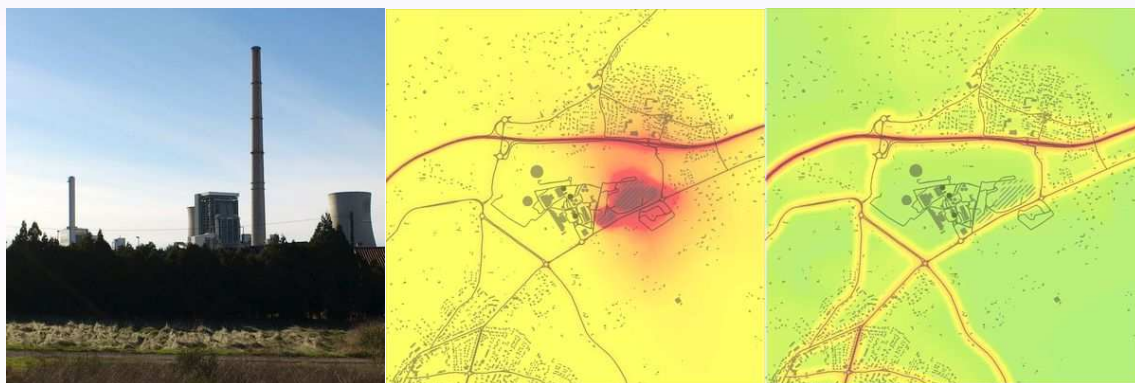


# Qualité de l'air

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

## Suivi du passage à la biomasse de la centrale thermique Uniper (ex-E.ON) à Meyreuil :

Modélisation de l'état 0 avant mise en service industrielle



[www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

**AirPACA**  
QUALITÉ DE L'AIR



## **Résumé : Passage à la biomasse de la centrale thermique Uniper à Meyreuil : modélisation de l'état 0**

Sur le site Uniper (ex-E.ON) de Meyreuil, une unité de production d'électricité, la tranche 4 à lit fluidisé circulant est en cours de conversion à la biomasse. Les résultats de modélisation présentés ci-dessous complètent le rapport de novembre 2015 sur les résultats de la campagne de mesure 2014-2015. Ils permettent de cartographier les niveaux de pollution avant la mise en service de la tranche biomasse. Ces concentrations seront à comparer avec celles mesurées après la mise en service de l'installation

### [Les particules en suspension sont la principale pollution](#)

Les particules PM10 sont le polluant qui présentent les concentrations les plus élevées par rapport à leurs valeurs de référence. Cependant, les zones les plus touchées se situent à proximité des zones de stockage de la centrale et de la D9, des endroits faiblement habités.

Les particules présentes autour des zones de stockage sont essentiellement des particules « grossières » (entre 2.5 et 10  $\mu\text{m}$  de diamètre) issues du réenvol sur les zones de stockage sous l'effet du vent, avec un impact sur la santé moindre que les particules fines (diamètre inférieur à 2.5  $\mu\text{m}$ ).

### [Le dioxyde d'azote présents au bord des routes](#)

Le dioxyde d'azote se retrouve principalement à proximité des axes routiers, notamment la D9. Il est principalement issu du trafic routier non lié à l'activité de la centrale.

### [Des niveaux très faibles pour les autres polluants](#)

Les concentrations des autres polluants modélisés sont très faibles par rapport à leurs valeurs de référence. Cependant, ces résultats restent intéressants dans le cadre de la comparaison avec les futurs résultats de l'étude après mise en service de la tranche biomasse.

#### **Contact**

Yann Channac

yann.channac@airpaca.org

#### **Parution**

Mai 2017

## **Auteurs du document**

- Yann Channac, Air PACA
- Xavier Villetard (relecture)

## **Equipe Air PACA**

- Damien Piga, Air PACA

## **Sommaire**

1	Surveillance autour du passage à la biomasse de la centrale thermique Uniper (ex-E.ON) .....	4
2	Méthodologie et données utilisées .....	5
3	Résultats .....	6
3.1	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	6
3.2	Particules en suspension PM10 .....	8
3.3	Particules en suspension PM2.5 .....	10
3.4	Autres paramètres modélisés .....	12
4	Conclusion .....	13
5	Annexe : cartes des paramètres dont les valeurs sont faibles sur la zone .....	14

# 1 Surveillance autour du passage à la biomasse de la centrale thermique Uniper (ex-E.ON)

La société UNIPER modifie actuellement la tranche 4 de la Centrale thermique de Gardanne-Meyreuil. Ces travaux visent à produire de l'électricité toute l'année à partir de combustible biomasse. L'objectif final de la campagne de mesure est de quantifier l'impact de cette mise en service sur la qualité de l'air par une campagne préliminaire d'un an avant la mise en service (objet de ce rapport) suivie d'une campagne de deux ans après la mise en service de l'unité.

Trois sources principales d'influence sur la qualité de l'air sont pressenties :

- Le passage d'un taux de fonctionnement annuel de 25% à 100% pour la tranche 4
- Le changement de combustible du charbon à la biomasse
- Le trafic poids-lourd induit par l'approvisionnement en biomasse

Dans ce cadre, Air PACA a proposé à l'industriel et à la DREAL de réaliser une campagne de mesure en deux phases : une période d'un an avant la mise en service de l'unité, puis un suivi environnemental durant deux années après la mise en service de l'unité biomasse. L'ensemble des éléments vise à évaluer l'influence du changement d'activité sur la qualité de l'air en comparant l'état avant et après les travaux. Cette campagne de mesure est accompagnée de modélisations cartographiques, afin mieux représenter la répartition des polluants sur la zone.

L'intérêt d'Air PACA à réaliser cette étude est multiple :

- Un intérêt local : Préciser la variabilité spatiale de la pollution sur cette zone complexe, où sont présents des noyaux urbains peu denses, un axe de circulation structurant du département et des activités industrielles majeures.
- Un intérêt général : Documenter l'impact d'une installation moderne de combustion de biomasse d'une taille rare en Europe, en suivant notamment la phase avant mise en service, la phase de démarrage et la phase de fonctionnement industriel.

Ce rapport présente les résultats de la modélisation qui ont suivi la campagne de surveillance préliminaire, avant le redémarrage de la tranche 4 de la centrale au combustible biomasse.

Les cartes figurant sur ce rapport sont basées sur les valeurs limites annuelles pour la protection de la santé (Code de l'Environnement, Art. 221-1). La couleur rouge correspond à un dépassement du seuil :

- NO<sub>2</sub> : 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle
- PM10 : 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
- PM2.5 : 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle

## 2 Méthodologie et données utilisées

Le modèle utilisé dans le cadre de cette étude est ADMS-Urban (v3.1) [Atmospheric Dispersion Modelling System] développé par le CERC [Cambridge Environmental Research Consultant]. Il permet de reproduire la dispersion de polluants émis dans l'atmosphère par différents types de sources (industrielles, routières, résidentielles, ...) en fonction des conditions météorologiques.

Sa formulation de type **gaussienne** est adaptée aux études réalisées à des résolutions spatiales fines en permettant une grande liberté dans le positionnement des points de calculs. Il est alors possible de répartir ces points à des distances plus ou moins proches des sources d'émissions pour reproduire le plus finement possible les variations de concentrations dans les zones d'intérêts. Pour cette étude, la résolution finale de restitution des champs de concentrations est **de 5 mètres** sur l'ensemble du domaine.

Les émissions de polluants particuliers et gazeux utilisées en données d'entrée de cette modélisation sont issues de l'inventaire réalisé par Air PACA pour l'année de référence 2013, qui est une année moyenne en termes d'émission de la centrale. Cet inventaire répertorie l'ensemble des rejets atmosphériques liés aux différentes activités humaines et naturelles. Les méthodologies de calcul sont issues du guide méthodologique PCIT [Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux] réalisé conjointement par le Ministère en charge de l'Environnement, le CITEPA [Centre Interprofessionnel Technique sur l'Étude de la Pollution Atmosphérique] et les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air.

Les émissions de PM10 des zones de stockages et des voies de circulation du site industriel ont également été prises en compte. Ces données sont issues des calculs effectués par ARIA<sup>1</sup> dans le cadre de leurs modélisations pour l'évaluation de risques sanitaires du site.

Il est important de noter que les cartes produites dans le cadre de cette étude prennent en compte **l'intégralité des sources d'émissions de la zone**, et pas seulement les émissions de la centrale thermique.

Afin d'améliorer la justesse des résultats, les sorties de modèles brut ont fait l'objet d'une assimilation statistique avec les données issues de la campagne de mesure qui s'est déroulée de juin 2014 à juillet 2015<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Rapport ARIA/2011.57 d'avril 2012

<sup>2</sup> Rapport Air PACA « Suivi du passage à la biomasse de la centrale thermique E.ON à Meyreuil » de novembre 2015

### 3 Résultats

#### 3.1 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Le dioxyde d'azote est principalement présent à proximité des axes de circulation, lié au trafic automobile indépendant de l'activité de la centrale. Même si les émissions du trafic routier ne représentent que 9% des émissions totales de NO<sub>x</sub> sur Meyreuil et Gardanne en 2013, ces émissions se font au niveau du sol, ce qui implique un impact très local. A l'inverse, les émissions industrielles, canalisées en altitude, sont dispersées et contribuent faiblement au niveau de fond de toute la zone (cf. Figure 2 et Figure 3). Les jours de forte stabilité atmosphérique, les concentrations augmentent sans modifier significativement la répartition de la pollution (cf. Figure 4).

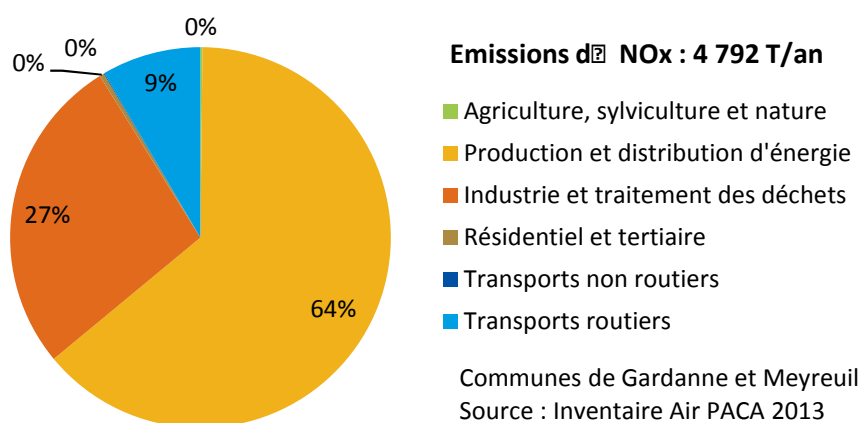


Figure 1 : Emissions de NO<sub>x</sub> en 2013 sur les communes de Meyreuil et Gardanne

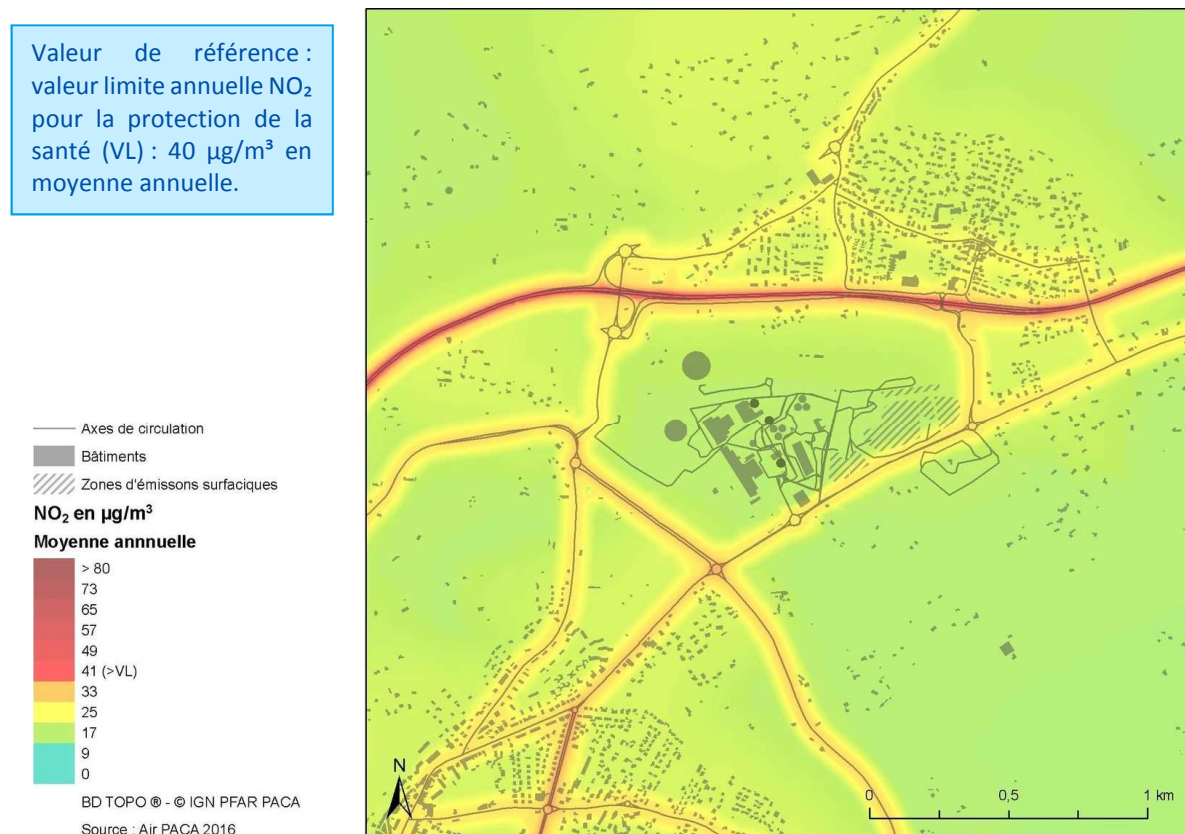


Figure 2 : Répartition spatiale du NO<sub>2</sub> autour de la centrale thermique de Provence en 2015 – moyenne annuelle

Valeur de référence :  
valeur limite annuelle NO<sub>2</sub>  
pour la protection de la  
santé (VL) : 200 µg/m<sup>3</sup> en  
moyenne horaire à ne pas  
dépasser plus de 18  
heures par an (centile  
99.8).



Figure 3 : Répartition spatiale du NO<sub>2</sub> autour de la centrale thermique de Provence en 2015 – centile 99.8 annuel des moyennes horaires

Valeur de référence : seuil  
d'information et de  
recommandation NO<sub>2</sub>  
(SIR) : 200 µg/m<sup>3</sup> en  
moyenne horaire.

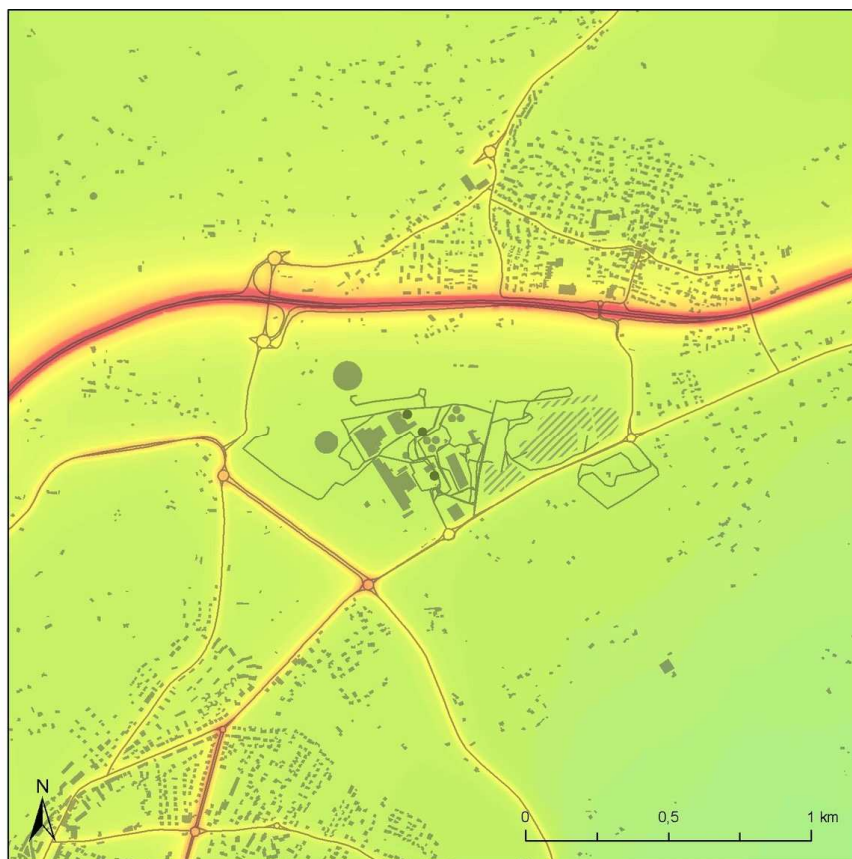


Figure 4 : Exemple d'épisode de pollution NO<sub>2</sub> : maximum horaire du 12 janvier 2015 (maximum de la campagne)

### 3.2 Particules en suspension PM10

Les concentrations les plus élevées en PM10 se retrouvent autour des zones de stockage de la centrale et sont majoritairement issues du réenvol de grosses particules sous l'effet du vent. En plus de l'activité de la centrale, le trafic routier sur la D9 et l'activité résidentielle (chauffage domestique, brûlage de déchets verts) contribuent aussi localement aux concentrations de PM10 dans l'air ambiant (cf. Figure 6 et Figure 7). Les jours de forte stabilité atmosphérique, les concentrations de PM augmentent de manière homogène sur toute la zone, en lien avec l'accumulation des particules émises par toutes les sources diffuses (cf. Figure 8 ci-dessous).

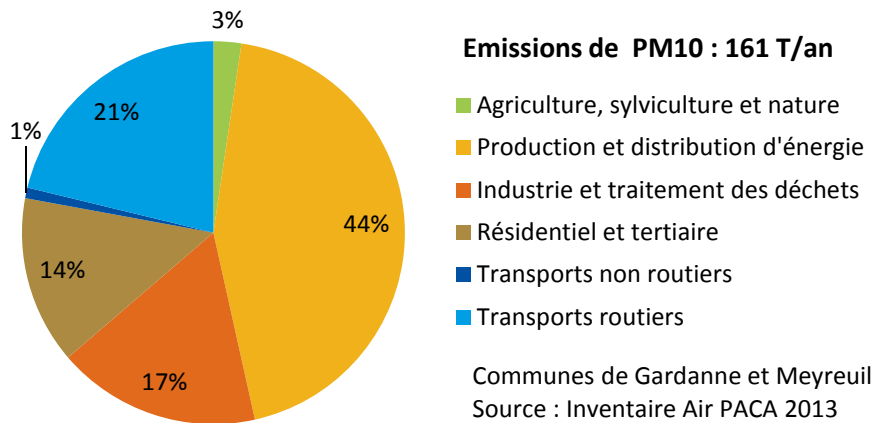


Figure 5 : Emissions de PM10 en 2013 sur les communes de Meyreuil et Gardanne

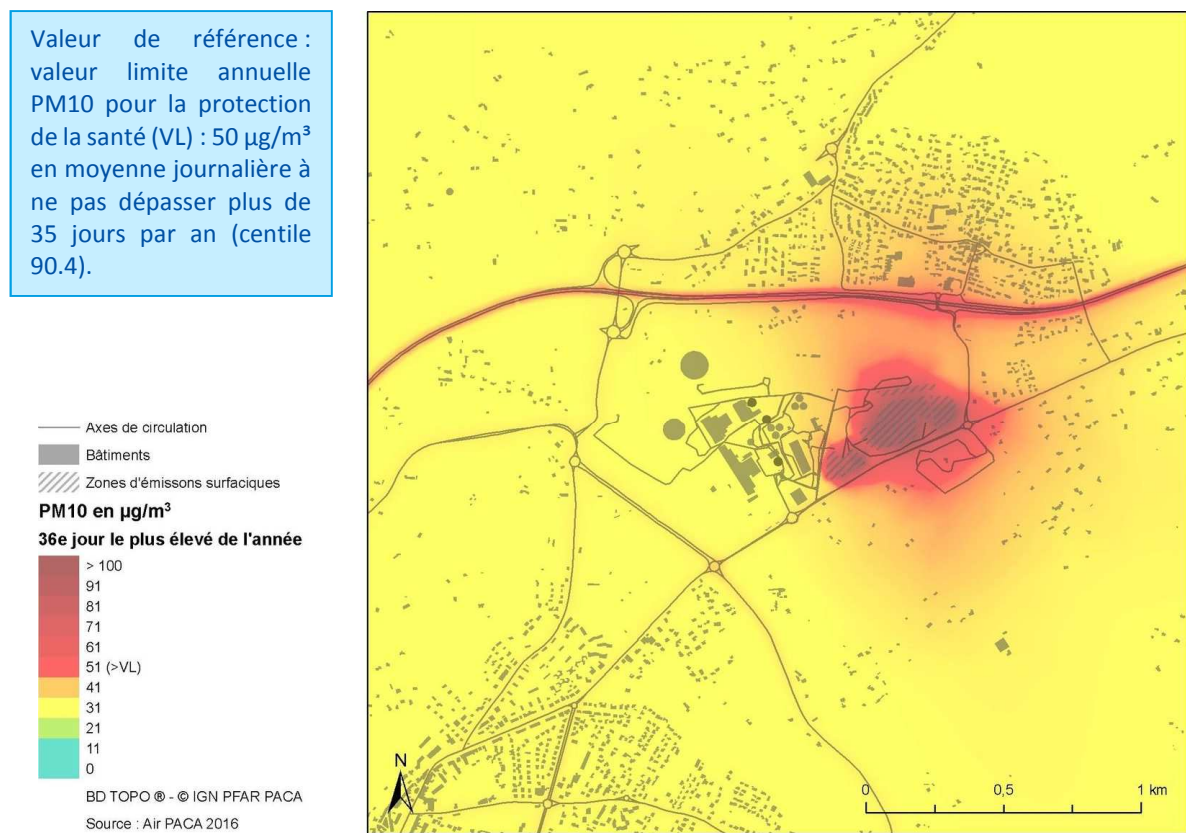


Figure 6 : Répartition spatiale des PM10 autour de la centrale thermique de Provence en 2015 – centile 90.4 annuel des moyennes journalières



Valeur de référence :  
valeur limite annuelle  
PM10 pour la protection  
de la santé (VL) : 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
en moyenne annuelle.

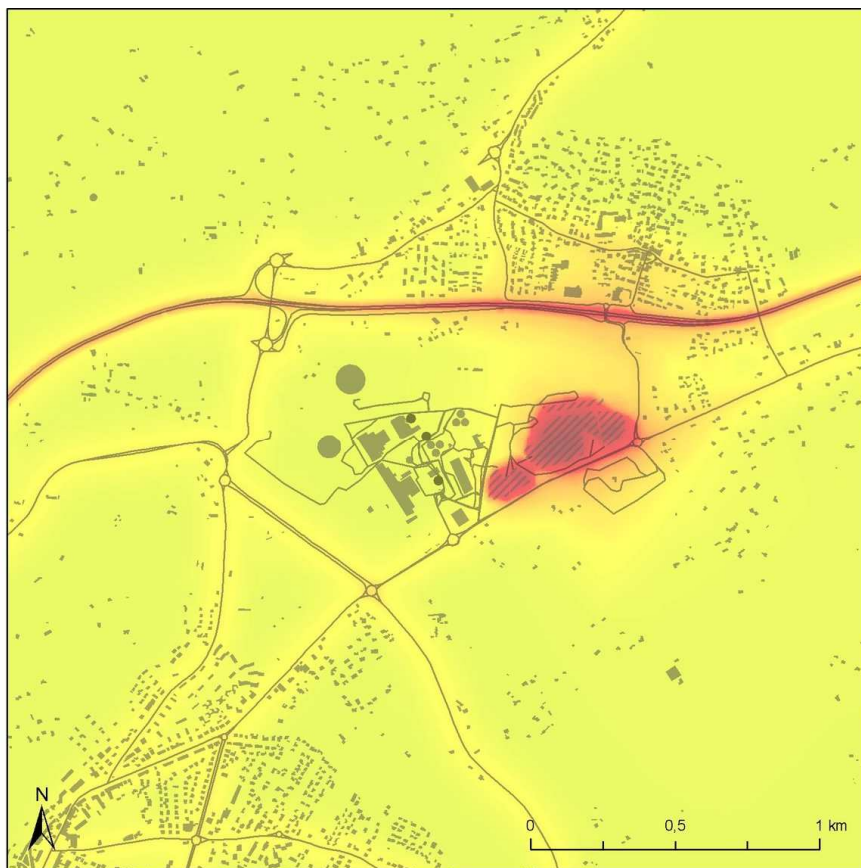


Figure 7 : Répartition spatiale des PM10 autour de la centrale thermique de Provence en 2015 – moyenne annuelle

Valeur de référence : seuil  
d'information et de  
recommandation PM10  
(SIR) : 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
en moyenne journalière.



Figure 8 : Exemple d'épisode de pollution PM10 : moyenne journalière du 10 février 2015 (maximum de la campagne)

### 3.3 Particules en suspension PM2.5

Les concentrations de PM2.5 se répartissent d'une manière plus comparable au NO<sub>2</sub> : les contributeurs majoritaires des niveaux de PM2.5 au niveau du sol sont le trafic routier et le secteur résidentiel. Les émissions de la centrale thermique, situées en hauteur, sont peu perceptibles au niveau du sol : les concentrations observées sont homogènes et similaires à celles observées dans des zones résidentielles dépourvues de source industrielle (cf. Figure 10). Comme pour les PM10, lors des épisodes de pollution les concentrations augmentent de manière homogène sur toute la zone (cf. Figure 11 ci-dessous).

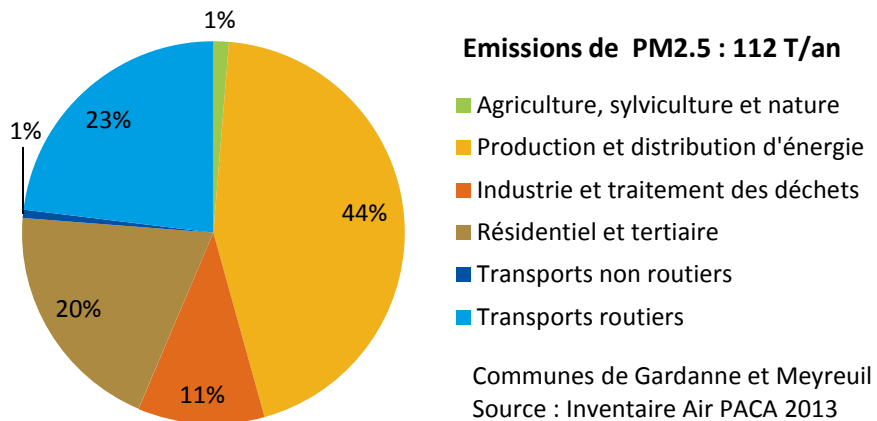


Figure 9 : Emissions de PM2.5 en 2013 sur les communes de Meyreuil et Gardanne

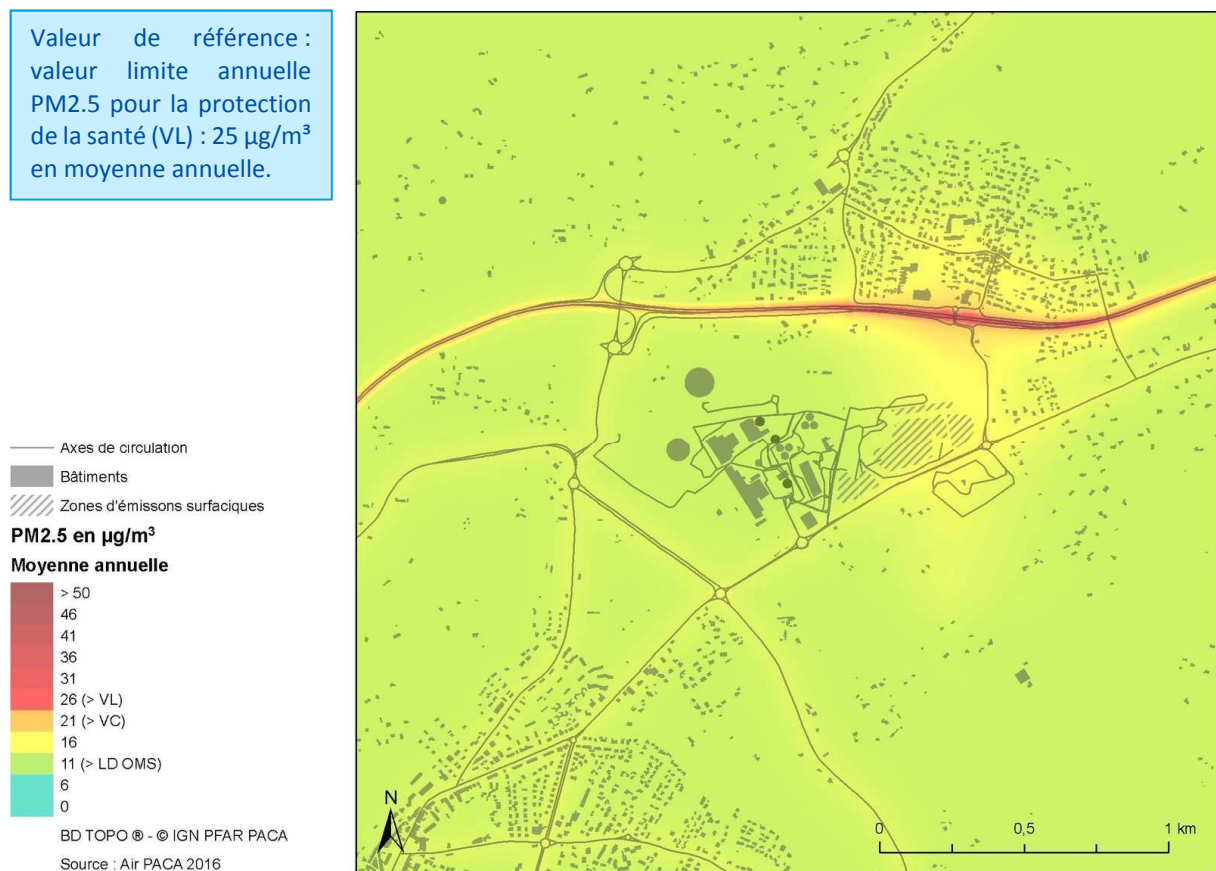


Figure 10 : Répartition spatiale des PM2.5 autour de la centrale thermique de Provence en 2015 – moyenne annuelle

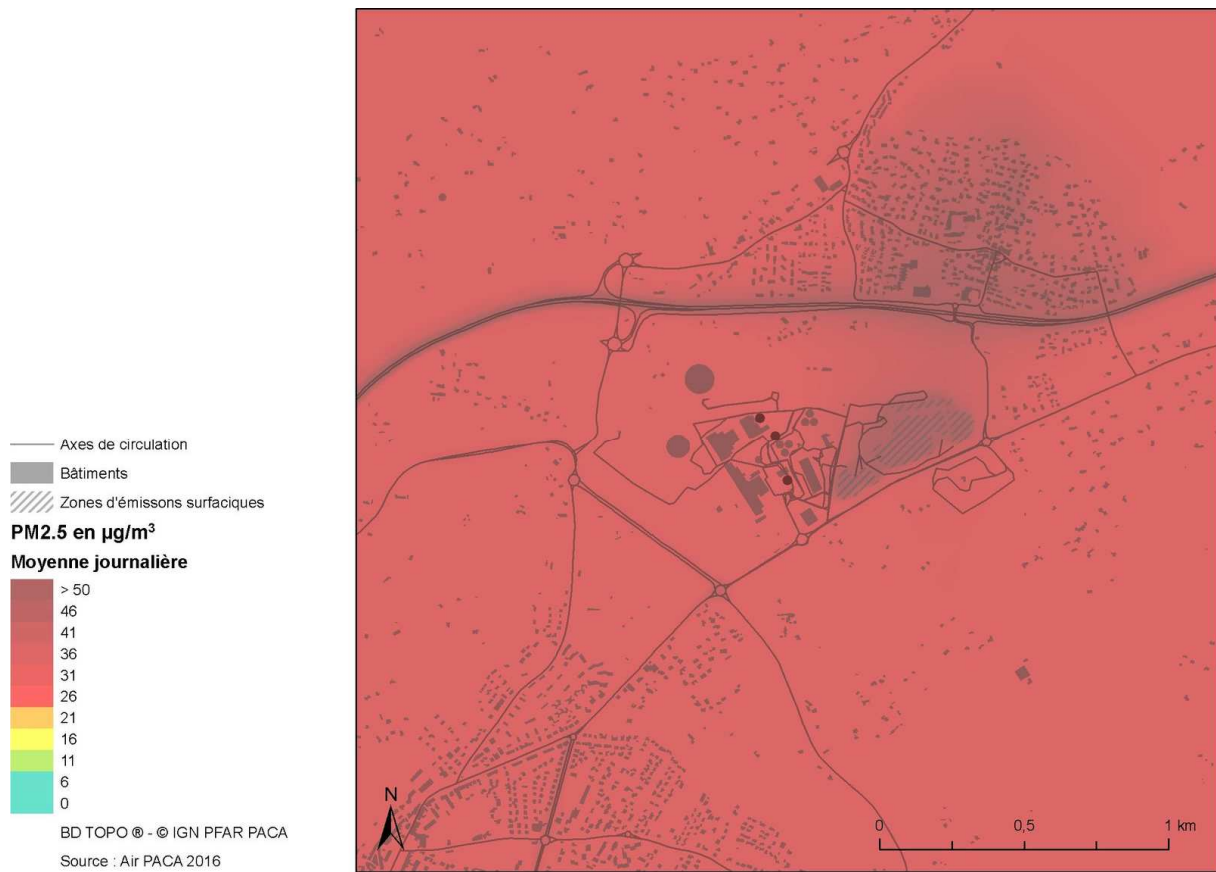


Figure 11 : Exemple d'épisode de pollution PM2.5 : moyenne journalière du 10 février 2015 (maximum de la campagne)

### 3.4 Autres paramètres modélisés

Les concentrations des autres paramètres modélisés (métaux, COVNM, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, HF) sont faibles par rapport à leurs valeurs de référence. Les cartes présentent des niveaux proches de zéro sur tout le domaine modélisé.

L'ensemble de ces cartes sont présentées en annexe.

Ces données seront intéressantes à comparer avec l'état après mise en service industrielle.

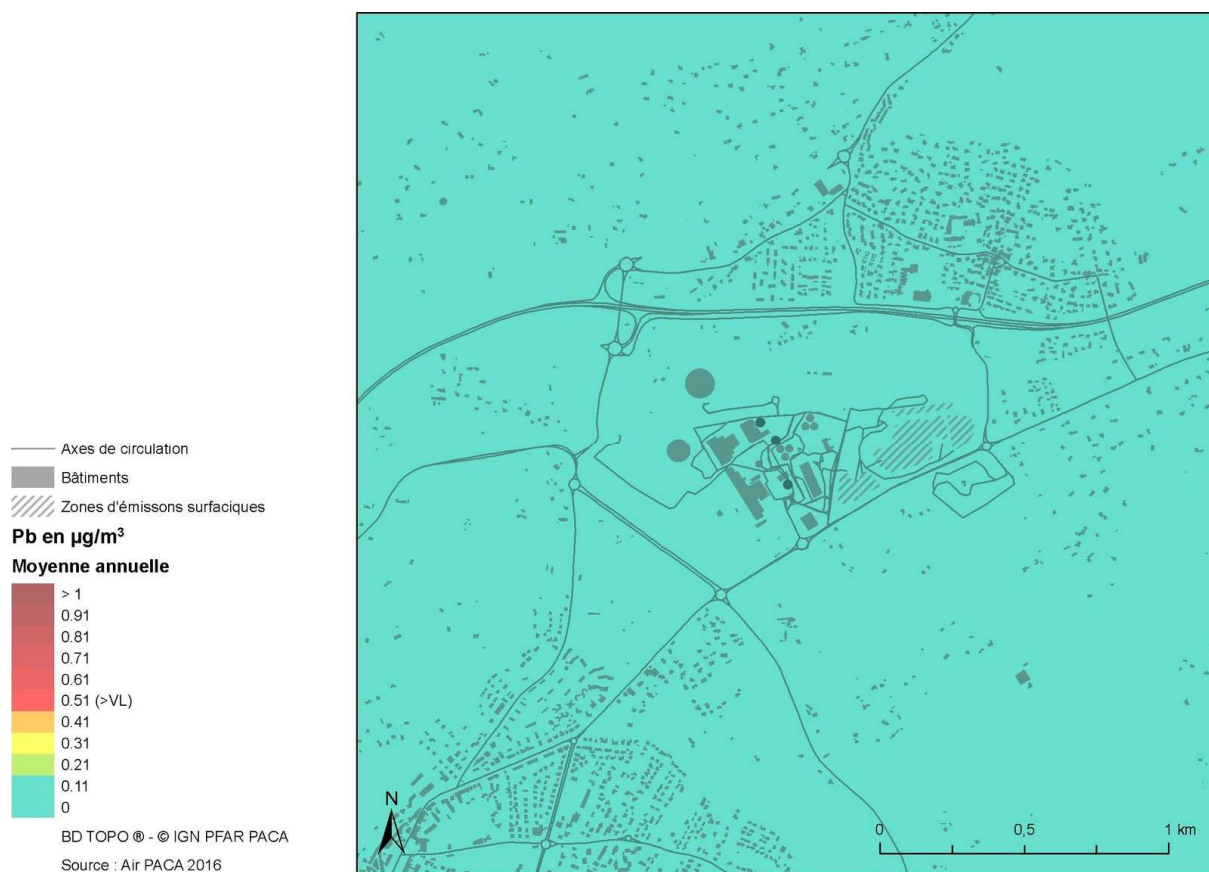


Figure 12 : Exemple de paramètre modélisé dont les concentrations sont uniformément très faibles en 2015 : le plomb.

## 4 Conclusion

Sur les deux communes concernées par l'étude en 2013, **environ deux tiers des émissions d'oxydes d'azote et la moitié des émissions de particules sont issues de la centrale thermique**<sup>3</sup>. Cependant, environ 80% de ces polluants sont rejetés par la cheminée de la tranche 5, à plus de 300 m de hauteur, ce qui entraîne une forte dilution. En conséquence, une faible part de ces polluants se retrouvent au niveau du sol. Les polluants observés localement sont surtout ceux qui sont émis directement au niveau du sol, par les zones de stockage de la centrale et les autres activités humaines (transport, industrie, résidentiel).

Avant la mise en service industrielle de la tranche 4 en mode biomasse à la centrale thermique de Gardanne-Meyreuil, les zones les plus touchées par la pollution atmosphérique sont :

- **La proximité de la D9**, liée au trafic routier en majeure partie indépendant de l'activité de la centrale (PM10, PM2.5 et NO<sub>2</sub>).
- **La proximité du côté est de la zone de stockage de la centrale thermique**, liée au réenvol des grosses particules issues des zones de stockage sous l'effet du vent (PM10).

Sur ces zones, **les valeurs limites annuelles**<sup>4</sup> **pour la protection de la santé des polluants concernés peuvent être localement dépassées** (+10-20% en NO<sub>2</sub> sur la D9, +50-70% en PM10 sur la route Sainte-Barbe le long de la centrale).

La proximité des axes de circulation secondaires, le pourtour de la zone de stockage de la centrale et le centre du village sont également soumis à une pollution modérée, sous l'influence du trafic routier local, du réenvol des particules issues de l'activité de la centrale et de l'activité résidentielle (chauffage, brûlage de déchets verts).

Ces résultats seront à comparer aux modélisations qui seront réalisées au bout d'un an après la mise en service industrielle de la tranche biomasse.

---

<sup>3</sup> Source : inventaire des émissions Air PACA 2013

<sup>4</sup> Valeurs limites annuelles pour la protection de la santé (Code de l'Environnement, Art. 221-1) :

- NO<sub>2</sub> : 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle
- PM10 : 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
- PM2.5 : 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle

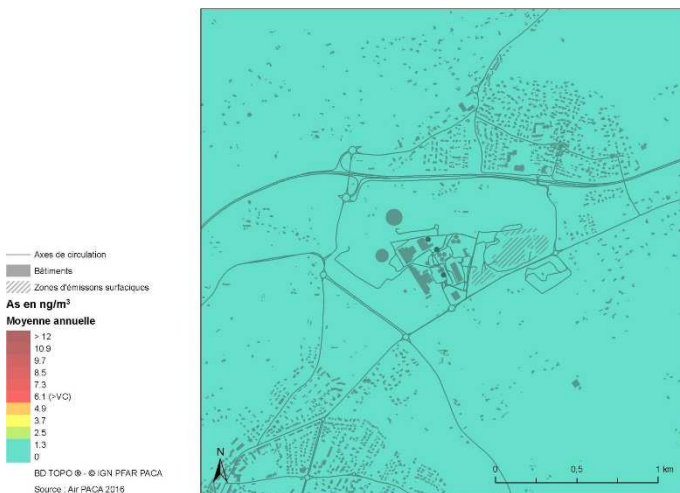
## 5 Annexe : cartes des paramètres dont les valeurs sont faibles sur la zone

La représentation des différents polluants est basée sur leurs valeurs de référence respectives. Sont utilisées, dans l'ordre de préférence :

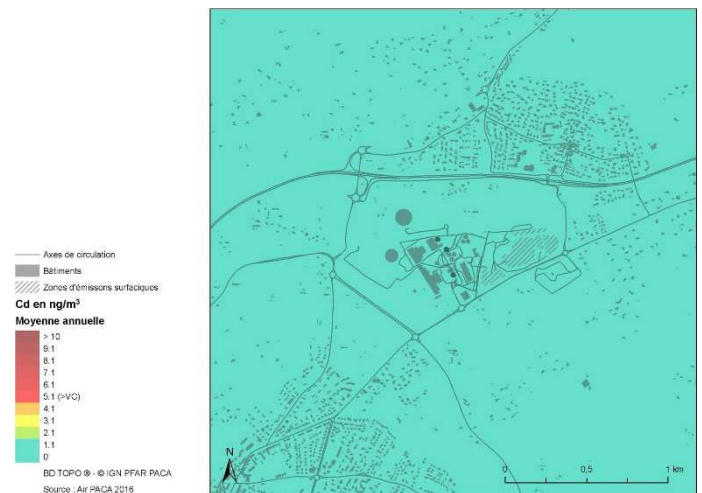
- Les valeurs réglementaires en vigueur en France : Valeur Limite pour la protection de la santé (VL), Valeur Cible pour la protection de la santé, Objectif de Qualité (OQ),
- Les valeurs proposées par des organismes de référence : Valeur Toxicologique de Référence proposée par l'INERIS (VTR INERIS), Ligne Directrice de l'OMS (LD OMS)
- A défaut, les seuils issus de la réglementation américaine : concentration de référence de l'US EPA (RfC US EPA), Niveau de Risque Minimum de l'US ATSDR (MRL ATSDR), Niveau d'Exposition de Référence de l'OEHHA canadien (REL OEHHA).

Lorsqu'aucun de ces seuils n'existent, l'échelle est basée sur les valeurs issues d'études sanitaires publiées dans la littérature scientifique.

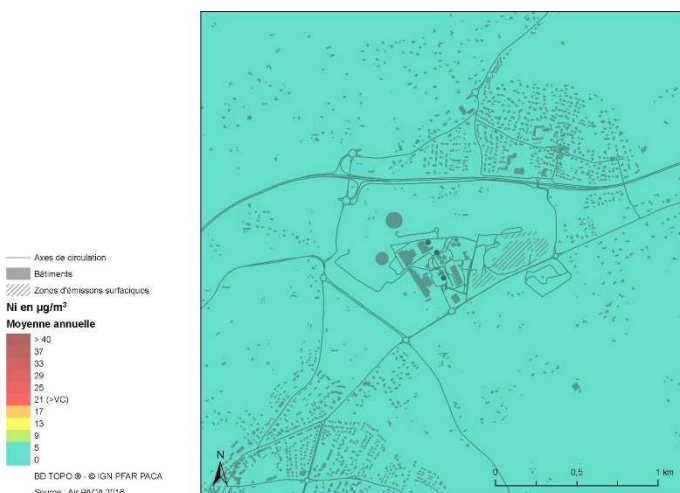
### Métaux



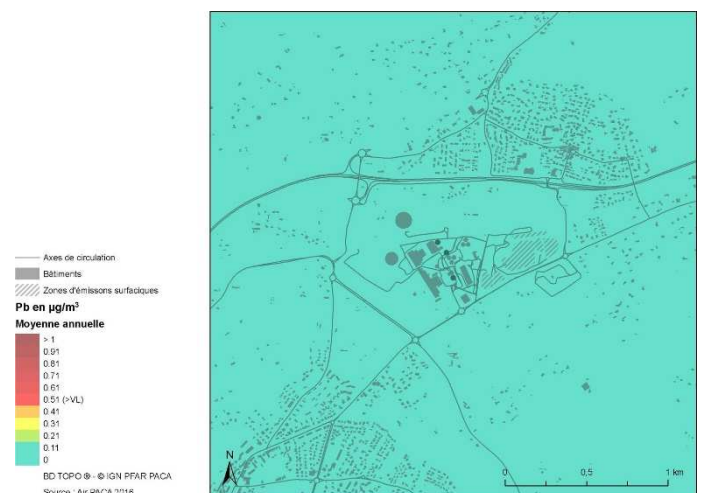
Arsenic



Cadmium



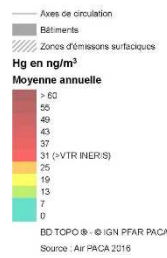
Nickel



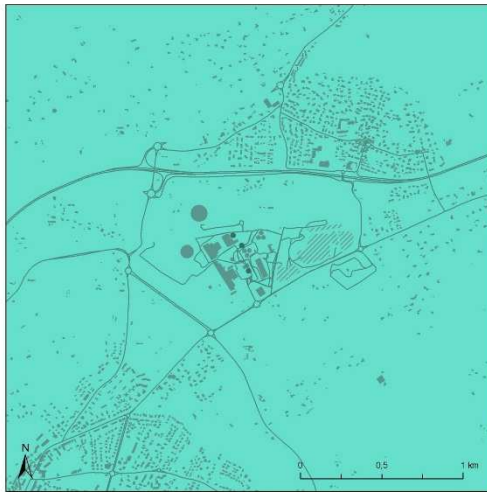
Plomb



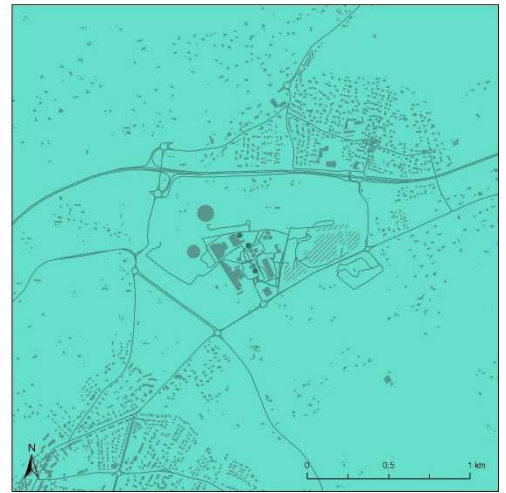
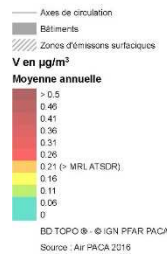
*Chrome*



*Mercur*



*Sélénium*



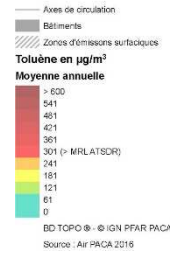
*Vanadium*



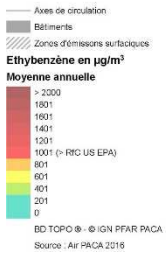
*Zinc*



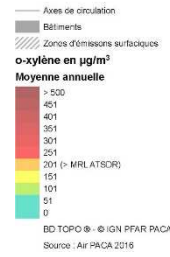
Benzène



Toluène



Ethylbenzène



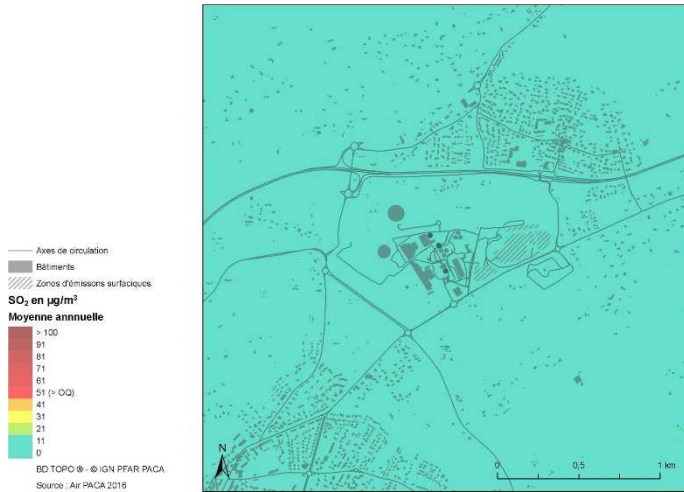
o-xylène



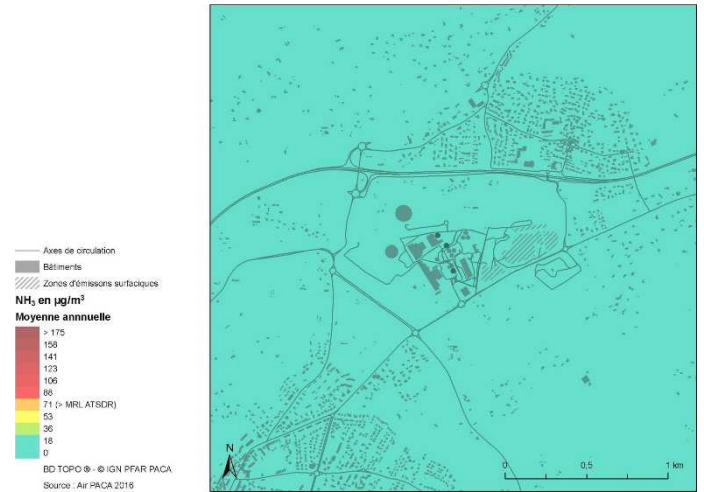
m,p-xylènes



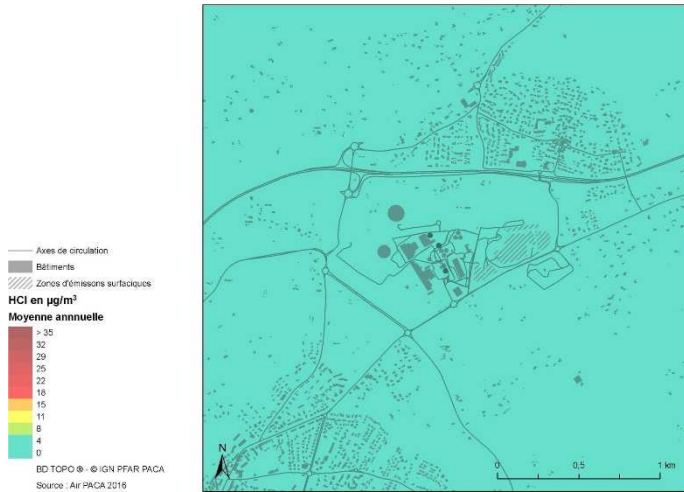
**Autres gaz**



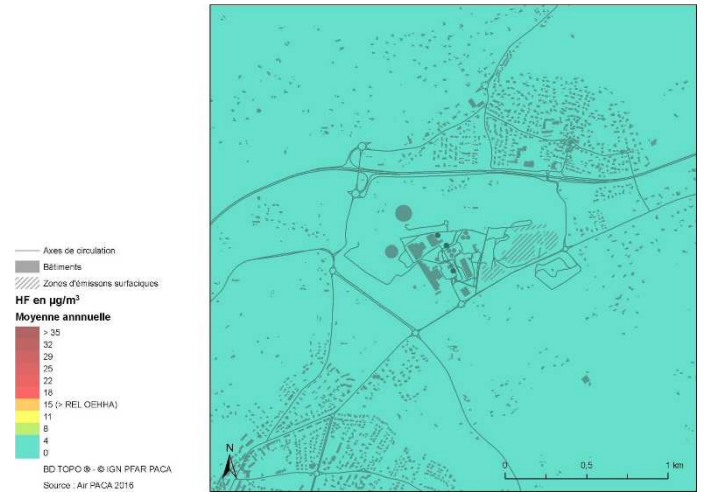
*Dioxyde de soufre*



*Ammoniac*



*Chlorure d'hydrogène*



*Fluorure d'hydrogène*



## Suivi du passage à la biomasse de la centrale thermique Uniper à Meyreuil : modélisation état 0

Sur le site Uniper (ex-E.ON) de Meyreuil, une unité de production d'électricité, la tranche 4 à lit fluidisé circulant est en cours de conversion à la biomasse. Les résultats de modélisation présentés ci-dessous complètent le rapport de novembre 2015 sur les résultats de la campagne de mesure 2014-2015. Ils permettent de cartographier les niveaux de pollution avant la mise en service de la tranche biomasse. Ces concentrations seront à comparer avec celles mesurées après la mise en service de l'installation

### Les particules en suspension sont la principale pollution

Les particules PM10 sont le polluant qui présentent les concentrations les plus élevées par rapport à leurs valeurs de référence. Cependant, les zones les plus touchées se situent à proximité des zones de stockage de la centrale et de la D9, des endroits faiblement habités.

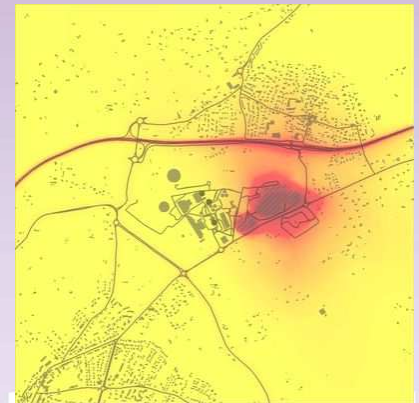
Les particules présentes autour des zones de stockage sont essentiellement des particules « grossières » (entre 2.5 et 10 µm de diamètre) issues du réenvol sur les zones de stockage sous l'effet du vent, avec un impact sur la santé moindre que les particules fines (diamètre inférieur à 2.5 µm).

### Le dioxyde d'azote présents au bord des routes

Le dioxyde d'azote se retrouve principalement à proximité des axes routiers, notamment la D9. Il est principalement issu du trafic routier non lié à l'activité de la centrale.

### Des niveaux très faibles pour les autres polluants

Les concentrations des autres polluants modélisés sont très faibles par rapport à leurs valeurs de référence. Cependant, ces résultats restent intéressants dans le cadre de la comparaison avec les futurs résultats de l'étude après mise en service de la tranche biomasse.



**AirPACA**  
QUALITÉ DE L'AIR  
[www.airpaca.org](http://www.airpaca.org)

#### Siège social

146, rue Paradis  
« Le Noilly Paradis »  
13294 Marseille Cedex 06  
Tél. 04 91 32 38 00  
Télécopie 04 91 32 38 29

#### Établissement de Martigues

Route de la Vierge  
13500 Martigues  
Tél. 04 42 13 01 20  
Télécopie 04 42 13 01 29

#### Établissement de Nice

333, Promenade des Anglais  
06200 Nice  
Tél. 04 93 18 88 00  
Télécopie 04 93 18 83 06

