



RAPPORT D'ETUDE

**Evaluation de la qualité de l'air à l'intérieur et
aux abords du bâtiment de la DREAL Nord –
Pas-de-Calais**

Locaux Médico-Sociaux

Mesures réalisées en 2012



Association pour la surveillance
 et l'évaluation de l'atmosphère
 55, place Rihour
 59044 Lille Cedex
 Tél. : 03.59.08.37.30
 Fax : 03.59.08.37.31
 etude@atmo-npdc.fr
 www.atmo-npdc.fr

Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à l'intérieur et aux abords du bâtiment de la DREAL Nord – Pas-de- Calais (Locaux Médico-Sociaux) du 26/03 au 02/04/2012

Rapport d'étude N°02/2012/Pdes
 36 pages (hors couvertures)
 Parution : septembre 2012

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Peggy Desmettres	Mélanie Delefortrie	Emmanuel Verlinden
Fonction	Chargée d'Etudes	Chargée d'Etudes	Responsable Etudes

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information : **atmo** Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°02/2012/Pdes ».

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

atmo Nord - Pas-de-Calais	3
Ses missions	3
Stratégie de surveillance et d'évaluation	3
Synthèse de l'étude	4
Contexte et objectifs de l'étude	5
Organisation de l'étude	6
Emissions connues	8
Paramètres surveillés	9
Techniques de mesures utilisées	10
Repères réglementaires	12
Valeurs réglementaires en air ambiant	12
Valeurs réglementaires et valeurs guides en air intérieur (VGAI)	12
Valeurs réglementaires en atmosphère de travail	14
Valeurs recueillies dans des études antérieures similaires	15
Résultats de l'étude	17
Contexte météorologique	17
Qualité de l'air ambiant	17
Exploitation des résultats de mesures	18
Conclusion et perspectives	29
Annexes	30
Annexe 1 : Liste des sites	31
Annexe 2 : Courbes des données météorologiques	32
Annexe 3 : Paramètres de confort	34
Annexe 4 : Composés organiques volatils	36



ATMO NORD - PAS-DE-CALAIS

Ses missions

L'association régionale pour la surveillance et l'évaluation de l'atmosphère, **atmo Nord - Pas-de-Calais**, est constituée des acteurs régionaux impliqués dans la gouvernance locale de l'atmosphère (les collectivités, les services de l'Etat, les émetteurs de polluants atmosphériques, les associations...).

Association loi 1901, agréée par le Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable, **atmo Nord - Pas-de-Calais** repose sur les principes de **collégialité, d'impartialité et de transparence des résultats**.

Intégrée dans un dispositif national composé de 27 Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), **atmo Nord - Pas-de-Calais** a pour missions principales de :

- **Surveiller – mesurer** les concentrations de polluants (données fiables, continues ou ponctuelles) ;
- **Etudier** – comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique ;
- **Alerter** immédiatement et informer nos publics ;
- **Sensibiliser** les différents acteurs aux enjeux de la pollution atmosphérique ;
- **Inform** en permanence sur l'état de la qualité de l'air ;
- **Accompagner – Conseiller – Aider – Former** les acteurs régionaux et les autorités (simulation, identification d'indicateurs, évaluation des actions...).

Nos missions de surveillance et d'évaluation sont organisées sur deux axes :

- **la surveillance réglementaire** en application des exigences européennes, nationales et locales ;
- **la surveillance non réglementaire** menée dans le cadre de programmes d'études en air ambiant et en environnements intérieurs, pour les différentes composantes atmosphériques (Air, Climat et Energie). Ces études concourent à une meilleure compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, au service de la préservation de l'environnement et de la santé des populations.

Stratégie de surveillance et d'évaluation

Forte de plus de 35 ans d'expertise, **atmo Nord - Pas-de-Calais** ajuste sa stratégie de surveillance et d'évaluation de l'atmosphère en fonction des **enjeux territoriaux et locaux** : la santé et l'environnement, le climat, l'aménagement du territoire, les transports, les activités économiques...



S'appuyant sur l'analyse de l'état des lieux régional (bilan des actions menées, cibles, éléments de pression), de l'identification des enjeux spécifiques au Nord - Pas-de-Calais et de l'évaluation du niveau de connaissances sur chacune des problématiques, son **programme d'évaluation de l'atmosphère 2011-2015 s'inscrit dans une démarche transversale « Air, Climat, Energies »**.

Fruit d'un travail mené avec ses membres, il identifie cinq axes majeurs, déclinés en plans d'actions :

- deux axes transversaux : **Santé/Environnement et Climat/Energie** ;
- trois axes thématiques : **Aménagement du territoire, Transport et Activités économiques**.

La mise en œuvre de la stratégie de surveillance et d'évaluation concourt à confirmer et compléter la surveillance et l'observation du territoire, à accompagner nos adhérents (collectivités, industries, services de l'Etat, associations...) dans leurs projets.

Elle permet notamment, à partir d'une gamme élargie de polluants et de techniques d'évaluation et de simulation interfacées de porter à connaissance les résultats extraits des outils d'aide à la décision.



SYNTHESE DE L'ETUDE

Du 26 mars au 02 avril 2012, à la demande de la DREAL Nord – Pas-de-Calais, **atmo** Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures de la qualité de l'air au sein des locaux médico-sociaux, afin d'évaluer de manière plus approfondie l'exposition des agents de ce service au 1,2,4-triméthylbenzène, ainsi qu'aux autres composés organiques volatils (COV) déjà mesurés lors d'une première phase en janvier 2011.

Les mesures ont concerné 20 COV, pendant 7 jours, à l'aide de la méthode par tubes à diffusion passive, ainsi que des mesures thermo-hygrométriques et de renouvellement d'air :

- par la mesure de la température, de l'humidité et du CO₂, pendant 7 jours, en continu à l'aide d'un analyseur automatique,
- par la mesure de la température et de l'humidité, pendant 7 jours, à l'aide de sondes.

Les résultats de mesures ont été comparés aux niveaux relevés lors de la première phase, ainsi qu'aux niveaux enregistrés dans d'autres études similaires.

Globalement les conditions météorologiques ont été mauvaises pour la qualité de l'air ambiant. La période de mesures dans les locaux médico-sociaux se cale sur un épisode de pollution aux poussières en suspension, de niveau d'information et de recommandations puis de niveau d'alerte.

Le 1,2,4-triméthylbenzène, recherché spécifiquement dans le cadre de ces mesures complémentaires, a montré de nouveau des valeurs plus élevées sur les sites mis en évidence lors de la phase 1 : cabinet médical (côté rue Delory) et pallier de la médecine du travail. Le maillage des mesures a permis de mettre en évidence une source d'exposition en provenance du sous-sol, avec des valeurs importantes relevées au niveau des escaliers d'accès et du hall d'accès aux locaux médico-sociaux (au niveau des ascenseurs), en lien également avec les valeurs relevées en BTEX. Les produits ménagers sont de nouveau mis en évidence dans l'exposition au limonène.

Les valeurs réglementaires sont cependant respectées.

Des actions sont à mener sur la ventilation du cabinet médical, au regard du renouvellement d'air insuffisant. Les réglages sont par ailleurs à poursuivre, au regard des paramètres de confort, l'air étant globalement trop sec dans l'ensemble des bureaux du pôle médico-social.

Une réflexion reste à mener, avec le CETE Nord – Picardie, afin de limiter l'exposition des locaux aux émanations du sous-sol et de la proximité automobile.



CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Une première campagne de mesures en janvier 2011, menée sur l'ensemble du bâtiment de la DREAL Nord – Pas-de-Calais, rue de Tournai à Lille, a permis de caractériser la qualité de l'air de l'ensemble du bâtiment (rapport d'étude N°03/2011/IC¹), et de mettre en évidence 2 zones problématiques, relevant chacune d'une exposition à un polluant spécifique : le 1,2,4-triméthylbenzène au sein des locaux médico-sociaux et le benzène dans les locaux du sous-sol.

En accord avec les services de la DREAL Nord – Pas-de-Calais et les médecins de prévention, une investigation complémentaire a été souhaitée dans un 1^{er} temps sur la problématique du 1,2,4-triméthylbenzène.

Le CETE Nord – Picardie (mission d'ingénierie) a investigué les locaux médico-sociaux le 16/12/2011, afin d'identifier des sources possibles pour ce composé (diagnostic Qualité de l'Air Intérieur). Les conclusions sont présentées au sein du rapport « Diagnostic des locaux médico-sociaux de la DREAL Nord – Pas-de-Calais » validé le 04/01/2012. Ce rapport conclue qu'aucune source de pollution du 1,2,4-triméthylbenzène et qu'aucun vecteur de source ne sont à privilégier.

Au regard des investigations menées par le CETE, la réunion du 06/01/2012, entre la DREAL, les médecins de prévention, le CETE et **atmo** Nord – Pas-de-Calais a permis de définir, au travers d'un travail collégial, le protocole de mesures, cadre de la présente campagne de mesures.

atmo Nord - Pas-de-Calais a ainsi réalisé une campagne de mesures complémentaires de qualité d'air à l'intérieur et aux abords des locaux médico-sociaux, en lien avec les besoins de la DREAL Nord – Pas-de-Calais.

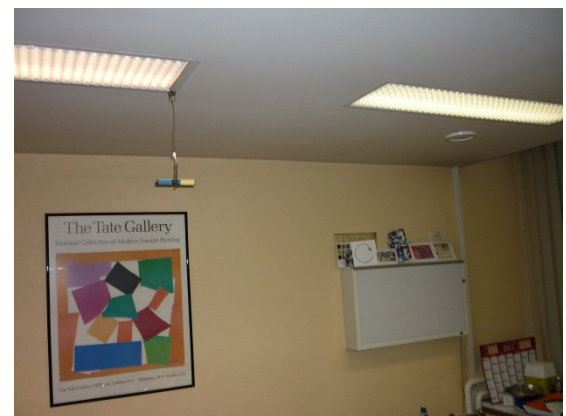
Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'air 2011-2015 d'**atmo** Nord - Pas-de-Calais. La « *poursuite de la mesure et de l'estimation de la pollution en air intérieur dans les bâtiments tertiaires, publiques et résidentiels* » est une des thématiques développées.

atmo Nord - Pas-de-Calais a donc réalisé une seconde étude par tubes passifs sur le bâtiment de la DREAL Nord – Pas-de-Calais – Rue de Tournai, à raison d'une semaine de mesures sur l'année 2012.

Ce rapport présente les résultats de mesures réalisées du 26 mars au 02 avril 2012, avec une comparaison aux niveaux relevés lors de la première phase, ainsi qu'aux valeurs recueillies dans d'autres études antérieures similaires.



Mesures 'palier médecine du travail'
Campagne QAI 2011 – **atmo**
Nord – Pas-de-Calais



Mesures 'cabinet médical'
Campagne QAI 2011 – **atmo**
Nord – Pas-de-Calais

¹ « Campagne de mesure de la qualité de l'air à l'intérieur et aux abords du bâtiment de la DREAL, rue de Tournai »



ORGANISATION DE L'ETUDE

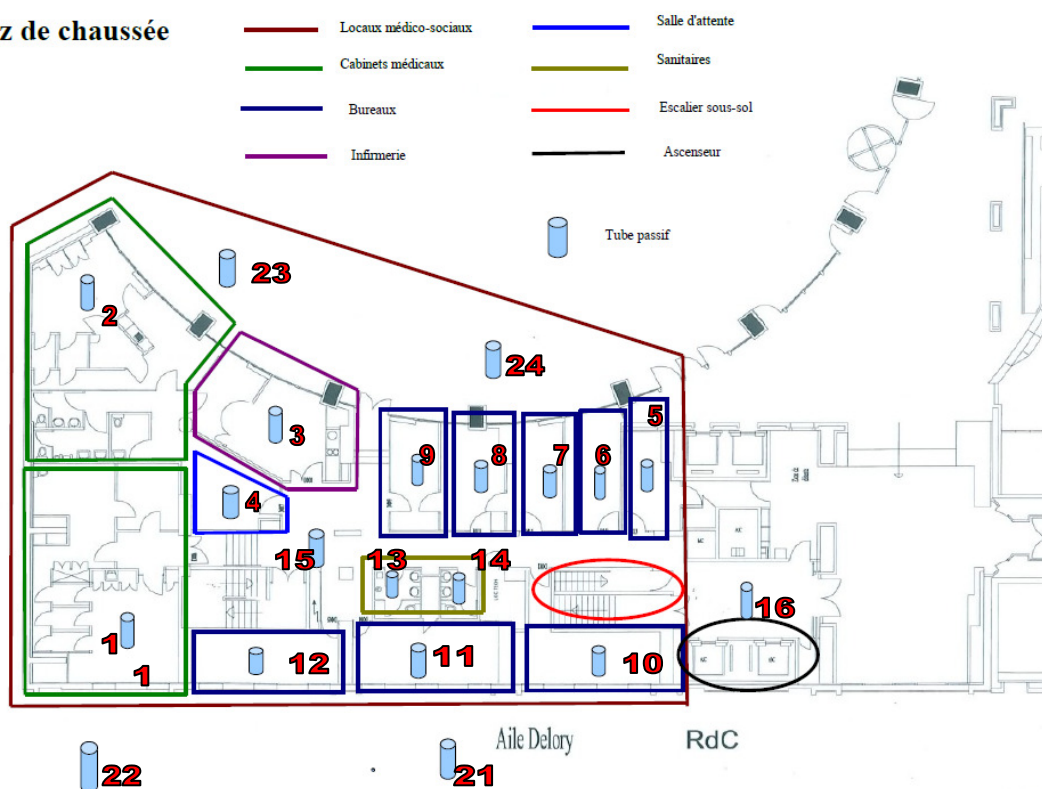
L'étude consiste en la qualification de la qualité de l'air des locaux médico-sociaux dans leur ensemble (recherche du 1,2,4-triméthylbenzène et autres composés organiques volatils, identiques à ceux de la phase 1, soit 20 COV), et ne porte pas sur la caractérisation de la ou les sources de 1,2,4-triméthylbenzène.

Il est convenu au préalable que les actions correctives proposées par **atmo** Nord – Pas-de-Calais (rapport d'étude N°03/2011/IC) et par le CETE Nord – Picardie (rapport « diagnostic des locaux médico-sociaux de la DREAL Nord – Pas-de-Calais » – Décembre 2011) seront réalisées par les services techniques de la DREAL Nord – Pas-de-Calais, avant la réalisation des mesures. Leur mise en place conditionne la réalisation des mesures pour **atmo** Nord - Pas-de-Calais.

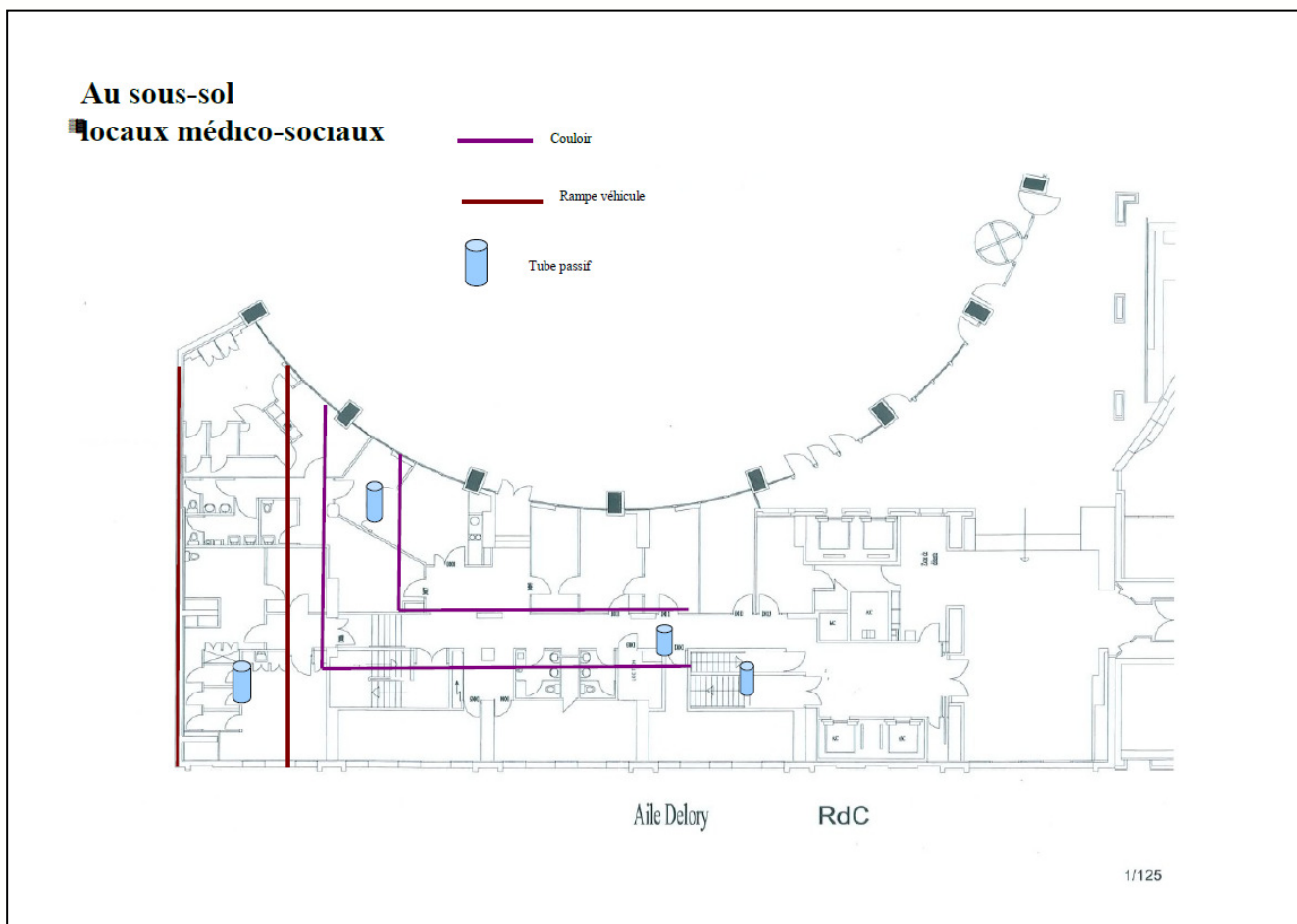
La mesure des composés organiques volatils est prévue sur une durée d'une semaine, et concerne 4 zones, soit 24 sites de mesures répartis au regard des investigations du CETE :

- Locaux médico-sociaux (16) : 2 cabinets médicaux, 1 infirmerie, 1 salle d'attente, 8 bureaux (médecin coordonnateur, assistantes sociales et secrétaires), 2 sanitaires (WC hommes et femmes), 1 point de mesure sur le palier et 1 autre avant l'accès aux locaux médico-sociaux, au niveau des ascenseurs.
- Sous-sol sous le cabinet : 4
- Extérieur « rue Gustave Delory » : 2
- Extérieur « parvis » : 2

Au rez de chaussée



Plan de situation des tubes passifs au rez-de-chaussée (locaux médico-sociaux et extérieur)



Plan de situation des tubes passifs au sous-sol (sous les locaux médico-sociaux)

En référence aux premières mesures réalisées en janvier 2011, et afin d'essayer de déterminer des gradients de concentration, permettant de qualifier les zones plus ou moins exposées au 1,2,4-triméthylbenzène, les COV ont de nouveaux été mesurés. Cette seconde phase permettra de voir si les valeurs enregistrées ont diminué depuis l'année précédente (phase I) et si les données confirment ou infirment les valeurs observées initialement, notamment suite à la mise en place de réglages au niveau des moyens de ventilation du bâtiment, afin d'optimiser la ventilation des bureaux.

Afin d'aider à l'interprétation des données, des paramètres supplémentaires ont été recueillis par le biais de questionnaires et de budgets espace-temps.

Les budgets espace-temps ont été remplis par les agents et concernaient l'ouverture des fenêtres et des portes, l'effectif présent, les activités, le fonctionnement du chauffage, la fumée de tabac environnementale, les produits utilisés.

L'interprétation des résultats a été en partie basée sur les informations fournies dans les questionnaires. Ils ont été dans l'ensemble bien renseignés par le personnel, et ont permis d'obtenir, pour certains paramètres, des informations utiles à l'interprétation.

Les questionnaires remplis par **atmo** Nord - Pas-de-Calais et par le personnel d'entretien ciblaient plusieurs thématiques : le nettoyage (produits, fréquence), les pièces (situation, menuiseries, chauffage, aération, revêtements, équipements, animaux et plantes, qualité et environnement, travaux), et l'environnement du bâtiment.



Emissions connues

Pour choisir le dispositif de mesures ainsi que les polluants à mesurer, il est important de connaître les émissions potentielles à l'intérieur et aux abords du bâtiment.

En air extérieur

Pour interpréter rigoureusement les niveaux de concentrations des polluants mesurés pendant la campagne, il est important de connaître les principales émissions sur le secteur de Lille.

A ce jour, la France ne respecte pas les valeurs réglementaires concernant les niveaux de concentrations des particules en suspension PM10 et du dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air, et se trouve en contentieux avec l'Europe. La région Nord Pas-de-Calais est concernée par ces dépassements.

Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

[Emissions du trafic routier](#)

Le bâtiment est situé au cœur d'un carrefour routier important. L'environnement de l'établissement est bordé par la rue de Tournai et la rue Delory. Le bâtiment est également proche de la rue du Président John Fitzgerald Kennedy, du boulevard Dubuisson et du périphérique de Lille.

La proximité et la densité de trafic engendré par l'ensemble des axes routiers, sont susceptibles de générer des émissions ayant une influence sur la qualité de l'air aux abords et à l'intérieur du bâtiment.

[Emissions industrielles](#)

L'estimation de ces émissions dépend directement de la présence d'établissements industriels, autour de deux catégories SECTEN : l'industrie manufacturière et la transformation d'énergie.

Les activités industrielles sont le principal secteur dans l'estimation des rejets de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils (COV) et de métaux lourds sur la commune de Lille.

[Emissions domestiques](#)

Les émissions domestiques sont incluses dans la catégorie SECTEN résidentiel et tertiaire. Elle comprend les rejets des chauffages domestiques, mais aussi des établissements de commerce et de services. Ces rejets sont, en général, proportionnels à la population de la commune, mais dépendent également de l'énergie majoritairement utilisée pour le chauffage.

Les émissions domestiques sont le premier secteur pour les rejets de CO et particules en suspension.



Paramètres surveillés

Les paramètres de confort

Les paramètres de température et d'humidité sont des facteurs importants d'influence dans les émissions des composés organiques volatils, mais également pour le confort des occupants, de même que le dioxyde de carbone permettant d'évaluer le taux de renouvellement d'air.

Selon la norme AFNOR XP X 43-407 (audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels – 2006), il est conseillé de maintenir une humidité relative entre 40 et 60% et une température de l'ordre de 22 °C. Dans les locaux à pollution non spécifique, la teneur ambiante en CO₂ ne doit pas dépasser le seuil de 1 000 ppm (au-delà de 2 000 ppm, il existe un risque de somnolence). Le taux de CO₂ d'une pièce traduit la qualité du renouvellement d'air de la pièce : un taux élevé correspond à un mauvais renouvellement d'air.

Le monoxyde de carbone (CO)

[Sources en air ambiant](#)

Emis lors de combustions incomplètes, le monoxyde de carbone est essentiellement issu du trafic automobile.

[Sources en air intérieur](#)

En air intérieur, les principaux rejets de monoxyde de carbone sont dus aux mauvais réglages des installations de combustion telles que les systèmes de chauffage.

Les composés organiques volatils (COV)

[Sources en air ambiant](#)

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 antidétonant de l'essence.

Les COV sont des composés, naturels ou non, qui s'évaporent plus ou moins facilement dans les conditions de température ambiante, se mélangeant alors aisément à l'air.

[Sources en air intérieur](#)

Dans les ambiances intérieures, ils sont présents dans de nombreux produits : parfums, peintures, lasures, vernis, colles, mastics, produits d'entretien et de nettoyage, produits de préservation du bois (charpentes, meubles), etc.



COV recherchés	Sources intérieures connues
benzène	Carburants, fumée de tabac, produits de bricolage, ameublement, matériaux de construction et éléments de décoration.
toluène	Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé et vapeurs d'essence.
xylènes (m+p et o)	Peintures, vernis, colles et insecticides.
éthylbenzène	Carburants et cires.
1,2,4-triméthylbenzène	Solvants pétroliers, carburants, goudrons et vernis.
1,4-dichlorobenzène	Produits de type antimites, désodorisant et insecticide.
styrène	Matières plastiques, matériaux isolants, carburants et fumée de tabac.
n-décane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, moquettes et tapis.
n-undécane	White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois et nettoyeurs sol.
cyclohexane	Colles et adhésifs utilisés pour : pose de moquettes, de plinthes murales, de revêtements de protection dans les escaliers, réparation d'objets divers, peintures et vernis, etc.
alpha-pinène	Désodorisants, parfums d'intérieur et produits d'entretien.
limonène	Désodorisants, parfums d'intérieur, produits d'entretien, cires et nettoyeurs pour sol.
2-éthoxyéthanol	Peintures, laques, vernis et encres d'imprimerie.
2-butoxyéthanol	Peintures, vernis, traitement du bois, calfatage siliconé, fongicides et herbicides.
1-méthoxy-2-propanol	Laques, peintures, vernis, savons et cosmétiques.
trichloroéthylène	Peintures, vernis, colles et dégraissant métaux.
tétrachloroéthylène	Moquettes, tapis et nettoyage à sec.
2-éthyl-1-hexanol	Solvants aqueux.
n-butylocétate	Parquets et solvants.

Techniques de mesures utilisées

Afin de mesurer les concentrations des polluants, les bureaux ont été équipés d'appareils électriques et/ou de capteurs spécifiques. Deux techniques sont exploitées sur cette campagne de mesures, en fonction des polluants étudiés.

Analyseurs automatiques

Les analyseurs automatiques sont des appareils électriques qui mesurent en continu et en temps réel les concentrations des polluants.

Le monoxyde et le dioxyde de carbone (CO et CO₂) sont mesurés à l'aide d'un analyseur Q-Trak en continu, avec un pas de temps de 15 min.

La température et l'humidité relative ont été mesurées à l'aide d'une sonde T° et HR, en continu, avec un pas de temps 15 min.





Préleveurs passifs (ou tubes passifs)

Les mesures par prélèvement passif, communément appelées « mesures par tubes passifs » sont utilisées pour la surveillance ponctuelle de polluants. Sans aspiration mécanique, les polluants (ici les composés organiques volatils) sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Après une exposition hebdomadaire, les échantillons sont envoyés en laboratoire pour analyses.

Ce moyen de prélèvement ne permet pas de mettre en évidence les pointes de pollution.





REPERES REGLEMENTAIRES

A ce jour, il n'existe pas de valeurs réglementaires de concentration de polluants à ne pas dépasser dans l'air intérieur spécifiques aux bâtiments tertiaires.

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs :

- réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs ...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés,
- en atmosphère de travail,
- et de quelques recommandations et valeurs de gestion en air intérieur.

Valeurs réglementaires en air ambiant

La valeur limite est un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

L'objectif de qualité est un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

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

Les tableaux suivants regroupent les valeurs concernant les polluants réglementés et surveillés pendant l'étude :

Polluant	Normes en 2012	
	Valeur limite	Objectif de qualité / Objectif à long terme
Monoxyde de carbone (CO)	10 mg/m ³ <i>pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes</i>	-
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>	2 µg/m ³ <i>en moyenne annuelle</i>

(Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air)

Valeurs réglementaires et valeurs guides en air intérieur (VGAI)

 [Valeurs guides de l'ANSES \(Agence Nationale de Sécurité Sanitaire\)](#)

	VGAI		
	Court terme	Intermédiaire	Long terme
Benzène (µg/m ³)	30 µg/m ³ pour une exposition de 1 à 14 jours	20 µg/m ³ sur une durée d'exposition comprise entre 2 semaines et 1 an	10 µg/m ³ sur une durée d'exposition > à 1 an



Monoxyde de carbone (mg/m ³)	VGAI			
	Exposition 8 heures	Exposition 1 heure	Exposition 30 minutes	Exposition 15 minutes
	10	30	60	100

Trichloroéthylène (µg/m ³)	VGAI	
	Intermédiaire	Long terme
	800 µg/m ³ pour une exposition de 14 jours à 1 an	2 µg/m ³ pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10 ⁻⁶

Tétrachloroéthylène (µg/m ³)	VGAI	
	Court terme	Long terme
	1 380 µg/m ³ pour une exposition 1 à 14 jours	250 µg/m ³ pour une exposition > 1 an

Valeurs repères d'aide à la gestion de l'air dans les espaces clos pour le benzène

Le Haut Conseil de la Santé Publique estime que l'effet cancérigène du benzène est l'effet critique à retenir pour l'établissement des valeurs repères de qualité de l'air intérieur pour l'habitat et les locaux accueillant du public. Il fixe trois valeurs pour les expositions chroniques sur le long terme :

- **2 µg/m³ comme valeur cible à atteindre en 5 ans.** Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant mais il convient de garder à l'esprit que le benzène est un cancérigène sans seuil d'innocuité et que l'objectif doit toujours être de réduire les concentrations à un niveau aussi bas que raisonnablement possible (principe ALARA¹).
- **5 µg/m³ comme valeur repère de qualité d'air en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.** A partir de 2012, cette valeur repère évoluera avec une pente de décroissance de 1 µg/m³ par an jusqu'à la valeur cible qui devra être atteinte en 2015.

Au-delà de cette valeur repère de qualité d'air, il est nécessaire d'identifier les sources intérieures en cause afin d'engager si possible des actions appropriées de réduction des émissions (notamment, dans l'habitat, les sources de combustion et le tabagisme) ou, à défaut, d'instaurer des procédures de ventilation des locaux de nature à diminuer les niveaux intérieurs. Une évaluation de la contribution extérieure peut aussi être à réaliser : Lorsque les teneurs extérieures sont supérieures à 2 µg/m³ et inférieures à 5 µg/m³, la valeur repère de qualité d'air intérieur reste fixée à 5 µg/m³ avec une pente de décroissance de 1 µg/m³ par an jusqu'à atteindre l'objectif de qualité en air ambiant de 2 µg/m³.

¹ ALARA : As Low As Reasonably Achievable



Dans le cas exceptionnel où la teneur extérieure est supérieure à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la valeur repère ne peut pas, en général, être respectée à l'intérieur ; on veillera alors à diminuer les teneurs intérieures en benzène à un niveau aussi bas que le permet cette concentration extérieure et à engager les actions de nature à réduire fortement les sources de pollution extérieures.

- **$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comme une valeur d'action rapide au-delà de laquelle les sources en cause doivent être rapidement identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en dessous de la valeur repère, soit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012.** Un délai de mise en conformité de quelques semaines à quelques mois est accordé du fait qu'il s'agit de protéger d'un effet à long terme.

Valeurs réglementaires en atmosphère de travail

La prévention des maladies d'origine professionnelle demande que l'exposition des personnes aux polluants présents dans l'air des lieux de travail soit évitée ou réduite aux niveaux les plus faibles possibles. Des valeurs d'exposition professionnelle (VLEP) ont donc été définies par le ministère chargé du travail et par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie.

La VME ou **valeur limite de moyenne exposition** : c'est la valeur destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen terme, mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures.

La VLE ou **valeur limite d'exposition à court terme** : c'est la valeur dont le respect permet d'éviter le risque d'effets toxiques immédiats ou à court terme.

Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé :

Polluant	VME	VLE
1-méthoxy-2-propanol (mg/m^3)	375	568
2-éthoxyéthanol (mg/m^3)	19	-
1,2,4-triméthylbenzène (mg/m^3)	100	-
1,4-dichlorobenzène	$4\,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$306 \text{ mg}/\text{m}^3$
2-butoxyéthanol	$9\,800 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$147.6 \text{ mg}/\text{m}^3$
Styrène (mg/m^3)	215	-
Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3 250	-
Trichloroéthylène (mg/m^3)	405	1 080
Ethylbenzène (mg/m^3)	442	884
Toluène (mg/m^3)	375	550
Cyclohexane (mg/m^3)	1 050	1 300
Xylènes (mg/m^3)	221	442
Monoxyde de carbone CO (mg/m^3)	55	-

(Source : INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) – ND 2098-174-99, Hygiène et sécurité du travail, 1^{er} trimestre 1999, n°174)



Valeurs recueillies dans des études antérieures similaires

Benzène

Programme	Année	Concentration de benzène	Taille de l'échantillon	Durée d'exposition des tubes
Lieux de garde et d'enseignement en Alsace	2005	Moy : 2.1 µg/m³ Min : 1 µg/m ³ Max : 4 µg/m ³	-	-
Ecoles et crèches dans le Nord – Pas-de-Calais	2008	Moy : 0.8 à 2.8 µg/m³	10 écoles et crèches	7 j
AICOLE – écoles en région centre	2008/2009	Moy : 0.9 à 2.8 µg/m³ Min : 0.1 µg/m ³ Max : 4.0 µg/m ³	27 écoles	-

Autres composés organiques volatils

Etude	Lieu	Concentrations en µg/m ³								
		Benzène	Cyclohexane	1-méthoxy-2-propanol	Trichloroéthylène	2-éthoxyéthanol	toluène	n-butyl acétate	tétrachloroéthylène	éthylbenzène
LHVP – DDASS et CIRE	Mairie	NM ¹	NM	NM	NM	NM	max : 33	NM	NM	NM
ORAMIP (du 29-12-05 au 05-01-06)	Locaux de la maison communale de GAILLAC	1.7 à 2.3	NM	NM	NM	NM	4.9 à 9.0	NM	NM	1.2 à 2.2
Etude BASE (Etats-Unis)	56 immeubles de bureau	0.6 à 17	NM	NM	NM	NM	1.6 à 360	NM	NM	NM
EXPOLIS (Milan)	45 bureaux	9.8 (4,2-36,1)	NM	NM	NM	NM	37.3 (14,5-192,3)	NM	NM	NM
Mairie de Cambrai	Mairie	1,6 à 1,9	0,5 à 3,3	0,2 à 1,6	0,2 à 1,7	0,05 à 13,7	4,7 à 23,7	0,2 à 0,6	1,4 à 1,8	0,8 à 5,8
Artois Comm	Bureau	0,6 à 1,1	0,3 à 1,0	0,4 à 1,7	0 à 0,1	0 à 0,5	19,2 à 124	0,5 à 5	0,1 à 0,2	0,8 à 3,4

¹ NM : non mesuré



(m+p)-xylènes	o-xylène	styrène	2 - butoxyéthanol	Alpha-pinène	1,2,4-triméthylbenzène	n-décane	1,4-dichlorobenzène	2-éthyl-1-hexanol	limonène	n-undécane
NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
3.9 à 6.6	1.4 à 2.5	0.7 à 1.5	3.4 à 8.1	3.6 à 4.0	NM	NM	NM	4.8 à 20.8	4.1 à 18.7	NM
0.8 à 96	NM	NM	0.7 à 78	NM	NM	NM	NM	NM	0.3 à 140	0.6 à 58
21.7 (8,4-96,3)	6.4 (2,0-32,2)	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
2,7 à 7,1	1 à 2,2	0,1 à 0,5	0,2 à 8,2	0,6 à 5,1	0,7 à 5,1	3,9 à 10,3	2,5 à 115	0,6 à 3,9	2,2 à 9	1,5 à 3,8
2,9 à 11,2	0,7 à 1,3	1,1 à 4,3	0,9 à 6,8	0,9 à 6	2,9 à 15,9	16,1 à 67,8	0,2 à 0,4	7,3 à 28,5	2,2 à 12,9	9,3 à 41,4



RESULTATS DE L'ETUDE

L'exploitation des questionnaires et des budgets espace-temps a permis de regrouper certaines thématiques et de les relier aux concentrations pour notre étude. Cette exploitation est délivrée à titre indicatif, la petite taille de l'échantillon ne permettant pas d'obtenir un panel statistiquement correct.

Contexte météorologique

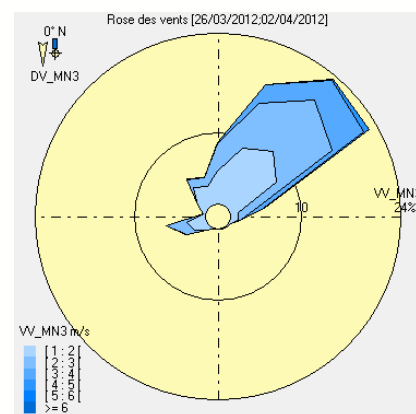
Les données météorologiques inscrites dans le tableau sont issues de la station de Tourcoing centre, pour la semaine du 26 mars au 02 avril 2012.

Les courbes des données météorologiques sont présentées en grand format en annexe 2.

Température (°C)	Moyenne :	10.3 °C
	Minimum :	3.0 °C
	Maximum :	19.2 °C
Pression atmosphérique (hPa)	Moyenne :	1 024 hPa
Vent (m/s)	Vitesse moyenne :	1.8 m/s
	Minimum :	0.1 m/s
	Maximum :	3.9 m/s
Humidité relative (%)	Moyenne :	64.9%

Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique.

Le temps de la semaine a connu de rares brumes et brouillards matinaux, de belles éclaircies dans la majorité, ainsi que du soleil. Les températures ont été plus élevées durant la première moitié de la campagne. Les vents ont été principalement orientés au secteur Nord-Nord-Est et de vitesse calme à faible.



Qualité de l'air ambiant

L'indice Atmo est un indicateur journalier de la qualité de l'air extérieur qui permet de traduire, sur une échelle de 1 (très bon) à 10 (très mauvais), la qualité de l'air d'une agglomération urbaine de plus de 100 000 habitants (plus l'indice est élevé, plus la qualité de l'air est mauvaise).



L'indice Atmo est élaboré à partir des concentrations journalières de 4 polluants indicateurs de la pollution atmosphérique : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃), les poussières en suspension (PM10).

Un sous-indice, pour chacun des 4 polluants, permet de caractériser le niveau moyen de pollution auquel est exposée la population. C'est le maximum de ces 4 sous-indices qui détermine l'indice Atmo.

	Sous Indice SO ₂	Sous Indice NO ₂	Sous Indice O ₃	Sous Indice PM10	ATMO Global
26/03/2012	1	3	3	7	7
27/03/2012	1	3	4	7	7
28/03/2012	1	3	4	9	9
29/03/2012	1	3	4	9	9
30/03/2012	1	3	3	6	6
31/03/2012	1	2	4	6	6
01/04/2012	1	2	3	4	4
02/04/2012	1	4	3	7	7

Durant la période de mesures, la qualité de l'air extérieur a été globalement médiocre, voire mauvaise les 28 et 29 mars 2012. Seule la journée du 01^{er} avril 2012 a enregistré une bonne qualité de l'air. L'influence de l'air ambiant sur la qualité de l'air intérieur a donc une incidence dont il conviendra de tenir compte lors de l'analyse des résultats. Cette mauvaise qualité de l'air coïncide avec un épisode de pollution de longue durée aux poussières en suspension, qui a été déclenché sur l'ensemble de la région Nord – Pas-de-Calais le 21 mars 2012 et s'est achevé le 01^{er} avril 2012 (majoritairement en niveau d'information et de recommandations, avec atteinte du niveau d'alerte du 22 au 24 mars, ainsi que la journée du 29 mars 2012).

Exploitation des résultats de mesures

Paramètres de confort

Préalablement à l'intervention d'**atmo** Nord – Pas-de-Calais, le service maintenance a mis en place les corrections sur la ventilation et des capteurs humidité/température ont été implantés dans le bâtiment Delory.

Les valeurs moyennes relevées pour chaque pièce sont présentées dans les tableaux suivants :

Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Dioxyde de carbone en ppm		
	Moyenne	Min	Max
Site 1	459	370	1 257
Site 5	296	230	531



Site	Température en °C		
	Moyenne	Min	Max
Site 1	20.2	20.3	23.0
Site 5	22.0	20.9	22.2
Site 2	18.0	14.6	23.9
Site 3	20.0	17.5	24.2
Site 4	22.0	18.7	23.4
Site 11	20.0	18.1	22.7
Site 16	23.0	20.3	23.3
Site 19	25.0	19.0	27.1

Site	Humidité relative en %		
	Moyenne	Min	Max
Site 1	34.0	25.3	39.0
Site 5	33.0	28.1	39.3
Site 2	44.0	32.0	49.6
Site 3	39.0	28.1	45.0
Site 4	36.0	28.9	45.9
Site 11	38.0	29.8	49.9
Site 16	35.0	27.8	39.7
Site 19	34.0	25.9	47.9

Selon la norme AFNOR XP X 43-401 (audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels-1998), il est conseillé de maintenir une humidité relative entre 40 et 60% et d'avoir une température de l'ordre de 22 °C. Dans les locaux à pollution non spécifique, la teneur ambiante en CO₂ ne doit pas dépasser le seuil de 1 000 ppm, et au-delà de 2 000 ppm, il y a un risque de somnolence.

Pour cette étude, on constate que le renouvellement de l'air au sein du site 5, correspondant au bureau du médecin coordonnateur, est conforme aux valeurs préconisées pour le dioxyde de carbone (la teneur maximale en CO₂ ne dépassant pas les 1 000 ppm au cours de la semaine).

Par contre, le site 1 présente une valeur maximale à 1 257 ppm, signe que ce cabinet médical (dans lequel les concentrations en 1,2,4-triméthylbenzène les plus élevées ont été relevées lors de la 1^{ère} campagne) n'est pas correctement ventilé.

En dehors du site 2, l'ensemble des sites instrumentés montre des teneurs moyennes en humidité relative inférieures à 40%. On note pour le cabinet médical 1, une humidité minimale de 25,3%, le 02 avril 2012 à 09h18. Cette faible humidité ambiante pourrait engendrer à terme, pour les salariés une sécheresse oculaire et respiratoire.

Concernant les températures, les valeurs moyennes dans les bureaux respectent globalement les recommandations fixées dans la norme, avec des températures de l'ordre de 20 à 22°C. Un site présente cependant une température moyenne basse (valeur à 18°C), correspondant au cabinet médical situé du côté du parvis. Deux autres sites présentent quant à eux des valeurs moyennes plutôt élevées : le site 16, zone d'accès



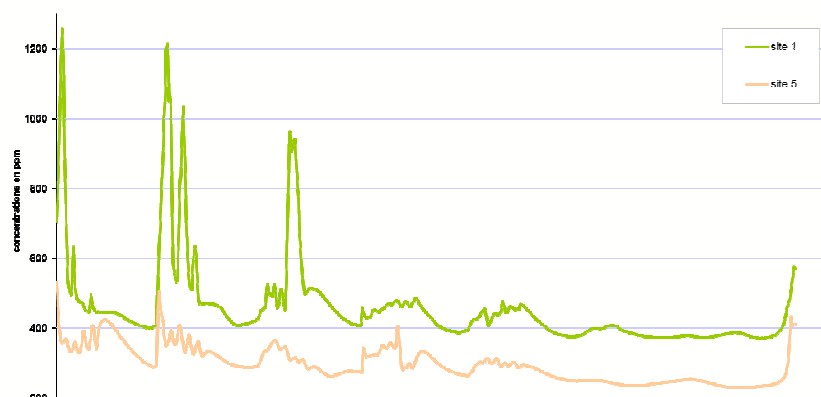
aux locaux médico-sociaux, située au niveau des ascenseurs et de l'accès au sous-sol par les escaliers, et le site 19, implanté au sous-sol (où se trouvent de nombreux locaux techniques et notamment l'échangeur de chaleur du réseau urbain de chaleur, ainsi que le système de chauffage de l'eau chaude sanitaire). On peut par conséquent suspecter qu'une partie de la chaleur en provenance du sous-sol vient réchauffer les locaux du service médico-social, et qu'en l'occurrence les portes d'accès ne soient pas suffisamment étanches aux remontées d'air pouvant émaner du sous-sol.

Au regard de l'humidité et de la température, l'air intérieur des bureaux du service médico-social semble globalement plutôt sec, en dehors du site 2 qui fait exception. Il conviendrait ainsi de poursuivre les réglages de la ventilation en cours au niveau du bâtiment.

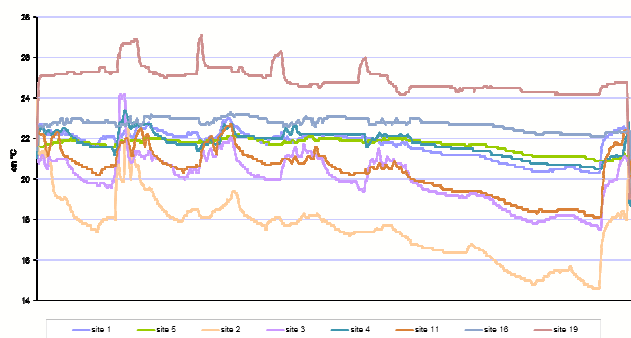
➤ Evolution des concentrations

Les graphes ci-dessous représentent l'évolution des paramètres de confort dans les pièces instrumentées avec l'appareil Q-Trak, sur la période du 26 mars au 02 avril 2012.

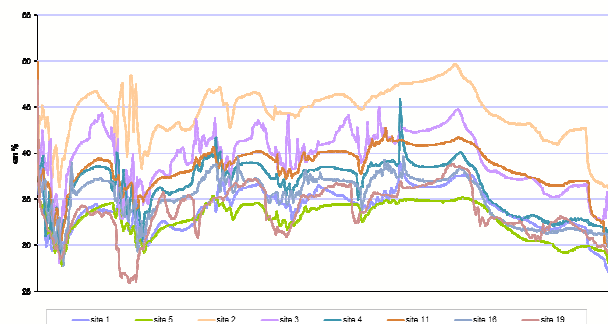
Dioxyde de carbone



Température



Humidité relative





Le taux de dioxyde de carbone a été mesuré dans le cabinet médical donnant sur la rue Delory (site 1) et dans le bureau du médecin coordonnateur, donnant sur le parvis (site 5). Les valeurs relevées montrent une augmentation du taux de CO₂ dans la matinée, en lien avec l'occupation du bureau. Les teneurs les plus élevées enregistrées coïncident bien avec les périodes de présence du docteur dans le cabinet. Les taux sont d'autant plus élevés que des agents ont été reçus en consultation. Ce constat est le même pour le site 5, correspondant au bureau du médecin. Les teneurs suivent la tendance du site 1, en lien avec l'émission de CO₂ via la respiration des occupants, avec une présence moindre d'agents dans le bureau et une période quasi identique d'inoccupation de 3 jours (les 28, 29 et 30 mars 2012).

Les sites présentent des profils similaires, mais évoluant différemment en fonction du nombre de personnes présentes, de leurs activités et du volume de la salle. La valeur maximale de 1 257 ppm de CO₂ est ainsi enregistrée le lundi 26 mars à 10h33, matinée au cours de laquelle le médecin a reçu 5 agents en consultation, en plus du binôme d'**atmo** Nord – Pas-de-Calais, venu installer les équipements de mesures.

Les températures les plus élevées sont enregistrées au sous-sol (site 19), puis on distingue 4 autres groupes, avec des températures plus basses, mais des courbes de même allure en période d'occupation des bureaux :

- T° > 22°C : site 16 (accès aux locaux médico-sociaux)
- T° entre 21 et 22°C : sites 5, 4 et 1
- T° entre 20 et 21 °C : sites 11 et 3
- T° d'environ 18°C : site 2

Les graphes montrent une évolution des températures plus élevées en période d'occupation, et en semaine, avec une chute le week-end.

Sur la période d'occupation de 8h00 à 17h00, la température connaît des augmentations et chutes rapides, en lien avec la présence/absence et avec les ouvertures des portes/fenêtres.

Les résultats des mesures en humidité relative ont montré des profils de valeurs moyennes et de valeurs maximales similaires. On distingue à nouveaux 4 groupes :

- le site 2 qui se détache des 2 autres groupes par une humidité relative globalement supérieure tout au long de la semaine
- les sites 3 et 11
- les sites 4, 16, 19 et 1
- le site 5

Analyse des polluants

Le monoxyde de carbone

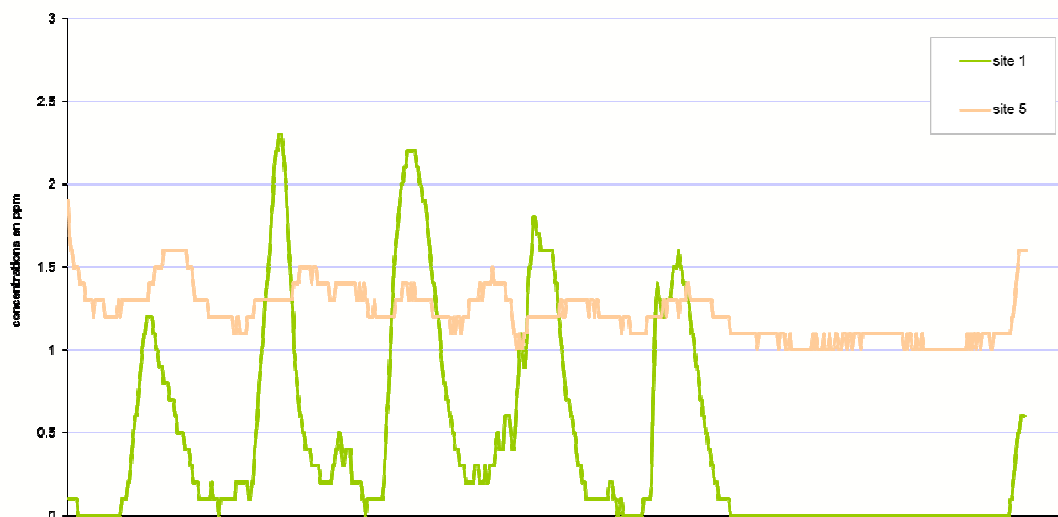
➤ Moyennes durant la campagne de mesures

Site	Monoxyde de carbone en ppm		
	Moyenne	Min	Max
Site 1	0.0	0.0	2.3
Site 5	1.0	1.0	1.9



Les niveaux de monoxyde de carbone sont faibles et du même ordre de grandeur que ceux habituellement observés dans ces environnements tertiaires.

Monoxyde de carbone



Le site 1, situé du côté de la rue Delory, montre une influence de la proximité automobile sur la qualité de l'air à l'intérieur du cabinet médical (pics de concentration en monoxyde de carbone aux périodes de fort trafic), contrairement au site 5, bureau donnant sur le parvis, qui subit cependant une influence de fond (courbes situées en permanence entre 1 et 1.5 ppm).

Comparaison aux valeurs guides, réglementaires et de référence

Les recommandations de l'OMS ainsi que les valeurs guides fixées par l'ANSES sont respectées sur les deux sites de mesures.

La Valeur limite de Moyenne Exposition (VME) fixée à $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures est également respectée.



Les composés organiques volatils

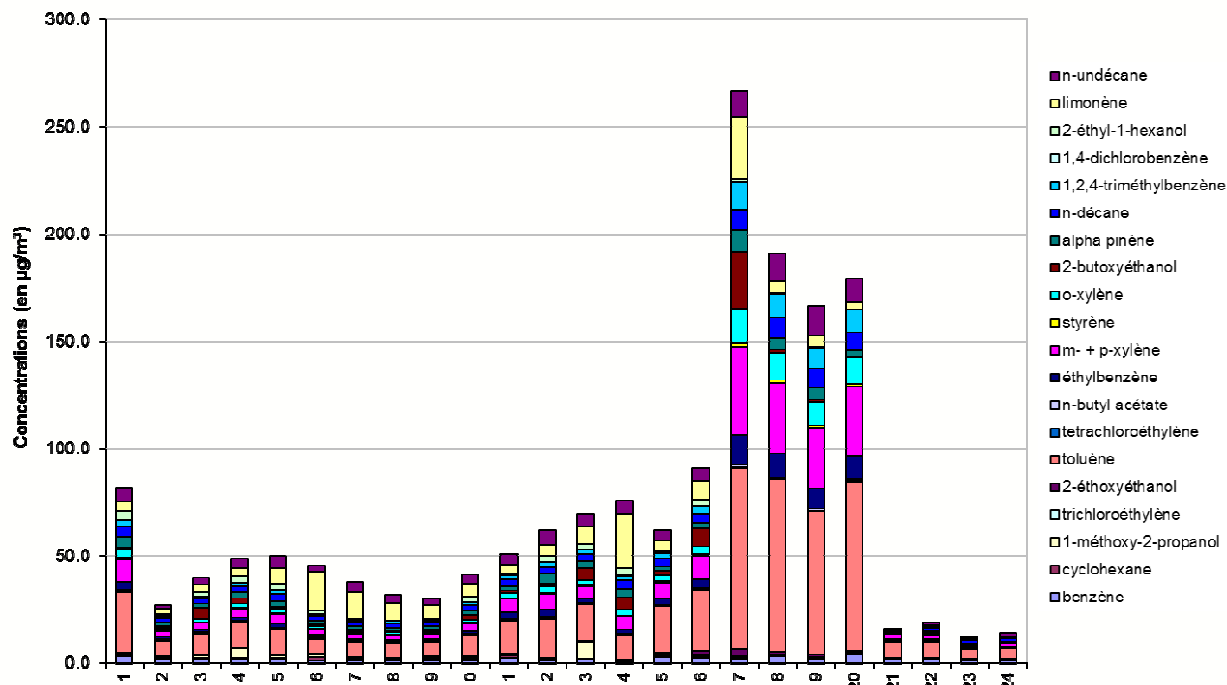
➤ Moyennes durant la campagne de mesures

	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Moyenne	Minimum	Maximum
benzène	1.8	0.5	4.1
cyclohexane	0.5	0.1	1.5
1-méthoxy-2-propanol	1.0	0.1	8.2
trichloroéthylène	0.1	0.1	0.1
2-éthoxyéthanol	0.6	0.2	2.9
toluène	23.2	4.5	85.2
tetrachloroéthylène	0.3	0.1	0.4
n-butyl acétate	0.6	0.3	1.0
éthylbenzène	3.2	0.5	13.7
m- + p-xylène	9.3	1.2	41.4
styrène	0.6	0.2	1.5
o-xylène	3.6	0.5	15.9
2-butoxyéthanol	3.3	0.1	26.9
alpha pinène	2.8	0.2	10.1
n-décane	3.7	0.3	9.8
1,2,4-triméthylbenzène	3.1	0.3	13.1
1,4-dichlorobenzène	0.1	0.1	0.3
2-éthyl-1-hexanol	1.7	0.1	3.8
limonène	7.3	0.2	28.7
n-undécane	5.3	0.5	14.0



Exploitation des moyennes

Totaux des concentrations de COV



Les Composés Organiques Volatils (COV) retrouvés majoritairement ou en concentrations importantes sont les mêmes que lors de la première phase de mesures en 2011 : les BTEX, le limonène et le 1,2,4-triméthylbenzène.

Globalement, les 20 COV recherchés sont plus présents à l'intérieur du bâtiment qu'à l'extérieur (représenté par les sites 21 à 24).

Des sources non négligeables de COV sont présentes au sous-sol, qui présente les pics les plus élevés de concentrations (sites 17 à 20).

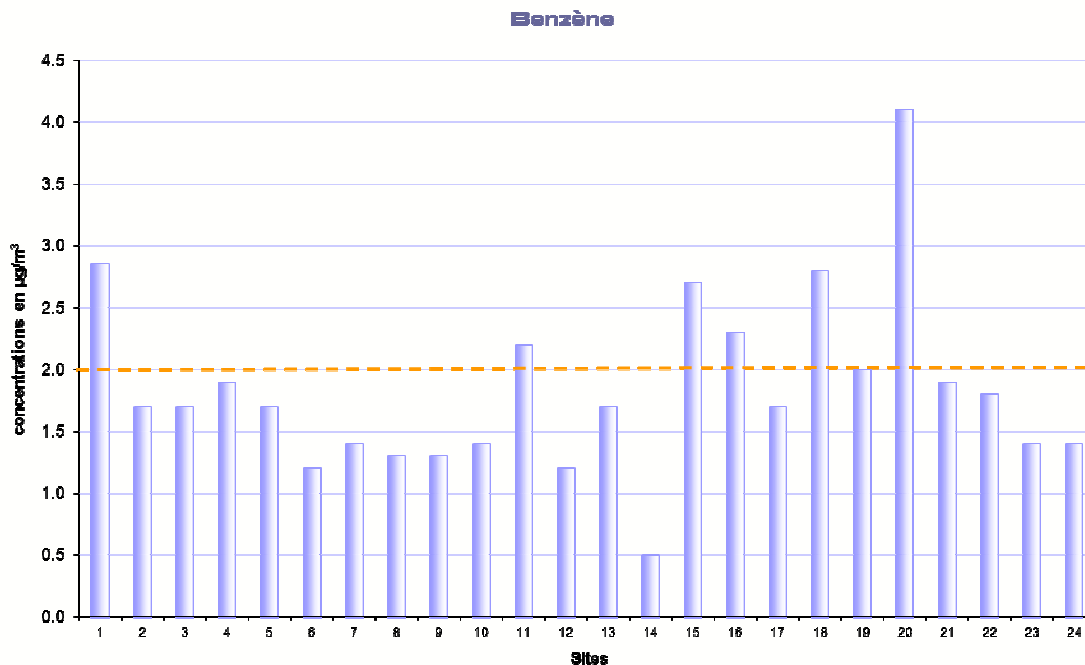
Suivent ensuite les valeurs enregistrées dans les locaux médicaux sociaux :

- Le site 1, cabinet médical déjà mis en évidence lors de la 1^{ère} phase de mesures, reste le bureau le plus exposé.
- Suivent ensuite les sites 16, 14, 13, 12 et 15 : le site 16, situé aux niveaux des ascenseurs et des escaliers d'accès au sous-sol, semble subir les remontées de COV issus du sous-sol ; les sites 13 et 14 correspondent aux WC ; le site 15 au pallier situé entre le site 12 et le site 1.
- Les autres sites (2 à 11) sont ensuite moins exposés.

Les profils ne sont toutefois pas similaires entre les pièces.

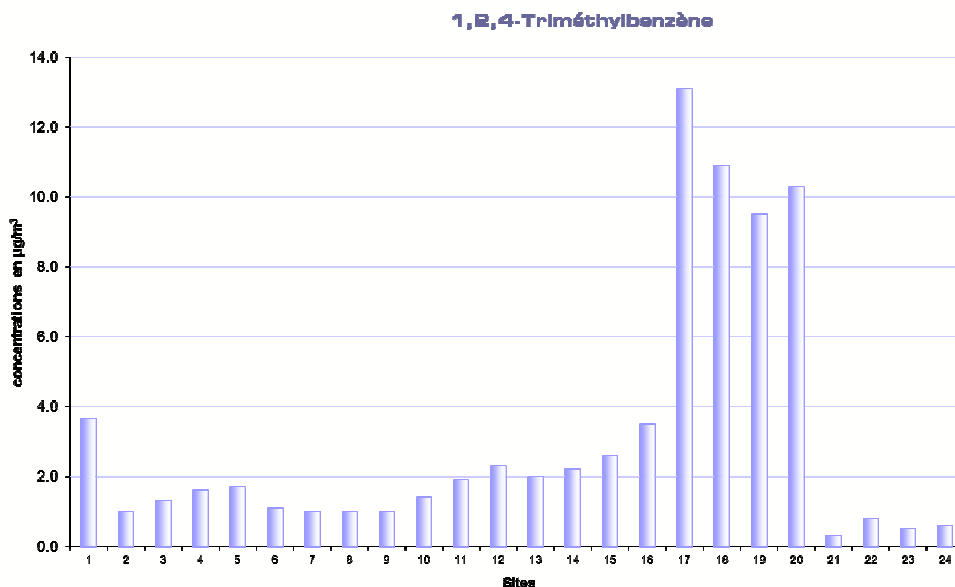


➤ Zoom sur le benzène



Les concentrations moyennes de benzène sont restées comprises entre 0.5 et 4.1 µg/m³. Pour l'ensemble des sites, la valeur moyenne est de 1.8 µg/m³. 6 des 24 sites présentent une concentration en moyenne supérieure à 2 µg/m³. De fait, l'ensemble de ces sites reste inférieur à la valeur de 5 µg/m³ en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.

➤ Zoom sur le 1,2,4-triméthylbenzène





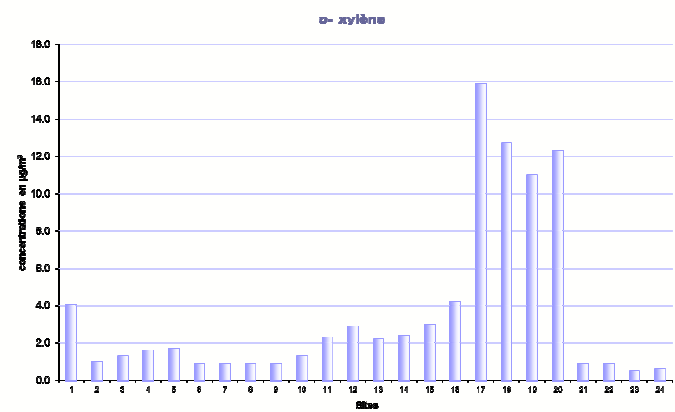
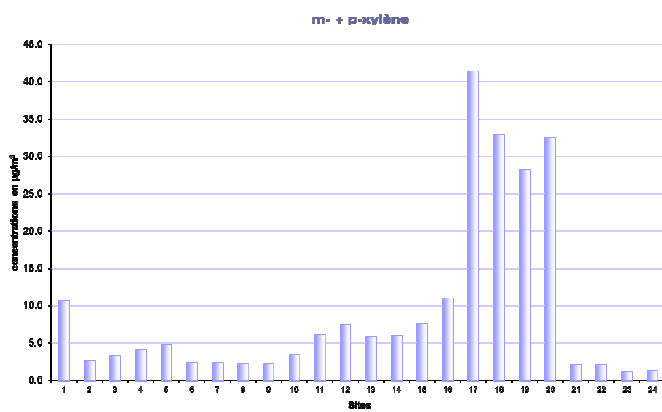
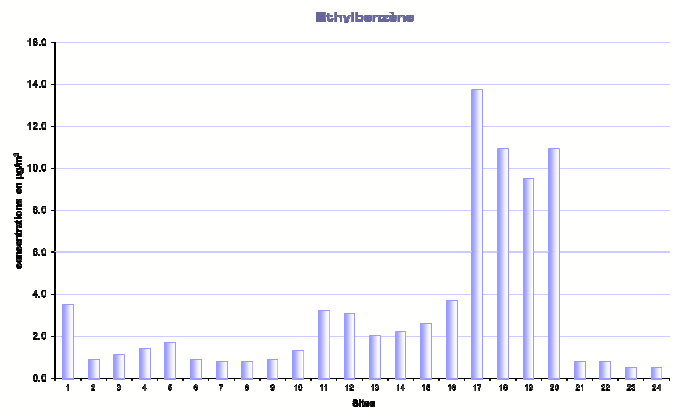
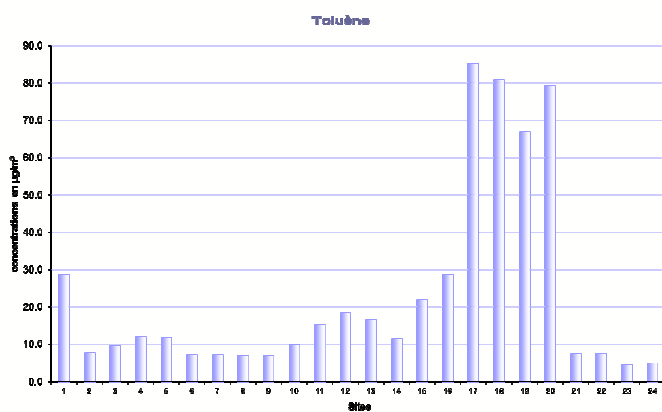
	Phase 1		Phase 2	
	Cabinet médical	Pallier	Cabinet médical	Pallier
benzène	3.6	3.5	2.9	2.7
cyclohexane	0.7	1.1	0.4	0.3
1-méthoxy-2-propanol	0.1	0.2	0.5	0.8
trichloroéthylène	0.1	0.1	0.1	< 0.1
2-éthoxyéthanol	0.4	0.3	0.6	0.7
toluène	17.6	15.7	28.7	21.8
tetrachloroéthylène	0.3	0.3	0.4	0.3
n-butyl acétate	1.7	1.1	0.6	0.6
éthylbenzène	3.1	2.9	3.5	2.6
m- + p-xylène	10.0	8.5	10.7	7.6
styrène	0.6	0.6	0.8	0.5
o-xylène	3.9	3.2	4.1	3.0
2-butoxyéthanol	0.4	0.3	1.1	2.1
alpha pinène	2.9	1.5	4.4	2.0
n-décane	5.1	6.2	4.7	3.4
1,2,4-triméthylbenzène	113.3	44.9	3.7	2.6
1,4-dichlorobenzène	< 0.1	0.1	< 0.1	0.1
2-éthyl-1-hexanol	1.6	0.4	3.8	1.1
limonène	3.6	9.7	4.4	4.7
n-undécane	2.0	2.3	6.8	4.7

Les valeurs relevées pour le 1,2,4-triméthylbenzène sont bien inférieures à celles de la 1^{ère} phase, pour les 2 sites investigués initialement. Ce constat se veut rassurant, même si le cabinet médical reste le bureau le plus exposé pour l'ensemble des bureaux investigués lors de cette seconde phase (valeur à 3.7 µg/m³). Les valeurs les plus élevées sont ensuite relevées sur le palier (2.6 µg/m³), puis en sortie du service médico-social, au niveau de l'accès aux locaux (3.5 µg/m³). Les teneurs les plus importantes sont quant à elles relevées sur les 4 points de mesures du sous-sol : 9.5 µg/m³ ; 10.3 µg/m³ ; 10.9 µg/m³ ; 13.1 µg/m³.



On observe ainsi un « gradient de concentration » du 1,2,4-triméthylbenzène, du sous-sol vers les locaux médico-sociaux, montrant que cette problématique est bien à prendre en compte dans la gestion de la qualité de l'air intérieur de ce service (présence d'une source au sous-sol).

Cette exposition au 1,2,4-triméthylbenzène (sources : solvants pétroliers, carburants, goudrons et vernis), comparée aux niveaux de Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX) enregistrés sur les mêmes points de mesures, pourrait laisser envisager que la source d'exposition au 1,2,4-triméthylbenzène est liée à la cuve de stockage du carburant au niveau du sous-sol (proximité du site 19), ou encore aux émissions des véhicules circulant dans le parking souterrain, et à ceux circulant rue Delory (via les grilles de ventilation des locaux du sous-sol). On note en effet, pour l'ensemble de ces composés, une nette présence au sous-sol (sites 17 à 20), puis une présence au rez-de-chaussée, dans les locaux médico-sociaux : le cabinet médical étudié en phase 1 reste le plus exposé (site 1), suivi des sites 11 à 16 (cette observation se vérifie moins bien pour le benzène). A noter cependant que la cuve de carburant est située à proximité du site 19 et que le site le plus exposé au 1,2,4-triméthylbenzène est le site 17 (accumulation semble-t-il des polluants au niveau de l'escalier d'accès entre le sous-sol et le rez-de-chaussée). L'aération et la ventilation du sous-sol sont très certainement des paramètres dont il faudra tenir compte dans les actions correctives qui pourront être mises en place, en lien avec le CETE Nord – Picardie.

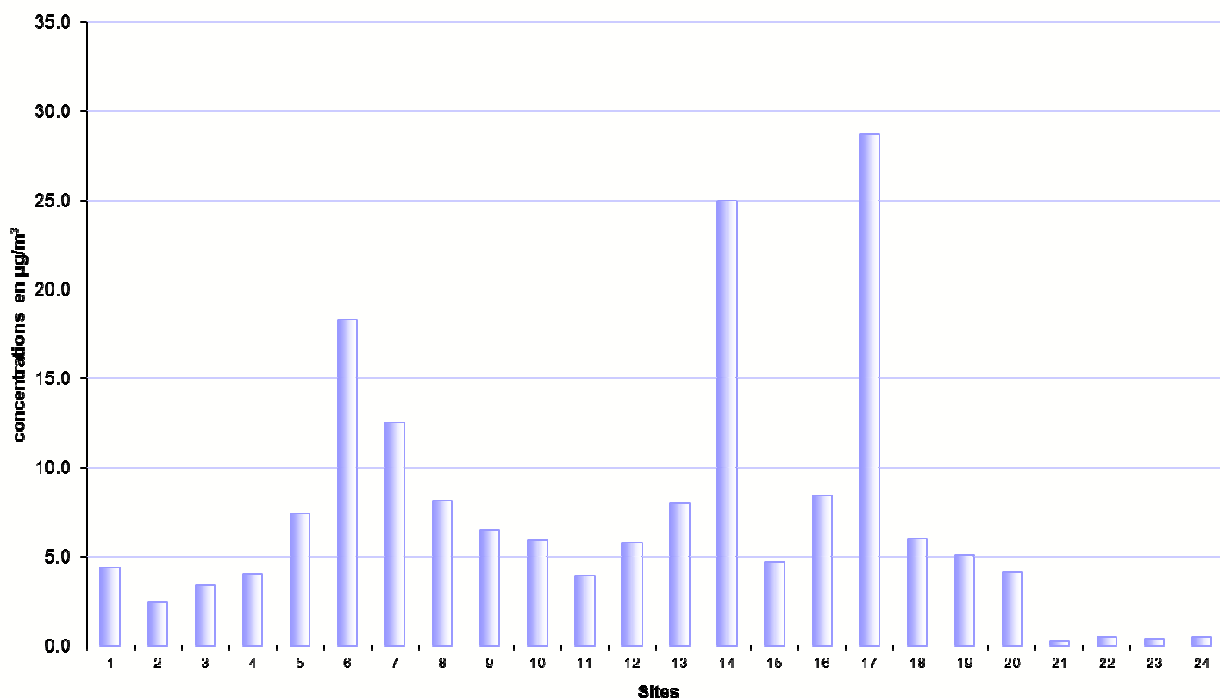


On peut noter par ailleurs pour les sites 1, 11 et 12, correspondant au cabinet médical et aux bureaux de 2 secrétaires (grilles d'entrée d'air en façade pour ces 2 bureaux, donnant sur la rue Delory), que les valeurs relevées en BTEX peuvent également être liées à l'exposition aux émissions de la proximité automobile.



➤ Zoom sur le limonène

Limonène



Une source de limonène semble exister au sous-sol (site 17), de même que dans les sanitaires femmes (site 14) et dans le bureau 6 (bureau d'une des assistantes sociales). A l'examen des budgets espace-temps, on constate que du produit pour le nettoyage des vitres a été utilisé dans le bureau 14, pendant la semaine. Concernant les sanitaires femmes, une bombe désodorisante est présente et a semble-t-il été utilisée pendant la semaine de mesures.

Comme lors de la première phase, la présence de limonène est à relier aux usages de produits ménagers.

➤ Comparaison aux valeurs guides, réglementaires et de référence

Répartition des concentrations de benzène	
0 à ≤ 2	75%
2 à ≤ 5	25%
5 à ≤ 10	-
> 10	-

La campagne note des valeurs globalement situées pour les trois quart entre 0 et 2 µg/m³ et pour le quart restant entre 2 et 5 µg/m³.

Les valeurs guides pour l'air intérieur de l'ANSES et du HCSP sont respectées pour l'ensemble des sites.

Pour l'ensemble des composés, les valeurs fixées en atmosphère de travail sont respectées.

A l'exception des xylènes (m-+p- et o-), les concentrations mesurées en COV sont proches des niveaux moyens obtenus en air intérieur des bureaux, lors de campagnes réalisées en France.

Pour l'ensemble des sites extérieurs, la valeur limite fixée pour le benzène par le décret n°2010-1250 à 5 µg/m³ en valeur annuelle devrait être respectée, de même que l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ en moyenne annuelle.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le rapport d'étude présente les résultats de la campagne de mesures complémentaires de la qualité de l'air, à l'intérieur et aux abords des locaux médico-sociaux de la DREAL Nord – Pas-de-Calais, rue de Tournai à Lille.

Au cours de cette campagne, qui s'est déroulée sur la semaine du 26 mars au 02 avril 2012, les paramètres de confort (température, humidité relative), le confinement (mesure du taux de dioxyde de carbone ambiant), le monoxyde de carbone, ainsi que 20 composés organiques volatils (1,2,4-triméthylbenzène en particulier) ont été mesurés.

Les conditions météorologiques observées n'ont pas été favorables à une bonne qualité de l'air et la région Nord – Pas-de-Calais a connu un épisode de pollution aux poussières en suspension tout au long de cette campagne de mesures. Il est ainsi très probable que l'air ambiant, fortement pollué durant cette période, ait eu un impact sur la qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment.

Les résultats des mesures ont montré que l'humidité relative est inférieure à 40%, comme lors de la première phase de mesures en 2011, et ce malgré des actions correctives mises en place entre temps sur la ventilation, par les services techniques de la DREAL. Cet air sec, voire très sec, pourrait engendrer chez les salariés une sécheresse oculaire et respiratoire. Pour rappel, il conviendrait de maintenir des conditions de température aux environs de 22°C et une humidité relative entre 40 et 60%. Le suivi des données, suite à l'installation de thermo-hygromètres par la DREAL post-phase 1 devrait aider à améliorer ce constat actuel. La régularité de ces mesures permettra de repérer au mieux les gênes éventuelles ressenties et d'apporter les régulations adaptées au niveau du système de ventilation générale du bâtiment.

S'agissant du confinement, il a été mesuré uniquement dans les 2 cabinets médicaux. Celui donnant sur le parvis présente un renouvellement d'air correct, tandis que celui donnant côté rue Delory n'est pas suffisamment ventilé (pic maximal de CO₂ enregistré à 1 257 ppm, en présence du médecin du travail, et suite à réception de 5 agents en consultation). Ce confinement pourrait expliquer qu'une teneur importante en 1,2,4-triméthylbenzène ait été enregistrée lors de la première phase de mesures.

Concernant la mesure du monoxyde de carbone, on observe une influence directe de la proximité automobile sur les valeurs enregistrées (pics aux heures de fort trafic). Le cabinet médical situé côté rue est ainsi plus impacté que côté parvis. L'exposition chronique reste cependant faible pour ces deux sites de mesures, les valeurs réglementaires, guides ou d'exposition dans le cadre du travail sont cependant toutes respectées.

Pour les composés organiques mesurés, les BTEX se détachent de nouveau, de même que le 1,2,4-triméthylbenzène et le limonène. Les valeurs observées sont beaucoup moins importantes que lors de la première phase en 2011. Les teneurs les plus importantes sont enregistrées au sous-sol, sous les locaux de la médecine du travail, qui en subit ainsi l'influence, notamment par les transferts au niveau des escaliers d'accès et du hall d'accès vers le pallier du service.

Concernant l'ensemble des composés, dont le benzène, l'ensemble des sites respecte les valeurs de référence.

Des améliorations sur la qualité de l'air pourront ainsi être apportées sur la ventilation et l'aération (poursuivre les actions mises en place suite à la première étude), et l'utilisation des produits ménagers. Un nouvel axe de travail consistera à limiter les expositions du service aux émanations en provenance du sous-sol et du trafic de la rue Delory, en lien avec le CETE Nord – Picardie pour les améliorations techniques à apporter.



ANNEXES



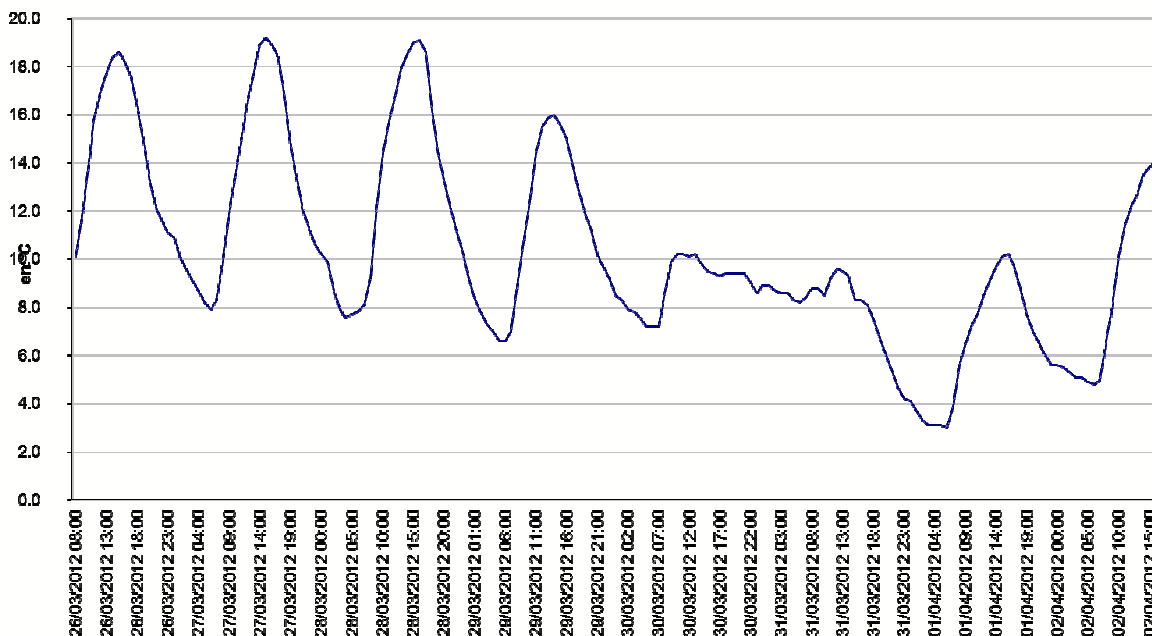
Annexe 1 : Liste des sites

Sites	20 COV	CO	T	HR	CO ₂
1	X	X	X	X	X
2	X	-	X	X	-
3	X	-	X	X	-
4	X	-	X	X	-
5	X	X	X	X	X
6	X	-	-	-	-
7	X	-	-	-	-
8	X	-	-	-	-
9	X	-	-	-	-
10	X	-	-	-	-
11	X	-	X	X	-
12	X	-	-	-	-
13	X	-	-	-	-
14	X	-	-	-	-
15	X	-	-	-	-
16	X	-	X	X	-
17	X	-	-	-	-
18	X	-	-	-	-
19	X	-	X	X	-
20	X	-	-	-	-
21	X	-	-	-	-
22	X	-	-	-	-
23	X	-	-	-	-
24	X	-	-	-	-

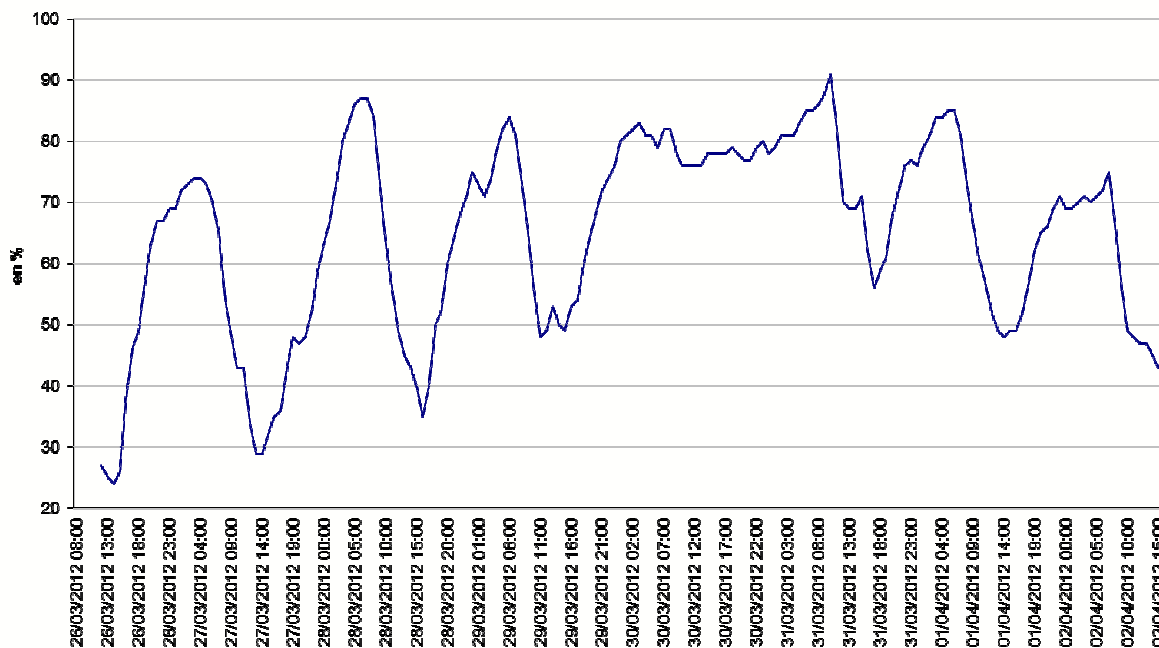


Annexe 2 : Courbes des données météorologiques

Température

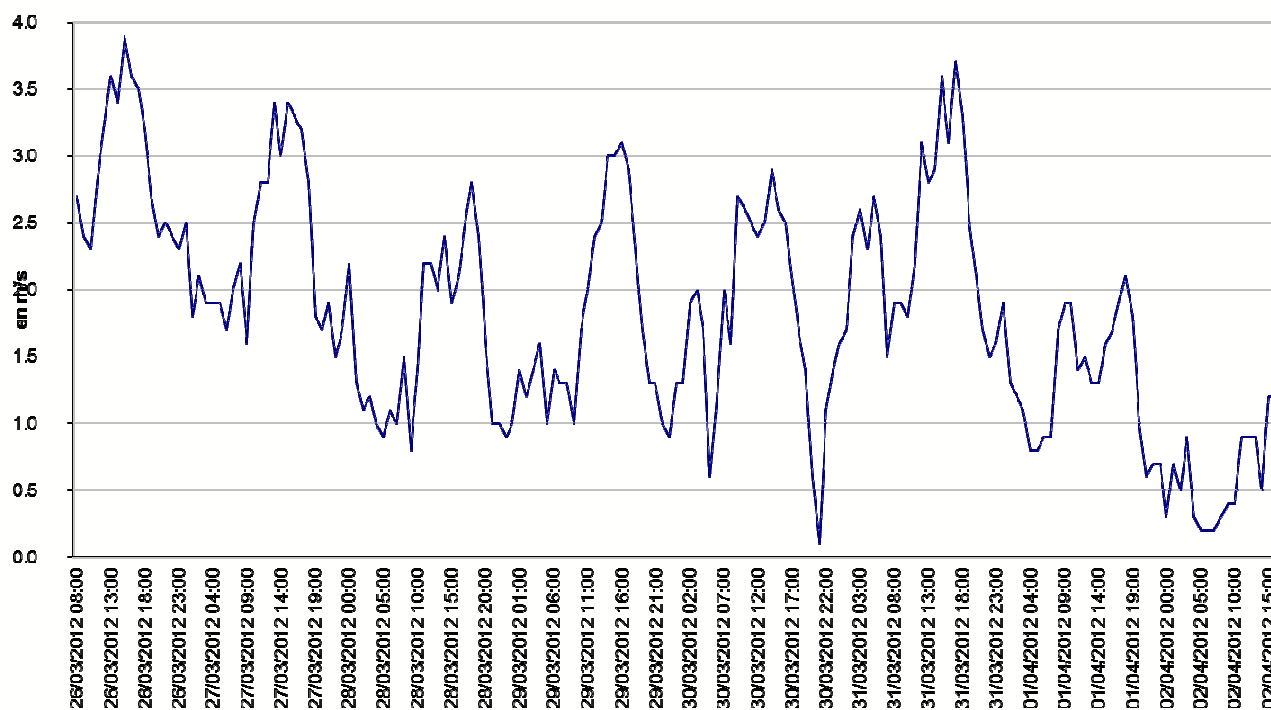


Humidité relative





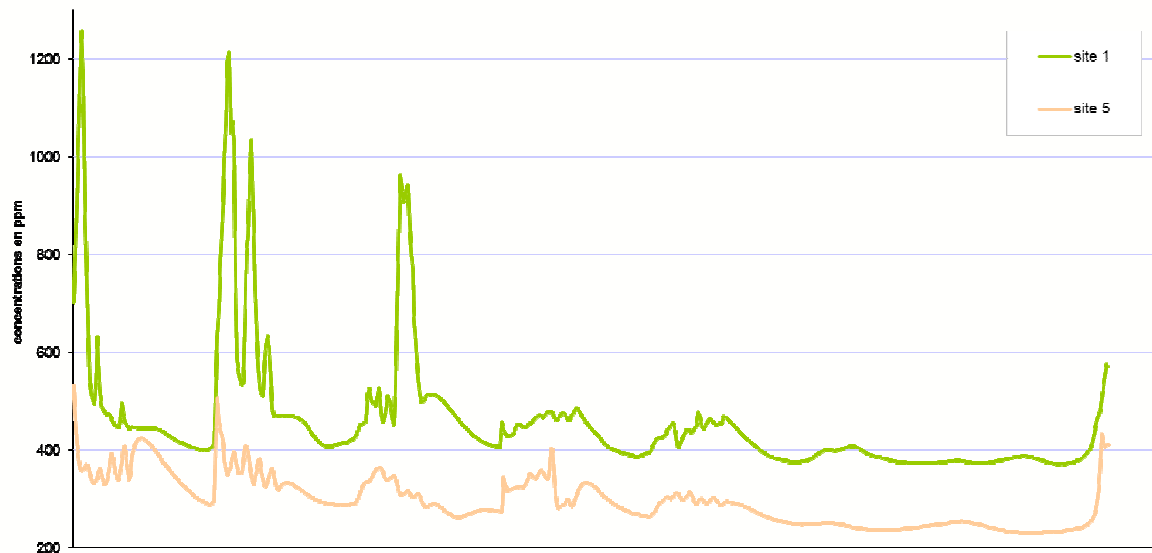
Vitesse des vents



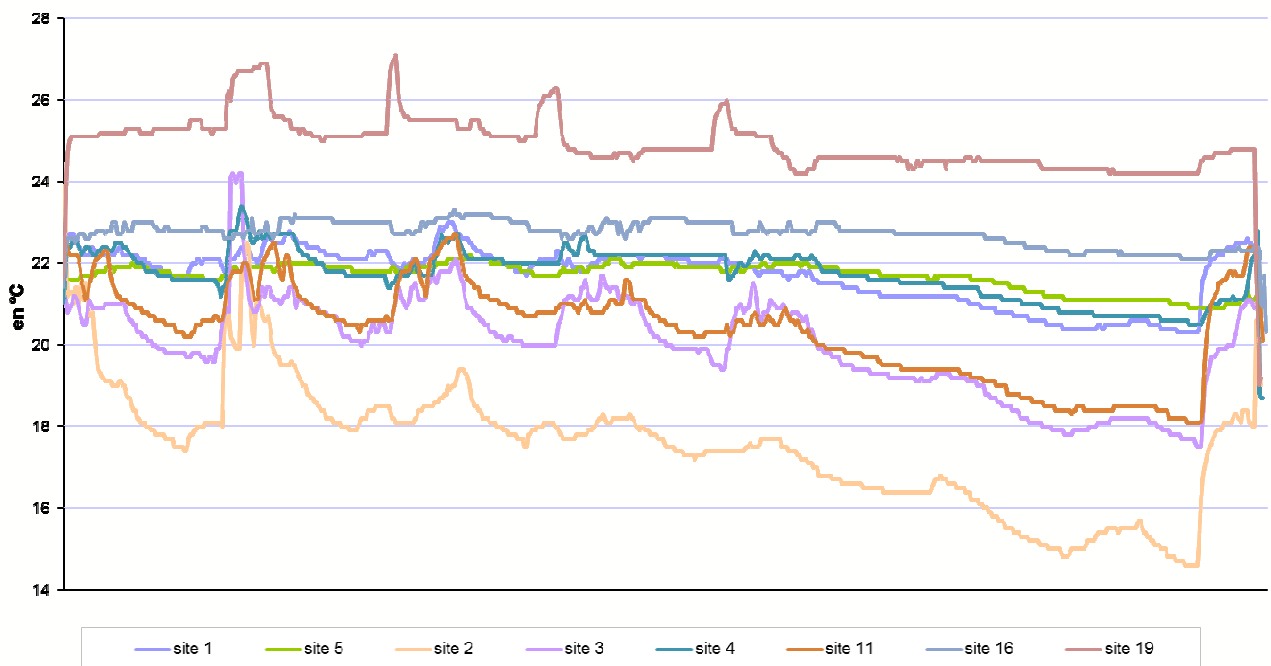


Annexe 3 : Paramètres de confort

Dioxyde de carbone

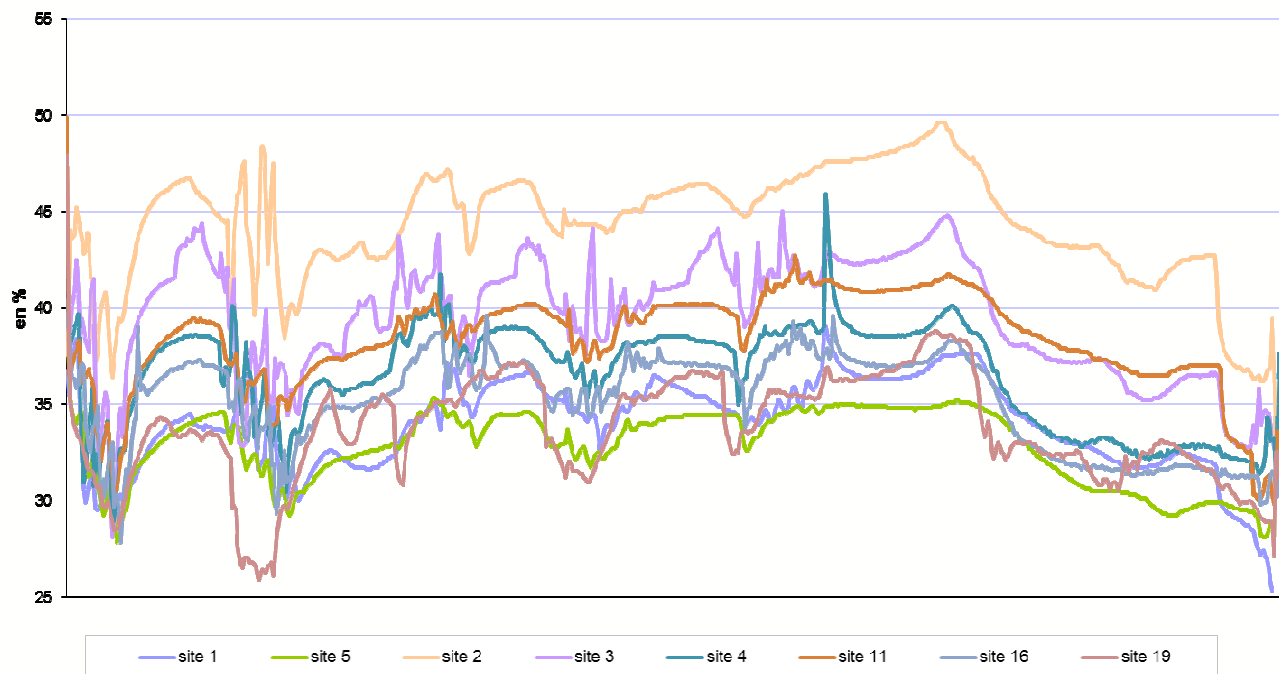


Température





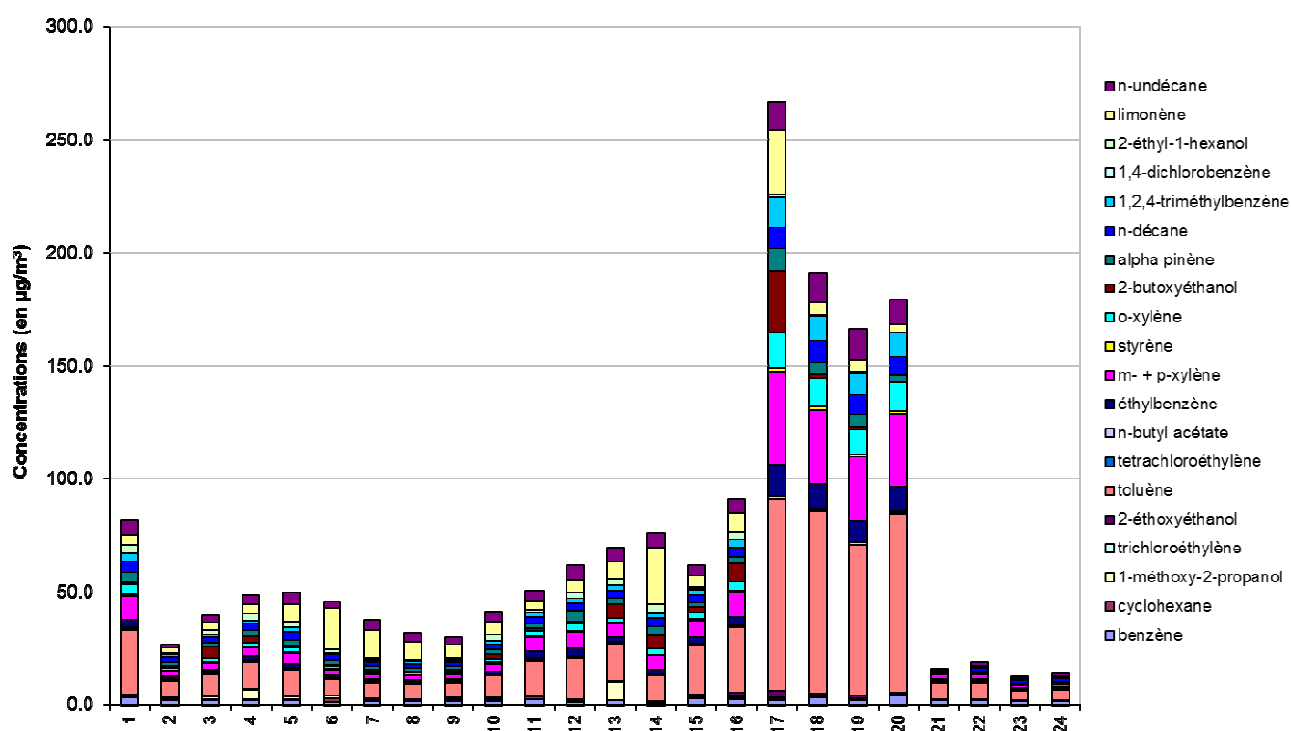
Humidité relative





Annexe 4 : Composés organiques volatils

Totaux des concentrations de COV





Association
pour la surveillance
et l'évaluation
de l'atmosphère
en Nord - Pas-de-Calais

55 place Rihour
59044 Lille Cedex
Tél. : 03 59 08 37 30
Fax : 03 59 08 37 31
contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

surveiller
accompagner informer