

Bilan 2008 des mesures de la station de Mardyck



Rapport 07-2009-LC

Juin 2009





Association Agréée pour la Surveillance
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais
World Trade Center Lille
299, Boulevard de Leeds
59777 EURALILLE
Tél : 03.21.63.69.01
Fax : 03.21.01.57.26
etudes@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

Bilan 2008 des mesures de la station de Mardyck

Rapport d'étude N°07-2009-LC

16 pages (hors couvertures)

Parution : Juin 2009

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Laure CUGNY	Arabelle Anquez	Caroline DOUGET
Fonction	Stagiaire	Ingénieur d'études	Directrice des Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 07-2009-LC ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Sommaire

Sommaire	3
Introduction	4
Exploitation technique	5
Exploitation des résultats	7
Conclusion	13
Annexes	14

Introduction

Dans le cadre d'arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploitation, l'Inspection des Installations Classées impose une évaluation de l'impact sur la qualité de l'air dans l'environnement des établissements industriels de TOTAL France et POLIMERI à l'aide d'une station fixe de surveillance (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, benzène, poussières en suspension PM10).

Les sociétés POLIMERI et TOTAL France ont dans ce cadre sollicité Atmo Nord – Pas de Calais, pour lui confier la surveillance de l'impact de leurs installations sur la qualité de l'air.

La station de Mardyck située à proximité de ces deux sites industriels mesurait auparavant le dioxyde de soufre et les poussières en suspension. La mesure des BTEX et des oxydes d'azote a été ajoutée en 2008, dans le cadre du partenariat entre Atmo Nord Pas de Calais et les sociétés POLIMERI et TOTAL.

Ce rapport dresse le bilan de l'exploitation des mesures de la station de Mardyck pour l'année 2008, depuis la mise en place des mesures des composés organiques volatils le 4 juillet, et ce jusqu'au 31 décembre 2008.

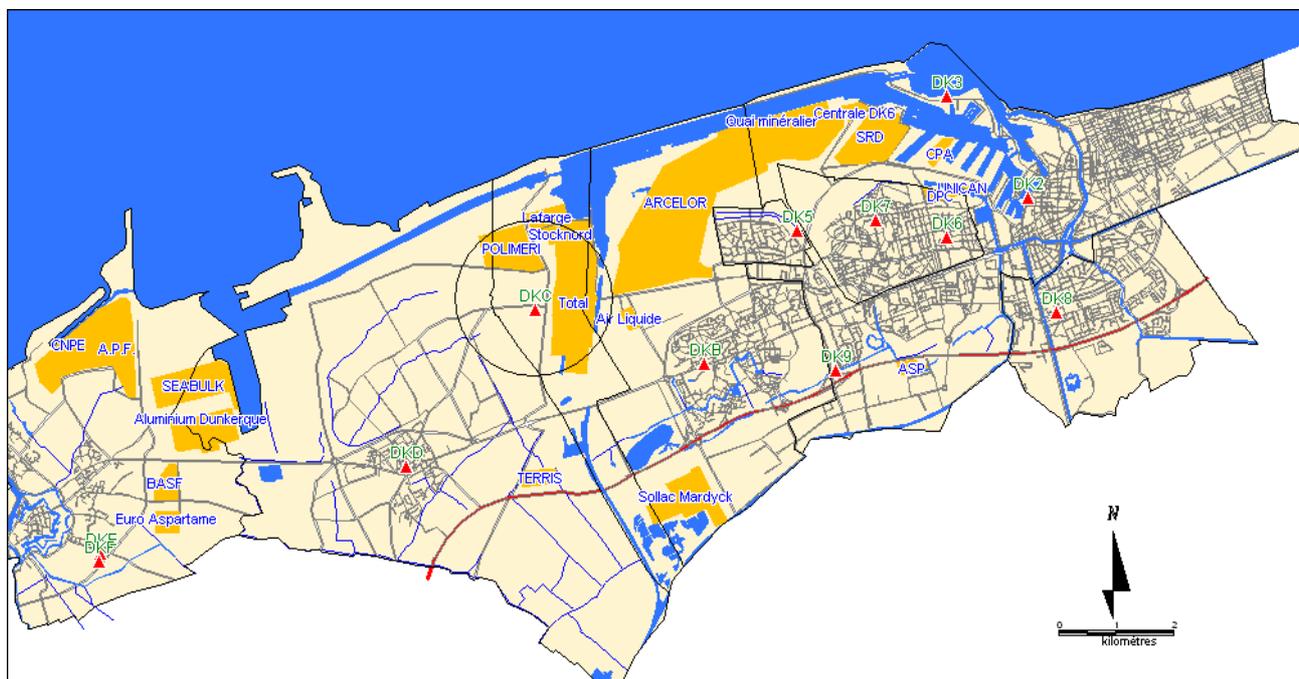


Figure 1 : Carte de localisation des stations de mesure et des industries sur Dunkerque

Exploitation technique

Démarrage des mesures

L'analyseur de BTEX a été installé en station le 2 juillet 2008. Les mesures d'oxydes d'azote ont démarré le 7 juillet 2008. L'analyseur acheté pour cette mesure n'étant pas encore livré en juillet, un appareil de réserve a été installé pour démarrer la surveillance. Il a ensuite été remplacé le 17 novembre par l'appareil titulaire.

Taux de fonctionnement des appareils

La politique d'ATMO Nord Pas de Calais est d'assurer le fonctionnement d'une mesure sans pour autant dédier un appareil donné à chaque mesure. Cela se traduit par un roulement d'appareil au rythme des réparations et maintenance qui n'a pas d'impact sur la qualité des mesures. La fiabilité des appareils est vérifiée par des tests annuels prenant en compte leurs propriétés métrologiques (linéarité, répétabilité, temps de réponse et rendement du four de conversion pour les analyseurs d'oxydes d'azote). Ces tests sont menés en conformité avec les normes CEN qui régissent les mesures réglementaires des polluants atmosphériques. Le rapport des tests est joint en fin de document.

Pour les analyseurs de BTX qui utilisent une méthode de mesure moins rapide, de tels tests ne sont pas développés.

Les appareils équipant la station de Mardyck ont donc été remplacés comme ci-dessous.

Remplacement des appareils

Oxydes d'azote

NX_1M_02 du 7/07 au 1/10/08

NX_1M_22 du 1/10 au 17/11/08

NX_2M_09 (appareil titulaire) du 17/11/08 au 13/01/09

Panne rencontrée sur cet appareil en janvier venant de la carte module qui pilote l'ensemble de l'appareil. Elle a été changée en février 2009.

BTX

BX_G9_02

Depuis leur installation et jusqu'au 31 décembre 2008, les appareils ont bien fonctionné puisque le taux de fonctionnement de l'analyseur d'oxyde d'azote atteint 99.4% et celui du BTX atteint 89,9%. Mensuellement, les taux de fonctionnement de la mesure (liés au fonctionnement d'un appareil) sont les suivants :

%	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
NO	79.2	99.7	99.7	99.6	99.4	99.7
NO ₂	24.5	99.7	99.7	99.7	99.4	99.7
Benzène	87.6	95.8	90	98.5	98.6	99.2

Figure 2 : Taux de fonctionnement mensuel des analyseurs NOx et BTX

Sur les 6 derniers mois 2008, les taux de fonctionnement des mesures sont les suivants :

%	Taux depuis juillet
NO	96.2%
NO ₂	87%
Benzène	96.1%

Figure 3 : Taux de fonctionnement 2008 des analyseurs NOx et BTX

La moyenne annuelle d'une mesure est considérée comme représentative si son taux de fonctionnement dépasse 75%. Ce pourcentage est calculé comme le nombre de moyennes horaires présentes sur le nombre de moyennes horaires possible sur la période considérée.

Réglage des appareils

Les réglages sont effectués toutes les 4 semaines et à chaque intervention sur l'appareil (réparation ou remplacement). Ils consistent à vérifier les paramètres de fonctionnement de l'appareil et à vérifier sa réponse lors de l'injection d'un gaz étalon de concentration connue. Les résultats de réglage de l'analyseur d'oxydes d'azote sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Date réglage	22/07	20/08	16/09	1/10	16/10	10/11	17/11	8/12	5/01
Ecart NO (%)	-17	-6.7	-4.6	-1.8	1.3	0.5	1.3	4	0.7
Ecart NOx (%)	-17.4	-7.4	-1.4	-3.5	3.8	2.3	0.2	4	0.6

Figure 4 : Résultats des étalonnages de l'analyseur NOx

Les résultats de ces réglages sont utilisés pour valider les mesures délivrées par l'appareil sur la période précédant le réglage. Ainsi, en interne, nous nous sommes fixés le seuil de 20% d'écart pour conserver les mesures. Si le résultat de réglage dépasse ce seuil, les mesures des 4 semaines précédentes sont invalidées. Pour éviter cette perte de données, nous équipons les appareils d'un moyen de contrôle interne qui vont nous permettre d'anticiper une dérive de l'appareil.

BTEX

Date réglage	08/07/08	05/08/08	22/08/08	02/09/08	17/09/08	01/10/08	16/10/08	30/10/08	12/11/08	26/11/08	10/12/08
Ecart benzène				10.22%	13.43%	-14.11%	-3.24%	-3.99%	-9.54%		-7.54%
Ecart Toluène				-4.86%	24.60%	-24.33%	-0.93%	0.54%	-9.84%		-10.60%
Ecart Ethylbenzène				-87.50%	-20.84%	-29.16%	-0.20%	33.43%	-12.35%		-32.95%
Ecart m-xylène				-90.20%	-23.47%	-31.55%	0.56%	54.90%	-16.08%		-37.71%
Ecart o-xylène				-90.75%	-20.17%	-29.81%	2.48%	62.25%	33.53%		-21.55%

Figure 5 : Résultats des étalonnages de l'analyseur BTX

Les réglages sur un analyseur de BTX sont très délicats et peuvent présenter d'importantes variations, surtout sur les composés les plus lourds (xylènes). Ils sont effectués toutes les 2 semaines et à chaque intervention sur l'appareil. D'autre part, ce modèle d'appareil est nouveau dans l'association et nécessite une prise en main, ce qui explique les mauvais résultats lors de quelques réglages. Pour ces raisons, nous ne pratiquons pas de suppression ni correction sur les données des mesures BTX.

Exploitation des résultats

Les Composés Organiques Volatils

Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures locales. Seuls les résultats de la station de Mardyck sont présentés, nous ne disposons pas d'autres sites mesurant en continu les composés organiques volatils sur l'agglomération dunkerquoise.

Résultats enregistrés du 4 juillet au 31 décembre 2008 (heures TU).

Polluant	Concentration moyenne pendant la campagne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur horaire maximale en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C_6H_6 (benzène)	0.82	25,3 le 18 septembre à 11 heures
C_7H_8 (toluène)	1.6	34,9 le 24 septembre à 13 heures
C_8H_{10} (éthylbenzène)	0.20	8,2 le 24 septembre à 14 heures
C_6H_4 (ortho xylène)	0.24	9,3 le 24 septembre à 14 heures
C_6H_4 (méta et para xylène)	0.75	29,1 le 24 septembre à 14 heures
Valeur limite et objectif de qualité	Pour le benzène : valeur limite en moyenne annuelle : $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et objectif de qualité $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Figure 6 : Moyenne 2008 en COV sur Mardyck

Les concentrations moyennes des Composés Organiques Volatils mesurées sont faibles et très inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité pour le benzène (seul polluant réglementé). Les valeurs horaires maximales sont enregistrées à la fin du mois de septembre et sont associées à des vents faibles de secteur Est, et Nord Est pour certains Composés Organiques Volatils.

Roses de pollution du benzène

La rose de pollution constitue la représentation graphique des concentrations moyennes en composés organiques volatils pour chaque secteur de vent. La rose de pollution est généralement associée au graphique de nuage de points, illustrant, pour sa part, l'ensemble des mesures (horaires dans ce cas) associées à la direction du vent (station de Gravelines dans cette étude).

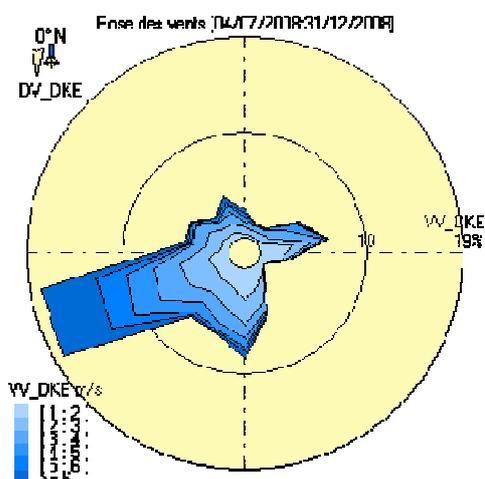


Figure 7 : Rose des vents de juillet à décembre 2008 - Gravelines

Rose de pollution du benzène sur Mardyck - Juillet à décembre 2008

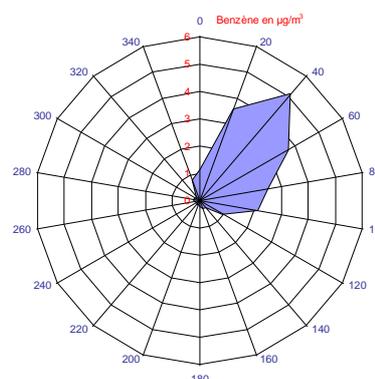


Figure 8 : Rose de pollution du benzène sur Mardyck de juillet à décembre 2008

Malgré une forte dominante Sud-Ouest de la rose des vents, la rose de pollution du benzène indique que les concentrations moyennes les plus élevées sont enregistrées de secteur Nord-Est.

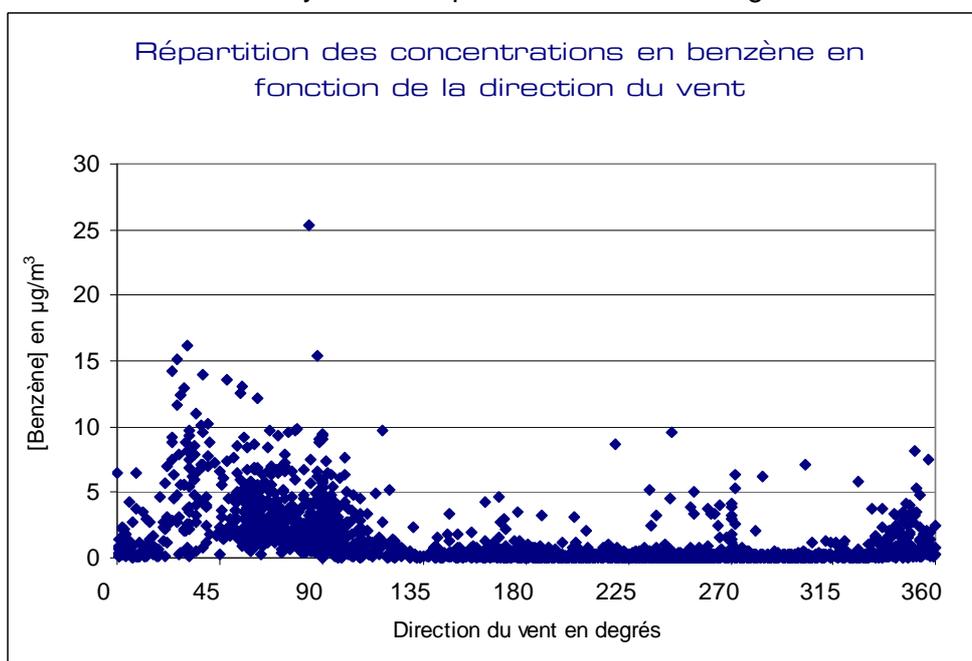


Figure 9 : Nuage de points mettant en relation les concentrations de benzène et la direction du vent
Le nuage de points précise les informations fournies par la rose de pollution par :

- une valeur maximale horaire par vent de secteur Est,
- des valeurs maximales enregistrées par vent de Nord-Est,
- un nombre de valeurs horaires significatives beaucoup plus élevé sur le secteur Nord à Est que sur le reste des directions.

Le secteur associé à la moyenne la plus élevée pointe la partie Nord de la raffinerie des Flandres ainsi que la zone portuaire de déchargement des pétroliers.

Concernant les autres composés (toluène, éthyl-benzène et les xylènes, les roses de pollution (disponibles en annexe) pointent le secteur Est comme secteur prépondérant des émissions. Ce secteur de vent est aussi caractéristique des conditions anticycloniques et associé à des vents faibles.

A la lecture des roses de pollution, les sources de benzène et des autres composés organiques volatils sont donc différentes.

Etude du rapport entre les concentrations de benzène et de toluène

Le rapport des concentrations en benzène sur les concentrations en toluène est, en général, égal à 0.33 en zone urbaine (concentrations en toluène 3 fois plus élevées qu'en benzène). Le rapport calculé sur le site de Mardyck pour la période de mesure est égal à 0.3, donc très proche d'un site urbain. Cependant, l'étude plus poussée du rapport en fonction des directions de vent montre une inversion du rapport en faveur du benzène par vent de secteur Nord-Est.

La rose de pollution établie à partir du rapport benzène/toluène met en évidence le secteur Nord-Nord-Est, pour lequel le rapport moyen benzène/toluène est le plus élevé.

Rapport Toluène/Benzène en fonction de la direction du vent

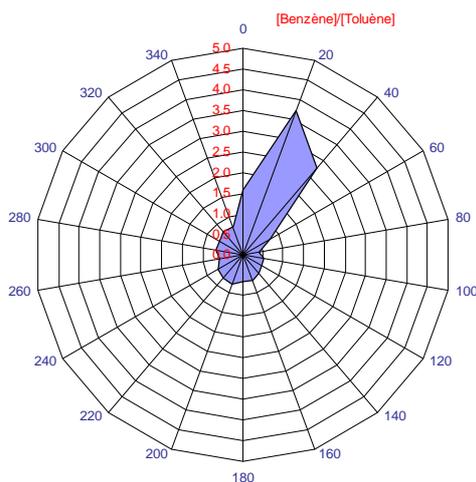


Figure 10 : Rapport moyen Benzène/Toluène en fonction de la direction du vent

Cette représentation permet de conclure à un rapport inversé, où les concentrations en benzène sont en moyenne supérieures à celles en toluène par vents de secteur Nord-Est. Par ailleurs, les valeurs maximales en benzène ne sont pas systématiquement corrélées à des valeurs maximales en toluène (coefficient de corrélation nul). Il existe donc des sources distinctes de benzène par rapport aux autres composés organiques volatils sur le secteur.

Les autres polluants

Outre la mesure des composés organiques volatils, la station de mesure de Mardyck est équipée d'analyseurs d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre et de poussières en suspension. Les données sont comparées aux sites de Saint-Pol-Mer et de Fort-Mardyck. Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures TU.

Résultats enregistrés du 4 juillet au 31 décembre 2008

Site	Polluant	Concentration moyenne pendant la campagne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur horaire maximale en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur horaire journalière en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mardyck	SO ₂	5	170 le 16 septembre à 12 heures	43 le 16 septembre
Fort-Mardyck		10	158 le 22 septembre à 7 heures	40 le 21 décembre
Saint Pol/mer		7	185 le 21 novembre à 12 heures	108 le 22 novembre
Valeur limite pour SO ₂ : Moyenne horaire : 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 24 heures/an ou Percentile 99.7) Moyenne journalière pour SO ₂ : 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 3 jours/an ou Percentile 99.2) Objectif de qualité pour SO ₂ : Moyenne annuelle : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Mardyck	NO	9	175 le 9 octobre à 7 heures	69 le 31 décembre
Fort-Mardyck		11	275 le 31 décembre à 8 heures	88 le 31 décembre
Saint Pol/mer		10	305 le 9 octobre à 7 heures	97 le 31 décembre
Mardyck	NO ₂	22	104 le 28 juillet à 18 heures	54 le 16 septembre
Fort-Mardyck		22	119 le 31 décembre à 11 heures	67 le 31 décembre
Saint Pol/mer		23	109 le 30 décembre à 18 heures	62 le 31 décembre
Valeur limite pour NO ₂ : Moyenne horaire : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 175 heures/an ou Percentile 98) 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (- de 18 heures/an ou Percentile 99.8) Moyenne annuelle pour NO ₂ : 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Objectif de qualité pour NO ₂ : Moyenne annuelle : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Mardyck	Ps	22	162 le 28 juillet à 18 heures	74 le 28 juillet
Fort-Mardyck		27	141 le 31 décembre à 11 heures	100 le 31 décembre
Saint Pol/mer		31	121 le 21 novembre à 13 heures	93 le 31 décembre
Valeur limite pour Ps : Moyenne journalière : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (-de 35 jours/an ou Percentile 90.4) Moyenne annuelle pour Ps : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Objectif de qualité: Moyenne annuelle pour Ps : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

Figure 11 : Résultats de mesure sur Fort-Mardyck , Saint-Pol-sur-Mer et Mardyck

Le dioxyde de soufre

Les résultats des concentrations sur Mardyck sont comparés aux stations de Fort-Mardyck et de Saint-Pol-sur-Mer. La moyenne sur la période à Mardyck est proche de celle de Saint-Pol-sur-Mer, les deux étant inférieures à celle relevée sur Fort-Mardyck. Ces résultats restent faibles et largement inférieures aux valeurs réglementaires. Les maxima horaires, s'ils ne sont pas simultanés, sont du même ordre de grandeur pour la période d'étude.

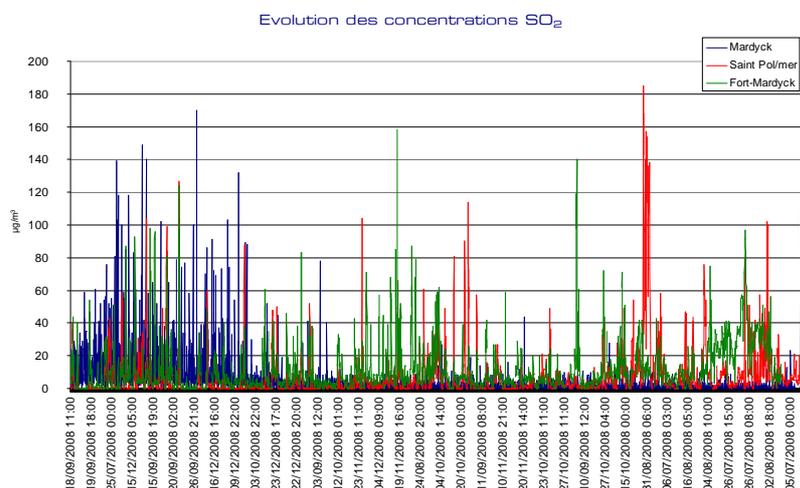
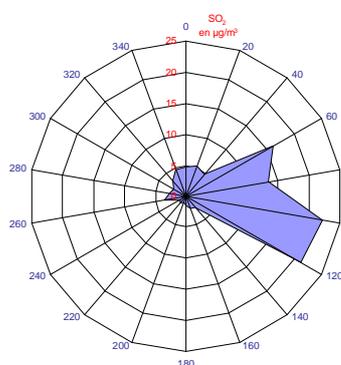


Figure 11 : Evolution des concentrations horaires en SO₂ sur Fort-Mardyck , Saint-Pol-sur-Mer et Mardyck

Rose de pollution du SO₂ sur Mardyck -
Juillet à décembre 2008



La rose de pollution, réalisée à partir des moyennes horaires en SO₂ de Mardyck et des données météorologiques de la station de Gravelines, met en évidence les concentrations moyennes maximales par vent de secteur Sud-Est. Ce secteur isole la partie Sud de la raffinerie des Flandres.

Figure 12 : Rose de pollution du SO₂ sur Mardyck

Les oxydes d'azote

Les résultats des concentrations sur Mardyck sont comparés aux stations de Fort-Mardyck et de Saint-Pol-sur-Mer. Les concentrations moyennes en NO et en NO₂ enregistrées sur les trois sites sont identiques. Cependant les valeurs de pointes sont plus élevées à Saint Pol/Mer en raison du caractère plus urbain de la station. La concentration moyenne et les valeurs maximales en dioxyde d'azote sont très inférieures aux valeurs réglementaires.

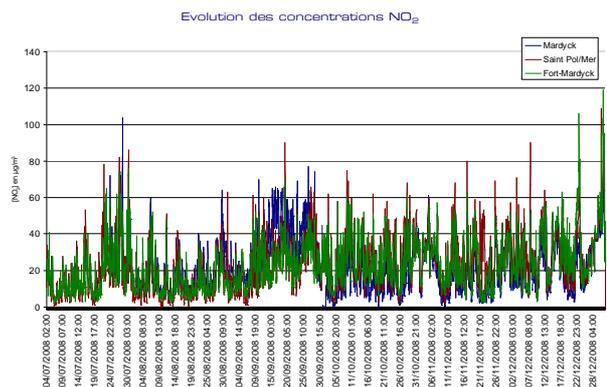
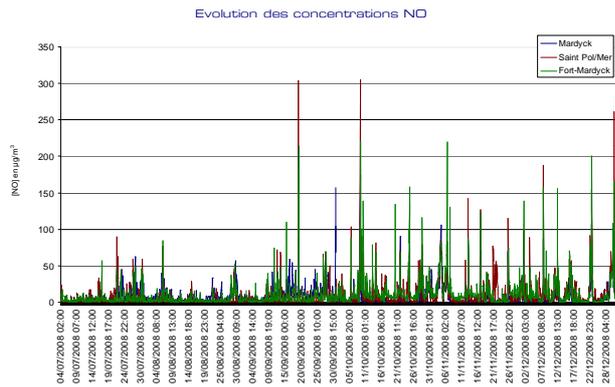


Figure 13 : Evolution des concentrations horaires en NO et NO₂ sur Fort-Mardyck , Saint-Pol-sur-Mer et Mardyck

Les poussières en suspension

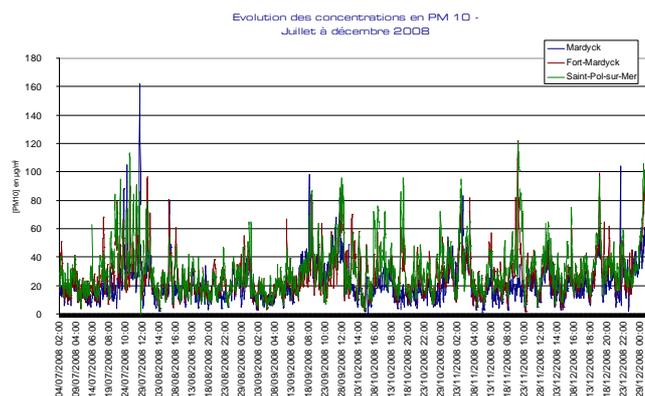


Figure 14 : Evolution des concentrations horaires en PM10 sur Fort-Mardyck, Saint-Pol-sur-Mer et Mardyck

Rose de pollution des PM10 sur Mardyck - Juillet à décembre 2008

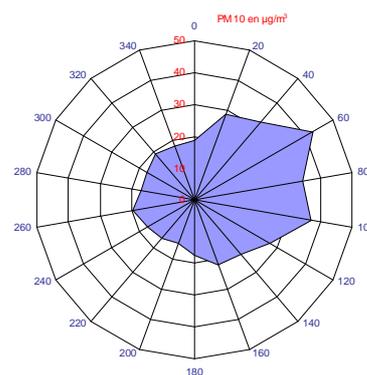


Figure 15 : Rose de pollution des PM10 sur Mardyck de juillet à décembre 2008

Pour la période d'étude, les concentrations moyennes sont inférieures à la valeur limite. Pour l'année 2008 complète, la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours dans l'année a été dépassée sur les sites de Fort-Mardyck et de Saint-Pol-sur-Mer.

La rose de pollution pointe principalement un large secteur Est-Nord Est, secteur de vents généralement associé aux épisodes de pollution par les poussières en suspension, notamment durant l'hiver. Ce secteur de vent englobe par ailleurs les émetteurs industriels locaux.

Conclusion

Les taux de fonctionnement pour la période de mesure, débutée en juillet 2008, sont conformes aux critères fixés par Atmo Nord-Pas de Calais. Les données relatives aux composés organiques volatils et aux oxydes d'azote sont donc exploitables.

Au terme de l'année 2008, les concentrations en BTEX sur la station de Mardyck, en fonctionnement depuis le 4 juillet, ne dépassent pas les valeurs réglementaires. Toutefois les roses de pollution mettent en évidence des concentrations moyennes maximales par vents de secteur Nord-Est, englobant la partie Nord de la raffinerie des Flandres ainsi que les quais d'apportements des pétroliers.

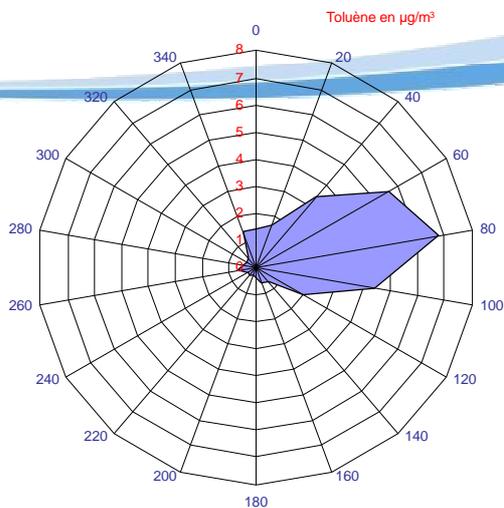
En ce qui concerne l'émission des oxydes d'azote et du dioxyde de soufre, aucune anomalie n'a été détectée. La rose de pollution pointe le secteur sud de la raffinerie comme source principale de SO₂, les valeurs observées à Mardyck sont, cependant, du même ordre de grandeur en moyenne et en valeur maximale horaire que sur Saint-Pol-sur-Mer.

Malgré un faible tissu urbain, les mesures pour les oxydes d'azote sont comparables aux concentrations relevées sur Fort-Mardyck et Saint-Pol, tant en moyenne qu'en valeurs maximale (pour le dioxyde d'azote), sites de mesure situés dans des secteurs résidentiels plus denses.

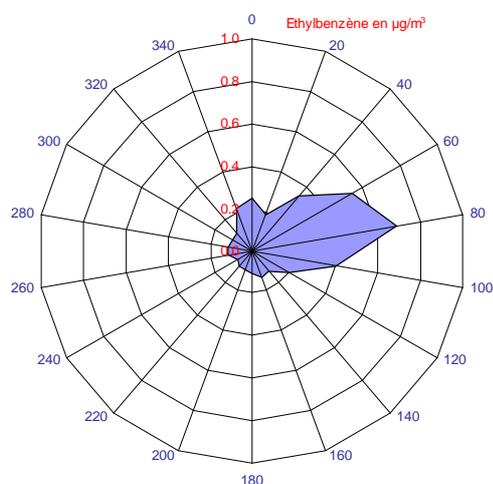
Les concentrations en poussières en suspension sont du même ordre de grandeur en moyenne sur les sites de mesure du dunkerquois. Quelques journées se distinguent, notamment lors des épisodes régionaux de pollution par les poussières en suspension, dues aux conditions météorologies anticycloniques hivernales. Pour l'année 2008, la valeur limite n'est pas dépassée sur le site de Mardyck, alors que les sites de Fort-Mardyck et de Saint-Pol enregistrent plus de 35 journées pour lesquelles la moyenne est supérieure à 50 µg/m³.

Annexes

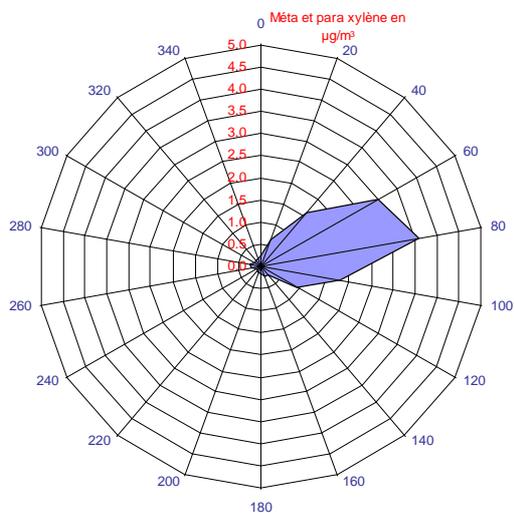
Rose de pollution du toluène sur Mardyck -
Juillet à décembre 2008



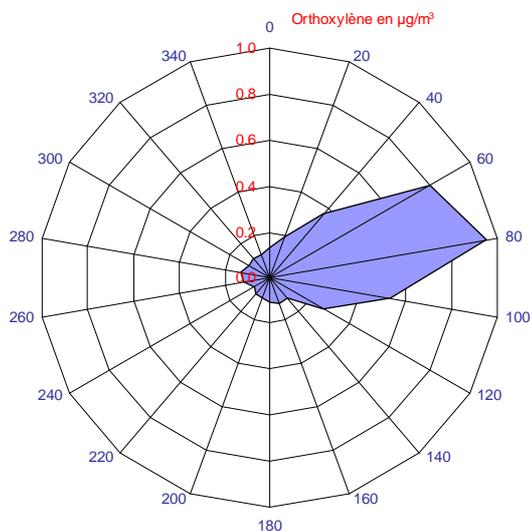
Rose de pollution de l'éthyl-benzène sur Mardyck -
Juillet à décembre 2008



Rose de pollution du méta - para xylènes sur Mardyck -
Juillet à décembre 2008



Rose de pollution de l'ortho xylène sur Mardyck -
Juillet à décembre 2008





Service Technique et métrologique
189 boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

RAPPORT D'ESSAI n° 160/08

DELIVRE A :

ATMO Nord Pas de Calais

Territoire : Littoral

INSTRUMENT SOUMIS A L'ESSAI :

Désignation : Analyseur d'oxydes d'azote

Marque : Environnement SA

Type : AC32M

N° de série : 1119

N° d'identification interne : NX_2M_09

Ce rapport comprend 2 pages. ¹

Date d'émission : 29/10/08

Service Technique Technicien chargé de l'essai :	Direction Technique Adjoint Technique :
D.DEBEAUMONT	JY.SAISON

METHODE D'ESSAI :

Ces essais ont pour but de vérifier les caractéristiques techniques de l'appareil suivant le mode opératoire interne n°O-001–Tec

Les essais sont réalisés avec :

- Calibrateur MGC101 6001 n°4116 étalonné par ATMO N PDC (certificat n° à mettre en œuvre)
- Générateur d'air zéro ZAG 7001 n°4133
- Bouteille haute concentration en NO (Air Liquide) n°77633 à 25.76 ppm

L'acquisition des résultats se fait avec une centrale d'acquisition AOIP PC10 n° série 220400220035A avec le logiciel LTC10.

CONDITIONS DES ESSAIS :

¹ Ce certificat est conforme au fascicule de documentation FD X 07-012
La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé photographique intégral

Date des essais : Du 28/10/08 au 29/10/08

Température du local d'essais : 21.5 ± 0.4C

Lieux des essais : baie de test à lille

1- PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT :

- Les paramètres de fonctionnement sont conformes aux plages du constructeur (pas de détection alarme et dysfonctionnement).

2- LINEARITE :

L'écart relatif maximal de linéarité (par rapport à la droite théorique de linéarité) doit être inférieur à 6%.

Concentration injectée ppb	Moyenne lecture ppb	Ecart relatif max (%) sauf pour zéro	Tolérance de l'écart relatif en valeur absolue
0	-0.10	0.10	+/-5ppb
87	87.27	0.2	6%
184	184.71	0.7	6%
284	282.50	-0.1	6%
384	382.31	0.1	6%
464	460.61	-0.2	6%

- L'analyseur est conforme aux critères de linéarité.

3- REPETABILITE :

La répétabilité standard au point d'échelle doit être inférieure à 3ppb et en zéro inférieure à 1ppb.

Concentration injectée ppb	Moyenne lecture ppb	Répétabilité standard	Tolérance
0	0.08	0.251	1
87	87.26	0.363	3

- L'analyseur est conforme aux critères de répétabilité.

4- TEMPS DE REPONSE :

Temps de réponse pris entre 8 ppb et 351 ppb pour la montée et de 383 ppb à 39 ppb pour la descente.

Temps de montée (en secondes)	20.16
Temps de descente (en secondes)	21.23

5- RENDEMENT DU FOUR DE CONVERSION :

NO injecté (ppb)	O3 injecté (ppb)	Réponse en NO	Réponse en NO2	Rendement four
427	-	382.9	-1	
427		57.56	324.24	100%

6- CONCLUSION GENERALE

L'analyseur est conforme aux prescriptions et peut être mis en service.

QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES



GRAVELINES

ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES

12, rue de Bellevue
59140 DUNKERQUE

administration@atmo-npdc.fr ou finances@atmo-npdc.fr



VALENCIENNES

COMMUNICATION

Zone d'activités de Prouvy-Rouvignies - B.P. 800
59309 VALENCIENNES Cedex

contact@atmo-npdc.fr



BÉTHUNE

ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Centre Jean-monnet
Avenue de Paris
62400 BÉTHUNE

etudes@atmo-npdc.fr



LILLE

TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE

189, boulevard de la Liberté
59000 LILLE Cedex

technique@atmo-npdc.fr