AirPACA

QUALITÉ DE L'AIR

# CAVAOU 2013



surveillance de la qualité de l'air
PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

www.airpaca.org

# Objectifs Etude CAVAOU 2013

- **Point concernant l'évolution des teneurs en ce lieu entre 2005 et 2013 pour le benzène, le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote.**

- **Effectuer des relevés de PM 2,5 sur filtre sous les vents d'ARCELOR MITTAL afin d'y déterminer une signature (Etude PRSE de caractérisation des PM de sources Industrielles)**

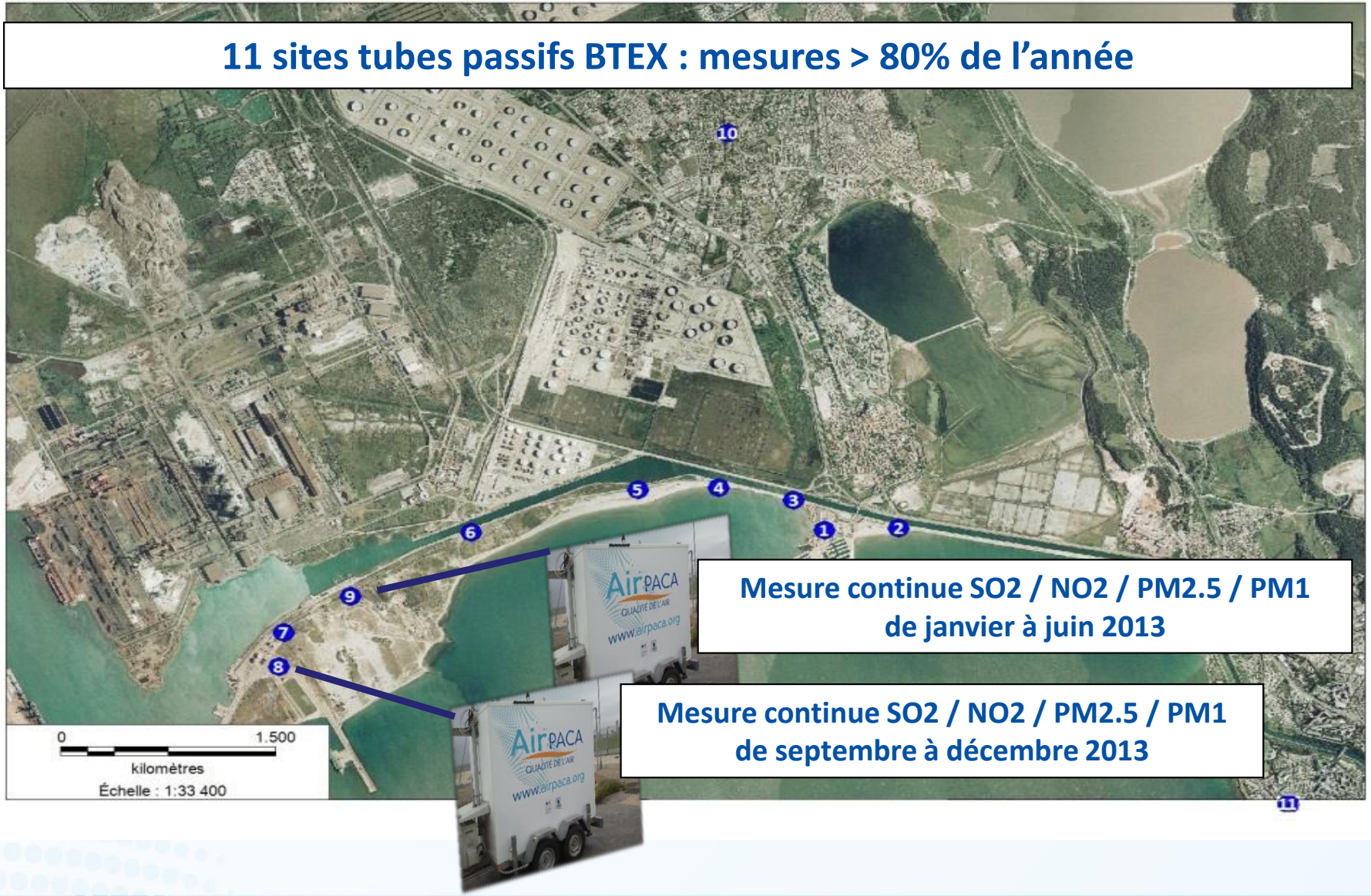
- **Effectuer des relevés des PM 2,5 en masse en ce lieu.**

- **Réaliser des relevés des particules PM1 au travers d'une mesure granulométrique.**

# Domaine de l'Etude et moyens mis en œuvre

Air PACA

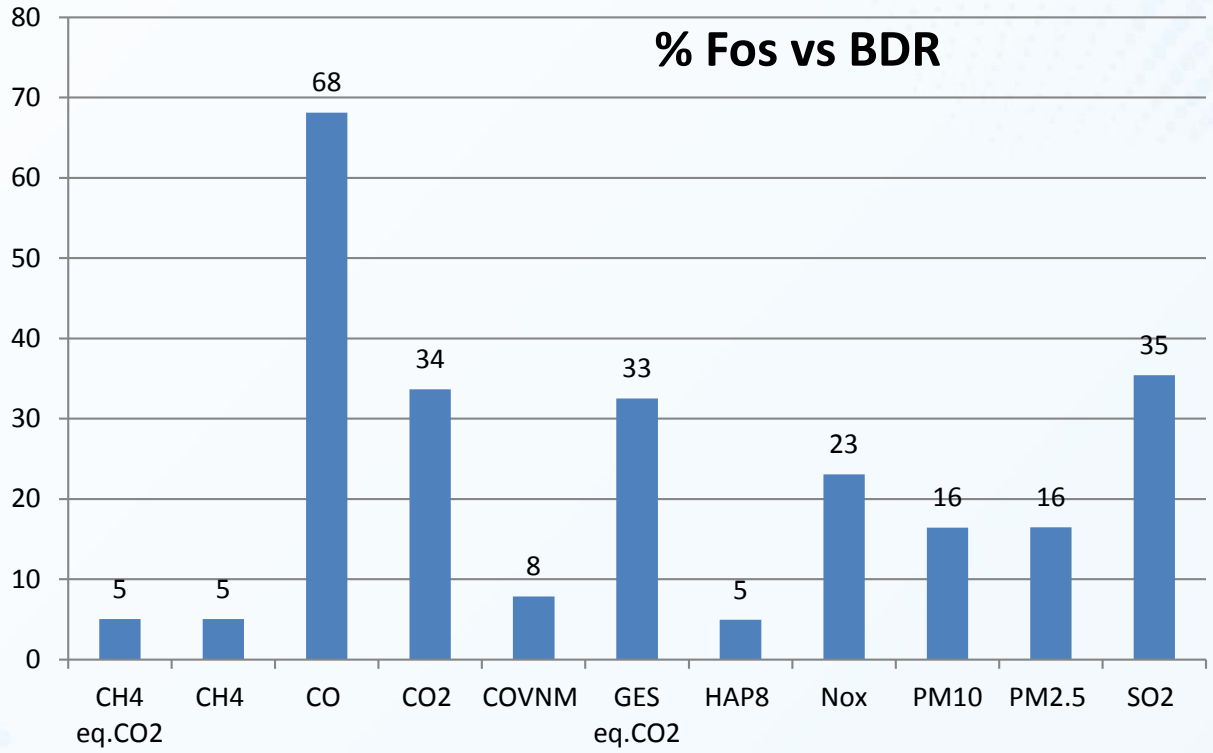
**11 sites tubes passifs BTEX : mesures > 80% de l'année**




**Mesure continue SO2 / NO2 / PM2.5 / PM1 de janvier à juin 2013**

**Mesure continue SO2 / NO2 / PM2.5 / PM1 de septembre à décembre 2013**

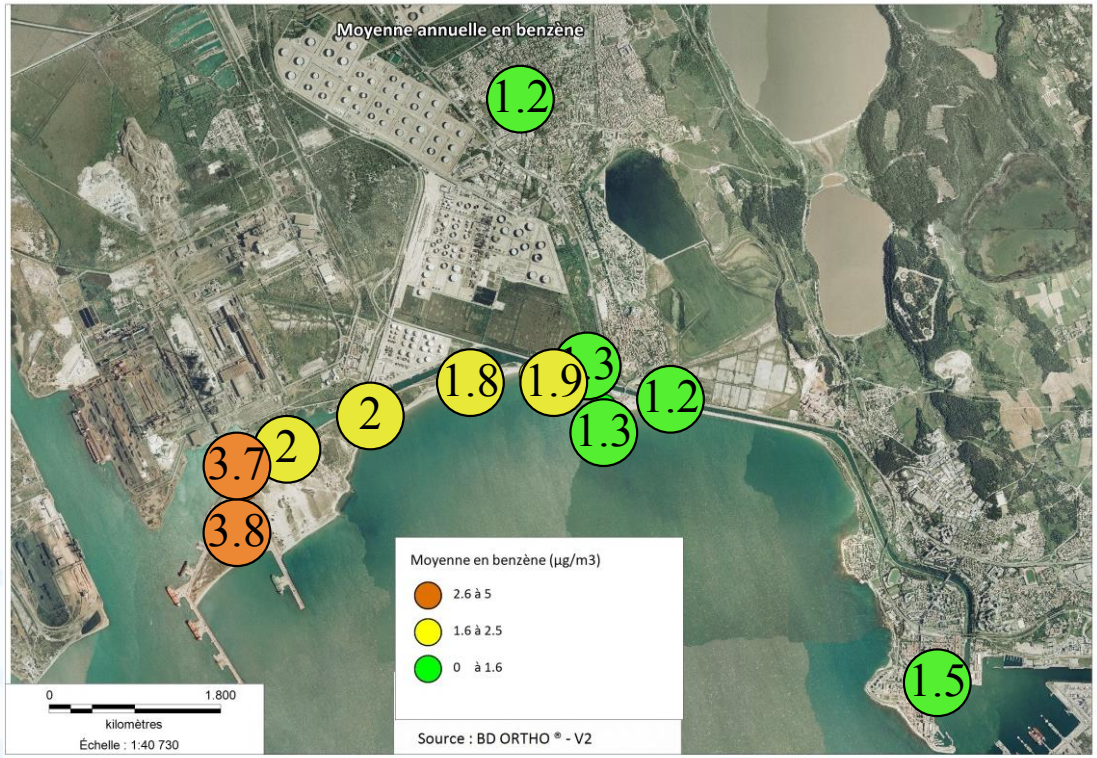
## % des émissions de la zone de Fos-sur-Mer (ZIP + ville + trafic) par rapport aux émissions du département des Bouches-du-Rhône (inventaire Air PACA 2010)



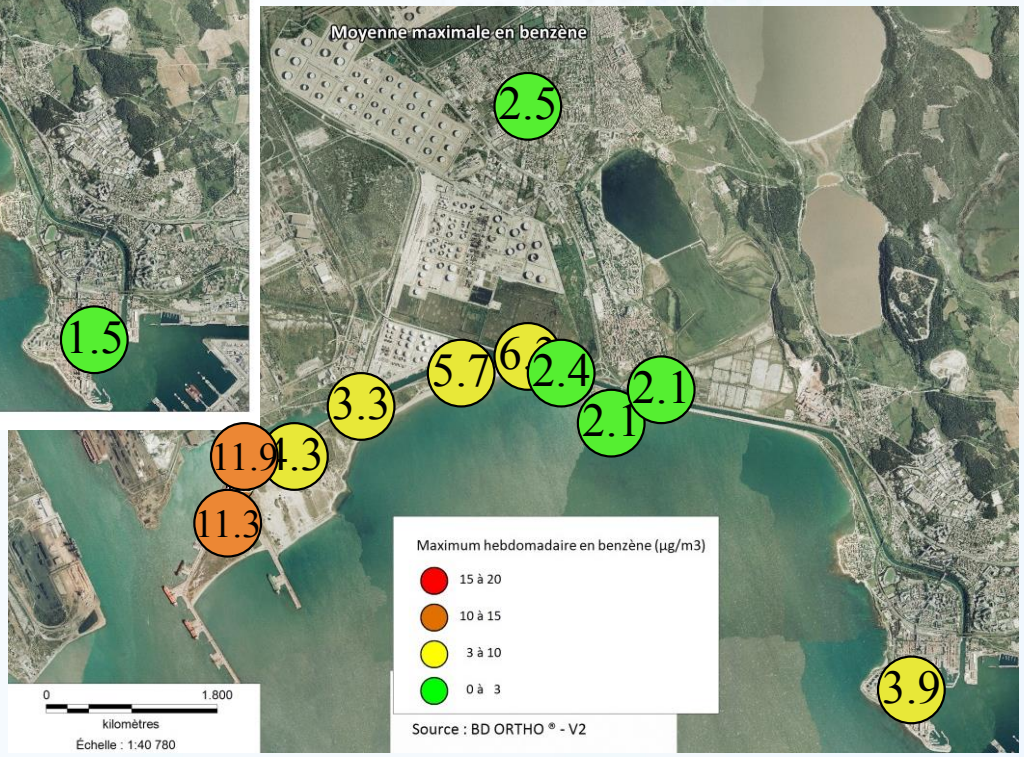
# Résultats BTEX 2013 : Le benzène

Air PACA

## Moyenne en benzène




## Maximum hebdomadaire en benzène




**Valeur réglementaire du benzène en air ambiant : La moyenne annuelle.**

**Objectif de qualité : 2 µg/m³**
**Valeur limite : 5 µg/m³**

# Résultats BTEX 2013

Air PACA

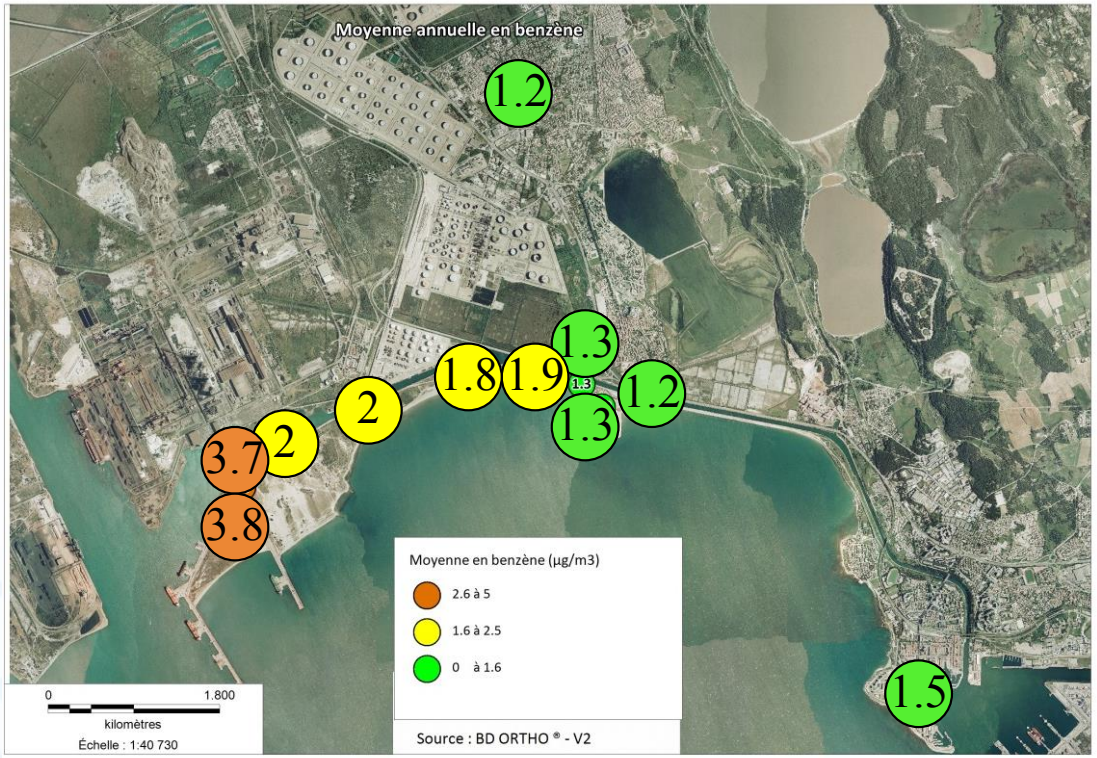
## Classement des 11 sites de mesure par ordre décroissant de leur concentration moyenne annuelle en 2013

| Site de mesure | Benzène | Site de mesure | Toluène | Site de mesure | Ethylbenzène | Site de mesure | o-xylène |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| entrée fluxel | 3.8 | entrée fluxel | 7.6 | entrée fluxel | 1.4 | entrée fluxel | 1.4 |
| RTDH | 3.7 | poste de garde | 6.0 | RTDH | 0.9 | RTDH | 1.3 |
| poste de garde | 2 | RTDH | 5.1 | poste de garde | 0.8 | milieu plage | 1.1 |
| entrée elengy | 2 | milieu plage | 3.7 | milieu plage | 0.8 | poste de garde | 1.1 |
| restau cavaou | 1.9 | restau cavaou | 3.6 | restau cavaou | 0.7 | restau cavaou | 1.0 |
| milieu plage | 1.8 | Port de Bouc Lèqu | 3.0 | Port Fos | 0.6 | Port Fos | 0.8 |
| Lèque | 1.5 | Port Fos | 2.9 | debut cavaou | 0.5 | debut cavaou | 0.7 |
| debut cavaou | 1.3 | debut cavaou | 2.6 | Port de Bouc Lèq | 0.5 | Port de Bouc Lè | 0.6 |
| Port Fos | 1.3 | entrée elengy | 2.3 | bout plage | 0.4 | bout plage | 0.5 |
| Fos Les Carabins | 1.2 | bout plage | 2.0 | entrée elengy | 0.4 | entrée elengy | 0.4 |
| bout plage | 1.2 | Fos Les Carabins | 1.6 | Fos Les Carabins | 0.3 | Fos Les Carabin | 0.4 |

**Moyenne annuelle 2013 en BTEX en µg/m³**

# Résultats Benzène 2013 vs 2005

Air PACA




2013




2005

# Résultats 2013 des mesures en continues




**ELENGY N° 2**

**Mesure continue SO2 / NO2 / PM2.5 / PM1 de septembre à décembre 2013**




**ELENGY N° 1**

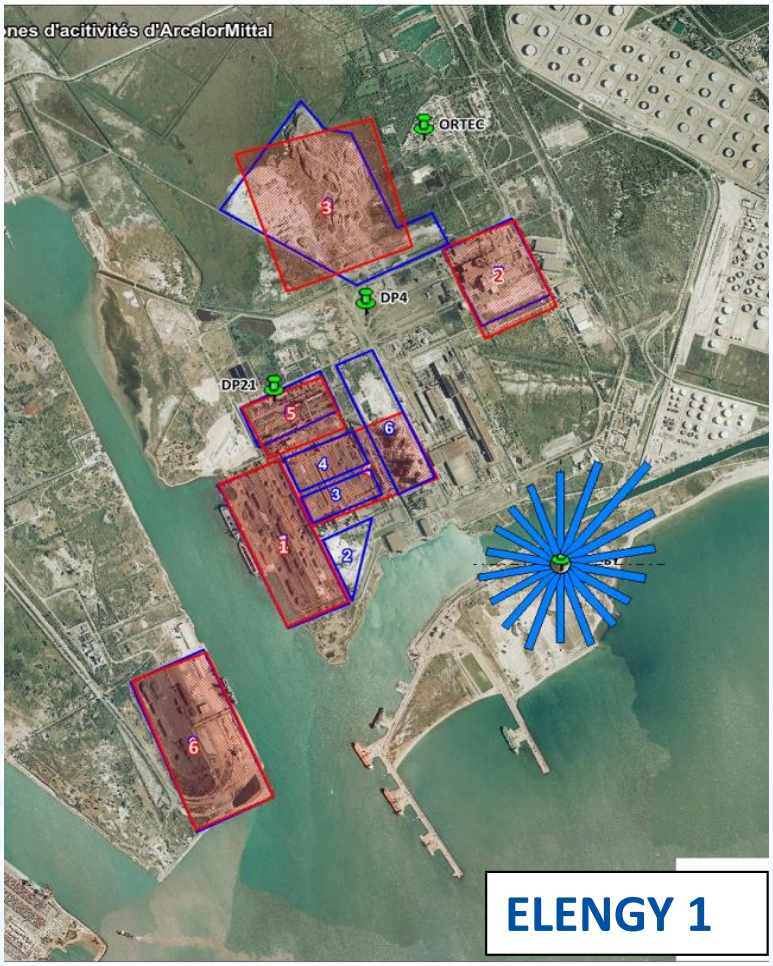
**Mesure continue SO2 / NO2 / PM2.5 / PM1 de janvier à juin 2013**

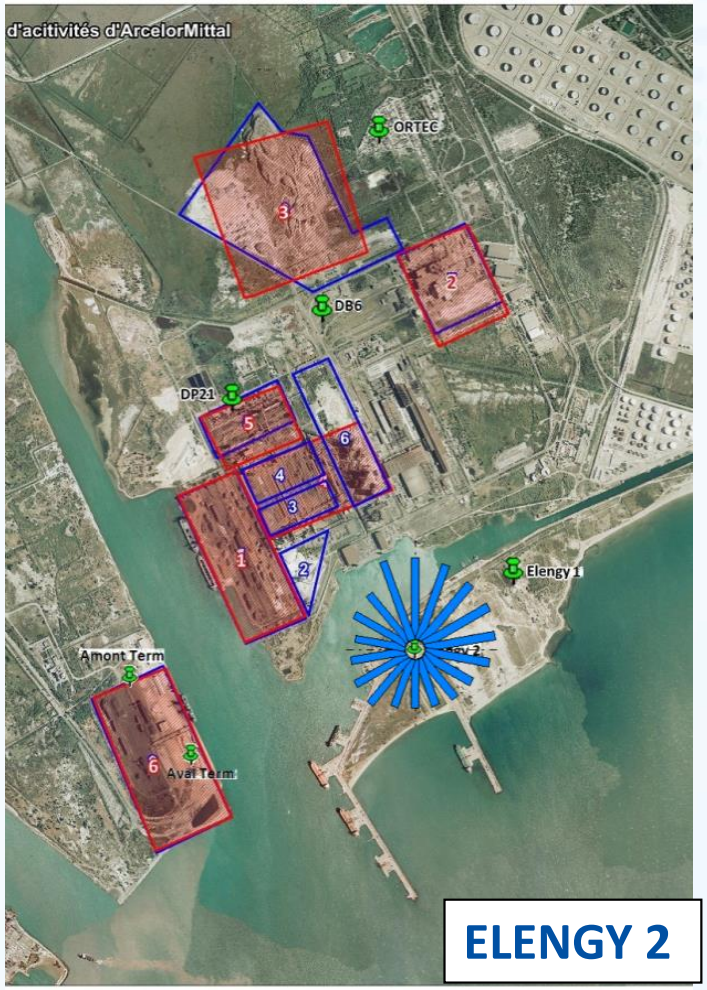


# Résultats PM 2,5 ELENGY 1&2 en 2013

## Mesure continue des PM2.5 en masse

### Concentrations moyennes en PM 2.5 en fonction des directions des vents

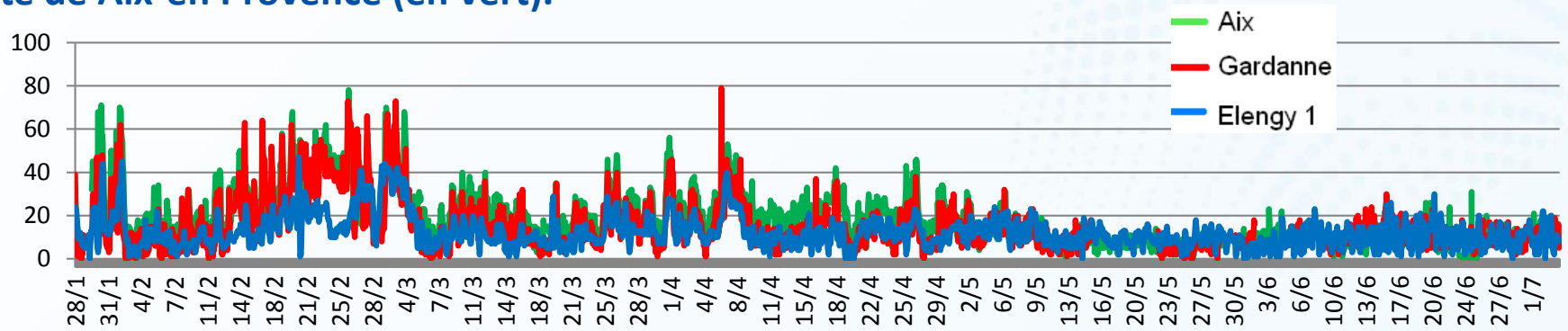


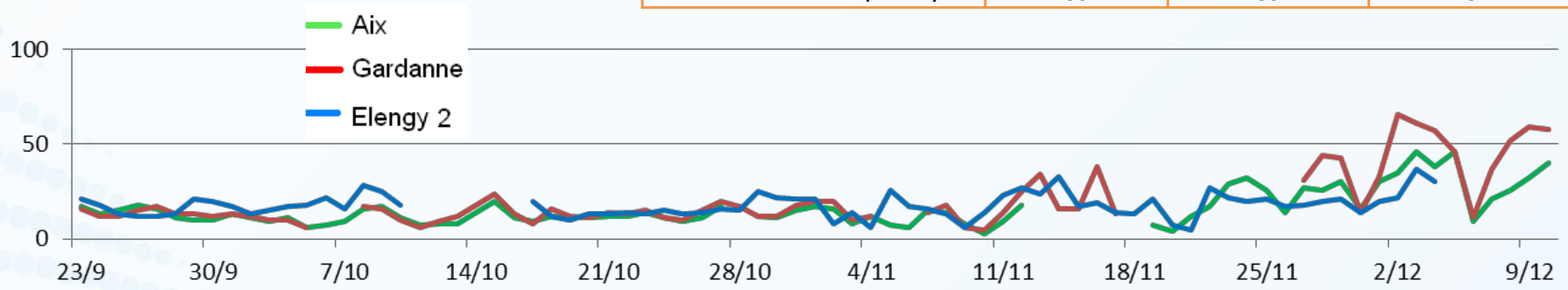
# Résultats PM 2,5 ELENGY 1&2 en 2013

Air PACA

**Les concentrations en PM2,5 relevées en continue au niveau du Cavaou (en Bleu) sont ressemblantes à celles mesurées à Gardanne (en Rouge) elles-mêmes comparables à celles du site de Aix-en Provence (en vert).**




| PM2.5 en µg/m³ | ELENGY N°1 | AIX EN PROVENCE | GARDANNE |
|---|---|---|---|
| *MOYENNE (20µg/3 ans)* | 12 | 19 | 15 |
| *MAXIMUN JOURNALIER (aucune)* | 36 | 53 | 51 |

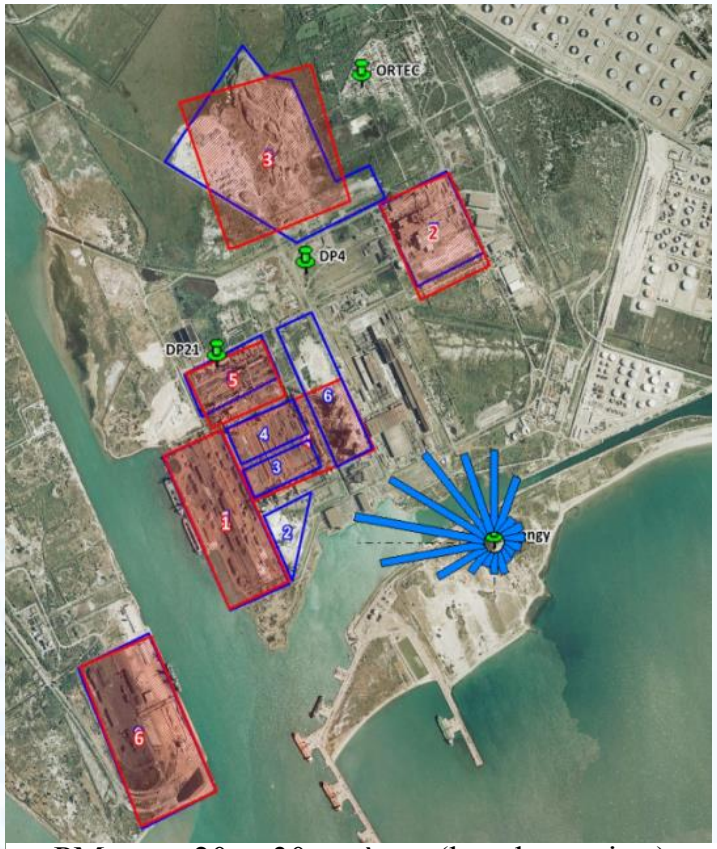



| PM2.5 en µg/m³ | ELENGY N°2 | AIX EN PROVENCE | GARDANNE |
|---|---|---|---|
| *MOYENNE (20µg/3 ans)* | 18 | 16 | 19 |
| *MAXIMUN JOURNALIER (aucune)* | 37 | 46 | 66 |

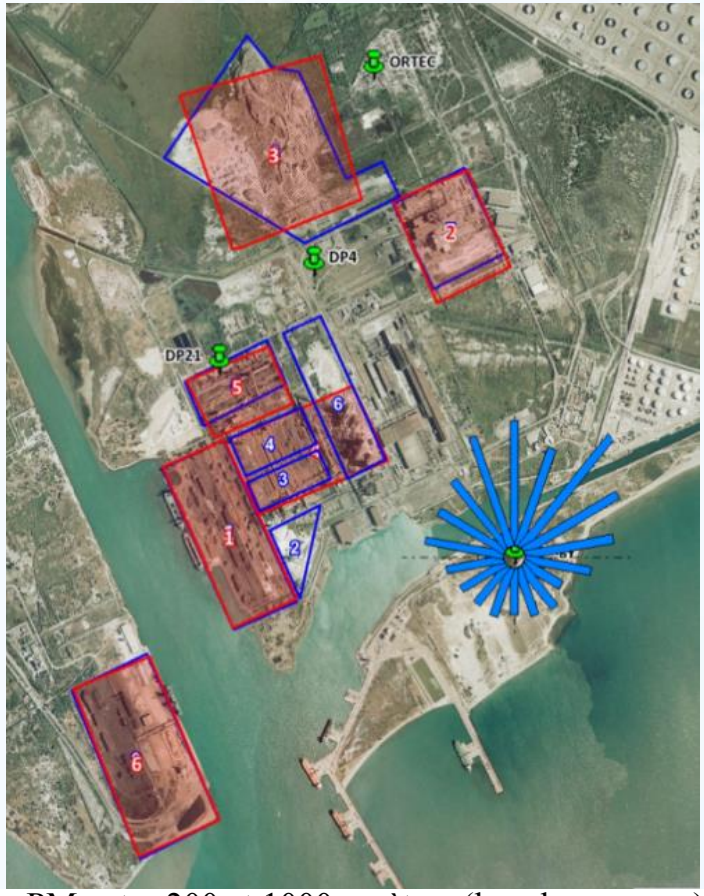
# Résultats 2013 ELENGY N°1 : PM 1

**LES PM < 1 µm en nombre : Compteur de particules qui dénombre suivant 6 classes granulométriques les particules inférieures à 1µm de diamètre.**

## Nombre moyen de PM 1 en fonction des directions des vents ELENGY N° 1




PM entre 20 et 30n mètres (les plus petites)

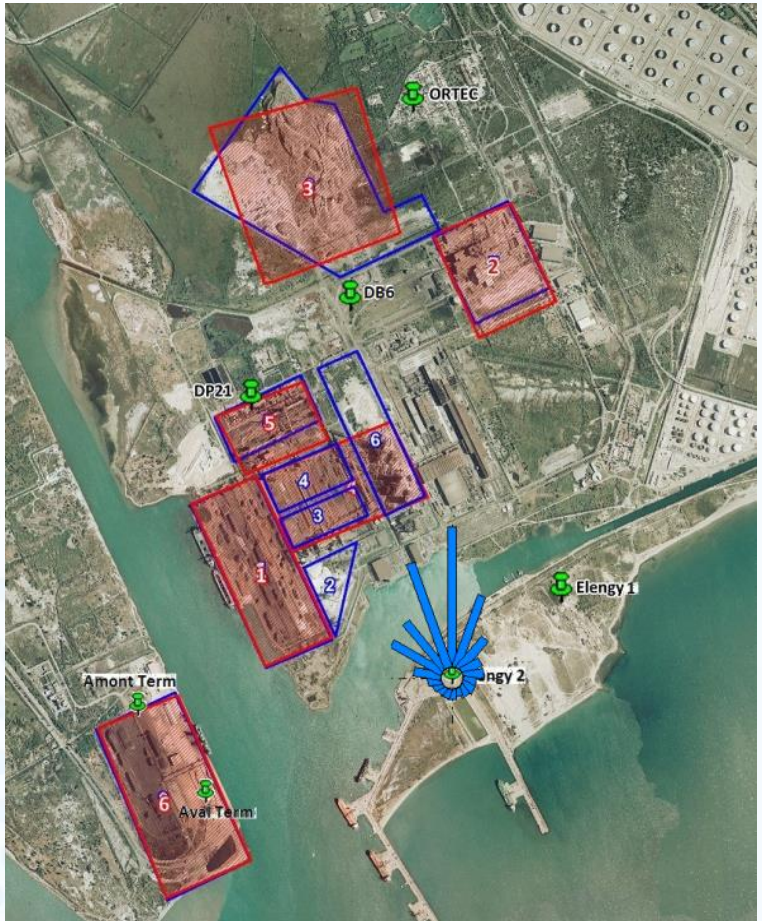



PM entre 200 et 1000n mètres (les plus grosses)

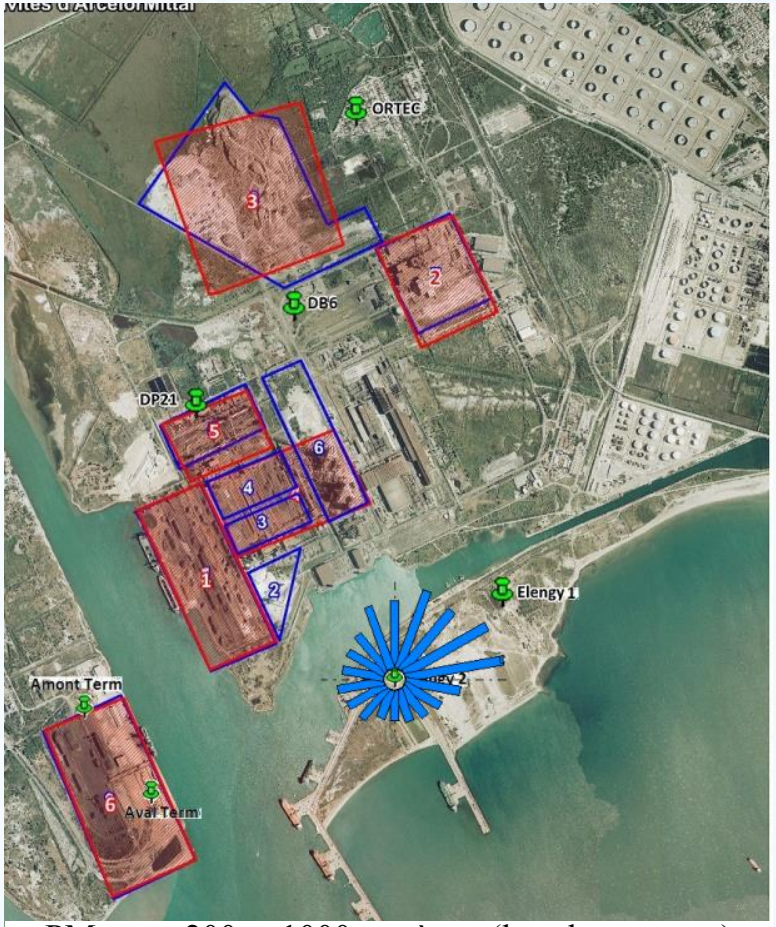
# Résultats 2013 ELENGY N°2 : PM 1

**LES PM < 1 µm en nombre : Compteur de particules qui dénombre suivant 6 classes granulométriques les particules inférieures à 1µm de diamètre.**

## Nombre moyen de PM 1 en fonction des directions des vents ELENGY N° 2

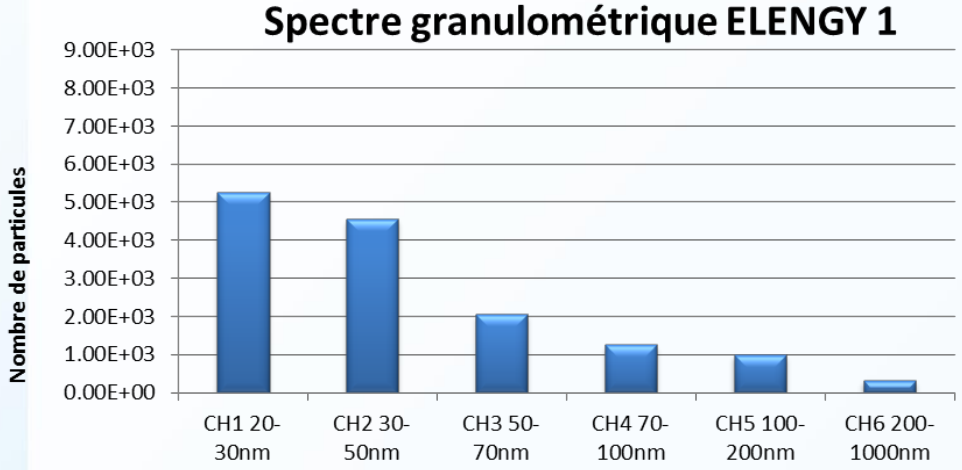



PM entre 20 et 30 n mètres (les plus petites)



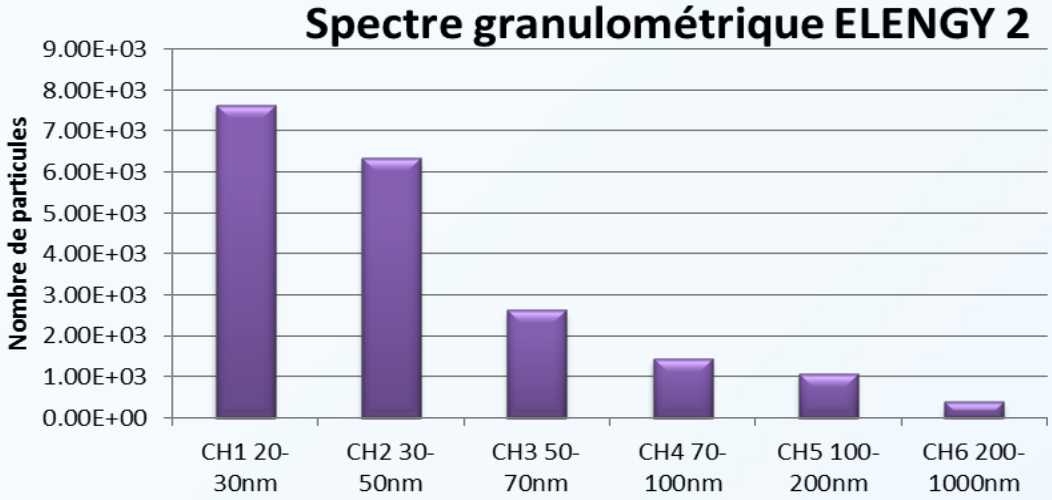

PM entre 200 et 1000 n mètres (les plus grosses)

# Résultats 2013 ELENGY 1&2 : PM 1

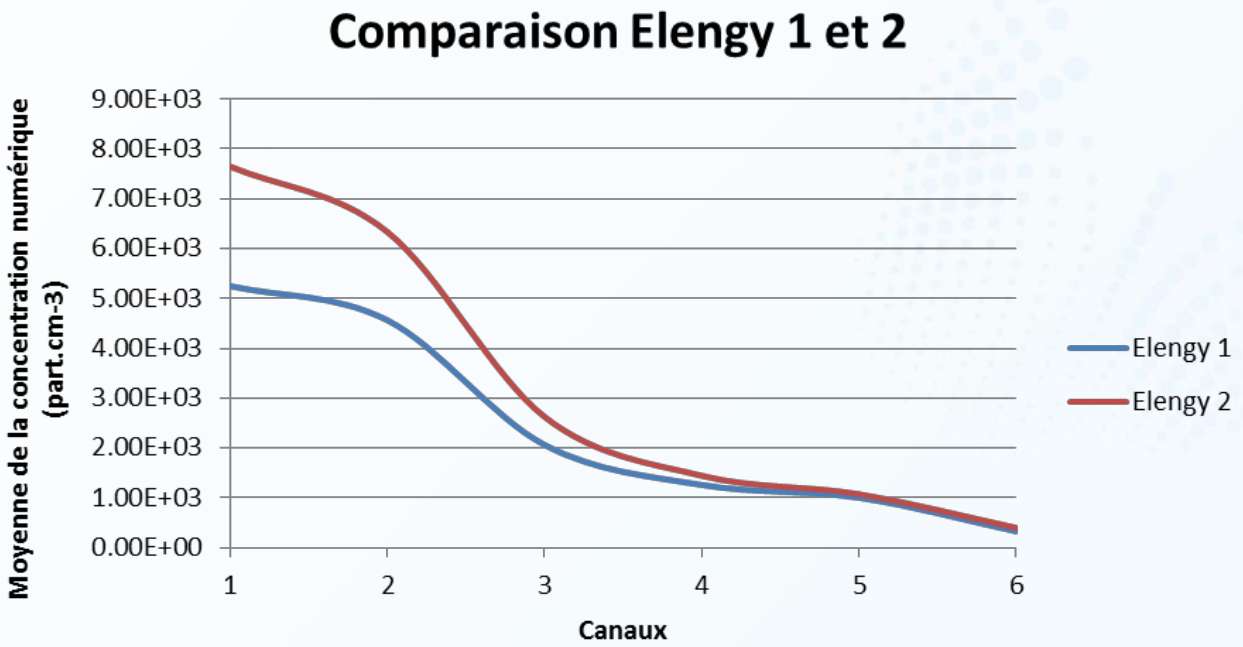



| Taille de particules | Visible à l'œil nu | Moyens d'évacuations et de blocages | Effets sur la santé |
|---|---|---|---|
| >10 µm | Oui | Nez<br>Voie digestive | Peu d'effets |
| 10-2.5 µm | Non | Toux<br>Cils de l'arbre respiratoire | Respiratoires |
| < 1 µm | Non | Alvéoles | Cardiovasculaires<br>Mutagènes<br>Cancérogènes<br>Mortalités prématurées |

D'après la littérature:
Milieu urbain et rural : ~$10^3$ à $10^4$ part.cm$^{-3}$
Milieu industriel : ~ $10^4$ à $10^6$ part.cm$^{-3}$



# Résultats 2013 ELENGY 1&2 : PM 1




| Elengy 1 | |
|---|---|
| Canaux (nm) | Moyenne (particules.cm$^{-3}$) |
| CH1 20-30 | 5.25E+03 |
| CH2 30-50 | 4.56E+03 |
| CH3 50-70 | 2.06E+03 |
| CH4 70-100 | 1.26E+03 |
| CH5 100-200 | 1.00E+03 |
| CH6 200-1000 | 3.29E+02 |

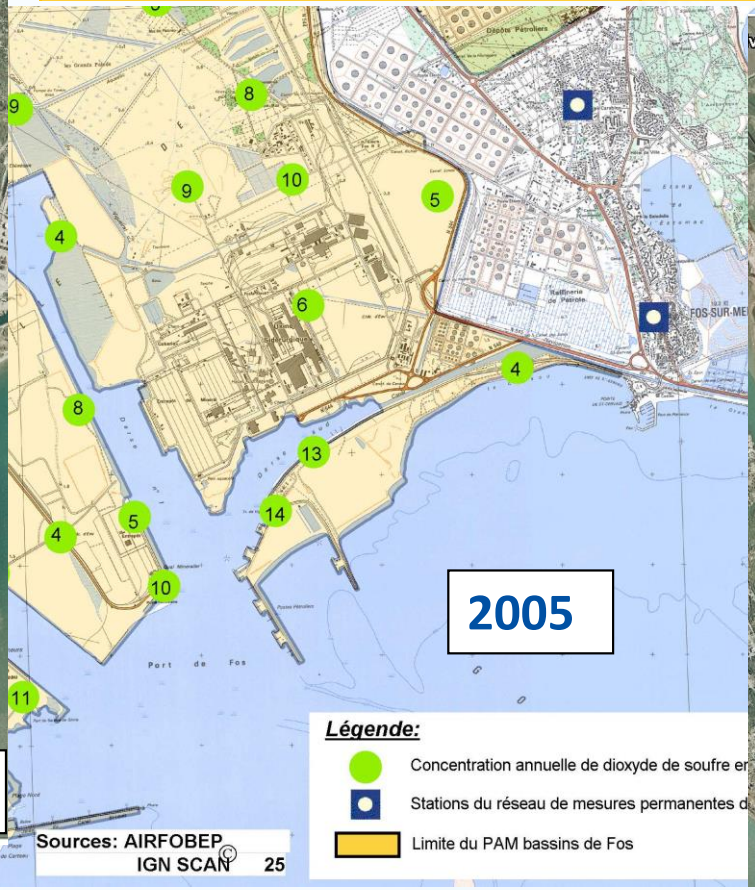
| Elengy 2 | |
|---|---|
| Canaux (nm) | Moyenne (particules.cm$^{-3}$) |
| CH1 20-30 | 7.65E+03 |
| CH2 30-50 | 6.34E+03 |
| CH3 50-70 | 2.63E+03 |
| CH4 70-100 | 1.44E+03 |
| CH5 100-200 | 1.08E+03 |
| CH6 200-1000 | 3.99E+02 |

# Résultats 2013 ELENGY 1&2 : SO2

| SO2 en µg/m³ | ELENGY N°1 | FOS CARABINS | FOS HAUTURE | PORT DE BOUC LEQUE |
|---|---|---|---|---|
| *MOYENNE (50µg/an)* | 12 | 4 | 4 | 4 |
| *MAXIMUN Horaire (300 µg/heure)* | 249 | 75 | 101 | 92 |

| SO2 en µg/m³ | ELENGY N°2 | FOS CARABINS | FOS HAUTURE | PORT DE BOUC LEQUE |
|---|---|---|---|---|
| *MOYENNE (50µg/an)* | 19 | 1 | 4 | 5 |
| *MAXIMUN Horaire (300 µg/heure)* | 202 | 15 | 136 | 73 |

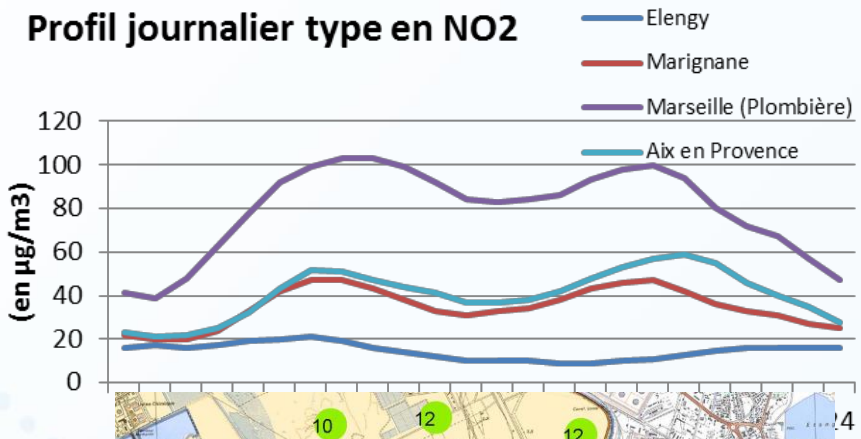


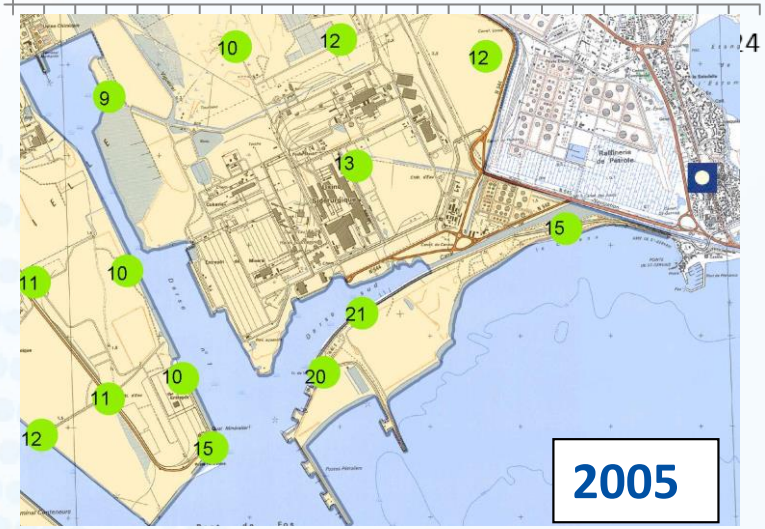





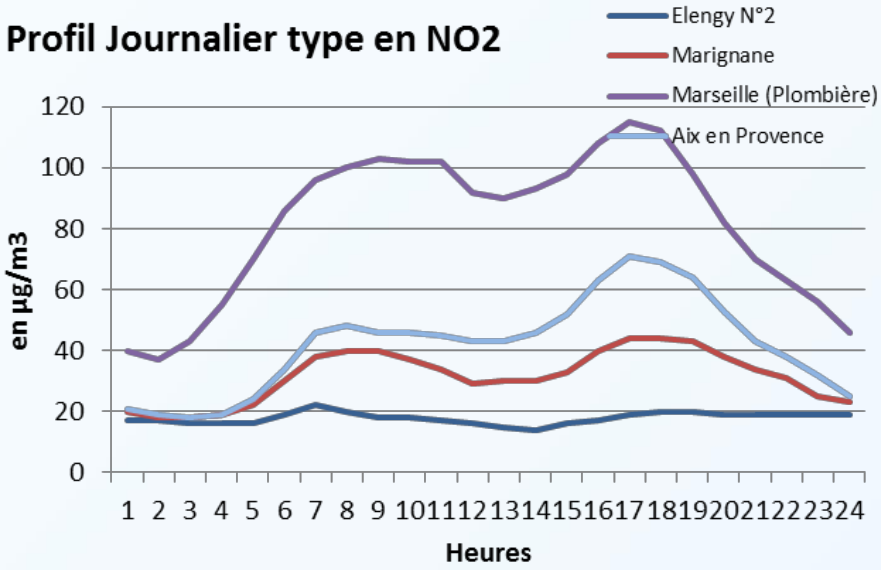

# Résultats 2013 ELENGY 1&2 : NO2

| NO2 en µg/m³ | ELENGY N°1 | MARIGNANE | AIX-EN-PROVENCE | MARSEILLE (PLOMBIERE) |
|---|---|---|---|---|
| *MOYENNE (40µg/an)* | 14 | 35 | 41 | 79 |
| *MAXIMUN Horaire (200µg/h)* | 73 | 122 | 157 | 248 |




| NO2 en µg/m³ | ELENGY N°2 | MARIGNANE | AIX-EN-PROVENCE | MARSEILLE (PLOMBIERE) |
|---|---|---|---|---|
| *MOYENNE (40µg/an)* | 17 | 31 | 42 | 81 |
| *MAXIMUN Horaire (200µg/h)* | 87 | 135 | 164 | 214 |



# Conclusions

- **Point concernant l'évolution des teneurs au CAVAOU entre 2005 et 2013 pour le benzène, le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote.**

**En benzène la répartition géographique reste la même avec des niveaux plus élevés lorsque l'on entre dans la zone industrielle. Les niveaux annuels ont baissé dans l'ensemble de la zone depuis 2005 comme on le constate dans l'ensemble du territoire de l'Etang de Berre. Des niveaux supérieurs à l'objectif de qualité annuel sont toujours observés dans la partie la plus à l'Ouest, zone située non loin de certaines sources : RTDH, terminal pétrolier, …**

**En SO2, la proximité et le positionnement sous les vents dominant (Mistral) de certaines sources comptant parmi les plus importantes du département confère à ce secteur des niveaux relativement importants qui restent toutefois de l'ordre de 2 fois inférieurs au seuil réglementaire annuel. Pas de baisse significative des niveaux par rapport à 2005.**

**En NO2, les teneurs sont faibles en regard de celles mesurées dans les centres villes. Pas d'évolution significative par rapport aux niveaux de 2005.**

# Conclusions

- Effectuer des relevés des PM 2,5 en masse en ce lieu.

**Les niveaux relevés vers ELENGY sont ressemblants à ceux relevés en d'autre lieux du département comme à Aix-en-Provence (zone urbaine) ou à Gardanne (tissu urbain sous influence industrielle émettrice de poussières). La mesure en masse des PM2.5 ne permet pas de distinguer ces trois zones qui pourtant ont des caractéristiques très tranchées en matière d'empoussièrement.**

- Réaliser des relevés des particules PM1 au travers d'une mesure granulométrique

**Les relevés en PM1 et notamment la part la plus fine (20-30 nm) fait apparaitre distinctement certaines sources émettrices que l'on ne distinguait pas au travers de la mesure en masse des PM2,5. Il apparait assez clairement que pour ce lieu, les rejets issus de l'AGGLO et des Fours du Laminoir compte parmi les gros contributeurs en très fine particules.**

# Conclusions

- Effectuer des relevés de PM 2,5 sur filtre sous les vents d'ARCELOR MITTAL afin d'y déterminer une signature (Etude PRSE de caractérisation des PM de sources Industrielles)

**Des prélèvements sur filtres de PM2,5 issues de différentes sources d'ARCELOR MITTAL ont été effectuées par vent de secteur Nord/Ouest.**
**Au niveau du site ELENGY 1, c'est la source de l'Aciérie qui a été prélevées et au niveau du site ELENGY 2 les rejets issus du secteur de l'Agglomération et de la Cokerie.**

**Un certain nombre de ces filtres vont être analysés par le Laboratoire de Chimie de l'Environnement de Marseille. L'objectif sera d'y dégager une signature chimique propre à ces deux différentes sources.**
**Un même travail est effectué concernant la source du terminal minéralier.**

# ANNEXES

# Impacts et valeurs moyennes des particules

Air PACA

| Taille de particules | Visible à l'œil nu | Moyens d'évacuations et de blocages | Effets sur la santé |
|---|---|---|---|
| > 10 µm | Oui | Particules bloquées par le nez, absorption par voie digestive | Peu d'effets |
| 10-2.5 µm | Non | Evacuation par la toux, filtration par les cils de l'arbre respiratoire | Effets respiratoires |
| < 1 µm | Non | Filtration par la partie alvéolaire | Effets cardiovasculaires, effets mutagènes et cancérogènes, mortalités prématurées |

Valeurs attendues pour les PUF d'après la littérature:
Milieu urbain et rural : ~$10^3$ à $10^4$ part.cm$^{-3}$
Milieu industriel : ~ $10^4$ à $10^6$ part.cm$^{-3}$

# Niveaux en BTEX dans l'environnement

Air PACA

| Environnement | Concentration (µg/m$^3$) |
|---|---|
| Air ambiant | |
| - Rural | 0.4 à 0.8 |
| - Urbain | 1.1 (médiane) |
| Air intérieur | |
| - Bureaux | 0.3 à 0.9 |
| - Habitation | 6 à 12 |
| - Habitation : fumeur/non-fumeur | Ratio 1.5 |
| Hygiène professionnelle | |
| - Imprimerie | 270 à 840 (moyenne horaire, n=12) |

*Tableau 4 : Concentrations moyennes d'étyhlbenzène dans différents environnements* [4]

| Environnement | Concentration (µg/m$^3$) |
|---|---|
| Air ambiant | |
| - Rural | 1.5 (médiane journalière USA)<br><2 (France 2000 à 2004) |
| - Urbain | 1.2 à 14.6<br>4 à 6 [30]<br>3 à <10 (France 2000 à 2004) |
| - Urbain (Hiver) | 2.6 à 7.4 |
| - Urbain (rue « canyon ») | 8 à 48 |
| - Proche raffinerie et pétrochimie | 5 à 15 (France 2000 à 2004) |

*Tableau 2 : Concentrations moyennes de benzène dans différents environnements* [2]

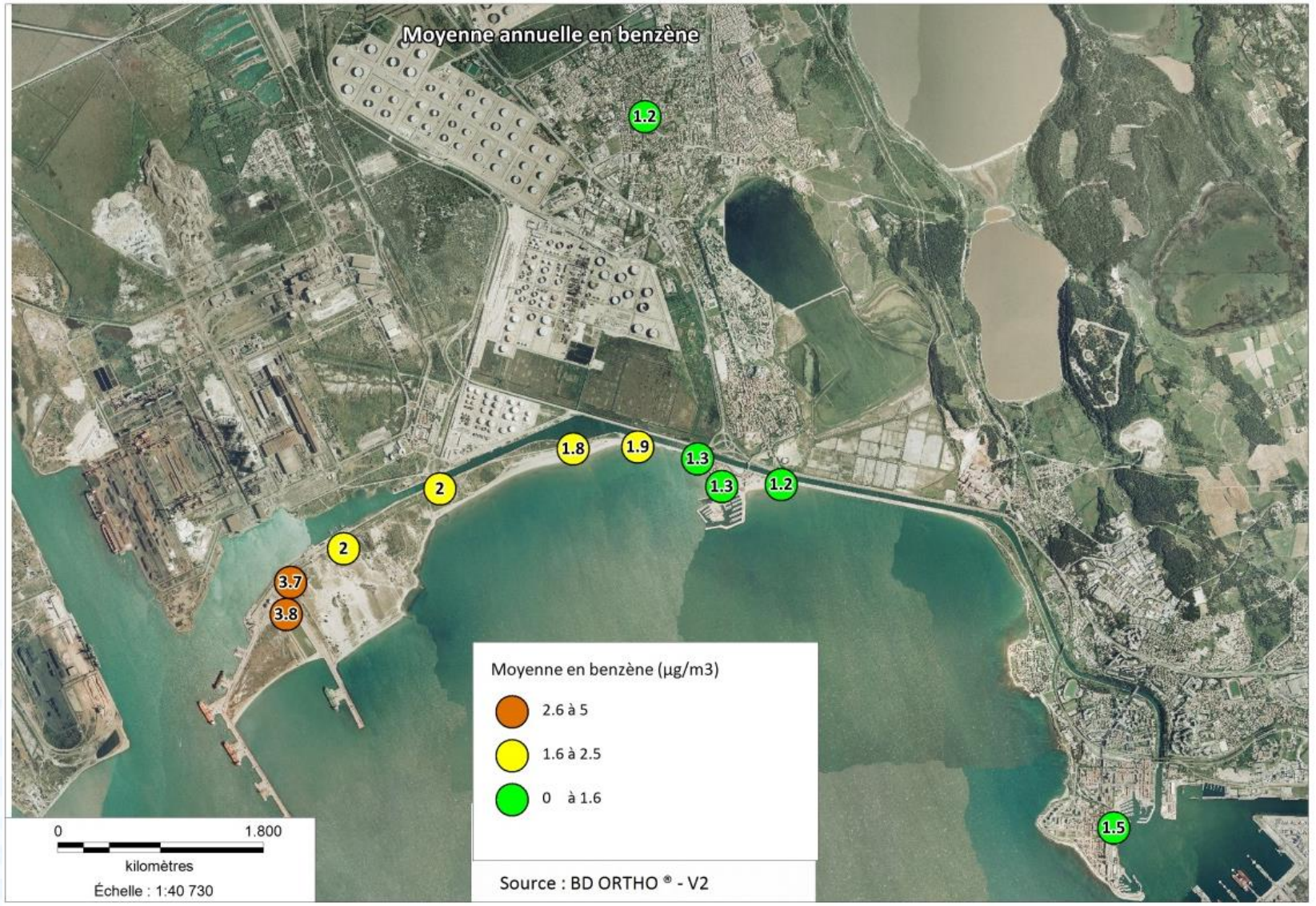
| Environnement | Concentration (µg/m$^3$) |
|---|---|
| Air ambiant | |
| - Rural | 3 à 5 |
| - Urbain | 8 à 62 |
| - Site trafic | 2 à 3 fois la concentration de benzène (France 2000 à 2004)<br>7 à 12 [30] |
| - Proche imprimerie | 100 (France 2000 à 2004) |
| Air intérieur | |
| - Intérieur [4] | 31.5 |
| - Intérieur/Extérieur | Ratio 3 à 8 |

*Tableau 3 : Concentrations moyennes de toluène dans différents environnements* [3]

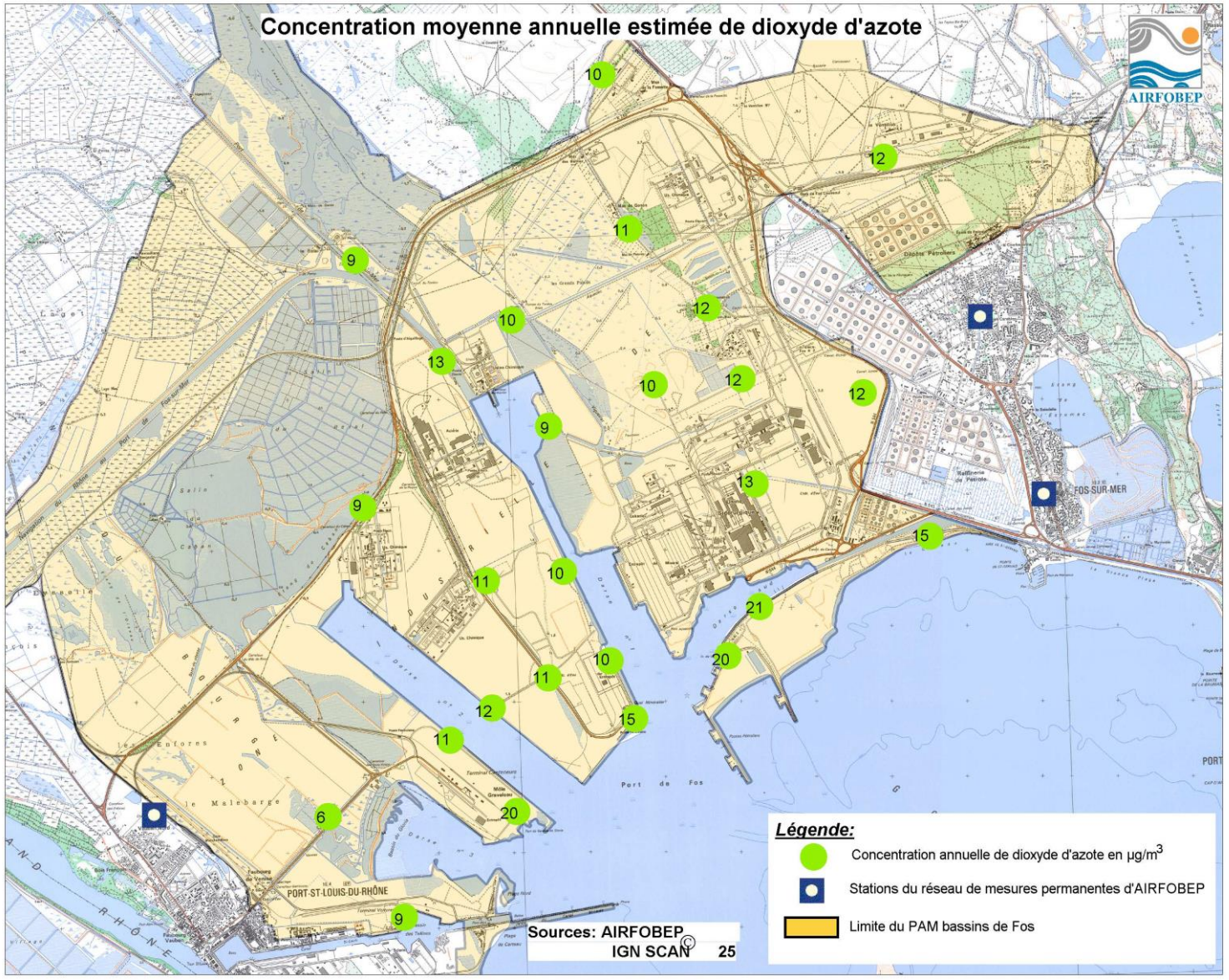
| Environnement | Concentration (mg/m$^3$) |
|---|---|
| Air ambiant | |
| - Rural | 1 (tous les isomères)<br>0.38 (m et p) |
| - Urbain | 12 (m et p)<br>1.7 à 3.3 (o) 4.9 à 8.9 (m et p) [30] |
| - Proche source industrielle | 3.9 à 16 (m et p) |
| - Proximité biogaz | 0.7 (o) – 3.6 (m) – 1.2 (p) |
| Air intérieur | |
| - Habitation | 0.2 à 26 (o)<br>2.9 à 41.5 (m)<br>17 à 44 (m et p) |

*Tableau 5 : Concentrations moyennes de xylènes dans différents environnements* [4]

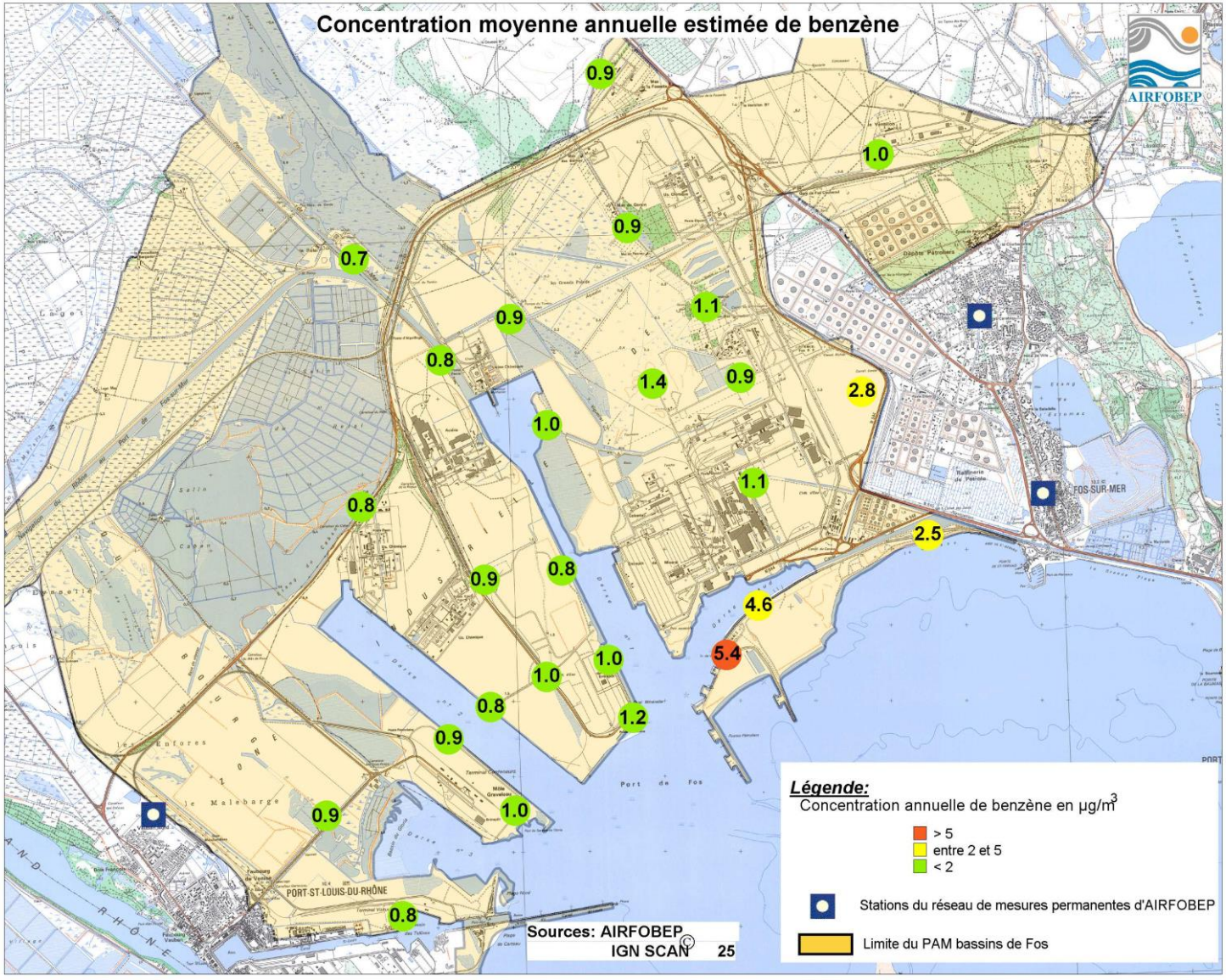
# Benzène 2013 moyenne annuelle



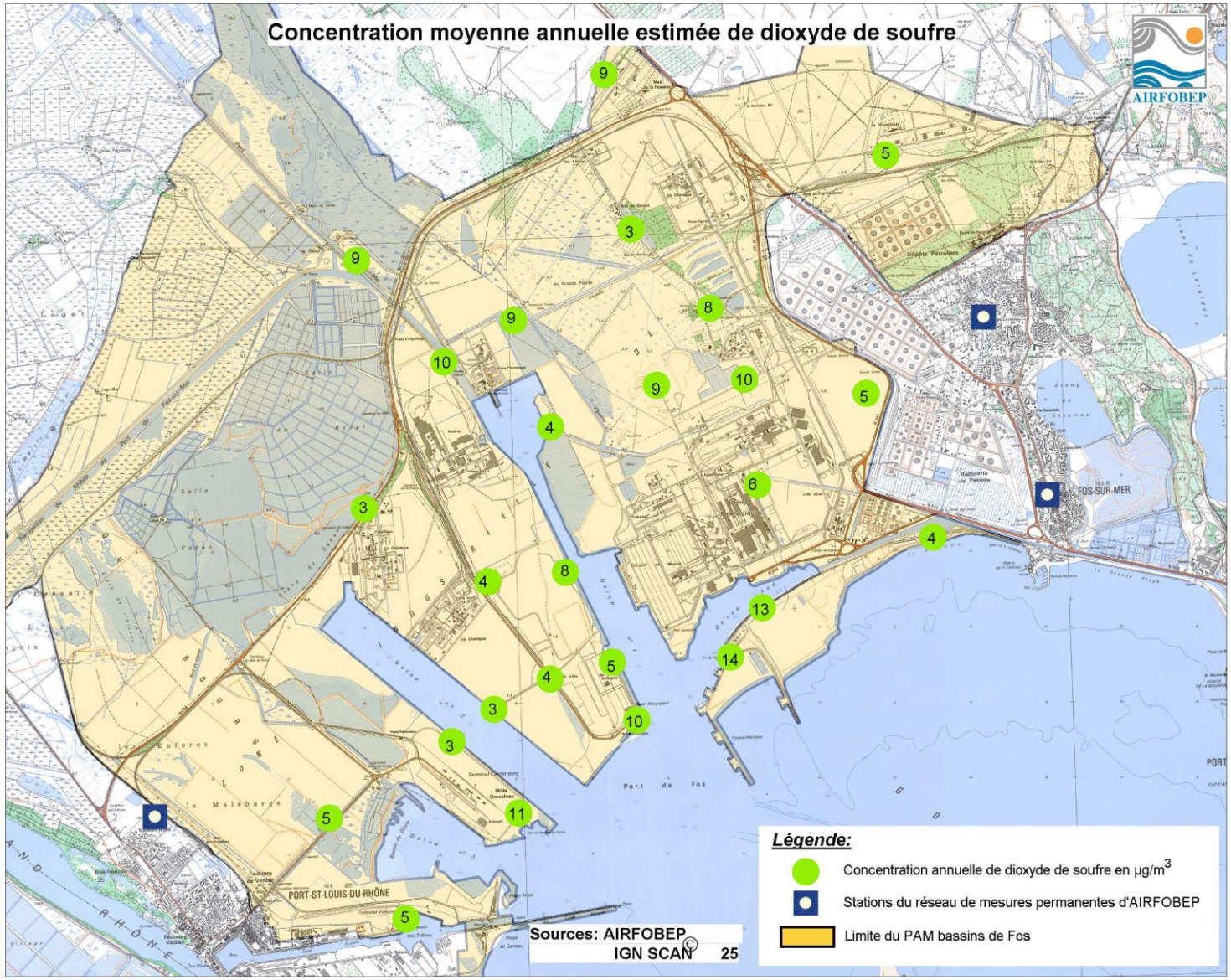
# NO2 2005


Concentration moyenne annuelle estimée de dioxyde d'azote
AIRFOBEP
FOS-SUR-MER
PORT-ST-LOUIS-DU-RHÔNE
Port de Fos
Sources: AIRFOBEP
IGN SCAN 25
Légende:
Concentration annuelle de dioxyde d'azote en µg/m3
Stations du réseau de mesures permanentes d'AIRFOBEP
Limite du PAM bassins de Fos

# Benzène 2005



# SO2 2005


Concentration moyenne annuelle estimée de dioxyde de soufre
AIRFOBEP
FOS-SUR-MER
PORT-ST-LOUIS-DU-RHÔNE
Sources: AIRFOBEP
IGN SCAN 25
Légende:
Concentration annuelle de dioxyde de soufre en µg/m3
Stations du réseau de mesures permanentes d'AIRFOBEP
Limite du PAM bassins de Fos

# Sites mesures étude PMS

Air PACA

•PRSE : Campagnes de mesures de caractérisation des PM de sources Industrielles
- PM sources : Mesures à Rognac et Port-Saint-Louis-du-Rhône
- PM signature : Mesures sous le vent d'ARCELOR MITTAL et du Terminal Minéralier à Fos-sur-Mer

