

AtmoSud



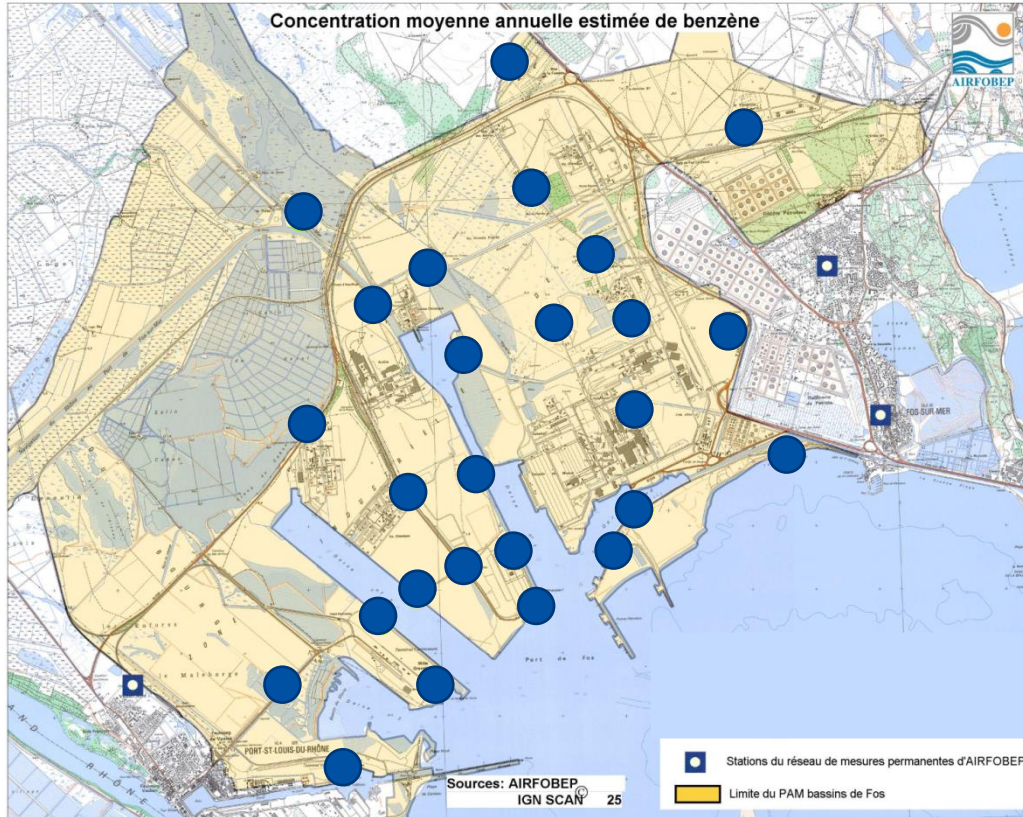
Inspirer un air meilleur

14/01/2020

Adrien Gandolfo

Sébastien Mathiot

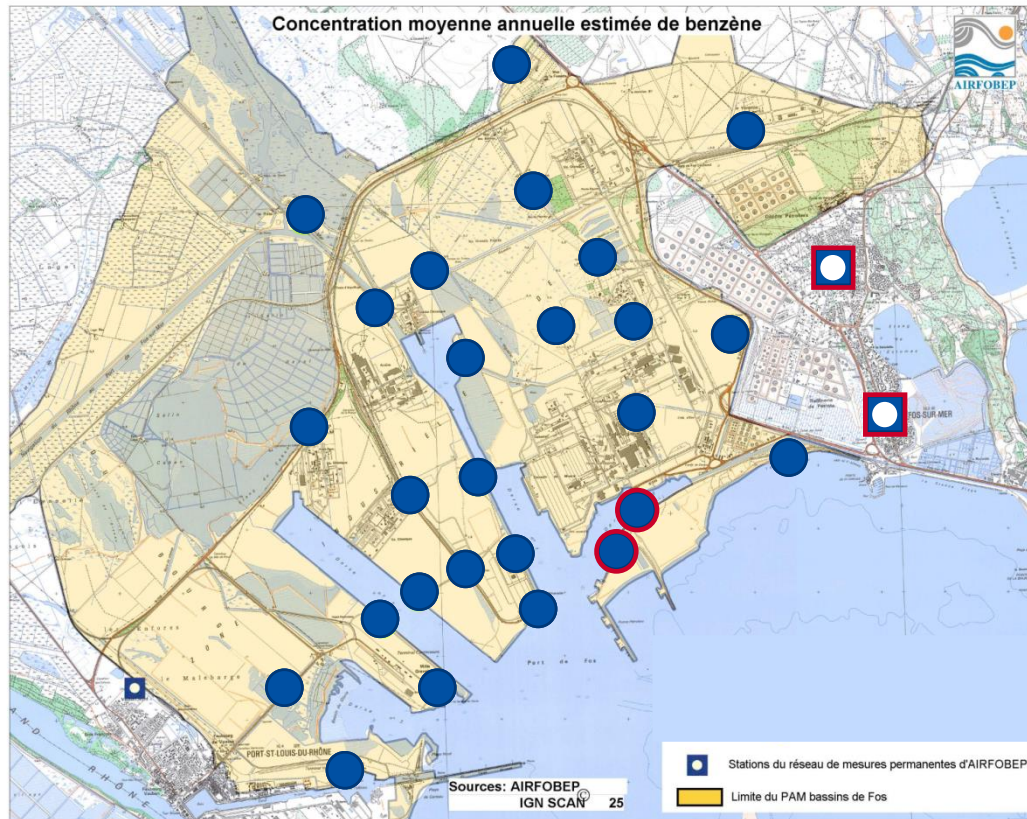
Suivi des niveaux de concentrations de Benzène à proximité d'ArcelorMittal et à FSCB 2019



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène
-2004/2005 : enceinte PAM

➤ Premier état des lieux



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène

-2004/2005 : enceinte PAM



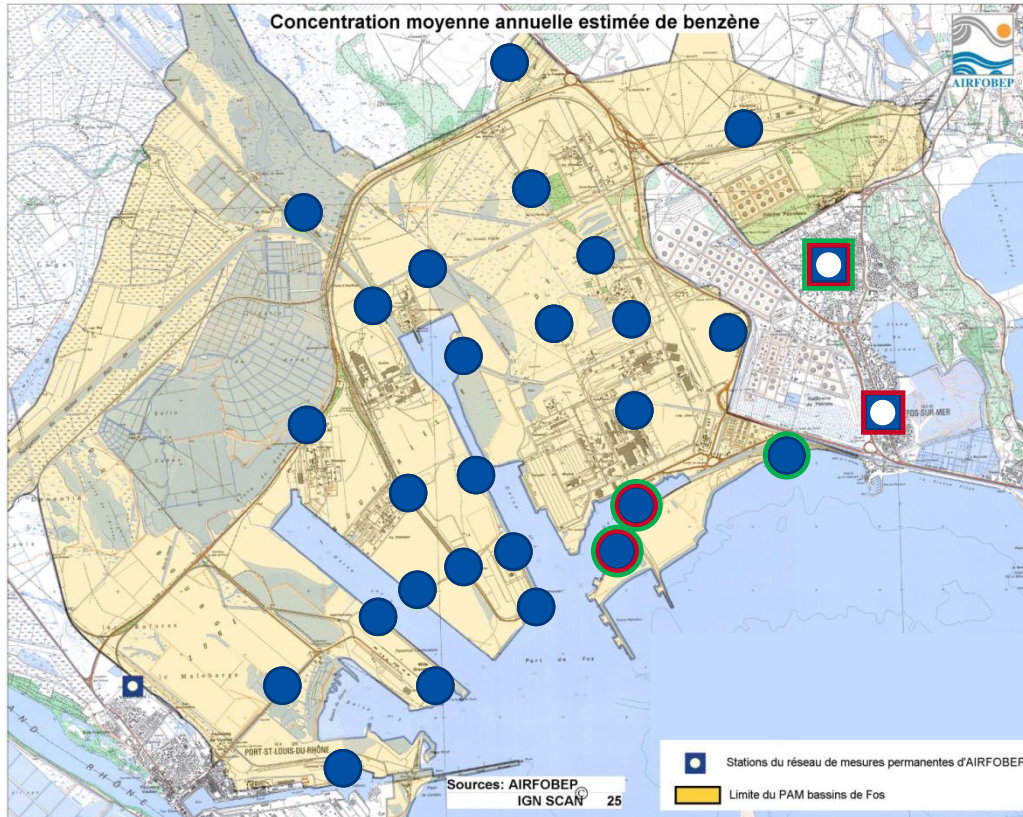
-mai 2010-juillet 2011 : autour de la cokerie du site d'Arcelor



➤ ArcelorMittal

Evaluer l'impact du fonctionnement

mode « **dégradé** » /mode « **normal** »



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène

-2004/2005 : enceinte PAM



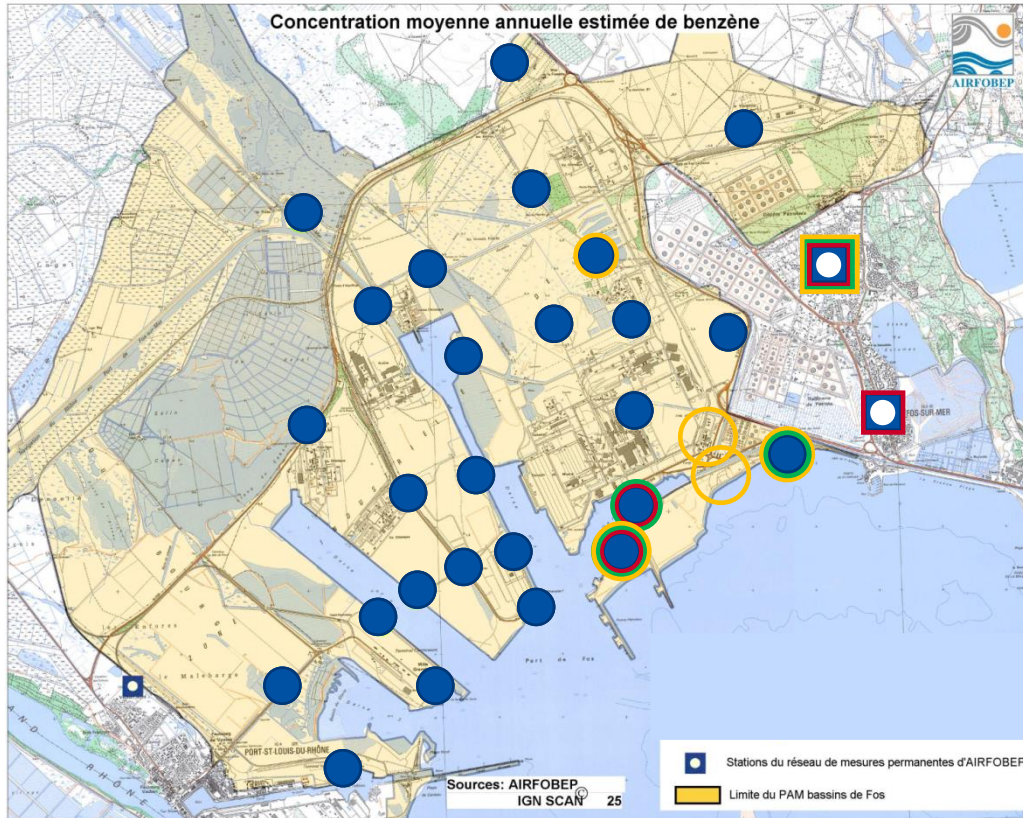
-mai 2010-juillet 2011 : autour de la cokerie du site d'Arcelor



-2013 : Cavaou



➤ Comparaison des niveaux de concentrations **2005-2013**



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène

-2004/2005 : enceinte PAM



-mai 2010-juillet 2011 : autour de la cokerie du site d'Arcelor



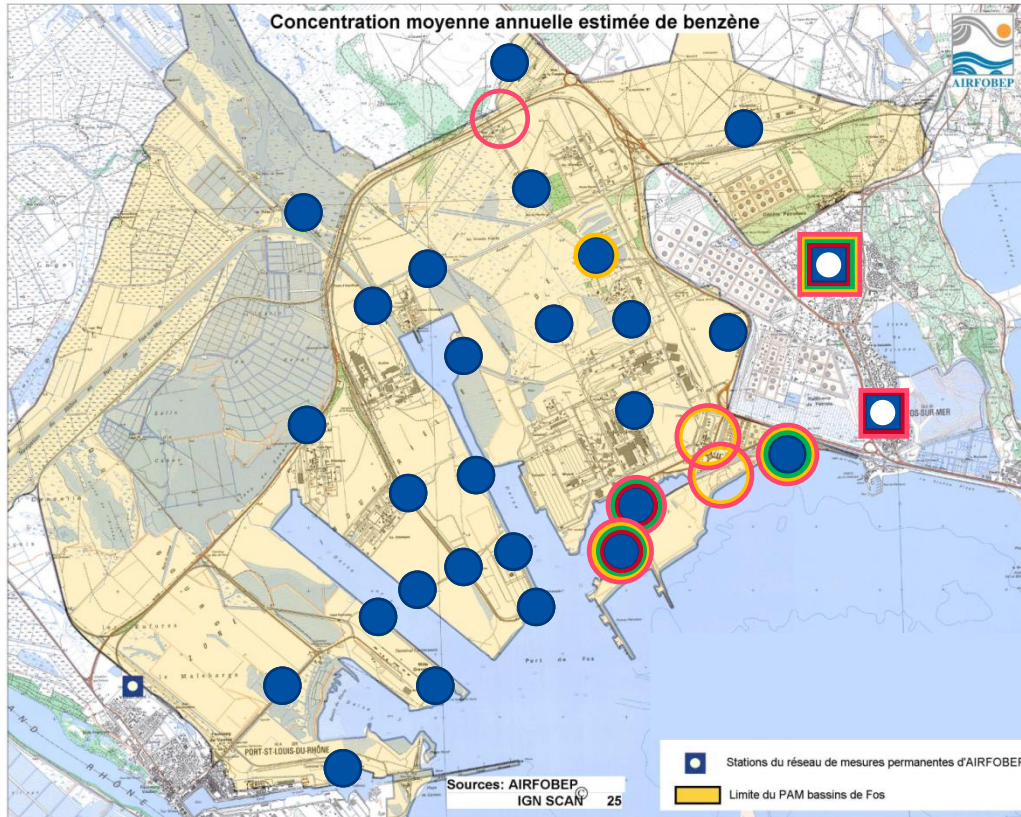
-2013 : Cavaou



-2015 : Cavaou



➤ Continuité des travaux de 2013



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène

-2004/2005 : enceinte PAM



-mai 2010-juillet 2011 : autour de la cokerie du site d'Arcelor



-2013 : Cavaou



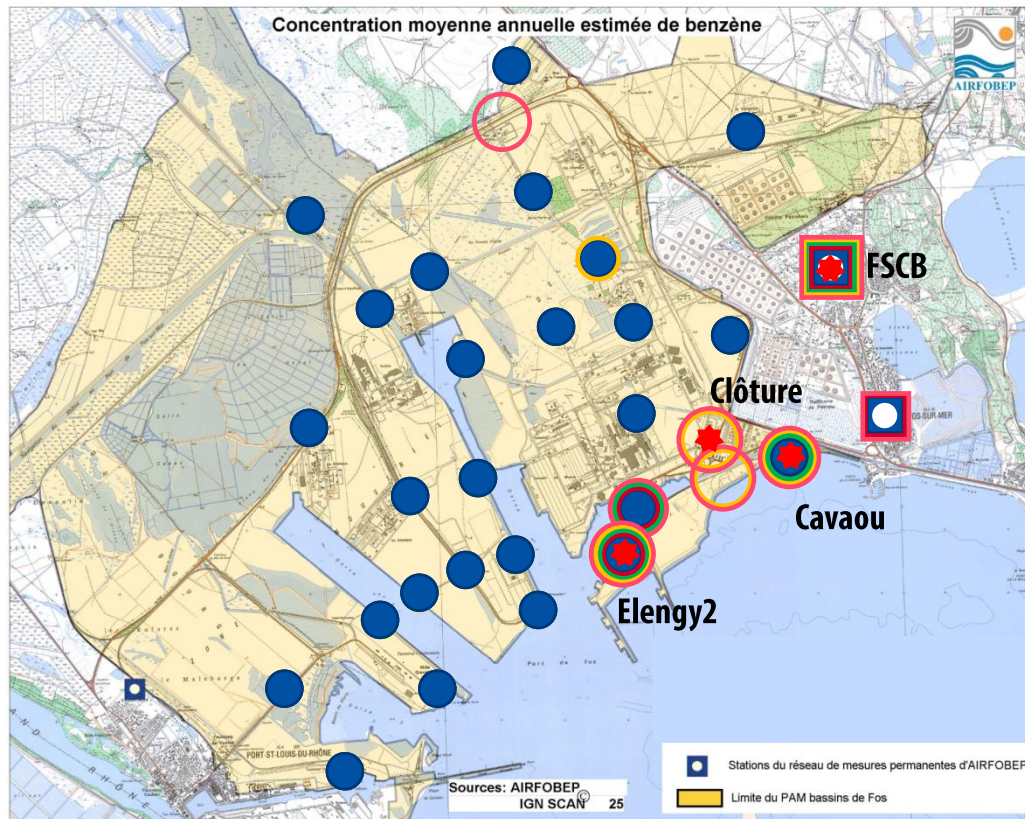
-2015 : Cavaou



2018 : Qualité de l'air à proximité d'ArcelorMittal



- Impact d'ArcelorMittal dans la zone
- Exposition des riverains



Etudes passées

Campagnes de mesure du benzène

-2004/2005 : enceinte PAM



-mai 2010-juillet 2011 : autour de la cokerie du site d'Arcelor



-2013 : Cavaou



-2015 : Cavaou

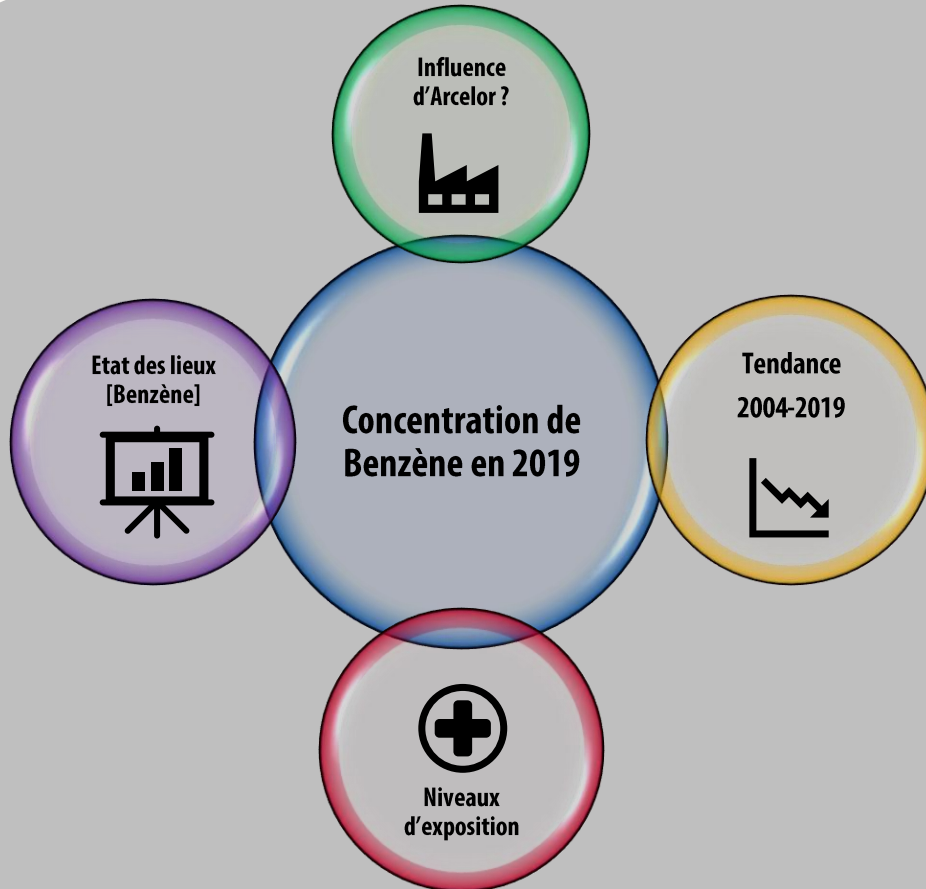


-2018 : Qualité de l'air à proximité d'ArcelorMittal

-2019 : Qualité de l'air à proximité d'ArcelorMittal



➤ Continuité de l'étude de 2018



Fréquence de mesure tubes passifs

> 92 %

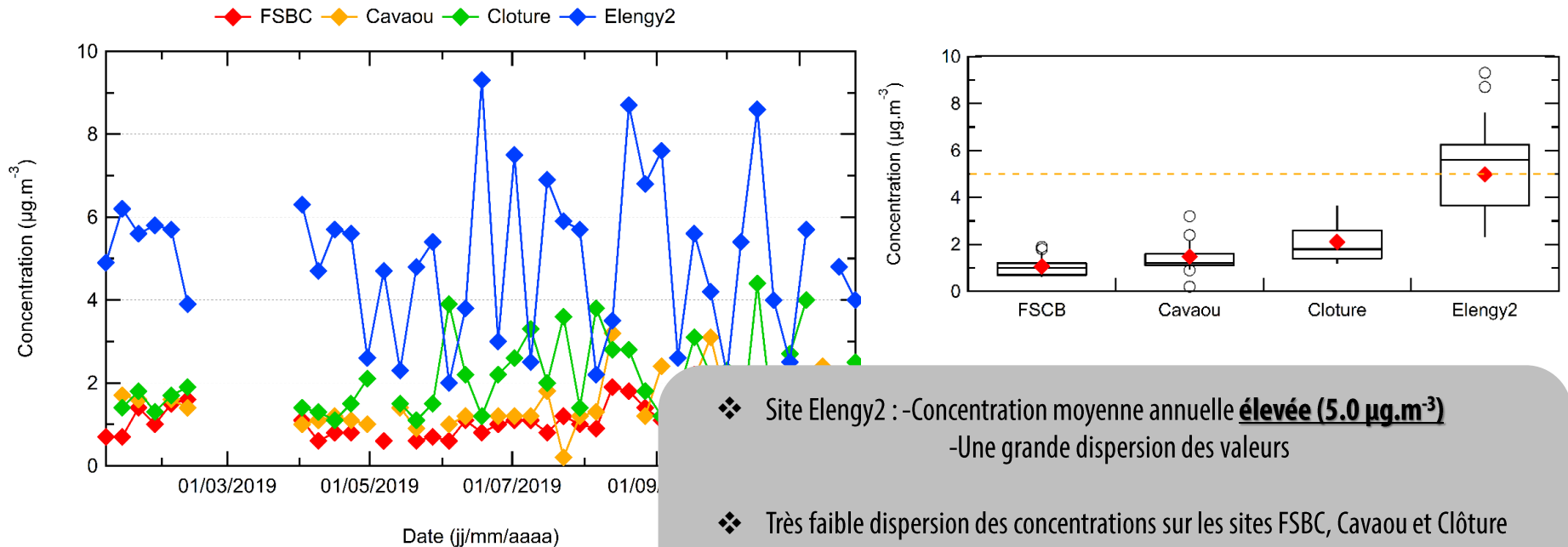
> 90 %

> 95 %

> 80 %

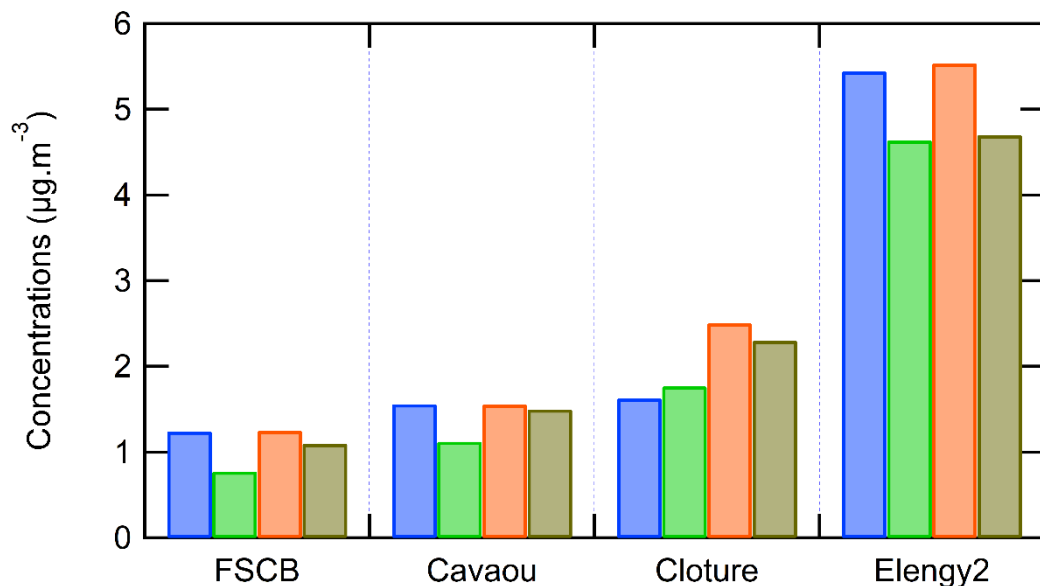
Site de mesure	Fréquence de mesure GC-PID
FSCB	> 89 %

Concentrations moyennes annuelles benzène en 2019



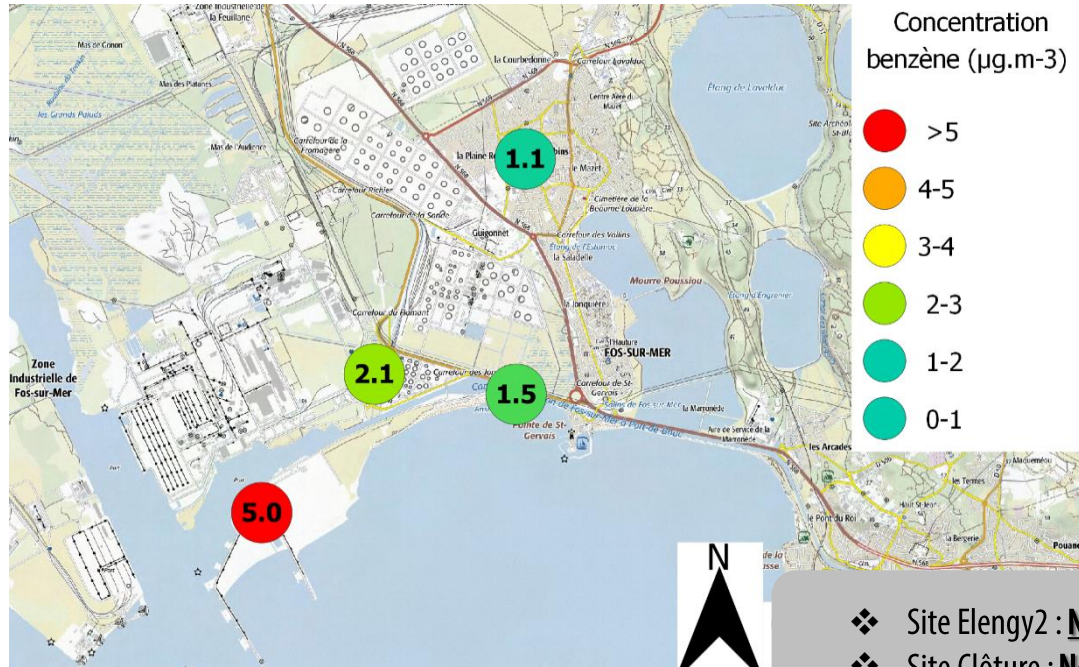
Variations saisonnières benzène en 2019

■ Hivers ■ Printemps ■ Eté ■ Automne



Site de mesure	Concentration moyenne annuelle (µg.m ⁻³)	Nombre de semaines	
		> Objectif de qualité (2 µg.m ⁻³)	> Valeur limite (5 µg.m ⁻³)
FSCB	1.1	1 (3 %)	0
Clôture	2.1	17 (44 %)	0
Elengy2	5.0	40 (100 %)	20 (50 %)
Cavaou	1.5	5 (15 %)	0

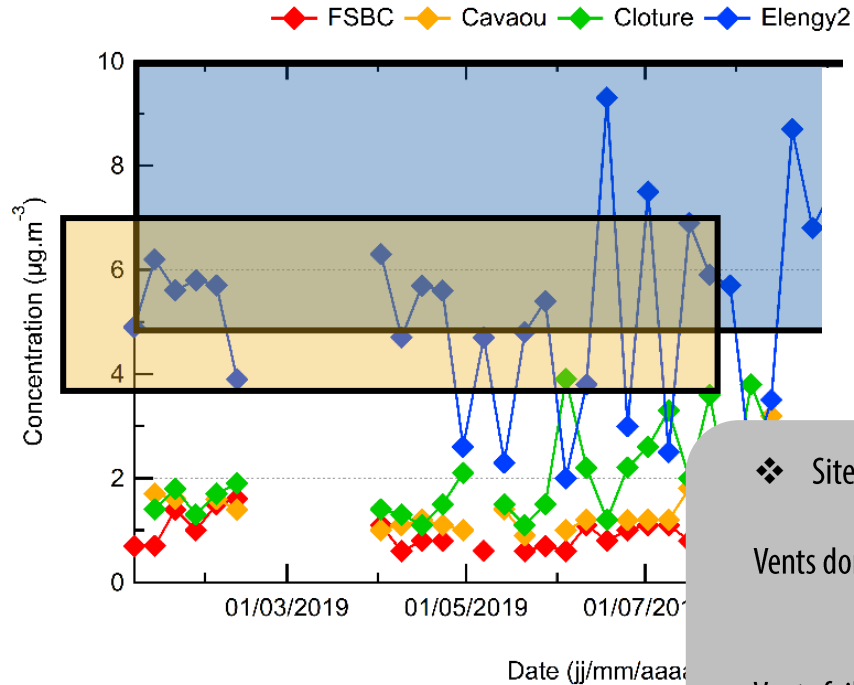
Au regard de la réglementation



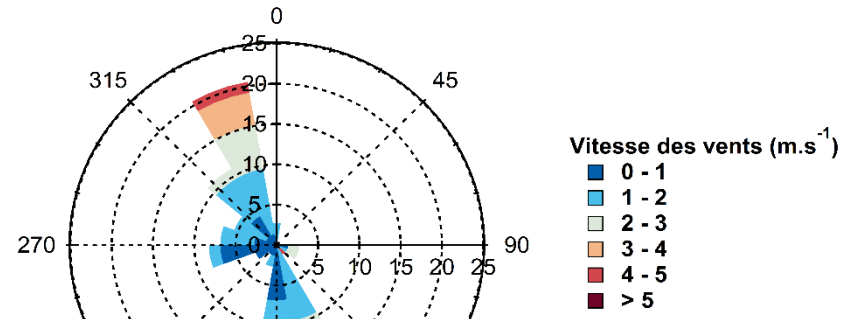
Site de mesure	Concentration moyenne annuelle ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Réglementation	
		Objectif de qualité ($2\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Valeur limite ($5\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
FSCB	1.1	✓	✓
Clôture	2.1	✗	✓
Elengy2	5.0	✗	✗
Cavaou	1.5	✓	✓

- ❖ Site Elengy2 : **Ne respecte pas la réglementation**
- ❖ Site Clôture : **Ne respecte pas l'objectif de qualité**

Régimes de vents en fonction des concentrations



Roses des vents [Benzène] $\approx 5 \mu\text{g.m}^{-3}$



❖ Site Elengy2 :

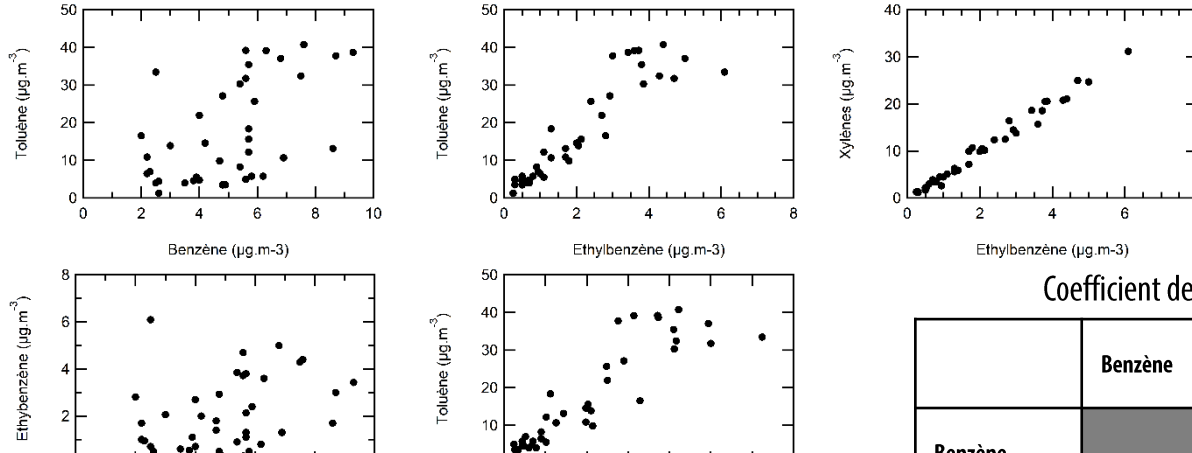
-Concentration $> 5 \mu\text{g.m}^{-3}$

Vents dominants Nord-Ouest

-Concentration $< 5 \mu\text{g.m}^{-3}$

Vents faibles sans direction dominante

Corrélations BTEX



Coefficient de détermination R²

	Benzène	Toluène	Ethyl benzène	Xylènes
Benzène		0.29	0.11	0.09
Toluène			0.84	0.80
Ethyl benzène				0.98
Xylènes				

❖ Site Elengy2 :

-Concentrations de Toluène, Ethylbenzène, Xylènes sont étroitement liées

→ **source commune**

-Concentrations de Benzène non corrélés

→ **Existence de sources variées**

Interprétation sanitaire en 2019

❖ Effets chroniques à seuil

→ Quotient de danger : **QD**

$$QD = \frac{CMI}{VTR_{AS}}$$

❖ Effets chroniques sans seuil

→ Excès de Risque Individuel : **ERI**

$$ERI = CMI \times VTR_{SS} \times \frac{\text{Nombre d'années d'exposition}}{\text{Durée de vie}}$$

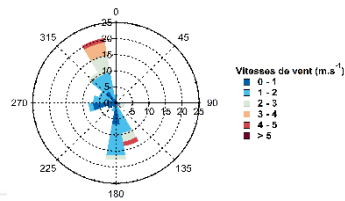
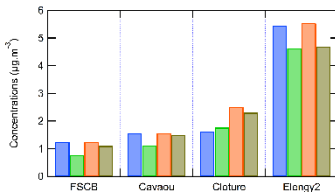
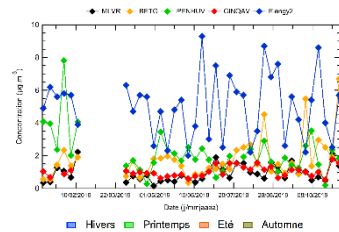
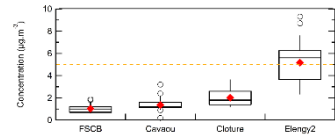
VTR Benzène		Risque non préoccupant	
Avec Seuil ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Sans seuil ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁻¹	Si QD < 1	Si ERI < 10 ⁻⁵
10	2.5·10 ⁻⁵		

Site de mesure	Concentration moyenne annuelle ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Résultats évaluation		Risque
		QD	ERI	
Elengy2*	5.2	0.10	1.5·10⁻⁵	Oui
FSBC**	1.0	0.10	2.68·10⁻⁵	Oui

*scénario habitant « travailleur » : CMI = 20 % de la Concentration moyenne annuelle

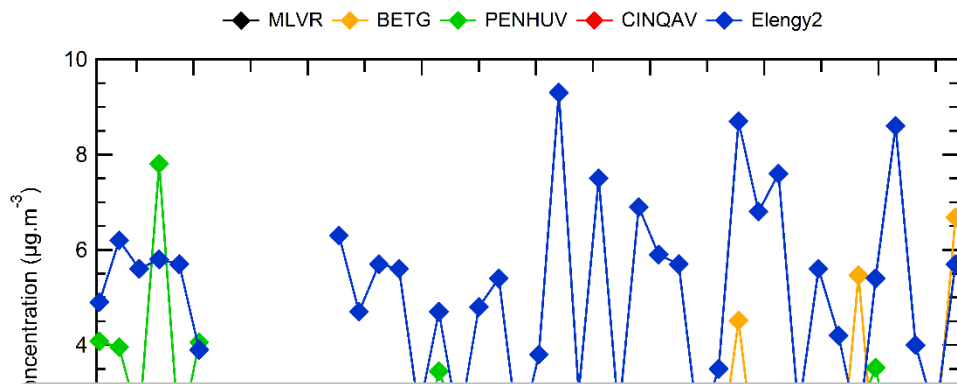
**scénario habitant « majorant » : CMI = Concentration moyenne annuelle

Synthèse des observations de l'année 2019



- ❖ L'impact de l'activité d'ArcelorMittal sur le site d'Elengy2 sur les niveaux de concentrations de benzène est **observé** et **significatif**
- ❖ → **Dépassement des normes réglementaires**
- ❖ L'impact de l'activité d'ArcelorMittal sur les autres sites de mesures investigués en 2019 **n'est pas observable**
- ❖ il n'est **pas possible** de conclure **à l'absence** de risque de développer des **effets cancérigènes** pour la population habitant et/ou travaillant sur les sites de FSCB et Elengy2

Mise en perspective avec d'autres sites en PACA en 2019



❖ Site Elengy2 :

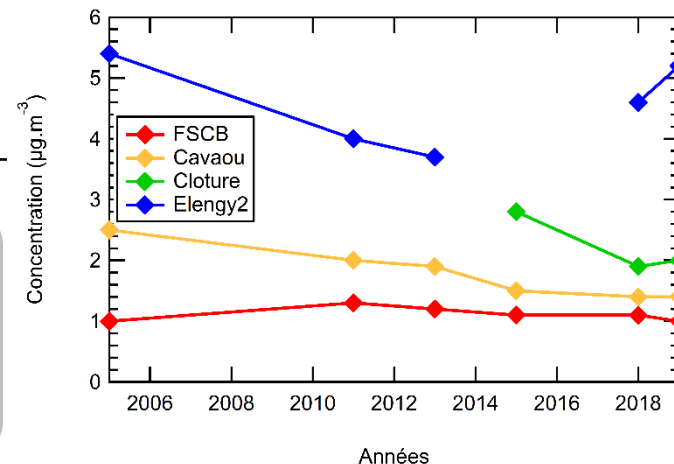
- Statistiques **supérieures** aux autres **sites industriels** des Bouches-du-Rhône
- Statistiques **supérieures** au site **de fond urbain** de Marseille

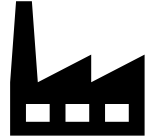
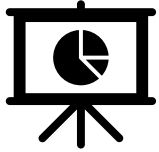
Site de mesure	Concentration moyenne annuelle ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Nombre de semaines	
		> Objectif de qualité ($2 \mu\text{g.m}^{-3}$)	> Valeur limite ($5 \mu\text{g.m}^{-3}$)
Elengy2	5.0	40 (100 %)	20 (50 %)
Cinq-Av	1.0	0	0
Pen-Huv	2.2	16 (43 %)	1 (3 %)
BETG	0.9	2 (5%)	0
MLVR	1.8	9 (24%)	2 (5%)

Évolution des niveaux de benzène depuis 2005

Site de mesure	Concentration moyenne annuelle ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)						Tendance
	2005	2011	2013	2015	2018	2019	
FSCB	1.0	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	=
Clôture				2.8	1.9	2.1	↘ =
Elengy2	5.4	4.0	3.7		4.6	5.0	=
Cavaou	2.5	2.0	1.9	1.5	1.4	1.5	↘

- ❖ Cavaou : le seul site de mesure où une **légère baisse** est observable
- ❖ Elengy2 : niveaux de concentration **stables** 2005-2019
- ❖ Elengy2 : niveaux de concentration en **hausse** 2013-2019





Merci de votre attention

Service Mesure : -Sandra Lapeyrie

-Gregory Gilles

Service Etude et Expertise : -BouAlem Mesbah



Une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) est un repère toxicologique qui permet de quantifier un risque pour la santé humaine. Elle exprime la relation dose-réponse, c'est-à-dire la relation quantitative entre un niveau d'exposition (« dose ») à un agent dangereux (ici, le benzène) et l'incidence observée (« réponse ») d'un effet indésirable donné. Cette appellation regroupe toutes les relations quantitatives entre une dose et l'apparition d'un effet lié à une exposition aiguë ou chronique continue et répétée dans le temps (effets à seuil).

Ainsi, pour les effets à seuil, une VTR désigne la dose (ou la concentration) en deçà de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue.

Il existe également une VTR dite « sans seuil », celle-ci concerne des effets principalement cancérogènes génotoxiques, pouvant apparaître quelle que soit la dose à laquelle l'Homme est exposé. Cette VTR sans seuil est définie comme un excès de risque unitaire (ERU) : il s'agit de la pente de la relation linéaire entre la probabilité d'effets associée à une faible dose et cette faible dose.

La méthodologie de comparaison aux VTR utilisée dans cette partie s'appuie sur la méthodologie d'évaluation prospective des risques sanitaire, détaillée dans le guide INERIS (INERIS, 2013)

Ainsi dans le cas « habitant majorant », la concentration moyenne inhalée (CI) est égale à la concentration moyenne mesurée, tandis que dans le cas « habitant travailleur », la CI correspond à 20 % de la concentration moyenne mesurée.

Le quotient de danger (QD) est un indicateur de risque, il permet de quantifier le risque potentiellement encouru par la population exposée à la pollution étudiée pour des effets à seuil. Pour l'inhalation, en prenant en compte la VTR des effets à seuil chronique de benzène, le QD est calculé suivant la formule : $QD = \frac{CI}{VTR}$.

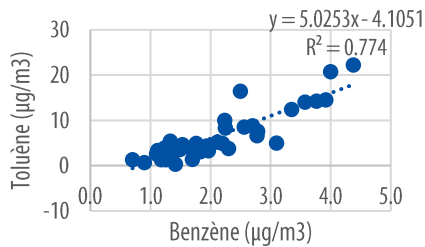
L'excès de risque individuel (ERI) est l'indicateur de risque qui permet de quantifier le risque potentiellement encouru par la population exposée à la pollution étudiée, pour des effets sans seuil. Il est calculé suivant la formule :

$$ERI = \frac{CI \times T_i}{T_m} \times ERU$$

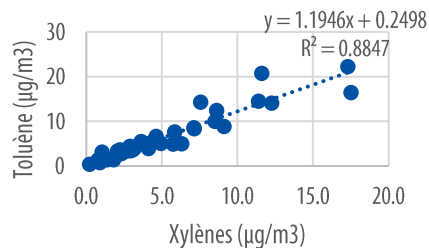
Avec :

- T_i , la durée de la période d'exposition, ici il est considéré une période de 30 ans,
- T_m , la durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée, il est communément choisi d'utiliser le temps de vie moyen de 70 ans,
- ERU, Excès de Risque Unitaire, correspondant ici à la VTR sans seuil.

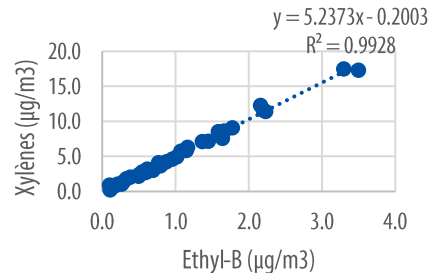
Toluène vs Benzène



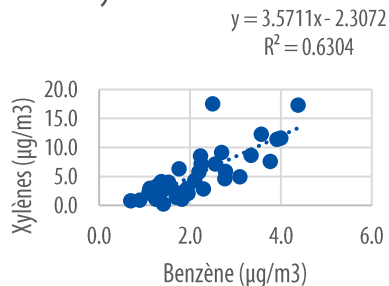
Toluène vs Xylènes



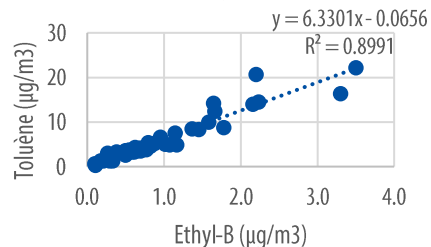
Xylènes vs Ethyl-B



Xylènes vs Benzène



Toluène vs Ethyl-B



Ethyl-B vs Benzène

