

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



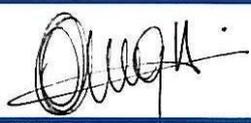
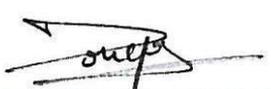
**Etude réalisée du 15/06/2005 au 13/07/2005  
et du 18/01/2006 au 15/02/2006 - Tubes Passifs**





# Campagne d'évaluation de la qualité de l'air du 15/06/2005 au 13/07/2005 et du 18/01/2006 au 15/02/2006 par Tubes Passifs

**Rapport d'étude N°01-2006-SE**  
**50 pages (hors couvertures)**  
**Parution : Septembre 2006**

|                 | Rédacteur   | Vérificateur   | Approbateur   |
|-----------------|---|--|---|
| <b>Nom</b>      | Charles Beaugard<br>Isabelle Coquelle<br>Tiphaine Delaunay                          | Arabelle Anquez  | Caroline Douget   |
| <b>Fonction</b> | Ingénieurs d'Etude  | Ingénieur d'Etude  | Directrice du service Etudes  |
| <b>Visa</b>     |  |  |  |

### 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° 01-2006-SE ».

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

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sommaire</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....  | <b>4</b>  |
| Situation géographique .....  | 4         |
| Emissions connues.....  | 4         |
| Technique utilisée.....   | 7         |
| <b>Polluants surveillés</b> .....   | <b>8</b>  |
| Propriétés physico-chimiques et origine.....  | 8         |
| Effets sur la santé .....   | 8         |
| Comportement du benzène dans l'air ambiant .....  | 9         |
| <b>Repères réglementaires</b> .....   | <b>10</b> |
| Recommandations de l'OMS .....  | 10        |
| Valeurs réglementaires en air ambiant .....   | 10        |
| <b>Résultats de mesures</b> .....   | <b>11</b> |
| Contexte météorologique .....   | 11        |
| Exploitation des résultats.....   | 13        |
| <b>Conclusion</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>Annexes</b> .....  | <b>28</b> |
| Plan d'échantillonnage de la zone de Douai, Maubeuge, Cambrai,<br>Valenciennes, Béthune, Lens, Arras, St Omer ..... | 29        |
| Technique utilisée.....   | 37        |
| Météorologie.....   | 41        |
| Tableau de données.....   | 44        |

# Contexte et objectifs de l'étude

Depuis quelques années, Atmo Nord-Pas de Calais complète progressivement son dispositif de mesure par des analyseurs de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) sur certaines stations fixes de la région. Cette mesure permet de suivre le benzène notamment, seul réglementé parmi les BTEX, et de confronter les valeurs mesurées sur l'année aux valeurs limites et objectifs de qualité réglementaires.

Cependant, cette mesure ne nous permet pas d'évaluer la répartition de ce polluant sur l'agglomération. De plus, les analyseurs utilisés ont connu de nombreuses pannes et n'ont pas toujours assez fonctionné sur une année pour totaliser plus de 75 % de données exploitables.

Ainsi, les campagnes par tubes passifs permettent d'assurer un suivi et de situer les niveaux de pollution par rapport à la réglementation. C'est pourquoi Atmo Nord-Pas de Calais a mis en œuvre une campagne de mesure du benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes sur les villes de : Douai, Cambrai, Maubeuge, Valenciennes, Saint-Omer, Béthune, Lens et Arras.

Cette étude a pour objectifs, sur les agglomérations de Lens, de Béthune, d'Arras et de Saint-Omer, d'étudier la répartition spatiale des BTEX et de compléter la connaissance de la distribution de ces polluants en s'attachant à déterminer les niveaux de pollution de fond auxquels la population est exposée.

L'agglomération de Saint-Omer n'avait pas encore fait l'objet de mesures des BTEX. La cartographie des concentrations en dioxyde d'azote a néanmoins été réalisée à l'occasion d'une campagne de mesure par échantillonneurs passifs effectuée en 1999-2000.

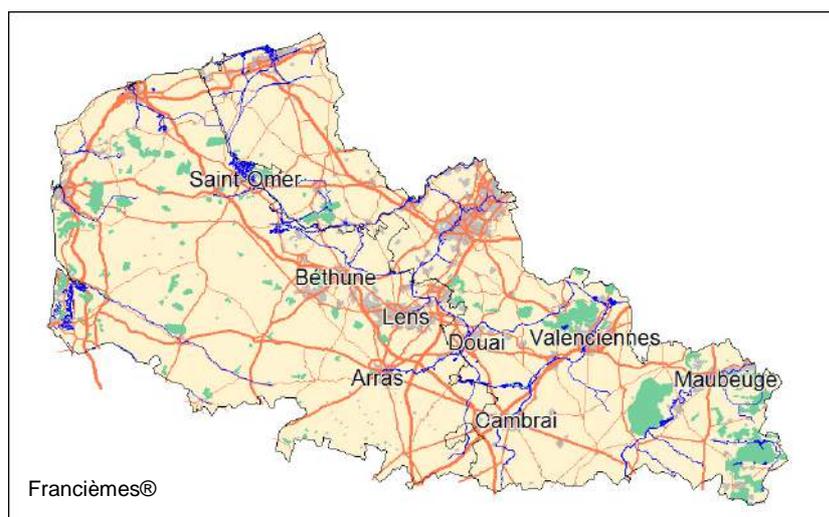
Sur Douai, Maubeuge, Cambrai et Valenciennes, les campagnes de mesure de BTX menées en 2001, 2002 et 2004 avaient mis en évidence une pollution en BTEX non négligeable à proximité des grands axes routiers et dans les centres-villes. La moyenne annuelle de la campagne de mesure en benzène ne dépassait sur aucune ville la valeur limite à respecter en 2010. En revanche, seule la moyenne mesurée à Maubeuge respectait l'objectif de qualité du décret n°2002-213. Cependant, ce constat est à relativiser pour ces villes du fait de la typologie de proximité automobile de la plupart des sites de mesures qui surestime probablement le niveau de pollution en benzène, et il ne faut donc pas assimiler cette conclusion à un niveau de fond.

Pour ces villes, la campagne ciblera avec précision les secteurs les plus touchés par la pollution aux BTEX et étudiera l'influence du trafic sur leurs émissions. Elle aura également pour but de déterminer l'importance de l'effet canyon ou de l'intensité du trafic sur la répartition et la dispersion de cette pollution.

Ce rapport présente la synthèse des résultats de cette campagne, qui s'est déroulée en 2 phases : une phase estivale du 15 juin 2005 au 13 juillet 2005 et une phase hivernale du 18 janvier 2006 au 15 février 2006.

# Organisation stratégique de l'étude

## Situation géographique



La campagne de mesure a été menée en parallèle sur 8 agglomérations parmi les plus importantes de la région : Béthune, Lens, Douai, Valenciennes, Maubeuge, Cambrai, Arras et Saint-Omer. Cette étude cible les niveaux de fond urbain, périurbain, et de proximité automobile pour les villes de Maubeuge, Douai, Cambrai et Valenciennes.

## Emissions connues

La connaissance des émissions potentielles de polluants sur le secteur d'étude constitue une première évaluation de la qualité de l'air. La répartition géographique et par type d'activité des émissions peut être estimée dans chaque agglomération étudiée grâce au cadastre régional des émissions de polluants.

Ainsi les rejets de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et de benzène ( $C_6H_6$ ) ont été estimés pour chaque agglomération étudiée en se basant sur les émissions inventoriées dans les communes couvertes par le plan d'échantillonnage. Aussi, dans la mesure où les études des agglomérations de Cambrai, Douai, Maubeuge et Valenciennes ne concernaient que les centres ville, seules les émissions de ces communes centre ont été considérées. La répartition par type d'activité, est basée sur les catégories SECTEN<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Secteurs Economiques et Energie, format de restitution des inventaires d'émissions utilisé notamment par le CITEPA.

➤ Répartition des émissions de COVNM et de benzène par zone d'étude et par catégorie SECTEN

**Emissions de COVNM en kg par an.**

|                   | Agriculture - Sylviculture | Biogénique | Industrie manufacturière | Résidentiel et tertiaire | Transformation d'énergie | Transports routiers | Autres transports |
|-------------------|----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Saint-Omer</b> | 56185                      | 93414      | 255714                   | 289504                   | 18504                    | 166770              | 3247              |
| <b>Arras</b>      | 2601                       | 1961       | 431937                   | 463869                   | 14652                    | 251755              | 445               |
| <b>Béthune</b>    | 20289                      | 10333      | 1203880                  | 289860                   | 27495                    | 113439              | 3158              |
| <b>Lens</b>       | 92603                      | 1513       | 599049                   | 444895                   | 23468                    | 201238              | 2078              |

|                     |       |      |         |        |       |       |      |
|---------------------|-------|------|---------|--------|-------|-------|------|
| <b>Cambrai</b>      | 1488  | 0    | 158039  | 205133 | 5241  | 40972 | 315  |
| <b>Douai</b>        | 496   | 1576 | 1659390 | 247977 | 23457 | 59059 | 2389 |
| <b>Maubeuge</b>     | 1080  | 302  | 1481847 | 163288 | 27624 | 66645 | 118  |
| <b>Valenciennes</b> | 11231 | 0    | 163066  | 328926 | 37448 | 70394 | 1715 |

**Emissions de benzène en kg par an.**

|                   | Agriculture - Sylviculture | Biogénique | Industrie manufacturière | Résidentiel et tertiaire | Transformation d'énergie | Transports routiers | Autres transports |
|-------------------|----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Saint-Omer</b> | 0                          | 0          | 213                      | 4434                     | 58                       | 2800                | 21                |
| <b>Arras</b>      | 1703                       | 0          | 299                      | 3412                     | 12                       | 1889                | 151               |
| <b>Béthune</b>    | 851                        | 0          | 223                      | 2840                     | 16                       | 1337                | 147               |
| <b>Lens</b>       | 0                          | 0          | 177                      | 4527                     | 59                       | 1976                | 97                |

|                     |   |   |     |      |    |     |     |
|---------------------|---|---|-----|------|----|-----|-----|
| <b>Cambrai</b>      | 0 | 0 | 82  | 2219 | 52 | 637 | 15  |
| <b>Douai</b>        | 0 | 0 | 167 | 3449 | 26 | 907 | 111 |
| <b>Maubeuge</b>     | 0 | 0 | 112 | 1927 | 21 | 932 | 6   |
| <b>Valenciennes</b> | 0 | 0 | 46  | 2888 | 75 | 670 | 80  |

Sur une partie des zones étudiées, la majorité des émissions en COVNM proviennent du secteur résidentiel et tertiaire, suivi du secteur de l'industrie manufacturière. Cet ordre est inversé dans les agglomérations de Lens, Béthune et Douai où la présence de grandes sources ponctuelles émettrices de COV dans les communes étudiées reflète mieux la répartition à l'échelle régionale : l'industrie manufacturière et la transformation de l'énergie y représentent près de 40% des rejets de COVNM.

Dans toutes les agglomérations, les transports routiers arrivent en troisième position des rejets globaux de COVNM. Ils prennent une part plus importante des rejets spécifiques de benzène, sans toutefois être à la hauteur des rejets du secteur résidentiel et tertiaire, de nouveau majoritaire pour ce polluant.

La part de l'agriculture sylviculture est variable, et peut être sensible comme par exemple pour le benzène sur l'agglomération d'Arras.

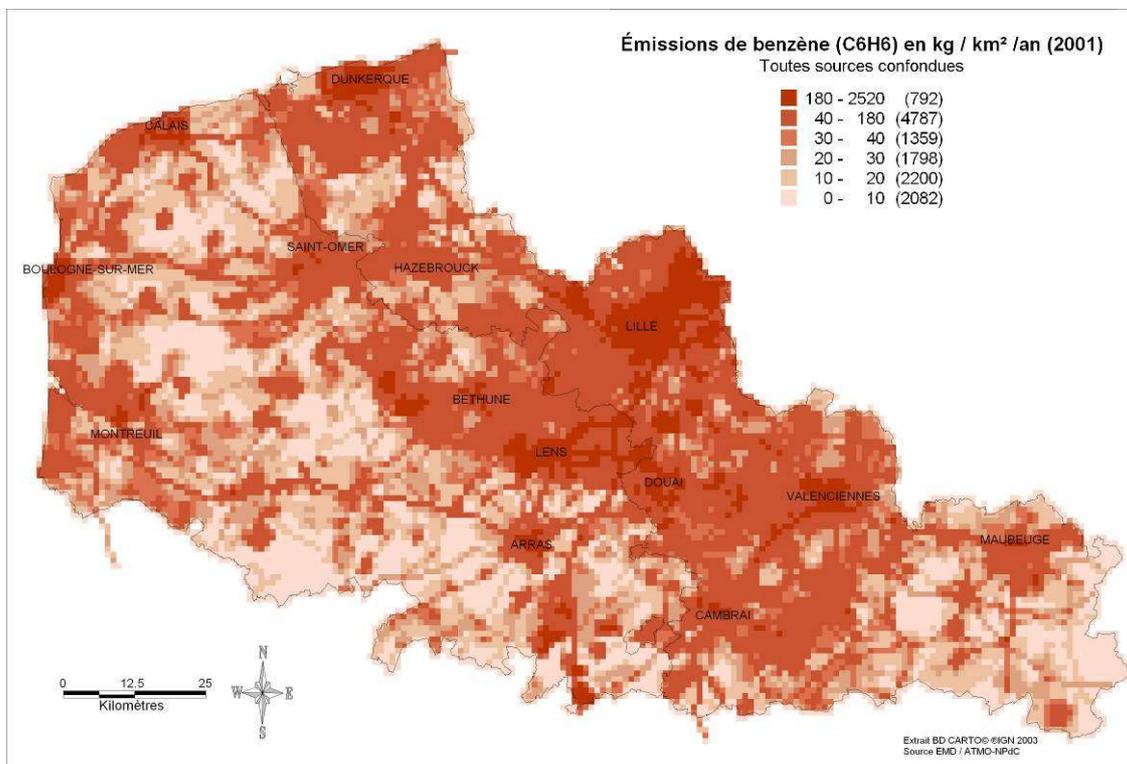
➤ Emissions dues aux transports routiers

Si par définition, les émissions du secteur résidentiel et tertiaire sont de nature essentiellement diffuses (c'est-à-dire réparties sur les surfaces urbanisées), la plupart des émissions du secteur des transports routiers sont concentrées sur les principaux axes de circulation, offrant ainsi une composante de proximité qui, localement, va influencer fortement sur la répartition des concentrations de polluants.

La localisation des principaux axes routiers de la région donne une bonne idée de la répartition de ces émissions, dont la part est importante pour le benzène.

Les autoroutes A1, A21 et A23, les nationales N42, N43, N455 sont les principaux axes interurbains en terme de trafic inclus dans les zones d'étude.

A ces rejets viennent s'ajouter ceux des axes de circulation des centres villes, plus difficiles à quantifier car le trafic n'y est pas systématiquement compté, mais dont la densité influence fortement les concentrations en polluants.



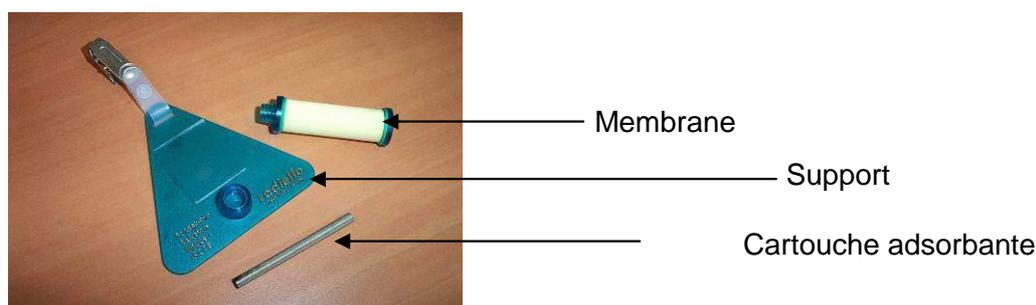
## Technique utilisée : tubes à diffusion passive

Le principe général de cette méthode est basé sur la diffusion naturelle de l'air à travers une membrane. Le polluant est piégé par adsorption sur une cartouche. Cette méthode est simple à mettre en œuvre puisqu'elle ne nécessite ni emplacement important ni alimentation électrique. Ainsi, les tubes passifs peuvent être installés en grand nombre et quadriller la zone d'étude.

Par contre, l'information sur les concentrations en polluants n'est pas très fine temporellement : une fois exposées, les cartouches sont envoyées au laboratoire qui fournit une valeur moyenne intégrée sur le nombre de jours d'exposition. Ce moyen de prélèvement ne permet pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Lors de la phase estivale, les tubes ont été analysés par le laboratoire de la Fondazione Salvatore Maugeri en Italie, alors que lors de la phase hivernale c'est le laboratoire d'Air Parif qui a réalisé les analyses.

Les polluants BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) ont été mesurés par cette méthode. Les informations détaillées sur les méthodes par tubes à diffusion passive figurent en annexes.



# Polluants surveillés

## Propriétés physico-chimiques et origine

Pour la plupart, les composés organiques volatils sont des hydrocarbures, qui proviennent du trafic routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, résines), et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations services et centre de stockage).

Dans cette famille, les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont particulièrement suivis ; le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis quelques années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonnant de l'essence.

Le benzène est un composé organique volatil présentant une structure chimique très stable (cycle en  $C_6H_6$ ) qui est à la base de la famille des hydrocarbures aromatiques. Il se trouve naturellement dans le pétrole brut et dans les produits liquides extraits du gaz naturel.

Le benzène est utilisé dans les industries comme solvant ou comme matière première en synthèse organique dans la fabrication de nombreux produits : cyclohexane, phénol, styrène, dérivé nitrés et chlorés, colorants, détergents, ... Dans l'environnement, la principale source de benzène provient du trafic routier (ayant comme origine les gaz d'échappements et les émissions des réservoirs d'essence). Le stockage et la manipulation de carburant, telle que dans les stations essence, constituent une autre source importante.

Le benzène peut être également formé par toutes combustions incomplètes (telles que les foyers domestiques).

## Effets sur la santé

L'impact du benzène sur l'homme dans l'air ambiant est un sujet complexe et encore très mal connu. Néanmoins, en atmosphère de travail, le benzène a été reconnu comme substance « toxique ».

Selon la durée d'exposition et la sensibilité de la personne, l'inhalation de benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif, troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées, vomissements, peuvent être observés. De plus, le benzène est également connu pour avoir des propriétés cancérogènes (leucémie).

Tout comme le benzène, les effets du toluène sur l'homme sont difficiles à mettre en évidence et varient selon la sensibilité de l'individu, la concentration dans l'air et la durée d'exposition. Le toluène pourrait provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs (nausées...), des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

## Comportement du benzène dans l'air ambiant

Dans l'atmosphère, le benzène est très peu réactif. Comme pour les autres composés organiques présents dans l'atmosphère, la réaction avec le radical OH (radical hydroxyle) gouverne la durée de vie du benzène dans l'air ambiant. Pour les concentrations de radicaux OH rencontrées habituellement dans les villes de l'hémisphère Nord, sa durée de vie est de 12 jours.

La concentration de OH est loin d'être constante, elle suit notamment l'intensité du rayonnement U.V. Les teneurs en radicaux OH sont plus fortes en été qu'en hiver. Les concentrations de benzène sont donc plus faibles en été qu'en hiver car il disparaît plus vite. En hiver, de plus, les périodes de forte stabilité atmosphérique qui peuvent être fréquentes et de longue durée, entraînent également une augmentation des concentrations de benzène.

### Sources :

INRS 2000

Fiche Toxicologique du benzène N° 49-INRS

# Repères réglementaires

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses réglementations et recommandations.

## Recommandations de l'OMS

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

L'OMS recommande pour le polluant Toluène de ne pas dépasser  $1 \text{ mg/m}^3$  sur 30 minutes et  $0,26 \text{ mg/m}^3$  pendant une semaine. (Données 1999 - Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000)

## Valeurs réglementaires en air ambiant

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis elles sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

L'**objectif de qualité** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

La **valeur limite** est un niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

(Source : Article L. 221-1 du Code de l'Environnement)

Le **Décret N° 2002-213 du 15 Février 2002**, pour le benzène, fixe une valeur limite à ne pas dépasser de  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  en moyenne annuelle, valable à compter du 1er janvier 2010. Pour 2005, la valeur limite applicable est la valeur de 2010 augmentée d'une marge de dépassement de  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , soit le seuil de  $10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  en moyenne annuelle.

Le décret fixe également un objectif de qualité de  $2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  en moyenne annuelle.

# Résultats de mesures

## Contexte météorologique

Les données météorologiques sont issues de la station météorologique d'Atmo Nord-Pas de Calais située à Béthune (centre Jean Monnet, Avenue de Paris).

Les données météorologiques ont une influence à la fois sur la dispersion des polluants (vents forts ou faibles, couche nuageuse basse ou haute, pluie ou temps sec) et sur l'importance des rejets, par exemple, le fonctionnement plus ou moins intensif des chauffages domestiques suivant la température ou la saison.

Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important de mettre en parallèle, les données météorologiques avec les mesures effectuées sur les polluants. Toutes les données détaillées utilisées pour l'interprétation des données de la campagne sont déclinées en annexes.



Phase estivale (du 15 Juin au 13 Juillet 2005)

|                                   |                   |          |
|-----------------------------------|-------------------|----------|
| <b>Température °C</b>             | Moyenne :         | 19,9 °C  |
|                                   | Minimum :         | 12 °C    |
|                                   | Maximum :         | 34 °C    |
| <b>Pression atmosphérique hPa</b> | Moyenne :         | 1013 hPa |
| <b>Vent m/s</b>                   | Vitesse moyenne : | 1,7 m/s  |
|                                   | Minimum :         | 0 m/s    |
|                                   | Maximum :         | 5,1 m/s  |
| <b>Humidité relative %</b>        | Moyenne :         | 81 %     |

Après avoir enregistré un temps plutôt variable, la première semaine de mesure a connu à partir du 18 juin, un temps bien ensoleillé avec des températures en nette augmentation. La formation de l'ozone a pu être favorisée durant cette période et plus particulièrement les 21 et 22 Juin, journées où la qualité de l'air fut médiocre.

Ce climat beau et chaud, accompagné de vents calmes (le plus souvent inférieurs à 2 m/s) a perduré pendant toute la deuxième semaine de mesure, du 22 au 29 Juin 2005. La température maximale de 34 °C a d'ailleurs été observée les 23 et 24 Juin. Le temps de cette semaine a donc favorisé la formation de l'ozone, et la mauvaise dispersion de la pollution.

A l'inverse, les deux dernières semaines ont laissé place au ciel variable, entrecoupé d'averses. Seules quelques journées à la mi-juillet ont pu bénéficier d'un franc soleil avec des températures remontant aux alentours des 25 °C.

Les vents ont privilégié sur la campagne deux directions : Ouest Sud Ouest et Nord Ouest.

Toutes les périodes n'ont pas eu la même incidence sur les conditions de dispersion de la pollution.

**Les conditions météorologiques ont été défavorables à une bonne dispersion de la pollution du 20 au 29 Juin 2006 puis, favorables durant les deux dernières semaines de mesure du 29 Juin au 13 Juillet.**



## Phase hivernale (18 Janvier au 15 Février 2006)

|                                   |   |                             |
|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Température °C</b>             | Moyenne :<br>Minimum :<br>Maximum :         | 3,6 °C<br>-4 °C<br>12 °C    |
| <b>Pression atmosphérique hPa</b> | Moyenne :                                   | 1019 hPa                    |
| <b>Vent m/s</b>                   | Vitesse moyenne :<br>Minimum :<br>Maximum : | 1,8 m/s<br>0 m/s<br>5,3 m/s |
| <b>Humidité relative %</b>        | Moyenne :                                   | 90 %                        |

Le temps de la première semaine n'a pas observé de tendance particulière tant il a alterné pluie, éclaircies et passages nuageux.

Au contraire, le climat ensoleillé et sec mais froid a marqué la seconde semaine, ponctué par un épisode de brouillard, la journée du 01 Février. Les températures les plus froides ont de loin été relevées pendant cette semaine avec une moyenne de 0,7°C, contre 4 à 5°C pour les autres périodes.

Par la suite, du 02 au 08 Février, le temps fut couvert avec des températures qui remontent progressivement avant de se stabiliser entre 5 et 9°C. Les vents ont été de calmes à faibles durant cette période, le maximum n'ayant pas atteint les 5 m/s.

Pour la dernière semaine, le ciel fut partagé entre nuages et éclaircies avec quelques rares passages pluvieux.

**Seule la météorologie rencontrée lors de la deuxième semaine n'a pas favorisé la dispersion de la pollution.**

# Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée en 2 phases :

- une phase estivale du 15 juin 2005 au 13 juillet 2005
- une phase hivernale du 18 janvier 2006 au 15 février 2006

## Validation des échantillons

### ➤ Suivi des blancs

Des échantillonneurs blancs ou témoins, dont la cartouche absorbante n'est pas ôtée de sa fiole de verre, sont conservés dans le réfrigérateur ou dans la glacière au cours des tournées pose - ramassage. Ce test des blancs permet de vérifier la qualité du conditionnement des échantillons, ainsi que leur tenue à la conservation, et que les cartouches n'ont subi aucune pollution involontaire.

Pour des raisons logistiques (stockage des échantillons et regroupement des agglomérations lors des tournées de pose - ramassage), il n'existe pas autant de séries de blancs que d'agglomérations étudiées. Les valeurs des blancs sont résumées dans les tableaux suivants.

### ➤ Territoire SSE (Cambrai, Douai, Maubeuge, Valenciennes)

| Valeur des blancs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|---|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne Été                                   | <0.1    | 0.1     | 0.1          | 0.4     |
| Moyenne Hiver                                 | 0.1     | 0.1     | <0.1         | 0.1     |

### ➤ Saint-Omer

| Valeurs des blancs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne Été                                    | 0.1     | 0.2     | 0.1          | 0.2     |
| Moyenne Hiver                                  | 0.1     | <0.1    | <0.1         | <0.1    |

### ➤ Arras

| Valeurs des blancs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne Été                                    | 0.1     | 0.1     | 0.1          | 0.2     |
| Moyenne Hiver                                  | 0.4     | <0.1    | <0.1         | <0.1    |

### ➤ Béthune

| Valeurs des blancs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne Été                                    | 0.1     | 0.2     | 0.2          | 0.3     |
| Moyenne Hiver                                  | 0.2     | <0.1    | <0.1         | <0.1    |

Les concentrations mesurées sur tous les blancs sont proches de ou égales à zéro, ce qui prouve que les cartouches n'ont subi aucune pollution, tant pendant leur conditionnement que pendant leur transport. On ne remarque pas de différence significative entre les périodes estivales et hivernales.

➤ Suivi des doublons, répétabilité

Au cours de chaque période de mesure, les échantillonneurs ont été doublés sur plusieurs sites afin d'estimer la répétabilité de la mesure.

Cette répétabilité est évaluée à l'aide de l'écart type standardisé CV% calculé à partir des valeurs de chaque paire de tubes :

$$CV\% = \frac{Ecart - type}{Moyenne} \times 100$$

➤ Eté

| CV% moyen par agglomération | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|-----------------------------|---------|---------|--------------|---------|
| <b>Cambrai</b>              | 10.6    | 6.3     | 14.3         | 13.7    |
| <b>Douai</b>                | 11.3    | 9.9     | 12.1         | 15.6    |
| <b>Maubeuge</b>             | 8.7     | 9.9     | 16.7         | 18.6    |
| <b>Valenciennes</b>         | 11.9    | 12.0    | 11.3         | 13.8    |
| <b>Saint-Omer</b>           | 13.8    | 9.5     | 10.6         | 8.4     |
| <b>Arras</b>                | 8.3     | 6.9     | 3.8          | 5.5     |
| <b>Lens</b>                 | 4.5     | 1.7     | 3.7          | 2.5     |
| <b>Drocourt</b>             | 3.0     | 3.6     | 0.0          | 5.5     |

➤ Hiver

| CV% moyen par agglomération | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|-----------------------------|---------|---------|--------------|---------|
| <b>Cambrai</b>              | 10.7    | 2.6     | 3.9          | 5.5     |
| <b>Douai</b>                | 4.9     | 3.3     | 3.7          | 3.8     |
| <b>Maubeuge</b>             | 10.3    | 4.1     | 6.4          | 8.8     |
| <b>Valenciennes</b>         | 8.2     | 10.4    | 13.2         | 14.5    |
| <b>Saint-Omer</b>           | 5.0     | 5.0     | 5.5          | 6.2     |
| <b>Arras</b>                | 12.4    | 3.0     | 5.6          | 4.6     |
| <b>Lens</b>                 | 12.4    | 26.1    | 7.9          | 12.1    |
| <b>Drocourt</b>             | 4.0     | 4.0     | 2.9          | 5.5     |

Au cours de cette étude certaines valeurs de doublons ont montré des écarts importants, impliquant un écart type standardisé (CV%) élevé. Ces écarts ont été fréquents lors de la phase estivale pour les doublons disposés dans les agglomérations de Cambrai, Douai, Maubeuge, Valenciennes et Saint-Omer, et plus rares et moins élevés dans ces agglomérations au cours de la phase hivernale. Cette tendance n'a pas été observée pour les doublons des agglomérations de Arras, Lens et Drocourt.

Il en résulte que, globalement sur cette étude, la répétitivité des mesures peut être qualifiée de moyenne à passable comme en témoignent les valeurs de CV% moyen par agglomération : de précédentes campagnes de mesure à l'aide d'échantillonneurs passifs du même type avaient donné des valeurs de CV% la plupart du temps bien inférieures à 10%, notamment pour le benzène.

## Résultats chiffrés

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des mesures par agglomération (moyenne des phases été et hiver).

### Douai

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,2     | 2,9     | 0,6          | 2,7     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 3,2     | 14,4    | 2,6          | 12,2    |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 2,0     | 7,0     | 1,3          | 6,2     |

### Maubeuge

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,5     | 3,2     | 0,6          | 2,9     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 2,6     | 8,1     | 1,5          | 6,2     |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 1,9     | 5,2     | 1,0          | 4,6     |

### Cambrai

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,4     | 3,6     | 0,7          | 3,1     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 3,1     | 15,0    | 2,6          | 11,9    |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 2,0     | 8,1     | 1,3          | 6,0     |

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,6     | 3,6     | 0,7          | 3,1     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 3,2     | 12,9    | 2,3          | 10,6    |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 2,1     | 6,9     | 1,3          | 5,8     |

Les teneurs relevées sur Douai, Cambrai, Maubeuge et Valenciennes sont globalement élevées. Cela tient à la stratégie d'échantillonnage qui est différente pour ces 4 agglomérations : la zone d'étude est ciblée sur le cœur de la ville (intérieur des grands boulevards périphériques), et la plupart des sites sont de typologie proximité automobile, afin de voir les niveaux les plus élevés à l'intérieur de la ville.

Si on souhaite évaluer le niveau de fond en BTEX sur ces agglomérations, on peut se référer à certains sites de typologie urbaine : les tubes installés sur les stations de mesure fixes urbaines de chaque ville de l'étude sont bien représentatifs de la pollution de fond en benzène. On constate alors que les moyennes mesurées sur ces sites de fond sont parmi les plus faibles pour l'ensemble des sites de chaque ville. Ainsi, les moyennes calculées avec tous les sites de mesures surestiment les niveaux de fond des villes.

On constate cependant que pour les 5 BTEX mesurés, les villes les plus touchées ne sont pas systématiquement les plus importantes en taille : Cambrai relève des niveaux proches de ceux de Valenciennes ou Douai, alors qu'il s'agit d'une ville de taille et de densité plus petites. Toutefois, la taille de la ville n'est pas le principal facteur : il avait déjà été observé lors des campagnes des années précédentes que la configuration de la ville pouvait jouer sur les niveaux de pollution d'origine automobile, notamment avec la proportion de rues canyon, qui concentrent les polluants.

De manière générale, les variations de concentrations d'une semaine à l'autre sont liées aux mêmes types de combinaisons météorologiques en été et en hiver : le vent faible et les journées ensoleillées favorisent une augmentation des niveaux des polluants alors que le vent plus fort et la pluie provoquent une baisse des concentrations.

On peut constater que les teneurs en BTEX sont de manière générale remarquablement plus élevées en hiver qu'en été. En effet, les conditions en hiver sont généralement plus défavorables à une bonne qualité de l'air : les émissions des sources de production d'énergie sont plus importantes, la circulation automobile urbaine est plus accentuée, les conditions météorologiques sont plus rigoureuses (situations anticycloniques, températures basses) et ne permettent pas une bonne dispersion de la pollution.

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,0     | 1.6     | 0.4          | 1.4     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 1.5     | 4.1     | 0.8          | 3.4     |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 1.2     | 2.1     | 0.5          | 2.2     |

Les concentrations moyennes mesurées sur l'agglomération de Saint-Omer au cours de cette étude sont parmi les plus faibles. Cela peut s'expliquer par le fait que l'agglomération de Saint-Omer est de population plus faible comparée aux autres agglomérations, d'où un trafic automobile globalement moins important en centre ville. Elle est aussi relativement étendue, ce qui implique une densité urbaine plus faible, et donc une plus forte diffusion des émissions du secteur résidentiel et tertiaire. De plus cette agglomération peut temporairement rencontrer de meilleures conditions de dispersion du fait de la proximité du littoral (par exemple des vents plus forts). Enfin, la morphologie des rues de l'agglomération est favorable à la dispersion des polluants, de par la quasi absence de rues « canyon ».

En phase estivale comme en phase hivernale, l'amplitude des concentrations au cours d'une même période de mesure est toujours assez faible, ce qui montre qu'aucune source ponctuelle importante n'a influencé un ou plusieurs sites. La pollution mesurée sur les sites de Saint-Omer est donc principalement de nature diffuse.

Les concentrations mesurées au cours de la phase hivernale sont plus élevées que lors de la phase estivale, ce qui est la tendance normale avec les BTEX. Cela peut s'expliquer par des émissions du secteur résidentiel et tertiaire supérieures au cours de la saison froide de par le fonctionnement des moyens de chauffage, mais aussi par le fait que les BTEX sont susceptibles d'être impliqués dans les réactions photochimiques, prépondérantes l'été.

Les variations de concentrations moyennes entre les périodes de mesure sont toutes liées aux variations des conditions de dispersion. Ainsi les vents faibles et conditions anticycloniques de la 2<sup>ème</sup> période estivale, ou d'autres conditions anticycloniques accompagnés de gelées au cours des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> périodes hivernales, ont impliqué les concentrations moyennes les plus élevées.

➤ Béthune

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,0     | 2,7     | 0,5          | 2,4     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 1,8     | 8,3     | 1,3          | 6,1     |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 1,3     | 5,5     | 0,9          | 4,0     |

➤ Lens

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,2     | 4,2     | 0,6          | 2,5     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 1,7     | 13,1    | 1,0          | 4,4     |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 1,4     | 5,5     | 0,8          | 3,3     |

➤ Arras

| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$                          | Benzène | Toluène | Ethylbenzène | Xylènes |
|--|---------|---------|--------------|---------|
| Moyenne du site relevant la concentration minimale sur la campagne | 1,1     | 2,8     | 0,5          | 1,7     |
| Moyenne du site relevant la concentration maximale sur la campagne | 1,9     | 7,7     | 1,2          | 5,5     |
| Moyenne de la campagne sur la ville                                | 1,3     | 4,7     | 0,7          | 2,9     |

## Commentaires

Les teneurs en BTEX, mesurées sur les agglomérations de l'Artois ont été, en moyenne, faibles et équivalentes sur les trois agglomérations. Elles varient pour le benzène entre 1 et 1,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur culminante ayant été atteinte au centre ville d'Arras, rue Dutilleux.

En corrélation avec des conditions atmosphériques moins favorables à la dispersion de la pollution, on note des teneurs en benzène, éthylbenzène et xylènes plus importantes, pour la période hivernale, du 25 janvier au 01 Février 2006 (semaine 2).

La période estivale montre, quant à elle, moins d'homogénéité : le benzène et les xylènes se retrouvent en quantité plus importante lors de la première semaine de mesure contrairement aux composés toluène et éthylbenzène, qui enregistrent leurs maxima lors de la seconde semaine (du 15 au 22 Juin 2005).

Les résultats des deux phases ont confirmé la variabilité saisonnière du benzène, les concentrations relevées en hiver ont été plus de deux fois supérieures à celles mesurées en période estivale. Le comportement physicochimique du benzène dans l'atmosphère ainsi que les conditions de fortes stabilités rencontrées en hiver sont responsables des augmentations des niveaux de pollution.

Ce constat est également valable pour les autres composés organiques volatils mesurés. La valeur moyenne du toluène mesurée en hiver est de 7,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  alors qu'elle n'est que de 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en été.

## Représentation cartographique du benzène

Les cartographies ont été réalisées grâce à une méthode d'interpolation, mise en œuvre avec le logiciel « SURFER ».

L'interpolation permet d'estimer les concentrations en polluants aux endroits non renseignés directement par les mesures.

Cette partie de l'étude fait appel aux méthodes géostatistiques de variographie et de krigeage (le krigeage est l'outil principal d'estimation). Ces méthodes sont utilisées pour estimer la valeur d'un paramètre à n'importe quel point du périmètre étudié à partir des données mesurées.

Le krigeage est une méthode d'interpolation qui vise à minimiser la variance de l'erreur de mesure entre la valeur mesurée et la valeur estimée.

L'estimation des concentrations en benzène en un point pour lequel on ne dispose pas de mesures est calculée par une fonction qui estime la valeur  $Z^*$ , d'après les données voisines  $Z_i$  en attribuant à chacune un facteur de pondération  $W_i$

$$Z^* = \sum W_i Z_i$$

Le facteur de pondération optimal affecté aux données est calculé à l'aide d'un variogramme qui quantifie la variabilité entre deux mesures du dioxyde d'azote en fonction de la distance qui les sépare (ajuster le facteur de pondération permet de minimiser l'erreur de mesure).

Ces nouvelles valeurs forment ainsi un maillage de structure régulière, lequel définit une surface continue qui « comble les écarts » entre les points d'observations. Des coupes à différents niveaux de cette surface vont créer des courbes d'iso-concentrations, permettant d'obtenir des cartes de distribution spatiale du benzène.

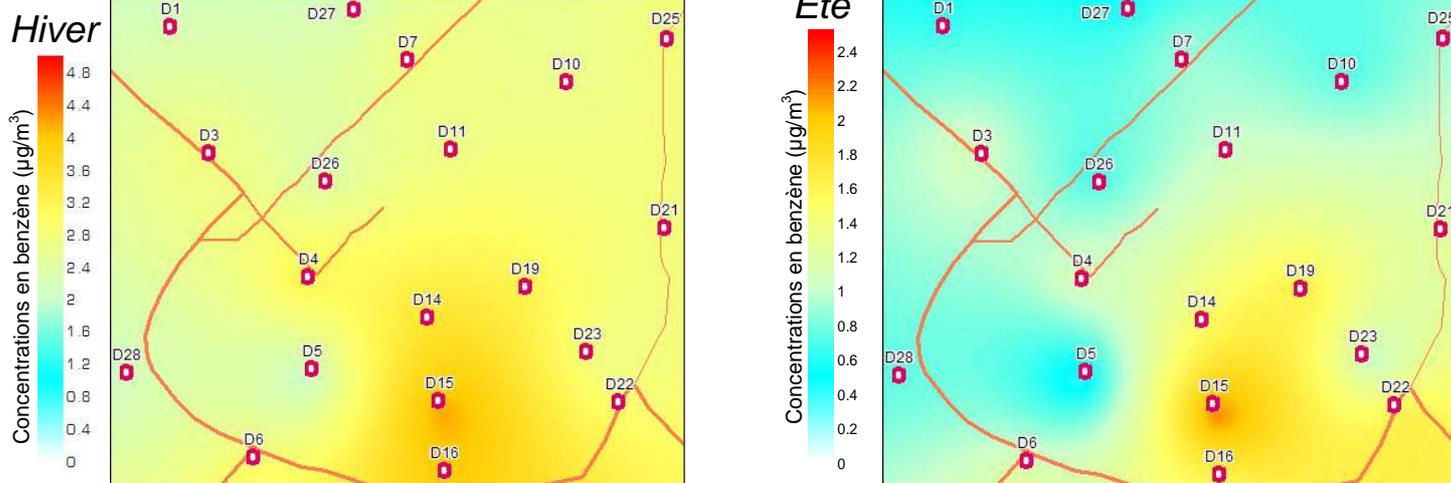
Les pages suivantes présentent les résultats issus des techniques d'interpolation.

Les cartes suivantes représentent pour chaque agglomération la répartition des concentrations moyennes en benzène en été et en hiver sur chacun des sites de mesure.

**Légende :** La légende se base sur les valeurs de la campagne caractérisée par la plus grande amplitude dans les mesures, dans une logique de coloration continue. Elle est commune aux cartographies des agglomérations de Béthune, de Lens, d'Arras et de Saint-Omer pour les périodes d'été et d'hiver.

Par contre, les échelles de comparaison entre l'hiver et l'été ne sont pas les mêmes pour les agglomérations de Douai, Maubeuge, Cambrai et Valenciennes. Le nombre de site de proximité automobile pour ces agglomérations entraîne des moyennes nettement plus élevées que celles des autres agglomérations. Ainsi, la gamme des concentrations pour ces 4 agglomérations est plus élevée.

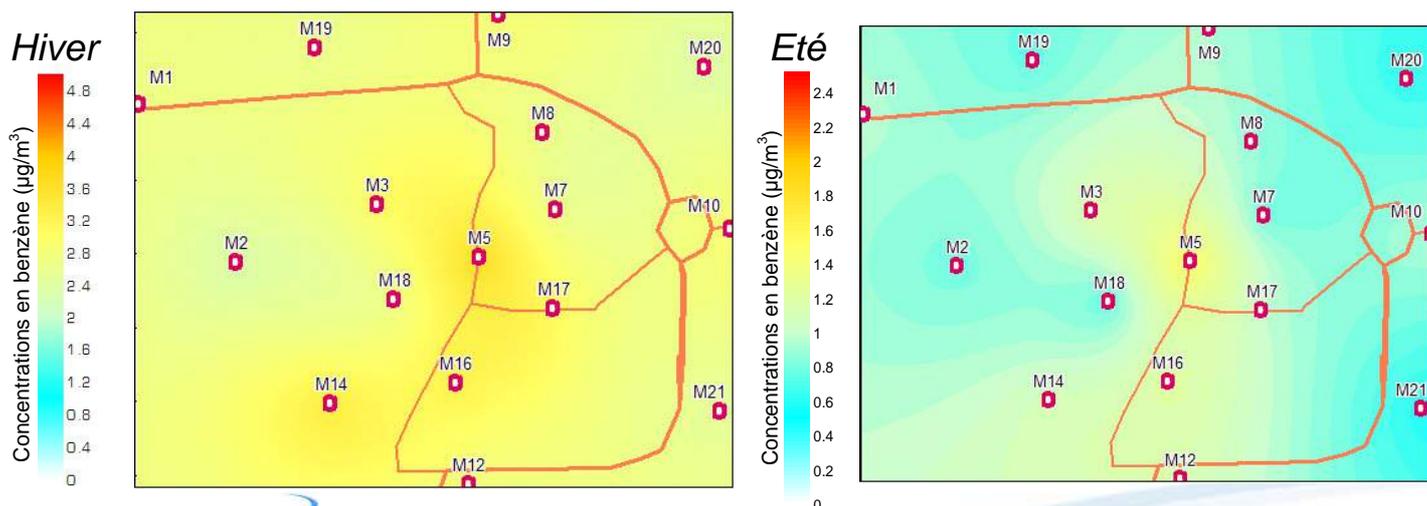
## Agglomération de Douai



On observe une répartition similaire entre les concentrations relevées en hiver et en été. Comme lors des campagnes précédentes, les sites les plus touchés sont les sites de proximité automobile (D3, D4, D14, D15, D16, D19, D22...). On compte parmi ces sites des boulevards (D22, D3), mais aussi des rues de moindre largeur dans le centre-ville (rue de la Comédie D15, rue de la Madeleine D14...). Ces dernières sont typiquement des rues canyons (rues étroites entourées de hauts bâtiments) dans lesquelles la dispersion de la pollution automobile n'est pas favorisée. Ces sites relèvent des concentrations plus importantes que sur la station de proximité automobile Douai-Esquerchin (D3).

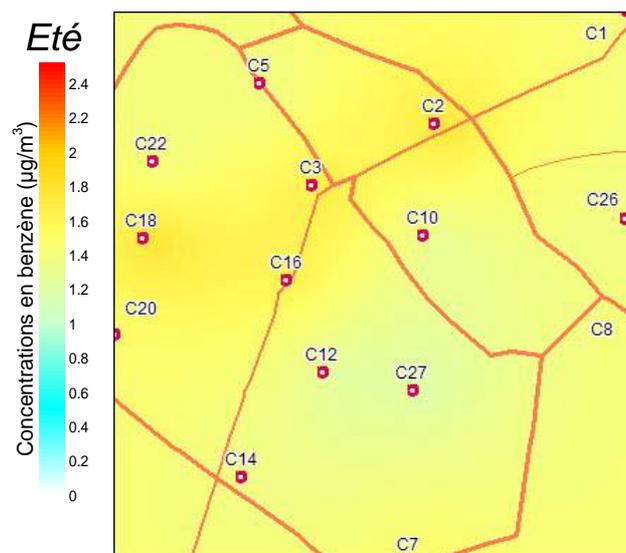
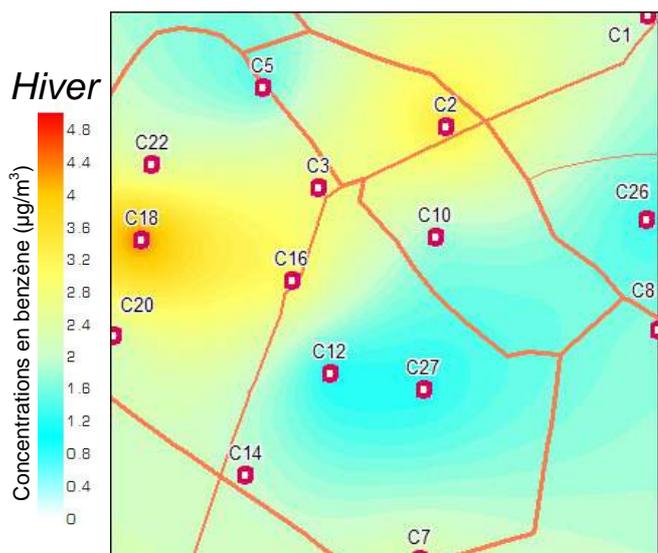
Les sites qui apparaissent en vert en hiver et en bleu en été sont des sites typiquement de fond : ils sont représentatifs de la pollution ambiante que l'on peut rencontrer sur l'ensemble de l'agglomération. Bien que les autres sites présentent des concentrations plus élevées, ces valeurs ne sont représentatives que de surfaces restreintes liées à la proximité d'un axe routier.

## Agglomération de Maubeuge



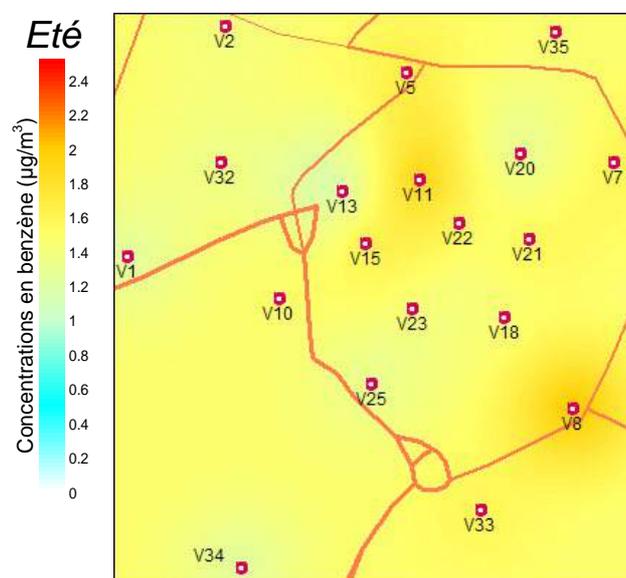
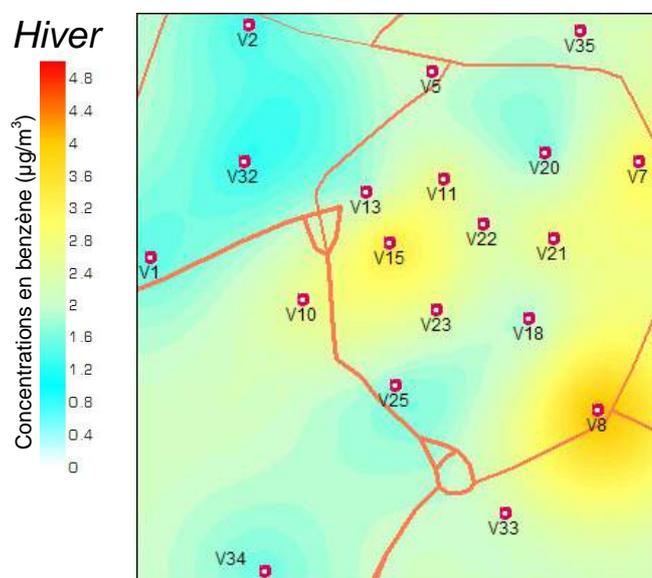
Les concentrations moyennes en benzène se répartissent de manière identique en été et en hiver, bien que les valeurs en hiver dépassent celles de l'été. Les points les plus touchés sont les sites de proximité de boulevards et avenues (M14, M5, M16, M3). Ces résultats confirment les observations des années précédentes. La station de mesure de Maubeuge (station urbaine) symbolisée par le point M7 donne une bonne référence du niveau de fond en benzène de l'ensemble de la ville de Maubeuge.

## Agglomération de Cambrai



Bien que la répartition des moyennes soit plus contrastée en hiver, les sites qui relèvent les concentrations les plus élevées sont les mêmes en hiver et en été : C18, C16, C3, C2. Ce sont globalement les mêmes points que pour les campagnes des années précédentes. Il s'agit pour les points C16, C3 et C2 des 2 principales avenues qui permettent de traverser le centre-ville de Cambrai en direction de Valenciennes. En ce qui concerne le site C18, le tube est placé dans une rue passante légèrement en amont d'une intersection avec des feux de signalisation. La pollution dans cette rue est probablement due à la combinaison de la circulation automobile et de la configuration de la rue (relativement étroite avec des bâtiments élevés). Le tube placé sur la station fixe urbaine de Cambrai (C12) permet d'évaluer la pollution de fond en benzène de Cambrai parmi les valeurs les plus basses de l'ensemble des mesures.

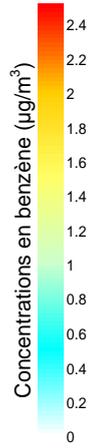
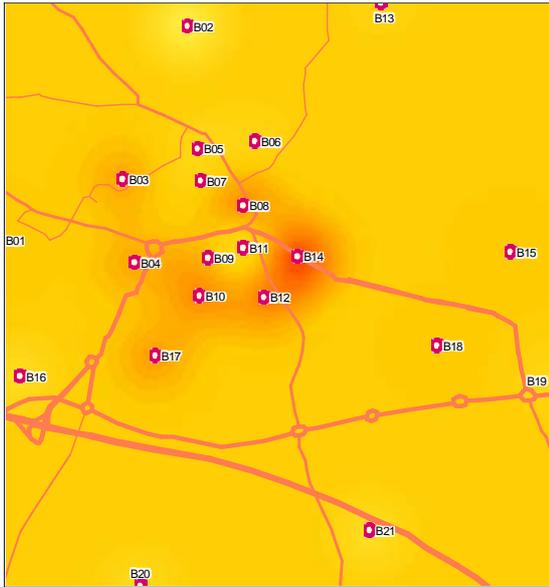
## Agglomération de Valenciennes



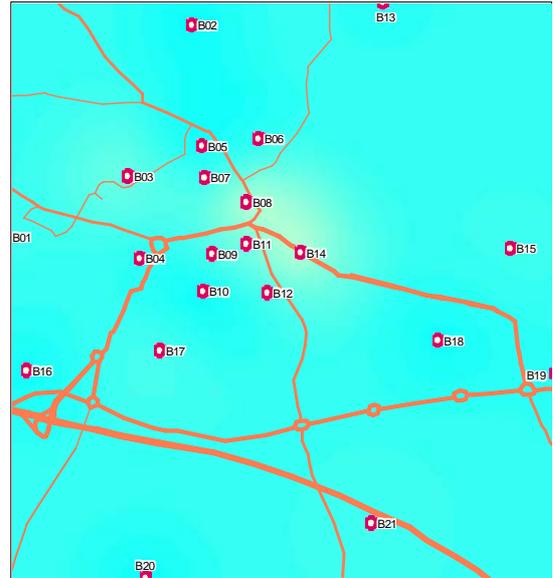
La pollution en benzène touche particulièrement les sites du centre-ville de Valenciennes, et notamment en hiver (V11, V15, V21, V22, V23...), à l'image des observations effectuées les années précédentes. Le site qui relève la moyenne la plus élevée reste cependant en bordure d'un boulevard très fréquenté (V8). De même, la station de proximité automobile Valenciennes-wallon (V5 sur la carte) se situe parmi les sites les plus touchés. Enfin, les sites de fond plus représentatifs de la pollution moyenne observable à Valenciennes (V1, V32, V33, V34...) sont les sites sur lesquels on observe les valeurs les plus faibles.

Hiver

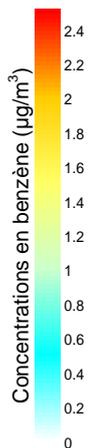
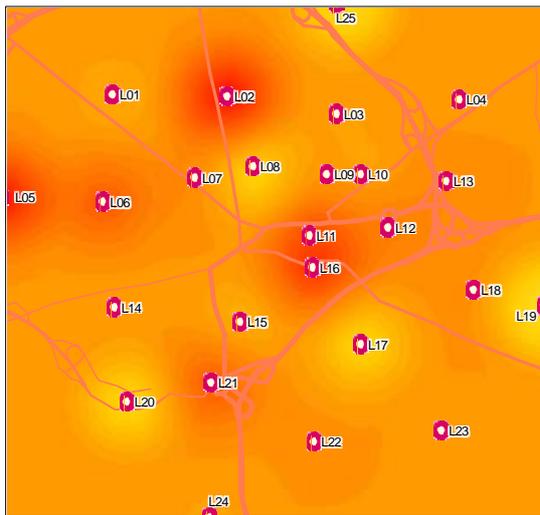
Agglomération de Béthune



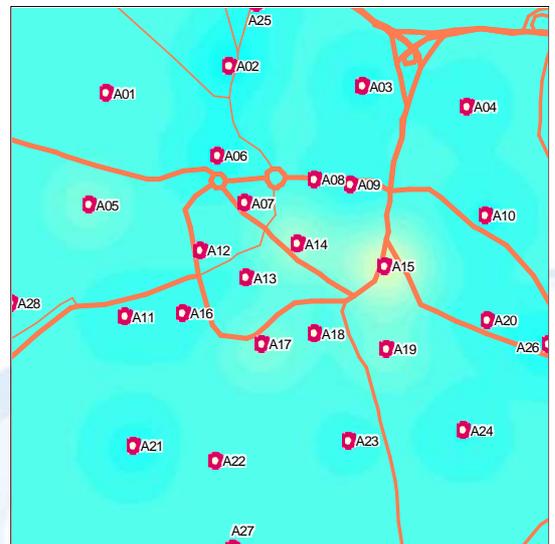
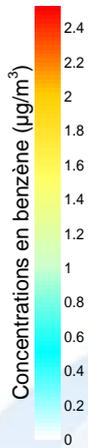
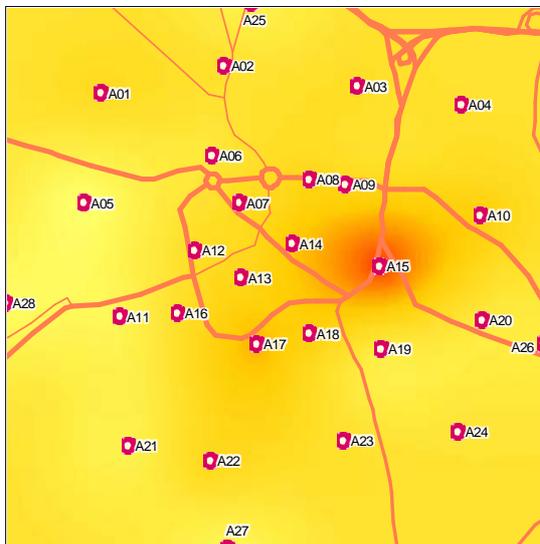
Eté



Agglomération de Lens



Agglomération de Arras



De manière générale, pour les trois agglomérations de l'Artois, l'impact des pôles urbanisés est bien perçu, avec des concentrations plus élevées, observées sur le centre ville ou à proximité d'axes fortement fréquentés.

Pour les agglomérations d'Arras et de Béthune, la pollution se limite à quelques points de la ville centre, contrairement à l'agglomération de Lens où les concentrations plus élevées sont aussi relevées sur les villes périurbaines.

Sur le secteur d'Arras, un site de mesure se détache par des teneurs de benzène supérieures à la moyenne. Il s'agit du site A15, situé Rue Dutilleux. Le Béthunois est plutôt touché sur le secteur Est de la ville de Béthune, de part la proximité avec les axes routiers (site B14 : rue de Lille et site B12 entre la rue Winston Churchill et la rue de Lens).

Quant à l'agglomération de Lens, tous les secteurs ont été plus ou moins affectés. Les teneurs de benzène les plus élevées ont été remarquées au Nord Ouest de Lens, rue Franklin et Léon Blum (sites L02/L05), mais également au centre rue Anatole France et rue du Havre (sites L11/L16) et au Sud, rue Péri à Eleu Dit Leauwette (site L21).

Aucune source de pollution ponctuelle n'a été mise en évidence lors de cette campagne. Ces constats avaient déjà été obtenus lors d'une campagne de mesure du dioxyde d'azote en 2003 (rapport AREMARTOIS, 8/2004/IC) et confirment l'influence du trafic automobile sur les concentrations de benzène en Artois.

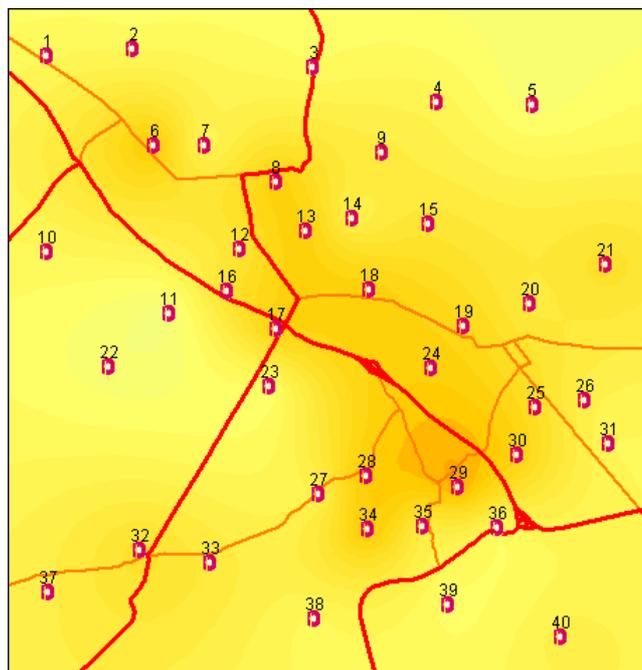
La différence des concentrations entre ces trois agglomérations est liée à la configuration des rues (la proportion de rues de type « canyon » est plus importante sur Arras, que sur Béthune et sur Lens) ainsi qu'au nombre de véhicules empruntant chaque jour, les routes de ces agglomérations.

Pour suivre l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur de Drocourt, quelques points de mesure ont été disposés à proximité du site industriel. Ce suivi fait suite à une série de mesures réalisées depuis 2000 (dernier rapport AREMARTOIS N°10/2004/IC).

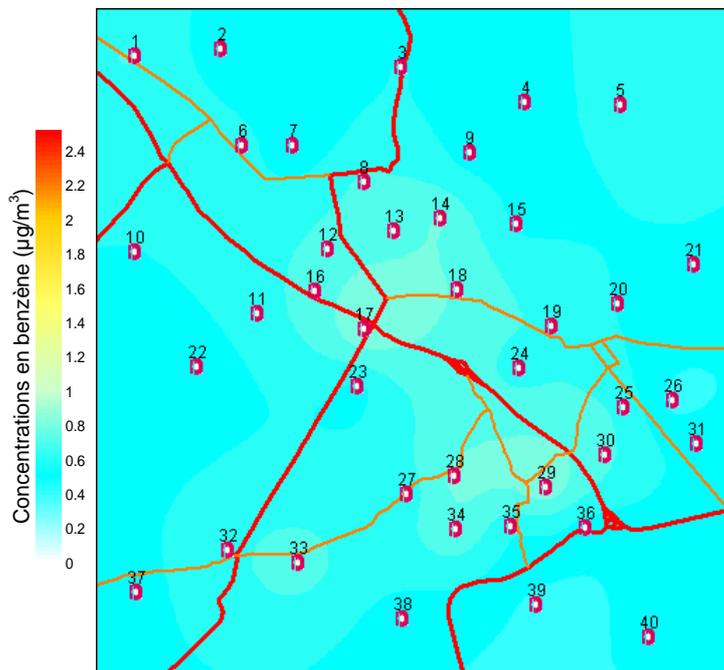
| Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Moyenne de la campagne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Moyenne Été ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Maximum Été ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Moyenne Hiver ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Maximum Hiver ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|---|---|--|--|--|--|
| <b>D01</b><br>chemin de Cray Valley       | 1,6   | 0,9                                      | 2,4                                      | 2,2  | 3,4  |
| <b>D02</b><br>rue Picasso                 | 4,6   | 6  | 12,8                                     | 3,2  | 4,3  |
| <b>D03</b><br>12, rue Picasso             | 2,6   | 2,2                                      | 4,6                                      | 2,9  | 4,4  |
| <b>D04</b><br>92, route d'Arras           | 1,9   | 1,5                                      | 1,3                                      | 2,3  | 3,2  |
| <b>D05</b><br>11, rue Arthur Loucheux     | 1,5   | 0,8                                      | 5,1                                      | 2,2  | 2,5  |

Les teneurs les plus élevées de benzène ont été relevées aux abords du site industriel de Cray Valley, notamment rue Picasso. On constate que les niveaux enregistrés lors de cette campagne sont stables par rapport à ceux enregistrés lors de la campagne en 2004. En référence aux agglomérations du Nord - Pas de Calais, les teneurs se rapprochent de celles mesurées sur le secteur Scarpe – Sambre et Escaut, notamment en proximité automobile.

Hiver



Eté



Les cartes issues des périodes estivale et hivernale montrent des similitudes dans la répartition des concentrations en benzène. Les maxima sont observés sur les sites du centre de Saint-Omer, sur Longuenesse et Blendecques.

Sur la phase hivernale, la valeur du site 29 situé à Blendecques est la moyenne maximale. Ceci peut être corrélé au fait que ce site enregistre une pointe en benzène au cours de la quatrième période de mesure estivale. Mais globalement les concentrations restent très homogènes au cours de cette phase : en moyenne elles varient entre 0.5 et 0.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . On observe néanmoins un léger gradient de concentration de la périphérie vers les centres-villes.

En hiver ce gradient est légèrement plus important. La répartition des concentrations maximales met en évidence la proximité et l'influence des principaux axes de circulation qui traversent l'agglomération de Saint-Omer dans le sens Nord-Ouest Sud-Est.

Les concentrations en benzène mesurées sur des sites de fond au cours de cette campagne donnent une répartition qui ne met en évidence aucune grande source. On peut dès lors considérer que les facteurs qui influencent la répartition du polluant sont la distance aux axes de circulation majeurs, et la densité de circulation dans les centres urbains.

## Confrontation à la réglementation

Les résultats des mesures ont été confrontés aux valeurs réglementaires en vigueur pour le benzène.

### ➤ Secteur Scarpe-Sambre-Escaut (Douai, Cambrai, Maubeuge, Valenciennes)

Quelque soit le site ou la ville, on ne relève en aucun point une moyenne en benzène sur la campagne qui dépasse la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2005 et à  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010.

La moyenne des sites de chaque ville reste proche voire légèrement supérieure à l'objectif de qualité de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cependant, dans cette moyenne sont incluses les valeurs des sites de proximité automobile qui ne sont représentatifs que d'un environnement restreint à l'échelle de la rue. Ces sites surestiment donc le niveau de fond. En certains points du centre-ville ou aux abords des grands boulevards, l'objectif de qualité est très localement dépassé.

Pour situer le niveau de fond de chaque agglomération, il convient de se référer aux valeurs des tubes installés sur les stations de mesures fixes, de typologie urbaine ou périurbaine.

Ainsi, le niveau peut être estimé à :

- $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Douai
- $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Cambrai
- $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Valenciennes
- $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Maubeuge

Sur ces 4 villes, le niveau moyen respecte l'objectif de qualité.

### ➤ Agglomérations de l'Artois

Durant la phase estivale, aucune valeur supérieure à l'objectif de qualité fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a été relevée sur les sites de l'Artois. Pour la période hivernale, quelques sites situés à proximité des axes routiers ou, en centre ville ont enregistré des concentrations moyennes juste supérieures à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sur l'ensemble de la campagne, cette valeur de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'est toutefois pas atteinte.

En extrapolant à une année de mesure, il est peu probable que la valeur limite fixée à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , fixée par le Décret N°2002-213, soit dépassée.

Concernant les mesures réalisées sur le secteur de Drocourt, l'objectif de qualité fixé par le Décret à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est dépassé pour les sites de la rue Picasso, la valeur limite de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'est toutefois pas atteinte.

### ➤ Agglomération de Saint-Omer

En moyenne sur cette étude, aucun site ne donne de concentrations supérieures à la valeur limite pour le benzène ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2005 et à  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010). De même aucun site ne donne de concentration moyenne supérieure à l'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tous les sites de cette étude sont de type urbain ou périurbain, et ne donnent donc pas d'indication sur les concentrations en situation de proximité automobile, où l'exposition est maximale.

# Conclusion

La campagne de mesures des BTEX par tubes à diffusion passive a été menée sur 8 agglomérations du Nord – Pas de Calais, du 15 Juin au 13 Juillet 2005 puis du 18 Janvier au 15 Février 2006.

Sur les agglomérations de Lens, de Béthune, d'Arras et de Saint-Omer, l'objectif a été d'étudier la répartition spatiale des BTEX et de compléter la connaissance de la distribution de ces polluants en s'attachant à déterminer les niveaux de pollution de fond auxquels la population est exposée. Les mesures du benzène ont été réalisées pour la première fois sur l'agglomération de Saint-Omer.

Sur le secteur Scarpe-Sambre-Escaut, la campagne a ciblé avec précision les secteurs les plus touchés par la pollution aux BTEX et a étudié l'influence du trafic sur leurs émissions. Elle a eu également pour but de déterminer l'importance de l'effet canyon ou de l'intensité du trafic sur la répartition et la dispersion de cette pollution.

Pendant cette campagne, la météorologie rencontrée a été défavorable à la dispersion de la pollution durant la semaine du 20 au 29 Juin 2006 puis du 29 Juin au 13 Juillet 2006, pour la période estivale, et lors de la deuxième semaine du 25 Janvier au 01 Février 2006, pour la période hivernale. Les résultats sont logiquement liés aux phénomènes climatiques puisqu'en conditions défavorables, les niveaux de polluants ont été les plus élevés.

De manière générale, les teneurs en BTEX ont été plus élevées l'hiver que pendant la période estivale. Ces résultats des deux phases confirment donc la variabilité saisonnière du benzène. En lien avec une urbanisation moins dense, les concentrations mesurées sur l'agglomération de Saint-Omer ont été plus faibles que celles mesurées sur les autres agglomérations, elles mêmes globalement équivalentes sur les sites de fond.

La valeur réglementaire fixée comme valeur limite à ne pas dépasser a été respectée (valeurs inférieures à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Quant à l'objectif de qualité, on remarque quelques dépassements ponctuels en période hivernale sur l'Artois, le secteur Scarpe-Sambre-Escaut et Drocourt.

Conformément aux mesures fixées par la future Directive Européenne, la méthode utilisée lors de cette campagne, même fiable, n'a pas été retenue comme méthode de référence.

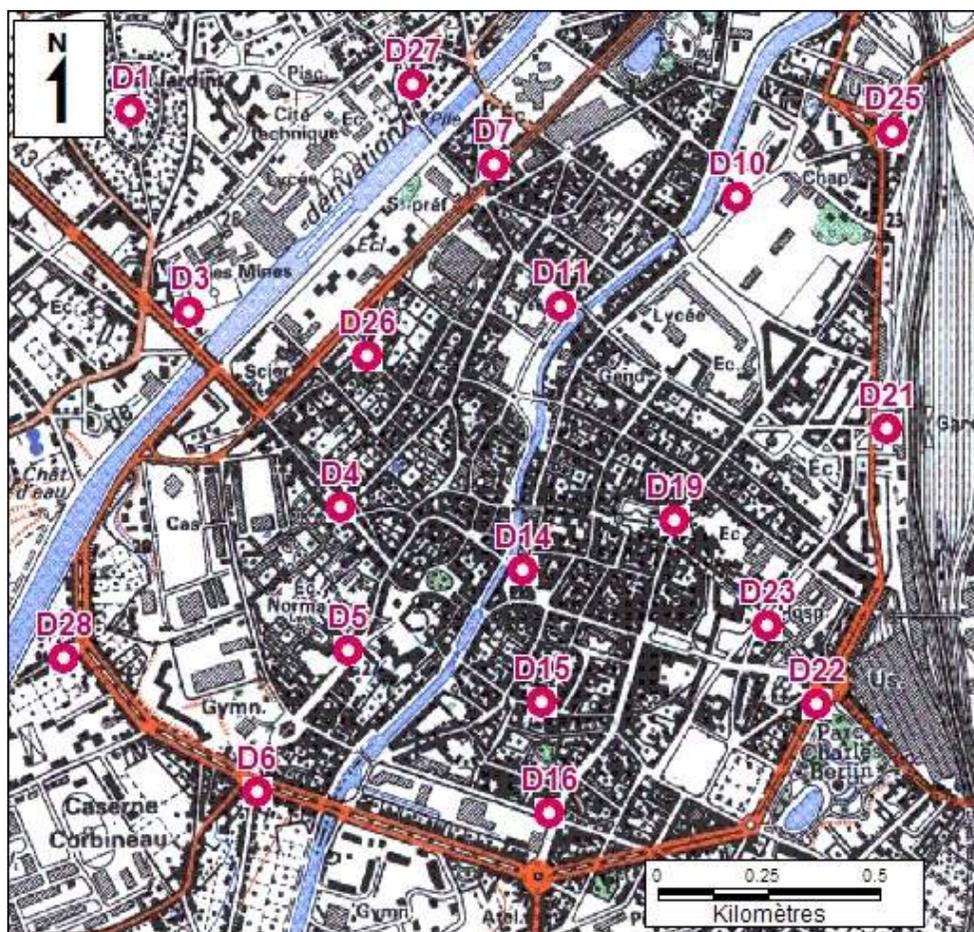
Pour l'évaluation des concentrations de benzène dans le Nord - Pas de Calais, la mesure en station fixe est obligatoire et le nombre de points de mesures est défini selon le nombre d'habitants des agglomérations ainsi que selon les concentrations relevées ces dernières années (bilan sur 5 ans). La surveillance du benzène sera donc réalisée par des mesures automatiques sur les principales agglomérations du Nord – Pas de Calais.

Les campagnes de mesures par tubes à diffusion passive seront conduites selon un pas de temps fixé à 5 ans sur les secteurs non équipés de points fixes de mesure. Pour les agglomérations équipées de stations fixes, cette méthode sera également utilisée comme méthode indicative, en combinaison des mesures en stations fixes.

# Annexes

# Plan d'échantillonnage de la zone de Douai, Maubeuge, Cambrai, Valenciennes, Béthune, Lens, Arras, St Omer

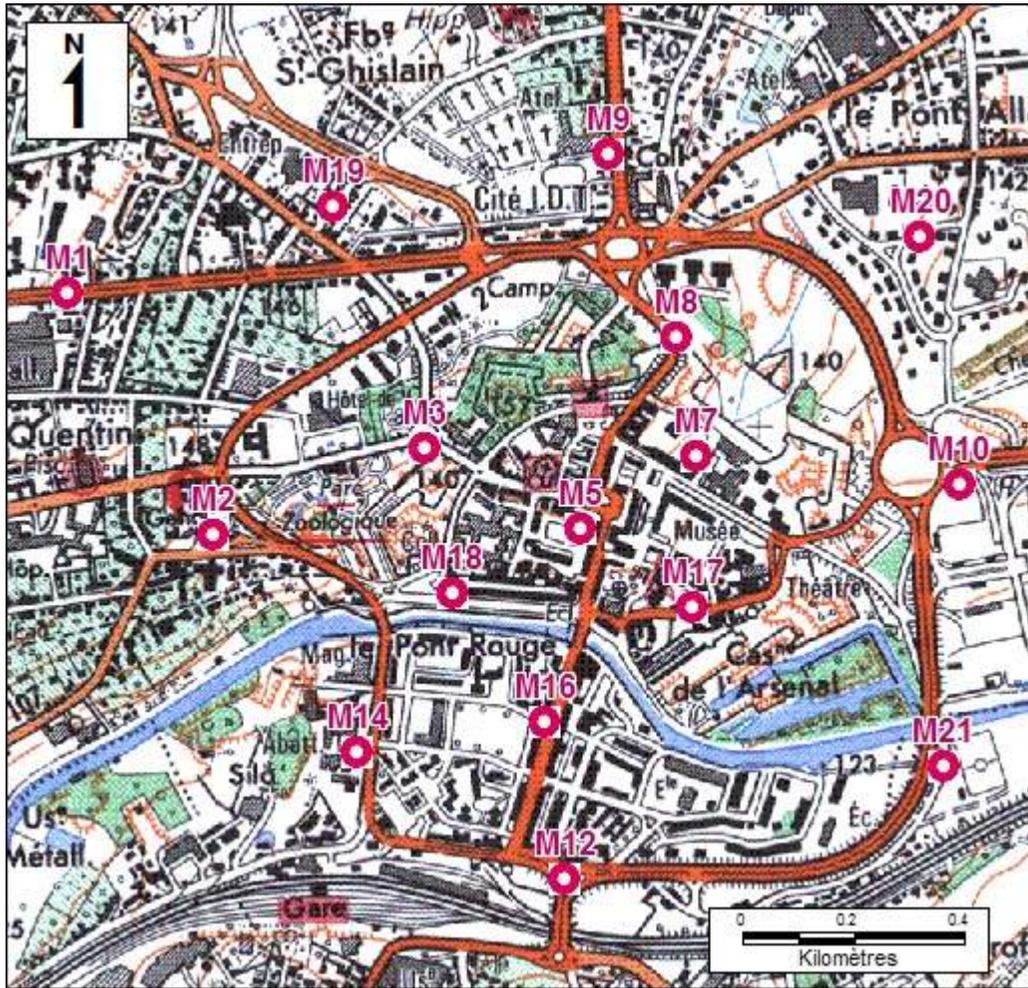
## Zone de Douai



| site | n°  | adresse             | typologie |
|------|-----|---------------------|-----------|
| D1   |     | Avenue des Acacias  | urbaine   |
| D3   |     | Rue de Béthune      | trafic    |
| D4   | 29  | Rue d'Esquerchin    | trafic    |
| D5   |     | Rue d'Arras         | urbaine   |
| D6   | 27  | Rue des Jardins     | trafic    |
| D7   |     | Bd de la République | trafic    |
| D10  |     | Rue St Sulpice      | trafic    |
| D11  |     | Rue des Potiers     | trafic    |
| D14  |     | Place S. Lanoy      | trafic    |
| D15  | 50  | Rue de la Comédie   | trafic    |
| D16  |     | Rue du Kiosque      | trafic    |
| D19  | 41  | Rue de la Madeleine | trafic    |
| D21  |     | Place de la Gare    | trafic    |
| D22  |     | Bd Delebecque       | trafic    |
| D23  | 304 | Rue Canteleu        | trafic    |
| D25  |     | Porte de Lille      | trafic    |
| D26  | 113 | Rue de l'Arbre Sec  | urbaine   |
| D27  | 104 | Rue Ampère          | urbaine   |
| D28  | 73  | Rue du chemin vert  | urbaine   |

Carte IGN N°SC-1108  
Copyright : Scan25®-IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

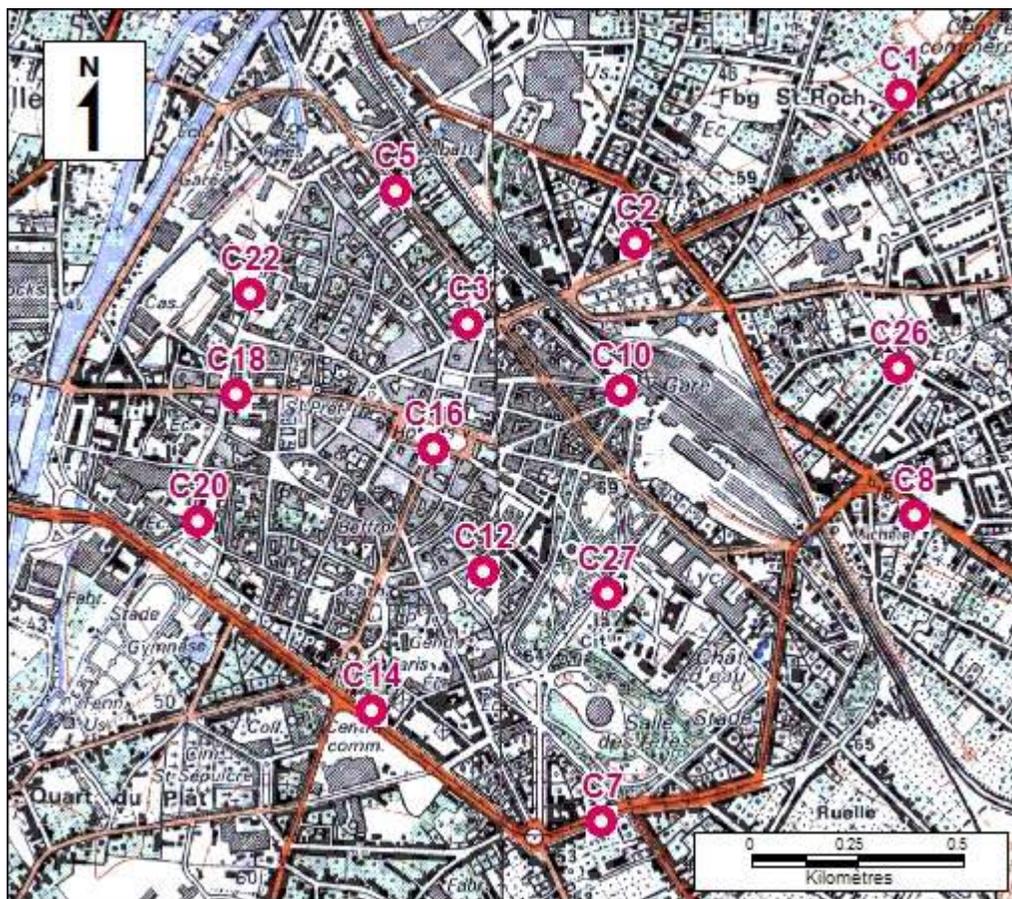
## Zone de Maubeuge



Carte IGN N°SC-1709  
Copyright : Scan25®/IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

| site | n° | adresse                             | typologie |
|------|----|-------------------------------------|-----------|
| M1   |    | Route de Valenciennes               | trafic    |
| M2   |    | Bd de l'Europe (crf gendarmerie)    | trafic    |
| M3   |    | Rond Point                          | trafic    |
| M5   |    | Place des Nations                   | trafic    |
| M7   |    | Rue du 187ème RIF                   | urbaine   |
| M9   |    | Rue de Mons                         | trafic    |
| M10  |    | Bd Charles De Gaulle                | trafic    |
| M12  |    | Porte de Paris                      | trafic    |
| M14  |    | Bd de l'Europe                      | trafic    |
| M16  |    | Avenue de France                    | trafic    |
| M17  |    | R. de la Croix                      | trafic    |
| M18  |    | Mail de la Sambre                   | trafic    |
| M19  | 84 | Rue du Tivoli                       | urbaine   |
| M20  | 8  | Avenue de l'Océan Atlantique        | urbaine   |
| M21  |    | Rue du Faubourg de Sainte Aldegonde | urbaine   |

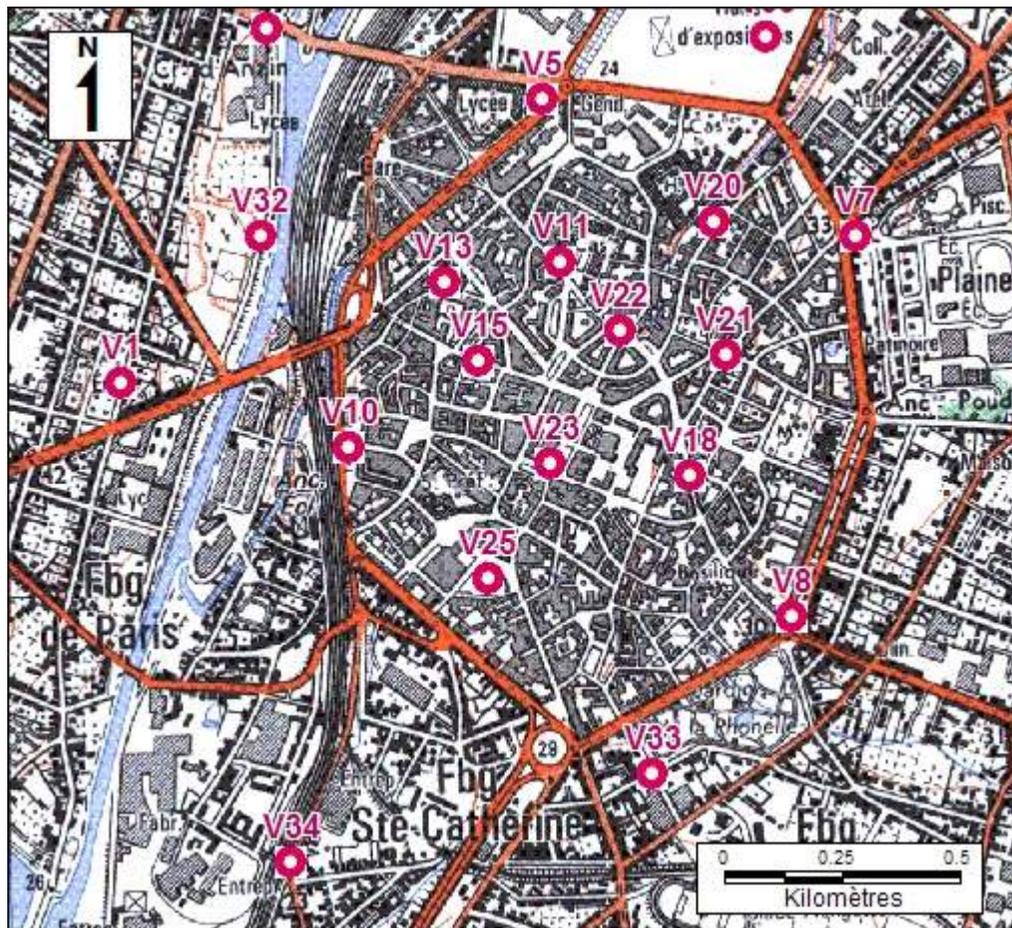
## Zone de Cambrai



| site | n° | adresse                 | typologie |
|------|----|-------------------------|-----------|
| C1   |    | Avenue de Valenciennes  | trafic    |
| C2   |    | Avenue de Valenciennes  | trafic    |
| C3   |    | Rue Porte de Notre Dame | trafic    |
| C5   |    | Bd Faidherbes           | trafic    |
| C7   |    | Rue de Caudry           | trafic    |
| C8   |    | Avenue du Cateau        | trafic    |
| C10  | 10 | Place de la gare        | trafic    |
| C12  |    | Rue des Anges           | urbaine   |
| C14  |    | Bd de la Liberté        | trafic    |
| C16  |    | Place A. Briand         | trafic    |
| C18  |    | Rue Fénelon             | trafic    |
| C20  |    | Rue Mgr Guerry          | trafic    |
| C22  |    | Rue St Lazare           | urbaine   |
| C26  |    | Rue Paul Bert           | urbaine   |
| C27  |    | Boulevard Paul Bezin    | urbaine   |

Carte IGN N°SC-1210  
Copyright : Scan25®-IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

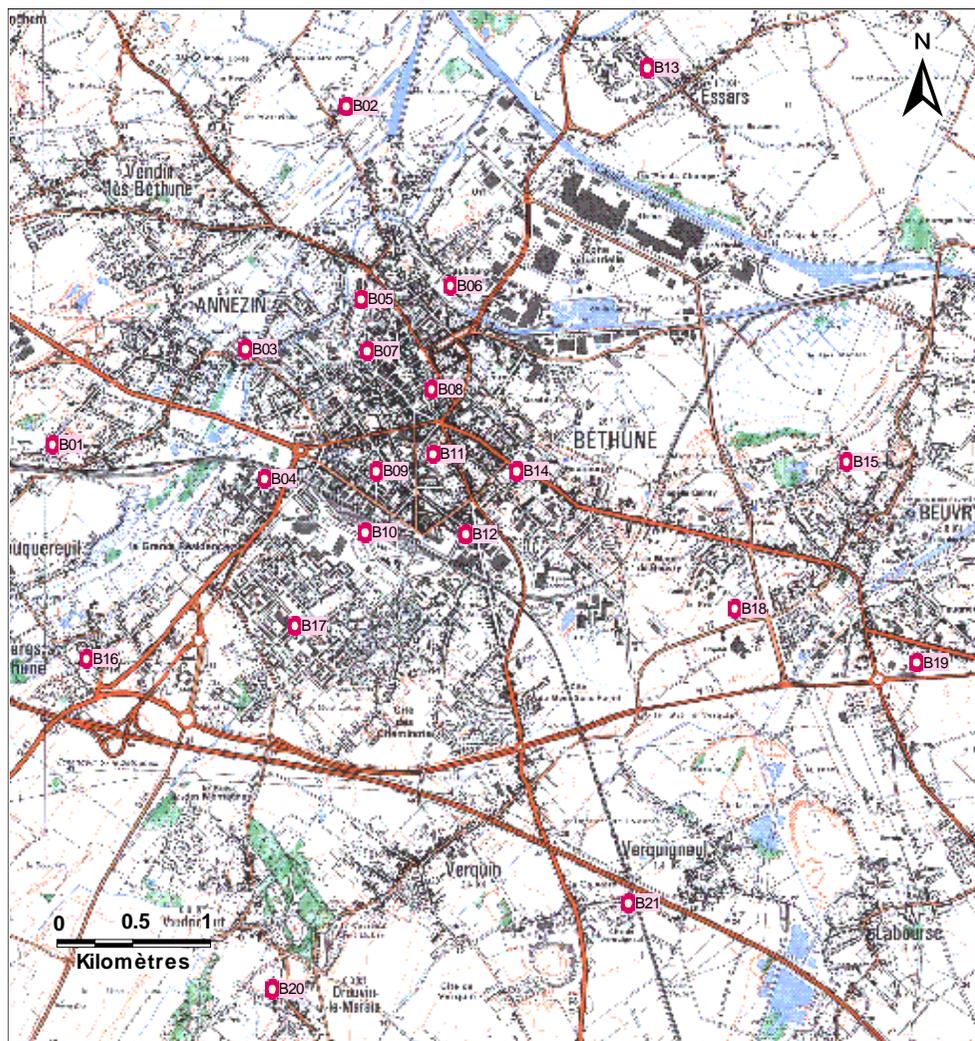
## Zone de Valenciennes



Carte IGN N°SC-1408  
Copyright : Scan25®-IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

| site | n° | adresse                | typologie |
|------|----|------------------------|-----------|
| V1   |    | Place des Acacias      | urbaine   |
| V2   |    | Avenue de Dunkerque    | trafic    |
| V5   |    | Boulevard Froisart     | trafic    |
| V7   |    | Bd Eisen / Bd Pater    | trafic    |
| V8   |    | Place Cardon           | trafic    |
| V10  |    | Bd Saly / Bd Beauneveu | trafic    |
| V11  | 64 | Rue de Lille           | trafic    |
| V13  |    | Rue E. Membrée         | trafic    |
| V15  |    | Rue de Paris           | trafic    |
| V18  |    | Rue du Quesnoy         | trafic    |
| V20  |    | Rue Salle le Comte     | urbaine   |
| V21  | 45 | Rue de Mons            | trafic    |
| V22  |    | Place Ch. De Gaulle    | trafic    |
| V23  |    | Place d'Armes          | trafic    |
| V25  |    | Place de la Chaussée   | trafic    |
| V32  |    | Rue Magalotti          | urbaine   |
| V33  | 28 | Rue Jean Bonmarché     | urbaine   |
| V34  | 79 | Rue des Poilus         | urbaine   |
| V35  |    | Rue des Cent Têtes     | urbaine   |

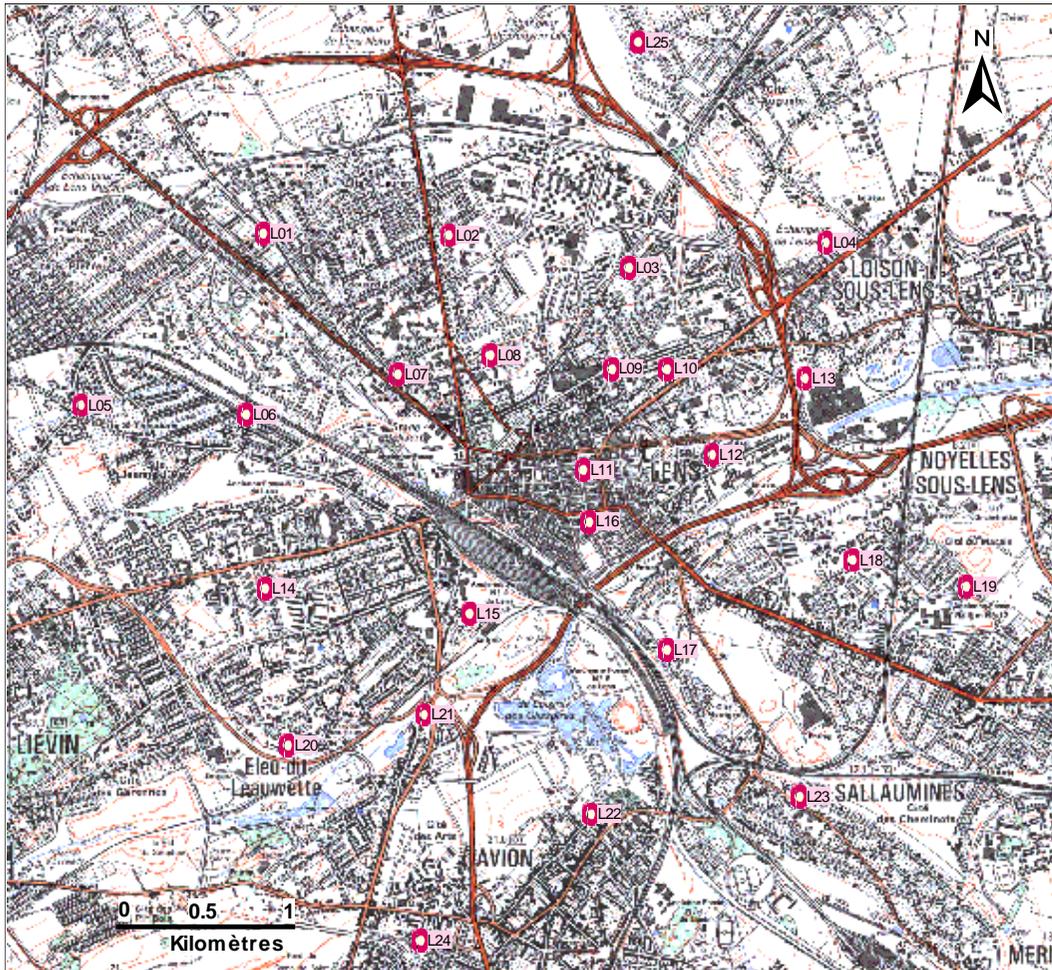
## Zone de Béthune



Carte IGN N°SC-0806 & Carte IGN N°SC-0706  
Copyright : Scan25® - ©IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

| ville                  | site | adresse                                    |
|------------------------|------|--|
| Annezin                | B01  | 791 Rue Barbusse                           |
| Annezin                | B02  | Face au 47 G. Bar croisement impasse Leroy |
| Béthune                | B03  | Rue d'Annezin                              |
| Béthune                | B04  | Rue de la Rotonde à côté de Devianne       |
| Béthune                | B05  | Rue Fernand Bar                            |
| Béthune                | B06  | près du 159 Place du Général de Gaulle     |
| Béthune                | B07  | Rue de la délivrance                       |
| Béthune                | B08  | Boulevard Victor Hugo                      |
| Béthune                | B09  | Face au 114 Rue de Souchez                 |
| Béthune                | B10  | Parking J.B. Lebas                         |
| Béthune                | B11  | 96 Rue de Verdun                           |
| Béthune                | B12  | Rue A. Outrebon (1ère impasse à droite)    |
| Essars                 | B13  | 35 Rue du 8 Mai                            |
| Béthune                | B14  | Rue de Lille                               |
| Beuvry                 | B15  | 11 Rue Jules Guesde                        |
| Fouquières les Béthune | B16  | 142 abcd Rue de l'Eglise                   |
| Beuvry                 | B17  | Avenue de Paris                            |
| Beuvry                 | B18  | 29 Rue Marguerite Yourcenar                |
| Beuvry                 | B19  | 30-32 Rue Arthur Lamendin                  |
| Drouvin                | B20  | 7 Ter Rue du Pré                           |
| Verquigneul            | B21  | 3 Rue des Déportés                         |

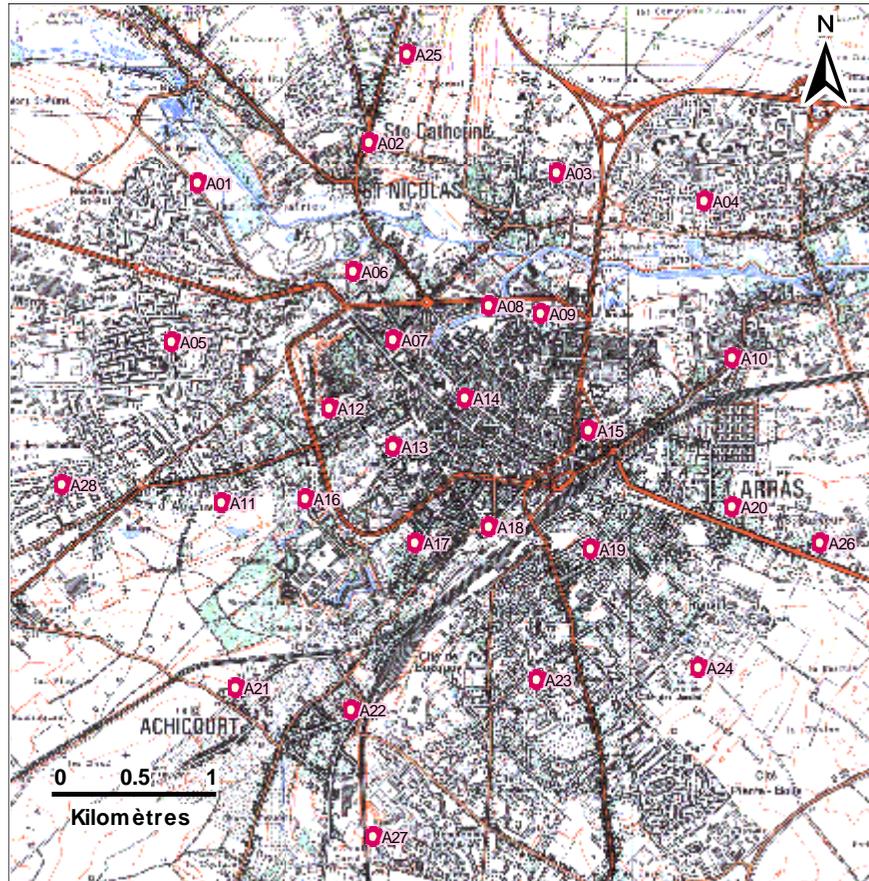
## Zone de Lens



| ville            | site | adresse                                       |
|------------------|------|---|
| Lens             | L02  | Croisement Rue Léonhard Euler et Rue Flanklin |
| Lens             | L03  | 8-10 Rue des Rossignols                       |
| Loison sous Lens | L04  | 8 Rue Gérard                                  |
| Lens             | L05  | 181 Rue Léon Blum                             |
| Lens             | L06  | Rue De la Rochefoucaud                        |
| Lens             | L07  | 24 Rue du Grand Chemin de Loos                |
| Lens             | L08  | Rue du Pourquoi Pas                           |
| Lens             | L09  | Rue Monge                                     |
| Lens             | L10  | Croisement de la Rue Becquerel                |
| Lens             | L11  | Parking Rue Anatole France                    |
| Lens             | L12  | Rousseau (station)                            |
| Loison sous Lens | L13  | 8 Rue Delattre                                |
| Lens             | L14  | 30 Rue Fassiaux                               |
| Lens             | L15  | Saint Louis proximité de la Générale des Eaux |
| Lens             | L16  | Rue du Havre                                  |
| Lens             | L17  | Croisement des Rues des Déportés et Raimbaud  |
| Sallaumines      | L18  | 16 Rue Filipic                                |
| Sallaumines      | L19  | Rue Louis Dégréaux                            |
| Eleu             | L20  | 7 Rue des Lilas                               |
| Eleu             | L21  | 57 Rue Péri                                   |
| Avion            | L22  | Rue Francois Lefebvre                         |
| Avion            | L23  | Place des Martyrs de la Résistance            |
| Avion            | L24  | 9 Rue des Résistants Polonais                 |
| Vendin-le-Vieil  | L25  | Bout de la Rue du Bois                        |
| Drocourt         | D01  | Chemin de Cray Valley                         |
| Drocourt         | D02  | Rue Picasso                                   |
| Drocourt         | D03  | 12, Rue Picasso                               |
| Drocourt         | D04  | 92, Route d'Arras                             |
| Drocourt         | D05  | 11, Rue Arthur Loucheux                       |

Carte IGN N°SC-0907  
Copyright : Scan25®/IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

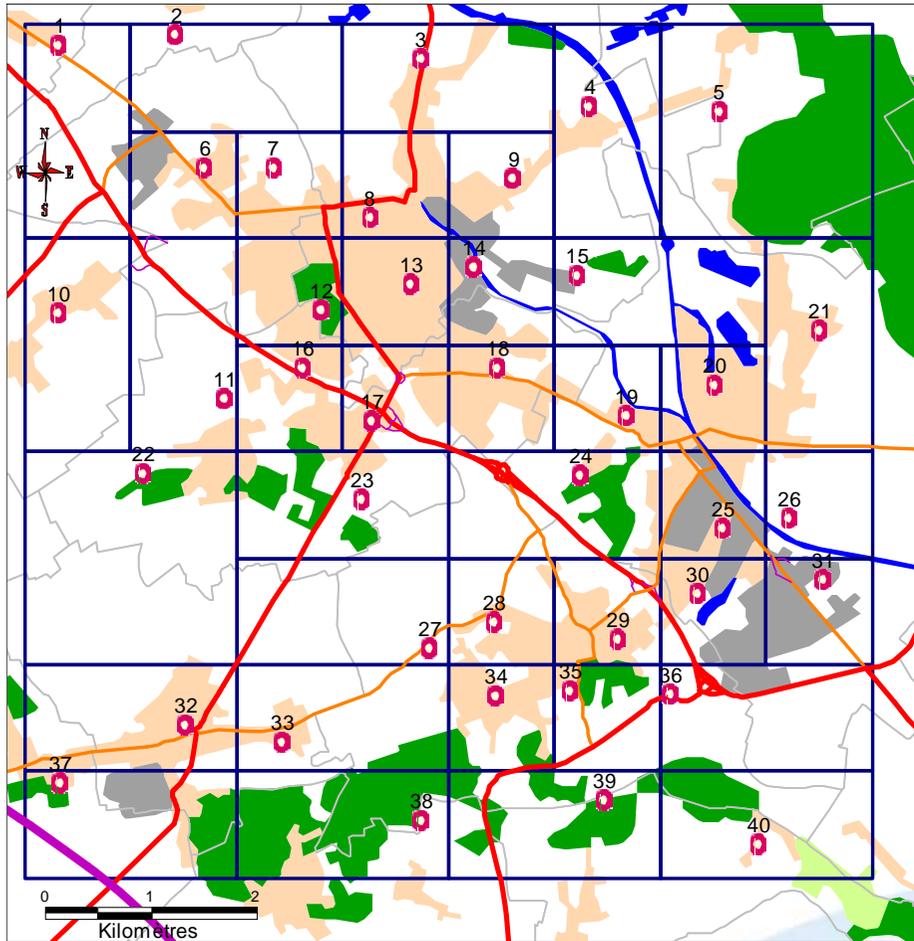
## Zone d'Arras



Cartes IGN N° SC-0809, N° SC-0808, N° SC-0909 & SC- 0908  
 Copyright : Scan25<sup>®</sup>-IGNParis1999 - "Reproduction interdite"

| ville                   | site | adresse  |
|-------------------------|------|--|
| Arras                   | A01  | Rue du 8 Mai 1945                                |
| Ste Catherine les Arras | A02  | Rue des quatre maisons (virage)                  |
| St Nicolas              | A03  | 28 Rue du 11 Novembre                            |
| St Laurent Blangy       | A04  | 22 Rue Charles Doutriaux                         |
| Arras                   | A05  | Rue Molière                                      |
| Ste Catherine les Arras | A06  | 94 Résidence Chantilly                           |
| Arras                   | A07  | 38 Rue des Bouchers de Cités                     |
| Arras                   | A08  | Rue Louis Blanc (4ème poteau du Bd)              |
| Arras                   | A09  | Rue Victor Leroy                                 |
| St Laurent Blangy       | A10  | 4 Rue Rosati                                     |
| Arras                   | A11  | Jean Zay (face à l'étang Intersection Langevin)  |
| Arras                   | A12  | Rue des Carabiniers d'Artois (face au CG62)      |
| Arras                   | A13  | 14 Rue Victor Hugo                               |
| Arras                   | A14  | Rue Paul Doumer                                  |
| Arras                   | A15  | Rue Dutilleux                                    |
| Arras                   | A16  | 18 Rue Berthe Warret                             |
| Arras                   | A17  | 14 Rue Grigny                                    |
| Arras                   | A18  | Rue A. Bergaigne (bout de la rue côté entrepôts) |
| Arras                   | A19  | 12 Rue Charcot                                   |
| Arras                   | A20  | 2 Rue du Luxembourg                              |
| Achicourt               | A21  | 56 Rue du Belloy                                 |
| Achicourt               | A22  | 53 Rue des Fosses (Michel Selamé)                |
| Achicourt               | A23  | Rue du Dr Behague (double poteau)                |
| Arras                   | A24  | 140 Rue Emile Zola                               |
| Ste Catherine les Arras | A25  | Allée des Aubépines (derrière la poste)          |
| Arras                   | A26  | Rue de Pelves                                    |
| Achicourt               | A27  | Rue d'Agny (dans le virage)                      |
| Dainville               | A28  | 21 du F. Broussais, Av des Bergeronnettes        |

## Zone de St Omer



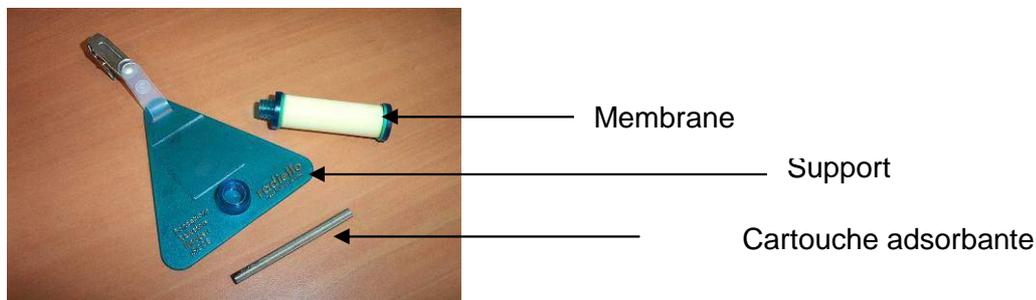
Copyright : BDCarto<sup>®</sup> - IGN2003 - "Reproduction interdite"

| Ville                 | Site | adresse   |
|-----------------------|------|---|
| Tilques               | 1    | Rue de l'épinette, Poteau béton au bout         |
| Salperwick            | 2    | Rue du Noir Cornet, poteau métal                |
| Saint-Omer            | 3    | Cimetière sur D928                              |
| Saint-Omer            | 4    | 24 Chemin du Herm poteau en bois                |
| Clairmarais           | 5    | Chemin de la Longue Legre poteau béton          |
| Saint-Martin-au-Laert | 6    | Croisement Rue de la Rouge Clé et rue des Iris  |
| Saint-Martin-au-Laert | 7    | 13 Rue du Marais                                |
| Saint-Omer            | 8    | Rue du blanc lévrier, proximité de la brasserie |
| Saint-Omer            | 9    | Chemin du Roiesoff                              |
| Tatinghem             | 10   | Rue des Mésanges                                |
| Longuenesse           | 11   | Parking du cimetière Rue Henry Filleul          |
| Longuenesse           | 12   | Rue Alfred André                                |
| Saint-Omer            | 13   | Rue Notre Dame de Patience                      |
| Saint-Omer            | 14   | Prolongement Rue de Théroiane                   |
| Saint-Omer            | 15   | Avenue de l'Europe                              |
| Longuenesse           | 16   | Rue du Stade                                    |
| Longuenesse           | 17   | Rue Victor Hugo                                 |
| Longuenesse           | 18   | Rue Rembrandt, parking derrière la gendarmerie  |
| Saint-Omer            | 19   | Rue Emile Delatrr                               |
| Arques                | 20   | Rue des Cévennes                                |
| Arques                | 21   | Avenue de la foret                              |
| Longuenesse           | 22   | Chemin partant de la Route de Wisques           |
| Longuenesse           | 23   | Rue Louis Delatrr                               |
| Blendecques           | 24   | Rue Gorges Cartiaux                             |
| Arques                | 25   | Rue de la Gare                                  |
| Blendecques           | 26   | Chemin de Théroiane                             |
| Blendecques           | 27   | Rue Léo Lagrange                                |
| Blendecques           | 28   | Rue de la Faucille                              |
| Blendecques           | 29   | Rue Just Evrard                                 |
| Arques                | 30   | Rue de Normandie                                |
| Arques                | 31   | Chemin du Lobel (Damide)                        |
| Wizernes              | 32   | Rue Roger Salengro                              |
| Wizernes              | 33   | Rue du 8 mai                                    |
| Blendecques           | 34   | Rue Claude Debussy                              |
| Blendecques           | 35   | Rue du Moulin Bon                               |
| Blendecques           | 36   | Rue de la Bibarne                               |
| Hallines              | 37   | Rue du Mouin Leuilleux                          |
| Helfaut               | 38   | RD 210 E  |
| Heuringhem            | 39   | Rue perpendiculaire à Rue G. Sand et D 77       |
| Heuringhem            | 40   | 944 Rue du Hocquet                              |

## Technique utilisée

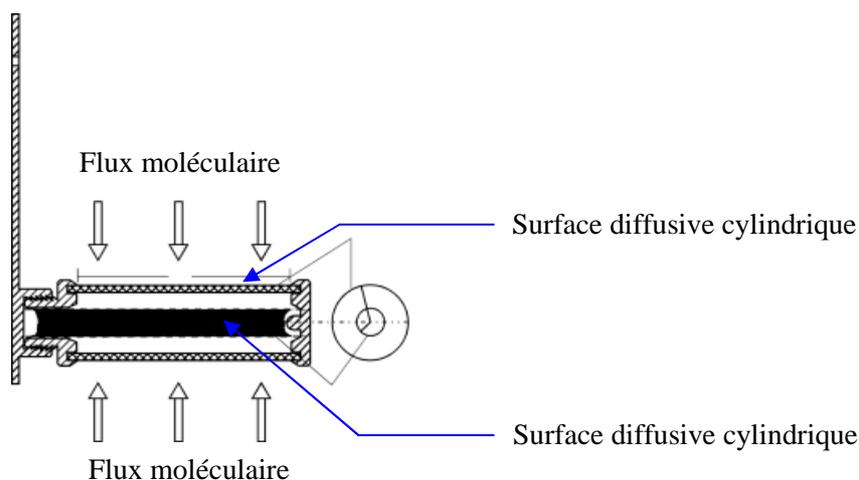
Les tubes à diffusion (appelés aussi « tubes passifs ») utilisés pour la mesure du benzène proviennent de la société RADIELLO (Italie).

Les tubes RADIELLO se composent d'un corps diffusif (membrane), d'une cartouche adsorbante et d'un support.



L'échantillonneur passif est un petit tube d'environ 6,4 cm de long et de 1,6 cm de diamètre. La membrane, constituée de polyéthylène, a une épaisseur de 5 mm et une porosité de 10  $\mu\text{m}$ . L'adsorbant utilisé est un charbon actif « *carbograph 4* » de surface adsorbante 210  $\text{m}^2/\text{g}$ .

Le principe de la mesure est basé sur la diffusion moléculaire du benzène. L'air circule à travers une membrane, contenant la cartouche adsorbante qui piège le benzène.



## Principe de l'analyse

Il est basé sur une désorption thermique (chauffage à environ 300°C). L'analyse de la cartouche est réalisée en laboratoire (par la Fondazione Salvatore Maugeri) par chromatographie en phase gazeuse (CPG) associée à un détecteur à ionisation de flammes.

Les concentrations de benzène des cartouches sont calculées à partir de la Loi de Fick pour une diffusion radiale. En effet, une espèce moléculaire de concentration **C** diffuse à travers une surface **S** sur une distance **l** dans un temps **t** selon la relation suivante :

$$\frac{dm}{dt} = DS \frac{dC}{dl}$$

EQUATION N°1

Avec **m** : masse de gaz adsorbé par la cartouche

**S** : surface de la membrane diffusante

**D** : coefficient de diffusion du BTX recherché

Etant donné que les tubes Radiello présentent une surface diffusante cylindrique, l'équation 1 devient :

$$\frac{dm}{dt} = D 2 \pi r h \frac{dC}{dl}$$

EQUATION N°2

Ainsi, l'intégration de l'équation 2 donne la relation suivante :

$$\frac{M}{t} = D \frac{2 \pi h}{\ln(r/r_a)} C = D k C$$

EQUATION N°3

avec **r** : rayon de la membrane diffusante

**r<sub>a</sub>** : rayon de la cartouche adsorbante

**h** : longueur de la membrane diffusante

ainsi **k** est une constante propre à l'échantillonneur passif

Si nous posons **Dk=Q**, alors l'équation 3 devient :

$$C = \frac{m}{t Q} \times 1.000.000$$

EQUATION N°4

avec **C** : concentration de benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

**m** : masse de benzène trouvée dans la cartouche ( $\mu\text{g}$ )

**t** : temps d'exposition de la cartouche (min)

ainsi **Q** : débit de diffusion (sampling rate) ( $\text{mL}/\text{min}$ ) s'exprime selon la formule suivante :

$$Q = D \frac{2 \pi h}{\ln(r/r_a)}$$

EQUATION N°5

## ➤ Facteurs influençant la mesure

### a. - Influence de la vitesse du vent

Le taux d'adsorption ne varie pas pour des vitesses de vent comprises entre 0,01m/s et 10m/s. Dans les conditions extérieures, la limite inférieure de 0,01m/s est toujours dépassée. Par contre, les vitesses de vent peuvent être parfois supérieures à 10m/s et modifier le parcours de diffusion du benzène. Des turbulences peuvent, en effet, perturber l'échantillonnage. La mesure du vent pendant la campagne d'échantillonnage est donc un paramètre complémentaire pour l'interprétation des résultats.

### b. - Influence de la température

La température est également un paramètre à contrôler lors de l'échantillonnage. Elle a un effet sur la quantité de benzène collectée.

Pour tenir compte de l'effet de la température, une correction du débit d'échantillonnage est réalisée :

$$Q_T = Q_{25} * [(273 + T) / 298]^{1,5}$$

$Q_T$  (exprimé en  $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ ) est le débit réel d'échantillonnage à la température  $T$  (°C) enregistrée pendant la campagne.

$Q_{25}$  (exprimé en  $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ ) est le débit d'échantillonnage théorique à 25 °C (fixé par Radiello d'après des mesures en laboratoire)

A 25°C,

$$Q_{\text{benzène}} = 23,6 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$Q_{\text{toluène}} = 22,2 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$Q_{\text{éthylbenzène}} = 18,3 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$$

A partir du débit d'échantillonnage corrigé, la quantité de benzène collectée est déterminée.

## Installation des tubes à diffusion sur site

*Sur le terrain, le tube est fixé horizontalement dans une boîte de protection (protection des intempéries), elle-même fixée sur du mobilier urbain (poteaux, lampadaires,...) à environ 3m du sol.*

Le choix des sites s'appuie sur les recommandations élaborées dans le guide « Echantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote », à partir de l'expérience des réseaux ayant déjà utilisé les tubes à diffusion passive.

Le positionnement des tubes sur le terrain doit répondre à des critères précis afin de ne pas fausser les mesures :



- le tube est placé sur du mobilier urbain (poteau, pylône, lampadaire) à une hauteur comprise entre 3 et 4 mètres du sol, pour des raisons de vandalisme.
- le site doit être éloigné des principales voies de circulation selon les critères du guide méthodologique <sup>(1)</sup>

| Débit (TMJA) <sup>(2)</sup><br>en véhicules/jour | Distance minimale à la voie<br>en mètres |
|--|--|
| < 1 000  | /  |
| 1 000 à 3 000                                    | 10                                       |
| 3 000 à 6 000                                    | 20                                       |
| 6 000 à 15 000                                   | 30                                       |
| 15 000 à 40 000                                  | 40                                       |
| 40 000 à 70 000                                  | 100                                      |
| > 70 000   | 250                                      |

Critères d'éloignement des voies, suivant la densité de circulation

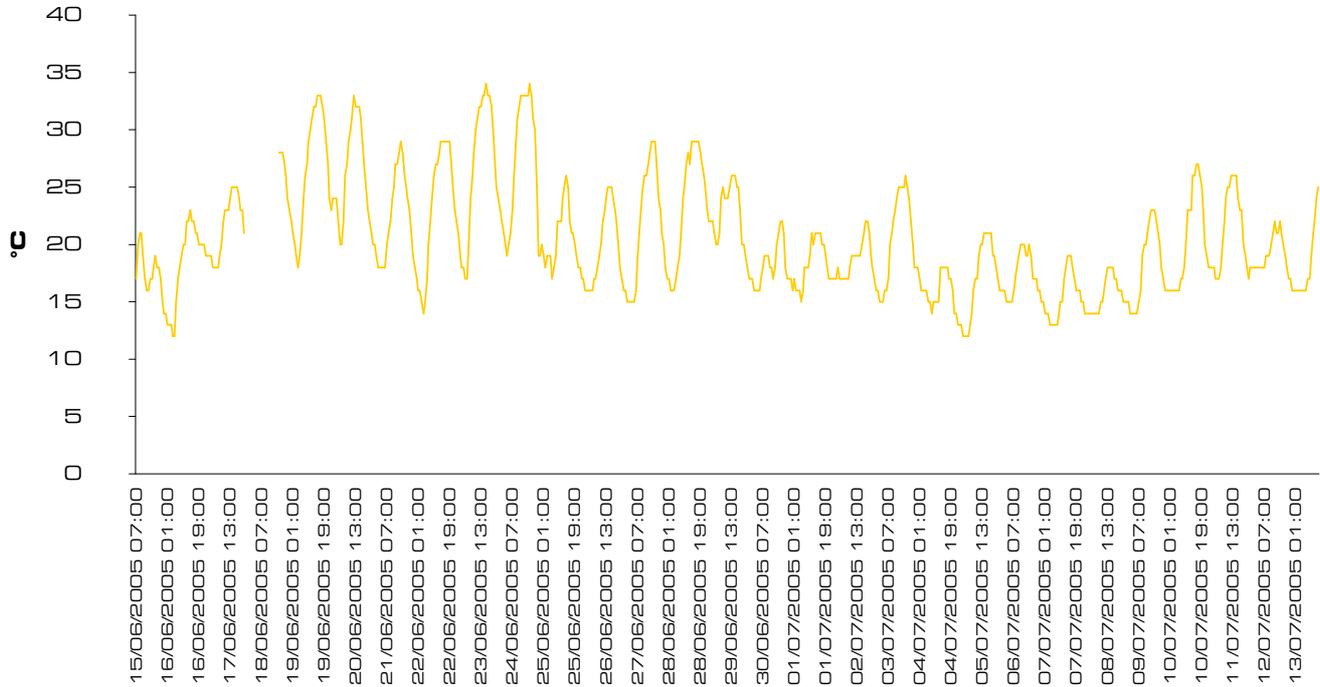
- le tube est placé de façon verticale (NO<sub>2</sub>) ou horizontale (BTEX), parallèlement à l'axe du poteau
  - les échantillonneurs doivent être tournés vers la source (voie de circulation pour les sites trafic, source fixe pour les sites industriels), en évitant les situations de forte chaleur (notamment les expositions au Sud).
  - le tube doit être installé à une distance minimale de 1 mètre de toute structure porteuse, avec un dégagement libre de tout obstacle d'au moins 180° pour un mur et 270° pour un toit.
- Les échantillonneurs ont été installés dans des boîtes de protection afin de limiter l'influence du vent sur le débit d'échantillonnage.

(1) : « Classification et critères d'implantation de stations de surveillance de la qualité de l'air »  
Réseau ATMO - ADEME Editions, Paris, 2002

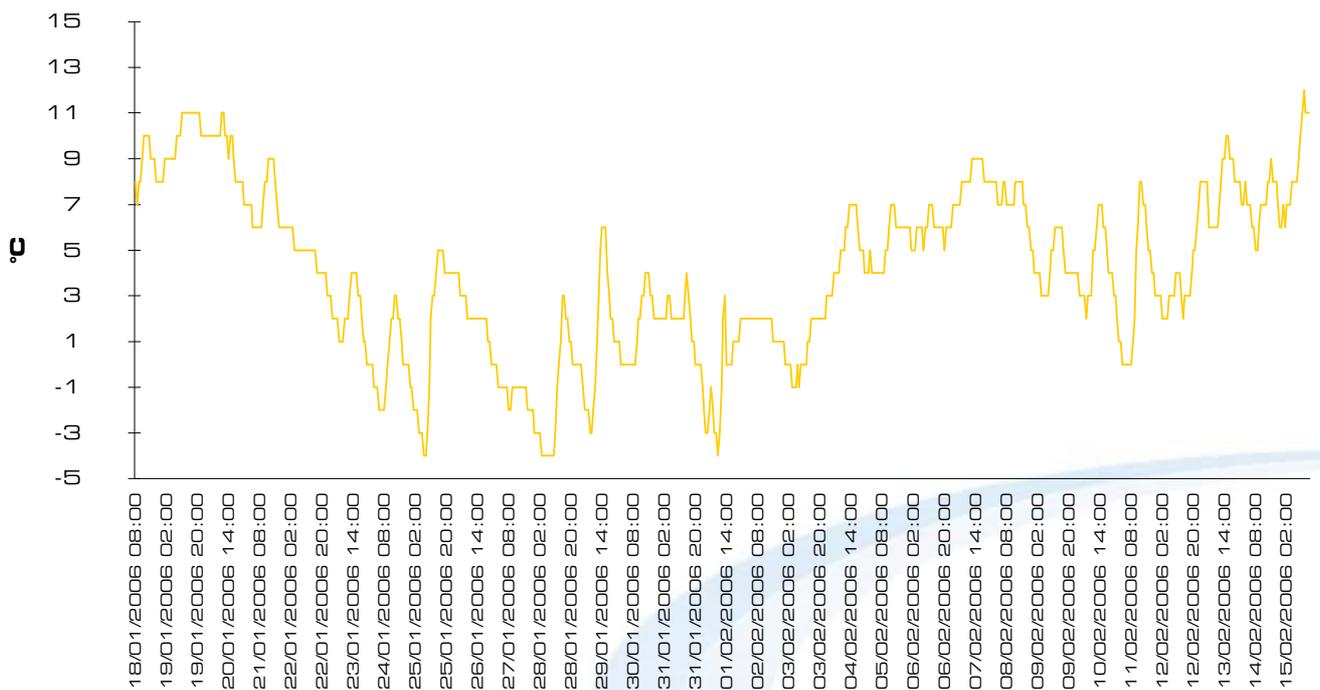
(2) : Trafic moyen journalier annuel

# Météorologie

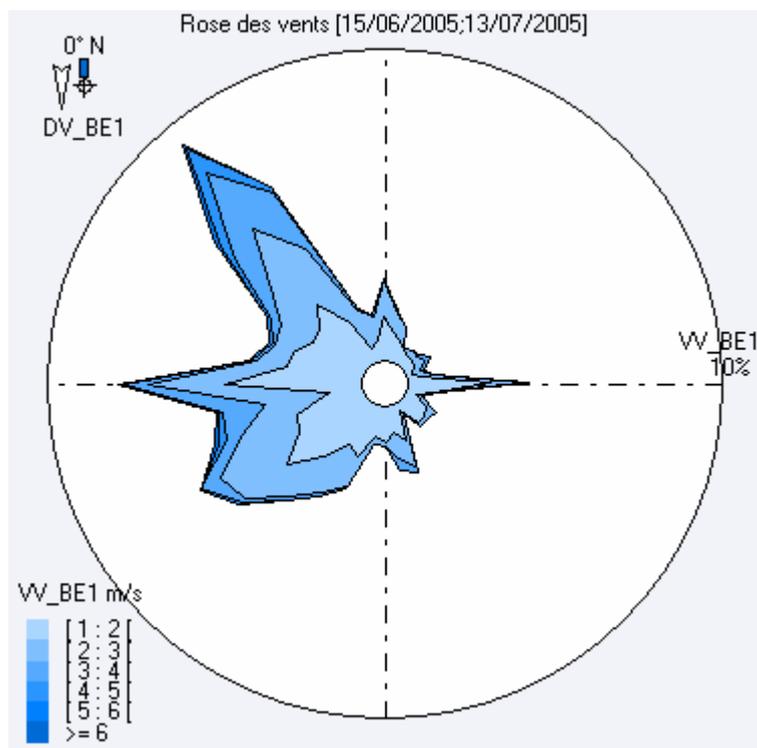
## Température - phase estivale



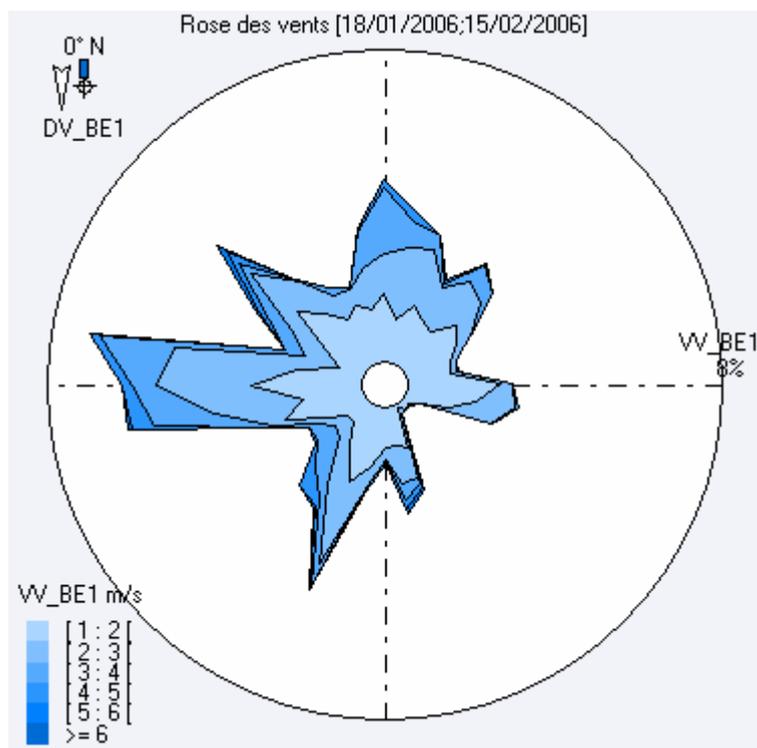
## Température - phase hivernale



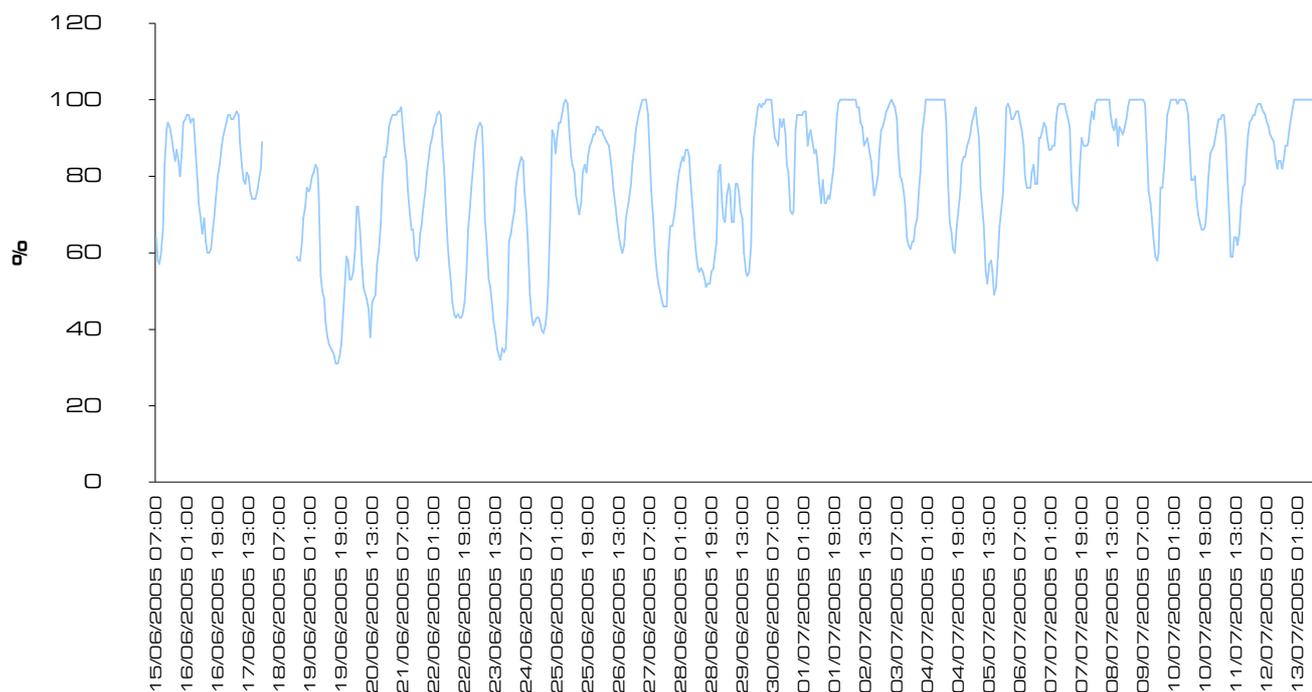
## Rose des vents - phase estivale



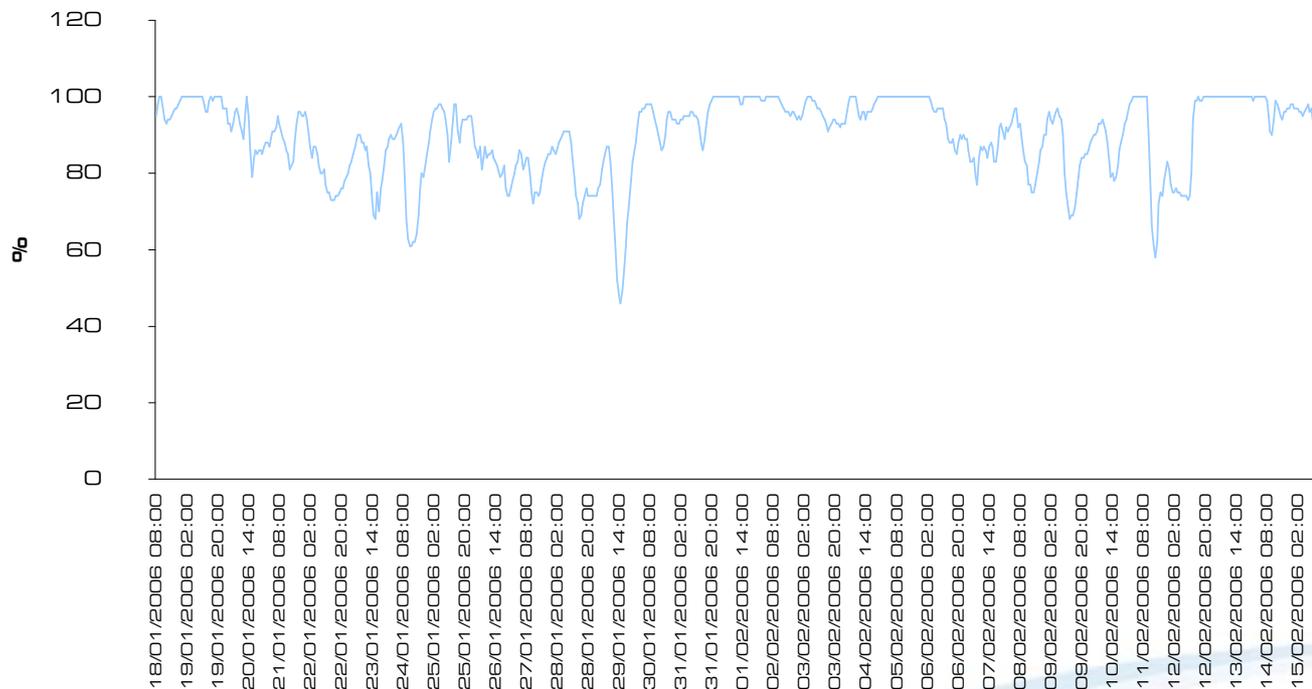
## Rose des vents - phase hivernale



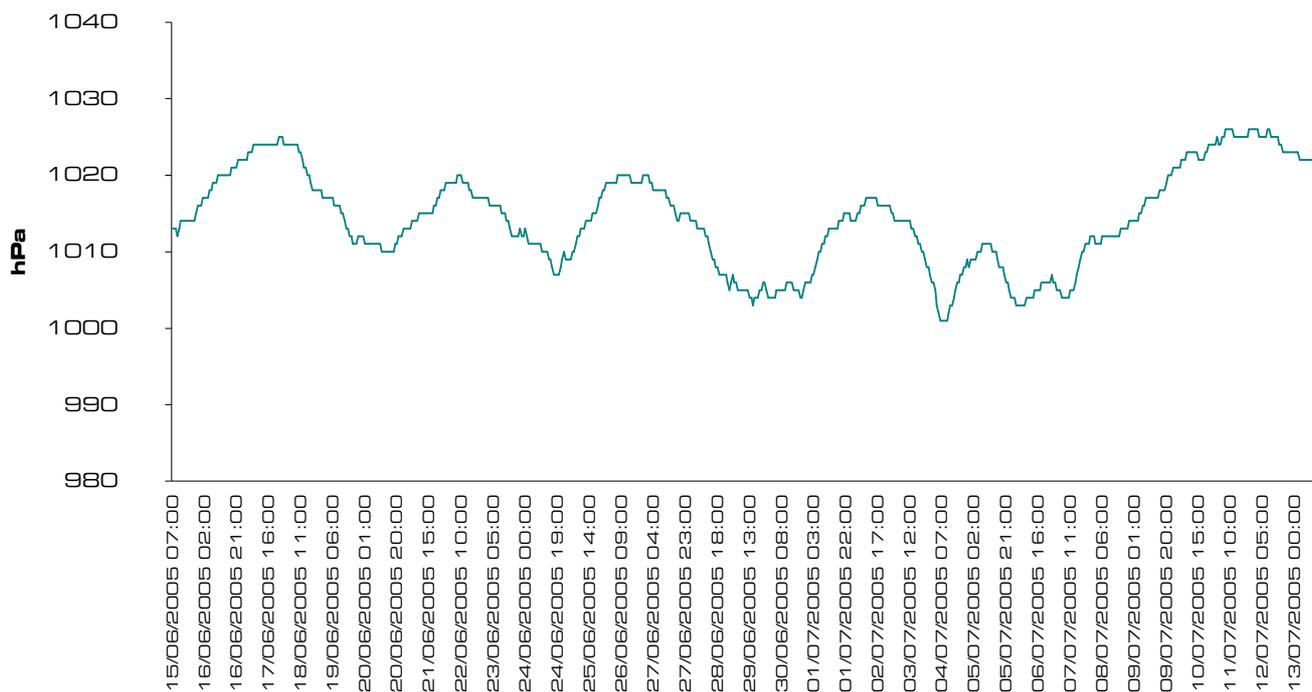
## Humidité relative - phase estivale



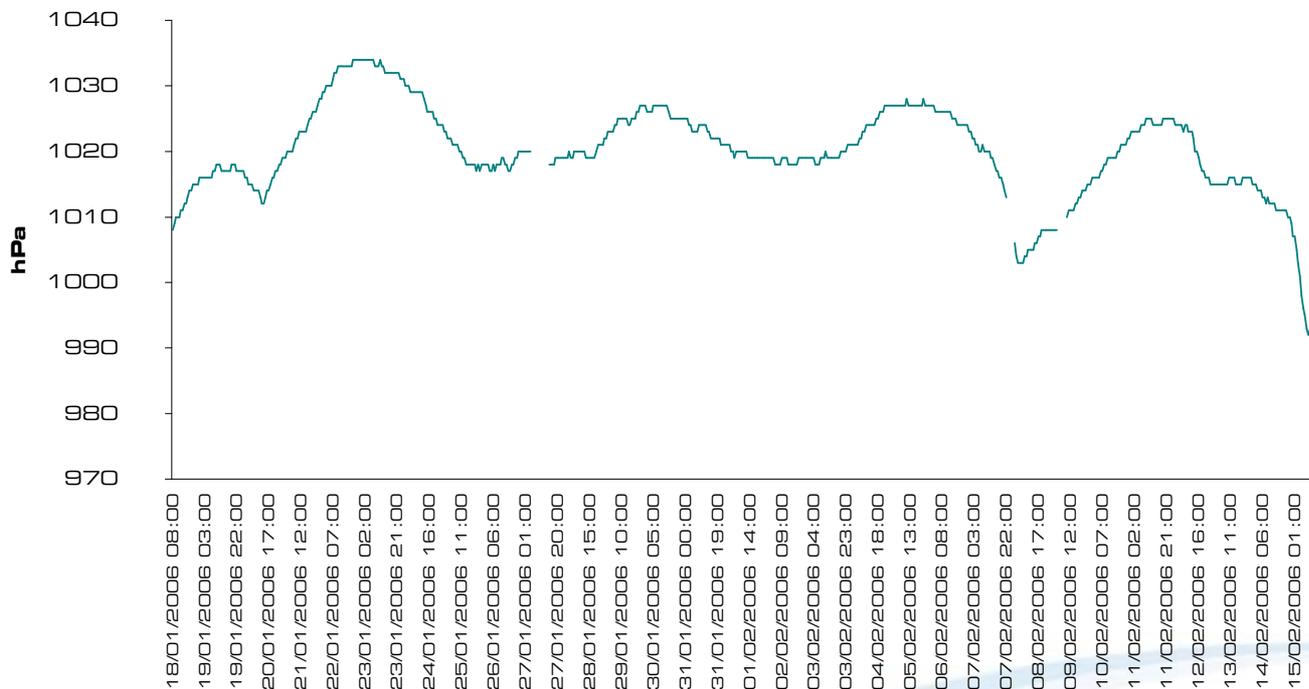
## Humidité relative - phase hivernale



## Pression atmosphérique - phase estivale



## Pression atmosphérique - phase hivernale



# Tableau de données

## Secteur de Valenciennes – Sambre - Escaut

### Phase estivale

| Site | Benzène |       |       |       |         | Toluène |       |       |       |         | Ethylbenzène |       |       |       |         | Xylènes |       |       |       |         |
|------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|--------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
|      | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1        | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne |
| C1   | 0,6     | 1,2   | 1,2   | 1,0   | 1,0     | 5,4     | 8,6   | 5,6   | 6,5   | 6,5     | 0,8          | 1,3   | 1,0   | 1,2   | 1,1     | 3,5     | 4,8   | 4,8   | 5,5   | 4,6     |
| C2   | 1,4     | 2,1   |       | 1,7   | 1,7     | 8,9     | 11,9  |       | 10,4  | 10,4    | 1,5          | 2,0   |       | 2,1   | 1,9     | 6,6     | 7,9   | 0,0   | 9,2   | 7,9     |
| C3   | 1,3     | 1,8   | 1,1   | 1,5   | 1,4     | 8,5     | 10,5  | 5,2   | 7,5   | 7,9     | 1,4          | 1,8   | 1,0   | 1,5   | 1,4     | 5,9     | 6,9   | 4,8   | 7,5   | 6,3     |
| C5   | 0,6     | 1,1   | 0,6   | 0,7   | 0,8     | 4,3     | 6,1   | 2,3   | 3,0   | 3,9     | 0,8          | 1,8   | 0,4   | 0,6   | 0,9     | 3,3     | 9,1   | 2,0   | 3,0   | 4,4     |
| C7   | 1,4     | 1,6   | 1,1   | 0,7   | 1,2     | 8,5     | 9,5   | 6,2   | 3,4   | 6,9     | 1,4          | 1,5   | 1,0   | 0,7   | 1,2     | 5,9     | 5,9   | 4,3   | 3,6   | 4,9     |
| C8   | 0,9     | 1,1   | 1,0   | 0,6   | 0,9     | 5,6     | 13,3  | 58,4  | 6,6   | 21,0    | 1,2          | 0,9   | 1,0   | 0,6   | 0,9     | 5,0     | 3,5   | 4,7   | 2,5   | 3,9     |
| C10  | 0,9     | 1,1   | 0,8   | 0,8   | 0,9     | 4,9     | 4,5   | 3,0   | 2,9   | 3,8     | 0,8          | 0,9   | 0,6   | 0,6   | 0,7     | 3,5     | 3,2   | 3,3   | 3,3   | 3,3     |
| C12  | 0,5     | 0,7   | 0,4   | 0,6   | 0,6     | 3,4     | 3,3   | 1,4   | 2,0   | 2,5     | 0,6          | 0,9   | 0,3   | 0,5   | 0,6     | 2,4     | 4,4   | 1,6   | 2,4   | 2,7     |
| C14  | 0,7     | 1,0   | 1,4   | 1,0   | 1,0     | 4,2     | 5,1   | 4,2   | 4,1   | 4,4     | 0,8          | 0,9   | 0,8   | 0,9   | 0,9     | 3,4     | 3,4   | 3,9   | 4,6   | 3,8     |
| C16  | 1,8     | 1,7   | 1,7   | 1,0   | 1,6     | 28,4    | 16,1  | 8,0   | 4,9   | 14,4    | 1,9          | 1,6   | 1,3   | 0,9   | 1,4     | 8,0     | 6,3   | 5,6   | 4,4   | 6,1     |
| C18  | 2,9     | 2,4   | 2,4   | 1,2   | 2,2     | 18,7    | 15,3  | 11,9  | 7,2   | 13,3    | 3,2          | 2,6   | 2,0   | 1,5   | 2,3     | 12,7    | 10,0  | 8,5   | 7,1   | 9,6     |
| C20  | 1,2     | 1,5   | 1,0   | 0,9   | 1,1     | 6,8     | 7,7   | 3,9   | 4,1   | 5,6     | 1,3          | 1,5   | 0,7   | 0,9   | 1,1     | 5,7     | 5,7   | 3,3   | 4,3   | 4,8     |
| C22  | 0,8     | 0,8   | 2,3   | 0,7   | 1,2     | 5,1     | 2,7   | 9,9   | 3,2   | 5,2     | 0,9          | 0,8   | 3,3   | 0,6   | 1,4     | 3,7     | 1,8   | 7,3   | 3,3   | 4,0     |
| C26  | 0,5     | 0,9   | 0,8   | 0,5   | 0,7     | 2,9     | 4,1   | 3,2   | 2,2   | 3,1     | 0,6          | 0,7   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 2,4     | 2,7   | 2,3   | 2,3   | 2,5     |
| C27  | 0,6     | 0,8   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 4,6     | 4,5   | 2,5   | 2,3   | 3,5     | 0,9          | 0,6   | 0,3   | 0,5   | 0,6     | 3,8     | 2,4   | 1,5   | 2,5   | 2,6     |
| D1   | 0,7     | 0,6   | 0,5   | 0,6   | 0,6     | 3,5     | 2,6   | 1,7   | 2,1   | 2,5     | 0,8          | 1,1   | 0,5   | 0,5   | 0,7     | 3,5     | 5,9   | 2,5   | 2,6   | 3,6     |
| D3   | 1,2     |       | 1,2   | 0,9   | 1,1     | 6,6     |       | 4,8   | 2,1   | 4,5     | 1,4          |       | 0,9   | 0,5   | 0,9     | 5,7     | 0,0   | 4,6   | 2,5   | 3,2     |
| D4   | 1,1     | 1,1   | 1,3   | 1,0   | 1,1     | 7,3     | 6,2   | 5,7   | 5,4   | 6,1     | 1,3          | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,2     | 5,4     | 4,1   | 4,6   | 5,6   | 4,9     |
| D5   | 0,3     | 0,6   | 0,3   | 0,5   | 0,4     | 1,7     | 2,6   | 1,2   | 1,6   | 1,8     | 0,5          | 0,5   | 0,3   | 0,4   | 0,4     | 2,0     | 2,0   | 1,6   | 2,0   | 1,9     |
| D6   | 1,2     | 1,6   | 0,8   | 1,4   | 1,2     | 10,1    | 8,8   | 3,3   | 5,6   | 7,0     | 2,5          | 1,7   | 0,7   | 1,2   | 1,5     | 11,0    | 6,3   | 3,1   | 5,5   | 6,5     |
| D7   | 0,8     |       | 1,2   | 0,8   | 0,9     | 4,7     |       | 5,0   | 3,9   | 4,6     | 1,0          |       | 0,9   | 0,9   | 0,9     | 4,2     | 0,0   | 4,1   | 4,6   | 3,2     |
| D10  | 0,5     | 0,9   | 0,5   | 1,0   | 0,7     | 3,1     | 4,3   | 2,3   | 4,6   | 3,6     | 0,7          | 0,8   | 0,5   | 1,0   | 0,7     | 3,0     | 3,0   | 2,1   | 4,8   | 3,2     |
| D11  | 1,1     | 1,0   | 0,9   | 1,0   | 1,0     | 5,2     | 5,3   | 3,5   | 4,8   | 4,7     | 1,1          | 1,0   | 0,7   | 1,1   | 1,0     | 4,5     | 3,7   | 3,5   | 4,8   | 4,2     |
| D14  | 1,2     | 1,3   | 1,9   | 1,6   | 1,5     | 7,6     | 8,2   | 8,0   | 8,6   | 8,1     | 1,5          | 1,4   | 1,5   | 1,8   | 1,6     | 6,4     | 5,6   | 6,9   | 8,8   | 6,9     |
| D15  | 2,5     | 2,1   | 1,9   | 2,3   | 2,2     | 18,0    | 12,4  | 9,2   | 12,2  | 13,0    | 3,1          | 2,1   | 1,6   | 2,4   | 2,3     | 13,3    | 8,3   | 7,1   | 11,1  | 9,9     |
| D16  | 1,0     | 1,9   | 1,1   | 2,0   | 1,5     | 6,5     | 11,4  | 5,2   | 10,8  | 8,4     | 1,2          | 1,9   | 0,9   | 2,0   | 1,5     | 5,3     | 7,4   | 3,8   | 8,7   | 6,3     |
| D19  | 1,7     | 1,7   | 1,4   | 1,8   | 1,7     | 10,5    | 10,2  | 6,4   | 10,1  | 9,3     | 1,8          | 1,5   | 1,1   | 1,9   | 1,6     | 7,8     | 5,6   | 4,8   | 8,7   | 6,7     |
| D21  | 1,5     | 1,0   | 1,1   | 1,3   | 1,2     | 7,7     | 5,4   | 4,5   | 6,4   | 6,0     | 1,5          | 1,0   | 0,8   | 1,3   | 1,1     | 6,2     | 3,7   | 3,5   | 5,8   | 4,8     |
| D22  | 1,4     | 2,0   | 1,4   | 1,8   | 1,7     | 7,9     | 11,4  | 5,6   | 8,7   | 8,4     | 1,5          | 2,0   | 1,0   | 1,7   | 1,6     | 6,5     | 7,7   | 4,5   | 7,6   | 6,6     |
| D23  | 0,8     | 1,2   | 1,2   | 1,0   | 1,0     | 4,7     | 5,7   | 4,3   | 4,6   | 4,8     | 1,0          | 1,1   | 0,8   | 0,9   | 0,9     | 4,1     | 3,9   | 3,6   | 4,4   | 4,0     |
| D25  | 0,6     | 1,2   | 0,9   | 1,1   | 0,9     | 4,2     | 6,7   | 3,7   | 5,2   | 4,9     | 0,9          | 1,2   | 0,7   | 1,2   | 1,0     | 3,8     | 4,7   | 3,1   | 5,5   | 4,3     |
| D26  | 0,6     | 0,8   | 0,7   | 0,7   | 0,7     | 4,4     | 4,8   | 3,4   | 3,5   | 4,0     | 0,9          | 0,8   | 0,6   | 0,8   | 0,7     | 3,6     | 3,0   | 2,6   | 3,8   | 3,2     |
| D27  | 0,5     | 0,5   | 0,4   | 0,7   | 0,5     | 3,0     | 2,9   | 1,4   | 2,9   | 2,6     | 0,7          | 0,6   | 0,3   | 0,7   | 0,6     | 2,8     | 2,1   | 1,6   | 3,2   | 2,4     |
| D28  | 1,2     | 0,7   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 3,9     | 3,5   | 1,9   | 2,6   | 3,0     | 0,9          | 0,6   | 0,4   | 0,6   | 0,6     | 3,8     | 2,4   | 2,1   | 3,1   | 2,8     |
| V1   | 0,6     | 0,8   | 0,7   | 0,8   | 0,7     | 2,7     | 3,0   | 1,2   | 2,4   | 2,3     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,6   | 0,5     | 2,3     | 2,7   | 1,2   | 2,6   | 2,2     |
| V2   | 0,6     | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,7     | 3,5     | 3,3   | 2,4   | 3,2   | 3,1     | 0,7          | 0,6   | 0,5   | 0,7   | 0,6     | 2,9     | 2,4   | 2,1   | 3,5   | 2,7     |
| V5   | 1,0     | 1,2   | 0,9   | 1,1   | 1,1     | 5,4     | 6,1   | 3,0   | 6,2   | 5,2     | 1,0          | 1,1   | 0,5   | 1,2   | 1,0     | 4,2     | 4,3   | 2,3   | 5,4   | 4,0     |
| V7   | 1,5     | 1,3   | 2,0   | 1,6   | 1,6     | 8,8     | 6,4   | 6,4   | 7,5   | 7,3     | 2,1          | 1,2   | 1,1   | 1,5   | 1,4     | 6,7     | 4,5   | 4,9   | 6,8   | 5,7     |
| V8   | 2,2     | 2,1   | 2,3   | 2,3   | 2,2     | 12,6    | 10,7  | 9,3   | 11,9  | 11,1    | 2,2          | 1,8   | 1,6   | 2,3   | 2,0     | 9,1     | 7,1   | 6,3   | 10,3  | 8,2     |
| V10  | 1,2     | 1,1   | <0,1  | 1,7   | 1,3     | 5,9     | 5,7   | 0,1   | 8,4   | 5,0     | 1,1          | 1,0   | 0,1   | 1,5   | 0,9     | 4,9     | 3,9   | 0,5   | 6,2   | 3,9     |
| V11  | 1,3     | 1,6   | 1,2   | 1,4   | 1,4     | 7,8     | 10,1  | 4,7   | 6,5   | 7,3     | 1,4          | 1,7   | 0,9   | 1,4   | 1,3     | 5,8     | 6,6   | 3,9   | 6,1   | 5,6     |
| V13  | 0,8     | 1,0   | 0,9   | 0,8   | 0,9     | 4,7     | 4,6   | 3,1   | 4,2   | 4,1     | 1,3          | 0,8   | 0,6   | 0,9   | 0,9     | 3,7     | 3,1   | 2,5   | 4,0   | 3,3     |
| V15  | 1,4     | 2,3   | 1,4   | 2,1   | 1,8     | 7,5     | 12,2  | 4,6   | 9,6   | 8,5     | 1,4          | 2,1   | 0,8   | 1,9   | 1,5     | 5,8     | 8,0   | 3,5   | 8,4   | 6,4     |
| V18  | 0,8     | 1,1   | 0,9   | 0,8   | 0,9     | 4,6     | 4,6   | 3,1   | 3,5   | 4,0     | 1,3          | 0,8   | 0,6   | 0,6   | 0,8     | 3,5     | 3,1   | 2,7   | 2,6   | 3,0     |
| V20  | 0,7     | 0,9   | 0,6   | 0,8   | 0,8     | 3,9     | 3,5   | 1,8   | 2,7   | 3,0     | 1,3          | 0,6   | 0,4   | 0,6   | 0,7     | 3,2     | 2,2   | 1,7   | 3,1   | 2,5     |
| V21  | 1,2     | 1,9   | 1,5   | 1,3   | 1,5     | 7,4     | 10,2  | 6,1   | 5,3   | 7,2     | 1,9          | 1,8   | 1,1   | 1,1   | 1,5     | 5,8     | 6,7   | 4,7   | 5,5   | 5,7     |
| V22  | 1,0     | 1,2   | 1,6   | 0,8   | 1,1     | 8,2     | 6,2   | 6,2   | 3,4   | 6,0     | 1,2          | 1,1   | 1,1   | 0,8   | 1,0     | 5,1     | 4,1   | 4,6   | 3,5   | 4,3     |
| V23  | 1,3     | 1,6   | 1,1   | 1,2   | 1,3     | 7,3     | 9,2   | 2,5   | 5,2   | 6,1     | 1,3          | 1,5   | 0,4   | 1,0   | 1,1     | 5,3     | 5,7   | 2,0   | 4,7   | 4,4     |
| V25  | 0,9     | 1,0   | 0,8   | 0,6   | 0,8     | 4,7     | 4,1   | 2,8   | 2,8   | 3,6     | 0,8          | 0,7   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 3,5     | 2,7   | 2,3   | 2,8   | 2,8     |
| V32  | 0,5     |       | 0,6   | 0,7   | 0,6     | 2,9     |       | 2,0   | 2,6   | 2,5     | 0,6          |       | 0,4   | 0,6   | 0,5     | 2,5     | 0,0   | 1,9   | 3,0   | 2,5     |
| V33  | 0,9     | 1,5   | 1,0   | 1,1   | 1,1     | 5,0     | 7,3   | 3,4   | 4,3   | 5,0     | 0,9          | 1,3   | 0,7   | 0,9   | 0,9     | 3,6     | 4,8   | 3,0   | 4,2   | 3,9     |
| V34  |         | 0,9   | 0,7   | 0,8   | 0,8     |         | 3,6   | 1,6   | 2,6   | 2,6     |              | 0,6   | 0,3   | 0,6   | 0,5     | 0,0     | 2,5   | 1,5   | 2,9   | 2,3     |
| V35  | 1,1     | 1,0   | 1,0   | 1,2   | 1,1     | 5,4     | 4,8   | 3,7   | 5,0   | 4,7     | 1,5          | 0,8   | 0,7   | 1,0   | 1,0     | 4,2     | 3,1   | 3,1   | 4,4   | 3,7     |
| M1   | 0,8     | 1,7   | 0,9   | 0,6   | 1,0     | 3,5     | 4,1   | 2,5   | 2,0   | 3,0     | 0,8          | 1,9   | 0,7   | 0,5   | 1,0     | 3,2     | 10,3  | 3,3   | 2,6   | 4,8     |
| M2   | 0,4     | 1,4   | 0,6   | 0,8   | 0,8     | 2,4     | 3,3   | 1,9   | 3,4   | 2,8     | 0,6          | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 0,6     | 2,5     | 2,8   | 2,7   | 2,7   | 2,7     |
| M3   | 1,2     | 1,8   | 0,9   | 0,8   | 1,2     | 5,6     | 5,3   | 3,1   | 4,0   | 4,5     | 1,2          | 1,0   | 0,8   | 0,9   | 0,9     | 4,8     | 3,8   | 3,2   | 4,0   | 3,9     |
| M5   | 1,5     | 2,3   | 1,4   | 0,9   | 1,5     | 8,3     | 7,8   | 6,0   | 4,3   | 6,6     | 1,4          | 1,4   | 1,2   | 0,9   | 1,2     | 5,9     | 5,0   | 4,8   | 4,4   | 5,0     |
| M7   | 0,8     | 1,4   | 0,7   | 0,5   | 0,8     | 5,0     | 4,7   | 2,6   | 2,0   | 3,6     | 0,9          | 0,8   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 3,5     | 2,9   | 2,1   | 2,2   | 2,7     |
| M9   | 0,7     | 1,5   | 0,9   | 0,7   | 1,0     | 3,9     | 4,8   | 3,8   | 2,9   | 3,8     | 0,8          | 0,9   | 0,8   | 0,6   | 0,8     | 3,3     | 3,3   | 3,1   | 2,8   | 3,1     |
| M10  | 1,0     | 1,4   | 0,9   | 0,6   | 1,0     | 3,7     | 3,1   | 2,7   | 1,8   | 2,8     | 0,8          | 0,6   | 0,6   | 0,4   | 0,6     | 3,2     | 2,2   | 2,5   | 2,0   | 2,5     |
| M12  | 0,8     | 2,0   | 1,1   | 0,6   | 1,1     | 4,2     | 7,0   | 3,4   | 2,6   | 4,3     | 0,9          | 1,2   | 0,7   | 0,6   | 0,8     | 3,6     | 4,5   | 3,1   | 2,7   | 3,5     |
| M14  | 0,9     | 1,7   | 0,8   | 1,2   | 1,1     | 3,8     | 6,3   | 2,7   | 4,9   | 4,4     | 0,8          | 1,1   | 0,7   | 1,1   | 0,9     | 3,4     | 4,1   | 2,9   | 4,6   | 3,8     |
| M16  | 1,1     | 1,9   | 0,9   | 1,0   | 1,2     | 6,4     | 8,8   | 3,6   | 4,7   | 5,9     | 1,2          | 1,4   | 0,7   | 0,8   | 1,0     | 4,8     | 5,4   | 3,2   | 3,7   | 4,3     |
| M17  | 0,9     | 1,5   | 0,8   | 0,8   | 1,0     | 4,1     | 4,3   | 2,7   | 3,6   | 3,7     | 0,8          | 1,3   | 0,6   | 0,8   | 0,9     | 3,5     | 6,2   | 2,7   | 3,5   | 4,0     |
| M18  | 0,5     | 1,3   | 0,7   | 0,7   | 0,8     | 2,5     | 3,1   | 2,2   | 2,8   | 2,7     | 0,5          | 0,6   | 0,5   | 0,7   | 0,6     | 2,3     | 2,2   | 2,3   | 3,4   | 2,5     |
| M19  | 0,7     | 1,3   | 0,6   | 0,5   | 0,8     | 3,2     | 3,2   | 2,0   | 2,1   | 2,6     | 0,8          | 0,6   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 3,1     | 2,2   | 2,4   | 2,5   | 2,5     |
| M20  | 0,4     | 1,1   | 0,6   | 0,5   | 0,7     | 1,9     | 2,2   | 1,5   | 1,7   | 1,8     | 0,4          | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,4     | 1,9     | 1,6   | 1,6   | 2,2   | 1,8     |
| M21  | 0,3     | 1,3   | 0,6   | 0,3   | 0,6     | 2,2     | 2,9   | 2,2   | 1,3   | 2,1     | 0,8          | 0,7   | 0,7   | 0,4   | 0,7     | 3,5     | 3,0   | 3,4   | 2,0   | 3,0     |

## Phase hivernale

| Site | Benzène |         |         |         |         | Toluène |         |         |         |         | Ethylbenzène |         |         |         |         | Xylènes |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1      | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne |
| C1   | 2,4     | 3,0     | 2,9     | 2,5     | 2,7     | 7,8     | 8,1     | 8,8     | 8,5     | 8,3     | 1,2          | 1,3     | 1,5     | 1,2     | 1,3     | 5,7     | 5,9     | 7,3     | 5,9     | 6,2     |
| C2   | 3,0     | 4,6     | 4,5     | 3,1     | 3,8     | 10,6    | 13,5    | 13,2    | 11,1    | 12,1    | 1,8          | 2,4     | 2,4     | 1,8     | 2,1     | 8,8     | 11,1    | 11,9    | 8,6     | 10,1    |
| C3   | 3,0     | 3,9     | 3,9     | 3,3     | 3,5     | 10,0    | 11,7    | 13,5    | 11,5    | 11,7    | 1,7          | 2,1     | 2,4     | 1,9     | 2,0     | 8,3     | 9,5     | 11,7    | 9,4     | 9,7     |
| C5   | 2,3     | 3,2     | 2,3     | 2,7     | 2,6     | 6,6     | 7,1     | 6,3     | 7,0     | 6,8     | 1,1          | 1,2     | 1,1     | 1,1     | 1,1     | 5,0     | 5,2     | 5,6     | 5,4     | 5,3     |
| C7   | 2,2     | 3,8     | 3,1     | 3,4     | 3,1     | 7,2     | 8,4     | 10,5    | 16,4    | 10,6    | 1,3          | 1,5     | 1,9     | 2,7     | 1,8     | 6,0     | 6,3     | 9,2     | 16,1    | 9,4     |
| C8   | 3,0     | 3,3     | 3,0     | 2,5     | 2,9     | 11,0    | 6,9     | 8,6     | 9,2     | 8,9     | 1,8          | 1,2     | 1,5     | 1,4     | 1,5     | 8,8     | 5,2     | 8,3     | 6,9     | 7,3     |
| C10  | 2,5     | 2,5     | 2,2     | 2,0     | 2,3     | 5,6     | 5,2     | 6,3     | 6,0     | 5,8     | 1,0          | 0,9     | 1,1     | 1,1     | 1,0     | 4,5     | 3,7     | 5,5     | 4,7     | 4,6     |
| C12  | 1,7     | 2,9     | 2,4     | 2,1     | 2,3     | 3,6     | 6,2     | 5,0     | 4,1     | 4,7     | 0,6          | 0,9     | 0,9     | 0,7     | 0,8     | 2,7     | 3,8     | 4,0     | 3,4     | 3,5     |
| C14  | 2,6     | 3,3     | 2,4     | 2,4     | 2,7     | 8,3     | 8,0     | 8,2     | 7,2     | 7,9     | 1,5          | 1,5     | 1,4     | 1,3     | 1,4     | 6,8     | 6,5     | 7,9     | 6,5     | 6,9     |
| C16  | 2,9     | 3,7     | 3,4     | 3,8     | 3,4     | 10,3    | 8,9     | 11,6    | 12,7    | 10,9    | 1,8          | 1,5     | 2,0     | 2,2     | 1,9     | 8,7     | 6,7     | 9,6     | 10,8    | 9,0     |
| C18  | 4,1     | 4,1     | 4,2     | 3,5     | 3,9     | 18,6    | 13,5    | 18,6    | 13,9    | 16,2    | 3,3          | 2,4     | 3,4     | 2,4     | 2,9     | 16,4    | 11,3    | 17,1    | 12,0    | 14,2    |
| C20  | 2,5     | 3,6     | 2,9     | 2,8     | 2,9     | 9,3     | 10,2    | 10,1    | 7,5     | 9,3     | 1,6          | 1,8     | 1,8     | 1,3     | 1,6     | 7,4     | 8,2     | 8,8     | 6,4     | 7,7     |
| C22  | 2,2     | 3,1     | 2,5     | 2,4     | 2,6     | 6,6     | 7,1     | 7,7     | 7,1     | 7,1     | 1,1          | 1,2     | 1,3     | 1,3     | 1,2     | 5,2     | 5,4     | 6,6     | 6,0     | 5,8     |
| C26  | 2,4     | 2,8     | 2,9     | 2,4     | 2,6     | 5,8     | 5,6     | 6,8     | 6,6     | 6,2     | 1,0          | 0,9     | 1,3     | 1,0     | 1,0     | 4,5     | 3,8     | 7,2     | 4,5     | 5,0     |
| C27  | 1,8     | 2,9     | 2,3     | 1,9     | 2,2     | 3,6     | 6,2     | 6,0     | 4,3     | 5,0     | 0,6          | 1,1     | 1,1     | 0,7     | 0,9     | 2,8     | 4,6     | 4,9     | 3,2     | 3,9     |
| D1   | 2,3     | 2,5     | 1,9     | 2,1     | 2,2     | 5,4     | 3,9     | 4,0     | 3,8     | 4,3     | 1,0          | 0,7     | 0,8     | 0,7     | 0,8     | 4,2     | 2,8     | 3,8     | 3,4     | 3,5     |
| D3   | 3,3     | 2,8     | 2,8     | 2,3     | 2,8     | 10,2    | 4,7     | 8,0     | 8,0     | 7,7     | 1,8          | 0,9     | 1,5     | 1,6     | 1,5     | 8,5     | 3,6     | 7,4     | 8,0     | 6,9     |
| D4   | 2,8     | 3,3     | 3,6     | 3,3     | 3,2     | 9,7     | 7,2     | 10,9    | 13,3    | 10,3    | 1,7          | 1,3     | 2,2     | 2,3     | 1,9     | 8,3     | 5,5     | 11,1    | 11,5    | 9,1     |
| D5   | 2,0     | 2,4     | 1,8     | 1,9     | 2,0     | 4,4     | 4,5     | 4,3     | 2,6     | 3,9     | 0,8          | 0,8     | 1,0     | 0,5     | 0,8     | 3,5     | 3,3     | 5,1     | 2,3     | 3,6     |
| D6   | 2,7     | 4,2     | 3,1     | 2,0     | 3,0     | 8,6     | 11,9    | 9,5     | 4,9     | 8,8     | 1,6          | 2,2     | 1,9     | 0,9     | 1,6     | 7,5     | 10,1    | 9,4     | 4,2     | 7,8     |
| D7   | 2,8     | 3,6     | 2,7     | 2,0     | 2,8     | 9,9     | 8,4     | 8,5     | 5,8     | 8,2     | 1,8          | 1,5     | 1,7     | 1,0     | 1,5     | 8,6     | 6,8     | 8,1     | 4,9     | 7,1     |
| D10  | 2,8     | 3,2     | 2,5     | 2,1     | 2,6     | 7,8     | 6,8     | 6,7     | 15,8    | 9,3     | 1,4          | 1,2     | 1,4     | 3,7     | 1,9     | 6,5     | 5,1     | 6,9     | 29,0    | 11,9    |
| D11  | 2,8     | 3,0     | 2,7     | 2,2     | 2,7     | 8,7     | 6,9     | 8,2     | 6,7     | 7,6     | 1,5          | 1,3     | 1,7     | 1,2     | 1,4     | 7,3     | 5,6     | 8,3     | 5,9     | 6,8     |
| D14  | 3,8     | 3,3     | 3,8     | 3,3     | 3,6     | 13,5    | 8,7     | 12,3    | 10,6    | 11,3    | 2,4          | 1,5     | 2,5     | 2,0     | 2,1     | 11,8    | 6,7     | 12,2    | 10,1    | 10,2    |
| D15  | 4,0     | 4,5     | 5,0     | 3,3     | 4,2     | 16,3    | 15,6    | 18,8    | 12,5    | 15,8    | 3,0          | 2,8     | 3,7     | 2,2     | 2,9     | 14,8    | 13,5    | 18,6    | 11,2    | 14,5    |
| D16  | 3,3     | 4,1     | 4,1     | 4,3     | 3,9     | 11,7    | 14,1    | 15,1    | 14,8    | 13,9    | 2,1          | 2,5     | 2,8     | 2,3     | 2,4     | 9,9     | 11,8    | 13,6    | 12,4    | 11,9    |
| D19  | 2,8     | 3,4     | 3,8     | 2,8     | 3,2     | 10,1    | 9,4     | 11,4    | 8,2     | 9,8     | 1,8          | 1,6     | 2,3     | 1,5     | 1,8     | 8,4     | 7,4     | 11,4    | 7,5     | 8,7     |
| D21  | 2,8     | 2,7     | 2,9     | 2,7     | 2,8     | 14,0    | 5,7     | 7,6     | 8,0     | 8,8     | 1,7          | 0,9     | 1,6     | 1,6     | 1,4     | 7,9     | 3,8     | 7,9     | 8,0     | 6,9     |
| D22  | 3,1     | 3,5     | 2,9     | 2,4     | 3,0     | 10,5    | 9,7     | 9,5     | 7,3     | 9,3     | 2,0          | 1,7     | 1,8     | 1,6     | 1,8     | 9,5     | 7,9     | 8,8     | 8,6     | 8,7     |
| D23  | 2,7     | 2,8     | 2,8     | 2,7     | 2,7     | 8,4     | 4,8     | 7,0     | 6,5     | 6,7     | 1,5          | 0,8     | 1,4     | 1,2     | 1,2     | 7,2     | 3,3     | 6,8     | 5,9     | 5,8     |
| D25  | 3,1     | 2,9     | 2,9     | 2,4     | 2,8     | 10,0    | 6,3     | 7,3     | 7,0     | 7,6     | 1,8          | 1,1     | 1,5     | 1,4     | 1,4     | 8,5     | 4,5     | 6,9     | 6,7     | 6,7     |
| D26  | 2,3     | 2,8     | 2,5     | 1,8     | 2,3     | 7,3     | 5,0     | 6,1     | 5,4     | 5,9     | 1,3          | 0,9     | 1,3     | 1,0     | 1,1     | 6,2     | 3,8     | 6,0     | 4,9     | 5,2     |
| D27  | 2,5     | 2,8     | 1,8     | 1,6     | 2,2     | 5,6     | 6,3     | 4,2     | 3,8     | 5,0     | 1,0          | 1,2     | 0,8     | 0,7     | 0,9     | 4,4     | 4,6     | 3,9     | 3,2     | 4,0     |
| D28  | 2,3     | 2,4     | 1,9     | 1,8     | 2,1     | 4,8     | 4,2     | 4,2     | 3,6     | 4,2     | 0,9          | 0,8     | 1,0     | 0,7     | 0,8     | 4,0     | 3,0     | 4,9     | 3,3     | 3,8     |
| V1   | 2,4     | 3,0     | 2,5     | 1,8     | 2,4     | 5,2     | 5,2     | 5,2     | 3,8     | 4,8     | 1,0          | 0,9     | 1,0     | 0,7     | 0,9     | 4,7     | 3,6     | 4,6     | 3,2     | 4,0     |
| V2   | 2,9     | 3,4     | 2,6     | 2,2     | 2,8     | 8,7     | 7,0     | 8,1     | 5,6     | 7,3     | 1,9          | 1,2     | 1,5     | 1,0     | 1,4     | 9,6     | 5,1     | 7,3     | 5,0     | 6,7     |
| V5   | 3,3     | 3,6     | 3,9     | 2,7     | 3,4     | 11,4    | 10,4    | 12,4    | 13,7    | 12,0    | 2,2          | 1,8     | 2,3     | 2,9     | 2,3     | 10,4    | 8,1     | 11,2    | 18,9    | 12,1    |
| V7   | 3,5     | 3,5     | 3,6     | 2,3     | 3,2     | 9,4     | 7,8     | 11,1    | 7,0     | 8,8     | 1,5          | 1,3     | 2,0     | 1,3     | 1,5     | 7,0     | 5,5     | 10,1    | 6,2     | 7,2     |
| V8   | 4,3     | 4,0     | 5,1     | 3,1     | 4,2     | 15,2    | 12,7    | 20,4    | 10,7    | 14,7    | 2,8          | 2,2     | 3,9     | 1,8     | 2,7     | 13,7    | 10,2    | 19,2    | 9,1     | 13,0    |
| V10  | 3,0     | 3,2     | 2,9     | 2,8     | 3,0     | 9,9     | 7,7     | 8,7     | 8,4     | 8,7     | 1,9          | 1,3     | 1,6     | 1,5     | 1,5     | 9,0     | 5,6     | 7,7     | 7,1     | 7,3     |
| V11  | 4,1     | 4,4     | 4,0     | 3,0     | 3,9     | 13,0    | 16,1    | 13,8    | 11,5    | 13,6    | 2,5          | 2,6     | 2,5     | 2,0     | 2,4     | 12,2    | 12,2    | 13,3    | 10,0    | 11,9    |
| V13  | 0,0     | 3,5     | 3,0     | 2,8     | 2,3     | 0,0     | 6,2     | 7,1     | 12,9    | 6,5     | 0,0          | 1,1     | 1,3     | 2,0     | 1,1     | 0,0     | 4,5     | 6,4     | 12,5    | 5,9     |
| V15  | 3,2     | 4,1     | 3,5     | 2,4     | 3,3     | 11,4    | 11,1    | 12,3    | 8,2     | 10,8    | 2,1          | 2,0     | 2,3     | 1,5     | 2,0     | 10,1    | 9,1     | 12,2    | 7,3     | 9,7     |
| V18  | 3,0     | 3,2     | 3,2     | 2,2     | 2,9     | 9,2     | 7,9     | 8,4     | 6,1     | 7,9     | 1,7          | 1,3     | 1,5     | 1,3     | 1,4     | 7,9     | 5,8     | 7,3     | 5,5     | 6,6     |
| V20  | 2,4     | 2,8     | 3,0     | 1,9     | 2,6     | 6,6     | 5,8     | 6,0     | 4,6     | 5,7     | 1,3          | 1,0     | 1,2     | 0,8     | 1,0     | 6,0     | 4,0     | 5,4     | 4,0     | 4,8     |
| V21  | 3,3     | 3,7     | 3,0     | 2,6     | 3,2     | 10,5    | 11,6    | 10,0    | 8,7     | 10,2    | 1,9          | 2,0     | 1,8     | 1,5     | 1,8     | 9,3     | 9,1     | 8,7     | 7,3     | 8,6     |
| V22  | 3,0     | 3,4     | 3,4     | 2,8     | 3,2     | 9,4     | 6,7     | 8,9     | 8,7     | 8,4     | 1,7          | 1,1     | 1,7     | 1,6     | 1,5     | 8,3     | 4,8     | 9,0     | 7,6     | 7,4     |
| V23  | 2,5     | 3,2     | 2,9     |         | 2,8     | 7,5     | 7,4     | 6,3     |         | 7,1     | 1,4          | 1,3     | 1,2     |         | 1,3     | 6,6     | 5,6     | 6,4     | 0,0     | 6,2     |
| V25  | 2,4     | 3,2     | 2,9     | 1,9     | 2,6     | 6,3     | 6,8     | 6,2     | 4,0     | 5,8     | 1,2          | 1,2     | 1,2     | 1,0     | 1,1     | 5,6     | 4,9     | 6,2     | 3,7     | 5,1     |
| V32  | 2,2     | 2,9     | 2,5     | 3,1     | 2,7     | 6,5     | 5,3     | 5,8     | 11,8    | 7,4     | 1,2          | 0,9     | 1,1     | 2,4     | 1,4     | 5,5     | 3,7     | 5,2     | 12,2    | 6,7     |
| V33  | 3,0     | 3,7     | 3,5     | 2,7     | 3,2     | 9,2     | 8,5     | 9,7     | 7,4     | 8,7     | 1,7          | 1,4     | 1,8     | 1,5     | 1,6     | 8,1     | 6,3     | 8,7     | 7,0     | 7,5     |
| V34  | 2,3     | 2,7     | 2,8     | 1,9     | 2,4     | 6,3     | 5,2     | 5,2     | 4,4     | 5,3     | 1,2          | 0,9     | 1,0     | 0,8     | 1,0     | 5,4     | 3,5     | 5,1     | 3,6     | 4,4     |
| V35  | 3,2     | 3,7     | 2,9     | 2,2     | 3,0     | 9,7     | 9,9     | 7,0     | 5,6     | 8,1     | 1,8          | 1,7     | 1,3     | 1,0     | 1,5     | 8,6     | 7,5     | 6,5     | 4,6     | 6,8     |
| M1   | 2,2     | 4,0     | 3,0     | 1,5     | 2,7     | 6,6     | 6,8     | 7,0     | 3,6     | 6,0     | 1,3          | 1,2     | 1,7     | 0,8     | 1,3     | 6,3     | 4,6     | 8,3     | 3,7     | 5,7     |
| M2   | 1,9     | 3,3     | 2,6     | 1,5     | 2,3     | 5,2     | 6,0     | 7,2     | 6,6     | 6,2     | 1,1          | 1,0     | 1,5     | 1,7     | 1,3     | 5,2     | 4,0     | 6,8     | 9,4     | 6,3     |
| M3   | 2,8     | 3,5     | 3,6     | 2,0     | 3,0     | 9,4     | 7,6     | 10,2    | 5,4     | 8,2     | 1,9          | 1,3     | 2,1     | 1,0     | 1,5     | 8,9     | 5,3     | 9,6     | 4,5     | 7,1     |
| M5   | 2,6     | 4,7     | 4,5     | 2,8     | 3,6     | 8,8     | 8,5     | 12,4    | 8,3     | 9,5     | 1,6          | 1,5     | 2,4     | 1,4     | 1,7     | 7,7     | 5,8     | 11,5    | 6,8     | 8,0     |
| M7   | 2,0     | 3,3     | 3,2     | 2,1     | 2,6     | 6,0     | 6,0     | 7,7     | 5,1     | 6,2     | 1,0          | 0,9     | 1,5     | 1,0     | 1,1     | 4,9     | 3,6     | 6,9     | 4,6     | 5,0     |
| M9   | 2,4     | 3,5     | 3,0     | 2,4     | 2,9     | 7,3     | 6,4     | 8,9     | 6,1     | 7,2     | 1,3          | 1,0     | 1,7     | 1,0     | 1,3     | 5,9     | 4,0     | 8,5     | 4,7     | 5,8     |
| M10  | 2,2     | 3,2     | 3,7     | 2,3     | 2,9     | 5,1     | 5,2     | 6,9     | 6,6     | 5,9     | 0,9          | 0,8     | 1,4     | 1,3     | 1,1     | 4,3     | 3,1     | 6,6     | 6,0     | 5,0     |
| M12  | 2,4     | 3,7     | 2,9     | 2,0     | 2,8     | 7,7     | 7,2     | 8,9     | 4,0     | 6,9     | 1,4          | 1,1     | 0,1     | 0,8     | 0,8     | 6,8     | 4,6     | 8,5     | 3,5     | 5,8     |
| M14  | 2,4     | 3,8     | 4,7     | 2,5     | 3,4     | 6,8     | 8,1     | 9,2     | 5,1     | 7,3     | 1,4          | 1,4     | 1,9     | 0,7     | 1,3     | 6,4     | 5,6     | 8,8     | 3,3     | 6,0     |
| M16  | 2,5     | 4,1     | 3,2     | 3,2     | 3,3     | 8,2     | 9,6     | 11,7    | 9,0     | 9,6     | 1,4          | 1,5     | 2,3     | 2,0     | 1,8     | 6,8     | 6,5     | 11,0    | 8,1     | 8,1     |
| M17  | 2,1     | 4,9     | 3,4     | 2,0     | 3,1     | 6,2     | 9,4     | 9,4     | 4,9     | 7,5     | 1,2          | 1,6     | 1,9     | 0,8     | 1,4     | 5,5     | 6,6     | 7,5     | 3,6     | 5,8     |
| M18  | 1,7     | 3,5     | 3,6     | 1,9     | 2,7     | 4,8     | 6,9     | 8,2     | 5,0     | 6,2     | 0,9          | 1,2     | 1,7     | 1,0     | 1,2     | 4,4     | 4,8     | 7,8     | 4,6     | 5,4     |
| M19  | 2,0     | 3,4     | 3,3     | 1,9     | 2,7     | 5,1     | 5,7     | 6,1     | 4,0     | 5,2     | 0,9          | 0,9     | 1,4     | 0,8     | 1,0     | 4,4     | 3,4     | 6,5     | 4,0     | 4,6     |
| M20  | 2,0     | 3,2     | 2,3     | 2,0     | 2,4     | 4,9     | 4,9     | 5,7     | 3,0     | 4,6     | 0,9          | 0,8     | 1,4     | 0,5     | 0,9     | 3,8     | 3,0     | 6,6     | 2,4     | 3,9     |
| M21  | 1,7     | 3,4     | 3,2     | 1,7     | 2,5     | 4,2     | 4,9     | 6,3     | 3,2     | 4,7     | 0,9          | 0,8     | 1,4     | 0,6     | 0,9     | 4,2     | 2,9     | 7,7     | 3,1     | 4,5     |

# Secteur de l'Artois

## Phase estivale

| Site | Benzène |       |       |       |         | Toluène |       |       |       |         | Ethylbenzène |       |       |       |         | Xylènes |       |       |       |         |
|------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|--------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
|      | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1        | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne |
| A01  | 0,9     | 0,6   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 2,5     | 2,1   | 1,8   | 1,8   | 2,1     | 0,7          | 0,6   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 2,2     | 1,7   | 1,2   | 1,1   | 1,5     |
| A02  | 0,5     | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,5     | 2,1     | 2,7   | 1,9   | 2,3   | 2,2     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 1,9     | 2,0   | 1,2   | 1,3   | 1,6     |
| A03  | 0,7     | 0,8   | 0,4   | 0,6   | 0,6     | 2,7     | 3,6   | 1,8   | 2,3   | 2,6     | 0,7          | 0,8   | 0,2   | 0,3   | 0,5     | 2,3     | 2,6   | 1,0   | 1,0   | 1,7     |
| A04  | 0,7     | 0,9   | 0,4   | 0,5   | 0,7     | 2,4     | 3,4   | 1,8   | 1,8   | 2,4     | 0,6          | 0,7   | 0,2   | 0,2   | 0,5     | 1,8     | 2,2   | 1,0   | 0,7   | 1,4     |
| A05  | 1,2     | 0,0   | <0,1  | 0,6   | 0,9     | 4,4     | 0,0   | 2,8   | 2,0   | 3,1     | 1,0          | 0,0   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,6     | 0,0   | 1,8   | 1,1   | 2,1     |
| A06  | 0,7     | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 2,3     | 2,0   | 1,3   | 1,6   | 1,8     | 0,6          | 0,6   | 0,2   | 0,3   | 0,4     | 1,8     | 1,5   | 0,8   | 0,8   | 1,2     |
| A07  | 0,9     | 0,8   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 3,3     | 2,7   | 1,9   | 2,6   | 2,6     | 0,9          | 0,7   | 0,3   | 0,5   | 0,6     | 2,9     | 1,9   | 1,4   | 1,9   | 2,0     |
| A08  | 0,8     | 0,6   | 0,5   | 0,9   | 0,7     | 2,4     | 2,0   | 1,5   | 2,2   | 2,0     | 0,7          | 0,6   | 0,2   | 0,4   | 0,5     | 1,9     | 1,6   | 0,9   | 1,5   | 1,5     |
| A09  | 0,8     | 0,7   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 3,1     | 2,6   | 2,3   | 2,7   | 2,7     | 0,8          | 0,7   | 0,3   | 0,4   | 0,6     | 2,7     | 2,0   | 1,5   | 1,4   | 1,9     |
| A10  | 1,0     | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 3,0     | 2,5   | 1,7   | 1,7   | 2,2     | 0,8          | 0,6   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 2,5     | 1,9   | 1,3   | 0,9   | 1,7     |
| A11  | 0,8     | 0,8   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 2,0     | 2,6   | 1,9   | 2,1   | 2,1     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 1,7     | 2,0   | 1,2   | 1,2   | 1,6     |
| A12  | 0,9     | 0,9   | 0,4   | 0,6   | 0,7     | 2,8     | 2,9   | 1,9   | 2,3   | 2,4     | 0,7          | 0,7   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 2,3     | 2,1   | 1,2   | 1,3   | 1,7     |
| A13  | 0,8     | 0,7   | 0,5   | 0,8   | 0,7     | 3,4     | 2,9   | 2,6   | 3,2   | 3,0     | 0,8          | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 2,7     | 2,2   | 1,7   | 1,8   | 2,1     |
| A14  | 1,0     | 0,0   | 0,8   | 1,1   | 1,0     | 4,1     | 0,0   | 3,9   | 4,9   | 4,3     | 0,9          | 0,0   | 0,7   | 0,8   | 0,8     | 3,3     | 0,0   | 2,8   | 3,2   | 3,1     |
| A15  | 1,2     | 1,2   | 1,1   | 1,2   | 1,2     | 5,2     | 4,9   | 5,3   | 5,5   | 5,2     | 1,1          | 1,1   | 0,9   | 0,9   | 1,0     | 4,1     | 3,6   | 3,7   | 3,5   | 3,7     |
| A16  | 0,9     | 0,7   | 0,4   | 0,6   | 0,7     | 2,7     | 2,3   | 1,6   | 2,1   | 2,2     | 0,7          | 0,6   | 0,2   | 0,4   | 0,5     | 2,1     | 1,8   | 0,9   | 1,1   | 1,5     |
| A17  | 1,0     | 0,9   | 0,7   | 0,8   | 0,9     | 5,0     | 4,2   | 4,4   | 4,4   | 4,5     | 1,0          | 0,9   | 0,6   | 0,7   | 0,8     | 3,6     | 2,6   | 2,8   | 2,5   | 2,9     |
| A18  | 0,9     | 1,0   | 0,4   | 0,8   | 0,8     | 3,0     | 3,7   | 2,2   | 3,3   | 3,0     | 0,7          | 1,1   | 0,7   | 0,5   | 0,8     | 2,3     | 3,6   | 2,1   | 1,9   | 2,5     |
| A19  | 1,0     | 1,1   | 0,4   | 0,9   | 0,9     | 3,9     | 4,9   | 2,4   | 4,1   | 3,8     | 0,8          | 1,0   | 0,3   | 0,6   | 0,7     | 2,7     | 3,3   | 1,4   | 2,1   | 2,4     |
| A20  | 0,8     | 0,7   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 2,9     | 2,8   | 2,6   | 2,2   | 2,6     | 0,7          | 0,7   | 0,5   | 0,4   | 0,6     | 1,9     | 2,1   | 2,0   | 1,2   | 1,8     |
| A21  | 0,9     | 0,6   | 0,3   | 0,6   | 0,6     | 1,9     | 1,8   | 0,9   | 1,5   | 1,6     | 0,6          | 0,6   | 0,1   | 0,3   | 0,4     | 1,6     | 1,5   | 0,5   | 0,8   | 1,1     |
| A22  | 0,9     | 0,9   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 2,9     | 3,0   | 1,8   | 2,0   | 2,4     | 0,7          | 0,8   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 2,3     | 2,3   | 1,1   | 1,0   | 1,7     |
| A23  | 0,7     | 0,8   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 2,0     | 2,8   | 1,8   | 2,7   | 2,3     | 0,6          | 0,7   | 0,2   | 0,4   | 0,5     | 1,5     | 2,9   | 1,0   | 1,5   | 1,7     |
| A24  | 0,8     | 0,8   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 2,5     | 2,5   | 2,1   | 1,8   | 2,2     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 1,9     | 1,9   | 1,3   | 0,7   | 1,4     |
| A25  | 0,7     | 0,0   | 0,0   | 0,6   | 0,6     | 12,9    | 0,0   | 0,0   | 2,4   | 7,6     | 0,7          | 0,0   | 0,0   | 0,4   | 0,5     | 2,2     | 0,0   | 0,0   | 1,1   | 1,7     |
| A26  | 0,8     | 0,0   | 0,3   | 0,6   | 0,6     | 2,2     | 0,0   | 1,4   | 2,2   | 1,9     | 0,9          | 0,0   | 0,8   | 0,3   | 0,7     | 3,0     | 0,0   | 3,2   | 1,0   | 2,4     |
| A27  | 0,8     | 0,8   | 0,0   | 0,7   | 0,8     | 2,2     | 2,8   | 0,0   | 1,5   | 2,2     | 0,6          | 1,0   | 0,0   | 0,3   | 0,6     | 1,9     | 3,3   | 0,0   | 0,8   | 2,0     |
| A28  | 0,7     | 0,8   | <0,1  | 0,6   | 0,7     | 2,3     | 2,6   | 1,8   | 2,1   | 2,2     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 1,8     | 2,0   | 1,1   | 1,1   | 1,5     |
| B01  | 1,0     | 0,7   | 0,5   | 0,5   | 0,7     | 3,0     | 2,4   | 1,0   | 1,2   | 1,9     | 1,0          | 0,8   | 0,3   | 0,3   | 0,6     | 3,1     | 1,7   | 1,0   | 0,6   | 1,6     |
| B02  | 0,7     | 0,5   | 0,4   | 0,3   | 0,5     | 2,4     | 1,8   | 1,1   | 0,8   | 1,5     | 0,9          | 0,6   | 0,2   | 0,2   | 0,5     | 2,9     | 1,2   | 1,0   | 0,3   | 1,4     |
| B03  | 1,2     | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,9     | 4,4     | 3,4   | 3,1   | 2,2   | 3,3     | 1,2          | 1,0   | 0,7   | 0,5   | 0,9     | 4,4     | 2,5   | 3,0   | 1,5   | 2,8     |
| B04  | 0,9     | 0,9   | 0,5   | 0,1   | 0,6     | 3,7     | 4,1   | 1,8   | 1,1   | 2,7     | 1,0          | 1,0   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,3     | 2,2   | 1,5   | 1,0   | 2,0     |
| B05  | 0,8     | 0,6   | 0,1   | 0,5   | 0,5     | 2,8     | 2,7   | 1,1   | 5,3   | 3,0     | 1,0          | 0,8   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,4     | 1,8   | 1,9   | 0,8   | 2,0     |
| B06  | 0,8     | 0,6   | 0,5   | 0,4   | 0,6     | 3,1     | 2,3   | 2,4   | 1,2   | 2,2     | 1,3          | 0,8   | 0,5   | 0,3   | 0,7     | 4,3     | 2,0   | 1,8   | 0,6   | 2,2     |
| B07  | 0,9     | 0,9   | 0,2   | 0,6   | 0,6     | 3,5     | 3,4   | 1,9   | 1,9   | 2,7     | 1,0          | 1,2   | 0,4   | 0,4   | 0,7     | 3,5     | 3,0   | 1,4   | 0,9   | 2,2     |
| B08  | 1,3     | 1,5   | 0,8   | 0,8   | 1,1     | 5,4     | 7,9   | 3,6   | 2,6   | 4,9     | 1,3          | 1,9   | 0,7   | 0,6   | 1,1     | 4,5     | 5,1   | 2,8   | 1,7   | 3,5     |
| B09  | 0,9     | 0,9   | 0,6   | 0,5   | 0,7     | 4,4     | 3,6   | 2,1   | 1,9   | 3,0     | 1,0          | 1,0   | 0,4   | 0,4   | 0,7     | 3,3     | 2,2   | 1,8   | 1,2   | 2,1     |
| B10  | 0,7     | 0,6   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 2,1     | 2,0   | 1,2   | 1,1   | 1,6     | 0,7          | 0,7   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 2,0     | 1,4   | 1,2   | 0,6   | 1,3     |
| B11  | 1,0     | 0,7   | 0,6   | 0,7   | 0,8     | 4,0     | 2,8   | 2,0   | 2,1   | 2,7     | 0,9          | 0,8   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 3,0     | 1,8   | 1,7   | 1,3   | 1,9     |
| B12  | 0,9     | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,7     | 3,2     | 2,6   | 2,7   | 3,0   | 2,9     | 0,9          | 0,9   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 2,8     | 2,0   | 2,1   | 2,0   | 2,2     |
| B13  | 0,8     | 0,7   | 0,4   | 0,4   | 0,6     | 3,0     | 2,4   | 2,6   | 1,0   | 2,2     | 1,0          | 0,8   | 0,8   | 0,3   | 0,7     | 3,6     | 1,9   | 3,5   | 0,7   | 2,4     |
| B14  | 1,4     | 1,1   | 1,1   | 0,8   | 1,1     | 6,2     | 4,7   | 5,1   | 3,1   | 4,8     | 1,5          | 1,3   | 0,9   | 0,6   | 1,1     | 5,4     | 3,1   | 3,9   | 2,0   | 3,6     |
| B15  | 0,8     | 0,8   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 2,7     | 3,4   | 1,6   | 1,6   | 2,3     | 1,0          | 1,5   | 0,5   | 0,6   | 0,9     | 3,5     | 4,2   | 2,0   | 2,0   | 2,9     |
| B16  | 0,9     | 0,6   | 0,2   | 0,4   | 0,5     | 2,8     | 2,7   | 1,1   | 1,6   | 2,0     | 0,8          | 0,8   | 0,3   | 0,4   | 0,6     | 2,7     | 1,7   | 1,2   | 0,9   | 1,6     |
| B17  | 1,0     | 0,8   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 3,7     | 3,6   | 2,3   | 1,8   | 2,9     | 1,0          | 0,9   | 0,4   | 0,4   | 0,7     | 3,4     | 2,3   | 1,9   | 0,9   | 2,1     |
| B18  | 0,9     | 0,7   | 0,1   | 0,3   | 0,5     | 2,8     | 2,6   | 0,9   | 1,3   | 1,9     | 1,0          | 1,0   | 0,3   | 0,4   | 0,7     | 3,3     | 2,4   | 1,2   | 1,3   | 2,0     |
| B19  | 0,8     | 0,8   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,1     | 3,3   | 2,0   | 1,2   | 2,4     | 1,0          | 1,0   | 0,5   | 0,3   | 0,7     | 3,6     | 2,5   | 2,2   | 1,0   | 2,3     |
| B20  | 0,7     | 0,5   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 1,8     | 1,5   | 0,8   | 0,6   | 1,2     | 0,9          | 0,6   | 0,2   | 0,2   | 0,5     | 3,0     | 1,3   | 1,0   | 0,3   | 1,4     |
| B21  | 0,9     | 0,8   | 0,5   | 0,5   | 0,7     | 2,8     | 2,8   | 1,6   | 1,5   | 2,2     | 0,9          | 1,0   | 0,4   | 0,4   | 0,7     | 3,0     | 2,4   | 1,5   | 1,1   | 2,0     |
| L01  | 1,0     | 0,6   | 0,4   | 0,7   | 0,7     | 3,5     | 2,5   | 2,2   | 2,8   | 2,8     | 1,0          | 0,7   | 0,6   | 0,7   | 0,7     | 3,4     | 1,4   | 2,2   | 2,4   | 2,4     |
| L02  | 1,0     | 0,0   | 0,6   | 0,8   | 0,8     | 3,8     | 0,0   | 2,8   | 3,6   | 3,4     | 1,1          | 0,0   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 3,6     | 0,0   | 2,1   | 2,1   | 2,6     |
| L03  | 0,8     | 0,9   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 2,8     | 2,9   | 2,1   | 2,9   | 2,7     | 0,9          | 0,8   | 0,3   | 0,4   | 0,6     | 2,9     | 1,6   | 1,4   | 1,4   | 1,8     |
| L04  | 0,8     | 0,8   | 0,5   | 0,4   | 0,7     | 3,5     | 3,5   | 3,1   | 2,0   | 3,0     | 0,9          | 0,8   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,0     | 1,7   | 1,6   | 0,8   | 1,8     |
| L05  | 0,9     | 1,0   | 0,7   | 0,7   | 0,8     | 4,0     | 4,6   | 3,4   | 3,2   | 3,8     | 1,0          | 1,1   | 0,7   | 0,6   | 0,9     | 3,6     | 2,6   | 3,0   | 2,3   | 2,9     |
| L06  | 1,3     | 0,8   | 0,8   | 0,7   | 0,9     | 5,0     | 3,3   | 3,3   | 2,8   | 3,6     | 1,2          | 0,8   | 0,6   | 0,5   | 0,8     | 4,2     | 1,8   | 2,4   | 1,6   | 2,5     |
| L07  | 0,0     | 1,0   | 0,6   | 0,0   | 0,5     | 0,0     | 3,8   | 1,7   | 0,0   | 1,8     | 0,0          | 0,9   | 0,3   | 0,0   | 0,4     | 0,0     | 2,0   | 1,1   | 0,0   | 1,0     |
| L08  | 0,0     | 0,8   | 0,5   | 0,6   | 0,6     | 0,0     | 2,9   | 2,0   | 5,4   | 3,4     | 0,0          | 0,8   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 0,0     | 1,6   | 1,2   | 1,1   | 1,3     |
| L09  | 0,1     | 0,9   | 0,4   | 0,7   | 0,6     | 0,1     | 3,3   | 1,9   | 2,6   | 2,0     | 0,2          | 0,8   | 0,3   | 0,4   | 0,4     | 0,3     | 1,7   | 1,3   | 1,3   | 1,1     |
| L10  | 0,9     | 0,9   | 0,6   | 0,6   | 0,8     | 3,6     | 3,6   | 3,2   | 2,6   | 3,2     | 1,0          | 0,8   | 0,5   | 0,4   | 0,7     | 3,3     | 1,8   | 2,2   | 1,2   | 2,1     |
| L11  | 1,0     | 0,8   | 0,6   | 0,7   | 0,8     | 3,9     | 3,3   | 2,7   | 3,1   | 3,2     | 1,0          | 0,8   | 0,4   | 0,5   | 0,7     | 3,4     | 1,7   | 1,8   | 1,7   | 2,2     |
| L12  | 1,2     | 0,9   | 0,5   | 0,7   | 0,8     | 8,4     | 37,8  | 6,5   | 7,7   | 15,1    | 1,3          | 1,0   | 0,9   | 0,4   | 0,9     | 4,9     | 2,5   | 3,3   | 1,6   | 3,1     |
| L13  | 0,9     | 0,7   | 0,7   | 0,6   | 0,7     | 3,3     | 3,2   | 2,7   | 2,0   | 2,8     | 0,9          | 0,8   | 0,5   | 0,3   | 0,6     | 2,9     | 1,6   | 2,0   | 0,8   | 1,8     |
| L14  | 1,1     | 0,6   | 0,4   | 0,8   | 0,7     | 4,5     | 2,4   | 2,4   | 3,2   | 3,1     | 1,1          | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,7     | 3,6     | 1,4   | 1,9   | 1,9   | 2,2     |
| L15  | 0,8     | 0,0   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 2,9     | 0,0   | 2,5   | 3,0   | 2,8     | 0,8          | 0,0   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 1,8     | 0,0   | 2,0   | 1,8   | 1,9     |
| L16  | 1,1     | 0,8   | 0,6   | 0,0   | 0,8     | 4,3     | 3,1   | 2,4   | 0,0   | 3,3     | 1,1          | 0,8   | 0,4   | 0,0   | 0,8     | 2,5     | 1,6   | 1,8   | 0,0   | 2,0     |
| L17  | 1,0     | 0,9   | 0,3   | 0,6   | 0,7     | 3,5     | 3,9   | 0,9   | 2,4   | 2,7     | 0,9          | 0,9   | 0,1   | 0,4   | 0,6     | 2,0     | 1,9   | 2,1   | 1,2   | 1,8     |
| L18  | 0,8     | 0,6   | 0,3   | 0,5   | 0,5     | 3,3     | 2,8   | 2,2   | 2,4   | 2,7     | 0,9          | 0,6   | 0,8   | 0,3   | 0,7     | 2,0     | 1,2   | 1,9   | 1,2   | 1,6     |
| L19  | 1,0     | 0,9   | 0,3   | 0,4   | 0,7     | 3,4     | 3,7   | 2,0   | 2,7   | 2,9     | 0,9          | 1,0   | 0,2   | 0,2   | 0,6     | 2,1     | 2,4   | 0,6   | 0,8   | 1,5     |

## Phase hivernale

| Site | Benzène |         |         |         |         | Toluène |         |         |         |         | Ethylbenzène |         |         |         |         | Xylènes |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1      | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne |
| A01  | 1,9     | 2,2     | 1,6     | 1,6     | 1,9     | 4,5     | 4,7     | 4,9     | 13,1    | 6,8     | 0,8          | 0,8     | 0,8     | 1,0     | 0,9     | 3,9     | 3,4     | 3,6     | 5,4     | 4,1     |
| A02  | 1,5     | 0,0     | 2,1     | 2,1     | 1,8     | 3,4     | 0,0     | 4,3     | 16,7    | 8,1     | 0,6          | 0,0     | 0,7     | 0,9     | 0,8     | 3,0     | 0,0     | 3,4     | 4,8     | 3,8     |
| A03  | 1,6     | 2,1     | 2,2     | 2,2     | 1,9     | 3,5     | 4,2     | 4,5     | 16,6    | 7,2     | 0,8          | 0,8     | 0,8     | 0,9     | 0,8     | 3,4     | 3,1     | 3,6     | 5,0     | 3,8     |
| A04  | 1,5     | 2,1     | 2,3     | 2,3     | 1,8     | 3,2     | 3,9     | 4,3     | 12,3    | 5,9     | 0,6          | 0,6     | 0,7     | 0,7     | 0,7     | 2,6     | 2,6     | 3,3     | 3,8     | 3,1     |
| A05  | 1,6     | 1,6     | 2,2     | 2,2     | 1,4     | 4,1     | 3,5     | 4,9     | 6,4     | 4,7     | 0,8          | 0,5     | 0,9     | 0,4     | 0,6     | 3,5     | 2,3     | 4,1     | 1,2     | 2,8     |
| A06  | 1,3     | 2,1     | 1,6     | 1,6     | 1,7     | 2,9     | 3,9     | 3,9     | 12,1    | 5,7     | 0,5          | 0,6     | 0,6     | 0,8     | 0,6     | 2,5     | 2,5     | 2,9     | 4,0     | 3,0     |
| A07  | 1,6     | 1,8     | 2,3     | 2,3     | 1,9     | 4,0     | 4,6     | 5,3     | 11,8    | 6,4     | 0,8          | 0,8     | 1,0     | 1,1     | 0,9     | 3,9     | 3,3     | 5,0     | 5,7     | 4,5     |
| A08  | 1,3     | 2,2     | 2,2     | 2,2     | 2,0     | 2,9     | 4,5     | 4,9     | 14,8    | 6,8     | 0,6          | 1,0     | 0,8     | 1,0     | 0,8     | 2,8     | 3,5     | 3,9     | 5,2     | 3,9     |
| A09  | 1,8     | 1,9     | 1,7     | 1,7     | 1,9     | 4,2     | 4,1     | 4,9     | 16,7    | 7,5     | 0,8          | 0,7     | 0,8     | 1,1     | 0,9     | 3,7     | 3,1     | 3,9     | 6,2     | 4,2     |
| A10  | 1,8     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,0     | 4,8     | 4,5     | 4,9     | 11,9    | 6,5     | 0,9          | 0,7     | 0,8     | 0,9     | 0,9     | 4,2     | 3,1     | 3,9     | 4,7     | 4,0     |
| A11  | 1,4     | 2,0     | 1,5     | 1,5     | 1,5     | 2,9     | 4,2     | 4,0     | 11,5    | 5,7     | 0,5          | 0,7     | 0,6     | 0,7     | 0,6     | 2,3     | 2,9     | 3,0     | 3,5     | 2,9     |
| A12  | 1,2     | 2,0     | 2,1     | 2,1     | 1,9     | 3,2     | 4,5     | 4,6     | 12,8    | 6,3     | 0,6          | 0,8     | 0,8     | 1,0     | 0,8     | 2,7     | 3,2     | 3,8     | 5,1     | 3,7     |
| A13  | 1,4     | 2,1     | 2,3     | 2,3     | 1,9     | 4,0     | 4,9     | 6,5     | 13,2    | 7,2     | 0,7          | 0,8     | 1,1     | 1,0     | 0,9     | 3,3     | 3,4     | 5,2     | 5,2     | 4,3     |
| A14  | 1,8     | 2,1     | 2,3     | 2,3     | 2,0     | 5,0     | 5,5     | 6,6     | 20,2    | 9,3     | 0,9          | 0,9     | 1,1     | 1,4     | 1,1     | 4,3     | 4,0     | 5,2     | 7,8     | 5,4     |
| A15  | 2,2     | 2,7     | 3,0     | 3,0     | 2,5     | 7,0     | 8,1     | 10,1    | 15,7    | 10,2    | 1,2          | 1,4     | 1,8     | 1,6     | 1,5     | 5,8     | 6,2     | 8,7     | 8,0     | 7,2     |
| A16  | 1,5     | 2,1     | 2,3     | 2,3     | 1,8     | 3,4     | 4,6     | 4,5     | 10,4    | 5,7     | 0,6          | 0,7     | 0,7     | 0,7     | 0,7     | 2,7     | 3,1     | 3,4     | 3,7     | 3,2     |
| A17  | 1,9     | 2,8     | 2,0     | 2,0     | 2,1     | 5,8     | 6,6     | 6,2     | 15,1    | 8,4     | 1,0          | 1,1     | 1,0     | 1,1     | 1,0     | 4,6     | 4,7     | 4,8     | 6,0     | 5,0     |
| A18  | 1,4     | 2,2     | 2,4     | 2,4     | 2,0     | 3,4     | 5,9     | 6,2     | 12,7    | 7,0     | 0,6          | 1,0     | 1,1     | 1,1     | 0,9     | 2,7     | 4,4     | 5,0     | 5,2     | 4,4     |
| A19  | 1,1     | 2,6     | 1,4     | 1,4     | 1,6     | 3,1     | 6,7     | 3,9     | 11,3    | 6,2     | 0,6          | 1,0     | 0,6     | 0,7     | 0,7     | 2,5     | 4,6     | 3,0     | 3,6     | 3,4     |
| A20  | 1,6     | 2,1     | 1,6     | 1,6     | 1,7     | 4,1     | 5,1     | 5,0     | 13,0    | 6,8     | 0,7          | 0,8     | 0,8     | 0,9     | 0,8     | 3,3     | 3,5     | 4,0     | 4,8     | 3,9     |
| A21  | 1,5     | 1,9     | 1,4     | 1,4     | 1,6     | 3,1     | 3,6     | 3,3     | 13,0    | 5,8     | 0,5          | 0,6     | 0,5     | 1,0     | 0,7     | 2,4     | 2,3     | 2,5     | 5,5     | 3,2     |
| A22  | 1,6     | 2,1     | 1,6     | 1,6     | 1,9     | 3,4     | 4,7     | 5,0     | 15,5    | 7,2     | 0,6          | 0,7     | 0,8     | 1,3     | 0,9     | 2,6     | 3,0     | 4,0     | 6,1     | 3,9     |
| A23  | 1,5     | 2,2     | 2,2     | 2,2     | 1,8     | 3,4     | 5,1     | 5,3     | 10,6    | 6,1     | 0,7          | 0,9     | 0,9     | 0,9     | 0,8     | 2,9     | 3,5     | 4,2     | 4,6     | 3,8     |
| A24  | 1,3     | 2,0     | 2,2     | 2,2     | 1,8     | 2,6     | 3,7     | 5,9     | 11,8    | 6,0     | 0,5          | 0,6     | 1,0     | 0,9     | 0,7     | 2,1     | 2,4     | 4,6     | 4,5     | 3,4     |
| A25  | 1,3     | 0,0     | 1,9     | 1,9     | 1,6     | 2,7     | 0,0     | 3,6     | 15,0    | 7,1     | 0,6          | 0,0     | 0,6     | 0,8     | 0,7     | 2,8     | 0,0     | 2,8     | 4,5     | 3,4     |
| A26  | 1,4     | 1,8     | 2,0     | 2,0     | 1,7     | 2,8     | 4,1     | 4,5     | 11,5    | 5,7     | 0,7          | 0,7     | 0,7     | 0,9     | 0,7     | 3,0     | 2,7     | 3,3     | 4,1     | 3,3     |
| A27  | 1,8     | 1,9     | 2,3     | 2,3     | 1,5     | 4,3     | 4,2     | 5,5     | 0,0     | 3,5     | 0,7          | 0,7     | 1,0     | 0,0     | 0,6     | 3,4     | 3,0     | 4,5     | 4,9     | 4,0     |
| A28  | 1,5     | 1,6     | 1,3     | 1,3     | 1,5     | 3,2     | 3,6     | 2,9     | 10,2    | 5,0     | 0,6          | 0,5     | 0,5     | 0,6     | 0,6     | 2,7     | 2,3     | 2,4     | 0,0     | 1,8     |
| B01  | 1,6     | 2,8     | 1,9     | 1,9     | 2,0     | 3,7     | 11,3    | 4,9     | 23,3    | 10,8    | 0,9          | 1,1     | 1,0     | 1,2     | 1,1     | 4,6     | 5,5     | 4,6     | 3,5     | 4,6     |
| B02  | 1,4     | 2,4     | 2,4     | 2,4     | 1,6     | 3,0     | 8,2     | 4,3     | 0,0     | 3,9     | 0,6          | 0,7     | 0,8     | 0,0     | 0,5     | 2,9     | 3,2     | 3,8     | 6,7     | 4,2     |
| B03  | 2,0     | 2,4     | 2,2     | 2,2     | 2,1     | 5,3     | 11,2    | 6,3     | 16,3    | 9,8     | 1,1          | 1,0     | 1,1     | 1,2     | 1,1     | 5,4     | 5,0     | 5,5     | 0,0     | 4,0     |
| B04  | 1,7     | 2,4     | 2,5     | 2,5     | 2,1     | 6,7     | 12,4    | 7,5     | 17,9    | 11,1    | 2,4          | 1,9     | 1,8     | 2,0     | 2,0     | 12,8    | 10,1    | 9,6     | 6,1     | 9,6     |
| B05  | 1,3     | 2,8     | 1,8     | 1,8     | 1,9     | 2,9     | 10,5    | 5,2     | 13,5    | 8,0     | 0,7          | 1,1     | 1,0     | 0,9     | 0,9     | 3,2     | 5,2     | 4,6     | 11,0    | 6,0     |
| B06  | 1,6     | 2,3     | 2,1     | 2,1     | 1,9     | 4,2     | 9,9     | 5,1     | 13,6    | 8,2     | 1,0          | 0,9     | 1,0     | 0,8     | 0,9     | 4,8     | 6,7     | 4,9     | 4,8     | 5,3     |
| B07  | 1,8     | 2,6     | 1,6     | 1,6     | 2,0     | 4,6     | 12,4    | 5,2     | 15,4    | 9,4     | 0,9          | 1,2     | 0,9     | 1,0     | 1,0     | 4,5     | 6,2     | 4,5     | 4,1     | 4,8     |
| B08  | 1,8     | 3,2     | 1,9     | 1,9     | 2,2     | 5,2     | 15,8    | 6,5     | 15,4    | 10,7    | 1,0          | 2,1     | 1,2     | 1,2     | 1,4     | 4,9     | 10,6    | 5,7     | 4,9     | 6,5     |
| B09  | 1,9     | 2,6     | 2,0     | 2,0     | 2,1     | 5,3     | 12,2    | 5,1     | 13,5    | 9,0     | 1,1          | 2,0     | 1,0     | 1,0     | 1,3     | 5,3     | 10,2    | 4,9     | 6,0     | 6,6     |
| B10  | 2,2     | 0,0     | 2,7     | 2,7     | 2,2     | 6,6     | 0,0     | 8,3     | 14,0    | 9,6     | 1,4          | 0,0     | 1,5     | 1,1     | 1,3     | 6,5     | 0,0     | 7,5     | 5,2     | 6,4     |
| B11  | 1,6     | 2,5     | 1,8     | 1,8     | 1,8     | 3,7     | 12,6    | 5,4     | 13,2    | 8,7     | 0,8          | 2,4     | 1,0     | 0,8     | 1,2     | 3,6     | 12,7    | 5,1     | 5,8     | 6,8     |
| B12  | 1,7     | 2,7     | 2,6     | 2,6     | 2,3     | 5,1     | 14,4    | 7,5     | 13,8    | 10,2    | 1,1          | 2,9     | 1,5     | 1,3     | 1,7     | 5,0     | 15,8    | 7,1     | 4,0     | 8,0     |
| B13  | 1,5     | 2,4     | 1,9     | 1,9     | 1,9     | 3,4     | 8,3     | 4,4     | 13,3    | 7,4     | 0,7          | 0,0     | 0,8     | 1,4     | 1,0     | 3,4     | 0,0     | 3,7     | 6,6     | 4,6     |
| B14  | 2,5     | 0,0     | 3,0     | 3,0     | 2,5     | 8,9     | 0,0     | 9,7     | 16,6    | 11,8    | 1,8          | 0,0     | 1,9     | 1,1     | 1,6     | 9,1     | 0,0     | 9,2     | 7,4     | 8,6     |
| B15  | 1,8     | 2,5     | 2,1     | 2,1     | 2,0     | 4,7     | 5,0     | 5,3     | 13,4    | 7,1     | 1,0          | 1,5     | 1,4     | 0,9     | 1,2     | 4,8     | 7,1     | 6,9     | 5,8     | 6,2     |
| B16  | 1,6     | 2,8     | 2,1     | 2,1     | 1,8     | 4,0     | 11,9    | 5,4     | 12,9    | 8,6     | 0,9          | 1,4     | 0,9     | 0,5     | 0,9     | 4,0     | 7,1     | 4,6     | 4,6     | 5,1     |
| B17  | 2,2     | 2,7     | 2,2     | 2,2     | 2,2     | 5,4     | 6,6     | 6,2     | 12,3    | 7,6     | 1,1          | 2,0     | 1,1     | 0,9     | 1,3     | 5,2     | 10,4    | 5,5     | 1,8     | 5,7     |
| B18  | 1,9     | 2,4     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 4,1     | 4,7     | 4,2     | 12,9    | 6,5     | 0,8          | 1,2     | 1,0     | 0,9     | 1,0     | 3,9     | 5,4     | 5,1     | 4,8     | 4,8     |
| B19  | 1,8     | 2,5     | 1,8     | 1,8     | 1,9     | 4,6     | 5,2     | 4,4     | 14,7    | 7,2     | 0,9          | 1,1     | 1,1     | 1,0     | 1,0     | 4,2     | 5,2     | 5,4     | 4,8     | 4,9     |
| B20  | 1,4     | 2,5     | 2,0     | 2,0     | 1,8     | 2,5     | 4,0     | 3,8     | 9,5     | 4,9     | 0,0          | 1,0     | 0,8     | 0,7     | 0,6     | 0,0     | 4,5     | 3,5     | 5,8     | 3,5     |
| B21  | 1,6     | 2,3     | 1,7     | 1,7     | 1,8     | 3,7     | 4,5     | 4,5     | 10,6    | 5,8     | 0,7          | 1,2     | 0,9     | 0,9     | 0,9     | 5,0     | 5,8     | 4,2     | 3,5     | 4,6     |
| L01  | 1,6     | 2,2     | 2,3     | 2,3     | 2,1     | 3,7     | 4,3     | 5,3     | 11,1    | 6,1     | 0,6          | 0,8     | 1,0     | 1,2     | 0,9     | 2,9     | 3,3     | 4,5     | 4,6     | 3,8     |
| L02  | 0,0     | 3,3     | 2,4     | 2,4     | 2,5     | 0,0     | 6,4     | 6,1     | 10,1    | 7,5     | 0,0          | 1,1     | 1,0     | 0,9     | 1,0     | 0,0     | 4,8     | 5,0     | 5,9     | 5,2     |
| L03  | 2,1     | 2,5     | 2,3     | 2,3     | 2,1     | 5,3     | 4,7     | 5,4     | 11,5    | 6,7     | 0,9          | 0,8     | 0,9     | 0,9     | 0,9     | 4,3     | 3,4     | 4,2     | 4,9     | 4,2     |
| L04  | 2,1     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,1     | 4,7     | 4,4     | 5,4     | 14,8    | 7,3     | 0,8          | 0,7     | 0,9     | 1,0     | 0,8     | 3,5     | 3,0     | 4,2     | 4,4     | 3,8     |
| L05  | 3,1     | 2,8     | 2,2     | 2,2     | 2,5     | 6,3     | 5,8     | 5,9     | 13,3    | 7,8     | 1,1          | 1,0     | 1,0     | 1,0     | 1,1     | 5,2     | 4,4     | 5,0     | 5,1     | 4,9     |
| L06  | 2,5     | 2,9     | 2,2     | 2,2     | 2,3     | 6,3     | 6,2     | 5,5     | 12,4    | 7,6     | 1,1          | 1,1     | 1,0     | 1,2     | 1,1     | 5,1     | 4,7     | 4,5     | 5,2     | 4,9     |
| L07  | 1,8     | 2,8     | 2,3     | 2,3     | 2,2     | 4,9     | 5,8     | 6,3     | 11,8    | 7,2     | 0,9          | 1,0     | 1,1     | 1,2     | 1,0     | 3,9     | 4,5     | 5,3     | 6,3     | 5,0     |
| L08  | 1,9     | 2,5     | 2,2     | 2,2     | 2,0     | 4,6     | 6,3     | 5,6     | 10,4    | 6,7     | 0,8          | 0,9     | 0,9     | 0,8     | 0,8     | 3,8     | 3,9     | 4,1     | 6,2     | 4,5     |
| L09  | 0,0     | 2,6     | 2,1     | 2,1     | 2,2     | 0,0     | 5,3     | 4,9     | 10,8    | 7,0     | 0,0          | 0,9     | 0,8     | 1,0     | 0,9     | 0,0     | 4,0     | 3,8     | 4,0     | 3,9     |
| L10  | 0,0     | 2,2     | 2,3     | 2,3     | 2,1     | 0,0     | 4,3     | 6,6     | 13,0    | 8,0     | 0,0          | 0,7     | 1,1     | 1,1     | 0,9     | 0,0     | 2,8     | 4,9     | 4,8     | 4,2     |
| L11  | 1,9     | 2,9     | 2,5     | 2,5     | 2,3     | 6,0     | 6,4     | 6,6     | 11,9    | 7,7     | 1,0          | 1,1     | 1,1     | 1,1     | 1,1     | 4,6     | 4,9     | 5,2     | 5,9     | 5,2     |
| L12  | 2,0     | 2,8     | 2,4     | 2,4     | 2,2     | 10,5    | 9,5     | 7,6     | 16,8    | 11,1    | 1,2          | 1,4     | 1,1     | 1,0     | 1,2     | 5,7     | 6,2     | 5,4     | 5,4     | 5,7     |
| L13  | 1,7     | 2,7     | 2,3     | 2,3     | 2,2     | 4,0     | 10,1    | 5,5     | 13,5    | 8,2     | 0,6          | 0,8     | 0,9     | 0,9     | 0,8     | 3,0     | 3,8     | 4,2     | 4,8     | 3,9     |
| L14  | 1,8     | 2,8     | 2,0     | 2,0     | 2,1     | 4,8     | 6,3     | 4,6     | 11,3    | 6,8     | 0,8          | 1,2     | 0,8     | 0,9     | 0,9     | 3,8     | 5,4     | 3,8     | 0,0     | 3,2     |
| L15  | 2,0     | 2,5     | 2,1     | 2,1     | 2,1     | 5,1     | 5,3     | 5,1     | 12,1    | 6,9     | 0,9          | 1,0     | 0,9     | 1,0     | 0,9     | 4,1     | 4,3     | 4,3     | 4,7     | 4,3     |
| L16  | 2,2     | 3,0     | 2,4     | 2,4     | 2,4     | 6,4     | 6,4     | 6,1     | 13,1    | 8,0     | 1,1          | 1,1     | 1,0     | 1,2     | 1,1     | 5,1     | 4,9     | 4,9     | 4,8     | 4,9     |
| L17  | 1,4     | 2,6     | 1,9     | 1,9     | 2,0     | 4,1     | 5,5     | 6,0     | 14,1    | 7,4     | 0,7          | 0,9     | 1,0     | 1,2     | 0,9     | 3,0     | 4,1     | 4,9     | 5,3     | 4,3     |
| L18  | 1,7     | 2,4     | 2,5     | 2,5     | 2,1     | 5,1     | 4,9     | 6,3     | 15,8    | 8,0     | 0,8          | 0,8     | 1,1     | 1,4     | 1,0     | 3,9     | 3,6     | 5,0     | 6,5     | 4,7     |
| L19  | 1,2     | 2,4     | 1,8     | 1,8     | 1,8     | 3,8     | 6,3     | 6,5     | 13,7    | 7,6     | 0,5          | 0,8     | 0,9     | 1,2     | 0,9     | 2,3     | 3,4     | 4,3     | 5,9     | 4,0     |

# Secteur de St Omer

## Phase estivale

| Site | Benzène |       |       |       |         | Toluène |       |       |       |         | Ethylbenzène |       |       |       |         | Xylènes |       |       |       |         |
|------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|--------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|
|      | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1        | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne | été 1   | été 2 | été 3 | été 4 | moyenne |
| 1    | 0,6     | 1,0   | 0,3   | 0,9   | 0,7     | 2,6     | 2,8   | 1,1   | 1,6   | 2,0     | 0,8          | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 3,1     | 2,3   | 1,1   | 1,3   | 2,0     |
| 2    | 0,6     | 1,0   | 0,4   | 0,2   | 0,5     | 2,4     | 2,0   | 1,3   | 0,5   | 1,6     | 0,8          | 0,8   | 0,4   | 0,2   | 0,5     | 2,3     | 1,9   | 1,3   | 0,5   | 1,5     |
| 3    | 0,7     | 1,0   | 0,5   | 0,3   | 0,6     | 3,0     | 2,2   | 2,0   | 0,5   | 1,9     | 0,7          | 0,7   | 0,5   | 0,2   | 0,5     | 2,4     | 1,9   | 1,8   | 0,6   | 1,7     |
| 4    | 0,6     | 0,9   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 2,0     | 1,7   | 1,1   | 0,6   | 1,4     | 0,5          | 0,6   | 0,3   | 0,2   | 0,4     | 1,7     | 1,5   | 1,0   | 0,6   | 1,2     |
| 5    | 0,5     | 0,8   | 0,3   | 1,0   | 0,7     | 1,8     | 1,3   | 1,0   | 0,8   | 1,2     | 0,5          | 0,5   | 0,3   | 0,3   | 0,4     | 1,3     | 0,8   | 0,8   | 0,7   | 0,9     |
| 6    | 0,8     | 1,0   | 0,5   | 0,3   | 0,6     |         | 3,1   | 1,6   | 0,6   | 1,8     | 0,9          | 0,7   | 0,4   | 0,3   | 0,6     | 3,0     | 2,5   | 1,4   | 0,6   | 1,9     |
| 7    | 0,6     | 0,9   | 0,4   | 0,2   | 0,5     | 2,1     | 1,7   | 1,1   | 0,6   | 1,4     | 0,5          | 0,5   | 0,3   | 0,2   | 0,4     | 1,7     | 1,5   | 1,0   | 0,8   | 1,3     |
| 8    | 0,9     | 1,1   | 0,5   | 0,4   | 0,7     | 4,5     | 4,0   | 2,9   | 1,1   | 3,1     | 0,5          | 0,8   | 0,6   | 0,3   | 0,6     | 3,1     | 2,9   | 2,2   | 0,9   | 2,3     |
| 9    | 0,8     | 0,9   | 0,4   | 0,1   | 0,6     | 4,2     | 2,1   | 1,4   | 0,7   | 2,1     | 0,7          | 0,5   | 0,3   | 0,3   | 0,4     | 2,9     | 1,9   | 1,4   | 0,3   | 1,6     |
| 10   | 0,6     | 0,7   | 0,4   | 0,7   | 0,6     | 4,5     | 1,8   | 1,1   | 1,2   | 2,2     | 0,5          | 0,4   | 0,3   | 0,5   | 0,4     | 1,7     | 1,3   | 1,0   | 1,1   | 1,3     |
| 11   | 0,7     | 0,9   | 0,3   | 0,7   | 0,7     | 1,9     | 1,5   | 0,8   | 1,1   | 1,3     | 0,6          | 0,5   | 0,3   | 0,4   | 0,4     | 1,6     | 1,4   | 0,9   | 0,9   | 1,2     |
| 12   | 0,7     | 1,1   | 0,4   | 0,7   | 0,7     | 2,9     | 2,4   | 1,5   | 1,5   | 2,1     | 0,7          | 0,7   | 0,4   | 0,4   | 0,5     | 2,2     | 2,2   | 1,4   | 1,4   | 1,8     |
| 13   | 1,0     |       | 0,5   | 0,8   | 0,8     | 4,3     |       | 1,6   | 2,3   | 2,7     | 1,0          |       | 0,4   | 0,6   | 0,7     | 3,4     |       | 1,5   | 2,1   | 2,3     |
| 14   | 0,8     | 1,1   | 0,5   | 0,9   | 0,8     | 3,3     | 3,2   | 2,1   | 1,6   | 2,6     | 0,8          | 0,9   | 0,5   | 0,6   | 0,7     | 2,7     | 2,8   | 1,9   | 1,6   | 2,2     |
| 15   | 0,7     | 0,8   | 0,3   | 0,6   | 0,6     | 2,8     | 2,2   | 2,6   | 1,2   | 2,2     | 0,7          | 0,5   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 2,1     | 1,5   | 1,3   | 1,0   | 1,5     |
| 16   | 0,8     | 1,0   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 3,1     | 2,6   | 1,7   | 1,6   | 2,2     | 0,7          | 0,9   | 0,4   | 0,4   | 0,6     | 2,5     | 2,3   | 1,5   | 1,3   | 1,9     |
| 17   | 0,9     | 1,2   | 0,5   | 1,1   | 0,9     | 4,2     | 4,3   | 1,8   | 3,0   | 3,3     | 0,9          | 0,9   | 0,4   | 0,7   | 0,7     | 3,0     | 3,4   | 1,5   | 2,3   | 2,5     |
| 18   | 0,7     | 1,1   | 0,5   | 0,8   | 0,8     | 3,2     | 3,5   | 2,4   | 2,0   | 2,8     | 0,7          | 0,9   | 0,5   | 0,5   | 0,6     | 2,5     | 2,8   | 1,8   | 1,6   | 2,2     |
| 19   | 0,9     | 1,0   | 0,5   | 0,5   | 0,7     | 3,4     | 3,1   | 2,4   | 1,3   | 2,5     | 0,8          | 0,5   | 0,5   | 0,4   | 0,6     | 2,8     | 2,4   | 1,9   | 1,2   | 2,1     |
| 20   | 0,8     | 0,9   | 0,4   | 0,2   | 0,6     | 3,2     | 2,6   | 1,5   | 0,6   | 2,0     | 0,7          | 0,7   | 0,4   | 0,2   | 0,5     | 2,6     | 2,2   | 1,5   | 0,6   | 1,7     |
| 21   | 0,8     | 0,9   | 0,3   | 0,3   | 0,6     | 2,5     | 2,6   | 1,4   | 0,6   | 1,8     | 0,6          | 0,6   | 0,3   | 0,3   | 0,4     | 2,4     | 2,2   | 1,4   | 0,8   | 1,7     |
| 22   | 0,5     | 0,9   | 0,2   | 0,5   | 0,5     | 1,6     | 1,5   | 0,7   | 0,8   | 1,2     | 0,5          | 0,4   | 0,2   | 0,2   | 0,3     | 1,4     | 1,3   | 0,7   | 0,8   | 1,0     |
| 23   | 0,6     | 0,8   | 0,3   | 0,6   | 0,6     | 1,9     | 1,9   | 0,9   | 1,0   | 1,4     | 0,5          | 0,6   | 0,3   | 0,4   | 0,4     | 1,6     | 1,7   | 1,0   | 1,0   | 1,3     |
| 24   | 0,7     | 1,0   | 0,4   | 0,5   | 0,7     | 3,4     | 3,2   | 2,2   | 1,8   | 2,6     | 0,9          | 0,8   | 0,4   | 0,4   | 0,6     | 2,6     | 2,5   | 1,6   | 1,5   | 2,1     |
| 25   | 0,9     | 1,0   | 0,4   | 0,4   | 0,7     | 3,7     | 4,3   | 1,8   | 1,2   | 2,7     | 0,6          | 1,0   | 0,5   | 0,4   | 0,6     | 2,8     | 3,5   | 1,7   | 1,3   | 2,3     |
| 26   | 0,7     | 0,7   | 0,3   | 0,1   | 0,5     | 2,2     | 2,0   | 1,4   | 0,1   | 1,4     | 0,6          | 0,4   | 0,3   | 0,1   | 0,3     | 1,7     | 1,3   | 1,0   | 0,2   | 1,1     |
| 27   | 0,6     | 1,0   | 0,3   | 0,7   | 0,6     | 1,8     | 4,2   | 1,0   | 1,1   | 2,0     | 0,5          | 0,9   | 0,3   | 0,4   | 0,5     | 1,8     | 3,1   | 1,0   | 1,1   | 1,7     |
| 28   | 0,8     | 1,1   | 0,4   | 0,9   | 0,8     | 2,9     | 3,1   | 2,8   | 2,4   | 2,8     | 0,8          | 0,7   | 0,5   | 0,7   | 0,7     | 2,6     | 2,9   | 2,0   | 2,2   | 2,4     |
| 29   | 0,8     | 1,0   | 0,4   | 1,3   | 0,9     | 2,9     | 2,7   | 1,7   | 1,5   | 2,2     | 0,8          | 0,9   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 2,6     | 2,3   | 1,4   | 1,8   | 2,0     |
| 30   | 0,9     | 1,0   | 0,4   | 0,5   | 0,7     | 5,2     | 3,6   | 2,4   | 1,5   | 3,2     | 1,0          | 0,9   | 0,5   | 0,2   | 0,7     | 4,0     | 2,8   | 1,8   | 1,2   | 2,5     |
| 31   | 0,7     | 0,9   | 0,3   | 0,4   | 0,6     | 2,2     | 1,8   | 1,1   | 0,8   | 1,5     | 0,5          | 0,6   | 0,3   | 0,3   | 0,4     | 2,0     | 1,7   | 1,0   | 0,9   | 1,4     |
| 32   | 0,7     | 0,9   | 0,3   | 0,7   | 0,7     | 2,7     | 2,2   | 1,4   | 1,5   | 2,0     | 0,7          | 0,7   | 0,4   | 0,5   | 0,6     | 2,4     | 2,1   | 1,2   | 1,3   | 1,8     |
| 33   | 0,8     | 1,0   | 0,4   | 0,8   | 0,8     | 3,0     | 2,4   | 1,8   | 1,7   | 2,2     | 0,7          | 0,4   | 0,4   | 0,5   | 0,5     | 2,3     | 2,3   | 1,5   | 1,5   | 1,9     |
| 34   | 0,8     | 0,8   | 0,5   | 1,0   | 0,8     | 4,0     | 1,7   | 2,8   | 3,4   | 3,0     | 0,9          | 0,6   | 0,6   | 0,8   | 0,7     | 3,2     | 1,6   | 2,4   | 2,8   | 2,5     |
| 35   | 0,6     | 1,0   | 0,3   |       | 0,6     | 1,7     | 2,0   | 1,0   |       | 1,6     | 0,5          | 0,7   | 0,3   |       | 0,5     | 1,6     | 1,9   | 1,0   |       | 1,5     |
| 36   | 0,6     | 0,8   | 0,3   | 0,5   | 0,5     | 1,8     | 1,6   | 0,8   | 0,8   | 1,3     | 0,4          | 0,5   | 0,2   | 0,3   | 0,4     | 1,7     | 1,4   | 0,9   | 0,8   | 1,2     |
| 37   | 0,6     | 0,9   | 0,3   | 0,5   | 0,6     | 2,4     | 2,1   | 1,3   | 0,9   | 1,7     | 0,5          | 0,7   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 2,0     | 1,9   | 1,2   | 0,6   | 1,4     |
| 38   | 0,6     | 0,8   | 0,2   | 0,4   | 0,5     | 1,7     | 1,5   | 0,7   | 0,8   | 1,2     | 0,5          | 0,4   | 0,2   | 0,3   | 0,4     | 1,3     | 1,2   | 0,8   | 0,9   | 1,1     |
| 39   | 0,7     | 0,9   | 0,3   | 0,1   | 0,5     | 2,3     | 1,8   | 1,1   | 0,1   | 1,3     | 0,6          | 0,7   | 0,3   | 0,1   | 0,4     | 1,8     | 1,8   | 1,0   | 0,2   | 1,2     |
| 40   | 0,6     | 0,9   | 0,3   | 0,3   | 0,5     | 2,4     | 2,3   | 1,2   | 0,6   | 1,6     | 0,5          | 0,7   | 0,4   | 0,2   | 0,5     | 1,9     | 2,3   | 1,2   | 0,7   | 1,5     |

## Phase hivernale

| Site | Benzène |         |         |         |         | Toluène |         |         |         |         | Ethylbenzène |         |         |         |         | Xylènes |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1      | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne | hiver 1 | hiver 2 | hiver 3 | hiver 4 | moyenne |
| 1    | 1,4     | 2,1     | 1,8     | 1,1     | 1,6     | 2,7     | 2,4     | 3,0     | 1,4     | 2,4     | 0,4          | 0,5     | 0,5     | 0,3     | 0,4     | 2,1     | 1,8     | 2,2     | 1,2     | 1,8     |
| 2    | 1,4     | 2,1     | 1,6     | 1,2     | 1,6     | 2,8     | 2,4     | 2,8     | 1,7     | 2,4     | 0,4          | 0,5     | 0,5     | 0,3     | 0,5     | 2,1     | 1,9     | 2,3     | 1,5     | 1,9     |
| 3    | 1,5     | 1,9     | 1,6     | 1,2     | 1,6     | 3,2     | 2,3     | 2,9     | 1,7     | 2,5     | 0,5          | 0,5     | 0,5     | 0,3     | 0,5     | 2,3     | 1,9     | 2,3     | 1,2     | 1,9     |
| 4    | 1,5     | 1,8     | 1,7     | 1,5     | 1,6     | 2,6     | 1,7     | 2,6     | 1,7     | 2,2     | 0,4          | 0,4     | 0,5     | 0,3     | 0,4     | 2,0     | 1,6     | 2,0     | 1,5     | 1,8     |
| 5    |         | 1,6     | 1,5     | 1,3     | 1,5     |         | 1,9     | 2,6     | 1,3     | 2,0     |              | 0,4     | 0,6     | 0,3     | 0,4     |         |         | 3,5     | 1,4     | 2,4     |
| 6    | 1,7     | 2,9     | 2,0     | 1,5     | 2,0     | 4,1     | 3,9     | 4,1     | 2,4     | 3,6     | 0,6          |         | 0,8     | 0,4     | 0,6     | 2,7     |         | 3,4     | 1,8     | 2,7     |
| 7    | 1,5     | 2,0     | 1,7     | 1,2     | 1,6     | 3,3     | 2,3     | 2,7     | 1,5     | 2,5     | 0,5          |         | 0,5     | 0,3     | 0,4     | 2,4     |         | 2,1     | 1,1     | 1,9     |
| 8    | 1,9     | 2,6     | 1,9     | 1,6     | 2,0     | 4,8     | 4,8     | 4,1     | 2,8     | 4,1     | 0,7          | 0,9     | 0,7     | 0,6     | 0,7     | 3,4     | 3,9     | 3,5     | 2,5     | 3,3     |
| 9    | 1,7     | 2,1     | 1,8     | 1,3     | 1,7     | 3,6     | 2,9     | 3,2     | 1,8     | 2,9     | 0,6          | 0,6     | 0,6     | 0,4     | 0,5     | 2,7     | 2,4     | 3,0     | 2,0     | 2,5     |
| 10   | 1,3     | 2,4     | 1,6     | 1,1     | 1,6     | 2,8     | 3,0     | 2,7     | 1,5     | 2,5     | 0,5          | 0,6     | 0,5     | 0,3     | 0,5     | 2,4     | 2,3     | 2,1     | 1,4     | 2,0     |
| 11   | 1,2     | 2,0     |         | 1,1     | 1,4     | 2,8     | 2,6     |         | 1,2     | 2,2     |              | 0,5     |         | 0,3     | 0,4     |         | 2,0     |         | 1,2     | 1,6     |
| 12   | 1,5     | 2,1     | 1,9     | 1,5     | 1,8     | 3,9     | 3,3     | 3,5     | 2,3     | 3,3     |              | 0,6     | 0,6     | 0,5     | 0,6     |         | 2,5     | 3,1     | 2,1     | 2,5     |
| 13   | 2,2     | 2,4     | 1,9     | 1,5     | 2,0     | 5,6     | 5,1     | 4,6     | 3,2     | 4,7     | 0,9          | 1,0     | 0,8     | 0,6     | 0,8     | 5,8     | 4,3     | 3,9     | 2,6     | 4,1     |
| 14   | 1,8     | 2,0     | 1,3     | 1,5     | 1,7     | 4,6     | 2,9     | 2,2     | 3,1     | 3,2     | 0,8          | 0,5     | 0,4     | 0,6     | 0,6     | 3,9     | 2,2     | 1,8     | 2,7     | 2,6     |
| 15   | 1,7     | 1,8     | 1,6     | 2,1     | 1,8     | 3,5     | 2,6     | 2,5     | 2,4     | 2,7     | 0,6          | 0,5     | 0,5     | 0,4     | 0,5     | 2,7     | 1,8     | 2,0     | 1,8     | 2,1     |
| 16   | 1,6     | 2,2     | 1,7     | 1,7     | 1,8     | 3,9     | 3,7     | 3,9     | 2,0     | 3,4     | 0,7          | 0,6     | 0,8     | 0,4     | 0,6     | 3,5     | 2,7     | 3,7     | 1,8     | 2,9     |
| 17   | 1,8     | 2,5     | 2,0     | 1,5     | 2,0     | 4,7     | 5,0     | 5,1     | 3,3     | 4,5     | 0,8          | 0,9     | 0,9     | 0,6     | 0,8     | 3,7     | 3,8     | 4,1     | 2,7     | 3,6     |
| 18   | 2,1     | 2,4     | 2,1     | 1,4     | 2,0     | 6,3     | 4,5     | 5,4     | 3,0     | 4,8     | 1,1          | 0,8     | 1,0     | 0,6     | 0,9     | 5,3     | 3,6     | 4,7     | 2,8     | 4,1     |
| 19   | 1,8     | 2,3     | 2,1     | 1,5     | 1,9     | 4,6     | 3,7     | 4,5     | 3,2     | 4,0     | 0,7          | 0,8     | 0,9     | 0,7     | 0,8     | 3,4     | 3,2     | 4,0     | 3,5     | 3,5     |
| 20   | 1,7     | 1,9     | 1,9     | 1,5     | 1,7     | 4,2     | 3,1     | 3,7     | 2,9     | 3,4     | 0,6          | 0,6     | 0,7     | 0,6     | 0,7     | 3,0     | 2,8     | 3,2     | 2,7     | 2,9     |
| 21   | 1,8     | 1,9     | 2,0     | 1,7     | 1,8     | 3,4     | 2,4     | 3,4     | 2,2     | 2,9     | 0,6          | 0,5     |         | 0,5     | 0,5     | 2,6     | 2,2     |         | 2,0     | 2,3     |
| 22   | 1,2     | 2,1     | 1,5     | 1,0     | 1,5     | 2,3     | 2,5     | 2,7     | 1,0     | 2,1     | 0,4          | 0,5     | 0,5     | 0,2     | 0,4     | 2,1     | 2,1     | 2,2     | 0,9     | 1,8     |
| 23   | 1,3     | 1,9     | 1,7     | 1,1     | 1,5     | 2,7     | 2,4     | 3,3     | 1,3     | 2,4     | 0,5          | 0,5     | 0,6     | 0,3     | 0,5     | 2,4     | 1,9     | 2,7     | 1,2     | 2,1     |
| 24   | 1,9     | 2,3     | 2,2     | 1,5     | 2,0     | 4,6     | 5,0     | 6,2     | 4,3     | 5,0     | 0,7          | 0,9     | 1,1     | 0,7     | 0,9     | 3,6     | 3,9     | 4,9     | 3,5     | 4,0     |
| 25   | 1,9     | 1,8     | 2,1     | 1,5     | 1,8     | 4,6     | 2,9     | 4,0     | 2,8     | 3,6     | 0,7          | 0,5     | 0,8     | 0,5     | 0,6     | 3,5     | 2,2     | 3,7     | 2,3     | 2,9     |
| 26   | 1,4     | 2,2     | 1,6     | 1,5     | 1,7     | 2,9     | 2,6     | 2,8     | 2,0     | 2,6     | 0,4          | 0,6     | 0,5     | 0,4     | 0,5     | 1,9     | 2,2     | 2,3     | 1,4     | 2,0     |
| 27   | 1,6     | 2,3     | 1,6     | 1,2     | 1,7     | 2,8     | 2,7     | 2,6     | 1,2     | 2,3     | 0,5          | 0,6     | 0,5     | 0,3     | 0,5     | 2,5     | 2,3     | 2,3     | 1,1     | 2,1     |
| 28   | 1,8     | 2,4     | 2,2     | 1,8     | 2,0     | 5,1     | 4,4     | 7,2     | 4,5     | 5,3     | 0,9          | 0,8     | 1,2     | 0,8     | 0,9     | 4,4     | 3,5     | 5,7     | 3,7     | 4,3     |
| 29   | 1,9     | 2,7     | 2,2     | 1,7     | 2,1     | 4,3     | 3,9     | 4,2     | 2,5     | 3,7     | 0,7          | 0,7     | 0,8     | 0,5     | 0,7     | 3,4     | 3,1     | 3,9     | 2,2     | 3,2     |
| 30   | 1,8     | 2,5     | 2,1     | 1,5     | 2,0     | 3,9     | 3,7     | 4,3     | 2,9     | 3,7     | 0,6          | 0,7     | 0,8     | 0,5     | 0,7     | 3,0     | 2,7     | 3,9     | 2,4     | 3,0     |
| 31   | 1,5     | 1,8     | 1,9     | 1,2     | 1,6     | 3,0     | 2,2     | 3,1     | 1,6     | 2,5     | 0,5          | 0,4     | 0,6     | 0,3     | 0,5     | 2,4     | 1,6     | 2,4     | 1,4     | 1,9     |
| 32   | 1,8     | 2,3     | 1,6     | 1,6     | 1,8     | 3,7     | 3,1     | 3,4     | 2,1     | 3,1     | 0,7          | 0,6     | 0,7     | 0,4     | 0,6     | 3,2     | 2,6     | 3,0     | 1,9     | 2,7     |
| 33   | 1,6     | 2,4     | 1,7     | 1,3     | 1,7     | 3,5     | 3,3     | 3,9     | 2,2     | 3,2     | 0,6          | 0,6     | 0,7     | 0,4     | 0,6     | 2,8     | 2,5     | 3,2     | 1,9     | 2,6     |
| 34   | 1,9     | 2,5     | 2,1     | 1,6     | 2,0     | 4,9     | 5,6     | 5,5     | 3,7     | 4,9     | 0,8          | 1,0     | 1,0     | 0,7     | 0,9     | 4,0     | 4,5     | 4,6     | 3,4     | 4,1     |
| 35   | 1,5     | 2,0     | 1,7     | 1,5     | 1,7     | 2,7     | 2,5     | 2,8     | 1,6     | 2,4     | 0,4          | 0,5     | 0,6     | 0,4     | 0,5     | 2,0     | 1,9     | 2,8     | 1,6     | 2,1     |
| 36   | 1,5     | 2,2     | 1,5     | 1,0     | 1,6     | 2,7     | 2,5     | 2,4     | 1,2     | 2,2     | 0,4          | 0,5     | 0,5     | 0,3     | 0,4     | 2,0     | 2,0     | 2,1     | 1,1     | 1,8     |
| 37   | 1,4     | 2,3     | 1,6     | 1,5     | 1,7     | 2,9     | 2,7     | 3,1     | 2,0     | 2,7     | 0,5          | 0,6     | 0,5     | 0,4     | 0,5     | 2,5     | 2,3     | 2,5     | 1,7     | 2,3     |
| 38   | 1,3     | 2,3     | 1,6     | 1,2     | 1,6     | 2,6     | 2,7     | 2,5     | 1,3     | 2,3     | 0,5          | 0,6     | 0,6     | 0,3     | 0,5     | 2,6     | 2,3     | 2,4     | 1,3     | 2,1     |
| 39   | 1,3     | 2,0     | 1,6     | 1,2     | 1,5     | 2,7     | 2,4     | 2,6     | 1,5     | 2,3     | 0,4          | 0,5     | 0,5     | 0,3     | 0,4     | 1,9     | 2,0     | 2,2     | 1,3     | 1,8     |
| 40   | 1,3     | 2,4     | 1,7     | 1,3     | 1,7     | 3,0     | 2,9     | 2,9     | 1,8     | 2,7     | 0,5          | 0,6     | 0,6     | 0,4     | 0,5     | 2,2     | 2,4     | 2,5     | 1,8     | 2,2     |

**QUATRE SERVICES SUR QUATRE SITES**



**GRAVELINES**

**ADMINISTRATIF ET FINANCIER/RESSOURCES HUMAINES**

Rue du Pont de pierre - B.P. 78  
59820 GRAVELINES

[administration@atmo-npdc.fr](mailto:administration@atmo-npdc.fr) ou [finances@atmo-npdc.fr](mailto:finances@atmo-npdc.fr)



**VALENCIENNES**

**COMMUNICATION**

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

[contact@atmo-npdc.fr](mailto:contact@atmo-npdc.fr)



**BÉTHUNE**

**ÉTUDES/RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT**

Centre Jean-monnet  
Avenue de Paris  
62400 BÉTHUNE

[etudes@atmo-npdc.fr](mailto:etudes@atmo-npdc.fr)



**LILLE**

**TECHNIQUE ET MÉTROLOGIE**

189, boulevard de la Liberté  
59000 LILLE Cedex

[technique@atmo-npdc.fr](mailto:technique@atmo-npdc.fr)