

JUILLET 2016

CHANTIER DE DÉPOLLUTION D'UNE ANCIENNE RAFFINERIE MOBIL À FRONTIGNAN (34)

MESURES DE QUALITÉ DE L'AIR ANNÉE 2015



10, Rue Louis Lépine - Parc de la Méditerranée - 34470 Pérols
Tél. 04 67 15 96 60 Fax 04 67 15 96 69 www.air-lr.org info@air-lr.org
Siret 301 793 550 00049 NAF 7120 B



ANCIENNE RAFFINERIE MOBIL SITUEE A FRONTIGNAN (HERAULT)

Suivi de qualité de l'air pendant les opérations d'excavation et lors du 1^{er} mois de fonctionnement des biopiles



1/ CONTEXTE

AIR LR, Observatoire régional de la qualité de l'air, a effectué un suivi de la qualité de l'air dans l'environnement du chantier de dépollution de l'ancienne raffinerie MOBIL à Frontignan réalisé par la société ARCADIS mandatée par ESSO.

Ce chantier vise à tester la dépollution de sols pollués par la méthode des biopiles (dégradation naturelle accélérée grâce à l'utilisation de bactéries).

Plusieurs phases de chantier sont prévues :

- excavation des terres et réalisation des biopiles d'une durée d'environ 1 mois,
- fonctionnement des biopiles pendant plusieurs mois,
- démantèlement des biopiles.

La surveillance de la qualité de l'air - dont les modalités sont encadrées par un arrêté préfectoral – a été réalisée pendant les deux premiers mois du chantier (excavation des terres et 1^{er} mois de fonctionnement des biopiles).

Cette étude répond aux enjeux suivants du Programme régional de Surveillance de Qualité d'Air (PSQA) portant sur les années 2010 à 2015 :

"IND 3" : "pouvoir répondre aux sollicitations des adhérents d'AIR LR"

"IND 4" : "faciliter la concertation locale, en particulier entre exploitants industriels et riverains"

"OD 3" : "essayer d'identifier certains composés chimique à l'origine des odeurs"

2/ OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE

- **Réaliser un suivi en continu de la qualité de l'air pendant les 2 premiers mois** du chantier :
 - phase 1 : excavation,
 - phase 2 : mise en place et premier mois de fonctionnement des structures de bio-dégradation "biopiles".
- Comparer les résultats aux **valeurs réglementaires** et aux valeurs guides relatives à la qualité de l'air extérieur existantes.
- Proposer, en fonction des résultats obtenus, un dispositif de surveillance qui pourrait être mis en œuvre pendant la période restante de fonctionnement des biopiles.

Station mobile



Tubes passifs dans Frontignan



3/ DISPOSITIF DE MESURE

3.1/ Polluants mesurés

- **Hydrocarbures¹** potentiellement présents dans les sols et susceptibles d'être émis dans l'atmosphère lors du chantier de dépollution :
 - **les hydrocarbures pétroliers totaux TPH** (Total Petroleum Hydrocarbon) présents dans l'air ambiant sous forme gazeuse. Ils sont classés en plusieurs groupes suivant leurs propriétés physico-chimiques, en distinguant les hydrocarbures aromatiques (contenant un système cyclique composé d'un noyau benzénique très stable formant un hexagone régulier), des aliphatiques (constitués de molécules acycliques à chaîne ouverte. Sont analysées les fractions les plus volatiles dont le nombre de carbone varie entre 6 et 16.
 - **les BTEX** : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes. Ils sont présents dans l'air ambiant sous forme gazeuse et appartiennent à la famille des hydrocarbures aromatiques,
 - 19 composés² de la famille Hydrocarbures **Aromatiques Polycycliques (HAP)**. Ce sont des molécules complexes présentes dans l'air ambiant sous forme gazeuse et particulaire.
- **Sulfure d'hydrogène H₂S** peut se former lors de la fermentation de substances organiques. Il est facilement reconnaissable, à très faible concentration, à son odeur "d'oeuf pourri" qui disparaît à plus forte concentration. Il est représentatif des composés odorants pouvant être à l'origine des nuisances olfactives.

3.2/ Moyens mis en œuvre

- **remorque laboratoire** (photo page précédente) mise en place du **12 février au 18 avril 2016** à proximité immédiate du chantier et équipée d'analyseurs automatiques permettant la mesure en direct des TPH et des BTEX ainsi que des prélèvements de HAP gazeux et particulaires. Cette remorque a été déplacée à 2 reprises afin de suivre l'évolution du chantier.
- **tubes passifs** (photo page précédente) répartis sur 13 sites (voir annexe) pour la mesure des TPH, BTEX et H₂S :
 - **10 sont dans** un rayon de 400 mètres autour du chantier,
 - 3 références (urbaine, rural et proximité trafic routier) ont été sélectionnées.Sur chaque site, les capteurs sont exposés 7 jours puis envoyés au laboratoire pour analyses. Les mesures ont été effectuées pendant 9 semaines (du 12 février au 15 avril 2016).

3.3/ Bilan

	Mesures en direct du 12/02 au 18/04/16	Mesures en différé du 12/02 au 15/04/2016
BTEX	1 site	13 sites
HAP	-	1 site
COV TPH	1 site	13 sites
H ₂ S	-	13 sites

Mesures en direct : les résultats sont disponibles en temps réel ;

Mesures en différé : les prélèvements sont envoyés à un laboratoire pour analyse. Les résultats ne sont pas disponibles en temps réel.

¹ Ils proviennent essentiellement des très nombreuses synthèses chimiques réalisées à partir des produits des gisements des combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon, bitume), ou apparaissent lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz d'échappement, fumées des chaudières, résidus de combustion du bois et de la houille...).

² Naphtalène, 2-méthylnaphtalène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, 2-méthylfluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(e)pyrène, Benzo(j)fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(g,h,i)pérylène, Indéno(1,2,3-cd)pyrène.

4/ CONCENTRATIONS MOYENNES INFÉRIEURES AUX VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR LES TPH, BTEX ET HAP

		Phase 1 excavation		Phase 2 fonctionnement biopiles		Valeurs de référence						
		Mesures en direct à proximité du chantier	Mesures en différé (min / max des 10 sites autour du chantier)**	Mesures en direct à proximité du chantier	Mesures en différé (min / max des 10 sites autour du chantier)**							
Concentrations moyennes en µg/m ³ pour les TPH, les BTEX et le H ₂ S et en ng/m ³ pour les HAP		Hydrocarbures totaux TPH	C5-C6	5,5	0,4 / 9,7	2,0	0,4 / 1,8	VTR	18000			
			C>6-C8	7,9	0,5 / 2,5	1,0	0,5 / 0,5					
			C>8-C10	0,9	0,4 / 2,8	0,2	0,5 / 1,0					
			C>10-C12	0,7	0,4 / 7,6	0,3	2,0 / 5,1					
			C>12-C16	0,1	0,4 / 1,9	0,2	1,3 / 1,9					
			C5-C6	0,6	0,6 / 1,1	0,5	0,8 / 1,0					
		Aromatiques	C>7-C8	0,7	0,5 / 1,1	0,6	0,5 / 0,9	VTR	400			
			C>8-C10	10,3	0,9 / 1,5	1,6	0,7 / 1,2					
			C>10-C12	0,2	0,9 / 4,9	0,0	0,4 / 12,8					
			C>12-C16	0,1	0,4 / 0,4	0,2	0,4 / 0,4					
			Hydrocarbures BTEX	Benzène	0,6	0,7 / 1,3	0,6			0,6 / 0,7	OQ	2
				Toluène	0,8	0,7 / 1,4	0,6			0,5 / 1,0	VL	5
Ethylbenzène	0,5	0,2 / 1,2		0,2	0,1 / 0,3	VTR	260					
Xylènes	1,5	0,9 / 2,9		0,6	0,2 / 0,7	VTR	770 à 22000*					
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Naphtalène	0,12	-	0,12	-	VTR	100 à 870					
	2-methylnaphtalène	0,07	-	0,07	-							
	Acénaphène	0,21	-	0,23	-							
	Fluorène	0,21	-	0,37	-							
	Phénanthrène	1,51	-	1,71	-							
	Anthracène	0,12	-	0,13	-							
	Fluoranthène	0,50	-	0,48	-							
	2-methylfluoranthène	0,03	-	0,04	-							
	Pyrène	0,39	-	0,38	-							
	Benzo(a)anthracène	0,10	-	0,07	-							
	Chrysène	0,19	-	0,13	-							
	Benzo(e)pyrène	0,16	-	0,12	-							
	Benzo(j)fluoranthène	0,13	-	0,10	-							
	Benzo(b)fluoranthène	0,22	-	0,17	-							
	Benzo(k)fluoranthène	0,10	-	0,08	-							
	Benzo(a)pyrène	0,14	-	0,09	-	VC	1					
	Dibenzo(a,h)anthracène	0,03	-	0,04	-							
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,18	-	0,12	-								
Benzo(g,h,i)perylène	0,17	-	0,11	-								
H₂S		0,3 / 12		0,2 / 12		VTR	2					

* les valeurs de référence sont très variables selon les sources.

** sans les sites de référence urbaine, de proximité trafic routier et rurale

VTR = valeur toxicologique de référence ; OQ = objectif de qualité ; VC = valeur limite ; VL = valeur limite

Les définitions sont précisées page 8.

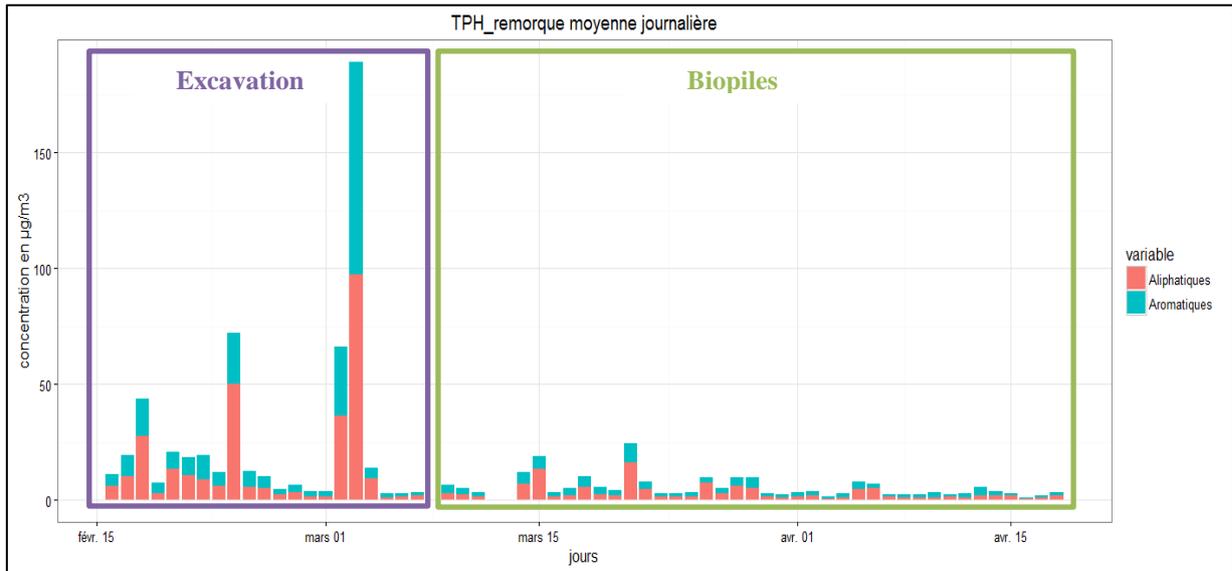
- **Benzène, HAP, TPH** : les concentrations moyennes sont inférieures aux valeurs de référence existantes (VTR ou valeurs du Code de l'Environnement)
- **H₂S** : sur 12 des 13 sites, les concentrations sont nettement inférieures aux valeurs de référence. En revanche, la valeur de référence est dépassée au niveau du Quai Jean Jacques Rousseau **sans lien** avec l'activité du chantier (voit rage 7).

5/ INFLUENCE DU CHANTIER

5.1/ Uniquement lors la phase d'excavation (phase 1) pour les TPH, BTEX et dans une moindre mesure pour les HAP...

Lors des opérations d'excavation (phase 1), les concentrations de TPH et de BTEX et dans une moindre mesure de certains HAP (Benzo(a)pyrène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène, Benzo(g,h,i)perylène) peuvent être plus élevées (voir tableau page précédente).

Si cette influence peut être significative pour les TPH (voir graphique ci-dessous) et les BTEX, ce n'est pas le cas pour les HAP (les concentrations mesurées sont faibles si bien que les écarts constatés entre les 2 phases du chantier sont peu significatifs).



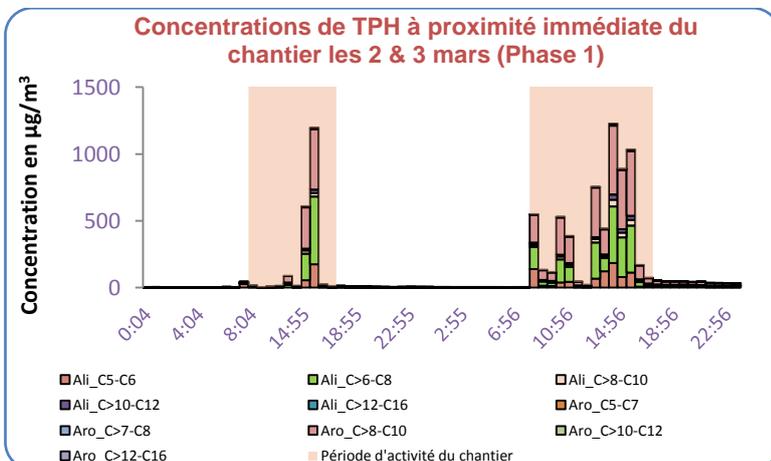
Lors du fonctionnement des biopiles (phase 2), aucune influence significative n'a été mise en évidence sur les concentrations de TPH, BTEX et HAP dans l'air ambiant.

Concernant le H₂S, les 2 phases du chantier (excavation puis fonctionnement des biopiles) n'ont pas eu d'incidence sur les concentrations de ce polluant dans l'air ambiant.

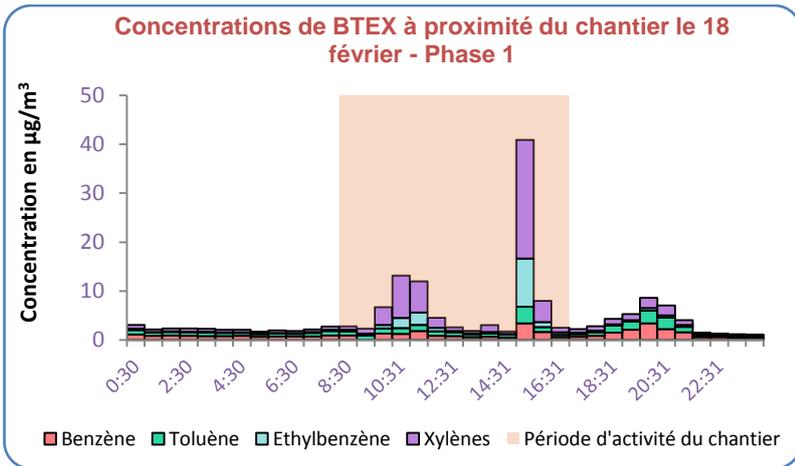
5.2/ ...se matérialisant pour les BTEX et THP par des augmentations de courte durée...

Lors de plusieurs journées de la phase 1, des variations horaires importantes des concentrations totales en hydrocarbures et BTEX ont été constatées liées aux travaux d'excavation.

Les graphiques suivants présentent des exemples de journées au cours desquelles des hausses de TPH ou de BTEX ont été mises en évidence.

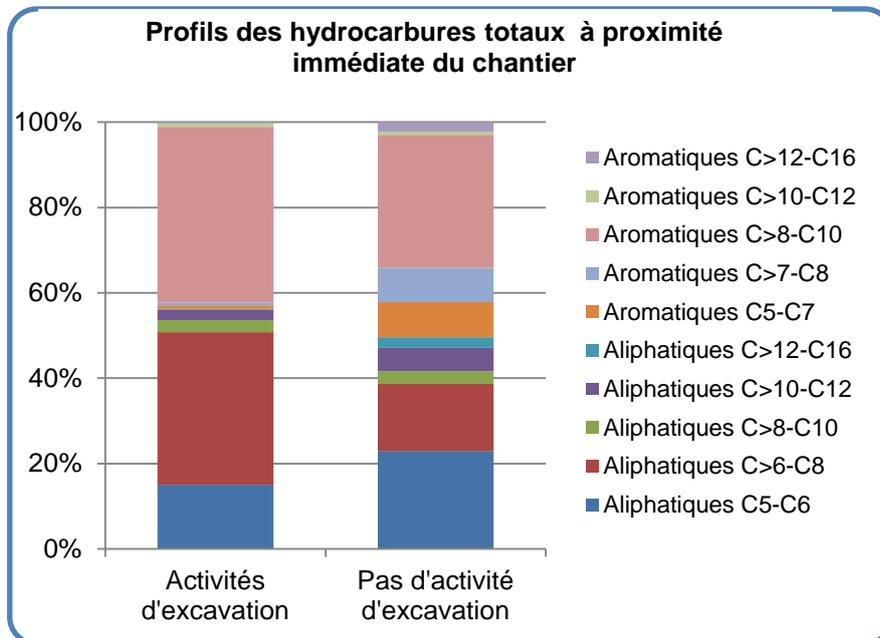


C'est au cours des journées des 2 et 3 mars que les concentrations les plus élevées de TPH ont été mesurées. On constate que les concentrations sont très faibles la nuit, en l'absence d'activité sur le chantier. En revanche, des hausses parfois importantes de concentrations de TPH ont été constatées pendant les phases d'excavation.



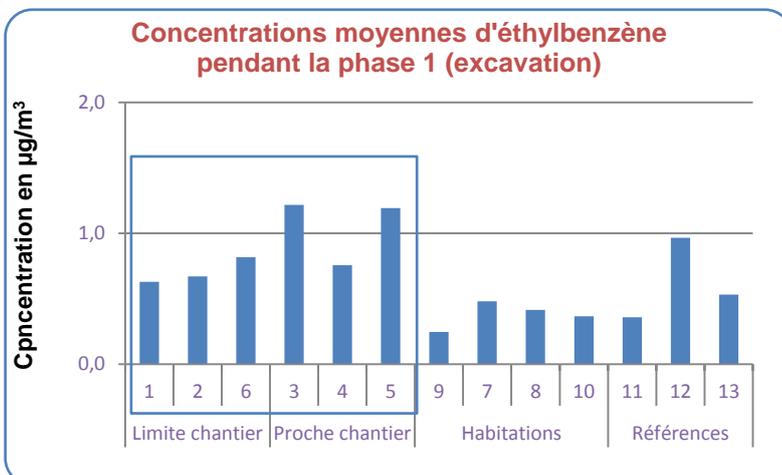
Le 18 février 2015, des augmentations des niveaux de BTEX ont été mesurées pendant les travaux d'excavation. Ce sont principalement l'éthylbenzène et les xylènes qui sont concernés.

5.3/ ... concernant principalement certaines fractions de TPH...



Lors des phases d'excavation, le profil des TPH dans l'air ambiant à proximité du chantier est caractérisé par des concentrations relatives d'aliphatiques légers (C₆ à C₈) et d'aromatiques C_{>8}-C₁₀ plus importantes.

5.4/...et limitée à la proximité immédiate du chantier



Par exemple, le graphique ci-contre met en évidence l'influence de l'activité d'excavation sur les concentrations d'éthylbenzène à proximité du chantier (concentrations plus élevées que les références)

Cette influence diminue avec la distance au chantier si bien qu'elle ne semble plus significative au niveau des 1^{ères} habitations (concentrations nettement plus faibles qu'à proximité du chantier).

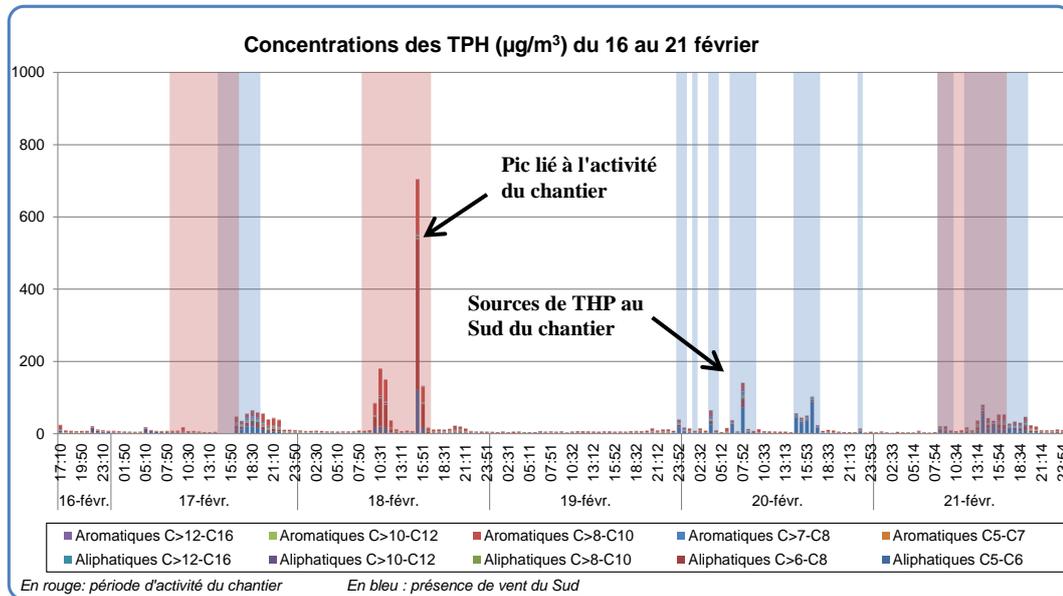
5.5/ En conclusion concernant l'influence du chantier

Famille de polluants	Phase 1 (excavation)	Phase 2 (1 ^{er} mois de fonctionnement des biopiles)
TPH et BTEX	Influence de courte durée mais parfois importantes limitée à la proximité immédiate du chantier Concerne principalement les aliphatiques légers (C ₆ à C ₈) et aromatiques C8-C10 Pas d'influence significative au niveau des 1 ^{ères} habitations	Pas d'influence significative
HAP	A proximité immédiate du chantier, faible influence possible	
H ₂ S	Pas d'influence significative	

6/ PRESENCE D'AUTRES SOURCES DE POLLUANTS SANS LIEN AVEC LE CHANTIER

6.1/ Présence d'une source de TPH et BTEX au Sud du chantier

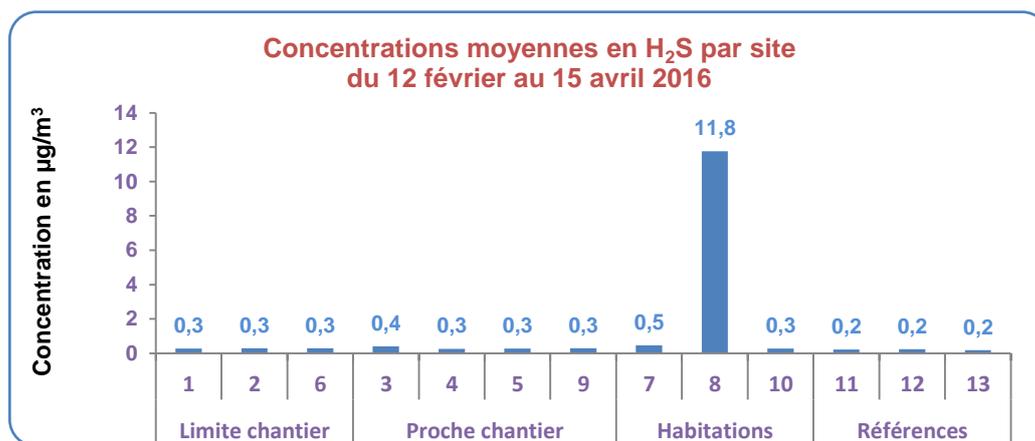
Certaines augmentations des concentrations de TPH et BTEX ont été enregistrées en l'absence d'activité d'excavation sur le chantier (le week-end et la nuit au cours de la phase 1 ainsi que lors de la phase 2) :



Par exemple, le graphique ci-dessus montre pour la période du 16 au 21 février 2016 que :

- certaines hausses de TPH sont liées à l'activité du chantier,
- en revanche, plusieurs hausses significatives sont détectées le samedi 20 février alors qu'il n'y a pas d'activité sur le chantier ; elles sont corrélées avec la présence de vent du Sud mettant ainsi en évidence l'influence d'une source de ces composés situées au Sud du chantier (ce sont principalement les aliphatiques C5-C6 qui sont concernées).

6.2/ Présence d'une source de H₂S à proximité du canal (site 8)



- **A l'exception du site 8**, les concentrations de H₂S sont faibles aussi bien sur les sites proches du chantier que sur les sites de références.
- **Cas du site 8** (1^{ères} habitations au Nord du chantier, en bordure de canal) :
 - Sur ce site, la concentration moyenne est nettement supérieure à celles des autres sites,
 - ce constat est corrélé avec des odeurs 'd'œuf pourri' ressenties lors de la pose des capteurs et signalées par certains riverains.

7/ CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air a permis de constater :

- l'influence, à proximité immédiate du chantier, des travaux d'excavation (phase 1) sur les concentrations d'hydrocarbures TPH et BTEX et dans une moindre mesure de certains HAP. Cette influence diminue avec la distance au chantier si bien qu'elle ne semble plus significative au niveau des 1^{ères} habitations
- l'absence d'influence du fonctionnement des biopiles sur les concentrations des polluants étudiés. C'est la raison pour laquelle la surveillance n'a pas été poursuivie bien que les biopiles continuent de fonctionner.

Cette étude met en évidence l'intérêt de coupler les mesures directes (analyseur en continu) et les mesures par tube passif :

- les mesures directes permettent d'observer les variations des concentrations à une échelle plus précise (horaire),
- les tubes permettent d'avoir une représentativité spatiale des concentrations et donc d'étudier l'influence du chantier aux alentours.

Lexique :

Valeur Toxicologique de Référence : correspond à un seuil sous lequel une exposition continue n'entraîne pas de risque sur la santé.

Objectif de Qualité (OQ) : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, 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 dans son ensemble.

Valeur Cible (VC) : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur Limite (VL) : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

ANNEXES

