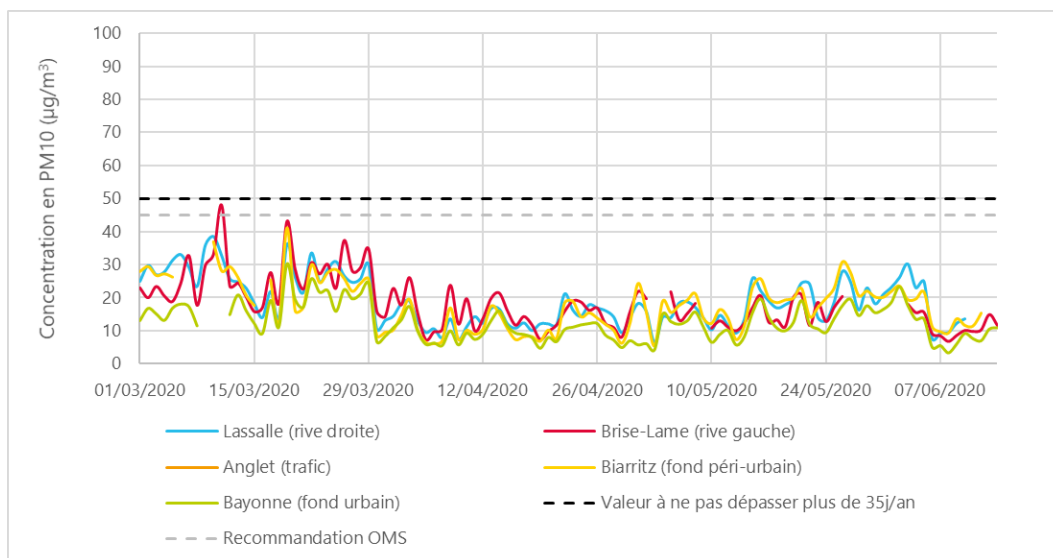


Figure 31 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne printanière (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations en PM10 sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suit la même tendance que celles des stations fixes de comparaison.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

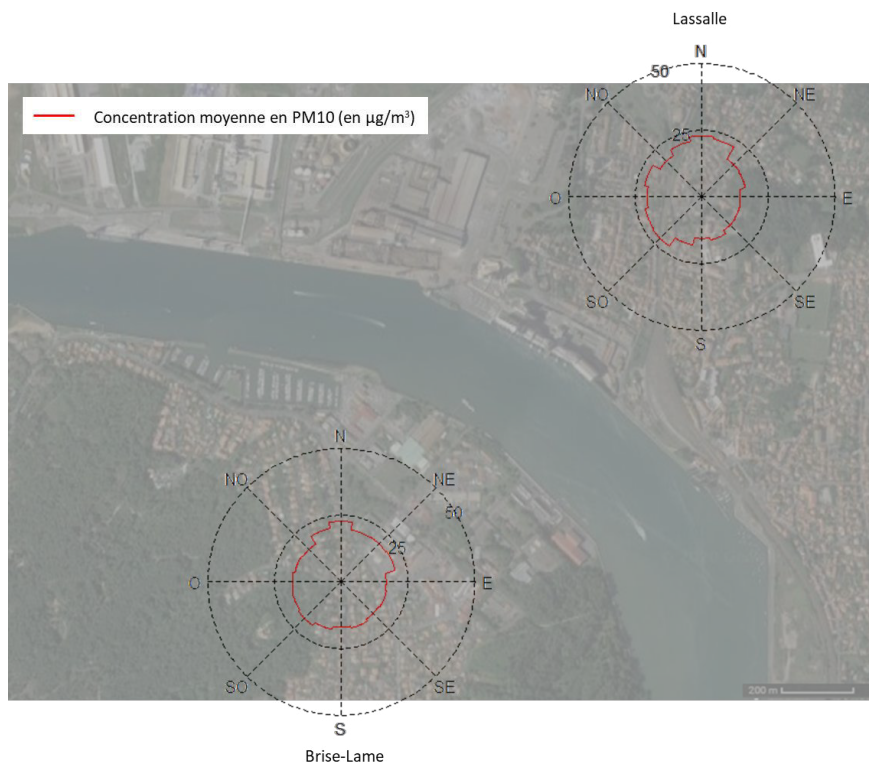


Figure 32 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne printanière

- ➔ Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour les vents provenant du Nord, du Nord-Nord-Ouest et du Nord-Est, c'est-à-dire de la direction des zones « Boucau-Tarnos » et « Lazaret-Anglet » de la ZIP.



- Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant du Nord, du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud-Ouest, soit en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

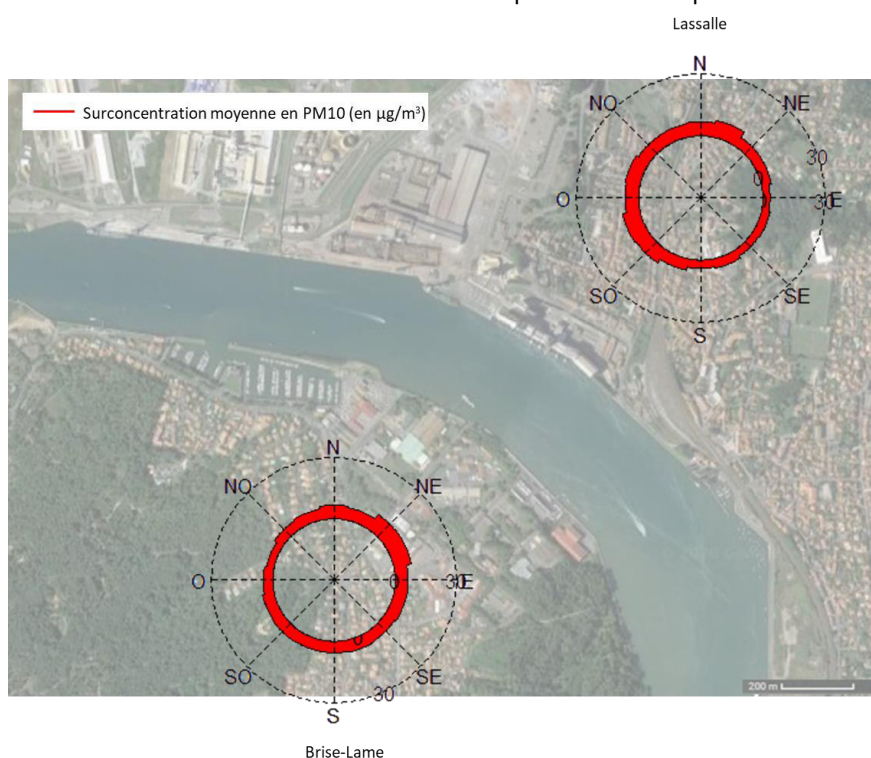


Figure 33 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne printanière

- Sur le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, une surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée pour des vents de toutes directions, notamment en provenance du Nord-Est.
- Sur le site en rive droite « Lassalle », en moyenne, une légère surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée en direction du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud-Ouest, soit en direction des zones « Boucau-Tarnos » et « Lazaret-Anglet » de la ZIP.

### e) Campagne automnale (du 15/09 au 15/12/2020)

L'évolution des concentrations en PM10 pendant la campagne automnale est présentée ci-dessous.

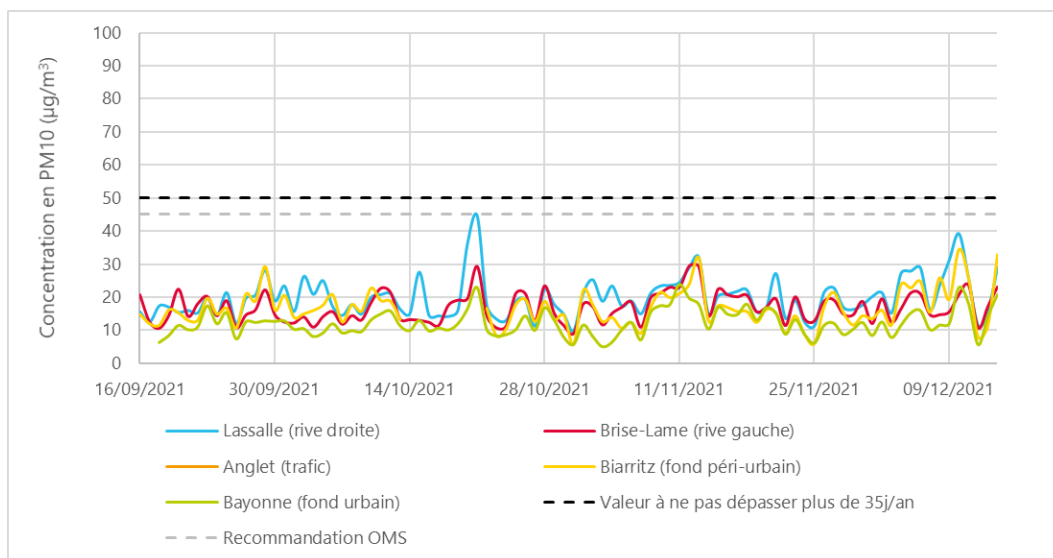


Figure 34 : Evolution des concentrations en PM10 pendant la campagne automnale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations en PM10 sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suivent globalement la même tendance que celles des stations fixes de comparaison.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

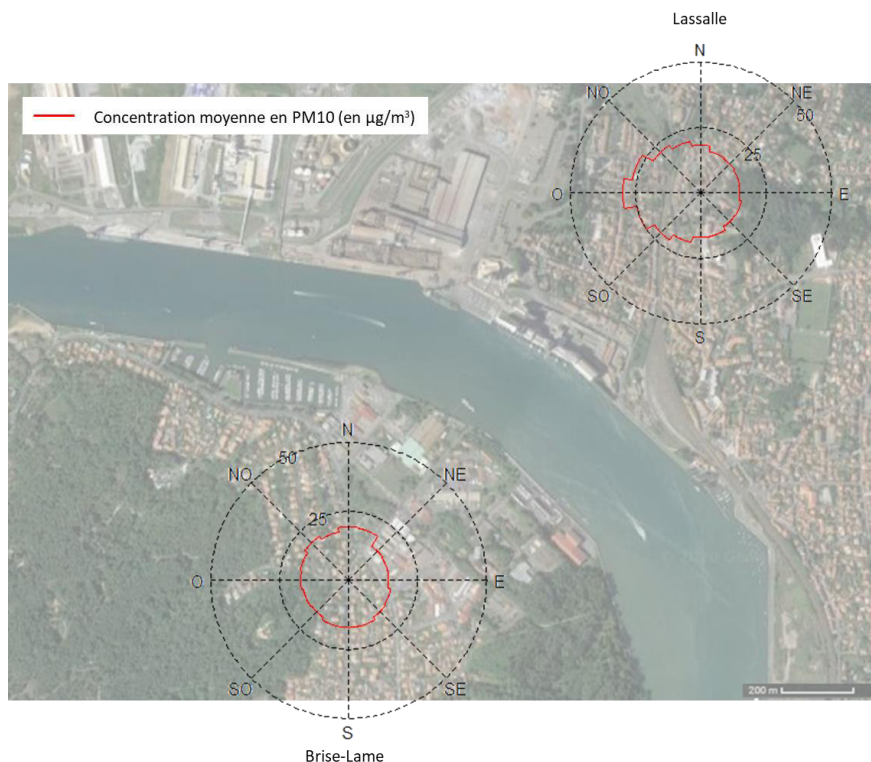


Figure 35 : Roses de pollution moyenne des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne automnale

- Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », l'apport de PM10 provient globalement de toutes les directions de vent.
- Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant de l'Ouest, de l'Ouest-

Nord-Ouest, de l'Ouest et de l'Ouest-Sud-Ouest, soit en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.



Figure 36 : Roses de surconcentrations moyennes des PM10 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Bayonne (site de fond urbain) pendant la campagne automnale

- Sur le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, une légère surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée pour des vents de toutes directions.
- Sur le site en rive droite « Lassalle », en moyenne, une surconcentration en PM10 par rapport au site de fond urbain de Bayonne est observée en direction du Nord-Ouest, de l'Ouest et du Sud-Ouest, soit en direction de plusieurs zones de la ZIP.

### 6.1.3. Particules fines PM2.5

#### a) Statistiques annuelles

Les moyennes annuelles ainsi que les maxima et minima journaliers sur les deux sites étudiés et les stations de référence sont présentés dans le tableau suivant.

Concentration en PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Lassalle (rive droite)	Brise-lame rive gauche)	Biarritz (fond périurbain)
<b>Minimum journalier</b>	0	3	1
<b>Moyenne annuelle</b>	7	11	7
<b>Maximum journalier</b>	21	35	27
<b>Nombre de jours de dépassement de la recommandation OMS journalière de <math>15 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	18	65	16

Tableau 9 : Statistiques annuelles des concentrations en PM2.5

Ces résultats sont présentés sous forme de boxplot ci-dessous.

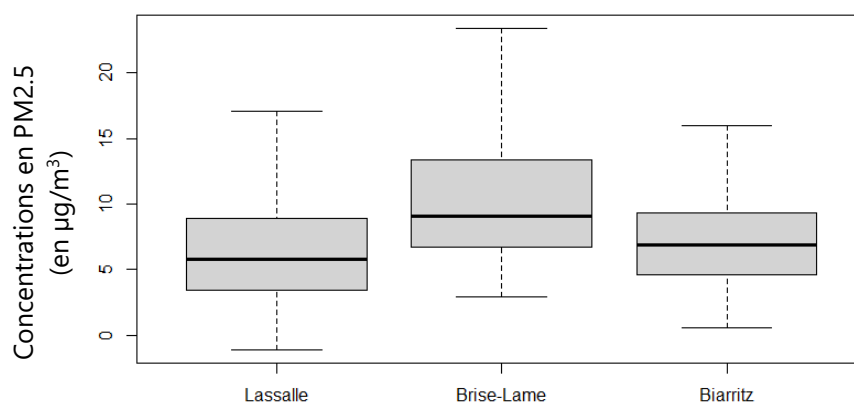


Figure 37 : Boxplot des concentrations en PM2.5 sur les 12 mois de mesures

Le site « Lassalle » suit le même profil que la station trafic de Biarritz. Le site « Brise-Lame » a relevé des concentrations en PM2.5 plus élevées que le site « Lassalle ».

La valeur limite en moyenne annuelle de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été largement respectée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame ». Il en est de même pour la valeur cible de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En ce qui concerne les recommandations de l'OMS, la ligne directrice en moyenne annuelle de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame » mais aussi sur la station fixe « Biarritz ». La ligne directrice en moyenne journalière de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassée pendant 18 jours sur le site « Lassalle » et 65 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil n'a pas été respecté sur ces deux sites et sur la station de référence « Biarritz ».

Les statistiques par campagne de mesure de PM2.5 sont présentées en annexe 2.

## b) Campagne estivale (du 14/05 au 27/08/2019)

L'évolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne estivale est présentée ci-dessous.

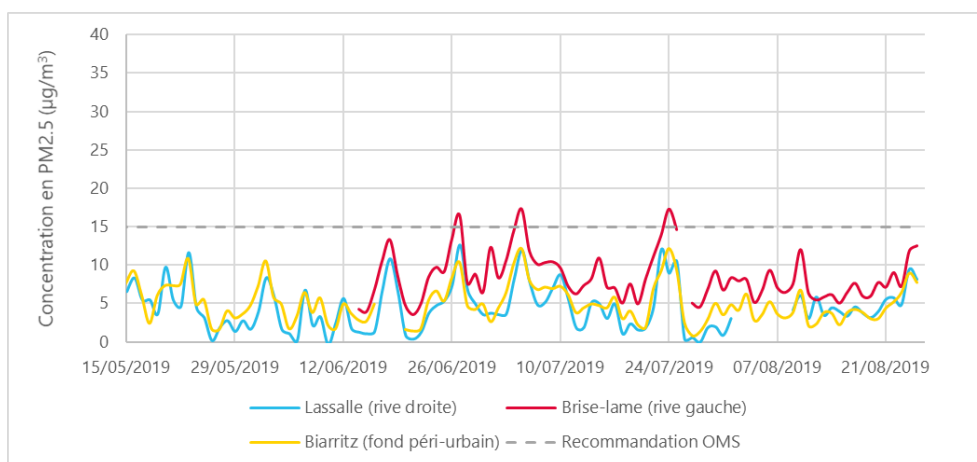


Figure 38 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne estivale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suit la même tendance que celle de la station fixe de comparaison.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

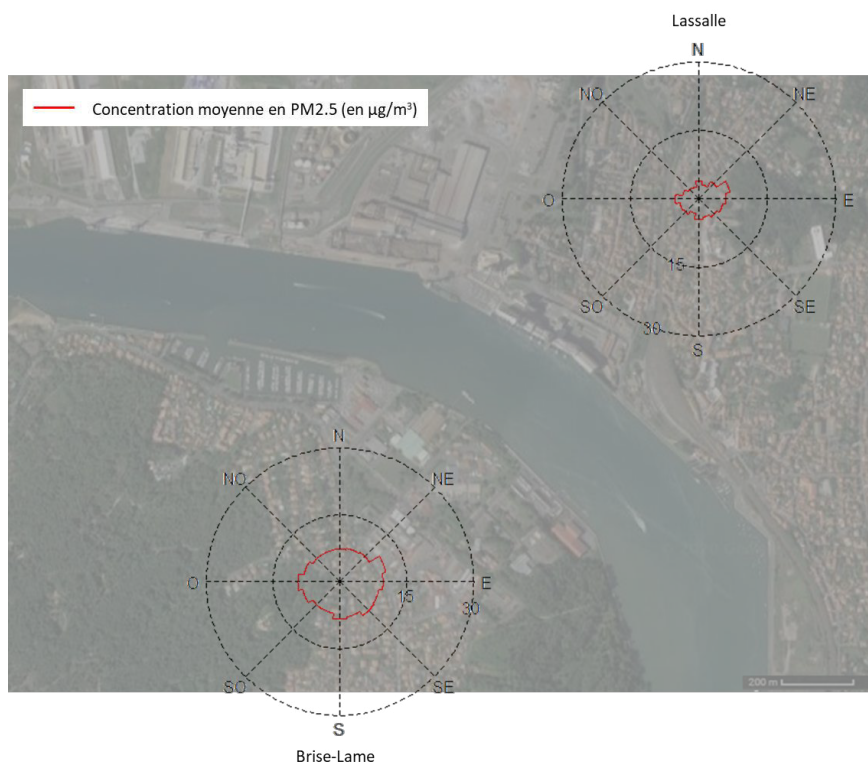


Figure 39 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne estivale

- ➔ Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, des PM2.5 sont observées pour l'ensemble des directions de vents, sans qu'une direction soit prépondérante.
- ➔ Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations plus élevées en PM2.5 sont observées pour des vents provenant de l'Ouest soit en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP. Cependant, des concentrations plus élevées en PM2.5 sont également observées pour des vents provenant de l'Est.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

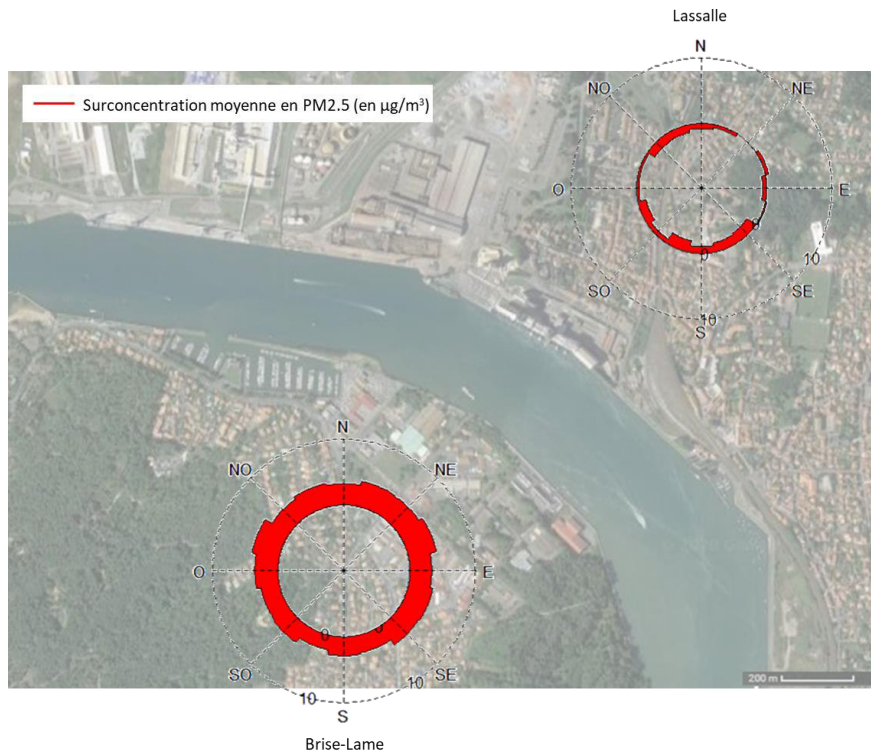


Figure 40 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne estivale

- Une légère surconcentration est visible sur le site « Brise-Lame » pour toutes les directions de vent.
- Aucune surconcentration n'est observée sur le site Lassalle.

### c) Campagne hivernale (du 05/12/2019 au 29/02/2020)

L'évolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne hivernale est présentée ci-dessous.

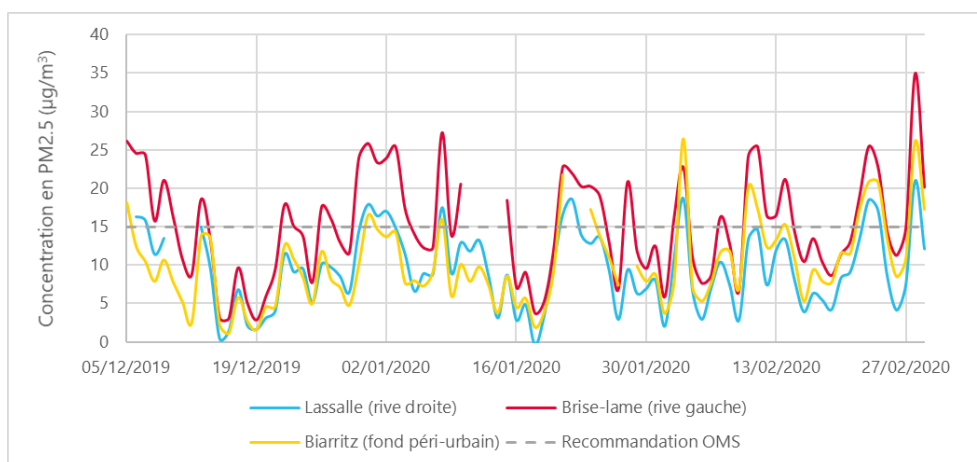


Figure 41 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne hivernale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations sur le site « Lassalle » suit la même tendance que celle de la station fixe de comparaison. En revanche, le site « Brise-Lame » présente des concentrations supérieures.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-après.

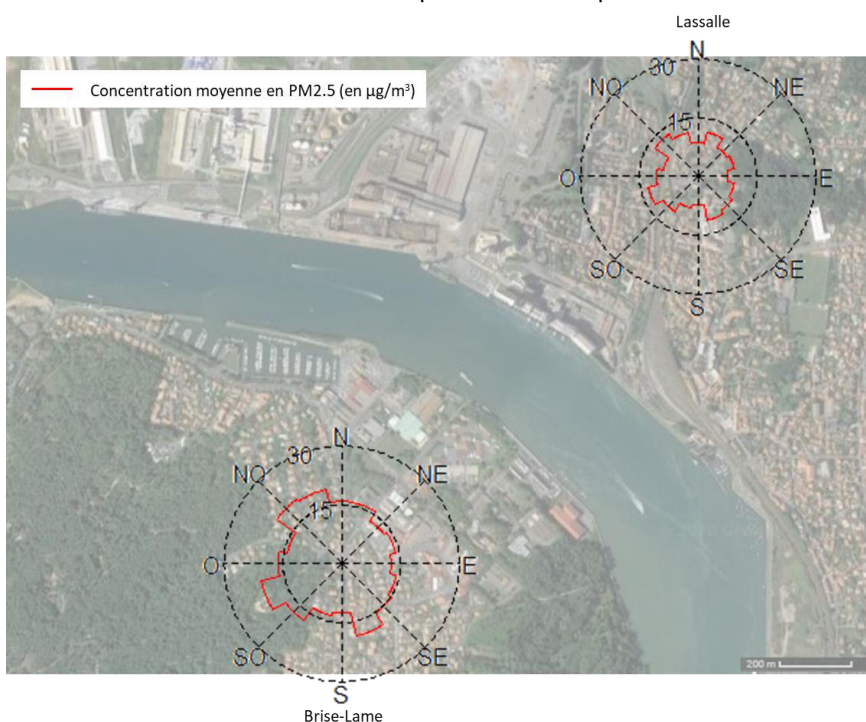


Figure 42 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne hivernale

- ➔ Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, des PM2.5 sont observées pour des vents provenant du Nord-Ouest ; du Ouest-Sud-Ouest et de Sud-Sud-Est. Seuls les vents de Nord-Ouest provenaient de la direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.
- ➔ Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations légèrement plus élevées en PM2.5 sont observées pour des vents provenant du Nord-Ouest et du Ouest-Sud-Ouest soit en direction des zones « Boucau-Tarnos » et « Lazaret-Anglet » de la ZIP, et également des vents de Nord-Nord-Est et Sud-Sud-Est.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

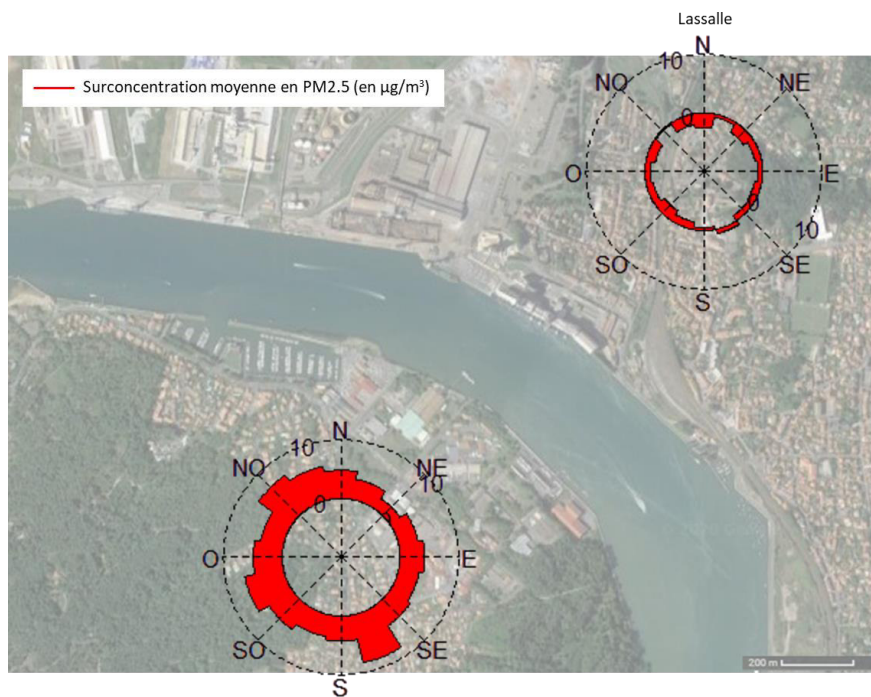


Figure 43 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne hivernale

- Une surconcentration est visible sur le site « Brise-Lame », pour des vents provenant du Nord-Ouest (soit en direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP), du Ouest-Sud-Ouest et du Sud-Est.
- Aucune surconcentration n'est observée sur le site « Lassalle ».



#### d) Campagne printanière (du 01/03 au 14/06/2020)

L'évolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne printanière est présentée ci-dessous.

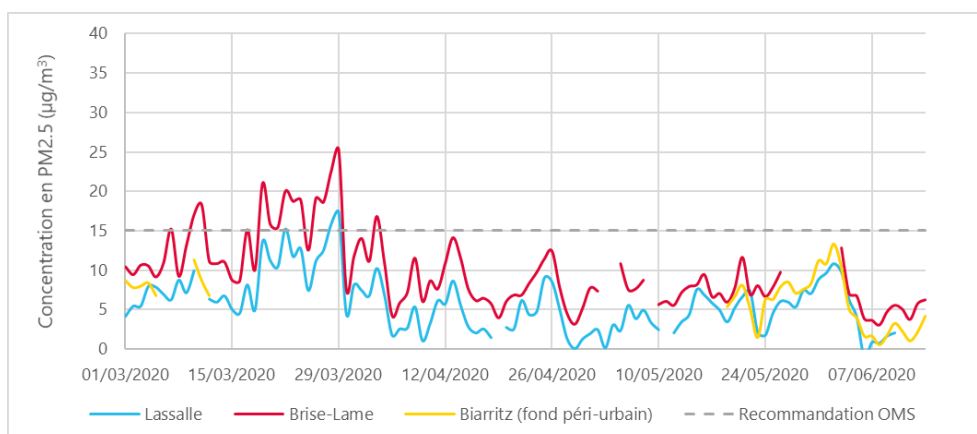


Figure 44 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne printanière (en moyenne journalière)

La majorité des données mesurées par la station fixe de Biarritz pendant la période étudiée est inexploitable. Ceci s'explique par un problème technique rencontré par l'analyseur, début mars. La station étant sur une parcelle clôturée et fermée, et compte tenu du contexte de confinement lié à l'épidémie de coronavirus, les techniciens n'ont pas pu intervenir avant le mois de juin. Sur la période exploitable du 19/05 au 14/06/20, l'évolution des concentrations sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suivent la même tendance que celle de la station fixe de comparaison. Les concentrations sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suivent globalement le même profil, le site de « Brise-Lame » ayant des valeurs légèrement supérieures à celui de « Lassalle ».

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

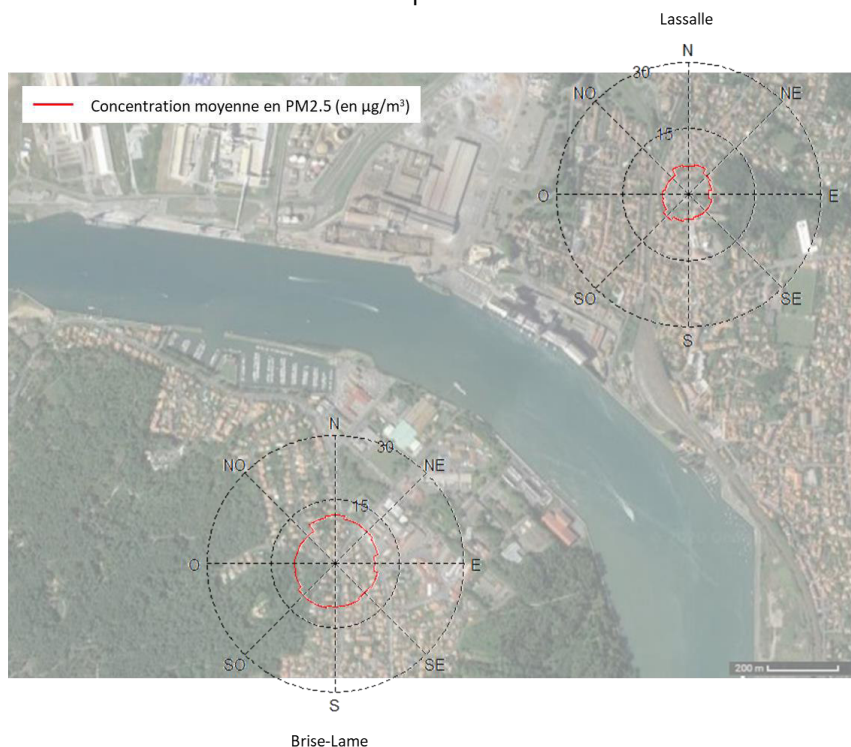


Figure 45 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne printanière

- Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, des concentrations supérieures en PM2.5 sont observées pour des vents provenant du Nord et du Nord-Nord-Ouest, soit en la direction des zones « Boucau-Tarnos » et « Lazaret-Anglet » de la ZIP.

- Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations inférieures à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sont observées.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

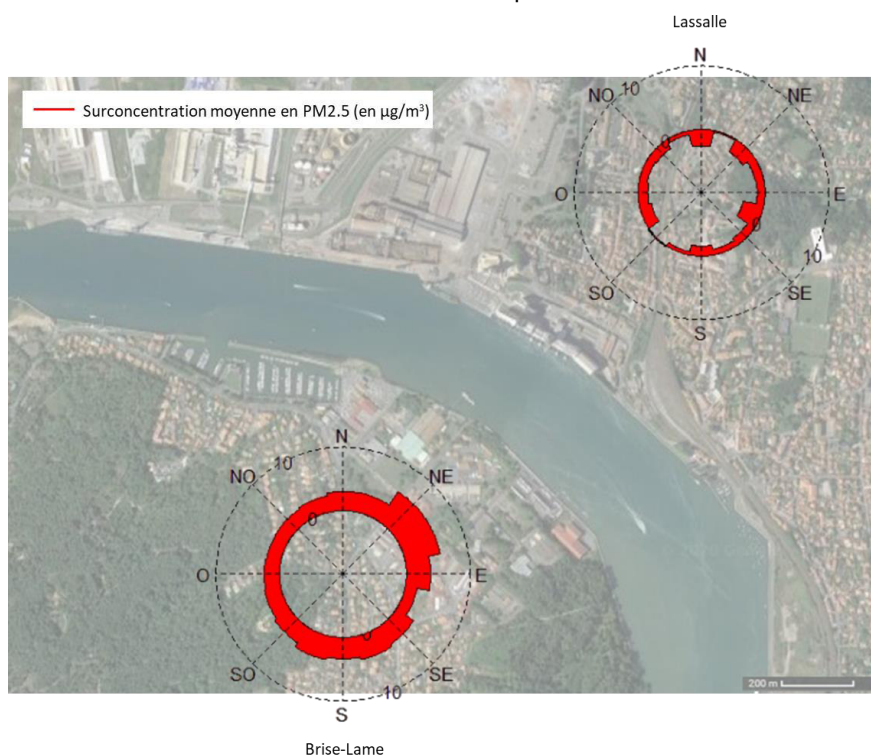


Figure 46 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne printanière

- Aucune surconcentration n'est observée sur le site Lassalle.
- En revanche, une légère surconcentration est visible sur le site Brise-Lame, notamment pour des vents provenant du Nord-Est, soit de la direction de la zone « Lazaret-Anglet » de la ZIP.

### e) Campagne automnale (du 15/09 au 15/12/2020)

L'évolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne automnale est présentée ci-dessous.

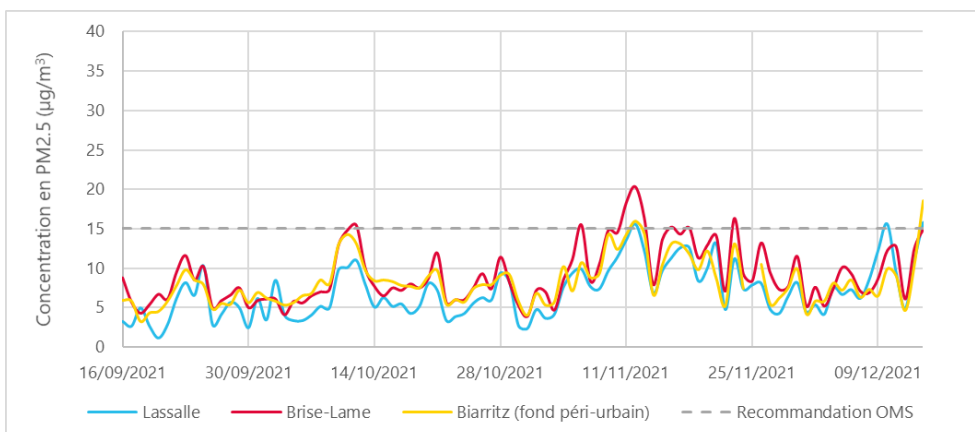


Figure 47 : Evolution des concentrations en PM2.5 pendant la campagne automnale (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations sur les sites « Lassalle » et « Brise-Lame » suit la même tendance que celle de la station fixe de comparaison.

Les roses de pollution sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

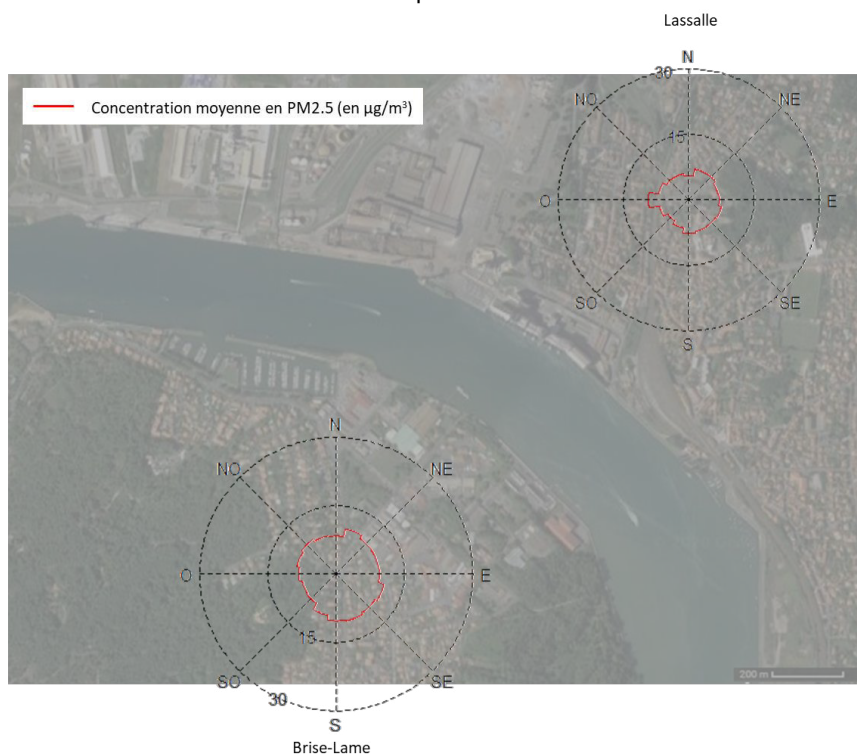


Figure 48 : Roses de pollution moyenne des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pendant la campagne automnale

- Pour le site en rive gauche « Brise-Lame », en moyenne, les PM2.5 sont observées pour toutes directions de vent.
- Pour le site en rive droite « Lassalle », en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, des concentrations inférieures à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sont observées. Une concentration supérieure provient de l'Ouest.

Les roses de surconcentration sur les deux sites étudiés sont présentées ci-dessous.

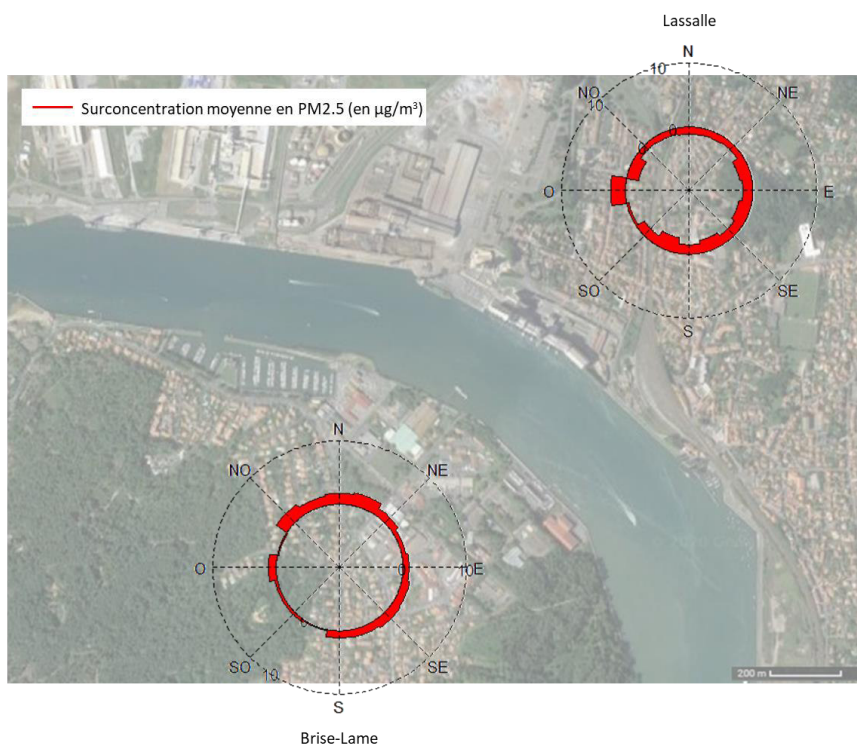


Figure 49 : Roses de surconcentrations moyennes des PM2.5 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à Biarritz (site de fond périurbain) pendant la campagne automnale

- Une légère surconcentration est visible sur le site Brise-Lame, notamment pour des vents provenant du Nord-Est, soit de la direction de la zone « Lazaret-Anglet » de la ZIP.
- Une légère surconcentration est observée sur le site Lassalle pour des vents d'Ouest et de Nord-Ouest à Sud (dans le sens horaire).

## 6.2. Prélèvements par tubes passifs

### 6.2.1. Composés Organiques Volatils (COV) non odorants

#### Moyenne des 2 campagnes

Les concentrations moyennes des deux campagnes de mesure (ayant eu lieu entre le 19/06 et le 03/07/2019 et entre le 14/01 et le 12/02/2020) sont présentées dans le tableau et les figures ci-dessous.

N°	Nom du site	Concentration moyenne (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
		Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylènes
1	Lassalle	0.4	1.4	0.4	1.8
7	Joliot-Curie	0.6	2.3	0.4	1.5
8	Olatu Leku	0.7	3.7	0.6	2.5
9	Les Barthes (site témoin)	0.7	3.0	0.5	2.0
10	La Barre	0.5	1.7	0.3	0.9
11	Castaigns	0.6	1.8	0.3	1.1
12	Pl. de la Résistance	0.7	4.1	0.5	1.9
13	Egurretik	0.7	3.2	0.5	1.6
14	Hausquette	0.9	5.1	0.8	3.6
15	Avenue Hippodrome	0.5	1.8	0.3	1.2

Figure 50 : Concentrations moyennes des deux campagnes en COV

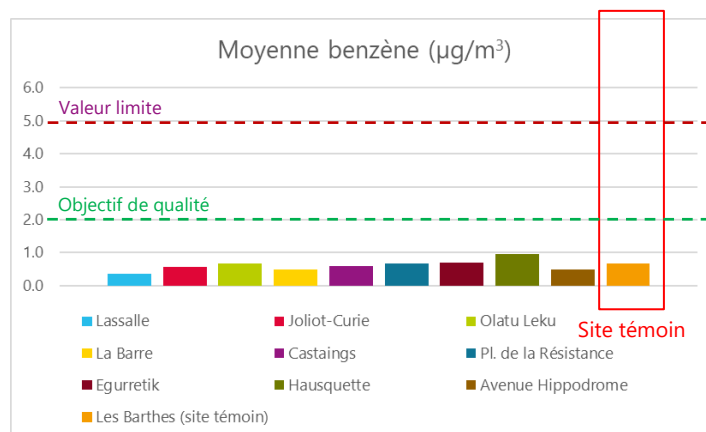


Figure 51 : Concentrations moyennes en benzène relevées sur les sites étudiés

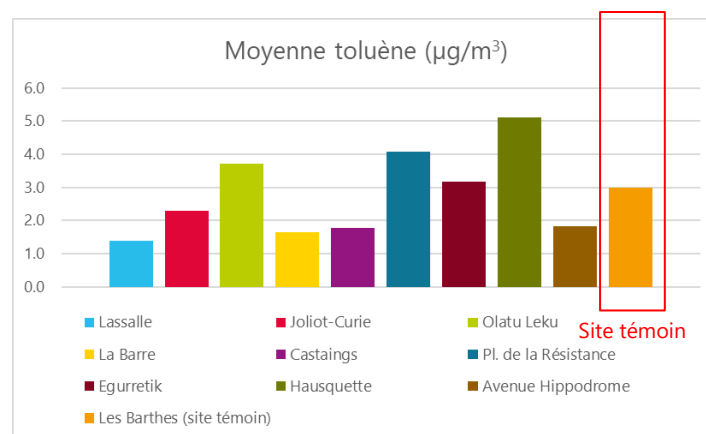


Figure 52 : Concentrations moyennes en toluène relevées sur les sites étudiés

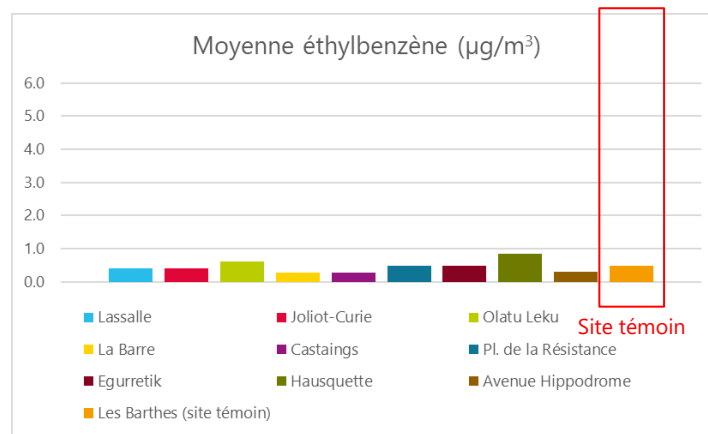


Figure 53 : Concentrations moyennes en éthylbenzène relevées sur les sites étudiés

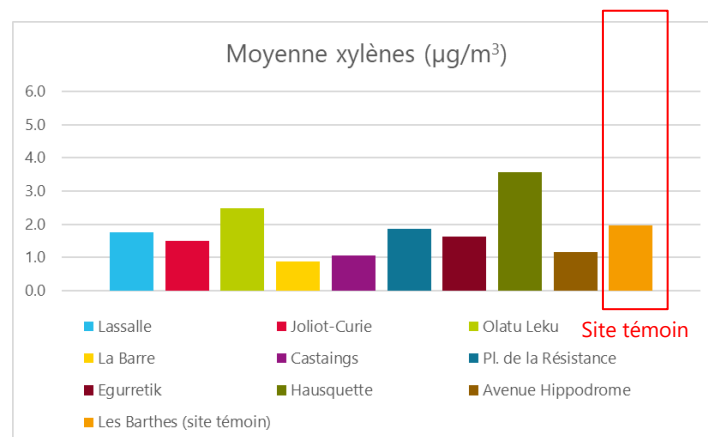


Figure 54 : Concentrations moyennes en xylènes relevées sur les sites étudiés

Le benzène est le seul de ces composés à être réglementé. La valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> ainsi que l'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup> ont été respectés.

Certains sites présentent des concentrations plus élevées que le site témoin pour certains de ces COV. Il s'agit des sites « Olatu Leku », « Place de la Résistance » et « Hausquette » pour le toluène et des sites « Olatu Leku » et « Hausquette » pour les xylènes.

Le détail des concentrations obtenues pour chaque prélèvement de BTEX est présenté en annexe 3.

## 6.2.2. Composés odorants

Les composés odorants diméthyle sulfure (DMS), diméthyle disulfure (DMDS), méthylmercaptan (MM), éthylmercaptan (EM), disulfure de carbone (CS<sub>2</sub>), hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et ammoniac (NH<sub>3</sub>) ont été étudiés par deux prélèvements de 2 semaines par campagne. La campagne estivale a eu lieu entre le 19/06 et le 03/07/2019 et la campagne hivernale entre le 14/01 et le 12/02/2020. La concentration obtenue est donc une moyenne sur 2 semaines. Il est à noter que les odeurs sont ressenties par « bouffées », c'est-à-dire par des pics de concentration d'un polluant pendant une courte période. Il n'est donc pas possible de mettre en évidence les bouffées ressenties avec ce type de prélèvement. En revanche, il est possible de comparer les concentrations moyennes mesurées sur 2 semaines avec le site témoin « Les Barthes ».

Les concentrations en composés odorants sont présentés sur les tableaux et les figures suivantes.

## a) Diméthyle sulfure (DMS)

N°	Nom du site	Concentration en DMS (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	0.01	0.03	<LQ	<LQ
7	Joliot-Curie	0.03	0.06	<LQ	<LQ
8	Olatu Leku	0.05	0.07	<LQ	<LQ
9	Les Barthes (site témoin)	0.03	0.01	<LQ	<LQ
10	La Barre	0.04	0.05	<LQ	<LQ
11	Castaigns	0.02	0.04	<LQ	<LQ
12	Pl. de la Résistance	0.04	0.02	<LQ	<LQ
13	Egurretik	0.04	0.03	<LQ	<LQ
14	Hausquette	0.03	0.05	<LQ	<LQ
15	Avenue Hippodrome	0.06	0.08	<LQ	<LQ

Tableau 10 : Concentration en DMS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification)

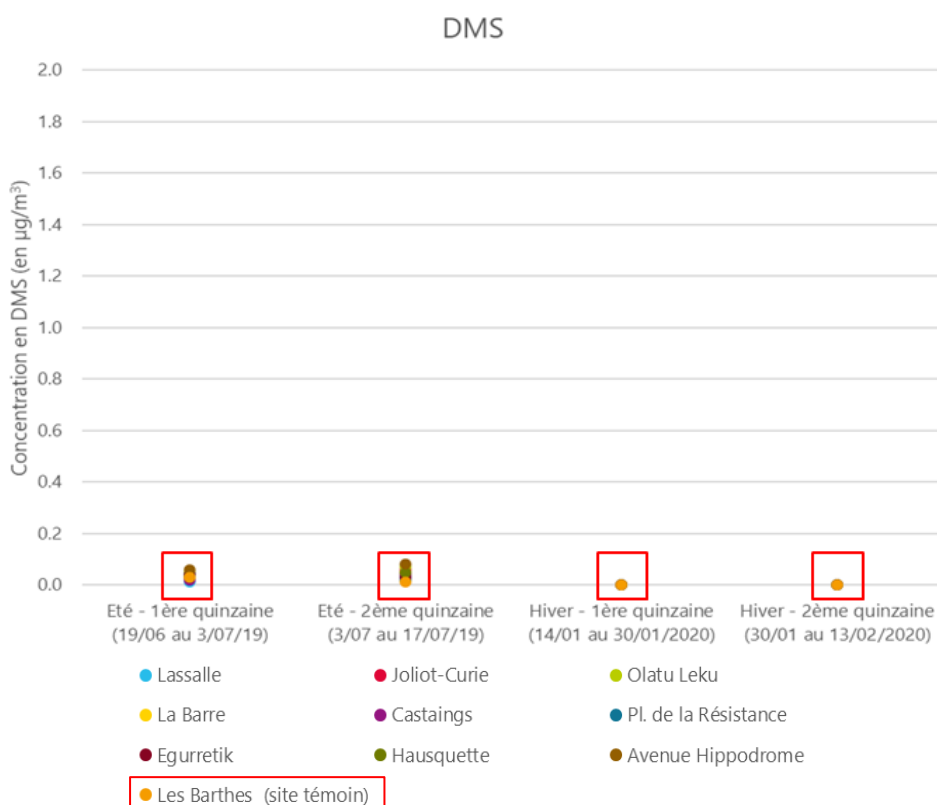


Figure 55 : Concentration en DMS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Les concentrations en DMS sont inférieures à la limite de quantification ou très faibles sur tous les sites de mesure.

## b) Diméthyle disulfure (DMDS)

N°	Nom du site	Concentration en DMDS (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
7	Joliot-Curie	<LQ	<LQ	<LQ	0.01
8	Olatu Leku	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
9	Les Barthes (site témoin)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
10	La Barre	0.01	0.03	<LQ	<LQ
11	Castaigns	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
12	Pl. de la Résistance	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
13	Egurretik	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
14	Hausquette	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
15	Avenue Hippodrome	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tableau 11 : Concentration en DMDS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (LQ : Limite de Quantification)

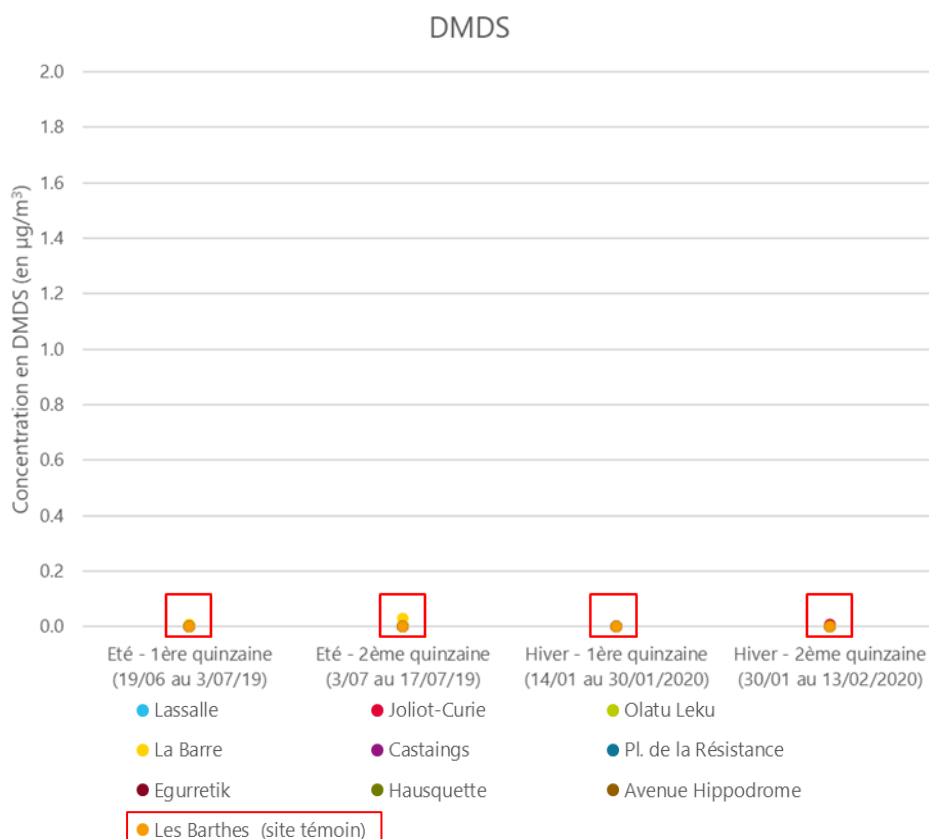


Figure 56 : Concentration en DMDS pour chaque prélèvement de 2 semaines (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Les concentrations en DMDS sont inférieures à la limite de quantification ou très faibles sur tous les sites de mesure.



### c) Méthylmercaptopan (MM)

N°	Nom du site	Concentration en méthylmercaptopan (en µg/m <sup>3</sup> )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
7	Joliot-Curie	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
8	Olatu Leku	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
9	Les Barthes (site témoin)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
10	La Barre	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
11	Castaigns	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
12	Pl. de la Résistance	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
13	Egurretik	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
14	Hausquette	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
15	Avenue Hippodrome	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tableau 12 : Concentration en méthylmercaptopan pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>) (LQ : Limite de Quantification)

Les concentrations en méthylmercaptopan sont inférieures à la limite de quantification sur tous les sites de mesure.

### d) Ethylmercaptopan (EM)

N°	Nom du site	Concentration en éthylmercaptopan (en µg/m <sup>3</sup> )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
7	Joliot-Curie	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
8	Olatu Leku	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
9	Les Barthes (site témoin)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
10	La Barre	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
11	Castaigns	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
12	Pl. de la Résistance	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
13	Egurretik	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
14	Hausquette	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
15	Avenue Hippodrome	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tableau 13 : Concentration en éthylmercaptopan pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>) (LQ : Limite de Quantification)

Les concentrations en éthylmercaptopan sont inférieures à la limite de quantification sur tous les sites de mesure.

### e) Disulfure de carbone (CS<sub>2</sub>)

N°	Nom du site	Concentration en CS <sub>2</sub> (en µg/m <sup>3</sup> )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	<LQ	0.02	0.01	<LQ
7	Joliot-Curie	<LQ	<LQ	0.01	0.01
8	Olatu Leku	<LQ	<LQ	0.01	0.02
9	Les Barthes (site témoin)	<LQ	1.31	0.05	0.12
10	La Barre	<LQ	0.01	0.33	0.15
11	Castaings	<LQ	<LQ	<LQ	0.02
12	Pl. de la Résistance	<LQ	0.02	<LQ	0.24
13	Egurretik	<LQ	<LQ	0.06	0.21
14	Hausquette	<LQ	<LQ	0.02	0.11
15	Avenue Hippodrome	<LQ	<LQ	0.02	0.04

Tableau 14 : Concentration en CS<sub>2</sub> pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>) (LQ : Limite de Quantification)

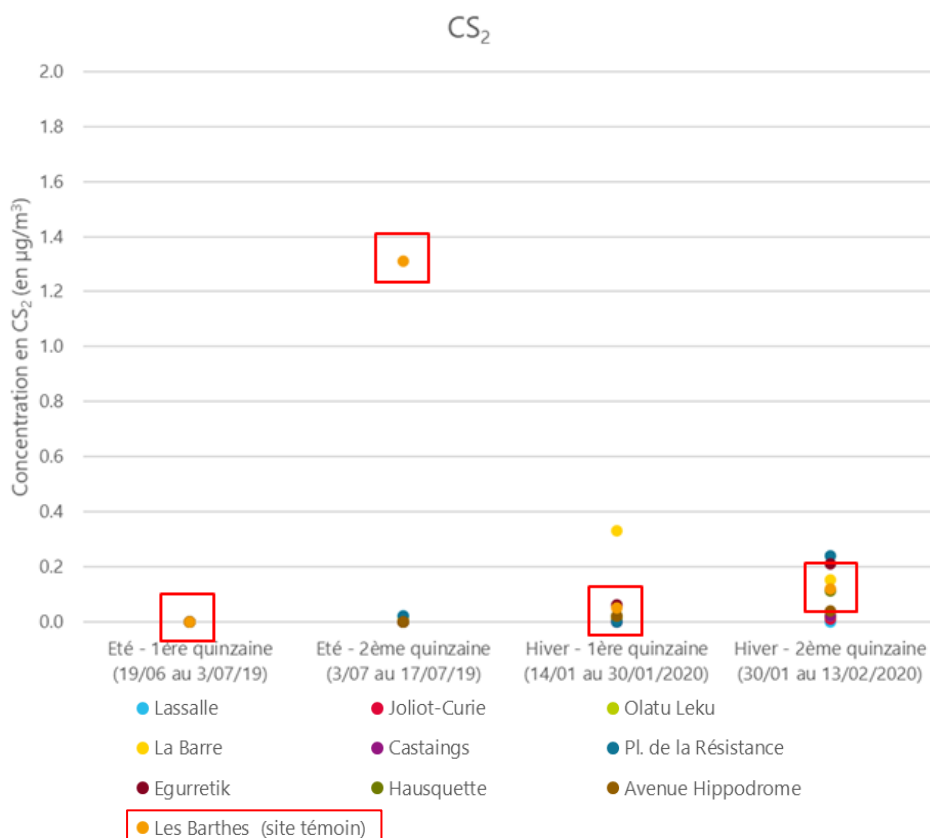


Figure 57 : Concentration en CS<sub>2</sub> pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>)

Les concentrations en CS<sub>2</sub> sont inférieures à la limite de quantification ou très faibles sur tous les sites de mesure, sauf sur le site témoin « les Barthes » pour la deuxième quinzaine de la campagne estivale, qui possède une concentration plus élevée. Ce site n'est pas sous l'influence de la ZIP.

## f) Sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)

N°	Nom du site	Concentration en H <sub>2</sub> S (en µg/m <sup>3</sup> )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
7	Joliot-Curie	<LQ	<LQ	/	/
8	Olatu Leku	<LQ	<LQ	0.42	<LQ
9	Les Barthes (site témoin)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
10	La Barre	0.52	0.59	0.51	0.52
11	Castaings	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
12	Pl. de la Résistance	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
13	Egurretik	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
14	Hausquette	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
15	Avenue Hippodrome	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tableau 15 : Concentration en H<sub>2</sub>S pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>) (LQ : Limite de Quantification)

Suite à un problème technique, les concentrations sur le site « Joliot-Curie » pendant la campagne hivernale n'ont pas pu être obtenues.

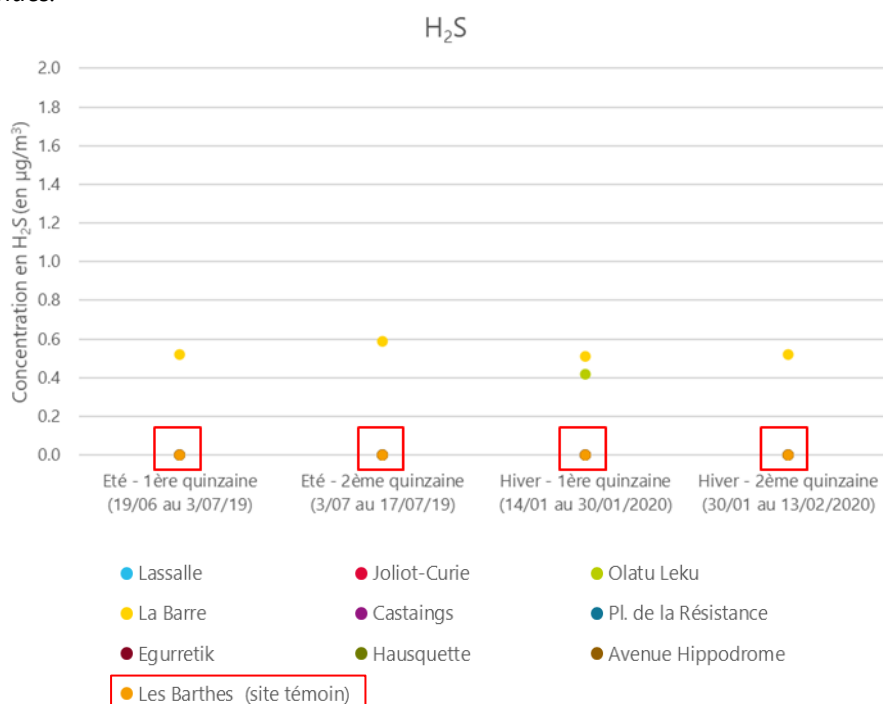


Figure 58 : Concentration en H<sub>2</sub>S pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>)

Les concentrations en H<sub>2</sub>S sont inférieures à la limite de quantification ou très faibles sur la plupart des sites. Le site « La Barre » présente des concentrations en H<sub>2</sub>S plus élevées que les autres sites sur les 4 périodes de prélèvement. Il en est de même pour le site « Olatu Leku », uniquement pendant la première quinzaine hivernale. Des odeurs ont possiblement pu être ressenties lors de ces périodes. Ces concentrations restent cependant faibles.

## g) Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

N°	Nom du site	Concentration en NH <sub>3</sub> (en µg/m <sup>3</sup> )			
		Été - 1ère quinzaine (19/06 au 3/07/19)	Été - 2ème quinzaine (3/07 au 17/07/19)	Hiver - 1ère quinzaine (14/01 au 30/01/2020)	Hiver - 2ème quinzaine (30/01 au 13/02/2020)
1	Lassalle	1.6	1.7	1.6	2.6
7	Joliot-Curie	1.0	1.2	1.5	2.6
8	Olatu Leku	1.4	1.5	1.6	2.6
9	Les Barthes (site témoin)	1.5	1.3	1.9	1.7
10	La Barre	6.5	5.6	15.2	15.1
11	Castaings	1.1	1.1	0.9	/
12	Pl. de la Résistance	1.5	1.4	1.4	1.7
13	Egurretik	1.3	1.5	1.7	1.8
14	Hausquette	1.3	1.3	1.6	1.8
15	Avenue Hippodrome	1.0	0.9	0.9	1.0

Tableau 16 : Concentration en NH<sub>3</sub> pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>)

Suite à un problème technique, la concentration sur le site « Castaings » pendant la deuxième quinzaine de la campagne hivernale n'a pas pu être obtenue.

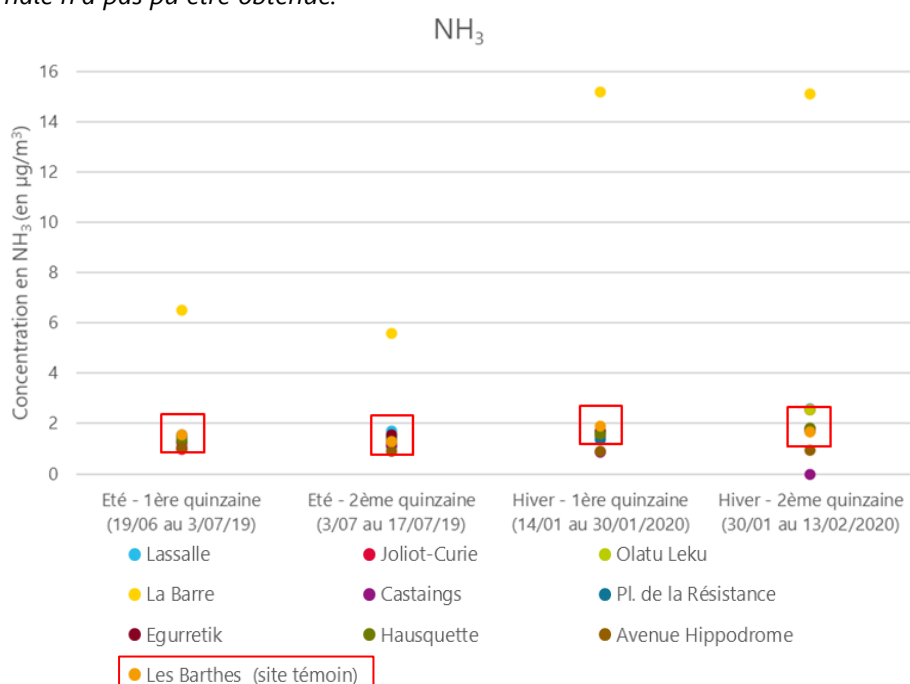


Figure 59 : Concentration en NH<sub>3</sub> pour chaque prélèvement de 2 semaines (en µg/m<sup>3</sup>)

Les concentrations en NH<sub>3</sub> sont proches ou inférieures à celle du site témoin « les Barthes » sur la plupart des sites. Le site « La Barre » présente des concentrations plus élevées que les autres sites sur les 4 périodes de prélèvement, particulièrement pendant la campagne hivernale. Des odeurs ont possiblement pu être ressenties lors de ces périodes.

## 6.3. Prélèvements par jauges

Les résultats des analyses des métaux dans les retombées (jauges) sur 8 sites sont présentés dans les tableaux ci-après, pour l'année de mesures.

N°	Date de début	Date de fin
Mois 1	19/06/2019	17/07/2019
Mois 2	17/07/2019	13/08/2019
Mois 3	13/08/2019	11/09/2019
Mois 4	11/09/2019	09/10/2019
Mois 5	09/10/2019	06/11/2019
Mois 6	06/11/2019	05/12/2019
Mois 7	05/12/2019	31/12/2019
Mois 8	31/12/2019	30/01/2020
Mois 9	30/01/2020	26/02/2020
Mois 10	26/02/2020	26/03/2020
Mois 11	26/03/2020	23/04/2020
Mois 12	23/04/2020	20/05/2020
Mois 13	07/10/2020	04/11/2020
Mois 14	04/11/2020	30/11/2020

Tableau 17 : Dates des prélèvements correspondant aux 14 mois de mesure

Les prélèvements par jauges étaient prévus sur une durée de 12 mois. Cependant, à la suite d'incidents techniques (jauges retrouvées à terre, entonnoirs volés, erreur de manipulation du laboratoire, ...) certains prélèvements ont été inexploitable. Il a donc été convenu de réaliser deux mois de prélèvements supplémentaires en octobre-novembre 2020, afin de calculer une moyenne annuelle plus précise. La moyenne annuelle a été calculée sur 12 mois, en excluant les mois 5 et 11, pour lesquels beaucoup de valeurs étaient manquantes.

### 6.3.1. Retombées atmosphériques totales (TSP)

#### a) Moyennes annuelles

Les concentrations moyennes annuelles en retombées atmosphériques totales sont présentées dans le tableau et la figure ci-dessous.

N°	Nom du site	Retombées atmosphériques totales (TSP) (en mg/m <sup>2</sup> /j)
1	Lassalle	769
3	Léo Lagrange	699
4	Laharie	1011
5	Blancpignon	781
6	Montbrun	641
7	Joliot-Curie	883
8	Olatu Leku	742
9	Les Barthes (site témoin)	793

Tableau 18 : Concentrations moyennes annuelles en TSP

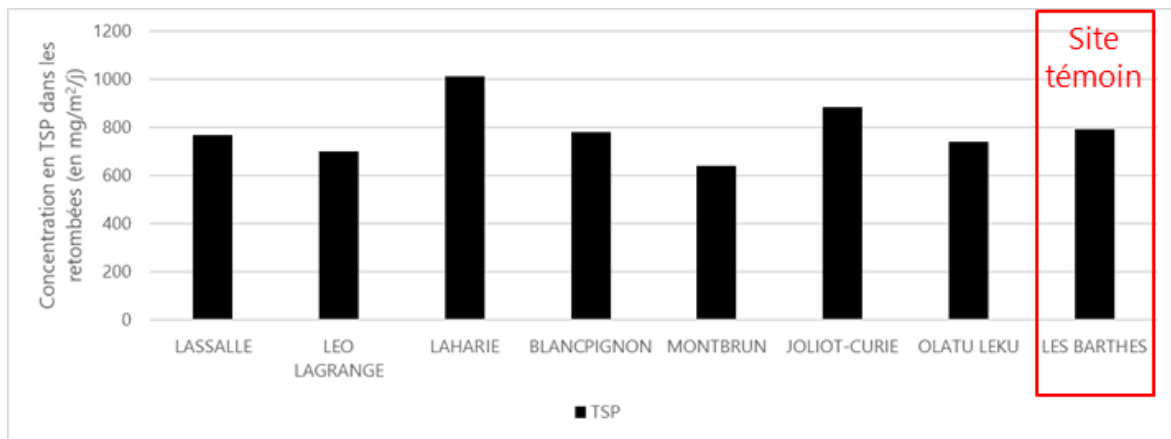


Figure 60 : Concentrations moyennes annuelles en TSP

Les concentrations moyennes annuelles sont du même ordre de grandeur ou inférieures à celles mesurées sur le site témoin « Les Barthes », pour la plupart des sites. Les sites « Laharie » et « Joliot-Curie » présentent des concentrations supérieures.

### **b) Détail des 14 mois de mesures**

Le détail des concentrations obtenues lors des 14 mois de mesure, sur chaque site, est présenté sur la figure suivante. Le tableau des concentrations relevées mois par mois est disponible en annexe 4.

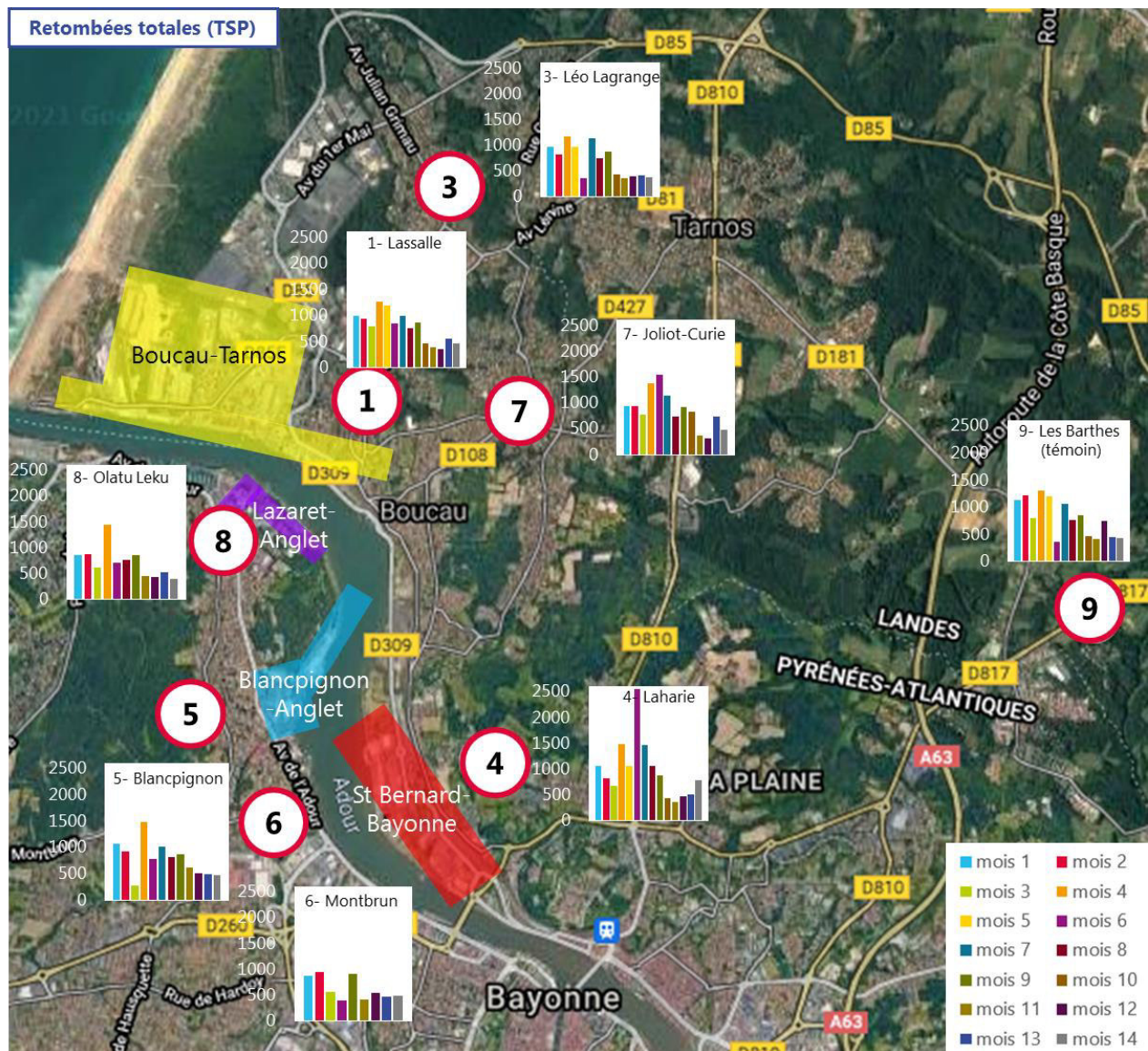


Figure 61 : Concentration en retombées atmosphériques totales (en  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ )

Les concentrations relevées sont plus élevées sur les sites « Joliot-Curie » et « Laharie » que sur le site témoin et les autres sites, pendant le 6<sup>ème</sup> mois de mesure. Pendant cette période, les vents provenaient majoritairement du Ouest-Nord-Ouest, du Ouest-Sud-Ouest et du Sud-Ouest, et du Sud (cf. figure 21 pages 30-31). Les deux sites étaient donc sous des vents provenant de la direction des 4 zones de la ZIP.

## 6.3.2. Métaux dans les retombées atmosphériques

### a) Moyennes annuelles

Les concentrations moyennes annuelles en métaux dans les retombées sont présentées dans le tableau et les figures ci-dessous.

N°	Nom du site	Concentration (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )					
		Chrome	Nickel	Arsenic	Plomb	Manganèse	Zinc
1	Lassalle	7	3	1	15	97	157
3	Léo Lagrange	2	1	1	3	24	46
4	Laharie	5	6	2	9	90	314
5	Blancpignon	2	2	1	4	33	87
6	Montbrun	3	2	1	9	33	79
7	Joliot-Curie	6	3	2	11	258	163
8	Olatu Leku	3	2	1	6	37	300
9	Les Barthes (site témoin)	2	2	1	4	20	54
Valeurs de référence suisses et allemandes		/	15	4	100	/	400

Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles en métaux dans les retombées

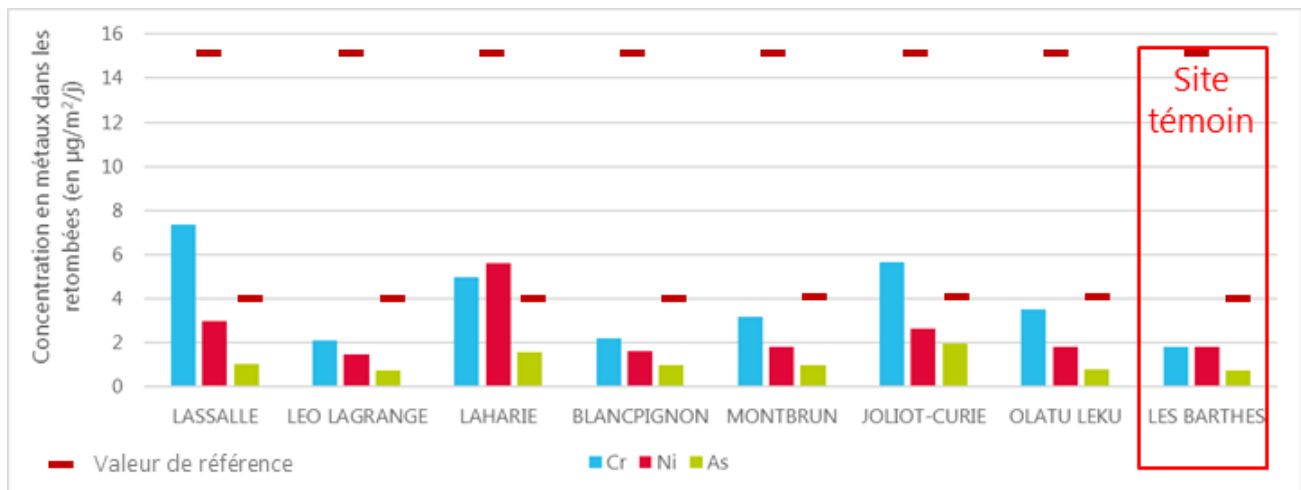


Figure 62 : Concentrations moyennes annuelles en Chrome, Nickel et Arsenic dans les retombées



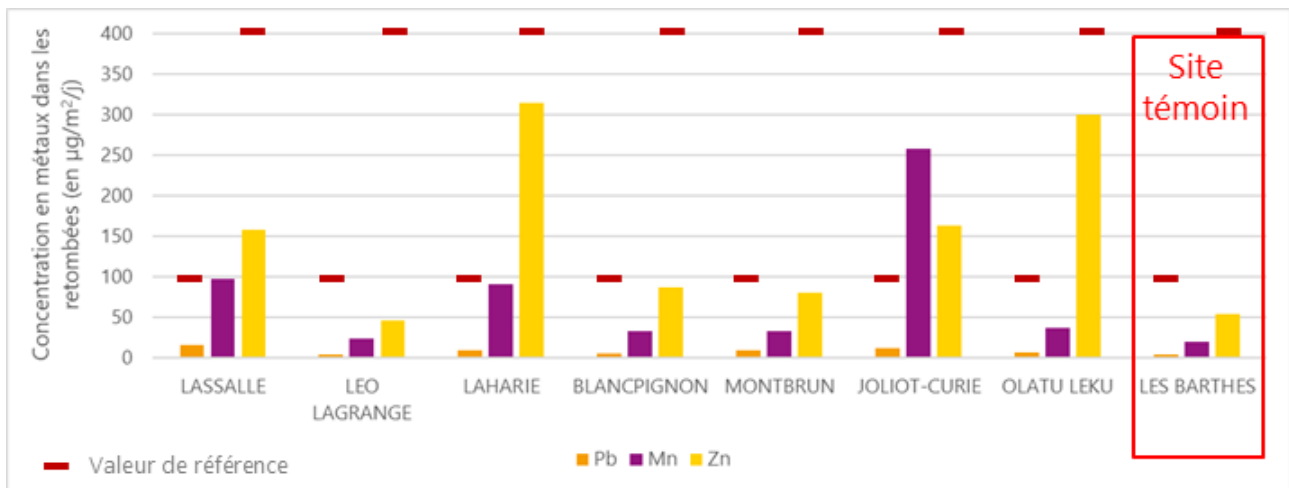


Figure 63 : Concentrations moyennes annuelles en Plomb, Manganèse et Zinc dans les retombées

Pour les métaux qui possèdent des valeurs de référence suisse et allemande, c'est-à-dire le nickel, l'arsenic, le plomb et le zinc, ces seuils ont été respectés.

Certains sites ont des concentrations moyennes annuelles supérieures au site témoin. Il s'agit du site « Lassalle » pour le chrome, le manganèse et le zinc, du site « Laharie » pour le chrome, le nickel, le manganèse et le zinc, le site « Joliot-Curie » pour le chrome, le manganèse et le zinc et du site « Olatu Leku » pour le zinc.

## b) Détail des 14 mois de mesures

Le détail des concentrations en métaux obtenues lors des 14 mois de mesure, sur chaque site, est présenté sur les figures suivantes. Le tableau des concentrations relevées mois par mois est disponible en annexe 4.

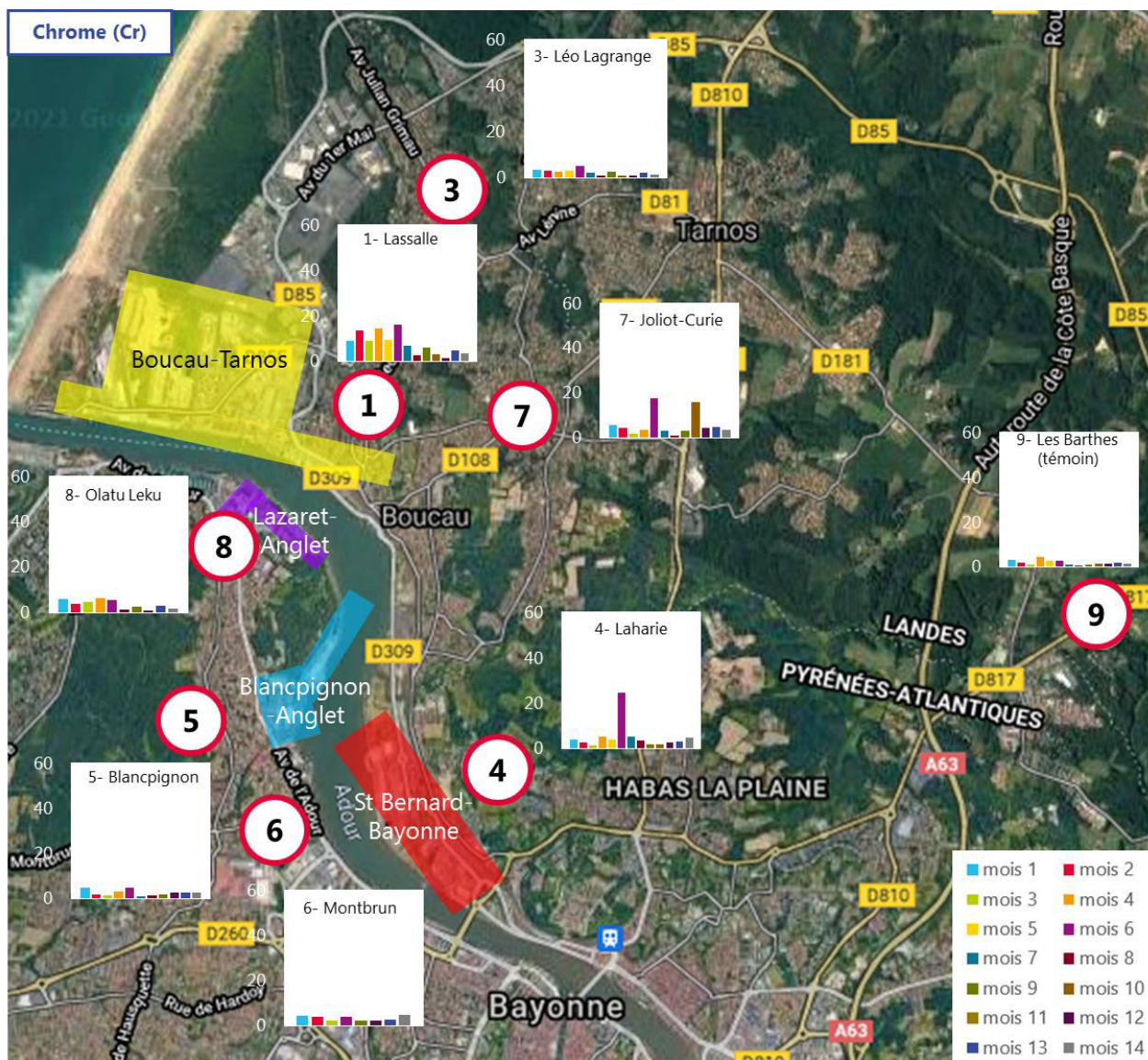


Figure 64 : Concentration en chrome dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

Les concentrations relevées en chrome sont plus élevées sur les sites « Lassalle » entre les mois 1 et 6, « Joliot-Curie » pour les mois 6 et 10 et « Laharie » pour le mois 6, que sur le site témoin. Ces sites étaient sous des vents provenant de la direction de plusieurs zones de la ZIP (cf. figure 21 pages 30-31).

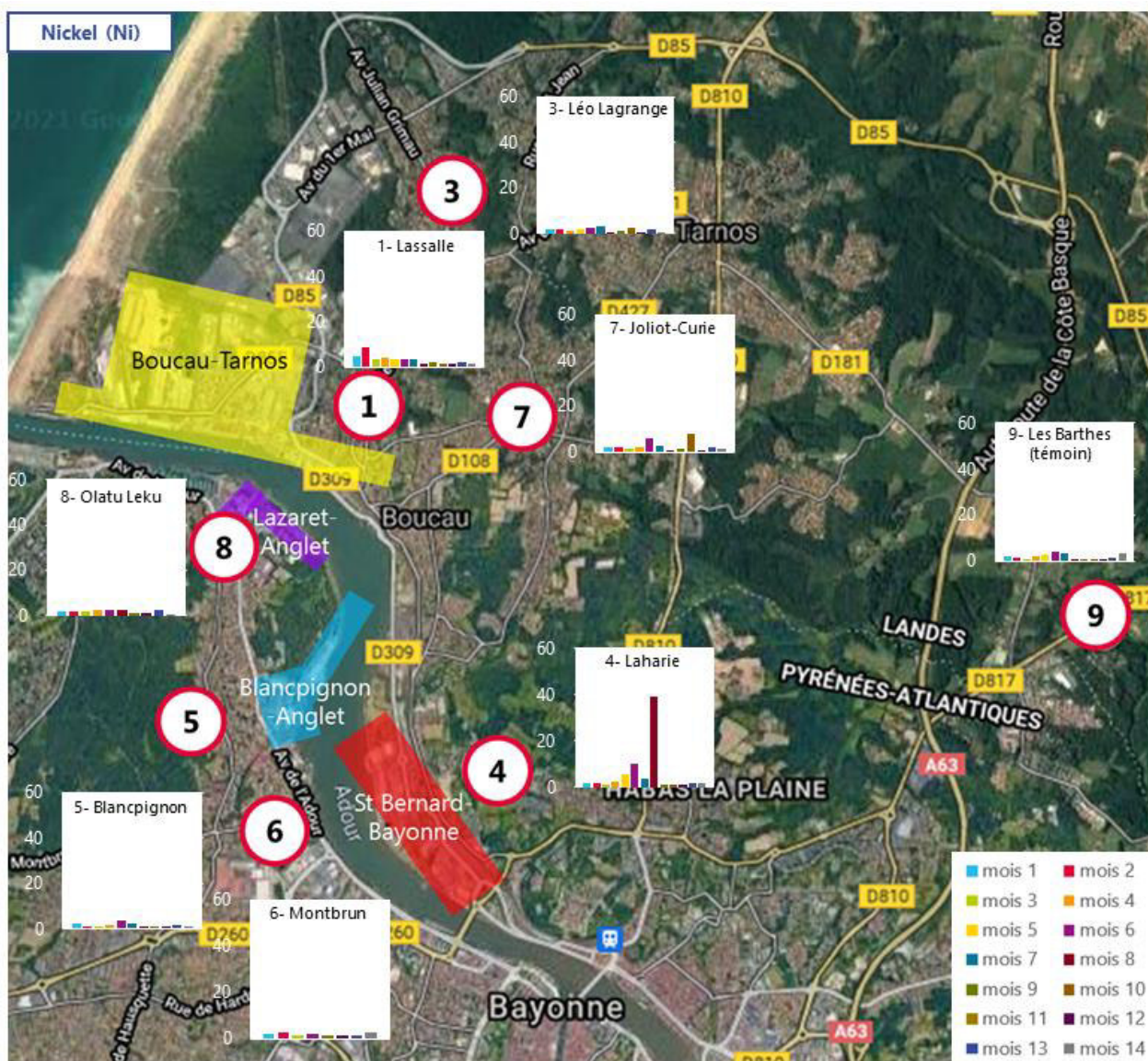


Figure 65 : Concentration en nickel dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

Les concentrations relevées en nickel sont globalement faibles sur tous les sites. Le site « Laharie » présente cependant une concentration plus élevée en nickel pour le 8<sup>ème</sup> mois. Les vents provenaient en majorité du Sud-Sud-Ouest, du Sud, du Sud-Sud-Est et de l'Est (cf. figure 21 pages 30-31). Ce site n'était pas sous des vents provenant de la direction de zones de la ZIP.

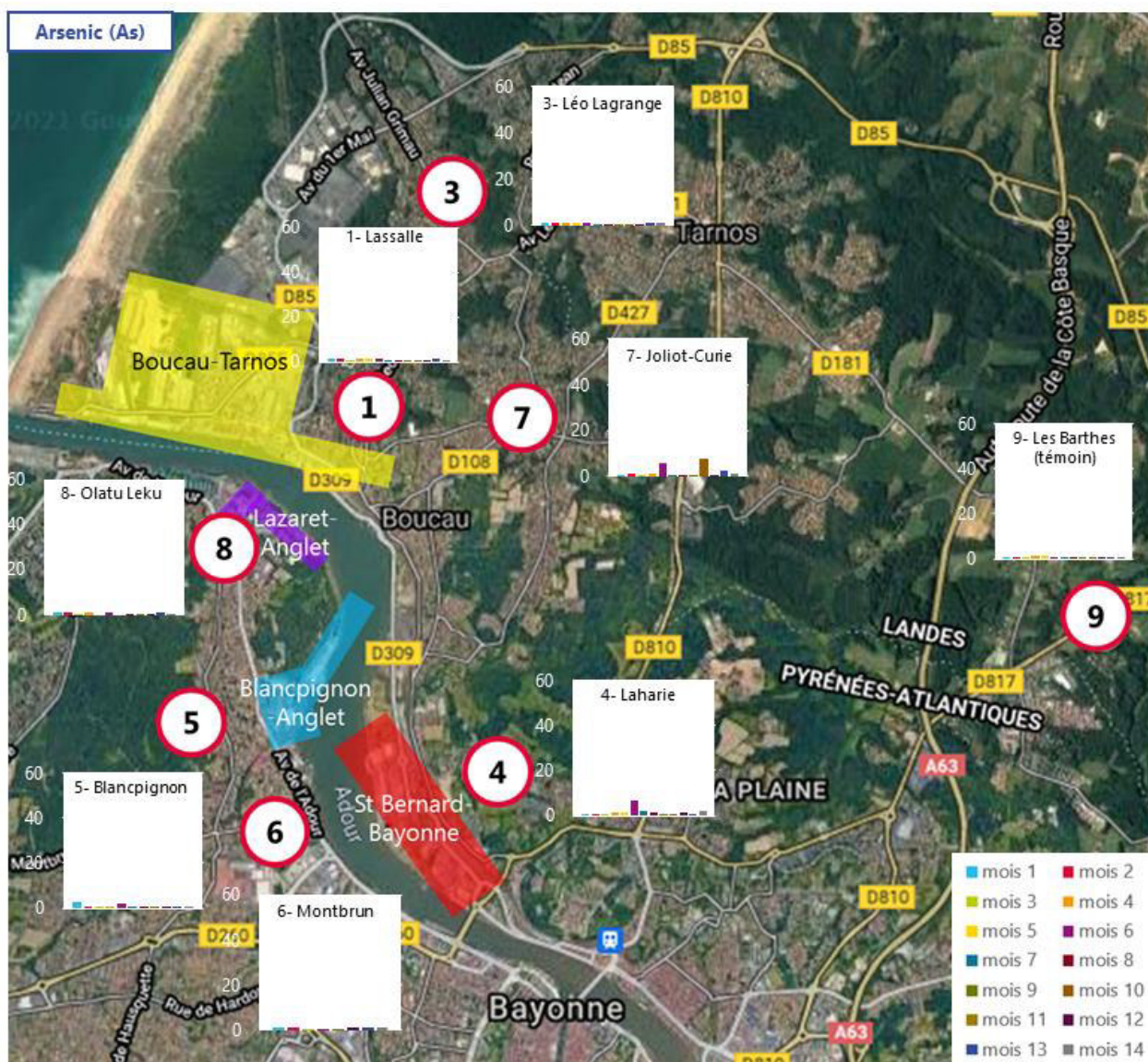


Figure 66 : Concentration en arsenic dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

Les concentrations relevées en arsenic sont globalement faibles sur tous les sites.

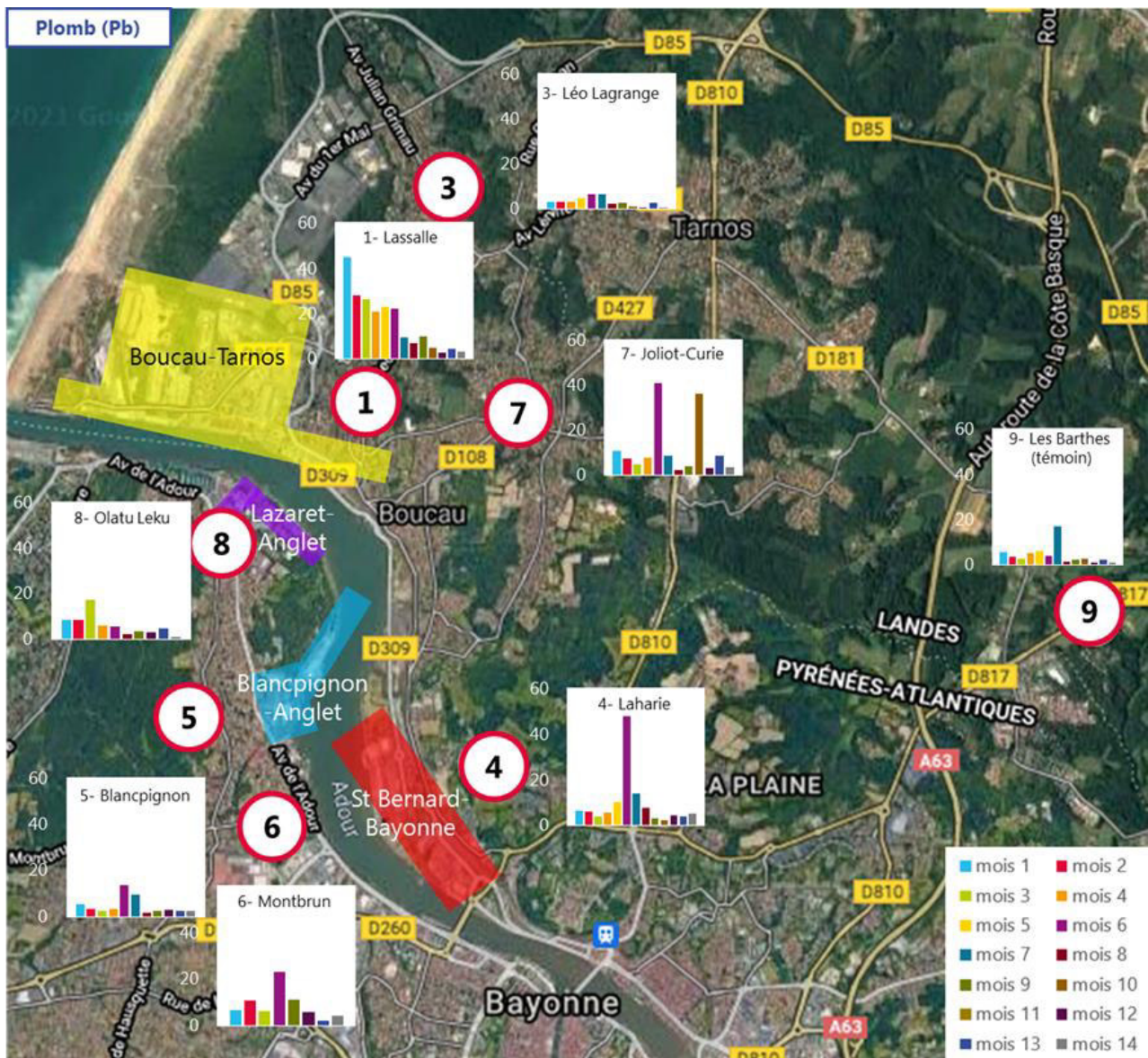


Figure 67 : Concentration en plomb dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

Les concentrations relevées en plomb sont plus élevées sur le site « Lassalle » entre les mois 6 et 10 et les sites « Laharie » et « Montbrun » pour le mois 6, que sur le site témoin. Ces sites étaient sous des vents provenant de la direction de plusieurs zones de la ZIP (cf. figure 21 pages 30-31).

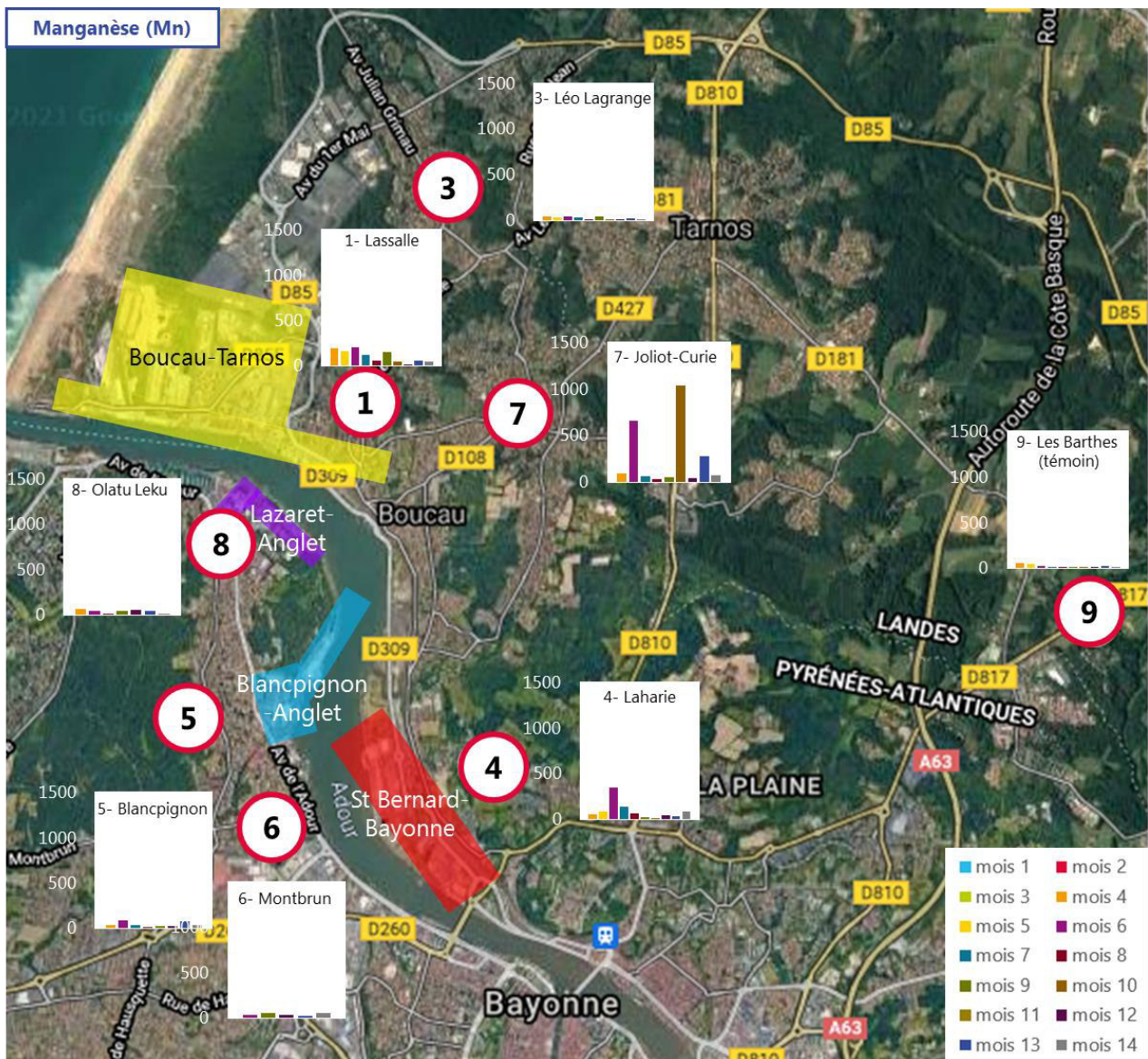


Figure 68 : Concentration en manganèse dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

L'analyse du manganèse dans les retombées ayant été demandée après le début de la campagne, les données ne sont disponibles qu'à partir du 4<sup>ème</sup> mois.

Les concentrations relevées en manganèse sont plus élevées sur le site « Lassalle » entre les mois 4 et 7 et pour le mois 9, le site « Joliot-Curie » pour les mois 6 et 10 et le site « Laharie » pour le mois 6, que sur le site témoin. Ces sites étaient sous des vents provenant de la direction de plusieurs zones de la ZIP (cf. figure 21 pages 30-31).

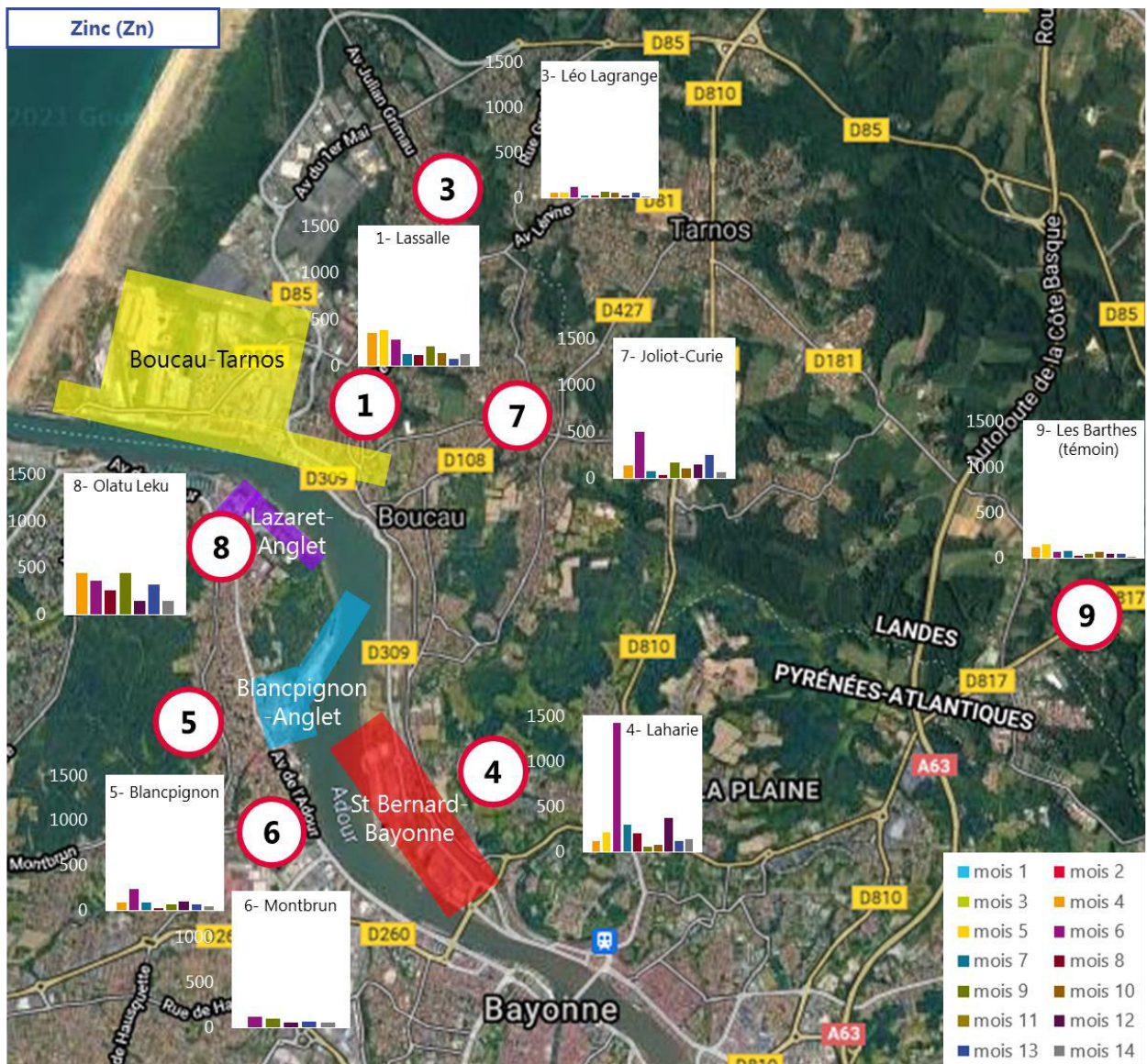


Figure 69 : Concentration en zinc dans les retombées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )

L'analyse du zinc dans les retombées ayant été demandée après le début de la campagne, les données ne sont disponibles qu'à partir du 4<sup>ème</sup> mois.

Les concentrations relevées en zinc sont plus élevées sur les sites « Lassalle » et « Olatu Leku » pendant toute la période, le site « Joliot-Curie » pour les mois 6 et 13 et le site « Laharie » pour les mois 6 et 12, que sur le site témoin. Ces sites étaient sous des vents provenant de la direction de plusieurs zones de la ZIP (cf. figure 21 pages 30-31).

## 6.4. Prélèvements dans les lichens

Les lichens ont été prélevés en une fois le 21/08/2019 sur 16 sites. Il est à noter que les lichens accumulent des polluants sur des périodes de plusieurs mois. Les concentrations relevées témoignent d'une pollution sur le long terme.

Les sites de prélèvements sont présentés sur la figure suivante.



Figure 70 : Implantation des sites de prélèvement des lichens

Les métaux (chrome, nickel, arsenic et plomb) ont été recherchés dans ces lichens. Les résultats sont détaillés ci-après.

Les concentrations sont présentées en **mg/kg de matière sèche (MS)**. Il n'existe pas de valeurs de référence pour ce type de mesures.



N° de site lichen	Concentration en mg/kg de matière sèche (MS)			
	Chrome	Nickel	Arsenic	Plomb
1	4.1	1.5	0.6	6.7
2	10.4	2.7	0.9	18.7
3	10.6	2.2	0.7	17.7
4	18.7	4.1	1.1	25.1
5	12.4	3.0	1.2	17.3
6	6.1	2.9	0.9	10.1
7	2.5	1.7	0.9	6.1
8	4.6	1.6	0.5	7.2
9	13.5	3.0	1.0	30.0
10	6.1	1.7	0.8	6.8
11	29.4	6.9	2.0	23.0
12	42.8	11.2	2.4	82.1
13	13.9	4.3	3.4	18.7
14	4.5	3.5	1.1	37.7
15	1.7	2.3	7.1	6.3
16	10.6	4.1	3.1	21.7

Tableau 20 : Concentrations dans les lichens en mg/kg de matière sèche

Les résultats des métaux dans les lichens sont également présentés dans les graphes ci-dessous.

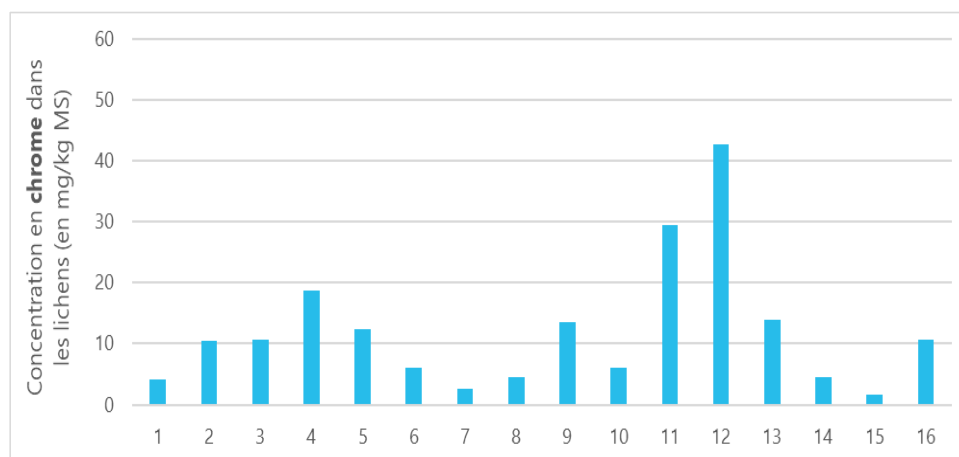


Figure 71 : Concentrations en chrome dans les lichens

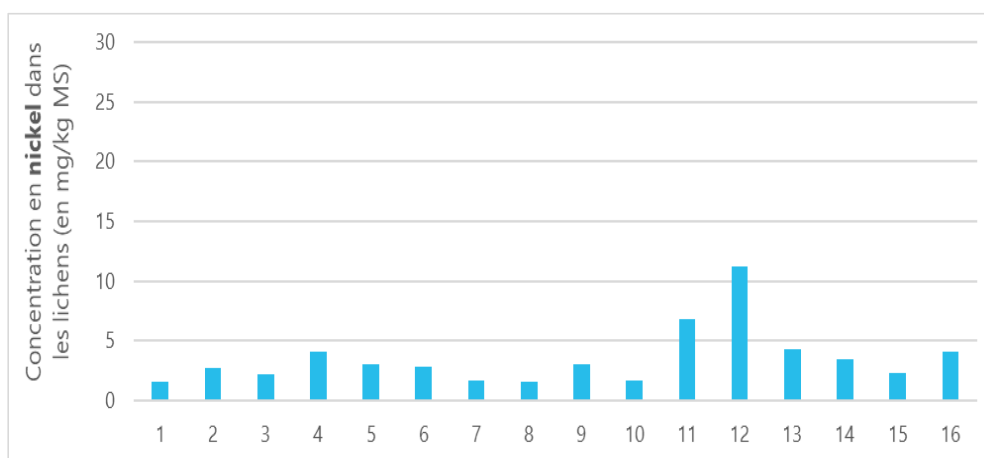


Figure 72 : Concentrations en nickel dans les lichens

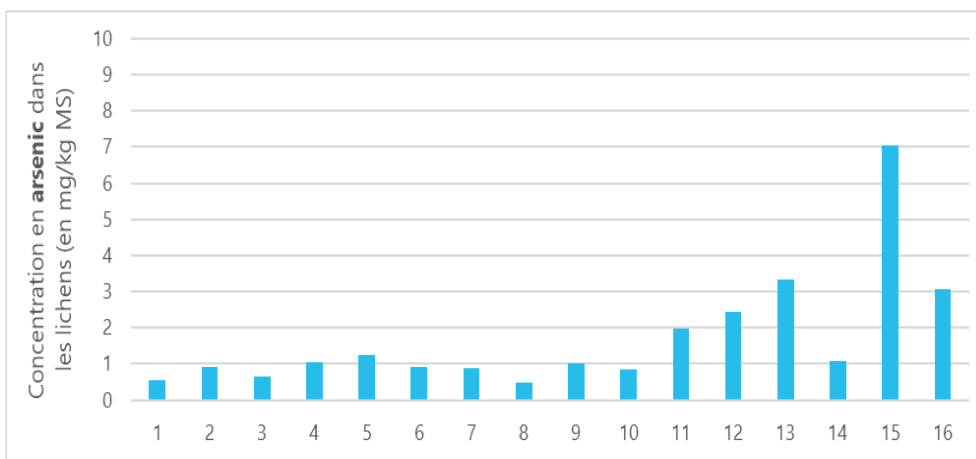


Figure 73 : Concentrations en arsenic dans les lichens

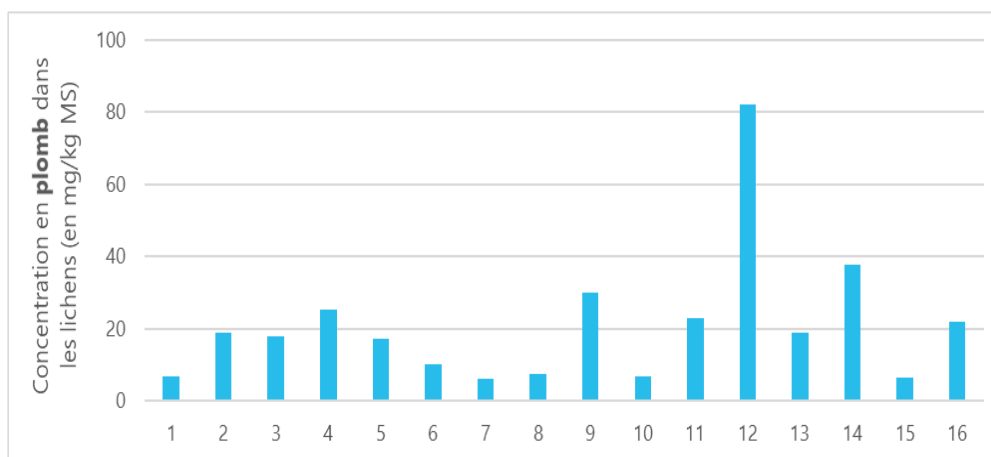


Figure 74 : Concentrations en plomb dans les lichens

Le site 12 présente des concentrations plus élevées que les autres sites pour le nickel, le chrome et le plomb, le site 11 pour le nickel et le chrome et le site 15 pour l'arsenic. Ces trois sites sont situés en rive droite de l'Adour et proche de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.

# 7. Conclusion

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

## Mesures automatiques

### Particules en suspension (PM10)

- Le site « Lassalle » (rive droite) suit le même profil que la station d'influence trafic d'Anglet. Le site « Brise-Lame » (rive gauche) suit le même profil que la station de fond périurbain de Biarritz.
- La valeur limite en moyenne annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été respectés sur les deux sites. Le seuil de la valeur limite en moyenne journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassé pendant 8 jours sur le site « Lassalle » et pendant 6 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil est donc respecté.
- La recommandation de l'OMS en moyenne annuelle de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame » mais aussi sur les stations fixes « Anglet » et « Biarritz ». La ligne directrice en moyenne journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassée pendant 10 jours sur le site « Lassalle » et 9 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil n'a pas été respecté sur ces deux sites et sur les stations de référence « Anglet » et « Biarritz ».
- Globalement, pour les 12 mois de mesures automatiques et particulièrement pendant la période hivernale où les polluants se dispersent plus difficilement, les roses de pollution et de surconcentration indiquent qu'une majorité des PM10 est apportée par des vents provenant de la direction de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP, et de sud-ouest (provenant de la direction d'Anglet).

### Particules fines (PM2.5)

- Le site « Lassalle » (rive droite) suit le même profil que la station trafic de Biarritz. Le site « Brise-Lame » (rive gauche) a relevé des concentrations en PM2.5 plus élevées que le site « Lassalle ».
- La valeur limite en moyenne annuelle de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur cible de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été respectés sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame ».
- La recommandation de l'OMS en moyenne annuelle de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée sur les deux sites « Lassalle » et « Brise-Lame » mais aussi sur la station fixe « Biarritz ». La ligne directrice en moyenne journalière de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassée pendant 18 jours sur le site « Lassalle » et 65 jours sur le site « Brise-Lame ». Ce seuil n'a pas été respecté sur ces deux sites et sur la station de référence « Biarritz ».
- Globalement, pour les 12 mois de mesures automatiques, les roses de pollution indiquent qu'il y a une légère surconcentration sur le site « Brise-Lame », sans direction de vent prédominante. En revanche, il n'y a pas de surconcentration en PM2.5 sur le site « Lassalle ».

## Prélèvements par tubes passifs

### Composés organiques Volatils (COV) non odorants

- Le benzène est le seul de ces composés à être réglementé. La valeur limite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ainsi que l'objectif de qualité de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été respectés.
- Certains sites présentent des concentrations plus élevées que le site témoin pour certains des COV. Il s'agit des sites « Olatu Leku », « Place de la Résistance » et « Hausquette » pour le toluène et des sites « Olatu Leku » et « Hausquette » pour les xylènes.

### Composés odorants

- Les concentrations en DMS, DMDS, méthylmercaptan, éthylmercaptan et disulfure de carbone sont faibles ou inférieures à la limite de quantification.
- Les concentrations en  $\text{H}_2\text{S}$  sont plus élevées sur le site « La Barre » que sur le site témoin sur les 8 semaines de prélèvement, mais restent faibles.

- Les concentrations en NH<sub>3</sub> sont plus élevées sur le site « La Barre » que sur le site témoin, sur les 8 semaines de prélèvement. Des odeurs ont possiblement pu être ressenties lors de ces périodes.

### Prélèvement par jauges

- Les concentrations en particules totales en suspension sont plus élevées sur les sites « Laharie » et « Joliot-Curie » que sur le site témoin, sur l'année de mesure.
- Pour les métaux qui possèdent des valeurs de référence suisse et allemande, c'est-à-dire le nickel, l'arsenic, le plomb et le zinc, ces seuils ont été respectés.
- Certains sites ont des concentrations moyennes annuelles supérieures au site témoin. Il s'agit du site « Lassalle » pour le chrome, le manganèse et le zinc, du site « Laharie » pour le chrome, le nickel, le manganèse et le zinc, le site « Joliot-Curie » pour le chrome, le manganèse et le zinc et du site « Olatu Leku » pour le zinc.

### Prélèvement des lichens

- Trois sites présentent des concentrations plus élevées que les autres pour le nickel, le chrome, le plomb et l'arsenic. Ces trois sites sont situés en rive droite de l'Adour et proche de la zone « Boucau-Tarnos » de la ZIP.

# Annexes

Annexe 1 : Statistiques par campagne de mesure pour les mesures automatiques de PM10

Concentration en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne été					
	Lassalle	Brise-lame	Bayonne	Anglet	Biarritz
<b>Minimum</b>	7	7	6	10	6
<b>Moyenne</b>	18	16	14	20	15
<b>Maximum</b>	53	32	28	37	34

Concentration en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne hiver					
	Lassalle	Brise-lame	Bayonne	Anglet	Biarritz
<b>Minimum</b>	4	5	2	4	4
<b>Moyenne</b>	28	29	19	28	29
<b>Maximum</b>	87	100	78	84	94

Concentration en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne printemps					
	Lassalle	Brise-lame	Bayonne	Anglet	Biarritz
<b>Minimum</b>	6	7	3	6	5
<b>Moyenne</b>	19	18	13	16	18
<b>Maximum</b>	39	48	30	40	41

Concentration en PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne automne					
	Lassalle	Brise-lame	Bayonne	Anglet	Biarritz
<b>Minimum</b>	10	9	5	9	6
<b>Moyenne</b>	20	17	12	20	17
<b>Maximum</b>	45	29	24	36	34

## Annexe 2 : Statistiques par campagne de mesure pour les mesures automatiques de PM2.5

Concentration en PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne été			
	Lassalle	Brise-lame	Biarriz
Minimum	0	4	1
Moyenne	4	9	5
Maximum	13	17	12

Concentration en PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne hiver			
	Lassalle	Brise-lame	Biarriz
Minimum	0	3	1
Moyenne	9	15	10
Maximum	21	35	27

Concentration en PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne printemps			
	Lassalle	Brise-lame	Biarriz
Minimum	0	3	1
Moyenne	6	10	6
Maximum	17	25	13

Concentration en PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Campagne automne			
	Lassalle	Brise-lame	Biarriz
Minimum	1	4	3
Moyenne	7	9	8
Maximum	16	20	19

Annexe 3 : Détail des résultats obtenus pour les prélèvements de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) par tubes passifs

Concentration en Benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
N°	Nom du site	19/06 au 03/07/2019	03/07 au 17/07/2019	du 14/01 au 30/01/2020	du 30/01 au 13/02/2020
1	Lassalle	1.0	1.3	1.0	2.4
7	Joliot-Curie	1.4	1.8	3.0	3.1
8	Olatu Leku	2.1	3.7	3.8	5.2
9	Les Barthes (site témoin)	3.2	2.8	2.5	3.5
10	La Barre	1.1	0.9	1.5	3.1
11	Castaigns	1.2	2.4	0.4	3.1
12	Pl. de la Résistance	2.8	3.9	0.9	8.7
13	Egurretik	2.3	3.6	3.5	3.3
14	Hausquette	2.2	3.3	6.2	8.7
15	Avenue Hippodrome	0.7	1.6	2.3	2.7

Concentration en Toluène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
N°	Nom du site	19/06 au 03/07/2019	03/07 au 17/07/2019	du 14/01 au 30/01/2020	du 30/01 au 13/02/2020
1	Lassalle	1.0	1.3	1.0	2.4
7	Joliot-Curie	1.4	1.8	3.0	3.1
8	Olatu Leku	2.1	3.7	3.8	5.2
9	Les Barthes (site témoin)	3.2	2.8	2.5	3.5
10	La Barre	1.1	0.9	1.5	3.1
11	Castaigns	1.2	2.4	0.4	3.1
12	Pl. de la Résistance	2.8	3.9	0.9	8.7
13	Egurretik	2.3	3.6	3.5	3.3
14	Hausquette	2.2	3.3	6.2	8.7
15	Avenue Hippodrome	0.7	1.6	2.3	2.7

Concentration en Ethylbenzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
N°	Nom du site	19/06 au 03/07/2019	03/07 au 17/07/2019	du 14/01 au 30/01/2020	du 30/01 au 13/02/2020
1	Lassalle	0.3	0.2	0.7	0.5
7	Joliot-Curie	0.3	0.2	0.6	0.6
8	Olatu Leku	0.4	0.3	0.9	0.9
9	Les Barthes (site témoin)	0.6	0.3	0.5	0.6
10	La Barre	0.3	0.1	0.3	0.4
11	Castaigns	0.3	0.3	0.2	0.4
12	Pl. de la Résistance	0.4	0.4	0.3	0.8
13	Egurretik	0.4	0.4	0.6	0.6
14	Hausquette	0.4	0.3	1.2	1.5
15	Avenue Hippodrome	0.2	0.2	0.4	0.5

Concentration en Xylènes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
N°	Nom du site	19/06 au 03/07/2019	03/07 au 17/07/2019	du 14/01 au 30/01/2020	du 30/01 au 13/02/2020
1	Lassalle	1.0	0.6	3.4	2.0
7	Joliot-Curie	0.8	0.5	2.3	2.5
8	Olatu Leku	1.3	1.0	3.6	4.0
9	Les Barthes (site témoin)	2.0	1.0	2.2	2.7
10	La Barre	0.8	0.3	0.9	1.6
11	Castaigns	1.0	0.8	0.8	1.7
12	Pl. de la Résistance	1.3	1.3	1.4	3.6
13	Egurretik	1.3	0.7	2.2	2.4
14	Hausquette	1.2	1.1	4.7	7.3
15	Avenue Hippodrome	0.6	0.5	1.5	2.1



## Annexe 4 : Détail des résultats obtenus pour les prélèvements de particules totales en suspension (TSP) et métaux par jauges

N°	Date de début	Date de fin
Mois 1	19/06/2019	17/07/2019
Mois 2	17/07/2019	13/08/2019
Mois 3	13/08/2019	11/09/2019
Mois 4	11/09/2019	09/10/2019
Mois 5	09/10/2019	06/11/2019
Mois 6	06/11/2019	05/12/2019
Mois 7	05/12/2019	31/12/2019
Mois 8	31/12/2019	30/01/2020
Mois 9	30/01/2020	26/02/2020
Mois 10	26/02/2020	26/03/2020
Mois 11	26/03/2020	23/04/2020
Mois 12	23/04/2020	20/05/2020
Mois 13	07/10/2020	04/11/2020
Mois 14	04/11/2020	30/11/2020

Concentrations en Chrome (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	8.7	3.1	4.0	4.6	4.4	5.8	5.7	3.1
Mois 2	13.3	3.0	2.7	1.4	3.7	4.1	3.8	1.9
Mois 3	8.8	/	1.0	1.1	2.0	1.8	4.6	1.0
Mois 4	14.1	2.6	5.2	2.9	/	3.3	6.2	4.2
Mois 5	9.0	2.8	3.6	/	/	/	/	2.7
Mois 6	15.9	4.8	24.6	4.4	3.7	17.4	5.6	2.6
Mois 7	6.7	1.9	5.2	0.8	/	3.1	/	1.1
Mois 8	2.6	0.9	3.3	0.9	/	1.1	1.3	0.7
Mois 9	5.8	2.3	1.6	1.4	2.2	3.2	2.5	1.0
Mois 10	3.0	0.7	1.8	/	/	15.9	/	1.6
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	1.2	0.6	2.7	2.2	2.4	4.4	0.9	1.5
Mois 13	4.6	2.0	2.9	2.4	2.4	4.8	2.9	1.8
Mois 14	3.3	1.3	4.6	2.3	4.6	3.4	1.6	1.4

Concentrations en Nickel (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	4.9	1.8	2.1	2.3	2.2	2.2	2.0	2.2
Mois 2	8.8	1.6	1.7	1.1	2.7	2.2	1.6	1.8
Mois 3	3.2	/	0.9	0.6	1.1	1.3	2.0	0.7
Mois 4	4.0	1.3	2.3	1.7	/	1.9	2.5	2.4
Mois 5	3.3	1.7	5.6	/	/	/	/	2.6
Mois 6	3.4	2.2	9.9	3.4	2.2	6.2	2.1	3.8
Mois 7	3.3	2.9	4.1	2.6	/	2.6	/	3.3
Mois 8	1.1	0.6	39.3	1.3	/	0.8	2.6	1.1
Mois 9	1.9	0.9	1.1	0.9	1.3	1.4	1.2	0.9
Mois 10	1.1	2.3	1.0	/	/	8.1	/	0.7
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	1.1	0.6	1.5	1.1	1.3	1.5	0.9	0.6
Mois 13	1.9	1.6	1.7	1.5	1.3	2.2	2.7	1.3
Mois 14	1.2	0.5	1.9	1.3	2.4	1.3	0.7	3.2

Concentrations en Arsenic (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	1.2	1.1	1.0	2.9	1.0	0.9	0.9	0.9
Mois 2	1.6	0.9	0.9	0.7	1.3	1.2	0.9	1.0
Mois 3	1.0	/	0.5	0.2	0.4	0.5	0.5	0.9
Mois 4	1.3	0.8	1.2	1.0	/	1.0	1.3	1.2
Mois 5	1.2	0.8	1.2	/	/	/	/	1.2
Mois 6	1.3	0.8	6.5	1.8	0.9	5.8	0.8	0.6
Mois 7	0.7	0.6	2.0	0.6	/	0.7	/	0.6
Mois 8	0.6	0.5	1.4	0.5	/	0.5	0.6	0.4
Mois 9	0.8	0.5	0.6	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4
Mois 10	0.9	0.5	0.7	/	/	7.5	/	0.8
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	1.0	0.6	1.2	0.9	1.4	0.9	0.7	0.6
Mois 13	1.1	0.8	1.0	1.1	1.1	2.5	1.0	0.8
Mois 14	0.8	0.8	1.9	1.0	1.2	1.4	0.7	0.7

Concentrations en Plomb (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	45	3	6	5	6	11	8	6
Mois 2	28	3	6	3	11	7	8	4
Mois 3	26	/	4	2	6	5	17	3
Mois 4	21	3	6	3	/	8	6	5
Mois 5	23	5	10	/	/	/	/	6
Mois 6	22	7	48	14	23	41	6	4
Mois 7	10	7	14	9	/	9	/	17
Mois 8	7	2	8	2	/	2	2	1
Mois 9	10	3	3	2	11	4	3	2
Mois 10	5	1	2	/	/	36	/	3
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	2	1	4	3	6	3	3	1
Mois 13	4	3	4	3	2	9	5	2
Mois 14	3	1	5	2	4	4	1	1

Concentrations en Manganèse (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 2	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 3	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 4	190	43	58	35	/	95	59	54
Mois 5	157	33	83	/	/	/	/	46
Mois 6	199	43	344	86	32	655	46	28
Mois 7	114	34	139	32	/	58	/	14
Mois 8	59	16	61	10	/	33	14	8
Mois 9	154	37	23	19	45	50	37	16
Mois 10	41	8	16	/	/	1042	/	17
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	17	3	43	20	26	35	54	4
Mois 13	55	21	38	30	15	282	38	25
Mois 14	42	11	85	30	47	68	13	15

Concentrations en Zinc (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 2	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 3	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 4	350	49	124	83	/	137	439	113
Mois 5	385	57	219	/	/	/	/	150
Mois 6	275	115	1420	235	115	498	355	69
Mois 7	120	21	303	89	/	73	/	78
Mois 8	114	26	201	20	/	33	254	20
Mois 9	204	62	58	62	98	162	445	41
Mois 10	130	50	83	/	/	102	/	63
Mois 11	/	/	/	/	/	/	/	/
Mois 12	77	26	379	95	61	146	146	48
Mois 13	125	56	118	72	69	251	313	47
Mois 14	22	9	139	40	54	63	145	5

Concentrations en TSP (en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ )								
N°	1	3	4	5	6	7	8	9
Nom du site	Lassalle	Léo Lagrange	Laharie	Blancpignon	Montbrun	Joliot-Curie	Olatu Leku	Les Barthes (site témoin)
Mois 1	989	967	1054	1060	869	928	849	1124
Mois 2	930	827	817	914	938	933	870	1209
Mois 3	785	/	674	271	550	762	616	798
Mois 4	1261	1160	1482	1466	/	1365	1446	1291
Mois 5	1179	959	1047	/	/	/	/	1202
Mois 6	846	355	2543	774	384	1540	697	360
Mois 7	992	1139	1452	1006	/	1125	/	1062
Mois 8	749	748	1046	805	/	726	764	762
Mois 9	856	870	879	857	902	908	851	851
Mois 10	457	433	439	/	/	817	/	462
Mois 11	380	364	366	601	403	363	441	412
Mois 12	352	391	467	500	539	298	421	733
Mois 13	548	414	495	473	459	734	513	447
Mois 14	458	384	785	463	486	464	391	422



RETROUVEZ TOUTES  
**NOS PUBLICATIONS SUR :**  
[www.atmo-nouvelleaquitaine.org](http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org)

## Contacts

---

[contact@atmo-na.org](mailto:contact@atmo-na.org)  
Tél. : 09 84 200 100

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

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)  
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel  
17 180 Périgny

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

