

**Plan de surveillance des particules dans la région Provence-
Alpes-Côte d'Azur**
Particules ultrafines (PUF) – Granulométrie

Bilan des mesures 2017

Sommaire

Présentation des particules ultrafines	3
Surveillance des particules ultrafines.....	4
<i>Paramètres et équipement de mesures</i>	4
<i>Sites de mesures</i>	5
<i>Périodes et taux de fonctionnement</i>	7
Résultats	8
<i>Statistiques descriptives</i>	8
<i>Distributions granulométriques.....</i>	9
<i>Roses de pollution.....</i>	11
<i>Profils journaliers.....</i>	13
<i>Episodes de pollution enregistrés en 2017</i>	15
<i>Analyse granulométrique en proximité industrielle</i>	18
Conclusion.....	20
Annexe 1	21
Liste des illustrations.....	22
Glossaire	23

1. Les particules ultrafines, c'est quoi ?

Les particules en suspension représentent à ce jour l'une des classes de polluants atmosphériques les plus préoccupantes en matière de santé publique et d'impact environnemental. Elles sont classées en différentes catégories :

- Les particules grossières, composées principalement de poussière, de sel de mer, de pollen... Leur durée de vie dans l'atmosphère est relativement courte en raison de la sédimentation.
- Les particules en suspension (PM10), de diamètre inférieur à 10 μm .
- Les particules fines (PM2.5), de diamètre inférieur à 2.5 μm . Elles sont généralement plus représentatives de l'aérosol régional, car leur temps de séjour dans l'atmosphère est plus long : de quelques jours à quelques semaines.
- Les particules submicroniques (PM1), de diamètre inférieur à 1 μm .
- Les particules ultrafines (PUF ou PM0.1), définies comme l'ensemble des particules ayant un diamètre aérodynamique égal ou inférieur à 100 nm (0.1 μm). Elles ont un temps de séjour dans l'atmosphère très court (< 1 jour) en raison de leur taux de coagulation très élevé.

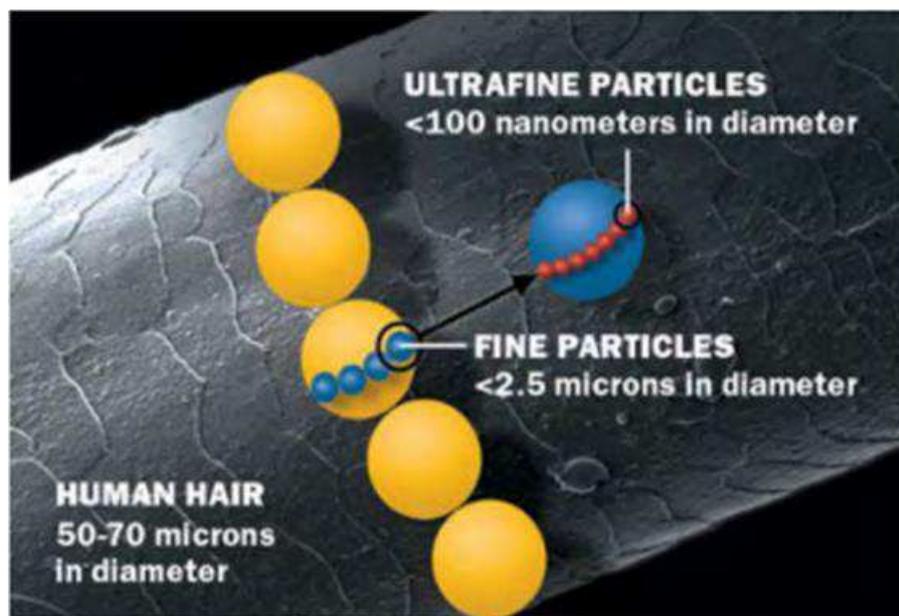


Figure 1 : Taille d'une particule en comparaison avec un cheveu humain – (Tuft University)

Les valeurs fixées par les réglementations actuelles pour les particules en suspension se réfèrent essentiellement à leurs concentrations massiques (mesurées en microgrammes par mètre cube). Cependant, la communauté scientifique européenne et diverses études toxicologiques et épidémiologiques mettent en évidence l'importance de mesurer d'autres paramètres comme le nombre, la taille ou encore la composition chimique pour améliorer la compréhension de la toxicité des particules submicroniques.

Depuis plusieurs années, l'intérêt croissant pour la surveillance des particules de très petites tailles et pour leur caractérisation chimique a conduit AtmoSud à mettre en place un plan de surveillance spécifique pour les particules fines. Parmi les actions de ce plan, AtmoSud s'est dotée en 2014 et 2015 de trois analyseurs de carbone suie (ou black carbon) et de deux granulomètres. Ces deux derniers permettent de caractériser le nombre et la taille des très fines particules.

Cette note présente le bilan des mesures granulométriques des particules ultrafines (PUF) réalisées par AtmoSud en 2017.

2. Surveillance des particules ultrafines

a. Paramètres et équipement de mesures

AtmoSud dispose actuellement de deux granulomètres TSI 3031.

Le granulomètre TSI 3031 permet d'obtenir la distribution granulométrique répartie en 6 classes ou « Chanel » (Ch) de taille de particules différentes, de 20 nm à 1 µm :



- Ch1 : 20-30 nm
- Ch2 : 30-50 nm
- Ch3 : 50-70 nm
- Ch4 : 70-100 nm
- Ch5 : 100-200 nm
- Ch6 : 200-1000 nm

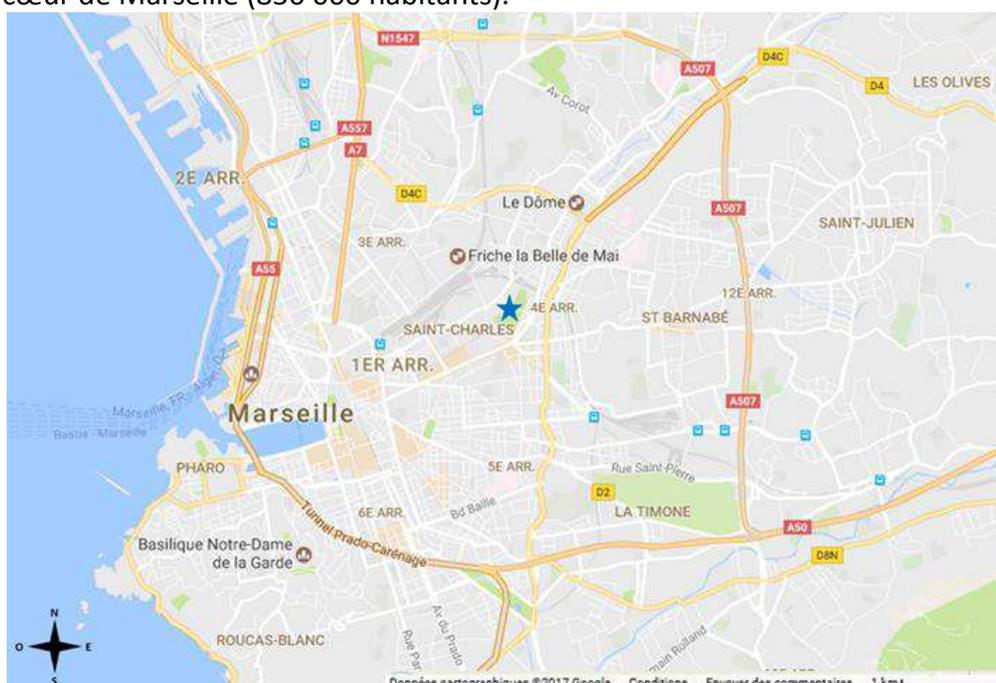
Photo 1 : Granulomètre (3031 Ultrafine Particle Monitor, TSI)

b. Sites de mesures

En 2017, les deux granulomètres étaient opérationnels dans deux sites fixes du réseau de mesures d'AtmoSud :

- Marseille/Longchamp, granulomètre installé en décembre 2014,
- Port-de-Bouc/La Lègue, granulomètre installé en juillet 2015.

Marseille/Longchamp est situé dans un grand parc de la ville, en léger retrait des voies de circulation. Le site de mesure est situé sur le sommet (70 m) du parc Longchamp, localisé dans le cœur de Marseille (850 000 habitants).



Carte 1 : Localisation géographique de la station de mesure « Marseille/Longchamp »

Environnement proche du site

- Axes de circulation d'importances :
 - Boulevard Cassini au nord à 130 m,
 - Boulevard Philippon au sud à 220 m,
 - Boulevard Monticher à l'ouest à 110 m.
- Gare SNCF Saint-Charles : 540 m des voies SNCF dans le Nord-Ouest.
- Port de Marseille : Bateaux de croisières & liaisons Corse et Maghreb à 2700 m dans le Nord-Ouest.

Port-de-Bouc/La Lègue est situé dans un tissu urbain peu dense mais sous influence directe de sources industrielles. Le site de mesure est situé dans l'enceinte de la caserne des marins pompiers de la ville (17 000 habitants) dans le quartier de la Lègue, en périphérie du centre-ville et à proximité de la mer.



★ : Site de mesure « Port de Bouc - la Lègue »

Carte 2 : Localisation géographique de la station de mesure « Port-de-Bouc/La Lègue »

Environnement proche du site

- Axes de circulation d'importances :
 - Avenue Maurice Thorez à 130 m à l'Ouest,
 - Route Nationale N568 à 1500 m au Nord-Est.
- Port pétrolier de Lavéra : à 1200 m à l'Est, Sud/Est.
- Zone industrielle Lavéra : à 3000 m, à l'est, Sud-Est.
- Ports Minéralier, conteneurs, pétrolier, gazier de Fos-sur-Mer : au Nord-Ouest à 7 km.
- Zone industrielle de Fos-sur-Mer : au Nord-Ouest à 8 km.

c. Périodes et taux de fonctionnement

Les tableaux 1 et 2 ci-dessous présentent respectivement le taux de fonctionnement, en 2017, des granulomètres de Marseille et Port-de-Bouc.

Période		Tx fonctionnement - %
2017	janvier	81%
	février	100%
	mars	97%
	avril	93%
	mai	100%
	juin	100%
	juillet	100%
	août	100%
	septembre	77%
	octobre	100%
	novembre	100%
	décembre	100%

Tableau 1 : Période de mesures et taux de fonctionnement du TSI 3031 de Marseille/Longchamp en 2017

Période		Tx fonctionnement - %
2017	janvier	100%
	février	100%
	mars	100%
	avril	100%
	mai	100%
	juin	100%
	juillet	100%
	août	100%
	septembre	90%
	octobre	100%
	novembre	100%
	décembre	39%

Tableau 2 : Période de mesures et taux de fonctionnement du TSI 3031 de Port-de-Bouc/La Lègue en 2017

Note : le TSI 3031 installé à Port-de-Bouc est parti en maintenance chez le constructeur le 13 décembre 2017.

Les moyennes et autres statistiques de l'année 2017 dans ce rapport sont donc à interpréter en prenant en compte les taux de fonctionnement de chacun des deux granulomètres.

3. Résultats

a. Statistiques descriptives

Les tableaux 3 et 4 ci-dessous présentent les principales statistiques, respectivement sur les sites de Marseille et Port-de-Bouc. Les valeurs indiquées représentent le nombre de particules/cm³ pour chaque classe de particules.

Marseille Cinq Av.	20-30 nm	30-50 nm	50-70 nm	70-100 nm	100-200 nm	200-1000 nm	Total	Total (2016)	Total (2015)
Moyenne	2602	2722	1539	1232	1349	280	9722	7598	9224
Médiane	2116	2227	1255	990	1076	236	8189	6281	7717
Maximum horaire	20039	19553	11741	8545	12072	1789	57295	74891	43923
Maximum jour	5730	6088	4253	4136	4804	824	25277	24077	21355
Minimum jour	615	733	327	211	229	44	2498	2080	2836

Tableau 3 : Statistiques élémentaires (particules/cm³) sur le site de Marseille – Année 2017

Port-de-Bouc	20-30 nm	30-50 nm	50-70 nm	70-100 nm	100-200 nm	200-1000 nm	Total	Total (2016)
Moyenne	2506	2628	1383	1042	1059	229	8847	7866
Médiane	1771	1937	1105	862	879	187	7299	6564
Maximum horaire	25220	27364	9816	6589	10214	2372	68242	70746
Maximum jour	7334	7144	3311	2330	3404	864	20771	22400
Minimum jour	566	658	409	235	186	39	2559	2492

Tableau 4 : Statistiques élémentaires (particules/cm³) sur le site de Port-de-Bouc – Année 2017

Au cours de l'année 2017 :

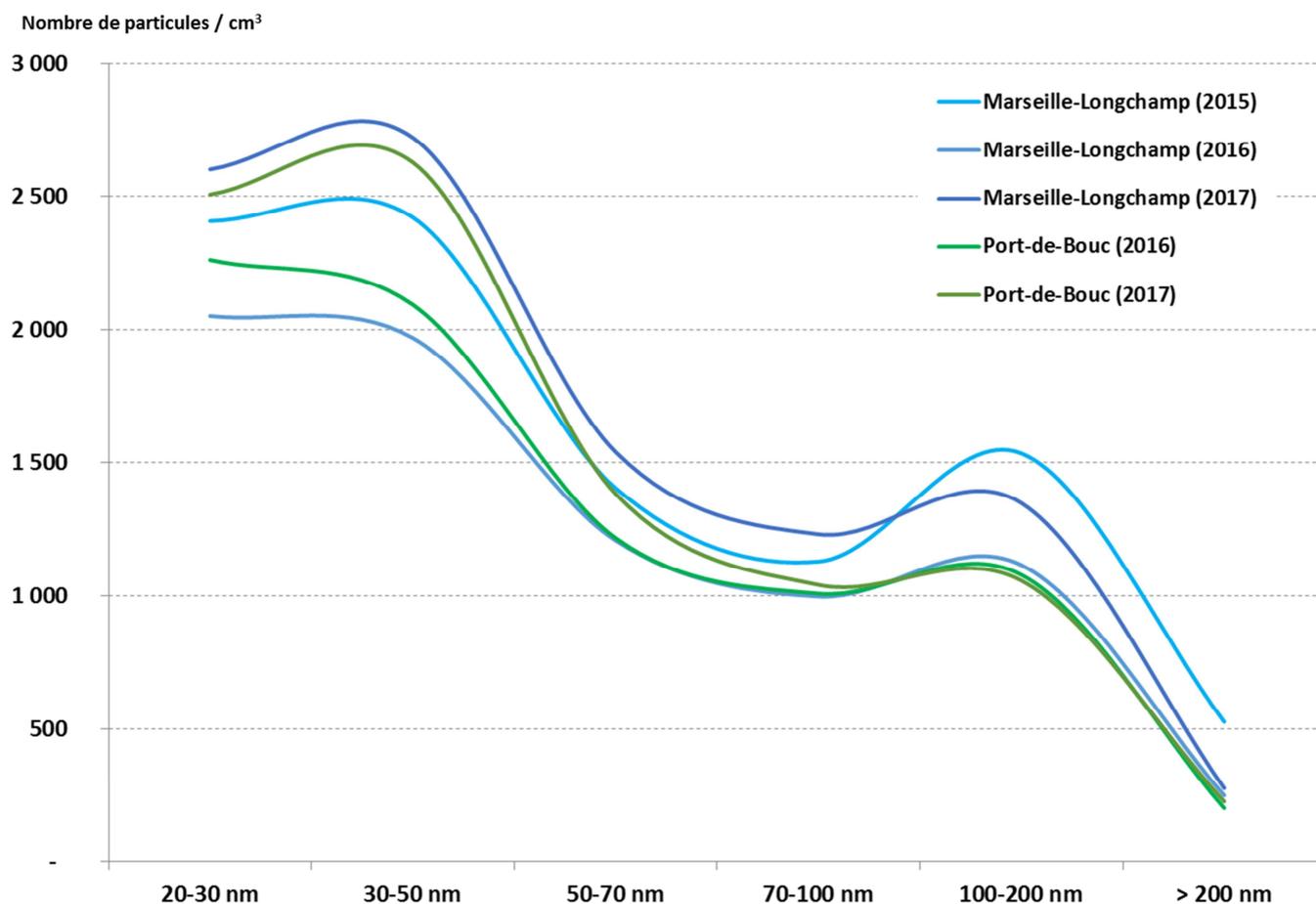
- Les niveaux moyens des différentes classes de particules sont un peu plus élevés à Marseille qu'à Port-de-Bouc.
- Le niveau maximum horaire mesuré à Port-de-Bouc est plus important qu'à Marseille.

Les sources industrielles à Port-de-Bouc pourraient être à l'origine des pointes horaires observées.

b. Distributions granulométriques

• Profile annuel

Le graphe ci-dessous permet de rendre compte des niveaux moyens annuels (en nombre de particules/cm³) des différentes classes de particules pour les sites de Marseille et Port-de-Bouc en 2015, 2016 et 2017.



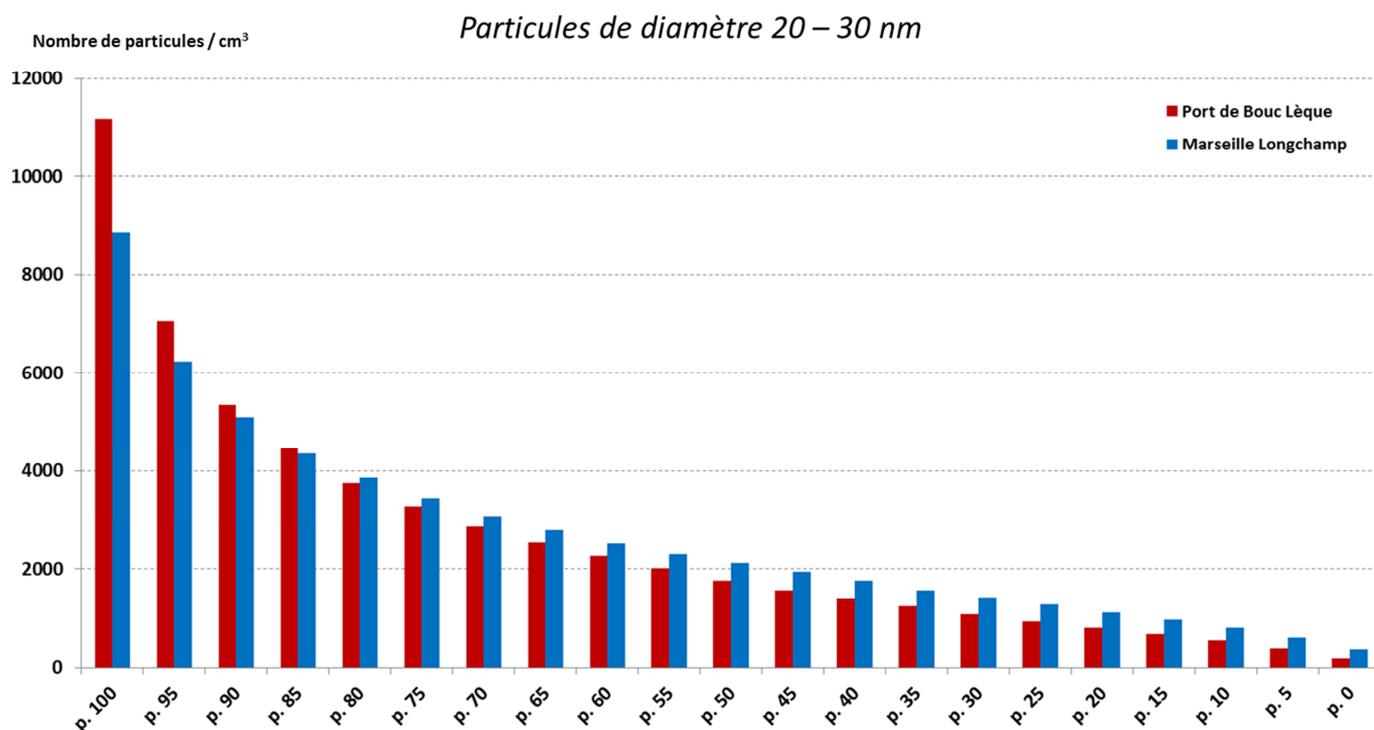
Graphe 1 : Profils annuels (2015, 2016 et 2017) de distribution des tailles de particules sur Marseille et Port-de-Bouc

Les profils de distribution des sites de Marseille et Port-de-Bouc sont proches.

Note : les profils de distribution des tailles de particules établis sur plusieurs sites hors Provence-Alpes-Côte d'Azur sont présentés en *Annexe 1*.

Attention : Le granulomètre de Port-de-Bouc a été installé en juillet 2015.

- Moyennes horaires



Graph 2 : Moyennes horaires pour les différents centiles de la classe de particule de diamètre compris entre 20 et 30 nm
- Comparaison Marseille (en bleu) – Port-de-Bouc (en rouge) – Année 2017

A Port-de-Bouc les percentiles élevés (>85) sont plus supérieurs à ceux de Marseille, probablement en lien avec l'activité industrielle proche induisant des augmentations horaires ponctuelles des niveaux de particules.

Les niveaux de fond, représentés par les percentiles plus faibles, sont plus élevés à Marseille qu'à Port-de-Bouc.

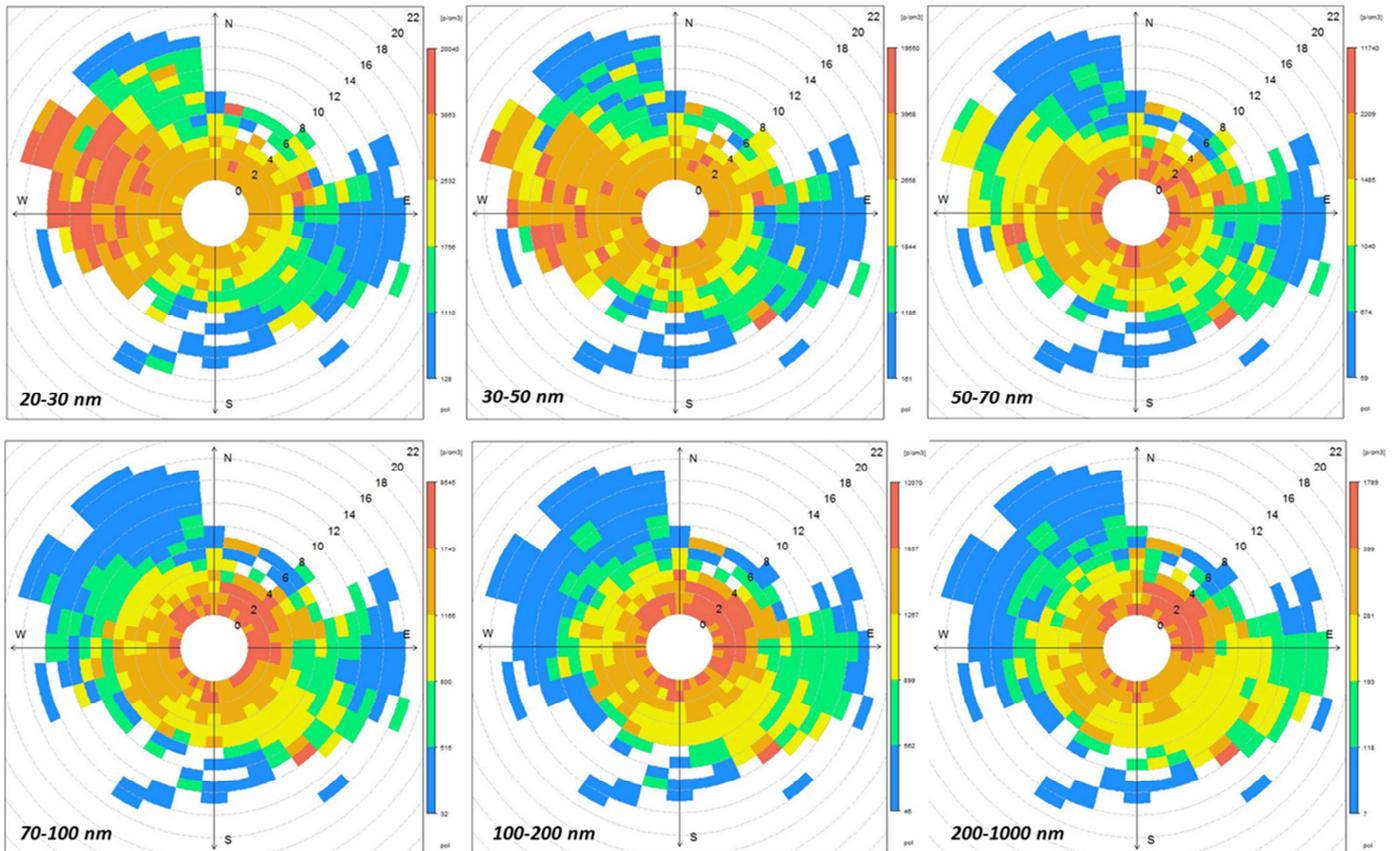
Ces résultats tendent à montrer que l'activité urbaine de la ville de Marseille engendre une pollution chronique (moyenne) plus importante, tandis que la pollution aigüe (épisodes horaires ponctuelles) est plus présente à Port-de-Bouc, potentiellement en lien avec les émissions de l'activité industrielle.

Les mesures des années précédentes sur les deux sites semblent confirmer cette tendance. Cependant, les données de l'année 2016 montrent que la comparaison entre les deux sites s'inverse au percentile 50, et non pas au percentile 85.

c. Roses de pollution

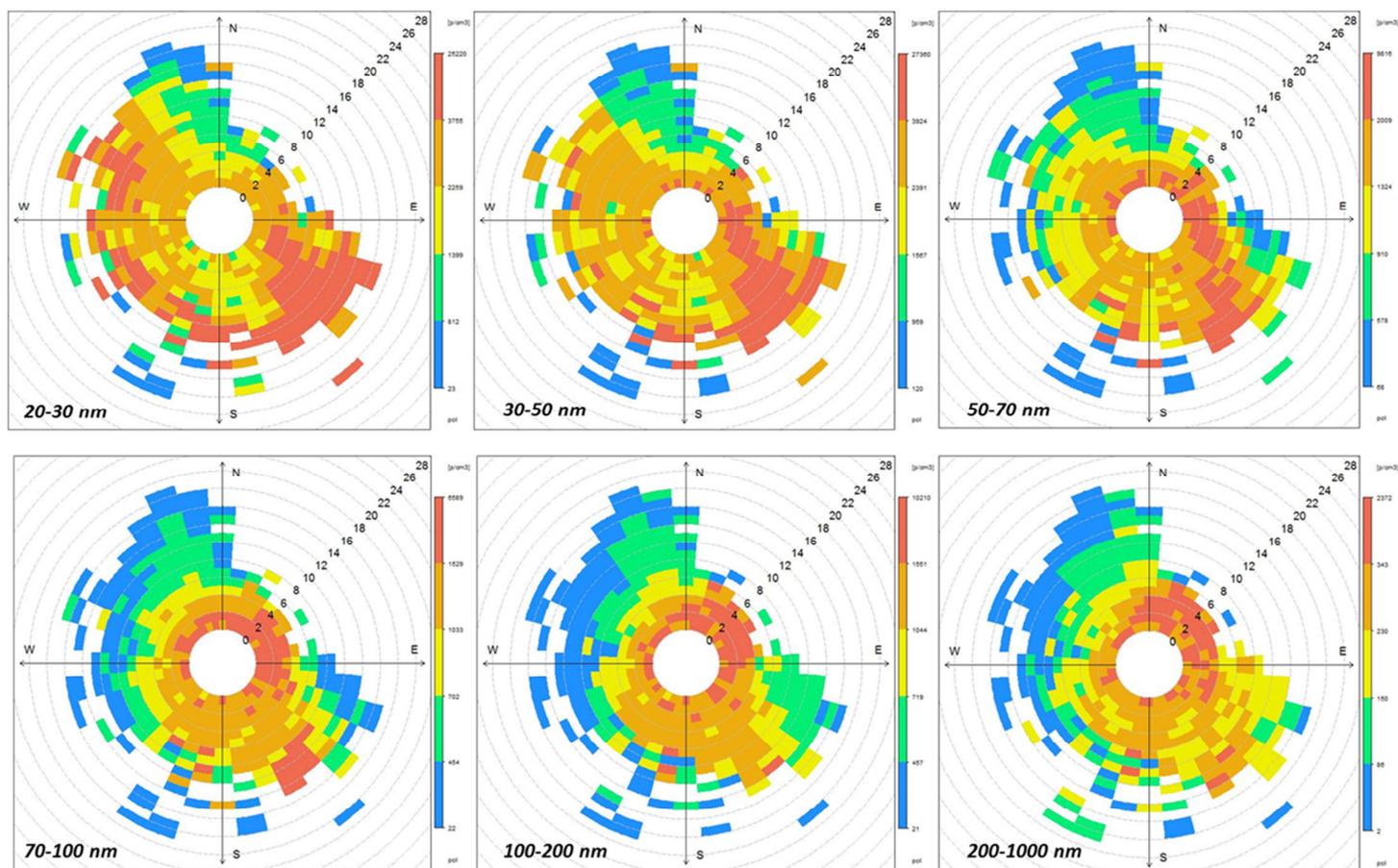
Les roses de pollution permettent d'identifier les principales sources potentielles à l'origine des différentes classes granulométriques de particules.

1. Marseille /Longchamp



- Pour les deux premières classes (20 à 30 nm et 30 à 50 nm), les concentrations les plus élevées apparaissent sous influence d'un vent d'Ouest. Les sources potentielles de pollution présentes sont :
 - la gare Saint-Charles,
 - le Grand Port Maritime de Marseille,
 - les axes de circulation desservant ces deux sites.Une contribution du pôle industriel de l'étang de Berre n'est également pas à exclure.
- Pour les classes de particules les plus élevées, les plus fortes concentrations apparaissent sous influence d'un vent de Nord/Nord-Est faible à modéré. Il semble que le trafic routier et le chauffage domestique soient les sources principales.

2. Port-de-Bouc/La Lègue



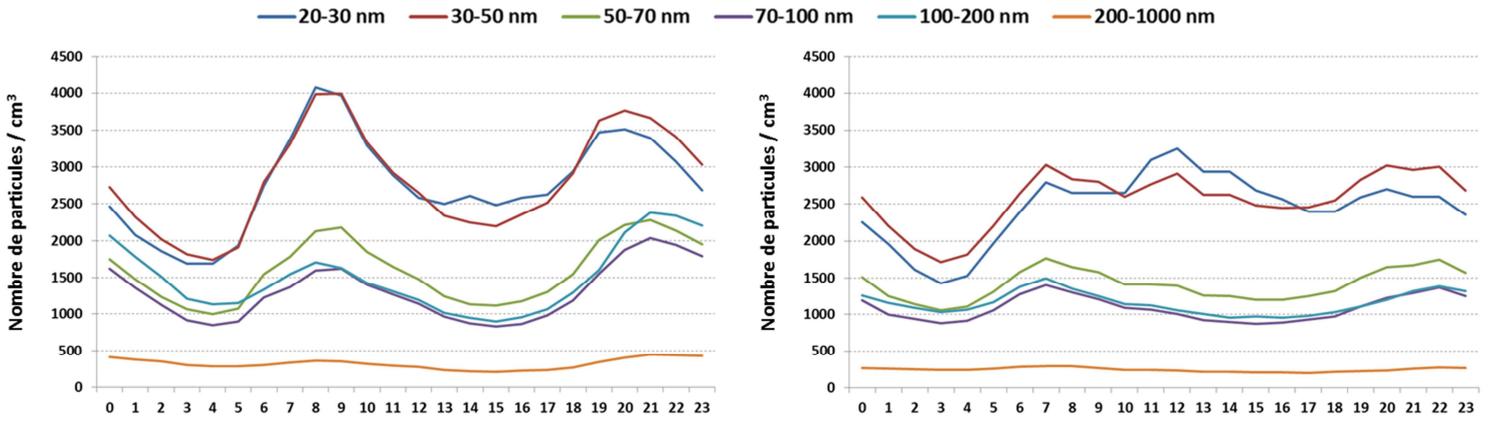
Graph 4 : Roses de pollution pour les différentes classes granulométrique (20-30 nm en haut à gauche jusqu'à 200 - 1000 nm en bas à droite) sur Port-de-Bouc/La Lègue en 2017

- Pour les particules les plus fines (jusqu'à 70 nm), les concentrations les plus élevées apparaissent sous l'influence d'un vent de Sud-Est principalement. La plateforme industrielle de Martigues/Lavéra semble être la principale source. La rose de pollution des particules les plus fines met en évidence une pollution provenant de l'Ouest. La plateforme industrielle du golfe de Fos est susceptible d'en être à l'origine.
- Pour les particules plus grosses, une pollution d'origine Nord-Est apparaît pour des vents faibles à modérés. La zone portuaire située à proximité ainsi que l'activité routière et/ou ferroviaire sont des sources potentielles.

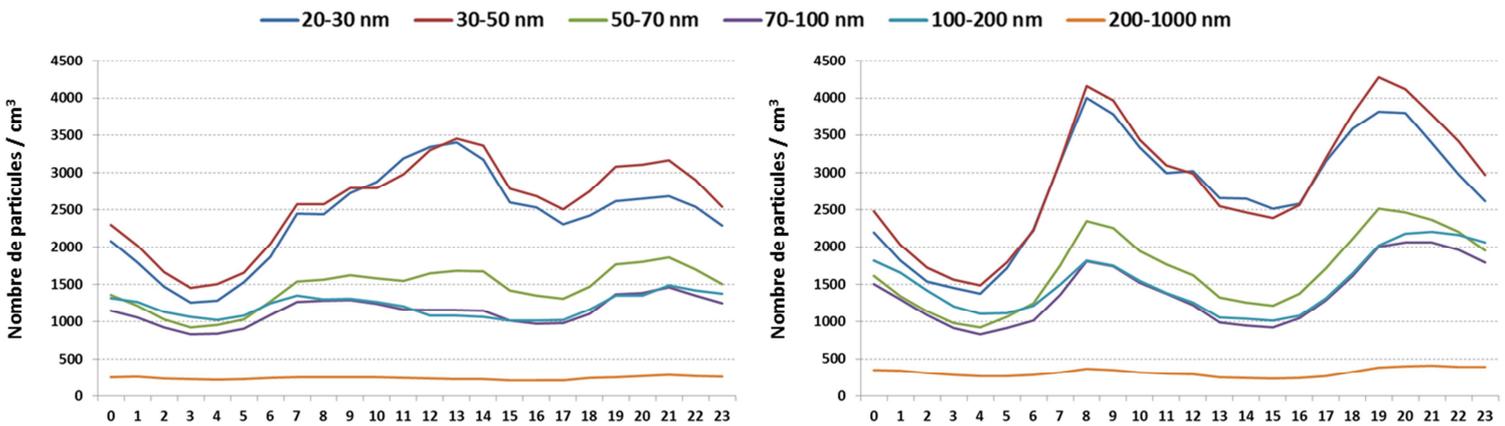
Note : une origine naturelle sels marins et la remise en suspension de particules terrigènes sont également possibles.

d. Profils journaliers

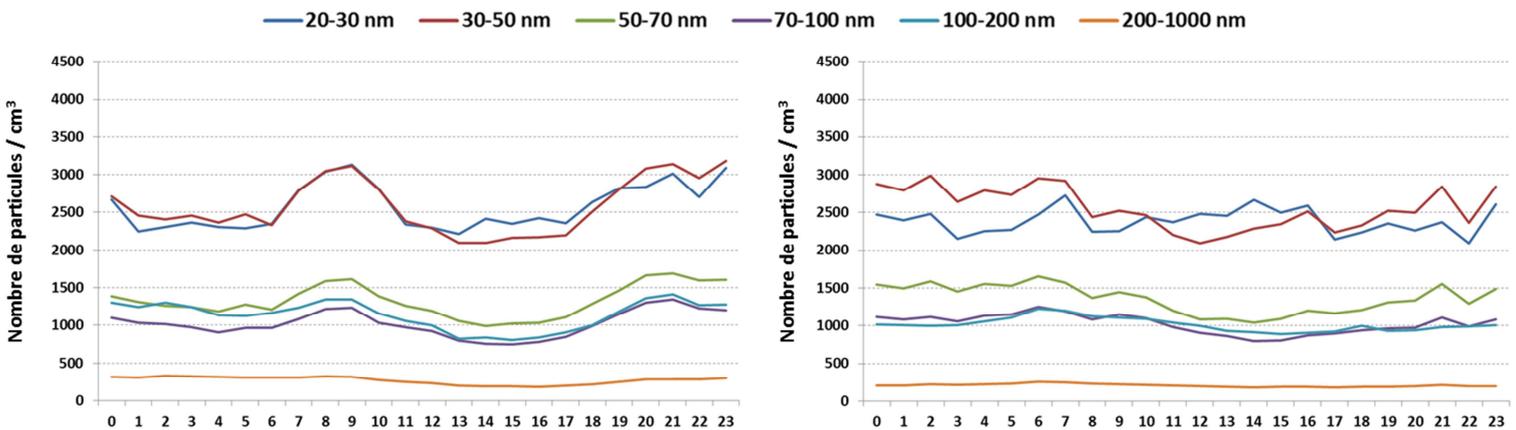
Les profils journaliers, en nombre de particules/cm³, des différentes classes de particules sur les sites de Marseille et Port-de-Bouc sont présentés, par trimestre, sur les graphes 5 à 10 ci-dessous.



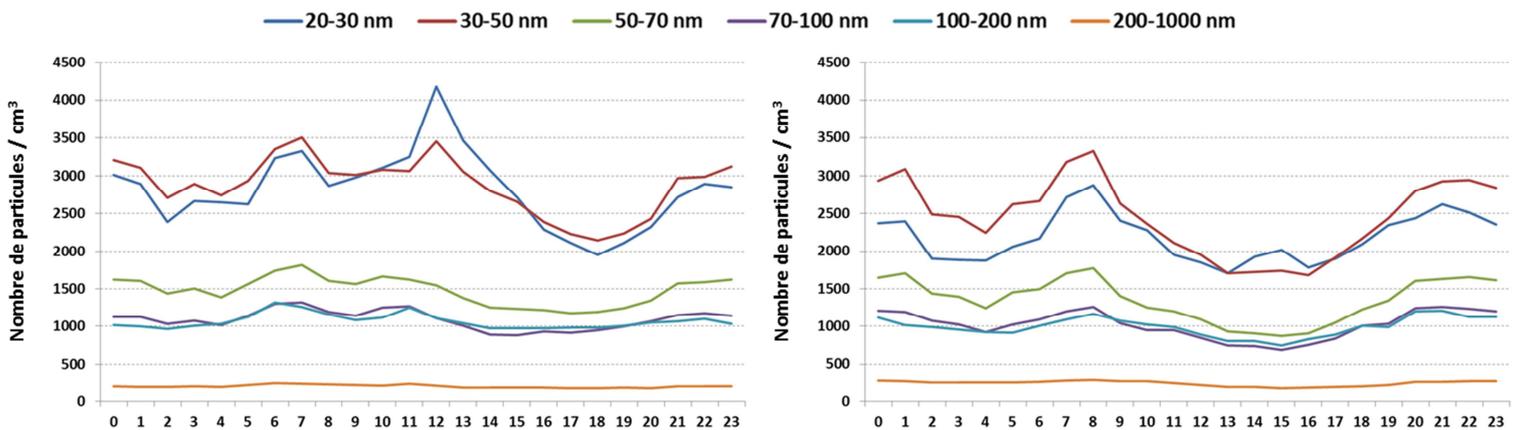
Graph 5 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le premier trimestre 2017 (à gauche) et pour le second trimestre 2017 (à droite) – Marseille/Longchamp



Graph 6 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le troisième trimestre 2017 (à gauche) et pour le quatrième trimestre 2017 (à droite) – Marseille/Longchamp



Graph 7 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le premier trimestre 2017 (à gauche) et pour le second trimestre 2017 (à droite) – Port-de-Bouc/La Lèque



Graph 8 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le troisième trimestre 2017 (à gauche) et pour le quatrième trimestre 2017 (à droite) – Port-de-Bouc/La Lègue

Une saisonnalité des niveaux, en nombre de particules/cm³ des différentes classes de particules de tailles inférieures à 200 nm, est observée selon la période de l'année considérée.

En période froide (trimestres 1 et 4), le profil journalier de ces particules fait ressortir l'influence du trafic routier, notamment aux heures de pointes.

Le trimestre 4 montre clairement un pic en fin de journée plus important qu'en matinée, en lien avec l'utilisation du chauffage urbain couplé aux émissions du trafic routier. Cette augmentation des niveaux en fin de journée est plus marquée pour les très fines particules (diamètre < 50 nm) ainsi que pour la classe de particules de tailles comprises entre 100 et 200 nm. Cette dernière présentant une très bonne corrélation avec les émissions issues du brûlage de bois.

En période chaude (trimestres 2 et 3), le profil journalier reflète la pollution photochimique avec une augmentation des niveaux des particules les plus fines (diamètre < 50 nm) aux heures les plus chaudes de la journée. Les autres classes de particules adoptent un profil assez stable au cours du temps.

L'analyse des profils journaliers montre que les particules les plus fines (20-50 nm notamment) adoptent le même comportement que les principaux polluants gazeux selon la période de l'année : oxydes d'azote (NO_x) en période froide et ozone (O₃) en période chaude

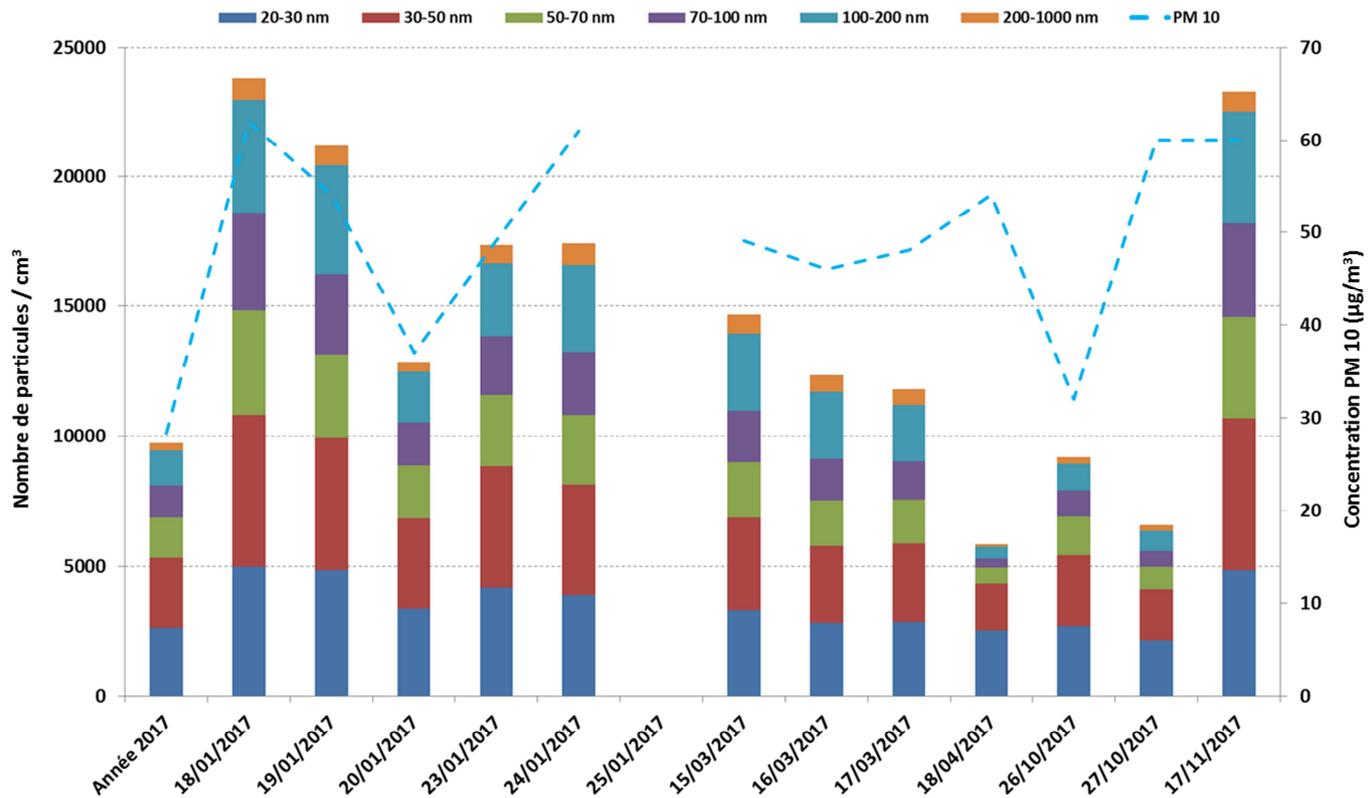
Une nette élévation des niveaux de particules de taille comprise entre 100 et 200 nm est observée en fin de journée lors des périodes froides, avec une faible diminution de ces niveaux au cours de la nuit. En effet, cette classe de particules est très bien corrélée avec les émissions liées au brûlage de biomasse et donc au chauffage au bois.

La classe de particules de tailles 200-1000 nm présente, quant à elle, un profil journalier stable sur l'année et ne semble donc pas soumise à un effet de saisonnalité.

e. Episodes de pollution enregistrés en 2017

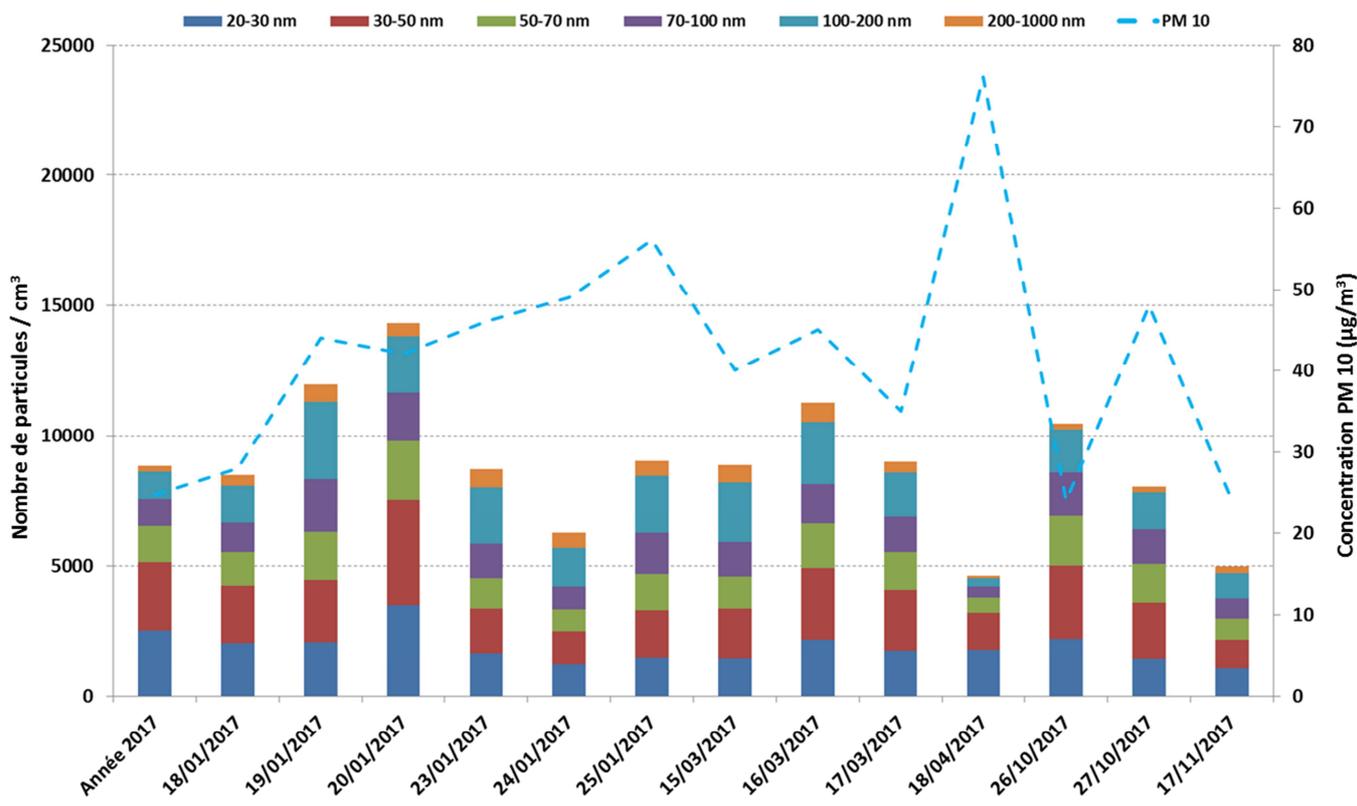
En 2017, 13 jours de pollution aux particules ont été observés dans les Bouches-du-Rhône.

Les graphes ci-dessous présentent la granulométrie moyenne, sur les deux sites de mesure, pour les journées pour lesquelles un épisode de pollution a été constaté.



Graph 9 : Cumuls du nombre de particules moyen, pour les différentes classes, des journées pour lesquelles un épisode de pollution aux particules a été constaté, Marseille/Longchamp - 2017

Note : absence de données pour la journée du 25 janvier 2017 en raison de la maintenance de l'appareil



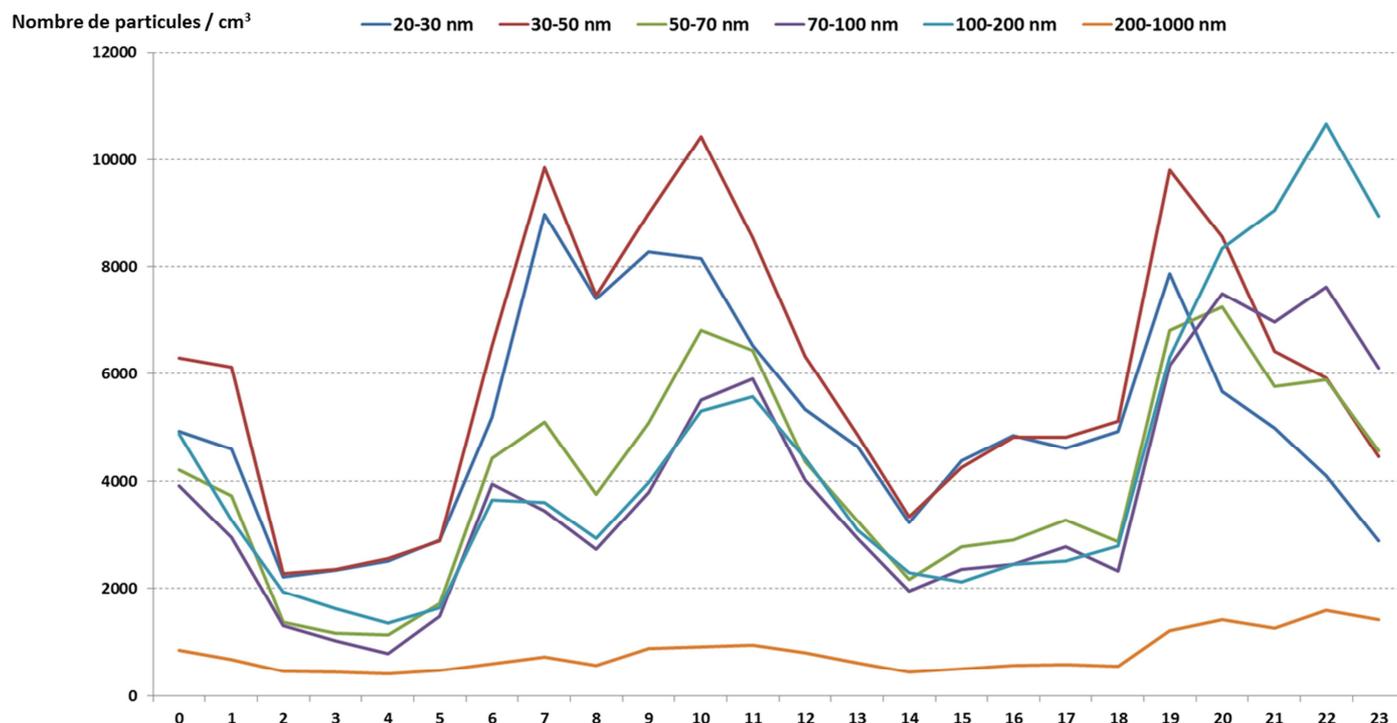
Graph 10 : Cumuls du nombre de particules moyen, pour les différentes classes, des journées pour lesquelles un épisode de pollution aux particules a été constaté, Port-de-Bouc/La Lègue - 2017

L'axe secondaire (à droite) est utilisé pour donner l'information sur la concentration moyenne journalière en PM10.

Pour rappel, le seuil journalier d'information et de recommandation pour les PM10 est de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les épisodes de pollution de période hivernale (janvier et novembre 2017) sont caractéristiques des zones urbanisées. En effet, le trafic routier ainsi que le chauffage domestique, couplés à des conditions météorologiques non dispersives, ont été identifiés comme étant les principaux responsables.

Pour exemple, ci-dessous, le profil journalier des différentes classes de particules pour la journée du 18 janvier 2017.



Graphie 11 : Profil journalier des différentes classes de particules pour la journée du 18 janvier 2017 à Marseille/Longchamp

Le profil ci-dessus met en évidence une augmentation, en nombre, des particules aux heures de pointe et plus particulièrement des particules les plus fines (de tailles comprises entre 20 et 50 nm).

Il indique également une très nette augmentation du nombre de particules de tailles comprises entre 100 et 200 nm à partir de 18h (T.U). Il a été montré à plusieurs reprises que cette gamme de tailles de particules présente une très bonne corrélation avec les émissions liées aux chauffages au bois, et au brûlage de biomasse plus généralement.

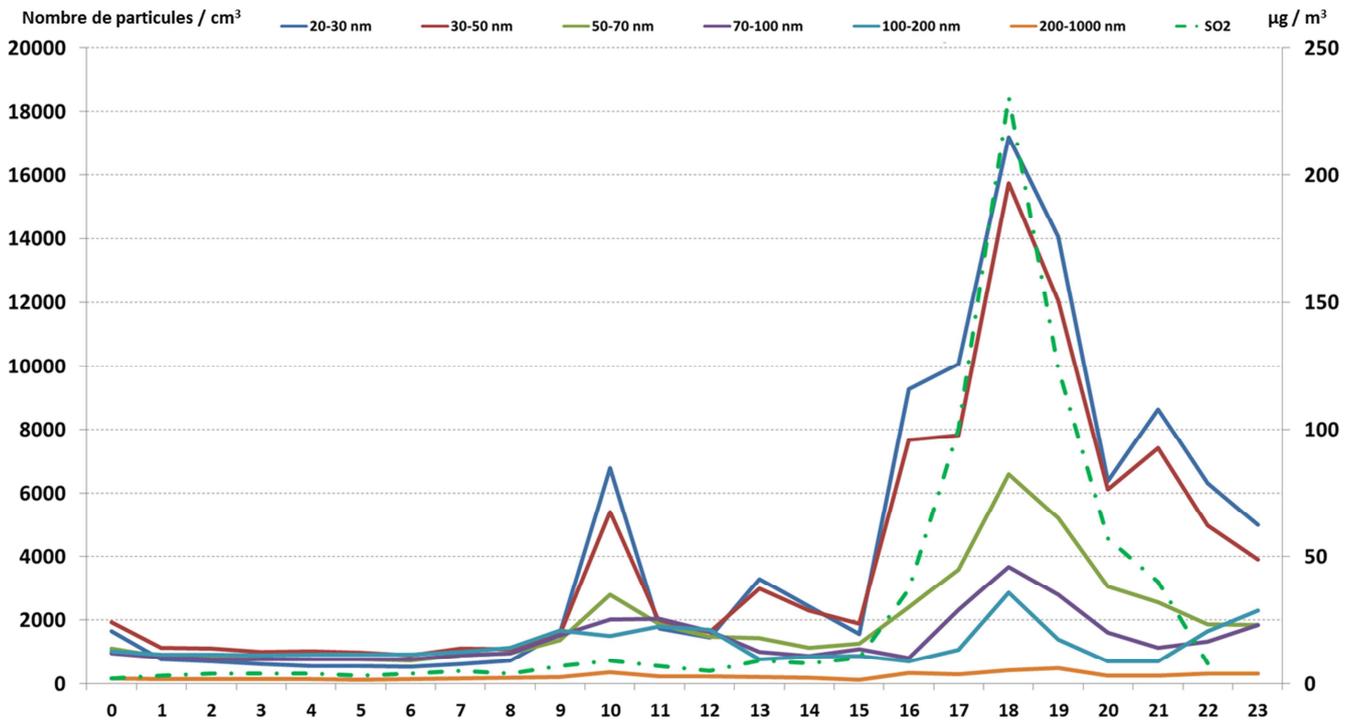
Concernant l'épisode de pollution du 18 avril 2017, les mesures de granulométrie à Marseille et Port-de-Bouc n'ont montré aucune augmentation significative du nombre de particules. Il n'y a pas eu non plus d'augmentation des concentrations en PM2.5, mais seulement en PM10.

Un mistral important (vent de nord-nord/ouest) soufflant ce jour-là, l'hypothèse d'une remise en suspension de poussières terrigènes est privilégiée.

f. Analyse granulométrique en proximité industrielle

Sur le site de Port-de-Bouc/La Lègue, des augmentations brèves des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) sont mesurées ponctuellement, en lien avec l'activité industrielle.

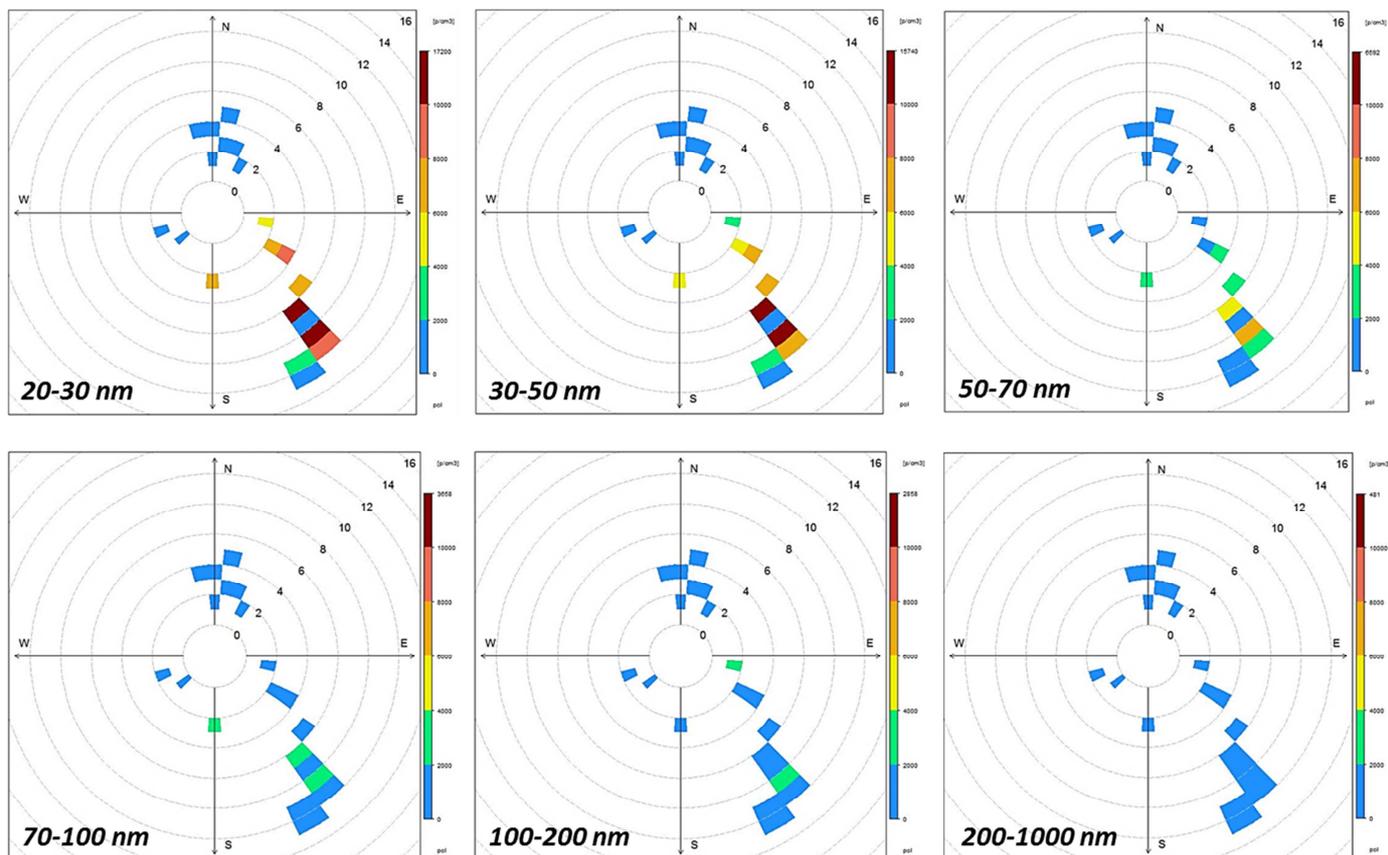
Pour exemple, le 18 juin 2017, une augmentation significative des concentrations en SO₂ a été observée en fin d'après-midi, entre 16h00 et 21h00 (T.U), accompagnée d'une augmentation des niveaux de particules ultrafines (PUF) (cf. graphe 9)



Graph 12 : Moyennes journalières (axe de gauche) des différentes classes de particules (en nombre de particules/cm³) et concentrations moyennes journalières (axe de droite) des PM10 et PM2.5 (en µg/m³) à Port-de-Bouc – 18/06/2017

Le graphe ci-dessus montre une hausse nette, en nombre, des particules ultrafines, en bonne corrélation avec l'augmentation des concentrations en SO₂.

Le seuil d'information -recommandation en SO₂ (300 µg/m³ sur 1h) n'a pas été atteint.



Graph 13 : Roses de pollution établies pour les différentes classes de particules le 18 juin 2017 à Port-de-Bouc

Les roses de pollution ci-dessus indiquent que le site de mesure était sous l'influence d'un vent de secteur Sud-Est-ce jour-là. La plateforme industrielle de Martigues/Lavéra pourrait alors être à l'origine de cette augmentation significative des niveaux, notamment pour les particules les plus fines : 20 – 50 nm.

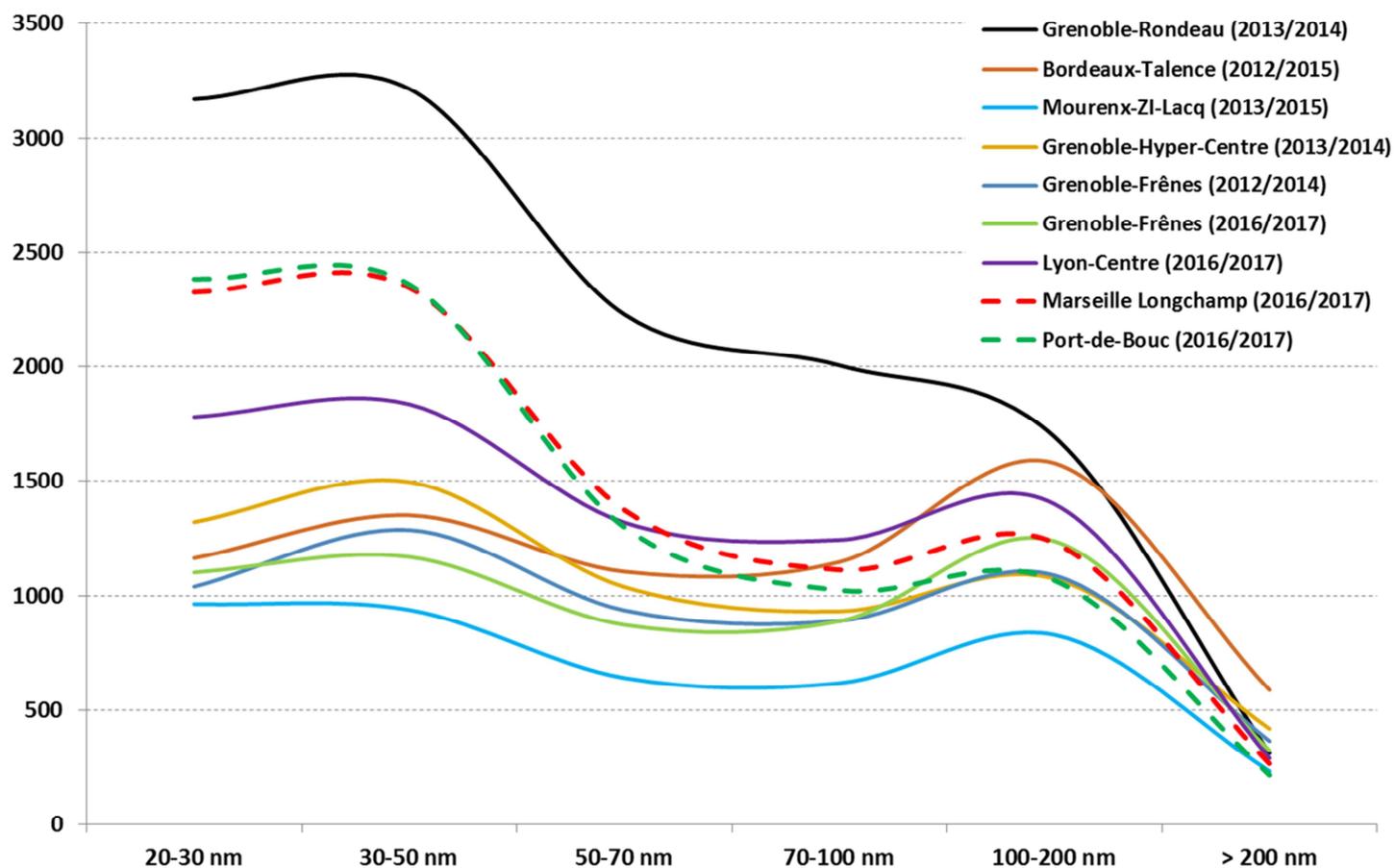
4. Conclusion

Pour la mesure de la granulométrie, les investigations sont conduites à l'aide d'analyseurs installés sur deux sites : Marseille/Longchamp et Port-de-Bouc/La Lègue. Ces mesures permettent d'améliorer la connaissance des particules ultrafines dans la région.

- Le nombre de particules et leur distribution granulométrique sont documentés pour ces deux sites : urbain et sous influence industrielle.
Les niveaux moyens annuels observés sur les deux sites sont du même ordre de grandeur que ceux observés dans d'autres villes de France (Lyon, Grenoble et Bordeaux).
Les niveaux horaires les plus élevés apparaissent à Port-de-Bouc, probablement en lien avec l'activité industrielle proche, tandis que les niveaux dits « de fonds » semblent plus élevés à Marseille, en raison d'une activité urbaine plus importante qu'à Port-de-Bouc.
- Une analyse des sources potentielles de particules ultrafines est également réalisée par le biais des roses de pollution pour chacun des deux sites.
Pour le site de Port-de-Bouc, les plateformes industrielles de Martigues/Lavéra, du golfe de Fos et l'activité portuaire des bassins Ouest sont des sources probables d'émissions de particules.
A Marseille, les sources potentielles sont la gare ferroviaire Saint-Charles, le bassin Est du Grand Port Maritime de Marseille et les axes de circulation, sans exclure une éventuelle contribution du pôle industriel de l'étang de Berre.
- Les profils journaliers établis permettent de visualiser le comportement des différentes classes de particules ultrafines et d'en déduire un rapprochement avec les différentes sources d'émission : trafic routier, chauffage domestique, photochimie, etc.
- Le comportement des particules ultrafines a été examiné au cours d'une augmentation ponctuelle des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) à Port-de-Bouc. Les résultats montrent une bonne corrélation des niveaux de particules de tailles comprises entre 20 et 50 nm avec les concentrations de SO₂. L'utilisation des granulomètres, pour améliorer la connaissance de la nature et des sources des particules fines, est ainsi confirmée.

Annexe 1

Nombre de particules / cm³



Grphe 14 : Profils moyens de distribution des tailles de particules établis sur plusieurs sites du territoire français

Liste des illustrations

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Période de mesures et taux de fonctionnement du TSI 3031 de Marseille/Longchamp en 2017.....	7
Tableau 2 : Période de mesures et taux de fonctionnement du TSI 3031 de Port-de-Bouc/La Lèque en 2017.....	7
Tableau 3 : Statistiques élémentaires (particules/cm ³) sur le site de Marseille – Année 2017.....	8
Tableau 4 : Statistiques élémentaires (particules/cm ³) sur le site de Port-de-Bouc – Année 2017.....	8

Liste des graphes :

Graphe 1 : Profils annuels (2015, 2016 et 2017) de distribution des tailles de particules sur Marseille et Port-de-Bouc.....	9
Graphe 2 : Moyennes horaires pour les différents centiles de la classe de particule de diamètre compris entre 20 et 30 nm - Comparaison Marseille (en bleu) – Port-de-Bouc (en rouge) – Année 2017.....	10
Graphe 3 : Roses de pollution pour les différentes classes granulométrique.....	11
Graphe 4 : Roses de pollution pour les différentes classes granulométrique.....	12
Graphe 5 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le premier trimestre 2017 (à gauche) et pour le second trimestre 2017 (à droite) – Marseille/Longchamp.....	13
Graphe 6 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le troisième trimestre 2017 (à gauche) et pour le quatrième trimestre 2017 (à droite) – Marseille/Lonchamp.....	13
Graphe 7 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le premier trimestre 2017 (à gauche) et pour le second trimestre 2017 (à droite) – Port-de-Bouc/La Lèque.....	13
Graphe 8 : Profils journaliers des différentes classes de particules pour le troisième trimestre 2017 (à gauche) et pour le quatrième trimestre 2017 (à droite) – Port-de-Bouc/La Lèque.....	14
Graphe 9 : Cumuls du nombre de particules moyen, pour les différentes classes, des journées pour lesquelles un épisode de pollution aux particules a été constaté, Marseille Longchamp - 2017.....	15
Graphe 10 : Cumuls du nombre de particules moyen, pour les différentes classes, des journées pour lesquelles un épisode de pollution aux particules a été constaté, Port-de-Bouc La Lèque - 2017.....	16
Graphe 11 : Profil journalier des différentes classes de particules pour la journée du 18 janvier 2017 à Marseille Longchamp.....	17
Graphe 12 : Moyennes journalières (axe de gauche) des différentes classes de particules (en nombre de particules/cm ³) et concentrations moyennes journalières (axe de droite) des PM10 et PM2.5 (en µg/m ³) à Port-de-Bouc – 18/06/2017.....	18
Graphe 13 : Roses de pollution établies pour les différentes classes de particules le 18 juin 2017 à Port-de-Bouc.....	19
Graphe 14 : Profils moyens de distribution des tailles de particules établis sur plusieurs sites du territoire français.....	21

Liste des cartes :

Carte 1 : Localisation géographique de la station de mesure « Marseille/Longchamp ».....	5
Carte 2 : Localisation géographique de la station de mesure « Port-de-Bouc/La Lèque ».....	6

Glossaire

Définitions

Pollution de fond et niveaux moyens : La pollution de fond (chronique) 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, les niveaux moyens sont 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 (aigüe) 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.

Valeur limite : 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.

Percentile : Valeur statistique permettant le classement d'une valeur par rapport à une série de données définie. On parle ainsi de :
Percentile 10 : valeur pour laquelle 10 % des autres valeurs de la série lui sont inférieures.
Percentile 90 : valeur pour laquelle 90 % des autres valeurs de la série lui sont inférieures.

Polluants

PM10 : Particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm.

PM2.5 : Particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm.

PM1 : Appelées aussi particules ultrafines, ce sont les particules dont le diamètre est inférieur à 1 µm.

Sigles et unité de mesure

AASQA : Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air

µg/m³ : microgramme (1 µg = 10⁻⁶ g = 0.000001 g) par mètre-cube. Unité de concentration la plus couramment utilisée pour quantifier la masse d'un polluant par mètre-cube d'air

nm : nanomètre (1 nm = 10⁻⁹ m)

Classification sites de mesure

Site de typologie urbaine de fond (U) : site dans des quartiers densément peuplés, à distance des sources de pollution directes, afin de mesurer des teneurs moyennes.

Site de typologie industrielle (I) : site à proximité d'une plateforme industrielle afin de mesurer l'impact des installations sur la population avoisinante.

Bilan 2017 des mesures de particules ultrafines

Les particules ultrafines suscitent, depuis plusieurs années, un intérêt croissant du fait de leur capacité à pénétrer profondément dans l'organisme et, par conséquent, d'induire des effets sanitaires potentiellement graves.

Entre 2014 et 2015, AtmoSud a acquis deux granulomètres TSI 3031 permettant de caractériser le nombre et la taille des particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 1 μm .

L'un de ces appareils a été installé à Port-de-Bouc, dans le quartier La Lègue, à proximité des différentes plateformes industrielles. L'autre appareil a été installé à Marseille, dans le quartier Longchamp, afin que les mesures soient représentatives d'une zone urbaine.

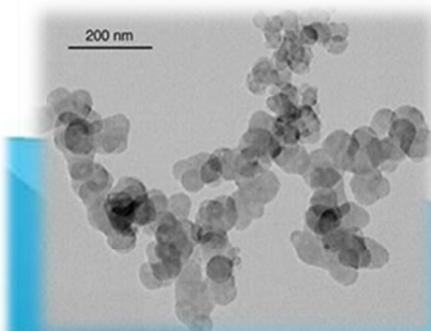
L'un des objectifs d'AtmoSud est d'instaurer un suivi routinier des particules ultrafines afin d'améliorer les connaissances sur ces aérosols atmosphériques.

Plusieurs paramètres sont étudiés dans ce cadre :

- Le nombre de particules et leur distribution granulométrique,
- Les roses de pollutions pour une analyse des sources potentielles,
- Les profils journaliers et le comportement de ces particules dans différentes situations.

Les résultats des mesures apportent des informations complémentaires aux mesures de particules en masse et des polluants gazeux. Ils montrent notamment les rôles majeurs du trafic routier et, en été, du processus photochimique sur les concentrations de particules ultrafines.

Ces résultats mettent également en évidence que certaines classes de particules peuvent donner des indications intéressantes sur les sources de pollution.



Responsable de publication : Thomas ALEIXO

Date : Septembre 2018

Photos : Archives AtmoSud