



AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Surveillance de la qualité de l'air autour de l'ancienne usine Legré Mante

Avril 2021

RESUME :

SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR AUTOUR DE L'ANCIENNE USINE LEGRE MANTE

Avril 2021

Dans le cadre d'une opération de réhabilitation de foncier industriel sur un site localisé à la madrague de Montredon (Marseille 8^{ème}) pour lequel est programmé un nouveau projet immobilier, une **étude permettant de caractériser l'état initial de la qualité de l'air au voisinage de l'ancienne usine concernée (Legré Mante)** a été menée par AtmoSud d'octobre 2019 à septembre 2020.

► Concentrations moyennes et maximales

Les concentrations obtenues sur la période considérée sont globalement plus importantes au niveau du stade Michelier (point 1) par rapport à la station de référence urbaine (Point 10 – Longchamp).

Concernant les dynamiques des PM10, il apparait qu'elles soient plutôt en lien avec un début d'activité humaine qu'avec l'impact de l'ancienne usine. Les roses de pollution indiquent cependant que les concentrations moyennes et maximales sont généralement plus importantes lorsque le vent provient d'un large secteur Ouest, soit la zone de l'ancienne usine de Legré Mante mais également des zones habitées de la madrague de Montredon.

La quasi-totalité des métaux mesurés présente une cohérence entre les niveaux moyens et maximums obtenus à proximité de l'ancienne usine Legré Mante et au niveau de la référence urbaine considérée. De plus, pour les métaux particuliers réglementés (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations moyennes mesurées au point 1 sont inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition.

► Dépôts

Les dépôts moyens de poussières totales mesurés autour de l'ancienne usine Legré Mante peuvent être plus importants qu'au niveau de la référence urbaine de Marseille Longchamp (point 10), mais ils ne sont pas constants dans le temps, et les maximums ponctuels (pouvant être très importants), ne semblent pas en lien avec l'ancienne usine de Legré Mante. Les dépôts totaux les plus importants concernent principalement le zinc sur l'ensemble des points de mesures (fond urbain compris), le cuivre et le plomb. Les dépôts normalisés (soit en s'affranchissant des quantités de poussières) permettent d'observer qu'ils sont notables vis-à-vis de la référence urbaine en nickel au niveau des points 2 et 4 et en étain au point 3.

► Comparaison aux valeurs de référence

Les concentrations en PM au niveau de l'ancienne usine restent inférieures ou proches des valeurs réglementaires et lignes directrices à disposition. Pour les métaux, elles sont également inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition, inférieures ou du même ordre de grandeur que celles proposées dans les fiches INERIS (concentrations ubiquitaires) et du même ordre de grandeur que celles obtenues à l'été 2017, à l'exception du zinc

En ce qui concerne les métaux, ces dépôts peuvent également être ponctuellement notables, mais n'aboutissant pas à des valeurs moyennes plus importantes que les valeurs de référence à disposition.

Rédaction : Romain Boissat romain.boissat@atmosud.org	Revue : Edwige Révélat edwige.revelat@atmosud.org	Approbation : Edwige Révélat edwige.revelat@atmosud.org
Contact : Romain Boissat romain.boissat@atmosud.org	Date de parution : Avril 2021	Références : 23ID1313

REMERCIEMENTS

AtmoSud tient à remercier les différents participants à la réalisation de cette campagne de mesures ayant accepté l'implantation de matériel de prélèvement sur leur propriété, à savoir :

- Le service des sports de la mairie de Marseille pour l'accès au stade Michelier
- Le centre social mer et colline
- L'association du grand cercle du littoral sud
- Le club nautique de la madrague de Montredon
- Le diocèse de Marseille et l'église de la madrague de Montredon
- Mr Jacques Tramaloni
- Mme Christine Juste

SOUS TRAITANT

Laboratoire d'analyses : TERA ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1. Contexte de l'étude.....	7
2. Descriptif de la zone d'étude.....	8
2.1 Localisation et topographie	8
2.2 Population générale	8
2.3 Etablissements recevant du public (notamment dit « sensible »)	9
2.4 Autres activités et sources potentielles de pollution	10
3. Plan d'échantillonnage mis en place	11
3.1 Echantillonnage spatial.....	11
3.2 Paramètres mesurés.....	13
3.3 Mesures disponibles.....	14
4. Conditions météorologiques sur la zone d'étude	15
4.1 Conditions générales sur l'année de surveillance	15
4.2 Conditions spécifiques à chaque période de prélèvement	17
5. Résultats	19
5.1 Concentrations dans l'air ambiant	19
5.1.1 PM10 et PM2.5	19
5.1.2 Dépôts totaux au sol mesurés par jauges Owen	26
5.2 Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs de référence	32
5.2.1 Comparaison avec les données réglementaires et recommandées	32
5.2.2 Comparaison aux valeurs de référence à disposition.....	33
5.2.3 Comparaison avec la précédente campagne de mesures (2017).....	37
6. Analyse des résultats lors du confinement.....	38
6.1 Conditions météorologiques	38
6.2 Concentrations dans l'air ambiant	39
6.3 Etudes des dépôts dans les retombées atmosphériques	41
7. Conclusions	42
GLOSSAIRE.....	45
ANNEXES	49

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS	50
ANNEXE 2	Données mesurées lors de la campagne	54

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques de l'environnement des points de mesures	12
Tableau 2 : Equipement par point de mesure	13
Tableau 3 : Synthèse des mesures réalisées par point de mesure sur l'année de surveillance	14
Tableau 4 : Présence temporelle des points de mesure sous les vents de l'ancienne usine Legré Mante	18
Tableau 5 : Concentrations mesurées en PM dans l'air ambiant du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus	19
Tableau 6 : Concentrations mesurées en PM dans l'air ambiant du 08/11/2019 au 01/10/2020 inclus	23
Tableau 7 : Dépôts totaux moyens et maximums mesurés du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus	26
Tableau 8 : Comparaison des concentrations mesurées au point 1 avec les valeurs réglementaires de référence à disposition du 27/09/2019 au 01/10/2020	32
Tableau 9 : Comparaison des niveaux mesurés en concentration en PM10 et PM2,5 sur le site 1 avec les données bibliographiques à disposition sur Marseille	33
Tableau 10 : Comparaison des niveaux mesurés au point 1 en concentration en métaux avec les données bibliographiques à disposition	33
Tableau 11 : Comparaison des niveaux mesurés en dépôts de poussières avec les données bibliographiques à disposition	34
Tableau 12 : Comparaison des niveaux mesurés en dépôts de métaux avec les données bibliographiques à disposition	36
Tableau 13 : Comparaison des concentrations mesurées avec les valeurs obtenues en 2017 (campagne estivale)	37
Tableau 14 : Comparaison des dépôts mesurés avec les valeurs obtenues en 2017 (campagne estivale)	37
Tableau 15 : Comparaison des concentrations en PM10 et PM2.5 hors et pendant le 1 ^{er} confinement 2020	39
Tableau 16 : Comparaison des concentrations en métaux particuliers dans l'air ambiant mesurées hors et pendant le 1 ^{er} confinement 2020	40

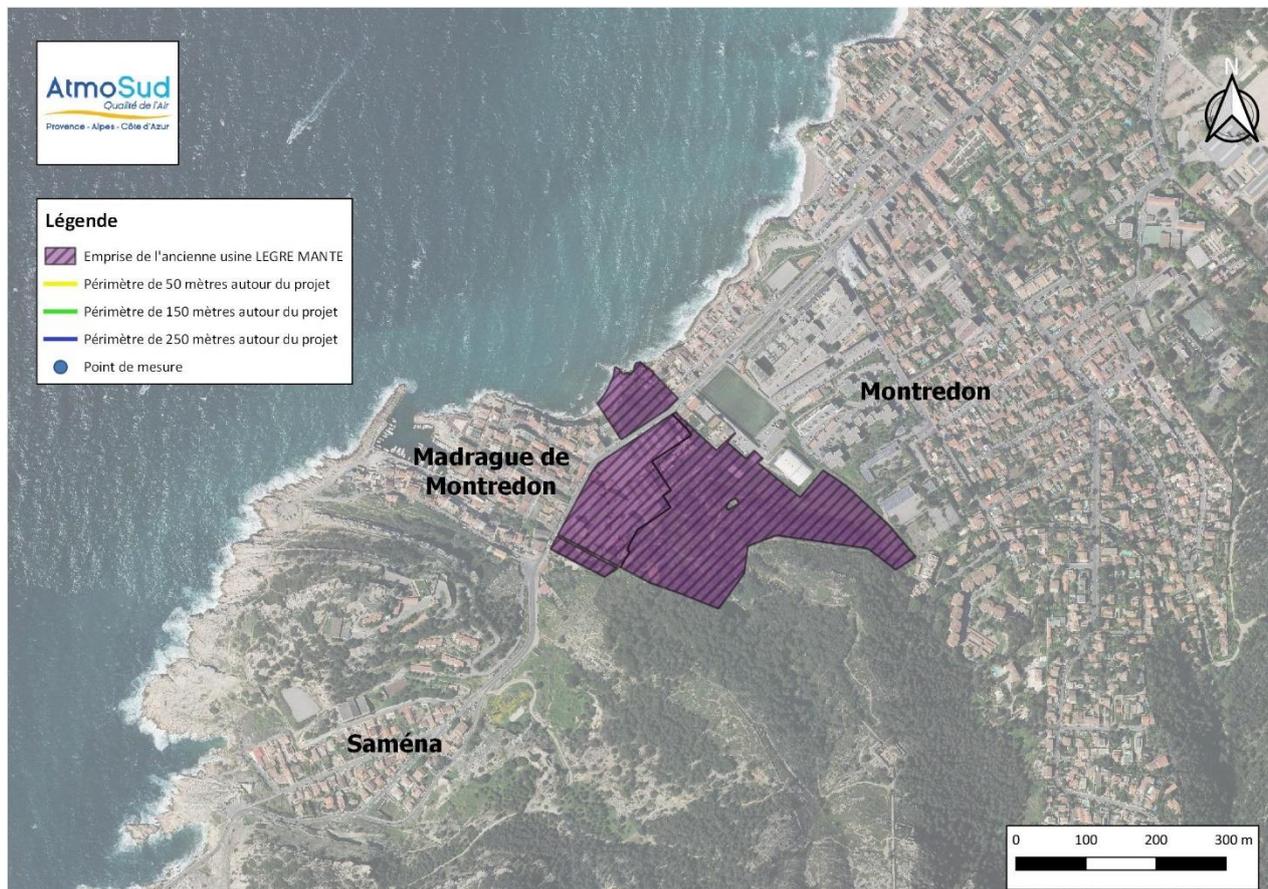
LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	7
Figure 2 : Présentation du relief sur la zone d'étude.....	8
Figure 3 : Caractérisation des logements les plus proches de la zone d'étude	9
Figure 4 : Localisation des établissements recevant du public « sensible » sur la zone d'étude.....	9
Figure 5 : Localisation des points de mesures 1 à 10.....	11
Figure 6 : Localisation des points de mesures 1 à 9 (zoom sur la zone d'étude)	12
Figure 7 : Représentation des conditions météorologiques observées du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus.....	15
Figure 8 : Occurrences des directions de vent enregistrées par la station météorologique au point 1 en fonction de l'heure de la journée	16
Figure 9 : Représentation des températures moyennes et précipitations totales du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus	16
Figure 10 : Représentation des roses des vents par période de remplacement des jauges Owen	17
Figure 11 : Dynamiques et répartition des concentrations journalières mesurées ou estimées en PM dans l'air ambiant du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus.....	20
Figure 12 : Profil horaire des concentrations en PM10 et en PM2.5 sur l'année de surveillance et occurrence des vents d'Est et de Sud-Ouest au niveau du point 1	21
Figure 13 : Représentation des concentrations moyennes et maximales horaires en fonction des conditions météorologiques au point 1 du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus	22
Figure 14 : Représentation des concentrations moyennes horaires en PM10 en fonction des conditions météorologiques au point 1 du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus	23
Figure 15 : Représentation des conditions météorologiques observées du 14/02/2020 au 10/04/2020	24
Figure 16 : Evolution des concentrations en métaux au niveau du point 1 par période de prélèvement du 08/11/2019 au 01/10/2020 inclus.....	25
Figure 17 : Dépôts moyens en poussières totales obtenus sur l'année de surveillance par polluant et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020	27
Figure 18 : Représentation de l'emplacement du point 4 et des conditions météorologiques sur les périodes de mesures 1 et 5	28
Figure 19 : Représentation de l'emplacement du point 6 et des conditions météorologiques sur la période de mesures 1.....	28
Figure 20 : Dépôts totaux moyens en métaux obtenus sur l'année de surveillance par polluant métallique et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020	29
Figure 21 : Evolution des dépôts moyens obtenus sur l'année de surveillance par période, par polluant et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020	30
Figure 22 : Rapports entre les teneurs normalisées moyennes des points de mesures avec celles du site de référence (Point 10 – Marseille/Longchamp)	31
Figure 23 : Zoom sur les concentrations moyennes journalières en PM10 sur la période du confinement.....	39
Figure 24 : Répartition des concentrations hebdomadaires en métaux particuliers dans l'air ambiant hors et pendant le 1 ^{er} confinement 2020	40

1. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'une opération de réhabilitation de foncier industriel sur un site localisé à la madrague de Montredon (Marseille 8^{ème}) pour lequel est programmé un nouveau projet immobilier, une **étude permettant de caractériser l'état initial de la qualité de l'air au voisinage de l'ancienne usine concernée (Legré Mante)** a été menée par AtmoSud d'octobre 2019 à septembre 2020.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

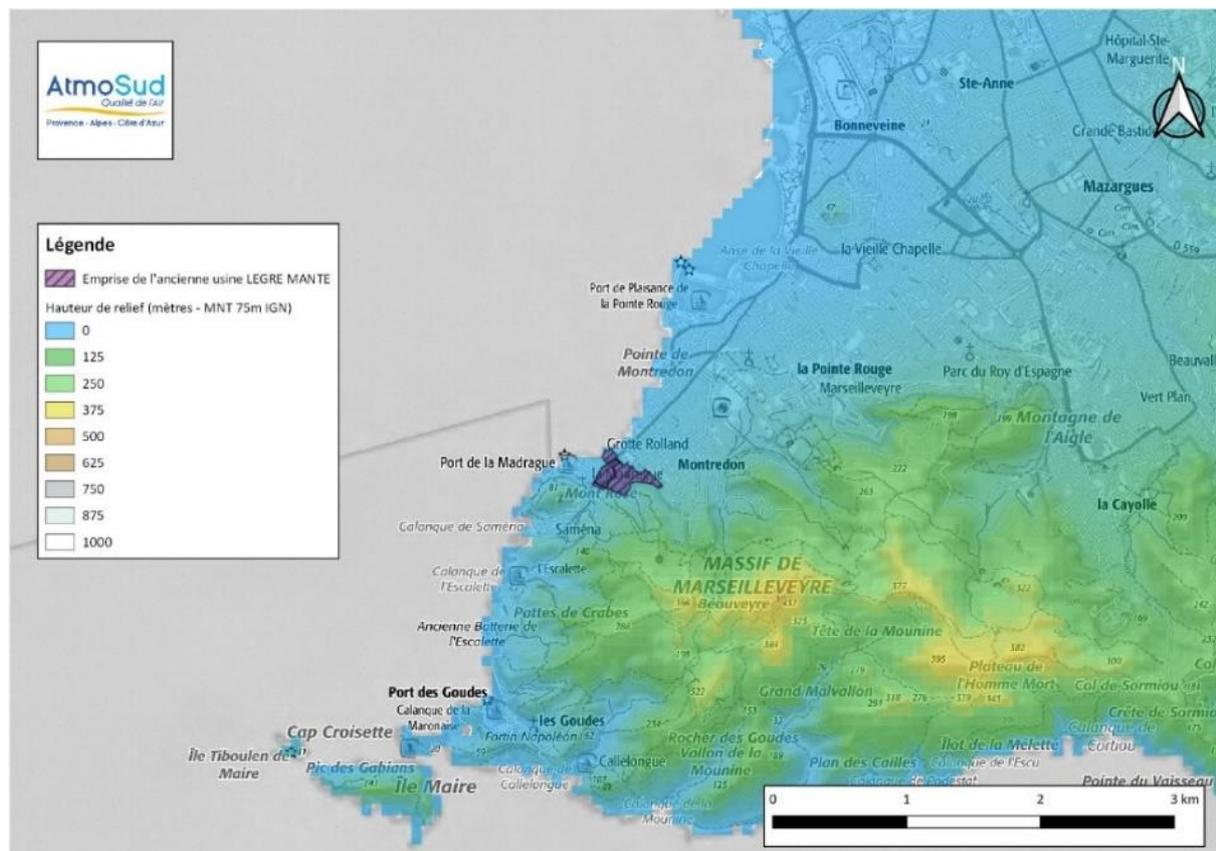


2. Descriptif de la zone d'étude

2.1 Localisation et topographie

La zone d'étude se situe en bord de mer, au pied du massif de Marseilleveyre. Cette localisation a notamment une influence sur des conditions météorologiques spécifiques à la zone d'étude.

Figure 2 : Présentation du relief sur la zone d'étude

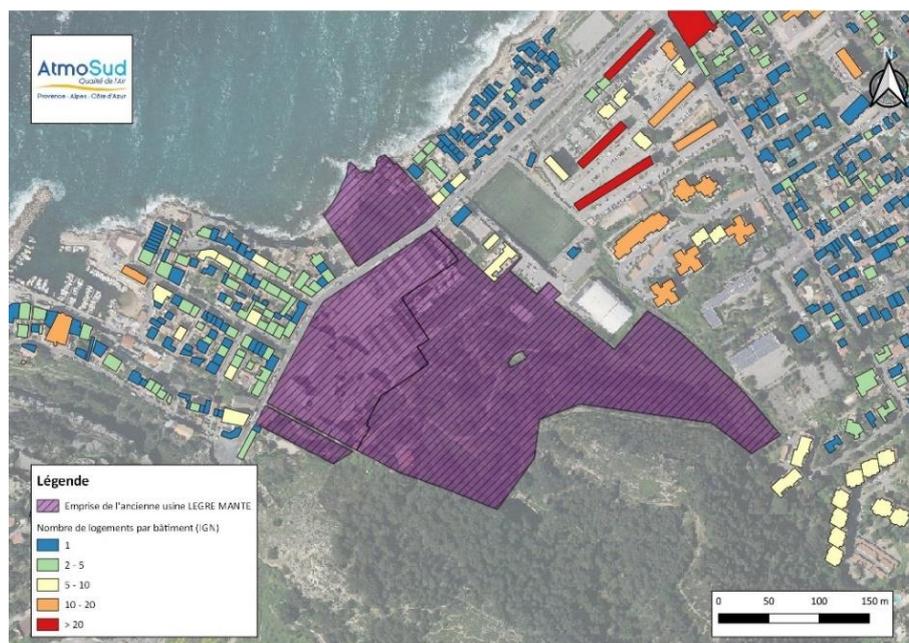


2.2 Population générale

La zone d'étude se situe au sein du 8^{ème} arrondissement de Marseille. Les populations les plus proches de la zone d'étude concernée sont :

- les habitants de la madrague de Montredon, où les immeubles d'habitations sont généralement de faible hauteur et de faible nombre de logements
- les quartiers ouest de Montredon, où les habitations sont ici plus importantes en termes de hauteur et de nombre de logements

Figure 3 : Caractérisation des logements les plus proches de la zone d'étude

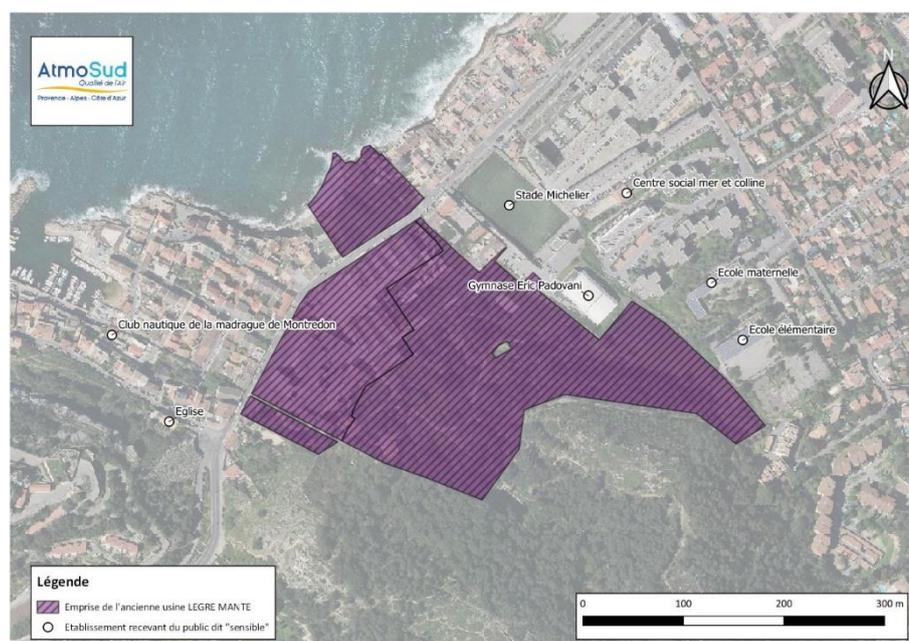


2.3 Etablissements recevant du public (notamment dit « sensible »)

Les principaux établissements pouvant recevoir du public (et notamment dit « sensible », comme les écoles, crèches, maisons de retraite, centre de soins, ...) recensés à proximité immédiate de l'ancienne usine de Legré Mante sont :

- des établissements d'enseignement : écoles maternelle et élémentaire de la madrague de Montredon ;
- des établissements sportifs : le stade Michelier, le gymnase Eric Padovani et le club nautique de la madrague de Montredon ;
- un centre social : le centre social mer et colline ;
- un établissement religieux : une église.

Figure 4 : Localisation des établissements recevant du public « sensible » sur la zone d'étude



2.4 Autres activités et sources potentielles de pollution

La zone d'étude n'est pas concernée par une activité industrielle importante à proximité. Aucune installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)¹ n'est présente à proximité.

Sur le domaine d'étude sont présents notamment :

- En ce qui concerne la circulation routière : un seul axe routier (avenue de la madrague de Montredon) qui dessert notamment la madrague de Montredon et la calanque de Saména, pouvant être fortement utilisé en période estivale ;
- Le port de plaisance de la madrague de Montredon ;
- Des habitations.

¹ Disponible ici : <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement>

3. Plan d'échantillonnage mis en place

3.1 Echantillonnage spatial

La localisation des points de mesures « impactés » est fonction du profil des retombées attendu au niveau du sol autour de la zone émissive, des conditions de dispersions rencontrées (vents) et de la répartition des cibles potentielles. Dans le cas de ce projet, il est donc nécessaire de prendre en compte :

- Les différentes zones où des travaux auront lieu ;
- Les conditions météorologiques ;
- Les zones d'habitation et d'usages les plus proches.

10 points de mesures ont été positionnés dans le cadre de cette campagne de mesures de la qualité de l'air, **du 27 septembre 2019 au 1^{er} octobre 2020** :

- 9 autour de l'ancienne usine, selon les directions de vent observées et les populations présentes (points 1 à 9),
- 1 au niveau d'une station de référence (Point 10 – Station Marseille/Longchamp) afin de disposer d'une valeur de référence de fond urbain.

La carte ci-après permet de localiser ces emplacements :

Figure 5 : Localisation des points de mesures 1 à 10

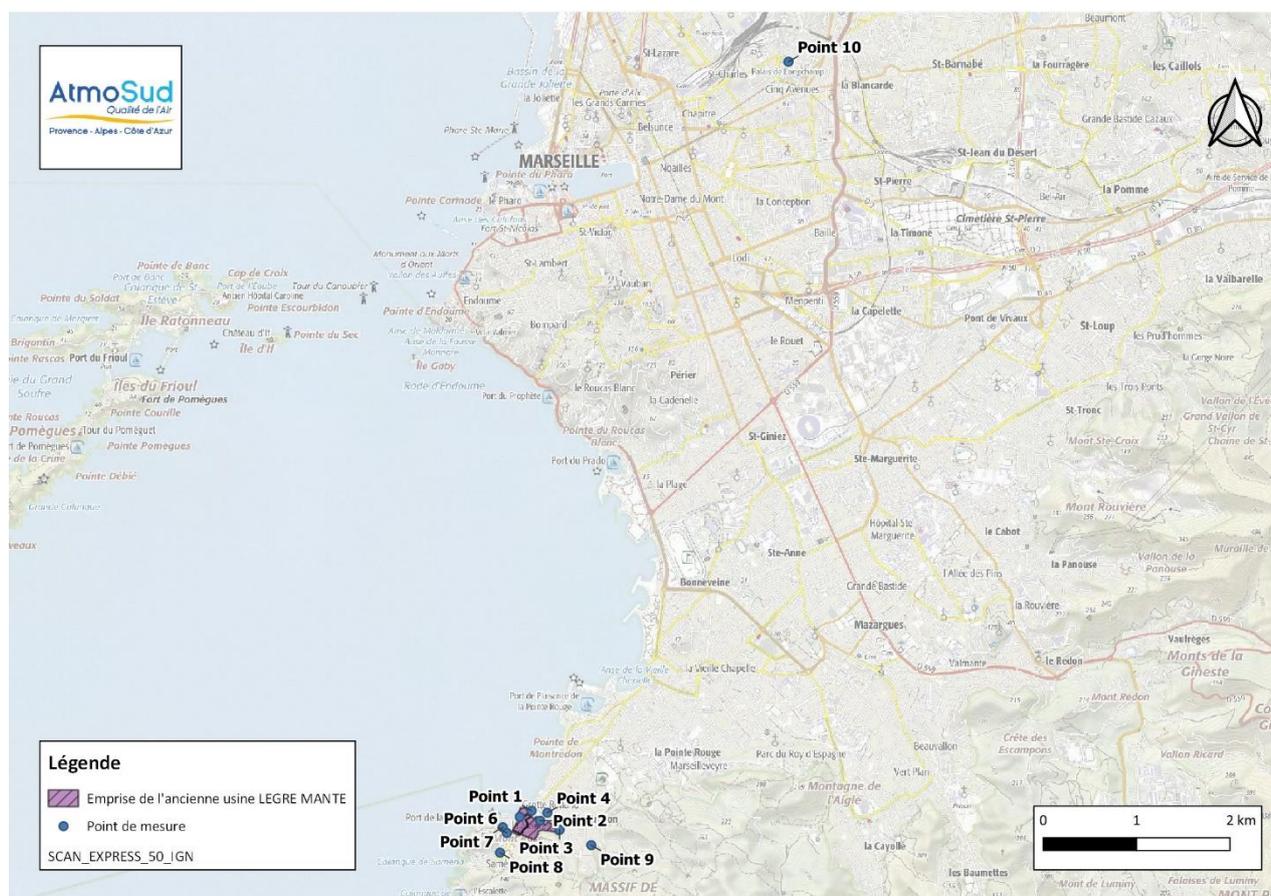


Figure 6 : Localisation des points de mesures 1 à 9 (zoom sur la zone d'étude)

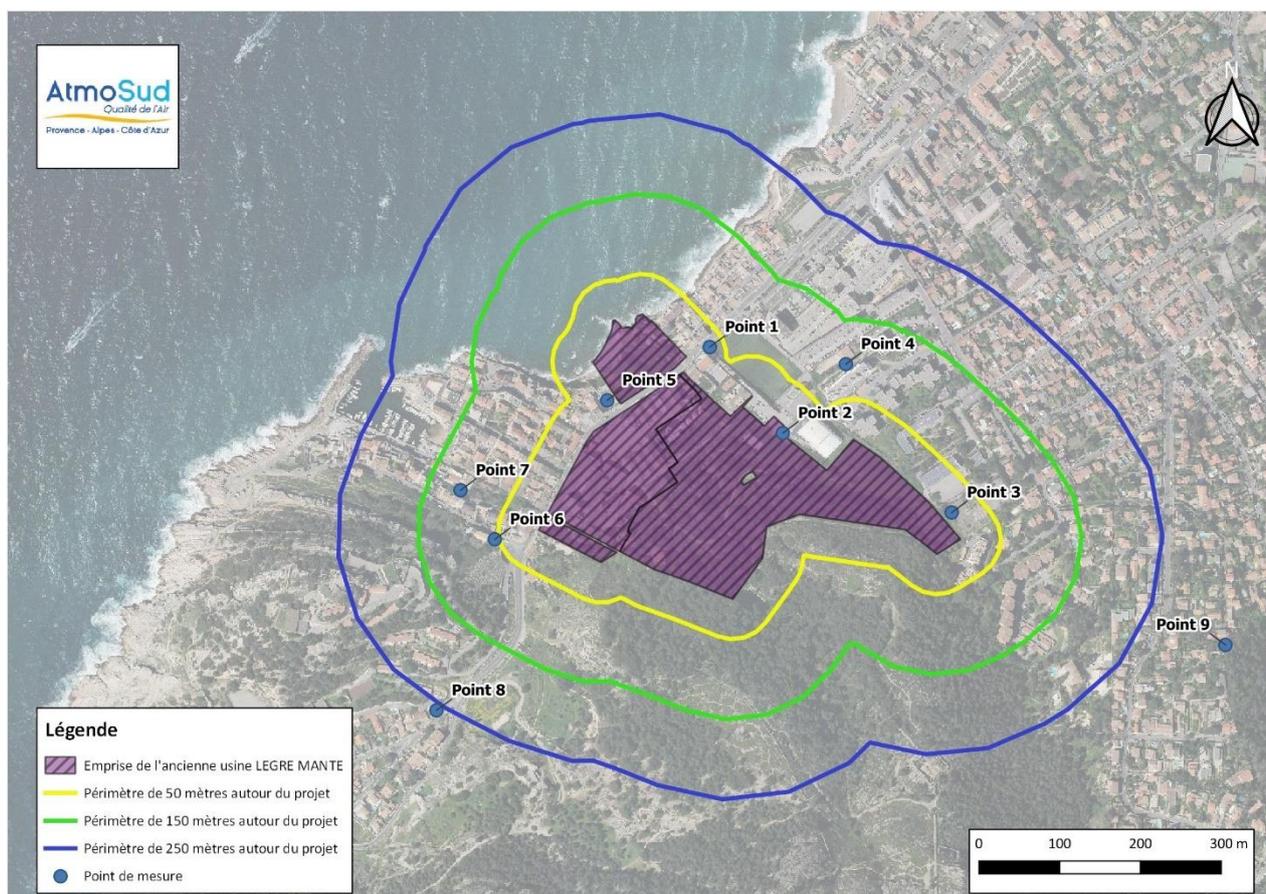


Tableau 1 : Caractéristiques de l'environnement des points de mesures

Point	Type de cible	Vents provenant de l'ancienne usine de Legré Mante	Présent lors de la campagne de mesures 2017 ?
Point 1	Riverain / centre sportif (stade)	Ouest – Sud/Ouest	Oui
Point 2	Riverain / centre sportif (gymnase)	Ouest – Sud/Ouest	Oui
Point 3	Riverain/ proximité école	Ouest – Sud/Ouest	Non
Point 4	Riverain / Centre social	Ouest – Sud/Ouest	Non
Point 5	Riverain	Est – Sud-Est	Oui
Point 6	Riverain (église)	Est	Non
Point 7	Riverain (club nautique)	Est	Non
Point 8	Référence zone site	Nord-Est	Non
Point 9	Référence zone site	Nord-Ouest	Non
Point 10	Référence urbaine	-	Oui

3.2 Paramètres mesurés

Les substances à surveiller dans le cadre de cet état initial sont celles qui seront potentiellement émises lors des travaux de réhabilitation de la zone, et par conséquent les poussières et métaux particuliers présents dans les sols (et donc potentiellement remis à l'atmosphère). La sélection de la zone a tenu compte de la connaissance de la qualité des sols sur les parcelles ainsi que les résultats de la première campagne de 2017.

Tableau 2 : Equipement par point de mesure

Paramètre surveillé	Equipement	Substance surveillée	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Poussières inhalables	Analyseurs en ligne	PM10 + PM2.5	X				
	Préleveur actif faible débit	8 métaux ²	X				
Poussières sédimentables	Jauges Owen	Poussières sédimentables totales	X	X	X	X	X
		8 métaux	X	X	X	X	X
Météorologie	Mat météorologique	Vitesse / Direction / Température	X				

Paramètre surveillé	Equipement	Substance surveillée	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10 (Ref.)
Poussières inhalables	Analyseur en Ligne	PM10 + PM2.5					X
	Préleveur actif faible débit	8 métaux					X
Poussières sédimentables	Collecteurs de retombées atmosphériques : Jauges Owen	Poussières sédimentables totales	X	X	X	X	X
		8 métaux	X	X	X	X	X
Météorologie	Mat météorologique	Vitesse / Direction / Température					X

Initialement, un appareil de type « FIDAS » était envisagé au niveau du point 1 afin de permettre en suivi en continu des PM10 et des PM2.5. Cependant, un dysfonctionnement technique n'a pas permis de conserver cet appareillage tout au long de la campagne. Il a dû être remplacé par deux analyseurs spécifiques (de type BAM).

La sélection des métaux surveillés dans le cadre de cet état initial est basée sur les problématiques locales et la pollution antérieure des sols réhabilités, à partir :

- des mesures disponibles dans les sols sur les différentes parcelles (fournies par ERG ENVIRONNEMENT) pour lesquelles des valeurs notables ont été observées ;
- les résultats de la première campagne de mesures menée par AtmoSud.

² Arsenic, Cadmium, Cuivre, Nickel, Plomb, Antimoine, Etain et Zinc

4. Conditions météorologiques sur la zone d'étude

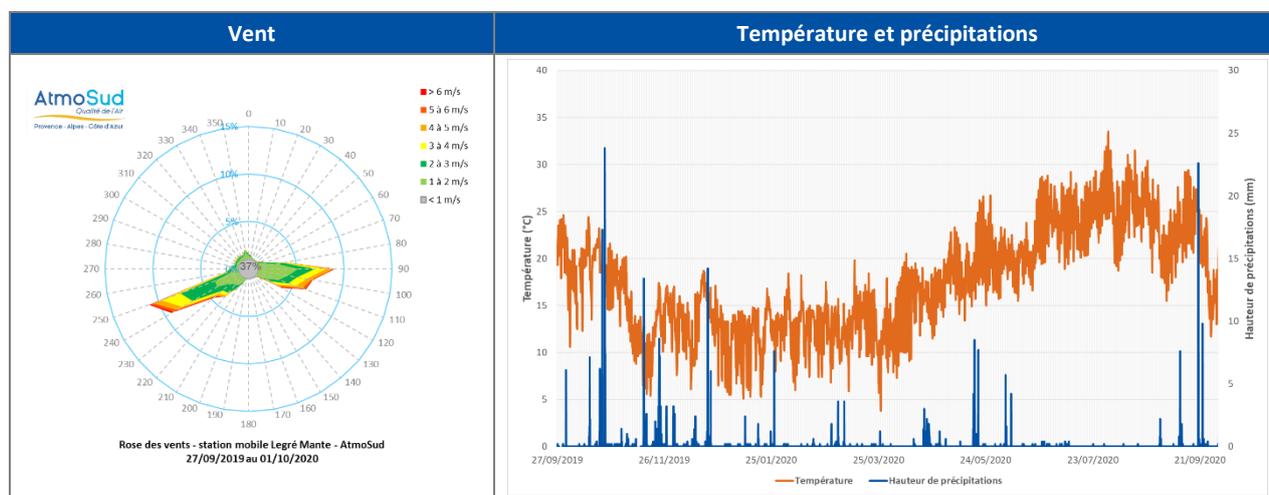
4.1 Conditions générales sur l'année de surveillance

Du 27 septembre 2019 au 1^{er} octobre 2020 inclus, les données météorologiques présentées sont issues :

- de la station mobile positionnée au **niveau du point 1** pour les paramètres suivants : vitesse et direction de vent, température, exprimées en moyennes horaires.
- de la station Météo France de Vaudrans (ouverte en 2014) pour le paramètre suivant : hauteur des précipitations (données horaires)

Ces données sont représentatives de la situation météorologique observée sur la zone d'étude.

Figure 7 : Représentation des conditions météorologiques observées du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus

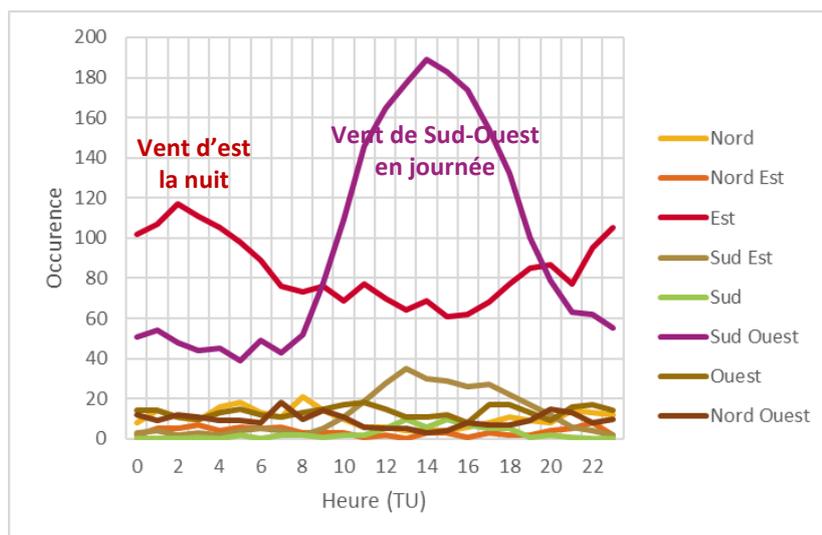


► Conditions de vents

Il apparaît, au vu de la rose des vents présentée ci-dessus, que pendant la période de mesure considérée :

- En ce qui concerne les vitesses de vents :
 - Les vents très faibles (inférieurs à 1 m/s), pour lesquels une direction précise n'est pas identifiable, représentent plus du tiers des conditions observées (37%),
 - Les vents faibles (entre 1 et 3 m/s) sont majoritaires (près de 50% des conditions météorologiques rencontrées), généralement de secteur Est et Ouest-Sud-Ouest,
 - Les vents forts (supérieurs à 4 m/s) ne représentent que 8% des conditions météorologiques enregistrées, et sont observés sur les deux directions principales.
- En ce qui concerne les directions de vents :
 - Les vents supérieurs à 1 m/s et provenant d'un large secteur Est à Sud-Est (80° - 140°) représentent 25 % de la totalité des vents mesurés sur l'année de surveillance. Ces vents sont, pour rappel, potentiellement à l'origine d'un impact de l'ancienne usine de Legré Mante sur les points 5 à 7. Provenant des terres (« brise de terre »), ils sont principalement observés au cours de la nuit, entre 21 heures et 8 heures T.U. (Temps Universel)
 - Les vents supérieurs à 1 m/s et provenant d'un large secteur Sud-Ouest à Ouest (210° - 270°) représentent 28 % de la totalité des vents mesurés sur l'année de surveillance. Ces vents sont, pour rappel, potentiellement à l'origine d'un impact de l'ancienne usine de Legré Mante sur les points 1 à 4. Provenant de la mer (« brise de mer »), ils sont principalement observés au cours de la journée entre 9 heures et 19 heures T.U., avec une occurrence (nombre de conditions météorologiques recensées sur l'année de surveillance) maximale sur l'année en début d'après-midi.

Figure 8 : Occurrences des directions de vent enregistrées par la station météorologique au point 1 en fonction de l'heure de la journée



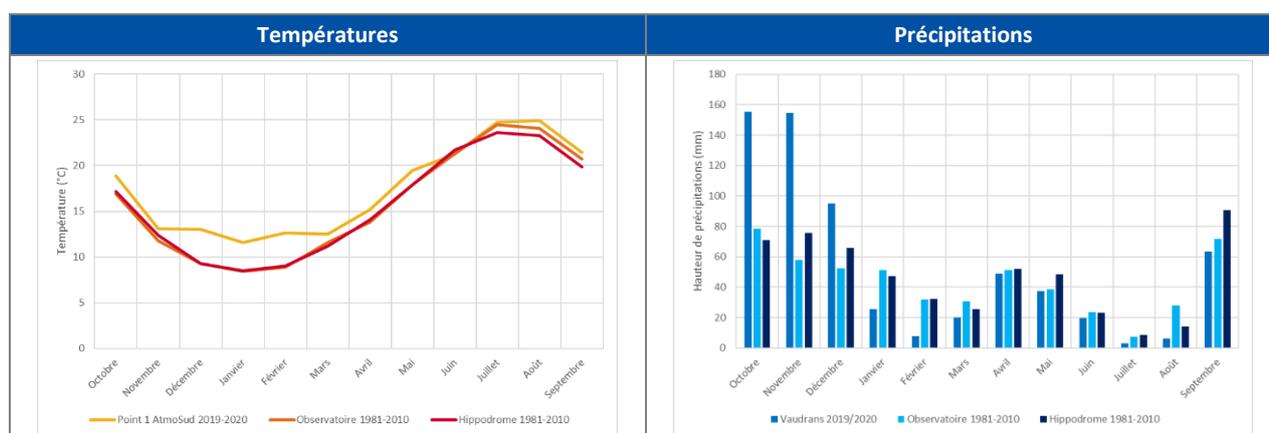
La durée d'enregistrement des données météorologiques sur la zone (une année complète) permet de disposer de données représentatives des spécificités de la zone.

► **Températures et pluviométrie**

En ce qui concerne les températures, elles ne présentent pas de valeur extrême (très peu de températures inférieures à 5°C et supérieures à 30°C), et sont généralement comprises entre 10°C et 25°C. Les températures moyennes sont du même ordre de grandeur sur la partie « estivale » que les normales observées sur les années précédentes sur Marseille, mais légèrement supérieures à celles obtenues lors de la période « hivernale ».

Quant aux précipitations, elles ont été notamment présentes en début de campagne (environ 400 mm enregistrés sur les 3 premiers mois de surveillance d'octobre à décembre), pour des niveaux plus importants que les normales observées sur la zone. Quant au reste de l'année, les précipitations sont généralement du même ordre de grandeur que les normales à disposition sur Marseille.

Figure 9 : Représentation des températures moyennes et précipitations totales du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus



Ainsi, ces deux paramètres (précipitations et températures) ne sont pas de nature à remettre en cause les résultats de la surveillance menée, étant dans des niveaux généralement rencontrés sur la zone d'étude.

4.2 Conditions spécifiques à chaque période de prélèvement

Comme indiqué dans le paragraphe 0, 11 grandes périodes météorologiques peuvent être définies pour interpréter les résultats, notamment pour permettre un suivi des bilans mensuels réalisés ponctuellement mais également de pouvoir interpréter les résultats pour l'exposition des jauges Owen (dépôts)

Le tableau ci-dessous permet de représenter les roses des vents de ces 11 périodes afin d'observer si des conditions météorologiques particulières ont pu être présentes sur des périodes spécifiques

Figure 10 : Représentation des roses des vents par période de remplacement des jauges Owen



Dans l'ensemble, les conditions météorologiques sont comparables sur l'ensemble des périodes retenues, avec une présence de vent nul à très faible comprise entre 25 et 50%, ainsi que la présence de deux directions de vents (Est et Sud-Ouest). Cependant, quelques périodes peuvent présenter une « sur-représentation » pour une direction de vent plus fort, ce qui est notamment le cas pour les vents d'Est à l'automne et les vents de Sud-Ouest à l'été, mais aussi en février.

L'intérêt de définir ces périodes d'analyse va notamment permettre, pour chaque point de mesure, de disposer d'une fréquence de présence sous une catégorie de vents spécifiques relatifs à la localisation vis-à-vis de l'ancienne usine :

Tableau 4 : Présence temporelle des points de mesure sous les vents de l'ancienne usine Legré Mante

Période	Part de vent d'Ouest à Sud Ouest Vitesse > 1m/s Impact préférentiel sur points 1 à 4	Part de vent d'Est à Sud Est Vitesse > 1m/s Impact préférentiel sur points 5 à 7	Part de vent de Nord-Est Vitesse > 1m/s Impact préférentiel sur point 8	Part de vent de Nord-Ouest Vitesse > 1m/s Impact préférentiel sur point 9
Période 1	27%	29%	2%	5%
Période 2	23%	24%	3%	8%
Période 3	19%	32%	8%	3%
Période 4	21%	28%	3%	8%
Période 5	24%	30%	7%	6%
Période 6	41%	17%	1%	13%
Période 7	24%	31%	2%	2%
Période 8	41%	14%	0%	3%
Période 9	38%	10%	0%	3%
Période 10	33%	19%	1%	2%
Période 11	28%	28%	0%	4%
Général	28%	25%	3%	5%

5. Résultats

5.1 Concentrations dans l'air ambiant

5.1.1 PM10 et PM2.5

► Valeurs générales

Les concentrations mesurées au niveau du point 1 (stade Michelier) et du point 10 (référence de fond urbain) sur l'année complète de surveillance sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Concentrations mesurées en PM dans l'air ambiant du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus

Paramètre		Point 1 Stade Michelier	Point 10 Station Longchamp
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne	22	16
	Maximum journalier	49	45
	Maximum horaire	286	108
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne	10	9
	Maximum journalier	25	31
	Maximum horaire	61	93

Les concentrations moyennes et maximales horaires et journalières en PM10 sont, sur la période considérée, globalement plus importantes au niveau du stade Michelier (point 1) par rapport à la station de référence urbaine (Point 10 – Longchamp).

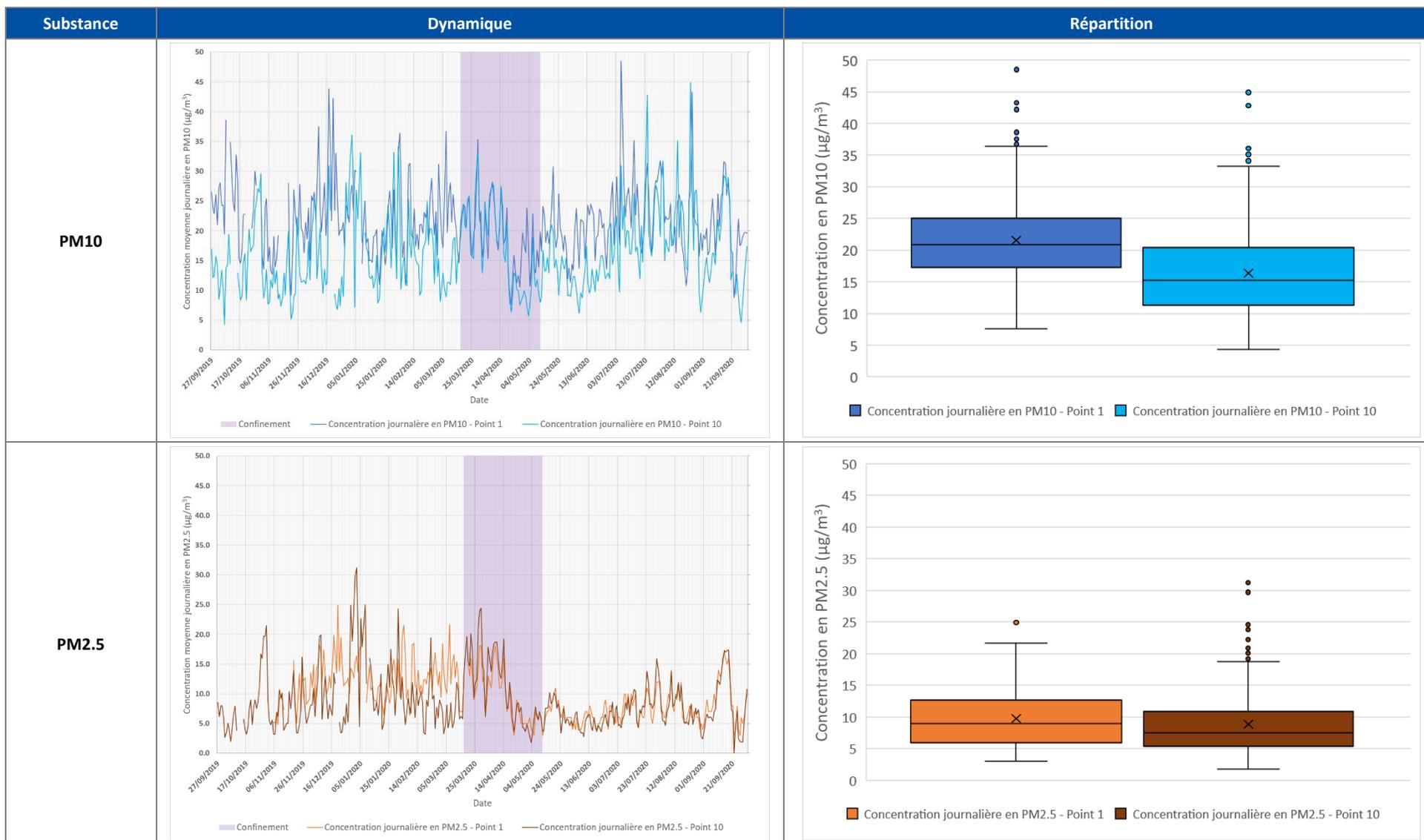
En revanche, pour les PM2,5 les niveaux sont comparables sur les deux sites ; les maximums horaire et journalier sont observés en PM2.5 sur la station de fond urbain Marseille/ Longchamp.

► Dynamiques et répartition des concentrations journalières

Les graphiques suivants permettent d'observer les dynamiques des concentrations moyennes **journalières** mesurées au niveau des points 1 et 10, ainsi que la répartition des concentrations. A la lecture de ces graphiques, il apparaît que :

- pour les PM10 :
 - Les concentrations moyennes journalières sont généralement comprises entre 17 (1^{er} quartile) et 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3^{ème} quartile) au niveau du point 1, et entre 11 (1^{er} quartile) et 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3^{ème} quartile) au niveau du point 10.
 - Il n'apparaît pas de variation saisonnière sur les deux points de mesures.
- pour les PM2.5 :
 - Les concentrations moyennes journalières sont généralement comprises entre 6 (1^{er} quartile) et 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3^{ème} quartile) au niveau du point 1, et entre 5 (1^{er} quartile) et 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3^{ème} quartile) au niveau du point 10.
 - Elles sont généralement plus faibles sur les deux points de mesures entre mai et octobre.

Figure 11 : Dynamiques et répartition des concentrations journalières mesurées ou estimées en PM dans l'air ambiant du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus

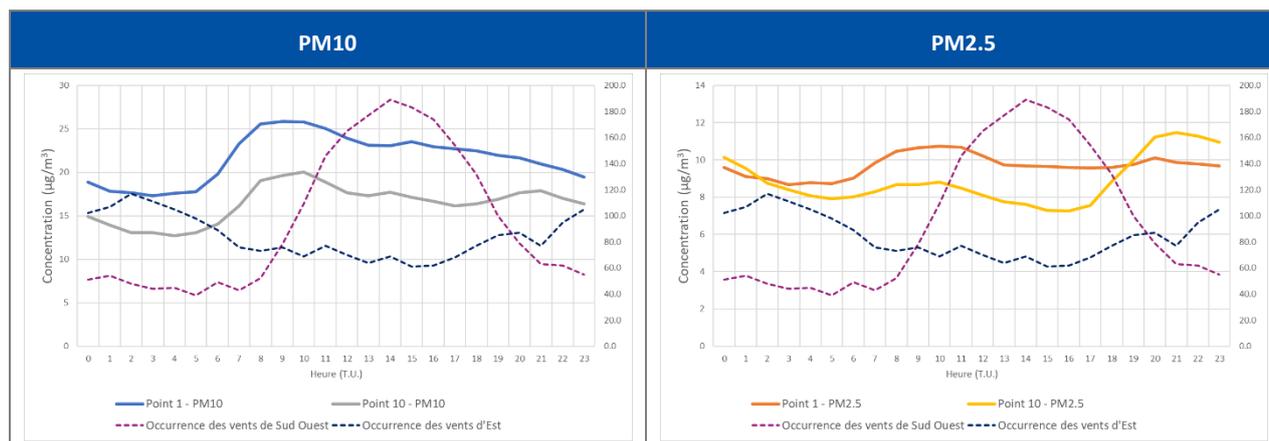


► Profils horaires

Le graphique ci-dessous représente, sur l'ensemble de la période de surveillance :

- Les concentrations moyennes en PM10 et en PM2.5 par heure de la journée (profil horaire) au niveau des points 1 et 10 ;
- Les occurrences par heure de la journée du nombre de vents de secteur Est et Sud-Ouest supérieur à 1 m/s.

Figure 12 : Profil horaire des concentrations en PM10 et en PM2.5 sur l'année de surveillance et occurrence des vents d'Est et de Sud-Ouest au niveau du point 1



On en déduit :

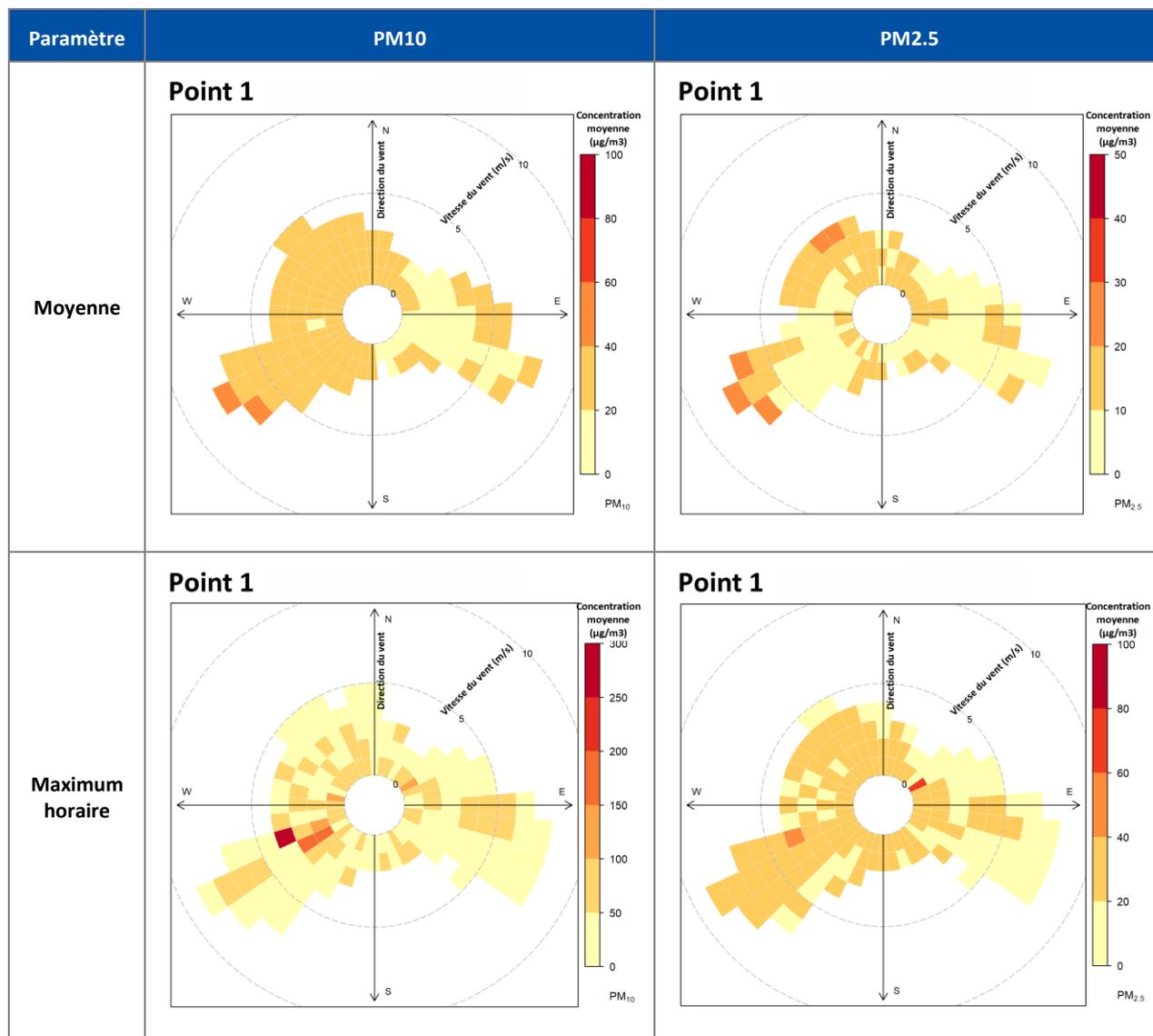
- Tout d'abord, que les dynamiques horaires des profils au niveau des points 1 et 10 en PM10 sont très comparables, malgré une différence de concentration stable au cours de la journée de l'ordre de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette corrélation est moins visible pour les PM2.5 : après une légère augmentation en début de matinée au niveau du point 1, les concentrations restent stables au cours de la journée ; une augmentation importante au niveau du point de référence urbaine (point 10) est visible en début de soirée. Cette dernière, liée principalement au chauffage en milieu urbain, n'apparaît pas sur la zone de Montredon, ceci pouvant s'expliquer par une densité et des modes de chauffage différents entre les zones mais également potentiellement des températures plus clémentes au cours de l'hiver (voir Figure 9).
- Ensuite, que l'augmentation des PM10 commence aux alentours de 6 heures TU (soit entre 7 et 8 heures localement), **aussi bien au niveau du point 1 que du point 10 (station de référence de Longchamp)**, soit environ 2 heures avant l'apparition générale des vents de Sud-Ouest sur la zone de surveillance. Elles sont maximales, aussi bien au niveau du point 1 que du point 10, entre 8 heures et 10 heures T.U.
- Enfin, malgré une occurrence plus importante de vents de Sud-Ouest en début d'après-midi, les concentrations moyennes enregistrées au niveau du point 1 sur ce créneau horaire ne sont pas les plus importantes, aussi bien pour les PM10 que les PM2.5.

Concernant les dynamiques des PM10 au niveau du point 1, il apparaît que les concentrations sont, comme au niveau de la station de référence urbaine (Longchamp), plus importantes en début de matinée, ce qui ne correspond pas aux créneaux horaires de présence plus importante de vents d'Est (nuit) et de Sud-Ouest (début d'après-midi), **mais plutôt en lien avec un début d'activité humaine**. L'impact de l'ancienne usine, aujourd'hui à l'arrêt, sur les concentrations en PM ne paraît pas visible sur les dynamiques moyennes observées.

► **Origine géographique**

Le graphique ci-dessous permet de représenter les concentrations moyennes et maximales horaires mesurées au niveau du point 1 en fonction des conditions météorologiques (force et direction du vent) :

Figure 13 : Représentation des concentrations moyennes et maximales horaires en fonction des conditions météorologiques au point 1 du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus

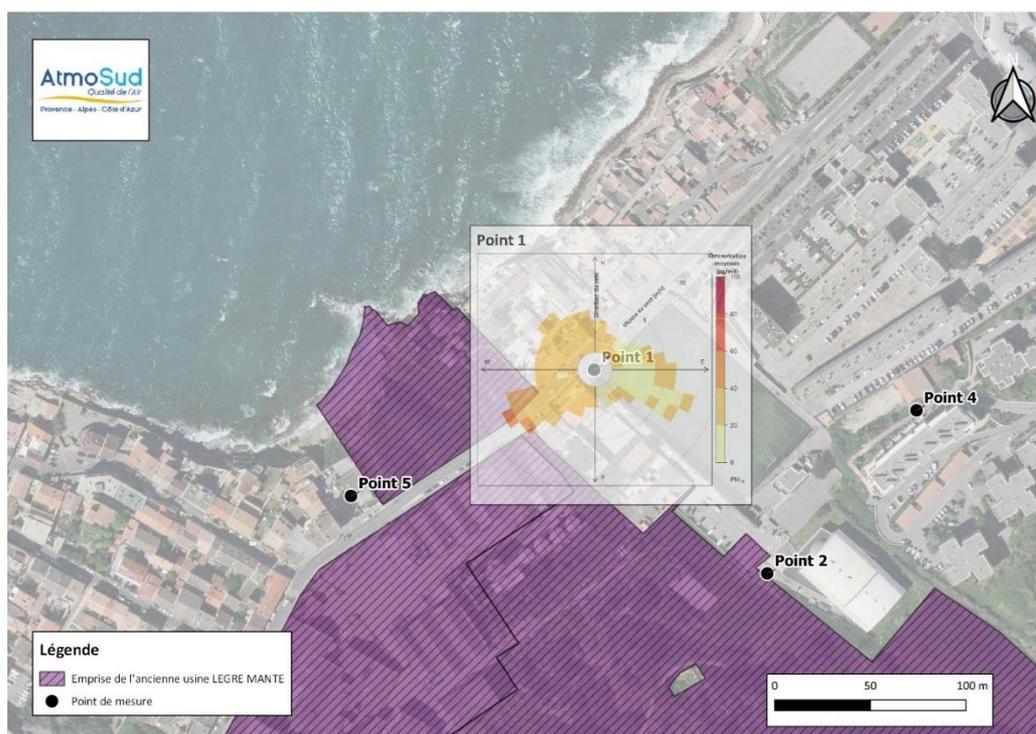


Ces roses de pollution indiquent, pour les particules PM10 et PM2.5, que les concentrations moyennes et maximales sont généralement plus importantes lorsque le vent provient d'un large secteur Ouest (Sud-Ouest à Nord-Ouest), c'est-à-dire depuis les zones d'emprise de Legré Mante (ancienne usine et crassier) mais également des zones habitées de la madrague de Montredon.

Cette observation est en cohérence avec celle des profils mentionnés précédemment, puisque :

- Les vents d'Est étant présents généralement la nuit, les concentrations moyennes en particules ont tendance à être moindres sur cette période (diminution de l'activité humaine) ;
- Les vents de Sud-Ouest étant plus présents en cours de journée, les concentrations moyennes en particules ont tendance à être supérieures sur cette période (hausse de l'activité humaine).

Figure 14 : Représentation des concentrations moyennes horaires en PM10 en fonction des conditions météorologiques au point 1 du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus



5.1.1.2 Métaux particuliers sur prélèvement actif (Leckel)

Les concentrations mesurées au niveau du point 1 (stade Michelier) et du point 10 (référence de fond urbain) sur l'année complète de surveillance sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Concentrations mesurées en PM dans l'air ambiant du 08/11/2019 au 01/10/2020 inclus

Paramètre		Point 1 Stade Michelier	Point 10 Station Longchamp
Antimoine (Sb – ng/m ³)	Moyenne	1.1	1.5
	Maximum hebdomadaire	2.6	2.3
Etain (Sn – ng/m ³)	Moyenne	2.2	2.3
	Maximum hebdomadaire	4.1	4.1
Zinc (Zn – ng/m ³)	Moyenne	49.2	17.7
	Maximum hebdomadaire	246.8	32.0
Arsenic (As – ng/m ³)	Moyenne	0.3	0.3
	Maximum hebdomadaire	0.6	0.5
Cadmium (Cd – ng/m ³)	Moyenne	0.1	0.1
	Maximum hebdomadaire	0.2	0.8
Cuivre (Cu – ng/m ³)	Moyenne	9.0	13.1
	Maximum hebdomadaire	15.9	20.7
Nickel (Ni – ng/m ³)	Moyenne	1.4	1.5
	Maximum hebdomadaire	2.4	2.7
Plomb (Pb – ng/m ³)	Moyenne	2.8	3.7
	Maximum hebdomadaire	5.4	9.4

La quasi-totalité des niveaux moyens et maximums en métaux obtenus au point 1 à proximité de l'ancienne usine Legré Mante sont inférieurs ou du même ordre de grandeur que ceux de la référence urbaine considérée (point 10).

Seul le zinc présente une concentration moyenne plus élevée, en lien avec des niveaux ponctuels bien plus importants obtenus entre février et avril 2020.

Sur cette période :

- les conditions météorologiques **globales** rencontrées sont cohérentes à celles observées sur l'intégralité de la période de surveillance, aussi bien en termes de répartition des vitesses des vents que de leurs directions,
- une partie de cette période de prélèvement est caractérisée par la mise en place du confinement généralisé.

Figure 15 : Représentation des conditions météorologiques observées du 14/02/2020 au 10/04/2020

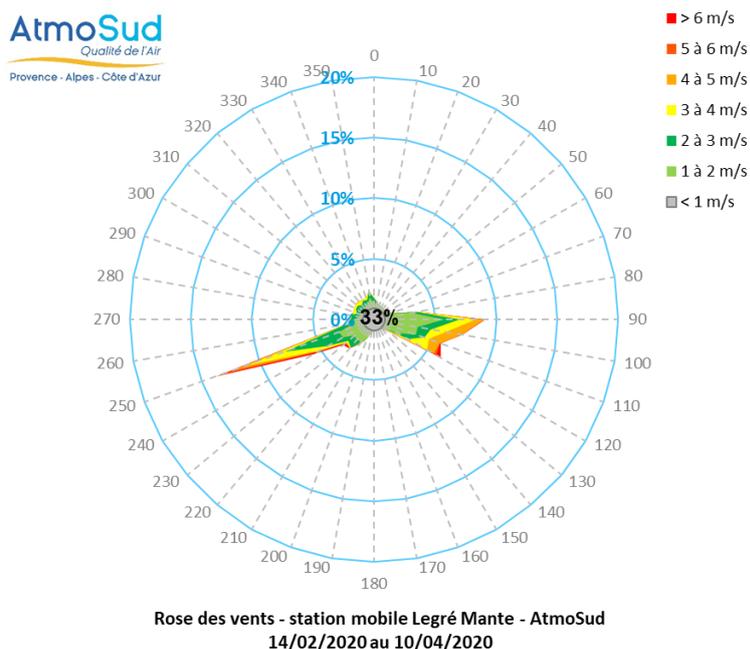
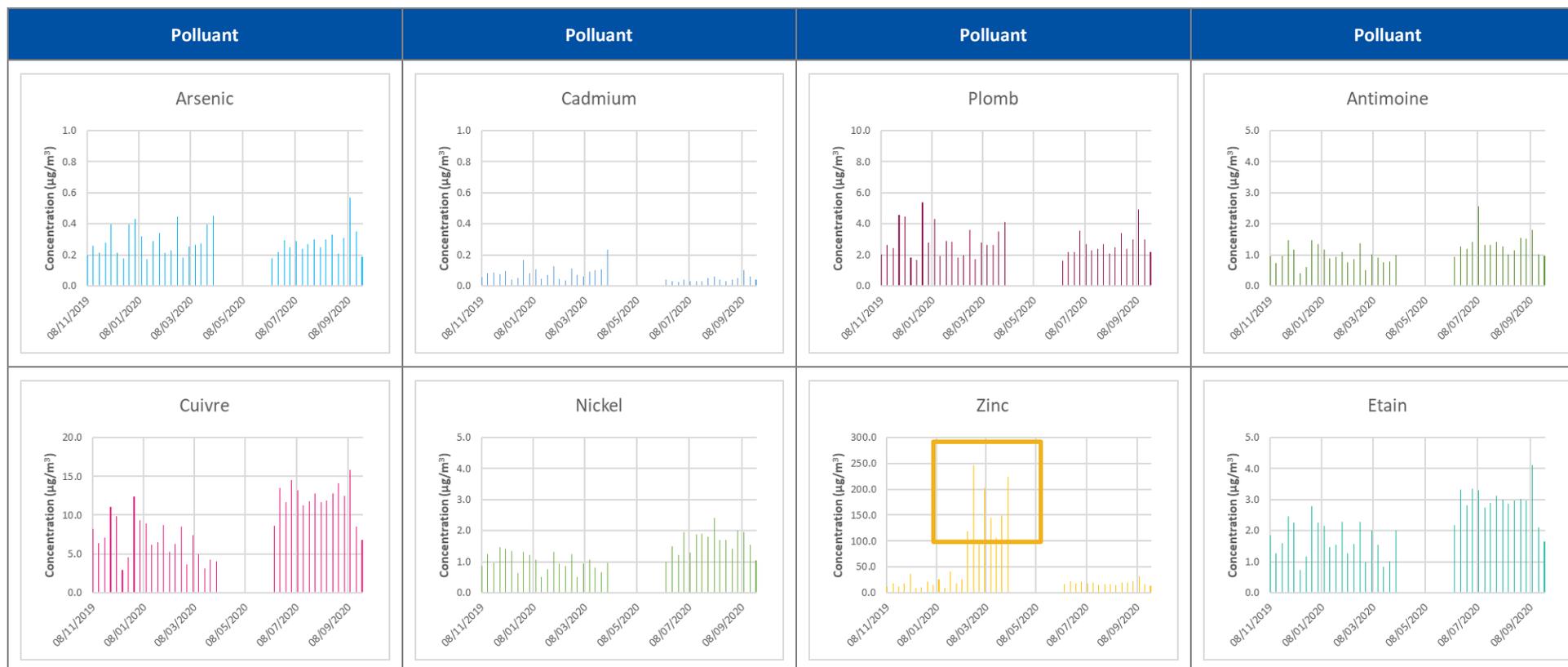


Figure 16 : Evolution des concentrations en métaux au niveau du point 1 par période de prélèvement du 08/11/2019 au 01/10/2020 inclus



Sur cette période, les analyses des blancs ainsi que des résultats au point de référence pour le zinc ne montrant pas d'évolution significative, il est à supposer qu'une source potentielle à proximité du point de mesures ait été présente ponctuellement, sans lien avec la météorologie ou le confinement généralisé. Cependant, aucune information sur son origine ne peut être avancée dans cette interprétation.

5.1.2 Dépôts totaux au sol mesurés par jauges Owen

► Valeurs générales brutes

Les dépôts totaux mesurés au niveau des 10 points de mesures sur l'année complète de surveillance sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Dépôts totaux moyens et maximums mesurés du 27/09/2019 au 01/10/2020 inclus

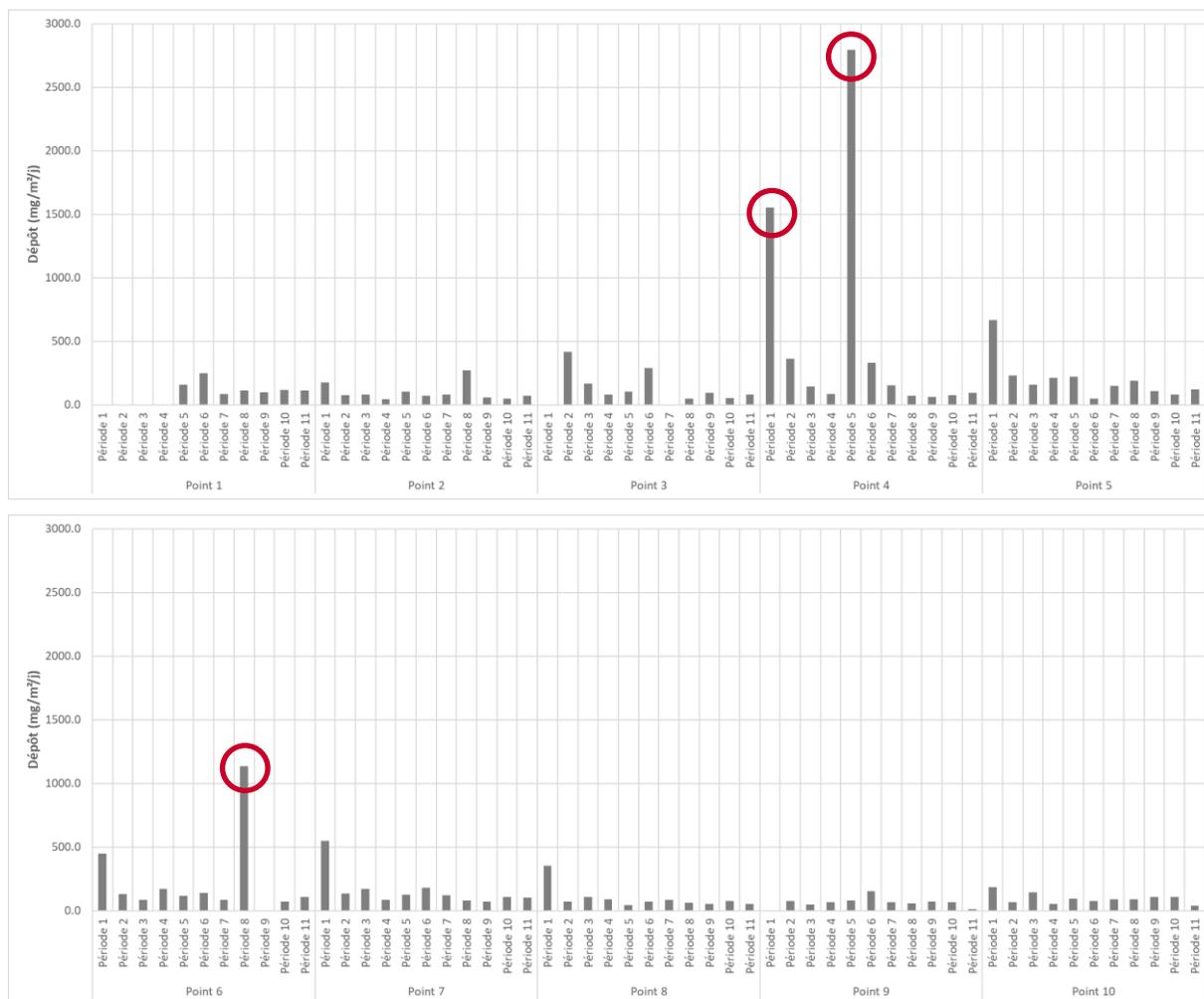
Paramètre	Période	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10 Référence
Poussières totales (mg/m ² /j)	Année complète de surveillance	132.4	97.8	147.6	519.6	198.2	248.4	156.5	96.1	68.6	95.2
	Maximum mensuel	248.3	269.2	417.7	2795.4	664.3	1135.4	548.9	350.3	154.1	183.9
Ni (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	1.1	3.4	1.3	14.1	2.9	1.9	2.1	1.3	1.4	1.4
	Maximum mensuel	1.8	23.1	5.4	86.5	10.0	4.5	7.4	4.3	4.0	3.1
Cu (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	9.5	6.1	9.6	11.4	15.5	11.2	8.9	10.3	6.1	14.3
	Maximum mensuel	15.6	10.9	16.4	17.6	37.7	16.8	19.8	35.7	15.0	25.7
Zn (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	59.9	72.8	112.1	266.4	77.0	63.6	50.3	39.1	23.7	55.3
	Maximum mensuel	77.0	208.2	316.2	791.5	261.6	125.8	111.5	74.9	41.7	100.4
As (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	0.7	0.3	0.3	0.9	1.2	0.7	0.4	0.6	0.3	0.5
	Maximum mensuel	1.5	0.9	0.4	3.4	2.9	2.1	1.0	2.7	0.7	1.1
Cd (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	0.04	0.05	0.15	0.07	0.10	0.07	0.06	0.04	0.05	0.09
	Maximum mensuel	0.06	0.16	0.41	0.23	0.28	0.14	0.15	0.14	0.10	0.25
Sn (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	0.8	0.2	3.2	2.6	0.8	0.7	0.5	0.7	0.3	0.6
	Maximum mensuel	1.6	0.4	26.6	23.7	1.4	1.3	0.8	1.3	0.5	0.9
Sb (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6	0.4	0.2	0.3	0.2	0.4
	Maximum mensuel	0.4	0.9	0.3	0.6	1.6	1.1	0.8	0.7	0.4	0.6
Pb (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	5.8	2.6	2.6	7.1	17.1	11.7	5.2	5.2	2.4	7.3
	Maximum mensuel	12.4	9.0	4.3	19.0	74.9	40.2	14.7	25.4	6.8	14.6
Métaux totaux (µg/m ² /j)	Année complète de surveillance	78.2	85.7	129.4	302.7	115.1	90.2	67.8	57.6	34.3	79.8
	Maximum mensuel	90.0	219.2	365.7	877.4	291.4	189.7	152.3	144.7	59.5	126.7

Ainsi, à la lecture de ce tableau, il apparaît tout d'abord que les dépôts moyens de poussières totales mesurés autour de l'ancienne usine Legré Mante sont plus importants qu'au niveau de la référence urbaine de Marseille Longchamp (point 10), notamment au niveau des points 4 et 6 où ils représentent plus de 2 à 5 fois celui obtenu au point 10.

Cependant, ils ne sont pas constants dans le temps, mais en lien avec des maximums ponctuels très importants (supérieurs à 1000 mg/m²/j), comme le montre le graphique ci-dessous :

- Point 4 : période 1 (27/09/2019) – 25/10/2019) et période 5 (17/01/2020 – 14/02/2020)
- Point 6 : période 8 (11/06/2020 – 09/07/2020)

Figure 17 : Dépôts moyens en poussières totales obtenus sur l'année de surveillance par polluant et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020



En ce qui concerne le point 4 : les deux valeurs ponctuelles de dépôts totaux très importantes mesurées sur les périodes 1 et 5 (plus de 1500 mg/m²/j) ne sont pas liées à des conditions météorologiques spécifiques par rapport aux conditions généralement observées, ni corrélées par des dépôts aussi importants sur les points 1 et 2 pourtant situés entre l'ancien site de Legré Mante et ce point de mesure.

Ainsi, il semble qu'une source ponctuelle spécifique à ce point de mesure très importante soit présente, pouvant être en lien avec l'environnement urbain plus marqué et des activités locales, mais sans pouvoir l'identifier avec certitude.

Figure 18 : Représentation de l'emplacement du point 4 et des conditions météorologiques sur les périodes de mesures 1 et 5



En ce qui concerne le point 6 : sur la période 8, à nouveau, il n'apparaît pas de cohérence entre la valeur obtenue en ce point (plus de 1000 mg.m²/j), les conditions météorologiques (vents majoritaires de sud-ouest, à l'opposé du site de Legré Mante) et les niveaux observés à proximité (point 7 présentant une valeur « classique ») sur cette période. Ainsi, également, une source ponctuelle spécifique à ce point de mesure apparaît, pouvant être en lien avec l'environnement direct, mais sans certitude sur son origine.

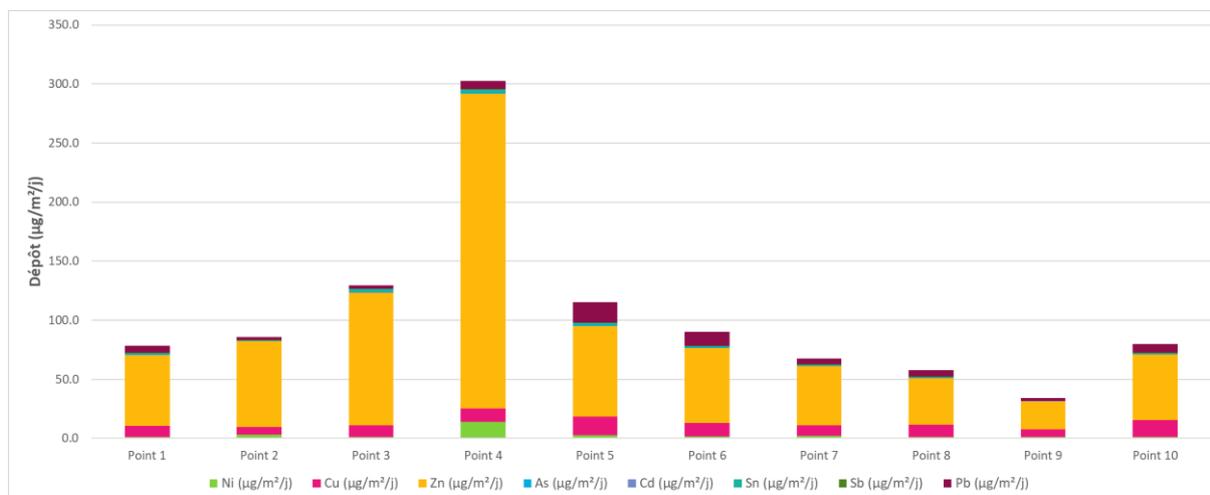
Figure 19 : Représentation de l'emplacement du point 6 et des conditions météorologiques sur la période de mesures 1



Ainsi, ces valeurs ponctuelles plus importantes semblent être à mettre en relation avec des sources locales ponctuelles spécifiques à chacun des points et non identifiées, et qu'il n'y ait pas d'impact visible de l'ancienne usine sur ces valeurs hautes.

Le graphique ci-dessous présente les dépôts moyens par polluant métallique et par point de mesure sur l'ensemble de la période de surveillance.

Figure 20 : Dépôts totaux moyens en métaux obtenus sur l'année de surveillance par polluant métallique et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020



A la lecture de ce graphique, il apparait que :

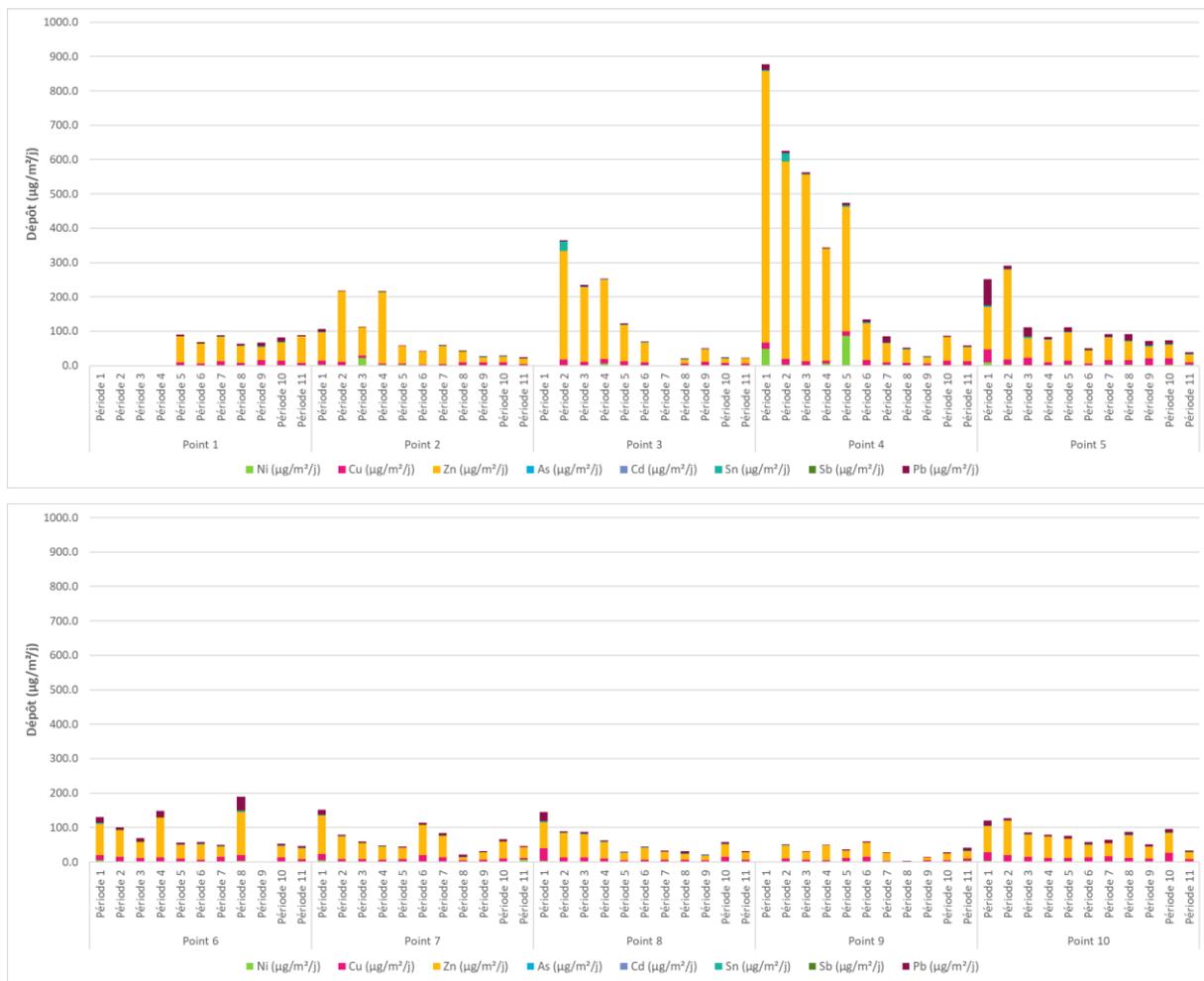
- Les dépôts totaux les plus importants concernent :
 - le zinc (en jaune sur le graphique ci-dessous) sur l'ensemble des points de mesures (fond urbain compris). Il représente en moyenne 70 à 90 % de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points ;
 - le cuivre (en rose sur le graphique ci-dessous), qui représente entre 5 et 20 % de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points ;
 - le plomb (en bordeaux sur le graphique ci-dessous), qui peut représenter entre 2 et 15 % de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points, principalement observé sur les points 5 et 6.
- En comparaison de la référence urbaine (Site Marseille / Longchamp - point 10),
 - Le point 4 présente des valeurs **notamment** plus importantes que le point de référence urbaine, mais également que les autres points situés autour de l'ancienne usine de Legré Mente
 - Les points 3 et 5 présentent des dépôts **légèrement** plus importants que ceux du point de référence urbaine, mais également que les autres points situés autour de l'ancienne usine de Legré Mente

Cependant, comme précédemment, ces dépôts moyens plus importants sont en lien avec des valeurs ponctuelles importantes :

- Point 3 : Période 2 à 4 (25/10/2019 – 17/01/2020)
- Point 4 : période 1 à 5 (27/09/2019 – 14/02/2020)
- Point 5 : période 1 et 2 (27/09/2019 – 22/11/2019)

Ces périodes considérées ne sont pas caractéristiques d'une sur-exposition aux vents provenant de l'ancienne usine de Legré Mante (voir Tableau 4). Ainsi, il semble que ces dépôts en métaux soient en lien avec une autre source potentielle à proximité, et qu'il n'y ait pas d'impact visible de l'ancienne usine sur ces valeurs hautes.

Figure 21 : Evolution des dépôts moyens obtenus sur l'année de surveillance par période, par polluant et par point de mesure du 27/09/2019 au 01/10/2020



En ce qui concerne le point 4, les valeurs importantes en métaux (dont le zinc) sont très marquées sur les 5 premiers mois d'analyse, puis diminuent fortement à partir de la sixième période pour se situer à des niveaux comparables aux valeurs moyennes des autres points. Ainsi, comme précédemment, l'absence de telles valeurs sur le point 2 situé entre l'ancienne usine de Legré Mante et celui-ci ne permet pas mettre en évidence un lien entre l'ancienne usine et ces dépôts. De plus, le caractère évolutif dans le temps (diminution très importante à partir de la période 6) sans modification des conditions de prélèvement et d'analyse laisse également penser à une source ponctuelle proche qui s'est arrêtée au cours de la surveillance. Comme identifié pour les dépôts de poussières totales, une activité humaine spécifique à proximité peut-être la raison de ces fortes valeurs en zinc.

► Valeurs normalisées

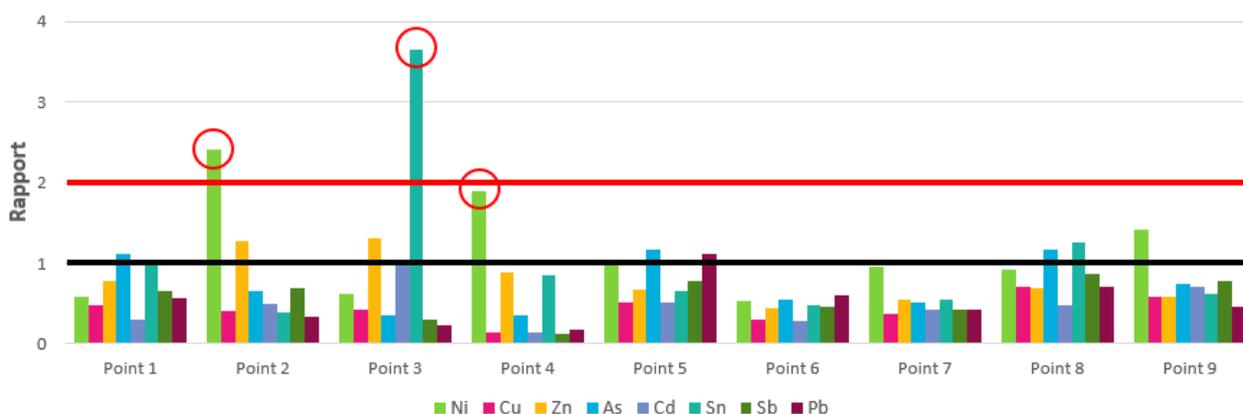
Les valeurs de dépôts présentées précédemment sont les valeurs brutes calculées à partir des résultats fournis par le laboratoire. Cependant, afin de mieux comparer les résultats des points de mesures à ceux de la valeur de référence urbaine que constitue le point 10 (Marseille / Longchamp), il est nécessaire :

- Dans un premier temps, de s'affranchir des variations de quantité de poussières sédimentables recueillies entre les sites, pour chaque composé de chaque site étudié ainsi que le site référence de Marseille Longchamp. Pour cela, il a été calculé :
 - $\text{Résultat normalisé}_{\text{moyen}} = \text{Dépôt moyen en métal}_{\text{moyen}} / \text{Dépôt moyen de poussières sédimentables}_{\text{moyen}}$
- Dans un second temps, de comparer les résultats obtenus, en établissant un rapport entre le point de mesure et la référence, pour lequel le calcul est :
 - $\text{Rapport}_{\text{Point de mesure} / \text{référence}} = \text{Résultats normalisés}_{\text{point de mesure}} / \text{Résultats normalisés}_{\text{Point 10}}$

Tout rapport supérieur à 1 indique alors une teneur plus élevée en métaux aux points de mesures dans les poussières sédimentables autour de Legré Mante en comparaison de la station urbaine de référence. Il est admis que ce rapport devient significatif lorsqu'il est supérieur ou égal à 2.

Le graphique ci-dessous présente ces rapports calculés par point de mesure et par métal, avec la prise en compte de la valeur de référence du point 10 (station Longchamp)

Figure 22 : Rapports entre les teneurs normalisées moyennes des points de mesures avec celles du site de référence (Point 10 – Marseille/Longchamp)



Ainsi, en s'affranchissant des quantités de poussières sur les différents points de mesures il apparaît :

- Que les dépôts normalisés autour de la zone de l'ancienne usine de Legré Mante sont notables vis-à-vis de la référence urbaine en nickel (Ni) au niveau des points 2 et 4 et en étain (Sn) au point 3
- Que sur les autres points et les autres métaux, les dépôts normalisés ne présentent pas de valeur notable en comparaison de la référence urbaine que représente le point 10.

5.2 Comparaison des résultats obtenus avec les valeurs de référence

5.2.1 Comparaison avec les données réglementaires et recommandées

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,
- Des arrêtés préfectoraux,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Le tableau ci-dessous permet de synthétiser les valeurs pour chacune des substances en fonction du seuil concerné, et de les mettre en relation avec les résultats obtenus dans le cadre de cette surveillance environnementale :

Tableau 8 : Comparaison des concentrations mesurées au point 1 avec les valeurs réglementaires de référence à disposition du 27/09/2019 au 01/10/2020

Substance	Type de réglementation	Valeur réglementaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition	Valeur mesurée au point 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Seuil d'information-recommandations	50	Jour	Maximum journalier : 49
	Seuil d'alerte	80	Jour	
	Valeur limite pour la protection de la santé	50 - 35j/an	Jours/an	Nombre de jours : 0
		40	Année	
	Objectif de qualité	30	Année	Moyenne : 22
	Ligne directrice OMS	20	Année	
	50 - 3j/an	Jours/an	Nombre de jours : 0	
PM2.5	Valeur limite	25	Année	Moyenne : 10
	Valeur cible	20	Année	
	Objectif de qualité	10	Année	
	Ligne directrice OMS	10	Année	
		25 - 3j/an	Jours/an	Nombre de jours : 0
Plomb	Valeur limite	0.500	Année	Moyenne : 0.0030
	Objectif de qualité	0.250	Année	
Arsenic	Valeur cible	0.006	Année	Moyenne : 0.0003
Cadmium	Valeur cible	0.005	Année	Moyenne : 0.0001
Nickel	Valeur cible	0.020	Année	Moyenne : 0.0013

Pour les PM10 et les PM2.5, les concentrations mesurées sur l'année de surveillance au niveau du point 1 sont inférieures ou proches des valeurs réglementaires et lignes directrices à disposition.

Pour les métaux particuliers réglementés (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations moyennes mesurées au point 1 sont toutes inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition.

5.2.2 Comparaison aux valeurs de référence à disposition

► Données bibliographiques générales – Concentrations des particules dans l'air ambiant

AtmoSud mesure les particules en continu à l'échelle de Marseille **sur l'intégralité de la période de la campagne de mesures** en plus de la station urbaine de Longchamp (utilisée comme référence dans le cadre de cette étude) au niveau :

- Pour les PM10 :
 - sur les stations « trafic » de Jean Moulin (Timone), Rabatau, L2/Kaddouz et L2/A7
 - et la station « urbaine » de Saint Louis
- Pour les PM2.5 : sur la station « trafic » de Rabatau

Des données sont disponibles sur les stations Marseille / Saint Louis et Marseille / Place Verneuil (quartier Euromed) à partir de janvier 2021 et sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : Comparaison des niveaux mesurés en concentration en PM10 et PM2,5 sur le site 1 avec les données bibliographiques à disposition sur Marseille

Paramètre	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Point 1 Stade Michelier	Autres stations / AtmoSud sur la Zone de Marseille	
PM10	22	Station trafic	Kaddouz : 23 Timone : 30 A7 : 25 Rabatau : 29
		Station urbaine	Saint Louis : 19
PM2.5	10	Station trafic	Rabatau : 11
		Station urbaine	Saint Louis : 9 (début janvier 2020) Place Verneuil : 12 (début janvier 2020)

Les concentrations en PM10 sur la campagne de mesures sont cohérentes avec celles observées sur Marseille, en étant inférieures aux principales stations trafic de la ville de Marseille (Timone, Rabatau, A7) et du même ordre de grandeur que celle de la station urbaine de Saint Louis.

► Données bibliographiques générales – Concentrations des métaux particuliers dans l'air ambiant

Il a été précédemment observé que les concentrations en métaux mesurés au niveau du point 1 sont cohérents avec ceux de la station urbaine de référence retenue qu'est Marseille Longchamp, à l'exception ponctuellement du zinc. Cependant, il est également possible de comparer les résultats obtenus en ce point aux valeurs bibliographiques disponibles fournies dans les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques des différents métaux, réalisées par l'INERIS, qui pour chacune des substances propose une **concentration ubiquitaire dans l'air ambiant** (soit théoriquement une concentration éloignée de toute source de pollution).

Tableau 10 : Comparaison des niveaux mesurés au point 1 en concentration en métaux avec les données bibliographiques à disposition

Paramètre	Concentrations (ng/m^3)	
	Point 1 Stade Michelier	Concentration ubiquitaire Fiche INERIS
Antimoine (Sb)	1.1	< 0.1 (marin) à < 1 (urbain) (Fiche 2007)
Etain (Sn)	2.2	-
Zinc (Zn)	49.2	10 à 200 (Fiche 2005)
Arsenic (As)	0.3	4 (Fiche 2010)
Cadmium (Cd)	0.1	1 à 5 (Fiche 2014)
Cuivre (Cu)	9.0	< 10 (Fiche 2019)

Paramètre	Concentrations (ng/m ³)	
	Point 1 Stade Michelier	Concentration ubiquitaire Fiche INERIS
Nickel (Ni)	1.4	< 3 (Fiche 2006)
Plomb (Pb)	2.8	0.03 (Fiche 2016) France rural : 6 à 10 (document complémentaire INERIS)

Il apparait que :

- Hormis le plomb, les concentrations moyennes mesurées en métaux autour de l'ancienne usine de Legré Mante dans l'air ambiant sont inférieures ou du même ordre de grandeur que celles proposées dans les fiches INERIS (concentrations ubiquitaires)
- Pour le plomb, la valeur proposée dans la fiche INERIS (0.03 µg/m³) est très faible et date de 2005. Cependant, les gammes de concentration concernant cette substance sont très importantes comme indique ci-dessous l'extrait du document complémentaire de l'INERIS :

« Les concentrations moyennes en plomb dans l'air sont généralement inférieures à 0.15 µg/m³ en zone rurale. Les niveaux de plomb dans l'air sont compris entre 0.15 et 0.5 µg/m³ dans la plupart des grandes villes européennes.

En France, seules des mesures, effectuées en Franche-Comté et dans le Doubs, ont relevé des concentrations moyennes en zone rurale de 6 à 10 ng/m³ (CERTU en 2007 et Gaudry en 2008). En zone urbaine, les concentrations mesurées sont comprise entre 0,01 et 55 ng/m³. En zone industrielle, les concentrations mesurées sont comprises entre 0,08 et 43 ng/m³. ». Ainsi, malgré une concentration ubiquitaire proposée par l'INERIS très faible, il semble que les concentrations mesurées autour du site de Legré Mante ne soient pas plus importantes que les niveaux pouvant être observés sur des zones urbaines européennes.

► Données bibliographiques générales – Dépôts totaux

Les dépôts de poussières totales ne font pas l'objet de valeurs limites réglementaires françaises ou européennes. Seule l'ancienne norme métrologique NF X 43-007 (relative aux mesures de dépôts de particules sèches par la méthode des plaquettes de dépôt) indique le seuil, fixé à 30 g/m²/mois, entre une « zone faiblement polluée » et une « zone fortement polluée ». Néanmoins, en Europe, quelques pays ont fixé des valeurs limites admissibles pour l'environnement : la Suisse (6 g/m²/mois) et l'Allemagne (10,5 g/m²/mois).

Tableau 11 : Comparaison des niveaux mesurés en dépôts de poussières avec les données bibliographiques à disposition

Paramètre	Période	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Norme NF X 43-007
Poussières – retombées atmosphériques	Moyenne annuelle (g/m ² /j)	132.4	97.8	147.6	519.6	198.2	248.4	156.5	96.1	68.6	95.2	-
	En moyenne 30 jours par mois											
Poussières totales (g/m ² /mois)	Moyenne annuelle	4.0	2.9	4.4	15.6	5.9	7.5	4.7	2.9	2.1	2.9	30
	Max mensuel	7.4	8.1	12.5	83.9	19.9	34.1	16.5	10.5	4.6	5.5	

L'intégralité des points de mesures présente en moyenne sur l'année un dépôt inférieur à la valeur de référence proposée par la norme métrologique NF X 43-007. Seules deux valeurs ponctuelles mensuelles au niveau du point 4 sont supérieures à cette référence de 30 g/m²/mois.

► Données bibliographiques générales – Métaux dans les dépôts totaux

Les dépôts de métaux ne font pas l'objet de valeurs limites réglementaires françaises ou européennes. Le « document complémentaire au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées » (DRC-16-158882-10272A), réalisé par l'INERIS, reprend pour 4 métaux (arsenic, cadmium, nickel et plomb) des dépôts moyens par type d'environnement. Le « guide de surveillance de l'impact sur l'environnement des émissions atmosphériques des installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risques infectieux » (N° DRC-13-136338-06193C) propose également, en annexe, des dépôts observés selon l'environnement du point de mesure.

Les réglementations allemandes (TA LUFT) et suisses (OPAIR) fixent également des valeurs réglementaires de dépôts atmosphériques pour certains métaux.

Tableau 12 : Comparaison des niveaux mesurés en dépôts de métaux avec les données bibliographiques à disposition

Métal	Période	Point de mesure										Valeur de référence			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Référence : DRC-16- 158882-10272A	Référence : DRC-13- 136338-06193C	TA LUFT ³	OPAIR ⁴
Unités exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$															
Ni	Moyenne	1.1	3.4	1.3	14.1	2.9	1.9	2.1	1.3	1.4	1.4	Urbain : 4	Urbain : 4	15	-
	Maximum	1.8	23.1	5.4	86.5	10.0	4.5	7.4	4.3	4.0	3.1				
Cu	Moyenne	9.5	6.1	9.6	11.4	15.5	11.2	8.9	10.3	6.1	14.3	-	Urbain : 21	-	-
	Maximum	15.6	10.9	16.4	17.6	37.7	16.8	19.8	35.7	15.0	25.7				
Zn	Moyenne	59.9	72.8	112.1	266.4	77.0	63.6	50.3	39.1	23.7	55.3	-	Urbain : 119	-	400
	Maximum	77.0	208.2	316.2	791.5	261.6	125.8	111.5	74.9	41.7	100.4				
As	Moyenne	0.7	0.3	0.3	0.9	1.2	0.7	0.4	0.6	0.3	0.5	Urbain : 1.3	Urbain : 1.3	4	-
	Maximum	1.5	0.9	0.4	3.4	2.9	2.1	1.0	2.7	0.7	1.1				
Cd	Moyenne	0.04	0.05	0.15	0.07	0.10	0.07	0.06	0.04	0.05	0.09	Urbain : 0.6	Urbain : 0.5	2	2
	Maximum	0.06	0.16	0.41	0.23	0.28	0.14	0.15	0.14	0.10	0.25				
Sn	Moyenne	0.8	0.2	3.2	2.6	0.8	0.7	0.5	0.7	0.3	0.6	-	-	-	-
	Maximum	1.6	0.4	26.6	23.7	1.4	1.3	0.8	1.3	0.5	0.9				
Sb	Moyenne	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6	0.4	0.2	0.3	0.2	0.4	-	-	-	-
	Maximum	0.4	0.9	0.3	0.6	1.6	1.1	0.8	0.7	0.4	0.6				
Pb	Moyenne	5.8	2.6	2.6	7.1	17.1	11.7	5.2	5.2	2.4	7.3	Urbain : 26	Urbain : 20	100	100
	Maximum	12.4	9.0	4.3	19.0	74.9	40.2	14.7	25.4	6.8	14.6				

La lecture de ce tableau permet de confirmer ce qu'il a été observé précédemment, à savoir :

- Des valeurs moyennes de dépôt notablement plus importantes en comparaison des valeurs de référence générales pour le nickel et le zinc au point 4
- Des valeurs ponctuelles pouvant être notables, mais n'entraînant pas à des valeurs moyennes plus importantes que les valeurs de référence à disposition (nickel, zinc, plomb, arsenic)

³ https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/taluft.pdf

⁴ https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1986/208_208_208/fr

5.2.3 Comparaison avec la précédente campagne de mesures (2017)

En 2017, AtmoSud avait déjà réalisé un état initial autour d'une seule parcelle, et en 4 points de mesures (dont 3 identiques avec la campagne actuelle). Cette campagne avait été réalisée sur :

- 4 mois en période estivale (juin – septembre) pour les concentrations dans l'air ambiant en PM10 et les métaux
- 2 mois en période estivale (mi juillet – mi septembre) pour les dépôts de poussières sédimentables et de métaux

Le tableau suivant permet de comparer les résultats obtenus sur ces deux campagnes :

Tableau 13 : Comparaison des concentrations mesurées avec les valeurs obtenues en 2017 (campagne estivale)

Paramètre		Point 1 Stade Michelier		Point 10 Station Longchamp	
		Campagne 2019/2020	Campagne été 2017	Campagne 2019/2020	Campagne été 2017
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne	22	24	16	28
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne	10	Non mesuré	9	-
Antimoine (Sb – ng/m^3)	Moyenne	1.1	1.4	1.5	0.6
Etain (Sn – ng/m^3)	Moyenne	2.2	3.0	2.3	0.5
Zinc (Zn – ng/m^3)	Moyenne	49.2	27.0	17.7	19.4
Arsenic (As – ng/m^3)	Moyenne	0.3	0.3	0.3	< 0.5
Cadmium (Cd – ng/m^3)	Moyenne	0.1	0.1	0.1	< 0.3
Cuivre (Cu – ng/m^3)	Moyenne	9.0	18.0	13.1	14.0
Nickel (Ni – ng/m^3)	Moyenne	1.4	3.4	1.5	invalidé
Plomb (Pb – ng/m^3)	Moyenne	2.8	3.6	3.7	3.0

Tableau 14 : Comparaison des dépôts mesurés avec les valeurs obtenues en 2017 (campagne estivale)

Paramètre	Période	Point 1		Point 2		Point 5		Point 10	
		2019/ 2020	Été 2017						
Poussières totales ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	132.4	125.5	97.8	73.1	198.2	186.0	95.2	61.5
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	1.1	2.1	3.4	1.7	2.9	2.7	1.4	1.5
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	9.5	14.2	6.1	8.0	15.5	17.1	14.3	10.9
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	59.9	39.8	72.8	31.3	77.0	12.3	55.3	89.6
As ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	0.7	1.1	0.3	0.4	1.2	1.1	0.5	0.3
Cd ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	0.04	0.1	0.05	0.03	0.10	0.1	0.09	0.1
Sn ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	0.8	1.7	0.2	0.5	0.8	1.3	0.6	6.8
Sb ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	0.3	1.0	0.3	6.0	0.6	0.8	0.4	0.7
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Moyenne	5.8	11.5	2.6	4.7	17.1	17.2	7.3	9.4

De façon générale, les résultats obtenus sur les deux périodes de surveillance sont comparables. Cependant pour la majorité des métaux, les concentrations et dépôts moyens sont inférieurs en 2019/2020 en comparaison de la campagne estivale menée en 2017, à l'exception à nouveau du zinc.

6. Analyse des résultats lors du confinement

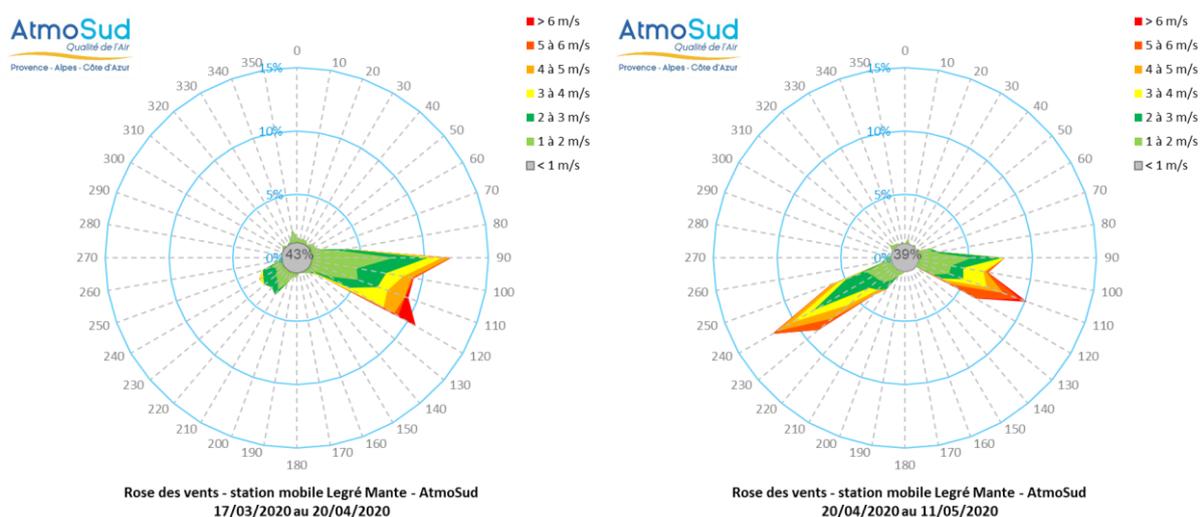
Comme indiqué précédemment dans ce rapport, une partie des mesures a pu être réalisée lors du confinement généralisé qui a été mis en place en France en lien avec l'épidémie de COVID 19, du 17 mars au 11 mai 2020. Sur cette période, sont disponibles :

- Sur l'intégralité du confinement :
 - Les concentrations mesures dynamiques en PM10 et en PM2.5 sur les points 1 et 10
 - Les concentrations hebdomadaires en métaux au point 10
 - Les dépôts en poussières et en métaux sur les points 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10
- Du 17 mars au 10 avril, les concentrations hebdomadaires en métaux au point 1.

6.1 Conditions météorologiques

Sur les 2 mois de confinement (du 17 mars au 11 mai 2020), 2 périodes météorologiques spécifiques peuvent être isolées :

- Du 17 mars au 20 avril, il est observé une sous-représentation notable des vents de secteur Sud-Ouest sur la station météorologique située au niveau du point 1, laissant place à une très forte majorité de vents d'Est-Sud-Est et de vents très faibles. C'est sur cette première période que sont disponibles les seules mesures de métaux au niveau du point 1 sur la période de confinement
- Entre le 20 avril et le 11 mai, les conditions observées sont généralement plus représentatives de celles présentes sur la zone d'étude, avec une répartition équivalente des vents de Sud-Ouest et d'Est.



Cette sous-représentation importante de vents de Sud-Ouest sur la première partie du confinement est importante dans l'interprétation des résultats obtenus qui est réalisée ci-après pour les PM10.

6.2 Concentrations dans l'air ambiant

► Les niveaux de particules PM10 et PM2,5 dans l'air ambiant

En comparant les concentrations moyennes en PM10 et en PM2.5 pendant et hors confinement, il n'apparaît pas de diminution notable des concentrations sur ces deux périodes d'activité distincte. Cependant, l'analyse des dynamiques montre l'importance de l'influence des conditions météorologiques sur les niveaux mesurés.

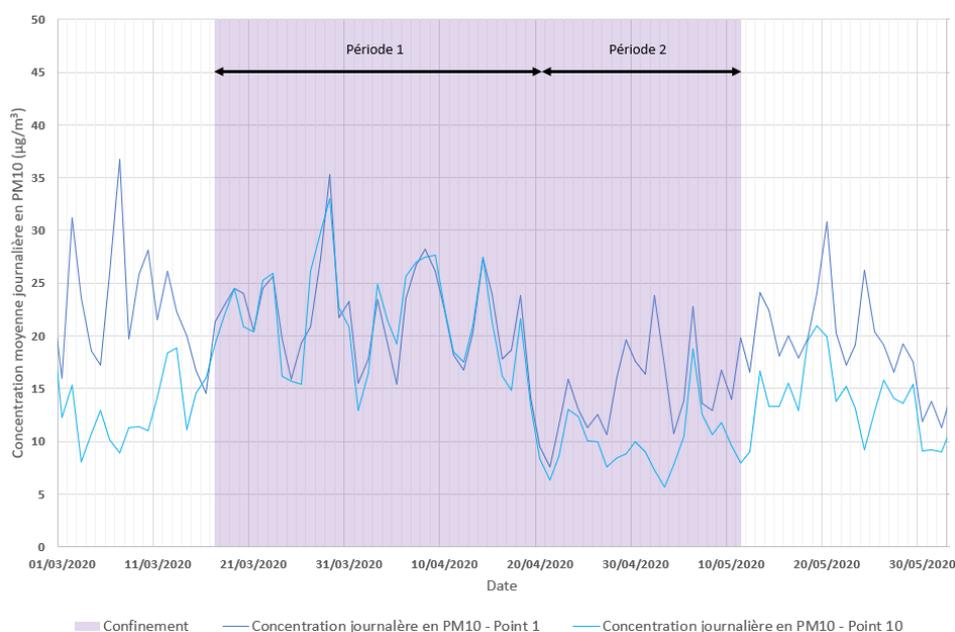
Tableau 15 : Comparaison des concentrations en PM10 et PM2.5 hors et pendant le 1^{er} confinement 2020

Point	Période	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Point 1	Hors confinement	22	10
	Confinement	19	10
Point 10	Hors confinement	16	8
	Confinement	17	11

De manière générale, AtmoSud avait mis en évidence une augmentation inattendue des particules fines sur le premier mois de confinement par rapport aux jours précédents sur l'ensemble des agglomérations de la région (dont Marseille)⁵.

Cependant, comme mentionné précédemment, les concentrations les plus importantes sont généralement relevées lors de présence de vents d'un large secteur Ouest. Or, en début de confinement (période 1), ces vents sont quasiment absents, tout comme l'activité « humaine ». Ceci peut expliquer pourquoi les courbes des concentrations journalières en PM10 sur cette période (présentées en exemple sur le graphique ci-dessous) des points 1 et 10 sont très similaires, et caractéristiques d'une pollution urbaine de fond. Lors de la réapparition des vents d'ouest (période 2 du confinement), les concentrations en PM10 au niveau du point 1 deviennent à nouveau plus importantes vis-à-vis des niveaux mesurés sur le point 10 (référence).

Figure 23 : Zoom sur les concentrations moyennes journalières en PM10 sur la période du confinement



⁵ <https://www.atmosud.org/actualite/un-mois-apres-bilan-du-confinement-sur-la-qualite-de-lair>

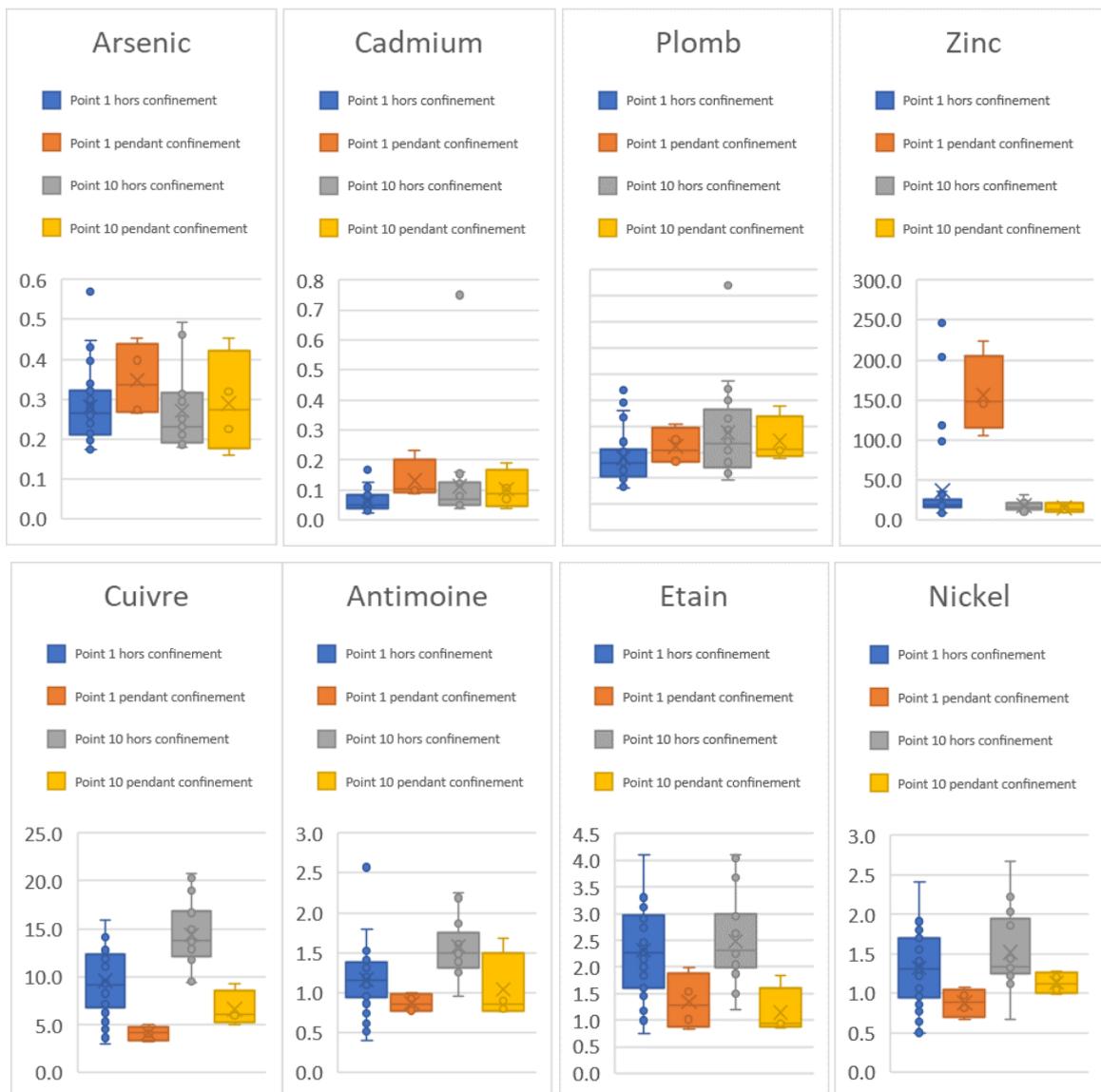
► Les niveaux de métaux particuliers dans l'air ambiant

En comparant les concentrations moyennes en métaux pendant et hors confinement, il apparaît quelques spécificités pour certains métaux pendant et hors confinement (cuivre, nickel, antimoine, étain) et une absence de modification pour d'autres (arsenic, cadmium, plomb).

Tableau 16 : Comparaison des concentrations en métaux particuliers dans l'air ambiant mesurées hors et pendant le 1^{er} confinement 2020

		As	Cd	Cu	Ni	Pb	Sb	Sn	Zn
Point 1	Hors confinement	0.3	0.06	9.5	1.3	2.8	1.2	2.3	36.6
	Confinement	0.3	0.13	4.1	0.9	3.2	0.9	1.3	156.1
Point 10	Hors confinement	0.3	0.11	14.4	1.5	3.7	1.6	2.5	18.1
	Confinement	0.3	0.10	6.6	1.1	3.4	1.0	1.1	15.2

Figure 24 : Répartition des concentrations hebdomadaires en métaux particuliers dans l'air ambiant hors et pendant le 1^{er} confinement 2020



Il apparaît que :

- Pour l'arsenic, le cadmium et le plomb, il n'apparaît pas de différence notable entre les moyennes et la distribution des concentrations mesurées hors et pendant confinement, aussi bien au niveau du point 1 que de la référence (point 10), malgré la très faible présence de vents de secteur Sud-Ouest.
- Pour le cuivre, le nickel, l'antimoine et l'étain, les valeurs moyennes obtenues pendant le confinement sont inférieures à celles sur le reste de l'année. La faible présence de vents de Sud-Ouest sur cette période peut expliquer en partie cette diminution moyenne, ainsi qu'une potentielle influence de l'activité humaine.
- Pour le zinc, comme mentionné précédemment, des valeurs importantes en début de confinement ont été observées au niveau du point 1 en ce début de confinement, mais également juste avant (février 2020). Les conditions météorologiques spécifiques du début de confinement ne semblent ainsi pas avoir d'influence sur ces niveaux en zinc.

6.3 Etudes des dépôts dans les retombées atmosphériques

Les périodes de prélèvement ne sont pas spécifiques à celles du confinement strict, puisque la période d'échantillonnage s'étend du 13 mars au 11 juin, soit pendant et après le confinement. Cependant, la lecture de la Figure 17 et de la Figure 20, il n'est pas possible de mettre en avant un comportement spécifique des résultats aussi bien en dépôt de particules que de métaux sur cette période (intitulée « période 7 »).

7. Conclusions

Dans le cadre d'une opération de réhabilitation de foncier industriel sur un site localisé à la madrague de Montredon (Marseille 8^{ème}) pour lequel est programmé un nouveau projet immobilier, une **étude permettant de caractériser l'état initial de la qualité de l'air au voisinage de l'ancienne usine concernée (Legré Mante)** a été menée par AtmoSud.

Cette surveillance a consisté en la mise en place de 10 points de mesures sur une année complète (Octobre 2019 – Octobre 2020), dont 9 autour de l'ancienne usine ainsi qu'un au niveau d'une station de référence urbaine, concernant des mesures de concentration en PM et en métaux dans l'air ambiant ainsi que de dépôts de poussières et de métaux. Les conditions météorologiques locales ont également été enregistrées afin de disposer de données représentatives de la zone d'étude.

Les principales observations sur cette campagne de grande ampleur sont listées ci-après par thématique :

► Conditions météorologiques locales

Les vents très faibles (inférieurs à 1 m/s), pour lesquels une direction précise n'est pas identifiable, représentent plus du tiers des conditions observées (37%). Les vents forts (supérieurs à 4 m/s) ne représentent que 8% des conditions météorologiques enregistrées, et sont observées sur les deux directions principales.

Les vents supérieurs à 1 m/s et provenant d'un large secteur Sud-Ouest à Ouest (210° - 270°) représentent 28% de la totalité des vents mesurés sur l'année de surveillance. Ils sont potentiellement à l'origine d'un impact de l'ancienne usine de Legré Mante sur les points 1 à 3 et, pour les vents les plus forts, potentiellement le point 4 (celui-ci étant plus éloigné). Provenant de la mer (« brise de mer »), ils sont principalement observés au cours de la journée entre 9 heures et 19 heures T.U., avec une occurrence maximale sur l'année en début d'après-midi.

Les vents supérieurs à 1 m/s et provenant d'un large secteur Est à Sud-Est (80° - 140°) représentent 25 % de la totalité des vents mesurés sur l'année de surveillance. Ils sont potentiellement à l'origine d'un impact de l'ancienne usine de Legré Mante sur les points 5 à 7. Provenant des terres (« brise de terre »), ils sont principalement observés au cours de la nuit, entre 21 heures et 8 heures T.U. (Temps Universel)

► Concentrations moyennes et maximales

► PM10 et PM2.5

Les concentrations moyennes en PM10 et PM2.5, et maximales horaires et journalières en PM10 sont, sur la période considérée, globalement plus importantes au niveau du stade Michelier (point 1) par rapport à la station de référence urbaine (Point 10 – Longchamp). En revanche, le maximum horaire et journalier le plus important observé en PM2.5 est présent sur la station de fond urbain. Cependant, les concentrations mesurées sur l'année de surveillance au niveau du point 1 sont inférieures ou proches des valeurs réglementaires et lignes directrices à disposition.

Concernant les dynamiques des PM10 au niveau du point 1, il apparaît que les concentrations sont, comme au niveau de la station de référence urbaine (Longchamp), plus importantes en début de matinée, ce qui ne correspond pas aux créneaux horaires de présence plus importante de vents d'Est (nuit) et de Sud-Ouest (début d'après-midi), mais plutôt en lien avec un début d'activité humaine. L'impact de l'ancienne usine, aujourd'hui à l'arrêt, sur les concentrations en PM n'apparaît visiblement pas sur les dynamiques moyennes observées.

Les roses de pollution indiquent qu'en ce qui concerne les PM, les concentrations moyennes et maximales sont généralement plus importantes lorsque le vent provient d'un large secteur Ouest (Sud-Ouest à Nord-Ouest), soit la zone de l'ancienne usine de Legré Mante mais également des zones habitées de la madrague de Montredon.

► Métaux

La quasi-totalité des métaux mesurés présente une cohérence entre les niveaux moyens et maximums obtenus au point 1 à proximité de l'ancienne usine Legré Mante et au niveau de la référence urbaine considérée (point 10). Seul le zinc présente une concentration moyenne bien plus haute, en lien avec des niveaux ponctuels bien plus importants obtenus entre février et avril 2020, période en partie confinée sur laquelle les conditions météorologiques rencontrées globales sont cohérentes à celles observées sur l'intégralité de la période de surveillance.

De plus, pour les métaux particuliers réglementés (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations moyennes mesurées au point 1 sont inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition.

► Dépôts

Les dépôts moyens de poussières totales mesurés autour de l'ancienne usine Legré Mante sont plus importants qu'au niveau de la référence urbaine de Marseille Longchamp (point 10), notamment au niveau des points 4, 5 et 6 ou ils représentent 2 à 5 fois celui obtenu au point 10. Cependant, ils ne sont pas constants dans le temps, mais en lien avec des maximums ponctuels pouvant être très importants, qui ne semblent pas en lien avec l'ancienne usine de Legré Mante.

Les dépôts de métaux totaux les plus importants concernent principalement le zinc sur l'ensemble des points de mesures (fond urbain compris), représentant généralement en moyenne 70 à 90% de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points ; puis le cuivre (entre 5 et 20% de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points) et le plomb (entre 2 et 15% de la somme des métaux mesurés sur l'ensemble des points). A nouveau, l'analyse des périodes et de la répartition géographique des dépôts ne permet pas de mettre en évidence un lien avec l'ancienne usine de Legré Mante, mais potentiellement une autre source potentielle à proximité.

Les dépôts de métaux normalisés (soit en s'affranchissant des quantités de poussières) permettent d'observer qu'ils sont notables vis-à-vis de la référence urbaine en nickel au niveau des points 2 et 4 et en étain au point 3.

► Comparaison aux valeurs de référence

La mise en perspective des résultats obtenues sur l'année de surveillance ne fait pas apparaître d'impact notable sur la zone d'étude :

- En ce qui concerne les concentrations en PM10 et en PM2.5 mesurées sur l'année de surveillance au niveau du point 1, elles sont :
 - Inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs réglementaires et lignes directrices à disposition
 - Inférieures (stations trafic) ou du même ordre de grandeur (stations urbaines) que sur les autres stations de mesures sur la commune de Marseille
 - Du même ordre de grandeur que celles obtenues à l'été 2017
- En ce qui concerne les concentrations en métaux mesurées sur l'année de surveillance au niveau du point 1, elles sont :
 - En quasi totalité cohérentes avec la référence urbaine considérée (point 10) ; Seul le zinc présente une concentration moyenne bien plus haute, en lien avec des niveaux ponctuels bien plus importants obtenus entre février et avril 2020 :
 - Inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition
 - Inférieures ou du même ordre de grandeur que celles proposées dans les fiches INERIS (concentrations ubiquitaires)
 - Du même ordre de grandeur que celles obtenues à l'été 2017, à l'exception du zinc
- En ce qui concerne les dépôts mesurés sur l'année de surveillance au niveau des différents points autour de l'ancienne usine, ils sont :
 - Plus importants en poussières qu'au niveau de la référence urbaine de Marseille Longchamp (point 10), notamment au niveau des points 4 et 6 ; mais non constants dans le temps (maximums ponctuels sans lien visible avec l'ancienne usine de Legré Mante)
 - Pour les métaux :
 - Globalement plus importants en comparaison des valeurs de référence générales pour le nickel et le zinc au point 4
 - Ponctuellement notables, mais n'aboutissant pas à des valeurs moyennes plus importantes que les valeurs de référence à disposition (nickel, zinc, plomb, arsenic)

► Analyse des résultats pendant le confinement

En comparant les concentrations moyennes en PM10 et en PM2.5 pendant et hors confinement, il n'apparaît pas de diminution notable des concentrations sur ces deux périodes d'activité distincte.

En ce qui concerne les métaux, il apparaît que :

- Pour l'arsenic, le cadmium et le plomb, il n'apparaît pas de différence notable entre les moyennes et la distribution des concentrations mesurées hors et pendant confinement, aussi bien au niveau du point 1 que de la référence (point 10)
- Pour le cuivre, le nickel, l'antimoine et l'étain, les valeurs moyennes obtenues pendant le confinement sont inférieures à celles sur le reste de l'année. La faible présence de vents de Sud-Ouest sur cette période peut expliquer en partie cette diminution moyenne, ainsi qu'une potentielle influence de l'activité humaine.
- Pour le zinc, comme mentionné précédemment, des valeurs importantes en début de confinement ont été observées au niveau du point 1 en ce début de confinement, mais également juste avant (février 2020). Les conditions météorologiques spécifiques du début de confinement ne semblent ainsi pas avoir d'influence sur ces niveaux en zinc.

En ce qui concerne les dépôts, même si les périodes de prélèvement ne sont pas celles du confinement strict, il n'apparaît cependant pas de comportement spécifique des résultats aussi bien en dépôt de poussières que de métaux sur cette période.

Toutes ces informations fournies dans le cadre de cette étude permettent de déterminer, pour les substances retenues, les niveaux de pollution actuels autour de l'ancienne usine de Legré Mante.

GLOSSAIRE

Définitions

Lignes directrices OMS : Seuils de concentration définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Maximum journalier de la moyenne sur huit heures : Il est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur huit heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur huit heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 h la veille et 1 h le jour même ; la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 h et minuit le même jour.

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps relativement longues. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur une année (pour l'ozone, on parle de niveaux moyens exprimés généralement par des moyennes calculées sur huit heures). Il s'agit de niveaux de pollution auxquels la population est exposée le plus longtemps et auxquels il est attribué l'impact sanitaire le plus important.

Pollution de pointe : La pollution de pointe correspond à des niveaux de polluants dans l'air durant des périodes de temps courtes. Elle s'exprime généralement par des concentrations moyennées sur la journée ou l'heure.

Procédures préfectorales : Mesures et actions de recommandations et de réduction des émissions par niveau réglementaire et par grand secteur d'activité.

Seuil d'alerte à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Seuil d'information-recommandations à la population : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population, rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

Objectif de qualité : n niveau de concentration à atteindre à long terme, 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.

Valeur cible : Un niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

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

Couche limite : Couche atmosphérique en contact direct avec la surface terrestre, dans laquelle se produisent des modifications d'un point de vue dynamique et thermique. Son épaisseur varie d'une centaine de mètres à quelques kilomètres selon les caractéristiques du sol (rugosité, relief, ...), la saison (humidité, flux de chaleur, température).

Particules d'origine secondaires : Les particules secondaires résultent de la conversion en particules, des gaz présents dans l'atmosphère. Cette conversion, soit directement gaz-solide, soit par l'intermédiaire des gouttes d'eau, est appelée nucléation. La nucléation est le mécanisme de base de la formation des nouvelles particules dans l'atmosphère. Les principaux précurseurs impliqués dans la formation des particules secondaires sont le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x et nitrates), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH₃). Les particules secondaires sont essentiellement des particules fines (<2.5 µm).

AOT 40 : Égal à la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m³ (mesurés quotidiennement entre 8 h et 20 h, heure d'Europe Centrale) et la valeur 80 µg/m³ pour la période du 1er mai au 31 juillet de l'année N. La valeur cible de protection de la végétation est calculée à partir de la moyenne sur 5 ans de l'AOT40. Elle s'applique en dehors des zones urbanisées, sur les Parcs Nationaux, sur les Parcs Naturels Régionaux, sur les réserves Naturelles Nationales et sur les zones arrêtées de Protection de Biotope.

Percentile 99,8 (P 99,8) : Valeur respectée par 99,8 % des données de la série statistique considérée (ou dépassée par 0,2 % des données). Durant l'année, le percentile 99,8 représente dix-huit heures.

Sigles

AASQA : Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ANTS : Association Nationale des Techniques Sanitaires

ARS : Agence Régionale de Santé

CSA : Carte Stratégique Air

CERC : Cellule Économique Régionale du BTP PACA

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de la région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EQAIR : Réseau Expert Qualité de l'Air intérieur en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

IARC : International Agency for Research on Cancer

ISA : Indice Synthétique Air

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORP PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR : Observatoire des résidus de Pesticides en région PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

PCAET : Plan climat air énergie territorial

PDU : Plan de Déplacements Urbains

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PRSA : Plan Régional de Surveillance de la qualité de l'Air

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

ZAS : Zone Administrative de Surveillance

Unité de mesures

mg/m³ : milligramme par mètre cube d'air
(1 mg = 10⁻³ g = 0,001 g)

µg/m³ : microgramme par mètre cube d'air
(1 µg = 10⁻⁶ g = 0,000001 g)

ng/m³ : nanogramme par mètre cube d'air
(1 ng = 10⁻⁹ g = 0,000000001 g)

TU : Temps Universel

Polluants

As : Arsenic

B(a)P : Benzo(a)Pyrène

BTEX : Benzène - Toluène - Éthylbenzène - Xylènes

C₆H₆ : Benzène

Cd : Cadmium

CO : Monoxyde de carbone

CO₂ : Dioxyde de carbone

COV : Composés Organiques Volatils

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ML : Métaux lourds (Ni, Cd, Pb, As)

Ni : Nickel

NO / NO₂ : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O₃ : Ozone

Pb : Plomb

PM non volatile : Fraction des particules en suspension présente dans l'air ambiant qui ne s'évapore pas à 50°C.

PM volatile : Fraction des particules en suspension qui s'évaporent entre 30°C et 50°C. Cette fraction des particules est mesurée depuis 2007.

PM 10 : Particules d'un diamètre < 10 µm

PM 2.5 : Particules d'un diamètre < 2,5 µm

SO₂ : Dioxyde de soufre

Classification des sites de mesure

Cette classification a fait l'objet d'une mise à jour au niveau national en 2015. Les stations de mesures sont désormais classées selon 2 paramètres leur environnement d'implantation et l'influence des sources d'émission.

Environnement d'implantation

- **Implantation urbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine bâtie en continu, c'est-à-dire une zone urbaine dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages
- **Implantation périurbaine** : Elle correspond à un emplacement dans une zone urbaine majoritairement bâtie, constituée d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre
- **Implantation rurale** : Elle est principalement destinée aux stations participant à la surveillance de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique.

Influence des sources

- **Influence Industrielle** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'une source (ou d'une zone) industrielle. Les émissions de cette source ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence Trafic** : Le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.
- **Influence de Fond** : Le point de prélèvement n'est soumis à aucun des deux types d'influence décrits ci-après. L'implantation est telle que les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population (ou de la végétation et des écosystèmes) en général au sein de la zone surveillée. Généralement, la station est représentative d'une vaste zone d'au moins plusieurs km².

ANNEXES

ANNEXE 1 Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
O₃ Ozone	L'ozone (O ₃) n'est pas directement rejeté par une source de pollution. C'est un polluant secondaire formé à partir des NO _x et des COV.
Particules en suspension (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts).
NO_x Oxydes d'azote	Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion.
SO₂ Dioxyde de soufre	Le dioxyde de soufre (SO ₂) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, le trafic maritime, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif.
COV dont le benzène Composés organiques volatils	Les COV proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants). Certains COV, comme les aldéhydes, sont émis par l'utilisation de produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants... D'autres COV sont également émis naturellement par les plantes.
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Les HAP se forment par évaporation mais sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique. La combustion domestique du bois et du charbon s'effectue souvent dans des conditions mal maîtrisées (en foyer ouvert notamment), qui entraînent la formation de HAP.
CO Monoxyde de carbone	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation, absence de ventilation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane).

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
O ₃ Ozone	<ul style="list-style-type: none"> - irritation des yeux - diminution de la fonction respiratoire 	<ul style="list-style-type: none"> - agression des végétaux - dégradation de certains matériaux - altération de la photosynthèse et de la respiration des végétaux
Particules en suspension		<ul style="list-style-type: none"> - effets de salissures sur les bâtiments - altération de la photosynthèse
NO _x Oxydes d'azote	<ul style="list-style-type: none"> - irritation des voies respiratoires - dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires 	<ul style="list-style-type: none"> - pluies acides - précurseur de la formation d'ozone - effet de serre - déséquilibre les sols sur le plan nutritif
SO ₂ Dioxyde de soufre		<ul style="list-style-type: none"> - pluies acides - dégradation de certains matériaux - dégradation des sols
COV dont le benzène Composés organiques volatils	<ul style="list-style-type: none"> - toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné 	<ul style="list-style-type: none"> - formation de l'ozone
HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques		<ul style="list-style-type: none"> - peu dégradables - déplacement sur de longues distances
Métaux lourds	<ul style="list-style-type: none"> - toxicité par bioaccumulation - effets cancérigènes 	<ul style="list-style-type: none"> - contamination des sols et des eaux
CO Monoxyde de carbone	<ul style="list-style-type: none"> - prend la place de l'oxygène - provoque des maux de tête - léthal à concentration élevée 	<ul style="list-style-type: none"> - formation de l'ozone - effet de serre

Réglementation

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
O₃ Ozone	Seuil d'information- recommandations	180	Heure
	Seuil d'alerte	240	Heure
	Valeur cible		Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (maximum 25 j / an)
	Objectif de qualité	120	8 heures
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50	Jour
	Seuil d'alerte	80	Jour
	Valeurs limites	50	Jour (maximum 35 j / an)
		40	Année
Objectif de qualité	30	Année	
PM2.5 Particules	Valeur limite	25	Année
	Valeurs cibles	20	Année
	Objectif de qualité	10	Année
NO₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeurs limites	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année
SO₂ Dioxyde de soufre	Seuil d'information- recommandations	300	Heure
	Seuil d'alerte	500	Heure (pendant 3h)
	Valeurs limites	350	Heure (maximum 24h / an)
		125	Jour (maximum 3 j / an)
Objectif de qualité	50	Année	
C₆H₆ Benzène	Valeur limite	5	Année
	Objectif de qualité	2	Année
Pb Plomb	Valeur limite	0,5	Année
	Objectif de qualité	0,25	Année
CO Monoxyde de carbone	Valeur limite	10 000	8 heures
BaP Benzo(a)pyrène	Valeur cible	0,001	Année
As Arsenic	Valeur cible	0,006	Année
Cd Cadmium	Valeur cible	0,005	Année

Ni Nickel	Valeur cible	0,02	Année
---------------------	--------------	------	-------

Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS (2005) sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
O ₃ Ozone	- impact sur la fonction respiratoire	100	8 heures
PM 10 Particules	- affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	50	24 heures
PM 2.5 Particules		20	1 an
		25	24 heures
		10	1 an
NO ₂ Dioxyde d'azote	- faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	200	1 heure
		40	1 an
SO ₂ Dioxyde de soufre	- altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	500	10 minutes
	- exacerbation des voies respiratoires (individus sensibles)	20	24 heures
Pb Plomb	- niveau critique de plomb dans le sang < 10 – 150 g/l	0,5	1 an
Cd Cadmium	- impact sur la fonction rénale	0,005	1 an
CO Monoxyde de carbone	- niveau critique de CO Hb < 2,5 % - Hb : hémoglobine	100 000	15 minutes

ANNEXE 2 Données mesurées lors de la campagne

Concentrations en PM				
Substance	Période	Paramètre	Point 1 – Stade Michelier	Point 10 – Station Longchamp – Référence urbaine
PM10	Année complète de surveillance	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22	16
		Maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	49	45
		Percentile 95 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31	29
		Percentile 90 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28	26
		Maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	286	108
	Octobre-Mai	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21	16
		Maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44	36
		Percentile 95 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32	28
		Percentile 90 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28	25
		Maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	103	105
PM2.5	Année complète de surveillance	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	9
		Maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	31
		Percentile 95 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	20
		Percentile 90 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16	21
		Maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	61	93
	Octobre-Mai	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12	10
		Maximum journalier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	31
		Percentile 95 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18	16
		Percentile 90 des moyennes journalières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	19
		Maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	61	93

Concentration en métaux

Substance	Période	Paramètre	Point 1 – Stade Michelier	Point 10 – Station Longchamp – Référence urbaine
Antimoine Sb	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	1.1	1.5
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	1.0	1.5
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	2.6	2.3
Etain Sn	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	2.2	2.3
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	1.7	2.3
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	4.1	4.1
Zinc Zn	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	49.2	17.7
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	71.1	19.1
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	246.8	32.0
Arsenic As	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.3	0.3
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.3	0.3
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.6	0.5
Cadmium Cd	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.1	0.1
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.1	0.1
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	0.2	0.8
Cuivre Cu	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	9.0	13.1
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	6.8	12.8
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	15.9	20.7
Nickel Ni	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	1.3	1.5
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	1.0	1.4
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	2.4	2.7
Plomb Pb	Année complète de surveillance	Concentration moyenne (ng/m ³)	2.8	3.7
	Octobre-Mai	Concentration moyenne (ng/m ³)	2.9	3.8
	Maximum hebdomadaire	Concentration moyenne (ng/m ³)	5.4	9.4

Dépôts moyens (poussières totales et métaux)

Substance	Période	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Masse totale (mg/m²/j)	Année complète de surveillance	132.4	97.8	147.6	519.6	198.2
	Octobre-Juin	163.9	89.7	210.7	773.7	239.9
	Maximum mensuel	248.3	269.2	417.7	2795.4	664.3
Ni (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	1.1	3.4	1.3	14.1	2.9
	Octobre-Juin	1.1	4.8	1.7	21.4	3.1
	Maximum mensuel	1.8	23.1	5.4	86.5	10.0
Cu (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	9.5	6.1	9.6	11.4	15.5
	Octobre-Juin	8.1	5.4	12.0	12.8	16.3
	Maximum mensuel	15.6	10.9	16.4	17.6	37.7
Zn (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	59.9	72.8	112.1	266.4	77.0
	Octobre-Juin	68.1	103.1	186.2	394.3	99.0
	Maximum mensuel	77.0	208.2	316.2	791.5	261.6
As (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.7	0.3	0.3	0.9	1.2
	Octobre-Juin	0.4	0.3	0.2	1.2	1.1
	Maximum mensuel	1.5	0.9	0.4	3.4	2.9
Cd (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.04	0.05	0.15	0.07	0.10
	Octobre-Juin	0.04	0.06	0.17	0.10	0.12
	Maximum mensuel	0.06	0.16	0.41	0.23	0.28
Sn (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.8	0.2	3.2	2.6	0.8
	Octobre-Juin	0.6	0.2	5.5	3.8	0.6
	Maximum mensuel	1.6	0.4	26.6	23.7	1.4
Sb (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6
	Octobre-Juin	0.2	0.2	0.2	0.3	0.6
	Maximum mensuel	0.4	0.9	0.3	0.6	1.6
Pb (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	5.8	2.6	2.6	7.1	17.1
	Octobre-Juin	3.5	2.7	3.2	9.3	20.6
	Maximum mensuel	12.4	9.0	4.3	19.0	74.9

Substance	Période	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
Masse totale (mg/m²/j)	Année complète de surveillance	248.4	156.5	96.1	68.6	95.2
	Octobre-Juin	167.1	193.9	116.5	81.1	100.9
	Maximum mensuel	1135.4	548.9	350.3	154.1	183.9
Ni (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	1.9	2.1	1.3	1.4	1.4
	Octobre-Juin	1.9	1.8	1.5	1.3	1.3
	Maximum mensuel	4.5	7.4	4.3	4.0	3.1
Cu (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	11.2	8.9	10.3	6.1	14.3
	Octobre-Juin	11.1	10.8	12.2	7.7	15.2
	Maximum mensuel	16.8	19.8	35.7	15.0	25.7
Zn (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	63.6	50.3	39.1	23.7	55.3
	Octobre-Juin	63.5	63.4	48.8	31.2	61.7
	Maximum mensuel	125.8	111.5	74.9	41.7	100.4
As (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.7	0.4	0.6	0.3	0.5
	Octobre-Juin	0.5	0.4	0.6	0.2	0.4
	Maximum mensuel	2.1	1.0	2.7	0.7	1.1
Cd (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.07	0.06	0.04	0.05	0.09
	Octobre-Juin	0.07	0.07	0.05	0.05	0.11
	Maximum mensuel	0.14	0.15	0.14	0.10	0.25
Sn (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.7	0.5	0.7	0.3	0.6
	Octobre-Juin	0.6	0.4	0.6	0.2	0.6
	Maximum mensuel	1.3	0.8	1.3	0.5	0.9
Sb (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	0.4	0.2	0.3	0.2	0.4
	Octobre-Juin	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4
	Maximum mensuel	1.1	0.8	0.7	0.4	0.6
Pb (µg/m²/j)	Année complète de surveillance	11.7	5.2	5.2	2.4	7.3
	Octobre-Juin	9.5	5.7	6.1	1.9	7.7
	Maximum mensuel	40.2	14.7	25.4	6.8	14.6

* Octobre-Juin = jauge positionnée jusqu'en juin pour cause de confinement.

RESUME :

SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR AUTOUR DE L'ANCIENNE USINE LEGRE MANTE

Avril 2021

► Concentrations moyennes et maximales

Les concentrations obtenues sur la période considérée sont globalement plus importantes au niveau du stade Michelier (point 1) par rapport à la station de référence urbaine (Point 10 – Longchamp).

Concernant les dynamiques des PM10, il apparaît qu'elles soient plutôt en lien avec un début d'activité humaine qu'avec l'impact de l'ancienne usine. Les roses de pollution indiquent cependant que les concentrations moyennes et maximales sont généralement plus importantes lorsque le vent provient d'un large secteur Ouest, soit la zone de l'ancienne usine de Legré Mante mais également des zones habitées de la madrague de Montredon.

La quasi-totalité des métaux mesurés présente une cohérence entre les niveaux moyens et maximums obtenus à proximité de l'ancienne usine Legré Mante et au niveau de la référence urbaine considérée. De plus, pour les métaux particuliers réglementés (arsenic, plomb, cadmium et nickel), les concentrations moyennes mesurées au point 1 sont inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition.

► Dépôts

Les dépôts moyens de poussières totales mesurés autour de l'ancienne usine Legré Mante peuvent être plus importants qu'au niveau de la référence urbaine de Marseille Longchamp (point 10), mais ils ne sont pas constants dans le temps, et les maximums ponctuels (pouvant être très importants), ne semblent pas en lien avec l'ancienne usine de Legré Mante. Les dépôts totaux les plus importants concernent principalement le zinc sur l'ensemble des points de mesures (fond urbain compris), le cuivre et le plomb. Les dépôts normalisés (soit en s'affranchissant des quantités de poussières) permettent d'observer qu'ils sont notables vis-à-vis de la référence urbaine en nickel au niveau des points 2 et 4 et en étain au point 3.

► Comparaison aux valeurs de référence

Les concentrations en PM au niveau de l'ancienne usine restent inférieures ou proches des valeurs réglementaires et lignes directrices à disposition. Pour les métaux, elles sont également inférieures aux valeurs cibles réglementaires à disposition, inférieures ou du même ordre de grandeur que celles proposées dans les fiches INERIS (concentrations ubiquitaires) et du même ordre de grandeur que celles obtenues à l'été 2017, à l'exception du zinc

En ce qui concerne les métaux, ces dépôts peuvent également être ponctuellement notables, mais n'aboutissant pas à des valeurs moyennes plus importantes que les valeurs de référence à disposition.



Responsable de publication : Romain Boissat

Publication : Avril 2021