

Étude de qualité de l'air à Givors



MESURES REALISEES EN 2010-2011

www.air-rhonealpes.fr



Diffusion : Mars 2012

www.air-rhonealpes.fr

Siège social : 3 allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tel : 09 72 26 48 90 - Fax : 09 72 15 65 64

contact@air-rhonealpes.fr - www.air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (*décret 98-361 du 6 mai 1998*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Air Rhône-Alpes 2012 – Etude de la qualité de l'air à Givors.**

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Air Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Air Rhône-Alpes :

- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.

Cette étude a été réalisée avec le concours financier de TOTAL ACS – Givors et le partenariat de la ville de Givors.

Nous remercions les différentes personnes qui ont accepté que nous réalisions des mesures de qualité de l'air à l'intérieur de leur logement.

Table des matières

1. Contexte et objectif	4
2. Méthodologie	5
2.1. LA ZONE D'ETUDE	5
2.2. LES POLLUANTS MESURES	6
2.3. LES SITES DE MESURES	8
2.4. LES MOYENS D'INVESTIGATION	9
3 Résultats	11
3.1. DEROULEMENT DES CAMPAGNES.....	11
3.2. LE DIOXYDE D'AZOTE.....	11
3.3. LE BENZENE.....	12
3.4. LE FORMALDEHYDE.....	13
3.5. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV)	14
4 Discussion	25
4.1. LE DIOXYDE D'AZOTE	25
4.2. LE BENZENE	25
4.3. LE FORMALDEHYDE	25
4.4. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS	26
5 Conclusion	26

Figures et tableaux

Figure 1 : La zone d'étude.....	5
Figure 2 : NOx - Répartition des émissions par secteur d'activité dans l'environnement extérieur de Givors.	6
Figure 3 : COVNM – Répartition des émissions par secteur d'activité dans l'environnement extérieur de Givors.	7
Figure 4 : Implantation des sites de mesures.	8
Tableau 5 : Récapitulatif des points de mesure chez les particuliers	9
Figure 6 : Tubes à diffusion passive	9
Figure 7 : Canisters.....	9
Figure 8 : Dioxyde d'azote – Estimation des concentrations moyennes annuelles ($\mu\text{g.m}^{-3}$) – Moyenne des résultats.....	11
Figure 9 : Benzène – Estimation des concentrations moyennes ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des résultats obtenus au cours des 4 campagnes de mesures.	12
Figure 10 : Formaldéhyde – Estimation des concentrations moyennes ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	13
Tableau 11 : concentrations min, max et moy de certains COV	21
Figure 12 : concentrations moyennes et maximum de certains COV.....	21
Figure 13 : Comparaison des concentrations extérieures de 1,2 DCE, Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène aux percentiles 95 des données de Rhône-Alpes.....	23
Figure 14 : Comparaison des concentrations intérieures de 1,2 DCE, Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène aux percentiles 95 des données de Rhône-Alpes.....	24
Tableau 15 : Valeurs de référence pour les COV	24

1. Contexte et objectif

COPARLY, organisme agréé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer pour la surveillance de la qualité de l'air et l'information de la population, conduit différents programmes de surveillance de l'air ambiant et de l'air intérieur sur le Rhône et la Côtière de l'Ain depuis plus de 30 ans.

Ces derniers sont structurés en actions annuelles ou pluriannuelles visant à améliorer les connaissances sur la présence des polluants et le degré d'exposition des populations en différents environnements et lieux de la région.

Concernant le programme de surveillance et d'amélioration des connaissances sur les composés organiques volatils (COV), et compte-tenu de la présence de nombreux émetteurs de COV en région Rhône-Alpes et dans l'agglomération lyonnaise, COPARLY s'est engagé activement dès 2004 dans des études spécifiques sur ces polluants.

Sur le sud lyonnais, 3 stations (Pierre-Bénite, Vernaison, Feyzin) permettent de suivre en continu ces polluants. Avec les autres AASQA¹ de Rhône-Alpes, une vaste étude a également été menée en 2006-2007 sur 3 grandes zones multi-émettrices de Rhône-Alpes (Sud lyonnais, Sud grenoblois, Roussillon). Plus récemment une surveillance urbaine régulière des COV dans les agglomérations lyonnaise, grenobloise, stéphanoise et valentinoise a été mise en place, ainsi qu'un renforcement de la surveillance des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sur le secteur de Vénissieux.

Concernant l'air intérieur, COPARLY mène depuis 2006 des études dans les établissements scolaires (lycées, écoles, crèches) et a engagé en 2008 une étude des parkings publics et à gestion privée. COPARLY a participé en 2010-2011, à la phase 2 de l'étude pilote nationale dans les écoles et crèches.

Les actions menées au sein de ces différents programmes sont menées en partenariat avec divers organismes publics ou privés : collectivités territoriales (Région Rhône-Alpes, Grand-Lyon), Etat (DREAL, ARS), communes, industriels. Chaque action, conduite sur les différents programmes, permet d'alimenter une base commune de connaissances et fournit une aide précieuse à l'interprétation des actions à venir.

Dans ce contexte, COPARLY a proposé à Total ACS et à la municipalité de Givors, de mettre en œuvre une étude visant à caractériser la qualité de l'air sur GIVORS qui regroupe des industries, un milieu urbain dense et un trafic automobile important. De plus, cette zone a hébergé pendant de nombreuses années des industries diverses dont une fonderie (hauts fourneaux) et un stockage d'hydrocarbures. Différentes études, initiées par Total ACS ont mis en évidence que le sol et la nappe phréatique ont été impactés par ces activités. Les principaux polluants mis en évidence, à des concentrations modestes, lors de ces investigations sont le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène, le 1,2 Dichloroéthylène et le Chlorure de vinyle monomère.

Compte tenu de la présence successive de différentes activités industrielles, d'un habitat dense avec de nombreux chauffages et une circulation importante, d'autres polluants sont susceptibles d'être présents sur cette zone. Il est donc nécessaire d'effectuer des investigations aussi exhaustives que possible afin de caractériser les types et les niveaux de polluants présents dans les différents environnements extérieur et intérieur.

¹ AASQA : Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

L'étude proposée a été réalisée en deux phases successives :

- Une première étape, dite exploratoire, était principalement orientée vers la recherche de l'ensemble des polluants présent sur la zone d'étude, La campagne de mesure s'est déroulée du 13 au 28 octobre 2010 et a fait l'objet d'un premier rapport publié en février 2011².
- Une deuxième phase, reprenant en partie les résultats de la première phase et complétée par 3 autres campagnes de mesures au cours de l'année 2011, a permis de situer les niveaux de pollution vis-à-vis des valeurs réglementaires ou habituellement mesurées sur d'autres secteurs.

2. Méthodologie

2.1. La zone d'étude

Elle se situe dans la partie Est de Givors en bordure du Rhône. Elle est susceptible d'être influencée par différentes sources de pollution :

- une zone industrielle à l'Est (encadré rouge),
- un axe de circulation important (A47 - 71 000 véhicules/jour) traversant la zone dans sa partie Sud, d'Est en Ouest (trait bleu),
- une zone urbanisée (Givors : 19500 habitants) à l'Ouest avec des émissions liées aux chauffages et aux activités domestiques (encadré vert).

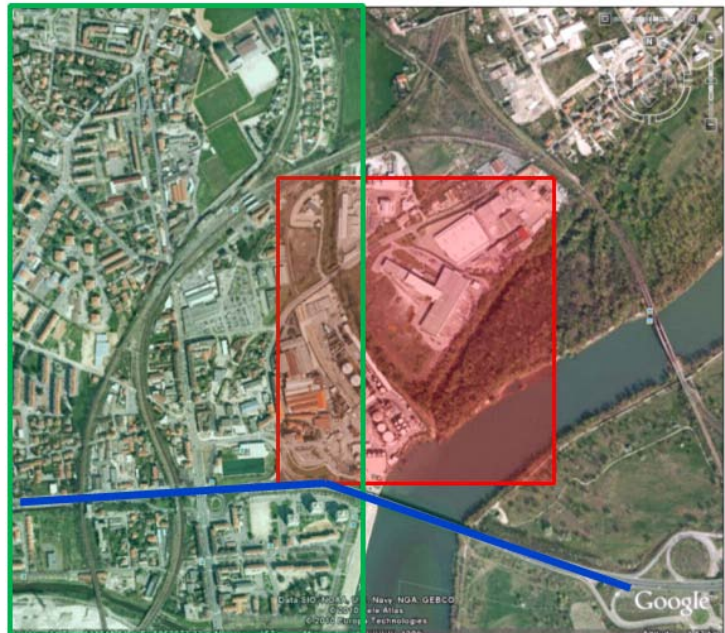


Figure 1 : La zone d'étude sur Givors.

Les principales sources de polluants sur la zone sont les suivantes :

- les émissions du site industriel,
- les émissions liées à la proximité de l'axe de circulation,
- les émissions liées aux chauffages et aux activités domestiques,
- les émissions potentielles liées à la pollution historique du sol de la zone d'activité.

² Etude de la qualité de l'air sur la zone portuaire de Givors (phase exploratoire)

2.2 Les polluants mesurés

2.2.1 Le dioxyde d'azote

Le terme oxydes d'azote (NOx) regroupe le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils sont émis lors des phénomènes de combustion, principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO. Les oxydes d'azote, avec les composés organiques volatils (COV), interviennent notamment dans le processus de formation de l'ozone dans les basses couches de l'atmosphère. Seul le NO₂ est considéré comme toxique et fait l'objet de valeurs réglementaires en air ambiant (annexe 1). Sur la commune de Givors, les oxydes d'azote proviennent majoritairement du transport routier, avec 87 % des émissions.

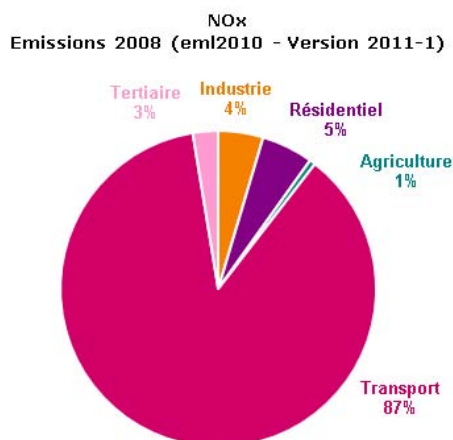


Figure 2 : NOx - Répartition des émissions par secteur d'activité dans l'environnement extérieur de Givors.

2.2.2 Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)

A l'intérieur, ces molécules sont des marqueurs d'une pollution liée aux différentes activités (ménage, travaux d'aménagement ...), excepté pour le benzène. Ce dernier, soumis à la réglementation, ne doit pas entrer dans la composition de produits d'usage courant.

A l'extérieur, ils proviennent de l'automobile et du chauffage au bois, voire d'activités pouvant manipuler ce type de composés. Nous ne disposons pas à ce jour d'un inventaire des émissions spécifiques à ces composés sur la zone étudiée. Celles-ci sont cumulées à l'inventaire des COVNM présenté plus loin).

Parmi ces polluants, seul le benzène, classé cancérigène par le CIRC, est soumis à la réglementation européenne et française concernant l'air extérieur (annexe 1).

Pour le toluène, l'OMS³ préconise une valeur guide pour l'air extérieur de 260 µg.m⁻³ en moyenne sur 7 jours.

Dans les locaux, le benzène fait l'objet de recommandations de la part de l'ANSES⁴ et du HCSP⁵. Les différentes valeurs sont présentées dans l'annexe 2.

2.2.3 Le formaldéhyde

Ce composé fait l'objet de nombreuses études concernant l'air intérieur où il peut présenter des niveaux élevés. Bien qu'il soit présent dans l'environnement extérieur (émissions liées aux "biocarburants", photochimie), c'est essentiellement dans les environnements intérieurs qu'il se retrouve (produit de bricolage et d'entretien, matériaux, fumée de cigarette ...). N'étant que très peu présent dans l'environnement extérieur, le formaldéhyde n'a pas fait l'objet d'un inventaire des émissions sur la zone étudiée.

³ OMS : Organisation Mondiale de la Santé

⁴ ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire.

⁵ HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoire. Il est classé cancérigène certain par le CIRC et l'AFSSET a publié en 2007 un avis concernant les Valeurs Guides de Qualité de l'Air Intérieur pour ce polluant (annexe 2).

2.2.4 Les Composés Organiques Volatils (COV)

Le terme Composés Organiques Volatils (COV) désigne un ensemble important de polluants dont les caractéristiques varient selon la nature du COV considéré. La famille des COV regroupe toutes les molécules formées d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbures) mais également celles dont les atomes d'hydrogène sont remplacés par d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, ou l'oxygène.

Ces composés se retrouvent aussi bien dans l'environnement extérieur (émissions de pots d'échappement, industries, combustions ...) que dans l'environnement intérieur (émissions des matériaux, des produits d'entretien, de bricolage ...). Les effets sur la santé sont très variables selon le produit considéré.

Les COV mesurés durant cette étude sont ceux que l'on mesure habituellement dans l'environnement extérieur (annexe 3). Ils ont été choisis parce qu'ils sont des précurseurs de l'ozone et répondent à la directive 2008/50/CE⁶.

Afin de caractériser au mieux les différents composés organiques volatils présents sur ce site, plusieurs prélèvements ont été analysés par spectrographie de masse (méthode permettant d'effectuer une recherche des éléments présents dans un échantillon).

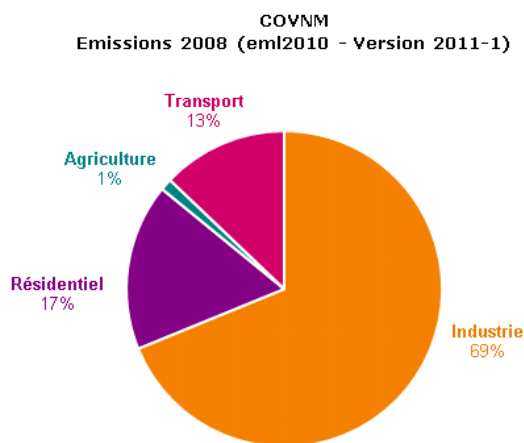


Figure 3 : COVNM – Répartition des émissions par secteur d'activité dans l'environnement extérieur de Givors.

⁶ Directive 2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

2.3. Les sites de mesures

Cette détermination concerne tant l'environnement extérieur que les locaux d'habitation ou de travail. Dans cette étude, 5 sites (Habitations + site Total ACS) intérieurs/extérieurs (N°1, N°2, N°3, N°5 et ACS) et 7 sites extérieurs (Ext A, Ext B, Ext C, Ext D, Ext E, Ext F et Ext G) ont été investigués.



Figure 4 : Implantation des sites de mesures.

A l'extérieur : 7 points (de A à G) dont un point de référence situé au nord de la zone portuaire (A) ont été équipés afin d'obtenir une bonne couverture de la zone d'étude.

A l'intérieur :

- dans 4 logements (N°1, N°2, N°3, N°5), les mesures ont été réalisées sur plusieurs niveaux d'habitation en fonction des caractéristiques des locaux investigués : en rez de chaussée (1 ou 2 points), en étage (1 ou 2 points) et un point dans le sous sol ou vide sanitaire s'il y en a un. De plus, deux points extérieurs (complémentaires aux sites extérieurs A à G) ont fait l'objet de mesures de part et d'autre du logement vis-à-vis de la zone industrielle.
- sur le site Total ACS (ACS), les mesures ont été réalisées dans 2 bureaux, plus une mesure complémentaire à l'extérieur des bureaux.

Particulier 1		Particulier 2		Particulier 3		Particulier 5		Total ACS		
Intérieur	Rez de chaussée Salon	Intérieur	Rez de chaussée Salon	Intérieur	1 ^{er} étage Salon	Intérieur	1er étage Salon	Intérieur	Grand bureau	
	Rez de chaussée Chambre		Rez de chaussée Séjour		1 ^{er} étage Séjour		2ème étage chambre 1		Petit bureau	
	Sous-sol		1 ^{er} étage Chambre1		2 ^{ème} étage chambre 1		Sous sol	Extérieur	Ext	
Extérieur	Jardin		1 ^{er} étage Chambre2		2 ^{ème} étage Salle de bain	Extérieur	Terrasse			
	Entrée		Sous-sol		Rez de chaussée Garage					
		Hangar	1 ^{er} étage Balcon							
	Jardin			Extérieur	Cour					
					Jardin					

Tableau 5 : Récapitulatif des points de mesure chez les particuliers

2.4 Les moyens d'investigation

Deux techniques de mesures ont été utilisées pour cette étude :



Figure 6 : Tubes à diffusion passive

➤ Mesures par des badges à diffusion passive Radiello® et Passam® permettant une mesure moyennée sur 7 jours des composés suivants :

- Formaldéhyde
- Dioxyde d'azote
- Benzène, Toluène, Xylènes, Ethylbenzène (BTEX)

Ces badges ont été installés sur l'ensemble des sites de mesures (extérieur et intérieur) lors de chaque campagne de mesures.



Figure 7 : Canisters

➤ Mesures par des prélèvements par canisters permettant de:

- déterminer les composés organiques volatils (COV) précurseurs de l'ozone, le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène.
- d'effectuer une analyse qualitative par spectrographie de masse.

Cette mesure permet de collecter un prélèvement sur une période de 24 heures. Les analyses de ces prélèvements fournissent donc une concentration moyenne sur cette période. L'analyse par spectrographie de masse ne permet d'obtenir qu'une valeur indicative de la concentration (méthode semi-quantitative).

Les canisters ont été installés uniquement sur les sites "logements" de la façon suivante :

- Sur le point situé à l'intérieur du site Total ACS (campagne d'automne) : 1 prélèvement journalier à l'extérieur sur chaque jour de la semaine durant les deux semaines afin de valider les mesures (comparaison canisters/badges) et 1 prélèvement sur 24 heures répétés 3 jours par semaine sur les deux semaines dans un bureau
- Sur 3 sites logements : prélèvements sur 24 heures répétés 3 jours par semaine (1 jour / 2) sur les deux semaines en 1 point à l'intérieur du logement et 1 point à l'extérieur.

Vu l'importance de certains résultats de COV enregistrés chez le particulier N°3 durant les deux 1^{ère} campagnes (automne et hiver), des canisters ont également été installés à chaque niveau de la maison (cave, garage, 1^{er} et 2^{ème} étage) pour la 3^{ème} campagne (printemps).

3 Résultats

Les sites de mesure sont localisés sur la carte en page 9. L'annexe 5 présente l'ensemble des résultats de cette étude.

Les différents résultats présentés dans ce chapitre sont comparés aux valeurs de référence existantes (réglementation, préconisations...). Ces dernières sont présentées en annexes 1 et 2 (environnement extérieur, air à l'intérieur des espaces clos).

Si aucune référence n'existe, les résultats sont confrontés aux valeurs relevées lors des différentes études réalisées sur la région Rhône-Alpes depuis 2008 par Atmo Rhône-Alpes. Cela concerne essentiellement les mesures de Composés Organiques Volatils.

3.1 Déroulement des campagnes

Les résultats obtenus lors de la première phase exploratoire ont mis en évidence des concentrations très élevées chez le volontaire n°3. Afin de vérifier que ceux-ci étaient bien liés à une source interne au domicile de ce volontaire et non pas à une origine extérieure localisée à la proximité de son domicile, nous avons ajouté un site de mesures chez un nouveau volontaire (n°5) dont le logement est situé à proximité. Compte tenu des difficultés pour effectuer les prélèvements chez ce nouveau volontaire (absences lors des rendez-vous), nous n'avons pu effectuer qu'une série de mesures lors de la campagne d'hiver (du 10 au 24 mars 2011).

Le Particulier N°3 chez lequel nous avons relevé des concentrations élevées lors de la phase exploratoire n'a pas souhaité poursuivre sa collaboration lors de la campagne estivale. Nous ne disposons donc que des résultats pour les trois premières campagnes (automne, hiver, printemps).

3.2 Le dioxyde d'azote

Le graphique ci-dessous présente la moyenne des résultats obtenus sur l'ensemble des 4 périodes de mesure sur chaque site étudié. Les mesures effectuées en extérieur sont représentées en orange, celles effectuées en intérieur (logement) en gris et celles effectuées dans les dépendances (sous sol, garage) des habitations en vert.

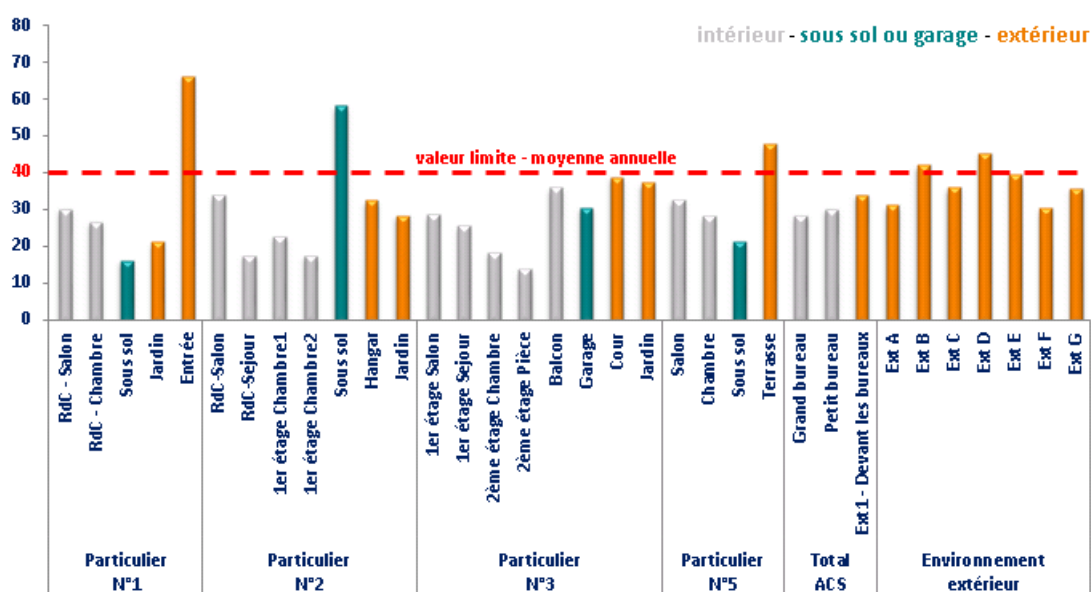


Figure 8 : Dioxyde d'azote – Estimation des concentrations moyennes annuelles (µg.m⁻³) – Moyenne des résultats

3.2.1 Les mesures extérieures

Deux sites situés à proximité de l'autoroute A47 (Ext B et Ext D), un site situé le long de la rue Ligonet⁷ (Entrée-Particulier N°1) et un site situé le long de la rue Honoré Pététin (Terrasse-Particulier N°5) dépassent la valeur limite de $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ avec des valeurs moyennes respectives de $42,1 \mu\text{g.m}^{-3}$, $45,2 \mu\text{g.m}^{-3}$, $66,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $47,7 \mu\text{g.m}^{-3}$. Plusieurs autres s'en approchent très fortement (Ext C, E, G et cour et jardin du particulier n°3). Les différents sites concernés se situent dans une zone fortement urbanisée et sont influencées par la circulation automobile. Ces données sont confirmées par la modélisation effectuée en 2009 sur ce site (annexe 6). L'éventualité d'un dépassement de la valeur limite ($40 \mu\text{g.m}^{-3}$) pour ces points de mesure sur une échelle interannuelle peut être assimilée à un risque fort.

3.2.2 Les mesures intérieures

A l'exception du « sous sol » du Particulier N°2, les données relevées à l'intérieur des habitations ou du laboratoire de Total ACS sont légèrement inférieures à celles relevées à l'extérieur. Ces résultats permettent de conclure sur l'absence de source de dioxyde d'azote à l'intérieur des habitations.

Concernant le site « sous sol (cave) » du Particulier n°2, la moyenne relevée sur l'ensemble des 4 campagnes est de $58,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ dépassant la valeur limite de $40 \mu\text{g.m}^{-3}$. Lors d'une combustion, la présence du dioxyde d'azote peut être liée à celle de monoxyde de carbone (CO) polluant présentant une toxicité très importante. Afin de s'assurer de l'absence de ce composé, des mesures de CO ont été réalisées du 10 au 24 mars 2011. Les résultats observés n'ont pas mis en évidence la présence de CO dans le sous sol de la maison.

Après interrogation du volontaire concerné, nous n'avons pas pu déterminer précisément l'origine du dioxyde d'azote. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées :

- fonctionnement d'un moteur (ce local ne peut pas accueillir de véhicule),
- présence d'une chaudière au gaz dont la combustion peut produire du NO_2 .

3.3 Le Benzène

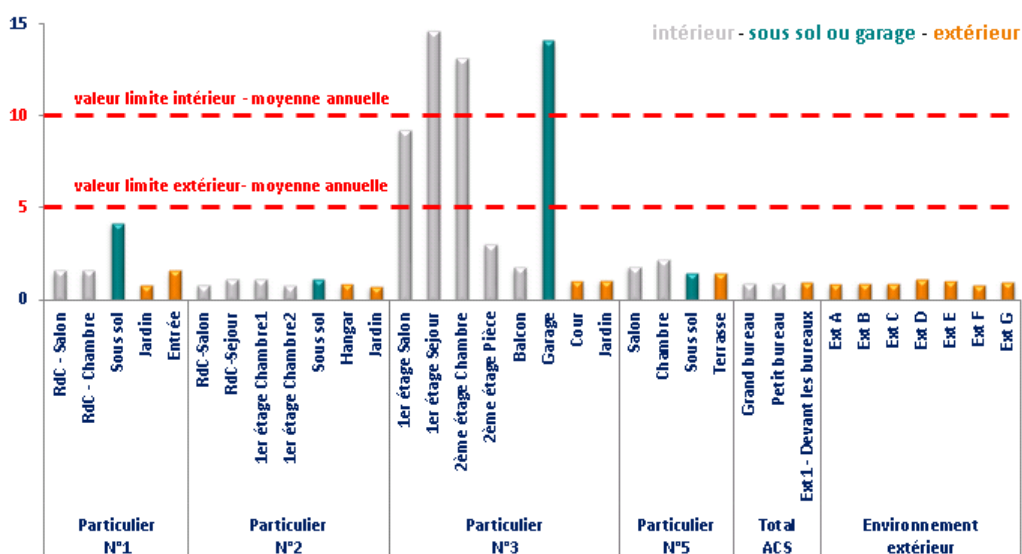


Figure 9 : Benzène – Estimation des concentrations moyennes ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des résultats obtenus au cours des 4 campagnes de mesures.

⁷ Trafic moyen journalier (données 2007): autoroute A47 : 71 000 véh/j, rue Ligonet : 19 500 véh/j

3.3.1 Les mesures extérieures

Les concentrations en benzène enregistrées sont caractéristiques des niveaux d'un site urbain et respectent les valeurs réglementaires en moyennes annuelles. L'ensemble des résultats ne montre pas d'impact significatif du site industriel ou des voies de circulation sur la zone.

3.3.2 Les mesures intérieures

A l'exception du particulier n°3 qui présente des résultats élevés, les concentrations mesurées sont du même ordre de grandeur que celles habituellement relevées en intérieur. Elles sont largement inférieures aux valeurs de référence publiées par l'ANSES et le HCSP.

Concernant le volontaire n°3, plusieurs pièces présentent une moyenne sur les 3 campagnes supérieures aux recommandations du HCSP ($10 \mu\text{g.m}^{-3}$).

Néanmoins, les concentrations en benzène relevées durant la 1^{ère} campagne de mesure ($21,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ au 1^{er} étage et $34,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ dans le garage) ont nettement diminué sur les 2^{ème} et 3^{ème} campagnes avec respectivement $2,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $3,8 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour le 1^{er} étage et $2,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $5,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour le garage. Cette diminution significative des niveaux de benzène dans le garage pourrait être liée au changement du véhicule (entre la 1^{ère} et 2^{ème} campagne, l'ancien véhicule qui datait de 20 ans a été remplacé par un modèle plus récent) ou à une élimination de produits susceptibles d'émettre ce composé.

3.4 Le formaldéhyde

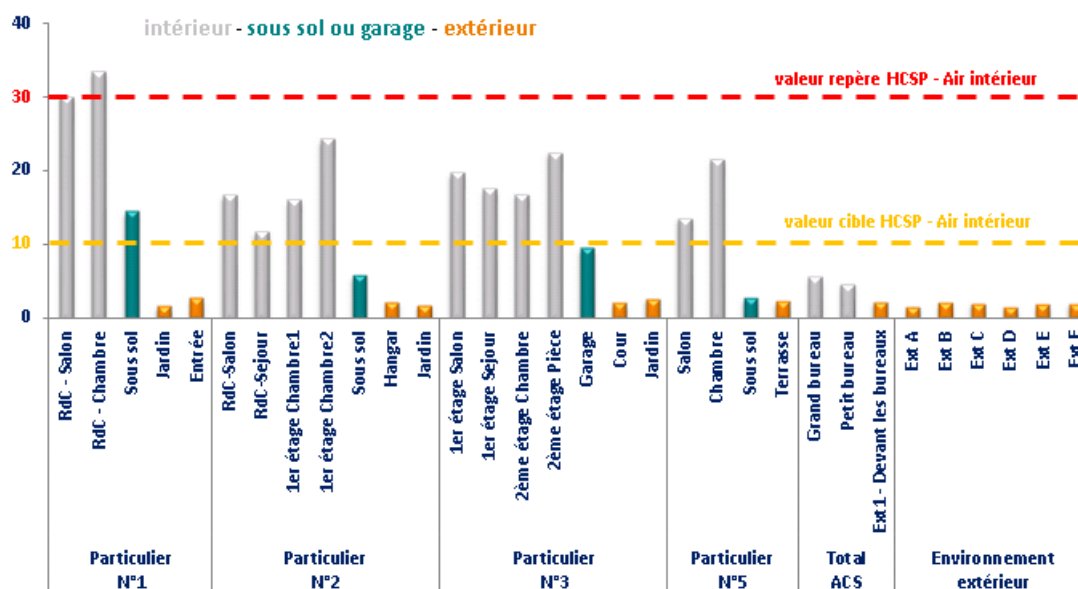


Figure 10 : Formaldéhyde – Estimation des concentrations moyennes ($\mu\text{g.m}^{-3}$) des résultats obtenus sur l'étude.

C'est en air intérieur que les concentrations en formaldéhyde sont habituellement les plus élevées. Les niveaux extérieurs sont très nettement inférieurs.

Les émissions provenant de matériaux, ameublements ou de l'utilisation de produits d'entretien ou de bricolage au sein même des logements sont à l'origine des concentrations mesurées à l'intérieur.

L'étude effectuée sur le site de Givors confirme cette approche avec des résultats similaires à ceux relevés dans l'ensemble des études en air intérieur effectuées par Atmo Rhône-Alpes sur la région.

La valeur cible ($10 \mu\text{g.m}^{-3}$) proposée par l'ANSES et le HCSP pour l'air intérieur est dépassée dans chaque logement. La valeur repère ($30 \mu\text{g.m}^{-3}$) n'est quant à elle atteinte uniquement sur les points « Rdc-Salon » ($30 \mu\text{g.m}^{-3}$) et « RdC-Chambre » ($33,4 \mu\text{g.m}^{-3}$) du Particulier N°1. Une meilleure aération (par ouverture des fenêtres) surtout lors de l'utilisation de produits ménagers devrait permettre d'améliorer ces résultats.

A noter les faibles concentrations mesurées dans les bureaux de Total ACS qui pourraient être expliqués par une bonne ventilation et de faibles émissions par les matériaux.

3.5 Les Composés Organiques Volatils (COV)

Les COV mesurés dans cette étude sont ceux habituellement mesurés dans l'environnement extérieur (annexe 3). Ils ont été choisis car ils sont des précurseurs de l'ozone et répondent à la directive 2008/50/CE. Quatre COV sont particulièrement suivis, car ils ont été mis en évidence lors d'une étude précédente réalisée par Total ACS. Ces composés sont les suivants :

- Le tétrachloroéthylène,
- Le trichloroéthylène,
- Le 1,2 dichloroéthylène (1,2 D.C.E.),
- Le chloroéthylène (ChloroVinyl Monomère).

Afin de caractériser et lister au mieux les différents composés organiques volatils présents dans l'air sur cette zone d'étude, plusieurs prélèvements ont été analysés par spectrographie de masse afin de rechercher d'éventuels composés qui ne seraient pas mesurés par la technique usuelle de quantification. Cette méthode ne permet cependant qu'une estimation des concentrations (méthode semi-quantitative).

3.5.1 Les COV mesurés habituellement dans l'environnement :

Les 41 COV mesurés en routine dans différents environnements de la région par Atmo Rhône-Alpes ont été également analysés sur les différents sites de Givors. L'ensemble de ces données de l'étude représente un volume important de données qu'il a été nécessaire de synthétiser.

Afin d'extraire de l'ensemble de ces mesures, les composés présentant des caractéristiques particulières par rapport aux concentrations habituellement retrouvées dans différents environnements, nous avons représenté sur les graphiques suivants, l'intervalle (barres vertes) correspondant aux valeurs comprises entre le percentile 25 et le percentile 75 de l'ensemble des données relevé depuis 2008 par Atmo Rhône-Alpes sur la région. 50% de ces mesures sont donc



comprises dans cet intervalle. La **valeur moyenne** (0) et la **valeur maximale** (+) des prélèvements effectués sur chaque point de mesure à Givors sont reportées sur les graphiques.

Les mesures extérieures sont comparées aux données recueillies sur des sites de type urbain (534 valeurs de référence) et de type « proximité industrielle » (182 valeurs de référence). Les mesures effectuées en intérieur sont comparées aux données Rhône-Alpes recueillies en intérieur (34 valeurs de référence).

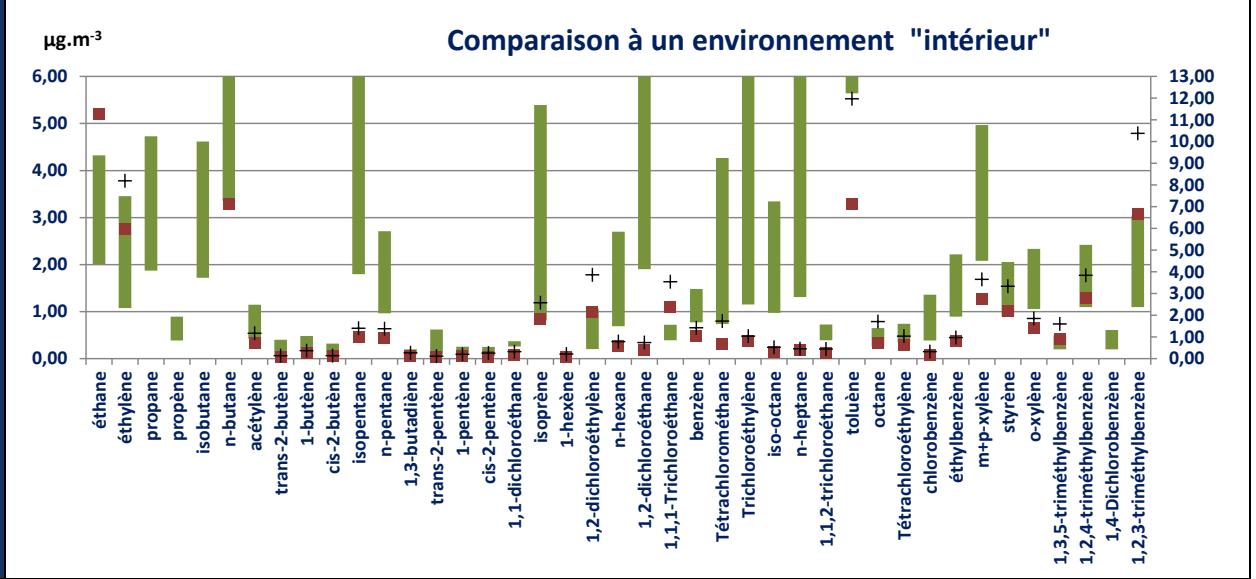
Afin d'avoir une visibilité globale permettant de représenter les concentrations les plus faibles, nous avons volontairement réduit l'échelle des valeurs à $6 \mu\text{g.m}^{-3}$. Si un point dépasse cette valeur, il n'apparaît donc pas sur le graphique. En fonction du résultat et de la toxicité du composé considéré, ce point fera alors l'objet d'un traitement spécifique.

L'ensemble des résultats est disponible en annexe 5.

COV : Résultats obtenus chez le volontaire n° 1

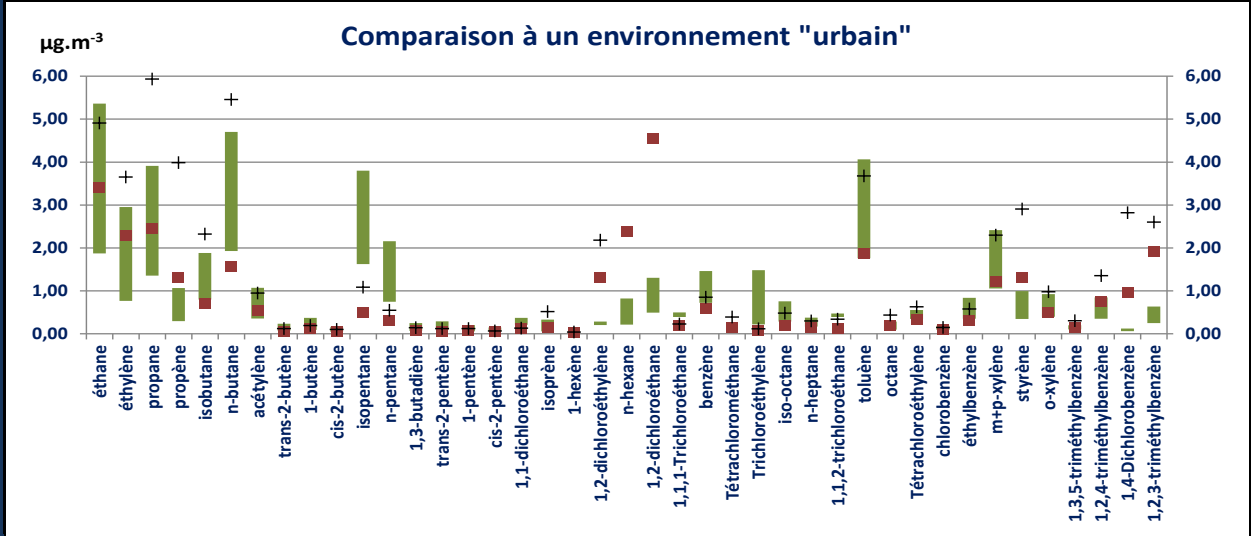
intérieur

Mesures effectuées dans le salon (RdC)

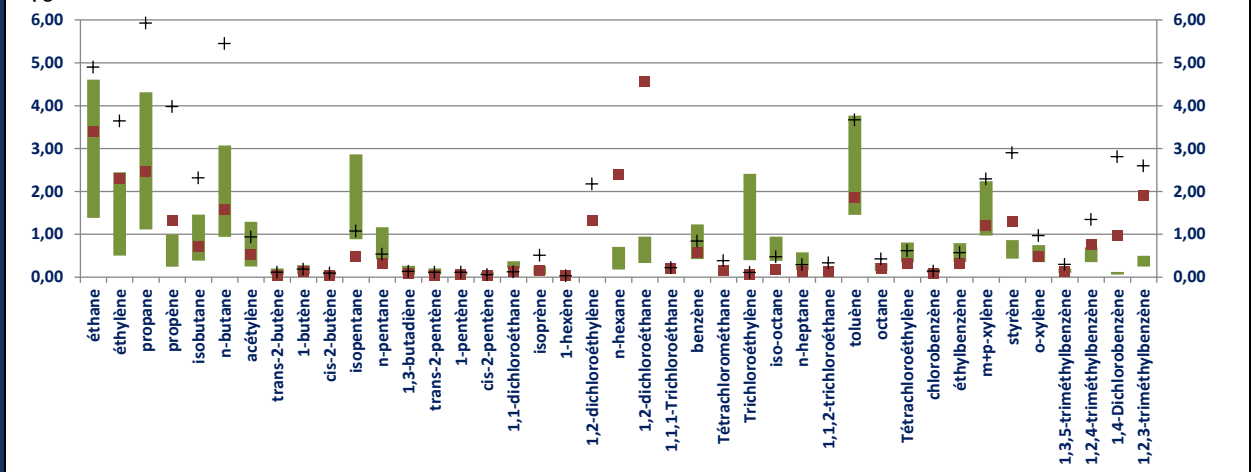


Extérieur

Mesures effectuées dans le jardin



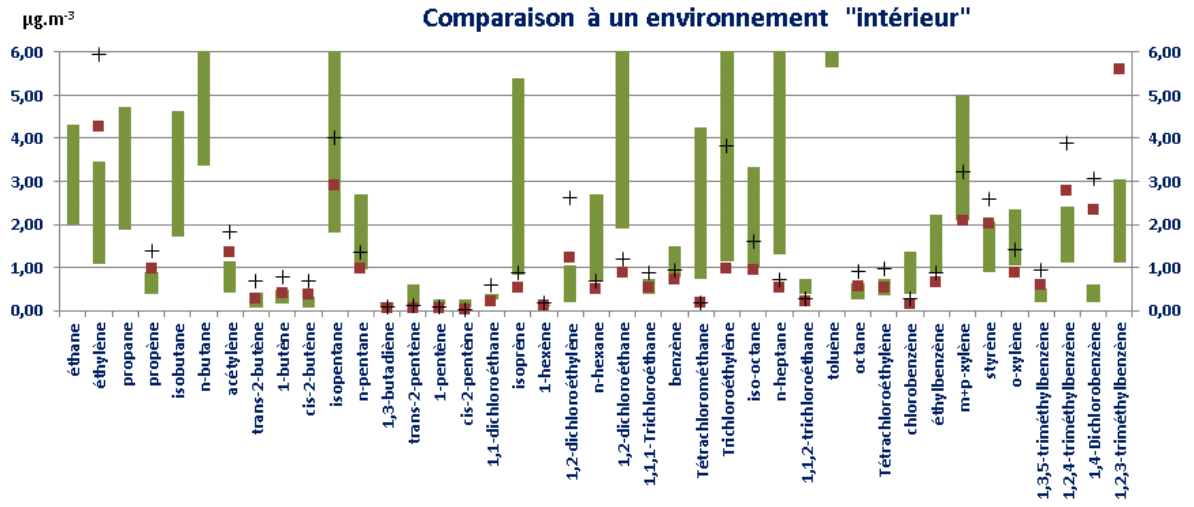
Comparaison à un environnement "industriel"



COV : Résultats obtenus chez le volontaire n° 2

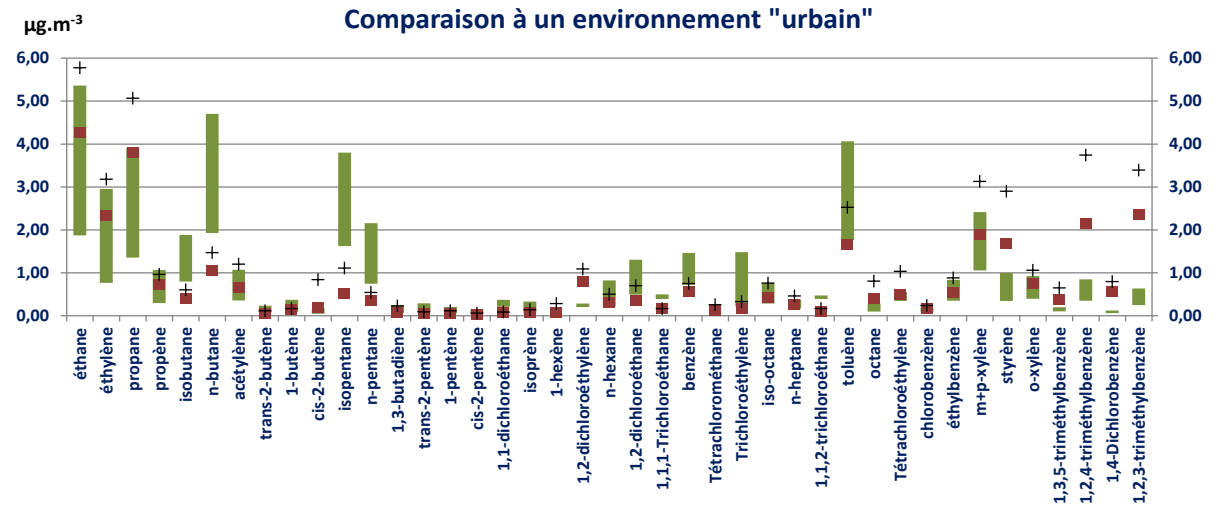
1. intérieur

Mesures effectuées dans le salon (RdC)

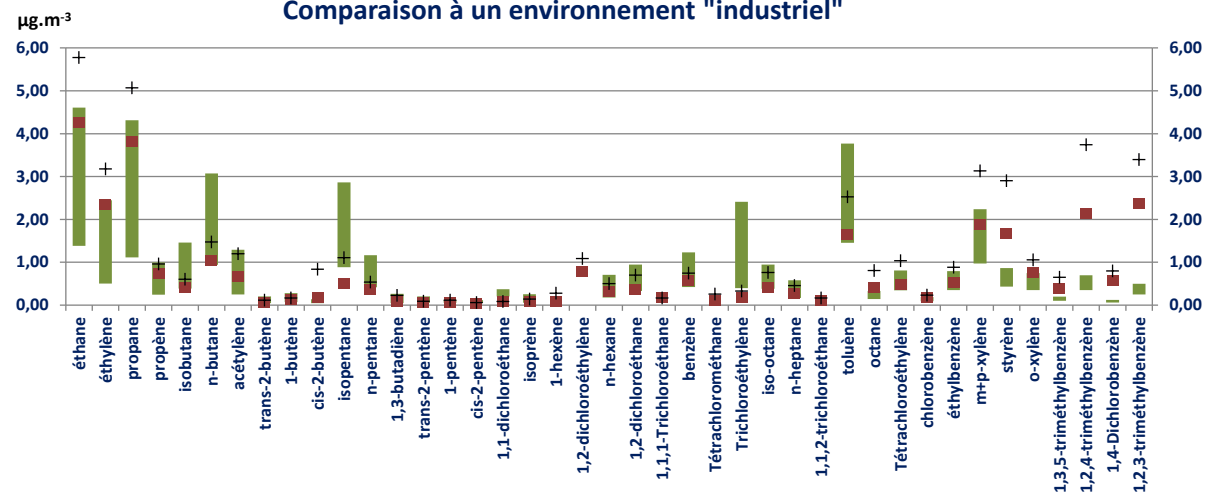


Extérieur

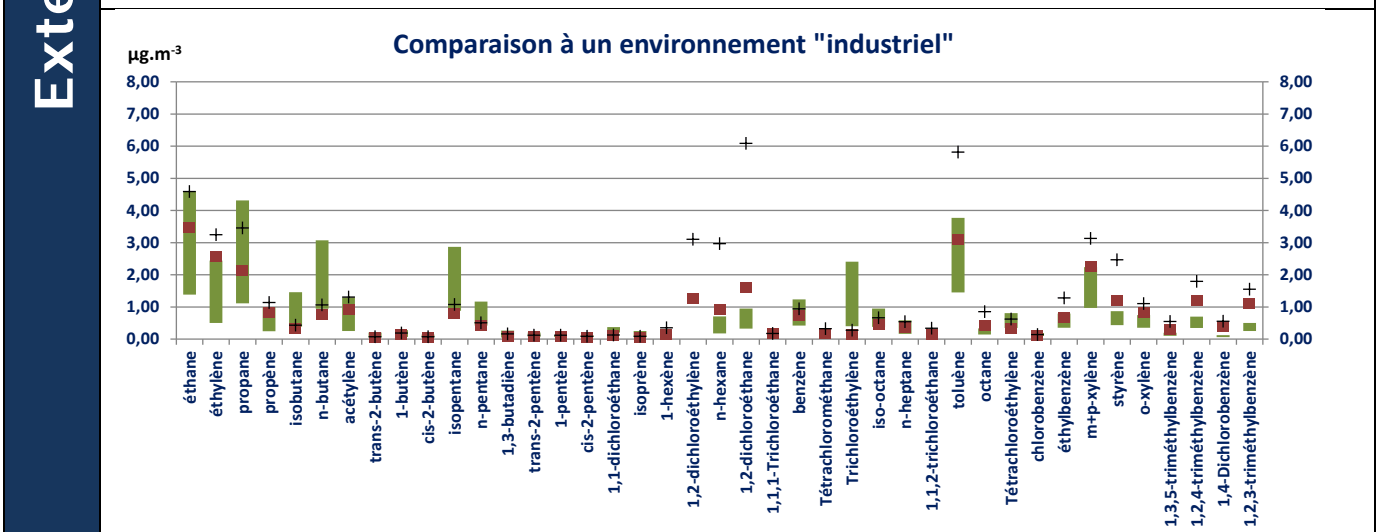
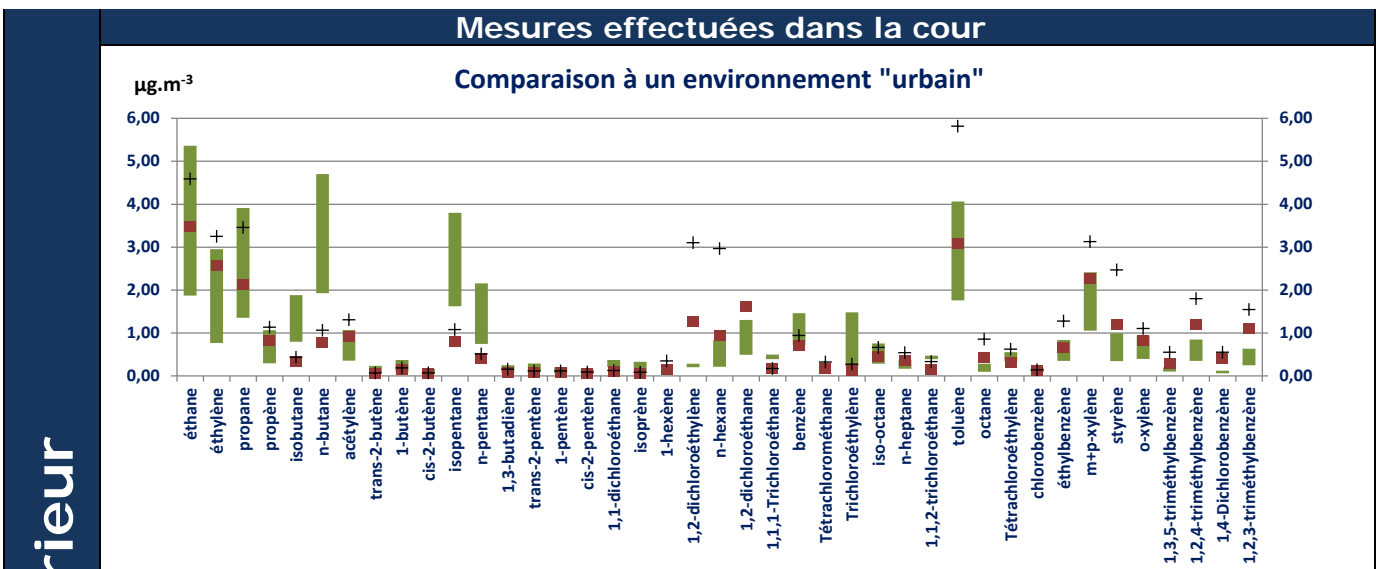
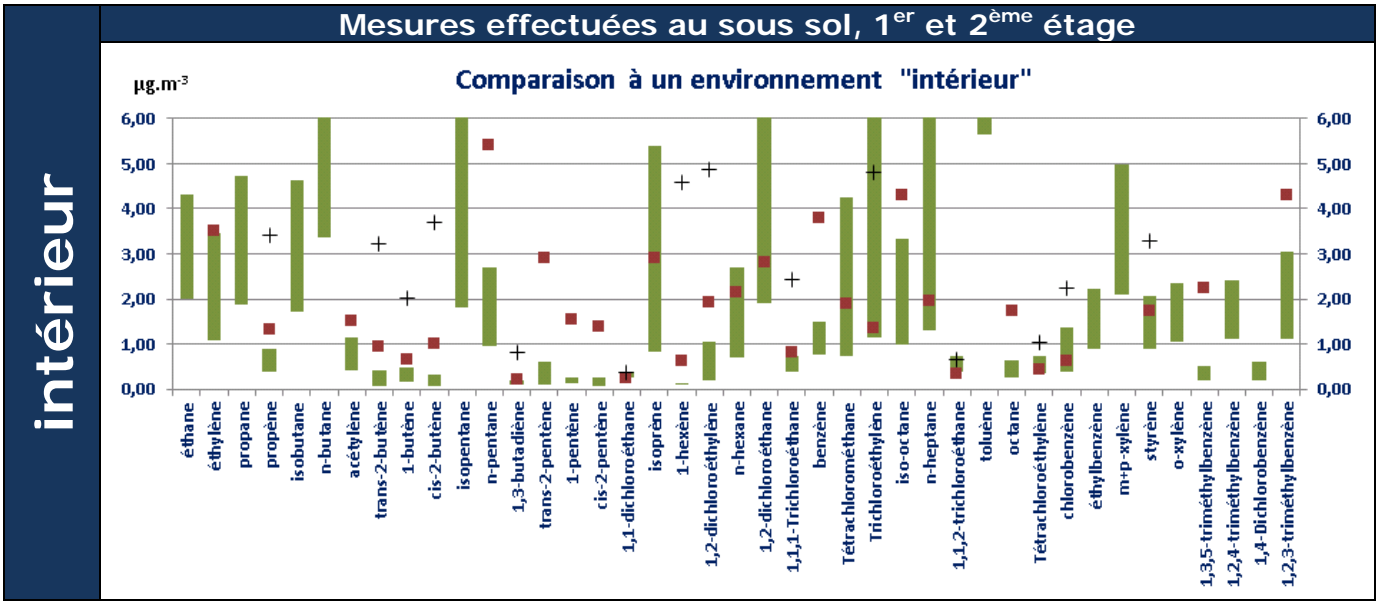
Mesures effectuées dans la cour



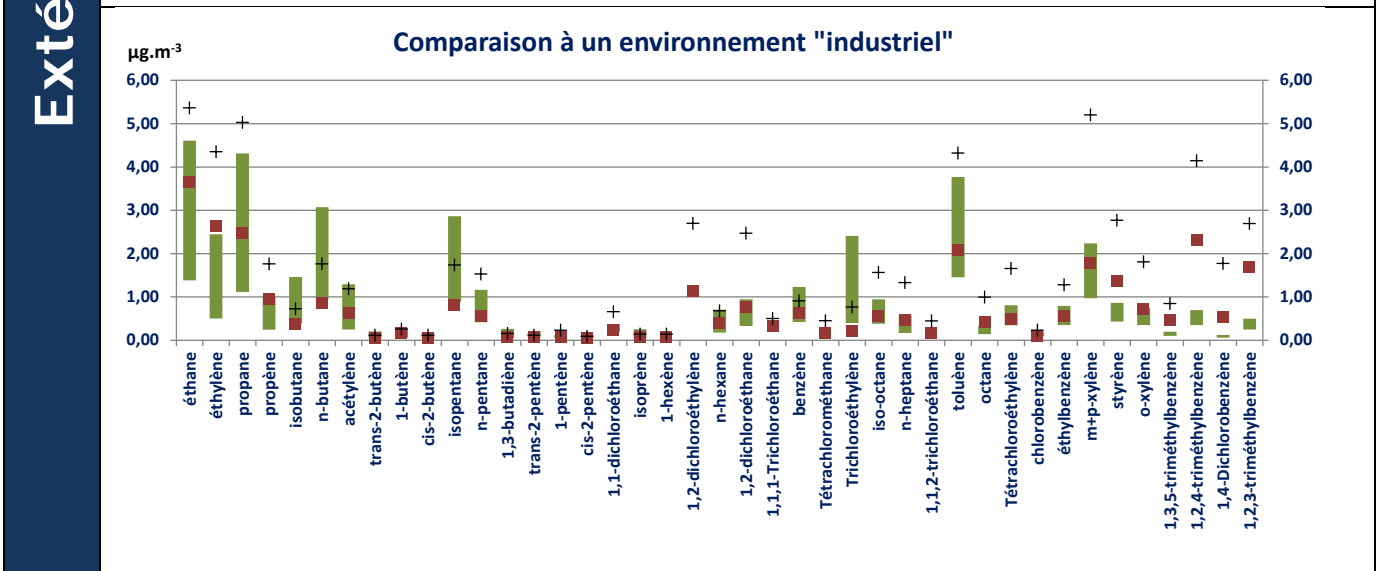
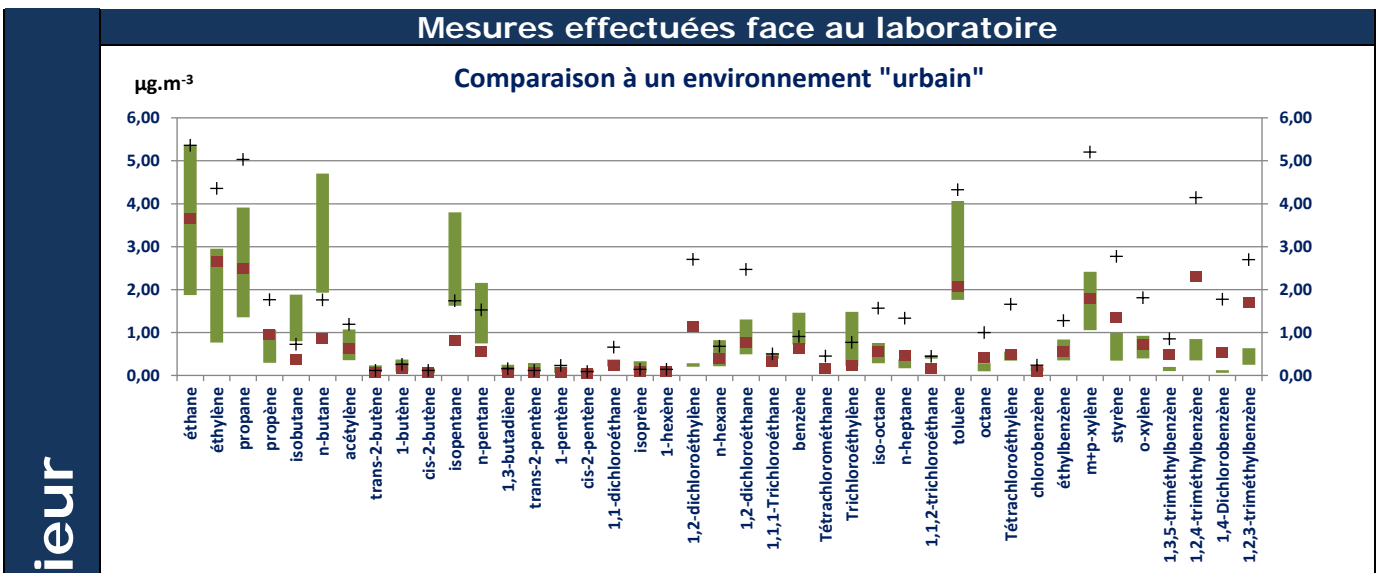
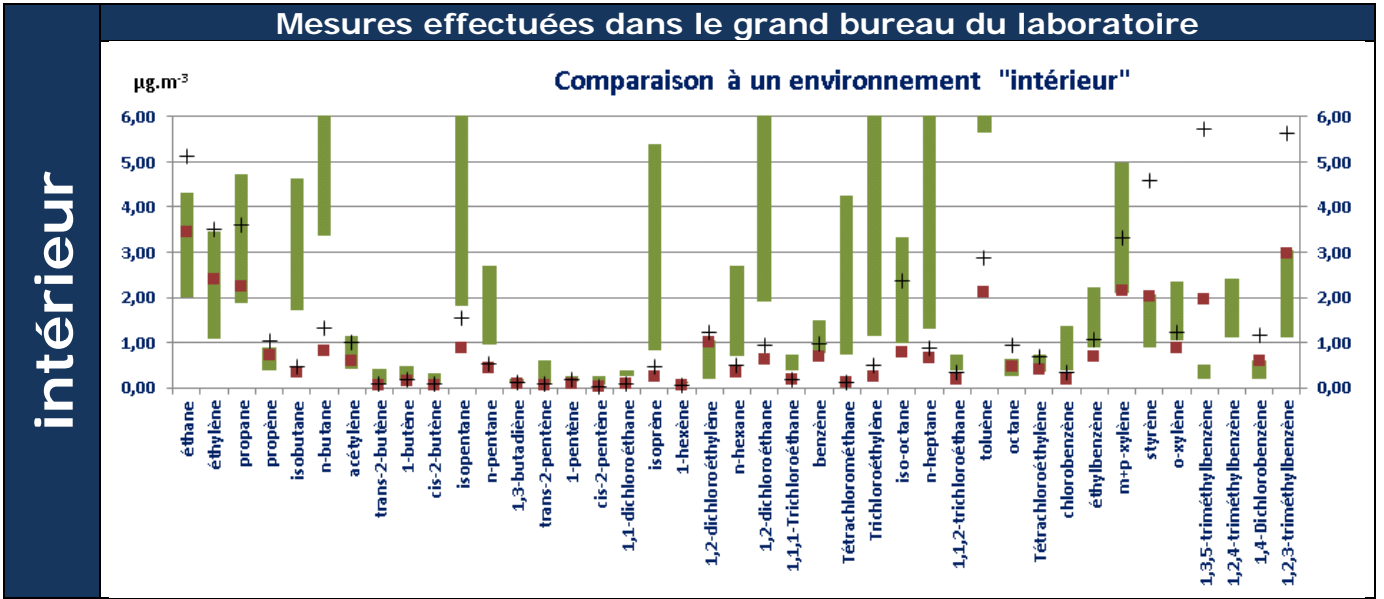
Comparaison à un environnement "industriel"



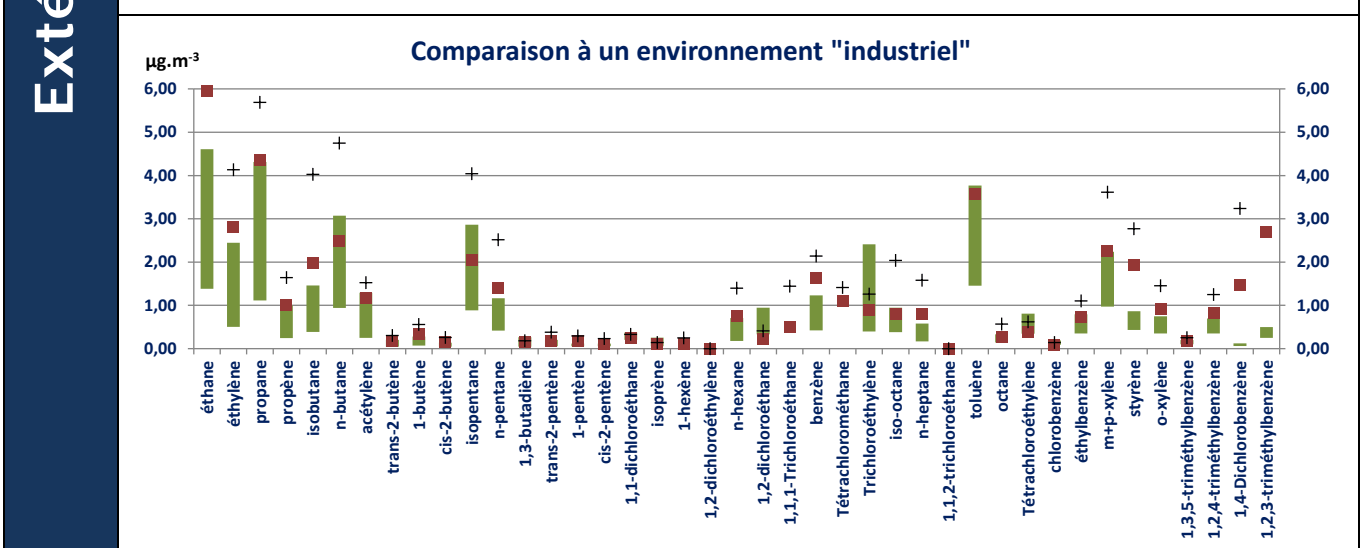
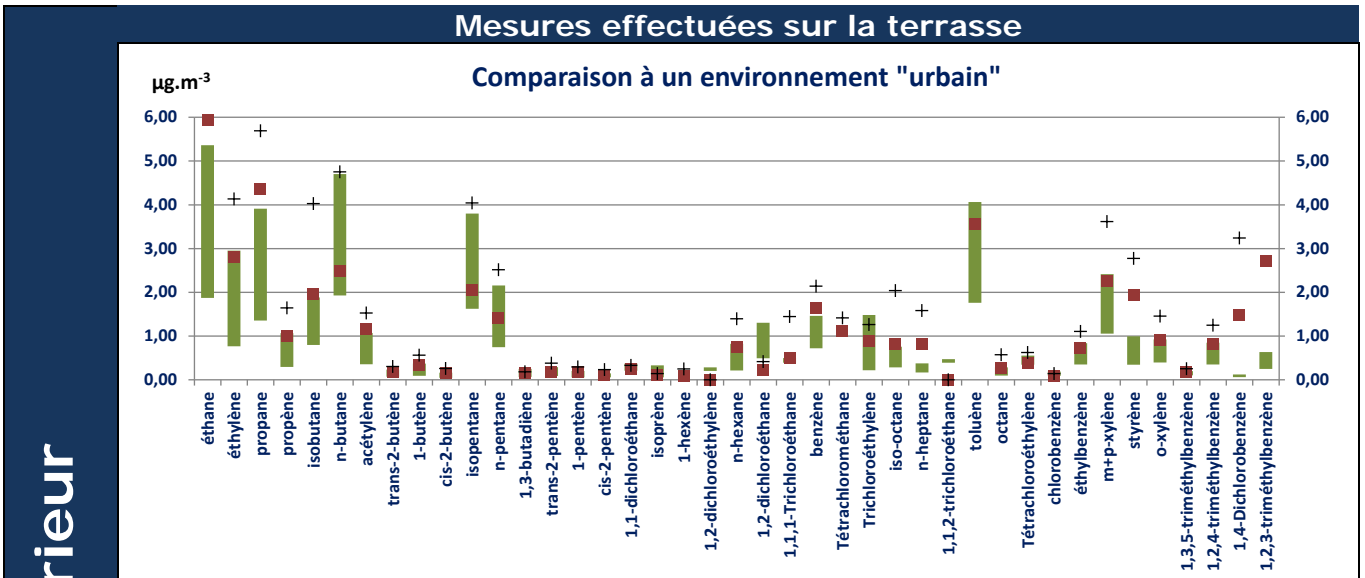
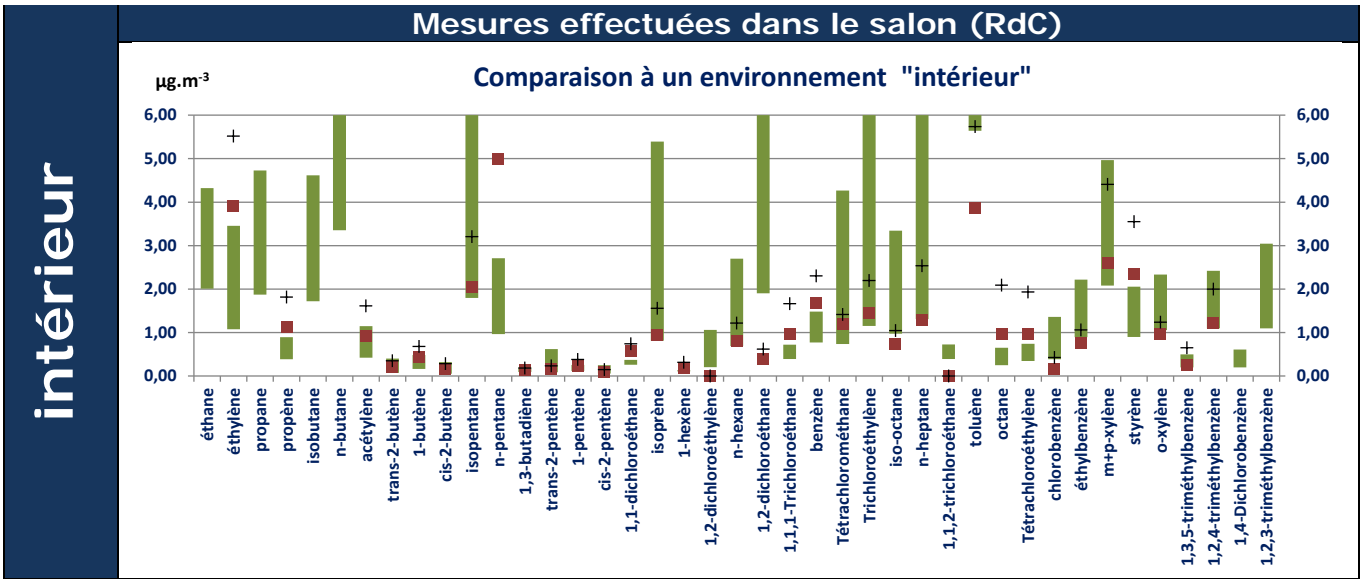
COV : Résultats obtenus chez le volontaire n° 3



COV : Résultats obtenus sur le site Total ACS



COV : Résultats obtenus chez le volontaire n°5



Les mesures en extérieur

Les concentrations moyennes relevées à l'extérieur sur l'ensemble des sites sont globalement comprises dans l'intervalle des valeurs de référence (urbain ou proximité industrielle). 5 composés présentent cependant des concentrations légèrement supérieures à ces références :

Polluants	Localisation	Concentrations		
		Min	Max	Moyenne
Toluène	Particulier N°5	1,6	6,2	3,6
1,2 dichloroéthane	Particulier N°1	0,04	22,2	4,6
1,2,3 triméthylbenzène	Particulier N°5	1,2	6,3	2,7
n-hexane	Particulier N°1	0,3	10,5	2,4
Ethane	Particulier N°5	5,4	6,4	5,9

Tableau 11 : concentrations min, max et moy de certains COV

Les mesures en intérieur

Les mesures effectuées en intérieur présentent plus de variabilité vis-à-vis des intervalles de référence. Cela peut être expliqué par différents paramètres :

- des émissions de polluants plus importantes dans l'air intérieur des habitations étudiées au cours de cette étude,
- des valeurs de référence correspondant à un type d'environnement intérieur différent (les études réalisées dans la région concernaient essentiellement des établissements scolaires),
- un nombre de valeurs de référence nettement moins élevés que pour les autres types d'environnements (34 valeurs).

Pour 4 des 5 sites intérieurs étudiés (Particulier N°1, Particulier N°2, Particulier N°5 et Total ACS), il semble que la variabilité soit effectivement liée au type d'environnement servant de référence et au faible nombre de valeur de référence. En effet, même si pour certains composés les concentrations mesurées sont supérieures aux intervalles de référence, elles restent relativement peu élevées. Certains composés tels que le n-butane, isobutane qui présentent les concentrations les plus élevées sont utilisés fréquemment comme gaz propulseur des aérosols ménagers. Ces produits ne présentent pas de caractère nocif aux concentrations mesurées.

Pour le Particulier n°3, les concentrations relevées sont quant à elles nettement plus fortes pour un nombre important de composés. Le tableau suivant présente les concentrations moyennes et maximum de certains COV relevées durant l'étude à l'intérieur de ce logement.

	Particulier N°1		Particulier N°2		Particulier N°3		Particulier N°5	
	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max
Propane	14	35	48	170	101	918	8	28
Isobutane	32	121	7	26	62	163	35	165
n-butane	7	23	33	137	155	1612	14	53
1-4 Dichlorobenzène	13	48	1	3	161	472	22	59
Ethane	7	14	52	67	17	51	16	22
Toluène	5	12	5	13	22	91	4	6
m+p Xylène	3	4	2	3	25	126	3	4

Figure 12 : concentrations moyennes et maximum de certains COV

Dans le logement du Particulier N°3, les prélèvements confirment la présence de polluants (Propane, Isobutane et le n-butane) que l'on retrouve au premier étage et, dans une moindre mesure, au 2^{ème} étage (24% plus élevés). Les mesures effectuées à l'extérieur ne révèlent pas de concentrations particulièrement élevées, ce qui confirme l'origine intérieure de ces polluants.

L'origine de ces polluants peut provenir de sources intérieures (stockage et utilisation de produits d'entretien) ou/et émanations du sol ou des cloisons liées à une activité ancienne ou actuelle. Néanmoins, les niveaux de Composés Organiques Volatils mesurés au cours des campagnes 2 et 3 sont nettement inférieurs à ceux relevés lors de la campagne N°1 (Novembre 2010), ce qui conforte l'hypothèse de l'élimination de la source à l'origine de ces émissions.

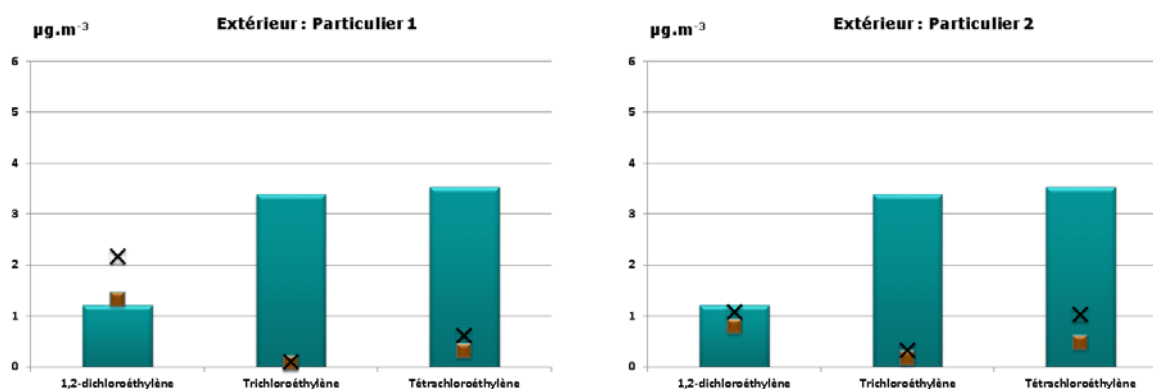
3.5.2 Le Tétrachloroéthylène, Trichloroéthylène, 1,2 DCE, CVM.

La présence de tétrachloroéthylène et de ses produits de décomposition [trichloroéthylène, 1,2 dichloroéthylène (1,2 DCE) et chloroéthylène (CVM)] a été mise en évidence lors de campagne de mesures dans les gaz du sol effectué par Total ACS⁴.

Compte tenu de ce constat, les données enregistrées dans cette étude sur ces 4 composés ont été spécifiquement étudiées. Elles sont comparées aux percentiles 95 (représentant les maxima) des données recueillies par Atmo Rhône-Alpes ainsi qu'aux valeurs réglementaires et aux valeurs guides disponibles (OMS, données recueillies par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur lors de la campagne nationale logements⁸).

Les mesures extérieures

Les graphiques suivants (valeur moyenne ■ et valeur maximale X des prélèvements effectués sur chaque point de mesure) présentent les comparaisons aux percentiles 95⁹ des données recueillies par Atmo Rhône-Alpes sur des sites de type urbains pour le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène et le 1,2 dichloroéthylène (1,2 DCE). Compte tenu de la technique de mesure utilisée, il n'a pas été possible de quantifier le CVM.



⁸ Etat de la qualité de l'air dans les logements français – campagne nationale logements – OQAI 2006

⁹ Seules 5% des données de Rhône-Alpes sont supérieures à cette valeur.

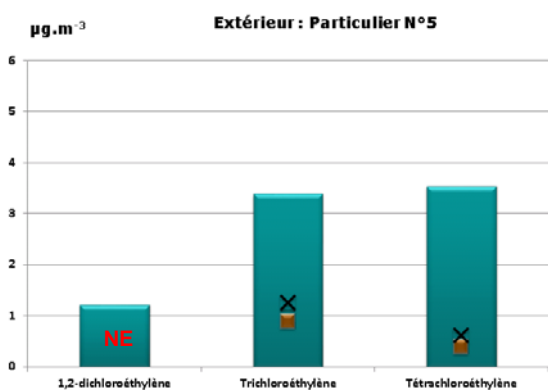
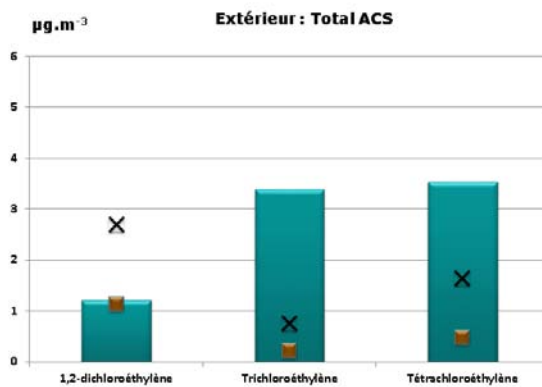
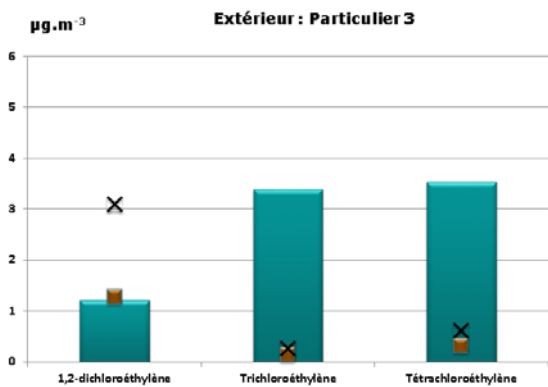
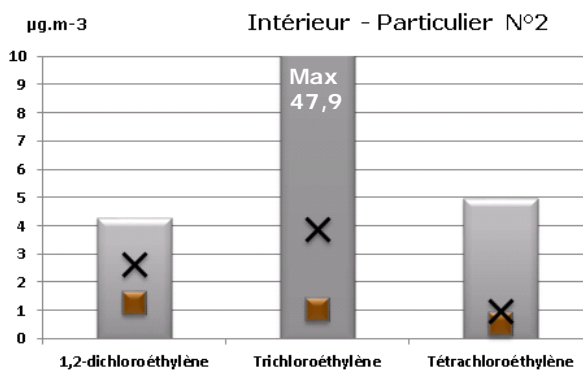
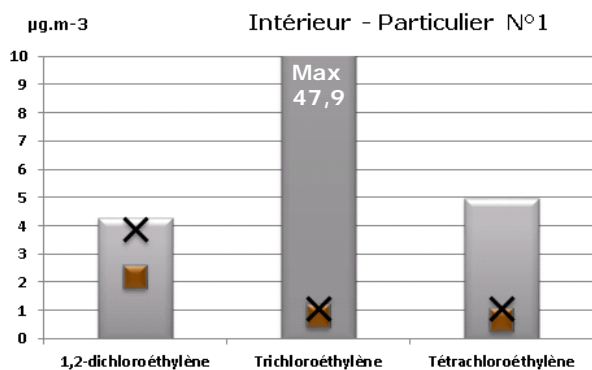


Figure 13 : Comparaison des concentrations extérieures de 1,2 DCE, Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène aux percentiles 95 des données de Rhône-Alpes.

*NE : donnée Non Exploitable

Les valeurs moyennes relevées sont bien incluses dans l'intervalle correspondant au percentile 95 des données Atmo Rhône-Alpes sauf pour le 1,2 DCE qui présente une valeur moyenne à la limite supérieure de la valeur maximale de l'intervalle de référence pour les volontaires n° 1, n°3 et Total ACS. Toutefois, les valeurs extrêmes restent à des niveaux relativement peu élevés.

Les mesures intérieures



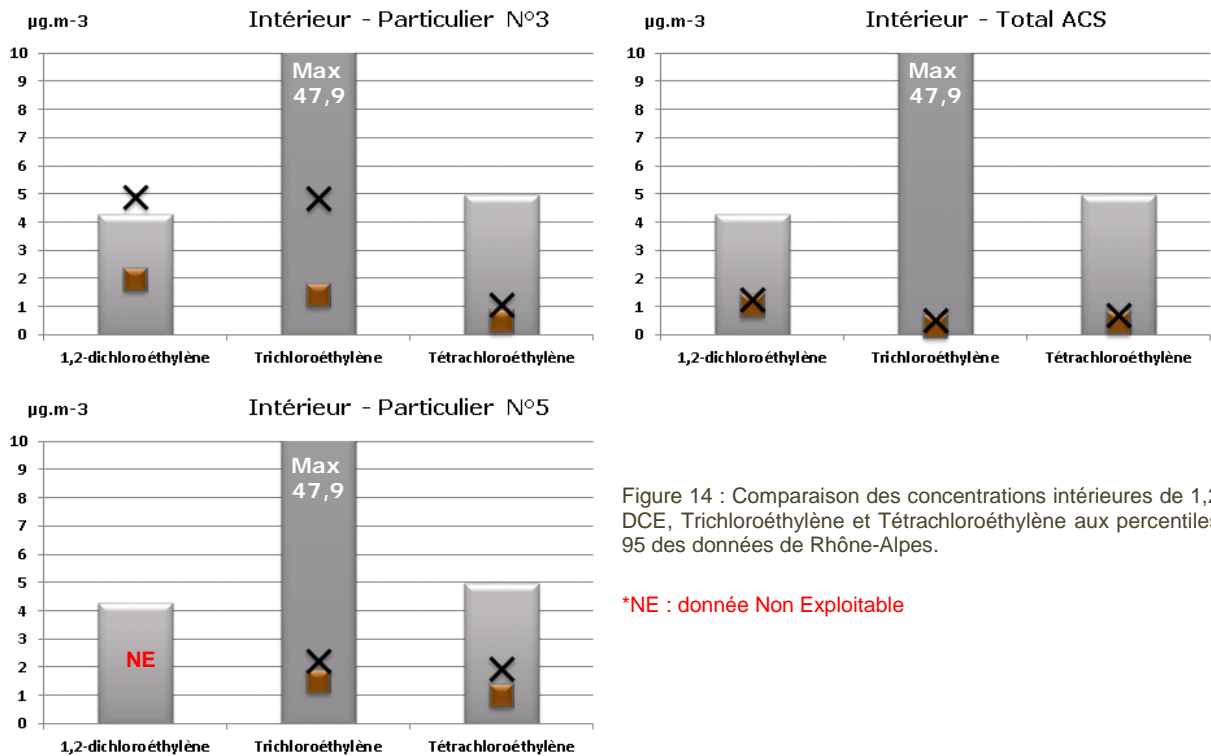


Figure 14 : Comparaison des concentrations intérieures de 1,2 DCE, Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène aux percentiles 95 des données de Rhône-Alpes.

*NE : donnée Non Exploitable

Les valeurs moyennes relevées en air intérieur sont toutes inférieures aux percentiles 95 correspondants des données Atmo Rhône-Alpes. Seule une donnée journalière de 1,2 dichloroéthylène dépasse légèrement ce percentile 95 chez le volontaire n°3.

Concernant le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène, toutes les données recueillies à Givors sont inférieures aux percentiles 95 obtenus lors de l'enquête logement effectué par l'OQAI.

P95 des données issues de l'étude OQAI			
	Int	Ext	Garages
Tétrachloroéthylène	7,4	4	2,6
Trichloroéthylène	7,4	2,3	12,9

En conclusion, les concentrations intérieures et extérieures pour ces trois composés restent bien comparables aux données de référence. La réalisation d'une campagne de mesures en période chaude, plus propice à l'émanation des COV, a permis de confirmer ces résultats.

3.5.3 Les COV mis en évidence par spectrographie de masse

Cette recherche a été effectuée de façon à rechercher la présence de composés qui ne seraient pas analysés en routine parmi les 41 COV cités précédemment. Pour la plupart des composés recherchés, les données sont inférieures à la limite de détection de la méthode d'analyse. Elle a permis cependant de mettre en évidence la présence de 5 COV (Isopropylbenzène, Nonane, Décane, Undécane et Naphtalène) sur plusieurs prélèvements.

La méthode de détection utilisée pour effectuer cette recherche ne permet pas de quantifier précisément les concentrations des composés retrouvés (méthode semi-quantitative). Toutefois, l'estimation des concentrations pour ces COV montrent des valeurs très inférieures aux données de référence disponibles.

Composés	Valeurs de référence disponibles
Isopropylbenzène	VLE : 123 mg.m ⁻³ pour une exposition 8 heures
Nonane	Pas de données disponibles
Décane	Etude OQAI : P95 _{int} : 53,2 µg.m ⁻³ - P95 _{ext} : 6,5 µg.m ⁻³
Undécane	Etude OQAI : P95 _{int} : 75,62 µg.m ⁻³ - P95 _{ext} : 7,1 µg.m ⁻³
Naphtalène	VGAI ANSES : 10 µg.m ⁻³ pour une exposition > 1 an

Tableau 15 : Valeurs de référence pour les COV mis en évidence par spectrographie de masse

A l'intérieur, ces composés sont fréquemment retrouvés dans les produits d'entretien et de bricolage (white spirit) et, pour le naphthalène être émis par la combustion liée au chauffage ou lors de l'utilisation de produits répulsif pour les mites (naphtaline).

A l'extérieur, des émissions liées au trafic automobile et aux émissions du chauffage peuvent en être à l'origine.

Le chloroéthylène (CVM), que nous n'avions pas pu mesurer sur les prélèvements "standards", a été retrouvé dans un seul prélèvement effectué chez le particulier n°1 sans que nous puissions en déterminer l'origine exacte. La concentration mesurée chez ce particulier étant relativement faible, la présence de matériau ou ameublement (Fenêtres PVC par exemple) pouvant contenir ce composé peut expliquer sa présence.

4 Discussion

4.1 Le dioxyde d'azote

Cette étude a mis en évidence un risque de dépassement de la valeur limite annuelle réglementaire pour le NO₂ (40 µg.m⁻³) sur au moins deux sites de mesures en extérieur. La zone d'étude présente un risque fort de dépassement de la valeur limite annuelle. La circulation automobile très importante (autoroute A47) à proximité est certainement à l'origine de ces concentrations élevées.

4.2 Le benzène

Concernant les teneurs en benzène dans l'environnement extérieur, cette étude n'a pas révélé de teneurs particulièrement élevées et les données recueillies sont inférieures aux valeurs réglementaires.

Dans l'environnement intérieur, des teneurs très élevées, dépassant largement la valeur d'intervention rapide (VIR) recommandée par le HCSP, ont été mesurées chez le particulier n°3 lors de la première campagne de mesures. Ces valeurs n'ont pas été retrouvées lors des campagnes suivantes. L'élimination de la source de ce polluant est certainement à l'origine de cette diminution. Les mesures effectuées chez le particulier n°5 présentent des niveaux très inférieurs à la VIR et confirment que l'origine du benzène retrouvé chez le particulier n°3 est certainement liée à une source intérieure au logement de ce particulier.

4.3 Le formaldéhyde

Les différentes mesures de formaldéhyde effectuées soit en intérieur, soit en extérieur, correspondent aux concentrations habituellement relevées dans ces milieux. Seules les mesures réalisées chez le particulier n°1 dans la chambre et le salon présentent des valeurs supérieures ou égales à 30 µg.m⁻³. Dans la mesure où les concentrations mesurées à l'extérieur sont faibles, une source interne au logement en est certainement à l'origine (mobilier récent, produit d'entretien ...).

4.4 Les Composés Organiques Volatils

Dans l'environnement extérieur, la mesure de nombreux Composés Organiques Volatils (COV) a révélé de faibles teneurs. 6 composés présentent toutefois des valeurs légèrement plus élevées que celles correspondant à l'intervalle de référence des données recueillies par Atmo Rhône-Alpes sur la région.

Les composés mis en évidence lors des mesures de l'air dans les sols (tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, 1,2 DCE) ont bien été retrouvés lors de cette phase de mesures. Les teneurs relevées pour le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène sont cependant faibles et se situent en dessous des références Atmo Rhône-Alpes (percentile 95). Celles du 1,2 DCE sont légèrement supérieures.

Les méthodes de mesures utilisées n'ont pas permis de quantifier de façon précise le CVM. D'après les résultats obtenus par spectrographie de masse, la présence de ce composé n'a pas été retrouvée dans l'environnement extérieur.

Par contre, les mesures réalisées à l'intérieur présentent une plus forte variabilité vis à vis des valeurs de référence.

Un logement (particulier 3) présente des concentrations très élevées pour de nombreux COV dont le benzène pour lequel, la valeur d'intervention rapide définie par le HCSP est dépassée. Ces fortes concentrations ont été relevées principalement lors de la première campagne de mesures en automne. On constate une nette amélioration au cours des campagnes suivantes même si les niveaux restent quand même supérieurs aux concentrations habituellement relevées dans ce type d'environnement. Les différentes interventions auprès de ce particulier et la recherche de sources éventuelles n'ont pas permis d'éliminer totalement les sources de pollution mais on a contribué à leur diminution. Les mesures effectuées chez le particulier n°5 ainsi que les mesures réalisées dans la cave même du volontaire n°3 ont confirmé que l'origine des polluants n'était pas liée à d'éventuelles émissions provenant du sol.

5 Conclusion

Dans l'environnement extérieur, les investigations effectuées à Givors ont mis en évidence la présence de COV à des concentrations habituellement mesurées ou très proches des références observées par Atmo Rhône-Alpes ou par d'autres organismes, y compris pour les 4 composés mentionnés dans les études initiées par Total ACS (tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, 1,2 Dichloroéthylène et le Chlorure de vinyle monomère). Les résultats des mesures ne permettent pas de mettre en évidence des composés susceptibles de provenir des émanations du sol.

Par contre, les concentrations de dioxyde d'azote présentent des valeurs susceptibles d'atteindre ou dépasser la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ fixée par la Communauté Européenne. La zone présente donc un risque important de dépassement de la valeur limite annuelle réglementaire admise pour ce composé, à proximité directe des axes routiers. Ce polluant provient essentiellement du trafic automobile (85%) sur la commune de Givors. Afin de minimiser l'impact sanitaire de ce polluant sur la population, deux approches peuvent être proposées :

- Diminuer les émissions liées au trafic automobile de proximité. La réduction de la vitesse des véhicules, la limitation, voire l'interdiction de circuler pour les véhicules les plus anciens lors des périodes de forte pollution sont deux exemples d'actions qui pourraient être envisagées. Ces actions et d'autres sont à l'étude dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Lyon, qui inclut la ville de Givors,

- Eloigner les populations des zones de dépassement (proximité trafic). Ne pas créer de nouveaux habitats dans ces zones et, dans la mesure du possible, adapter l'habitat existant afin qu'il soit le moins impacté possible (revoir les systèmes de renouvellement d'air). Cet aspect concerne tout particulièrement les établissements recevant des populations sensibles tels que crèches, écoles, établissements sanitaires et résidences de personnes âgées.

Dans les différents environnements intérieurs investigués, un seul logement présente des concentrations élevées pour de nombreux composés organiques volatils, essentiellement lors de la 1^{ère} campagne. Compte tenu des investigations complémentaires effectuées dans ce logement, il semble probable que les concentrations relevées soient liées à la présence de sources propres au logement concerné (présence importante de produits d'entretien et de bricolage).

ANNEXES

Annexe 1 : Normes et recommandations de Qualité de l'air extérieur.

Annexe 2 : Recommandations pour la Qualité de l'air intérieur.

Annexe 3 : Liste des COV habituellement mesurées dans l'air ambiant.

Annexe 4 : Rapports individualisés présentés aux volontaires.

Annexe 5 : Tableaux récapitulatifs des résultats.

Annexe 6 : Cartographie du NO₂ sur Givors.

Annexe 1 : Normes et recommandations de la Qualité de l'air extérieur.

Directives européennes					
Valeurs limites					
Benzo(a)pyrène	santé - environnement	1	ng.m ⁻³	moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	à partir de 2013
Dioxyde d'azote	Santé	200	µg.m ⁻³	moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (centile 99,8)	à partir de 2010
	Santé	40	µg.m ⁻³	moyenne annuelle	à partir de 2010
Benzène	Santé	5	µg.m ⁻³	moyenne annuelle	à partir de 2010
Seuils d'information et d'alerte					
Dioxyde d'azote	Alerte	400	µg.m ⁻³	moyenne horaire 3 heures consécutives	
Normes nationales					
Objectifs de qualité					
Dioxyde d'azote	Santé	40	µg.m ⁻³	moyenne annuelle	
Benzène	Santé	2	µg.m ⁻³	moyenne annuelle	
Valeurs limites					
Dioxyde d'azote	Santé	200	µg.m ⁻³	moyenne horaire - A ne pas dépasser plus de 18 heures par an (centile 99,8) - Applicable à compter du 1/1/2010	Article R221-1 modifié par le décret n° 2008-1152 du 7 novembre 2008- art 1
		40	µg.m ⁻³	moyenne annuelle- Applicable à compter du 1/1/2010	
	Végétation	30	µg.m ⁻³	moyenne annuelle- Applicable à compter du 1/1/2010	
Benzène	Santé	5	µg.m ⁻³	moyenne annuelle	Article R221-1 modifié par le décret n° 2008-1152 du 7 novembre 2008- art 1
Valeurs cibles					
Benzo(a)pyrène	santé - environnement	1	ng.m ⁻³	moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	à partir de 2013
Seuils de recommandations et d'alerte					
Dioxyde d'azote	Recommandation et Information	200	µg.m ⁻³	moyenne horaire	Article R221-1 modifié par le décret n° 2008-1152 du 7 novembre 2008- art 1
	Alerte	400	µg.m ⁻³	moyenne horaire	
		200	µg.m ⁻³	moyenne horaire - si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	
Valeurs guides OMS					
Toluène		260	µg.m ⁻³	moyenne hebdomadaire	OMS
Ethylbenzène		22 000	µg.m ⁻³	moyenne hebdomadaire	OMS
Xylènes		870	µg.m ⁻³	moyenne hebdomadaire	OMS

Annexe 2 : Recommandations pour la Qualité de l'air intérieur.

Valeurs guides de l'AFSSET				
Substances	Valeurs retenues		Parution	
Formaldéhyde	VGAI court terme :		2007	
		pour une exposition de 2 heures		50 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :			
		pour une exposition > 1 an	10 µg.m ⁻³	
Monoxyde de carbone	VGAI court terme		2007	
		pour une exposition de 8 heures		10 mg.m ⁻³
		pour une exposition de 1 heures		30 mg.m ⁻³
		pour une exposition de 30 mn		60 mg.m ⁻³
		pour une exposition de 15 mn	100 mg.m ⁻³	
Benzène	VGAI Court terme :		2008	
		pour une exposition d'1 jour à 14 jours		30 µg.m ⁻³
	VGAI intermédiaire :			
		pour une exposition de plus de 2 semaines à 1 an		20 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :			
		pour une exposition > 1 an		10 µg.m ⁻³
		pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁶	0,2 µg.m ⁻³	
		pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁵	2 µg.m ⁻³	
Naphtalène	VGAI long terme :		2009	
		pour une exposition > 1 an		10 µg.m ⁻³
Trichloréthylène	VGAI intermédiaire :		2009 paru en 2010	
		effets non cancérogènes pour une durée d'exposition > 2 semaines et < 1 an.		800 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :			
		pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁵	20 µg.m ⁻³	
		pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁶	2 µg.m ⁻³	
Particules (Valeurs de l'OMS recommandées par l'AFSSET)	Sur 24 heures :		2010	
		PM 2,5		25 µg.m ⁻³
		PM 10		50 µg.m ⁻³
	Sur le long terme :			
		PM 2,5		10 µg.m ⁻³
		PM 10	20 µg.m ⁻³	
Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène)	VGAI Court terme :		2010	
		pour une exposition d'1 jour à 14 jours		1380 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :			
		pour une exposition > 1 an effets chronique non cancérogène	250 µg.m ⁻³	

Les polluants faisant l'objet d'une proposition du Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)

		Valeur cible	Valeur repère (2009)	Valeur d'information et recommandation	Valeur d'action rapide	Bâtiments neufs en 2012
Formaldéhyde	Exposition long terme	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2009	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	100 $\mu\text{g.m}^{-3}$	
			20 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2014			
			10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2019			
Benzène		2 $\mu\text{g.m}^{-3}$	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2010 2 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2015		10 $\mu\text{g.m}^{-3}$	2 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Tétrachloroéthylène			250 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2015		1250 $\mu\text{g.m}^{-3}$	

Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos

Ces valeurs repères sont proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP). Elles sont établies dans le but d'orienter l'action publique. Trois valeurs repères sont proposées pour tous les polluants qui feront l'objet d'une proposition :

- une valeur repère de qualité de l'air :

C'est la valeur en dessous de laquelle il n'y a pas d'action spécifique à engager à court terme. Elle peut être considérée comme la teneur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air vis-à-vis du polluant considéré dans les conditions régulières d'occupation d'un local.

Cette valeur est appelée à décroître linéairement au fil des années afin d'atteindre la valeur cible de l'AFSSET.

- Une valeur d'information et de recommandation (VIR) :

Elle détermine un niveau de contamination qui ne doit pas être dépassé dans un local habité. Si c'est le cas, il est nécessaire d'identifier les sources et de réduire dans les meilleurs délais (quelques mois) celles dont l'impact est le plus important. Cette valeur connaîtra également une décroissance linéaire afin d'atteindre à terme la valeur guide de l'AFSSET.

- Une valeur d'action rapide (VIR) :

Elle correspond à un niveau de concentration tel que des travaux et actions d'amélioration sont nécessaires à court terme afin d'identifier les sources de pollution et de les neutraliser.

Les différentes valeurs proposées peuvent concerner soit des expositions dites "court terme" (quelques jours/mois) soit des expositions dites "long terme" (supérieur à 1 an, vie entière). Les méthodes de surveillance de ces valeurs seront donc différentes. Des prélèvements sur plusieurs jours pour les valeurs "long terme" et des prélèvements sur quelques heures pour les valeurs "court terme". Ces prélèvements pourront être renouvelés plusieurs fois au cours de l'année en fonction du polluant considéré. En effet, les concentrations de certains polluants, comme le formaldéhyde, varient de façon très significative en fonction de la saison (température, humidité).

A noter que si les niveaux extérieurs sont plus élevés que la valeur cible retenue à l'échéance, ce sont les niveaux extérieurs qui sont retenus comme valeur cible. Cette valeur sera qualifiée de valeur cible "ajustée à l'extérieur".

Recommandations OMS

Substances		Valeurs
Formaldéhyde	30 minutes	100 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Benzène	Risque unitaire de 10^{-4}	17 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	Risque unitaire de 10^{-5}	1,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$
	Risque unitaire de 10^{-6}	0,17 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Styrène	7 jours	260 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Tétrachloroéthylène	1 an	0,25 mg.m^{-3}
Toluène	7 jours	260 $\mu\text{g.m}^{-3}$

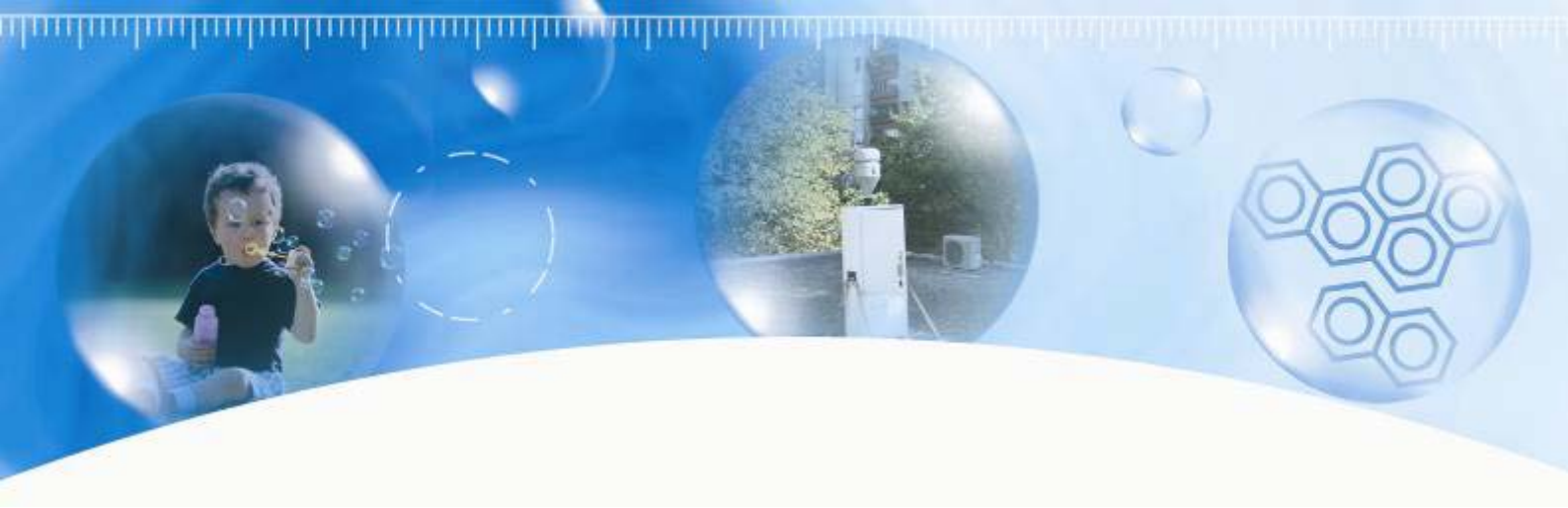
1 mg = 1000 μg

Annexe 3 : Liste des Composés Organiques Volatils habituellement mesurés dans l'air ambiant (Directive 2008/50/CE).

éthane
éthylène
propane
propène
isobutane
butane
acétylène
trans-2-butène
1-butène
cis-2-butène
isopentane
pentane
1,3-butadiène
trans-2-pentène
1-pentène
cis-2-pentène
1-1 dichloroethane
isoprène
1-hexène
1-2 dichloroethylene
hexane
1-2 dichloroethane
1-1-1 trichloroethane
Benzene
tetrachloromethane
isooctane
heptane
1-1-2 trichloroethane
toluène
octane
tetrachloroethylene
chlorobenzene
éthylbenzène
méta-para xylène
styrene
ortho xylène
1,3,5 triméthyl benzène
1,2,4 triméthyl benzène
p-dichlorobenzene
1,2,3 triméthyl benzène

Annexe 4 : Présentation des résultats aux volontaires

Les noms et adresses des volontaires ont été remplacés par le N° du volontaire.



Etude de la qualité de l'air à Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines

Présentation des résultats
des mesures effectuées
au domicile du particulier N°1

2010 - 2011



Document synthétique des résultats obtenus au domicile du particulier N°1.

Cette étude a reçu le concours financier de « Total Additifs & Carburants Spéciaux » et l'appui technique de la Municipalité de Givors.

Contexte et objectif de l'étude

COPARLY, en partenariat avec Total ACS et la municipalité de Givors, a réalisé une étude de 4 campagnes de mesures visant à caractériser la qualité de l'air dans l'environnement de Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines :

- Campagne 1 du 13 au 28 octobre 2010
- Campagne 2 du 10 au 24 mars 2011
- Campagne 3 du 1^{er} au 15 juin 2011
- Campagne 4 du 21 juillet au 4 août 2011

Résultats enregistrés au domicile du particulier N°1

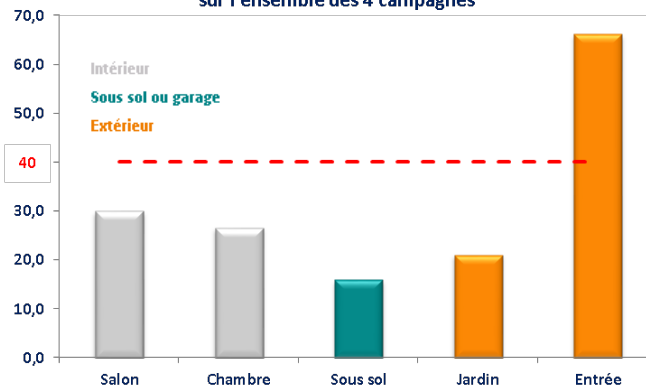
1. Le dioxyde d'azote

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles. Les sources principales sont donc les véhicules et les installations de combustion. Le dioxyde d'azote est un irritant des voies respiratoires.

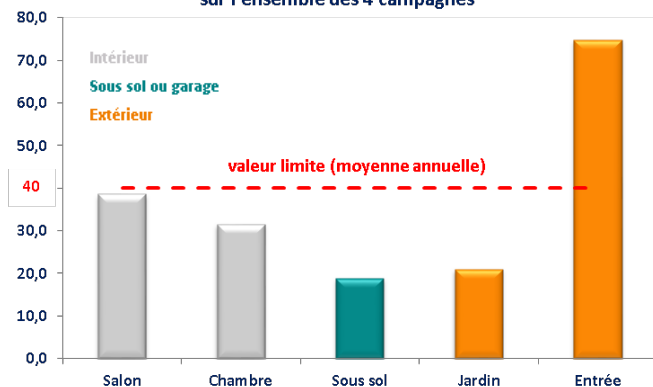
Résultats observés

Les concentrations moyennes mesurées sur l'ensemble des 4 campagnes de mesure en dioxyde d'azote sont globalement satisfaisantes sauf pour le point « Entrée » situé le long de la rue Ligonet (trafic automobile très important) ou la moyenne de 66,3 $\mu\text{g.m}^{-3}$ dépasse même la valeur de 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valeur limite).

Moyenne des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 4 campagnes



Maximum des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 4 campagnes



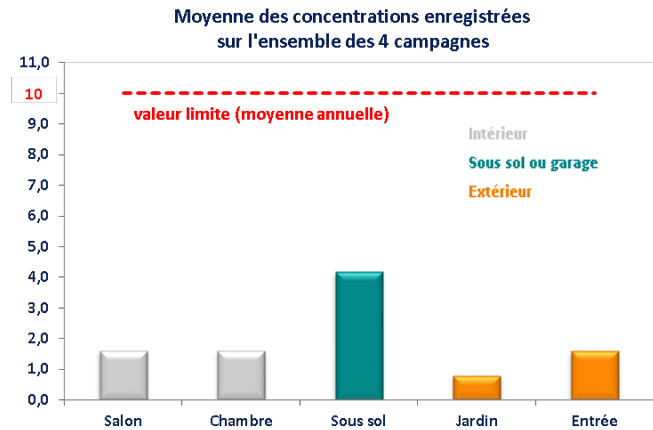
Le maximum (74,9 $\mu\text{g.m}^{-3}$) a été enregistré sur le point de mesure « Entrée » durant la campagne n°2 du 10 au 24 mars 2011.

2. Le benzène

Le benzène est présent dans les produits pétroliers. Dans l'atmosphère, il provient donc essentiellement des gaz d'échappement (hors diesel) et de l'évaporation des carburants (pompes à essence, évaporation du réservoir des voitures). Il est interdit dans les produits d'entretien et de bricolage destinés au public. Le benzène est classé comme cancérigène par le CIRC¹⁰

Résultats observés

Les concentrations relevées sont largement inférieures aux valeurs de référence publiées par l'ANSES¹¹ et le HCSP¹². Elles sont du même ordre de grandeur que celles relevées dans l'environnement extérieur.



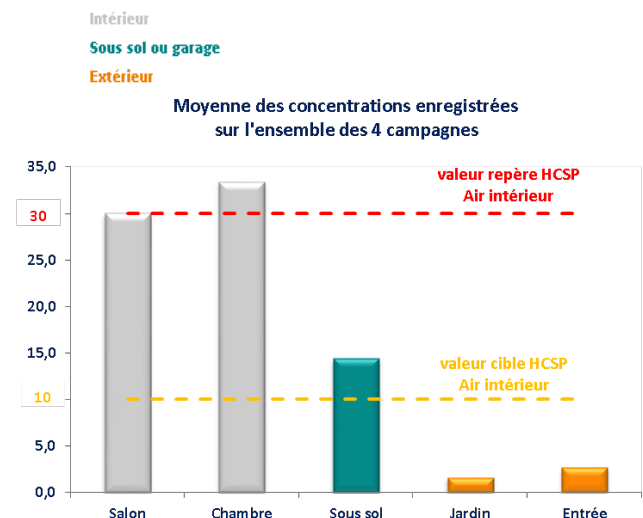
3. Le formaldéhyde

C'est en air intérieur que les niveaux d'aldéhydes sont les plus élevés. Ils sont présents dans de nombreux produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants,... Ils sont produits également par combustion. Au sein de cette famille de polluants, deux composés en particulier suscitent l'intérêt des différents acteurs de la qualité de l'air intérieur : le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoire et a été classé cancérigène par le CIRC².

Résultats observés

Les résultats obtenus à l'intérieur (points « salon » et « chambre ») sont légèrement supérieurs à ceux habituellement retrouvés dans les environnements intérieurs.

Malgré le dépassement de la valeur repère sur le point de mesure « chambre » (33,4 µg.m⁻³), les concentrations relevées ne présentent pas de problème tant en terme de source d'émission que de taux de renouvellement d'air. Une meilleure aération (par ouverture des fenêtres) surtout lors de l'utilisation de produits ménagers devrait permettre d'améliorer ces résultats.



¹⁰ CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer.

¹¹ ANSES : Agence National de Sécurité Sanitaire

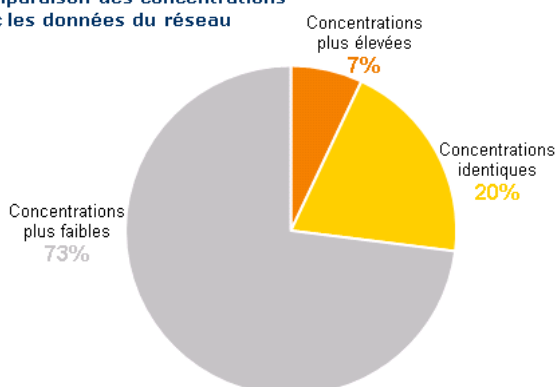
¹² HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

4. Les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) regroupent un ensemble de composés dont les caractéristiques varient selon la nature du COV considéré. Ces composés se retrouvent aussi bien dans l'environnement extérieur (émissions liées au transport, aux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture). Les effets sur la santé sont très variables selon le composé considéré.

Résultats observés

COV - Comparaison des concentrations avec les données du réseau



Une quarantaine de ces composés a été déterminée lors de cette étude. Les résultats obtenus sont semblables (20%) voire plus faibles (73%) à ceux collectés lors des différentes études effectuées en région Rhône-Alpes depuis 2008 :

- A l'intérieur, seuls quelques composés (Propène, Isobutane et 1-4 Dichlorobenzène) liés à l'utilisation de produits d'entretien présentent des concentrations plus élevées (7%) que celles habituellement mesurées.
- A l'extérieur, les concentrations sont identiques à celles retrouvées habituellement.

Les résultats en chiffres :

à l'intérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$			Valeur repère (2010)
	Salon	Chambre	
Formaldéhyde	30	33,4	30
benzène	1,6	1,6	5
Dioxyde d'azote	30,1	26,6	

à l'extérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Sous-sol	Jardin	Entrée	Valeur limite
	Formaldéhyde	14,4	1,6	
benzène	4,2	0,8	1,6	10
Dioxyde d'azote	16	21,0	66,3	200

Air intérieur :

Valeur cible :

Valeur vers laquelle on doit tendre.

Valeur repère :

Valeur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air.

Air extérieur :

Objectif de qualité :

Valeur à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Valeur limite

Valeur à atteindre et à ne pas dépasser

Conclusion

Les résultats relevés chez le particulier N°1 ne présentent pas de valeurs élevées et restent dans les gammes de concentrations habituellement mesurées dans les logements. Toutefois, les niveaux en dioxyde d'azote mesurés sur le point « entrée » laissent supposer d'une influence directe de la rue Ligonnet ou le trafic automobile (surtout en heure de pointe) est très important.



Etude de la qualité de l'air à Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines

Présentation des résultats
des mesures effectuées
au domicile du particulier N°2

2010 - 2011



Document synthétique des résultats obtenus au domicile du particulier N°2.

Cette étude a reçu le concours financier de « Total Additifs & Carburants Spéciaux » et l'appui technique de la Municipalité de Givors.

Contexte et objectif de l'étude

COPARLY, en partenariat avec Total ACS et la municipalité de Givors, a réalisé une étude de 4 campagnes de mesures visant à caractériser la qualité de l'air dans l'environnement de Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines :

- Campagne 1 du 13 au 28 octobre 2010
- Campagne 2 du 10 au 24 mars 2011
- Campagne 3 du 1^{er} au 15 juin 2011
- Campagne 4 du 21 juillet au 4 août 2011

Résultats enregistrés au domicile du particulier N°2

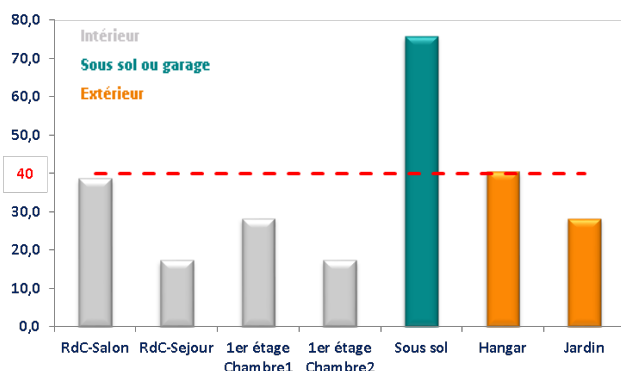
1. Le dioxyde d'azote

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles. Les sources principales sont donc les véhicules et les installations de combustion. Le dioxyde d'azote est un irritant des voies respiratoires.

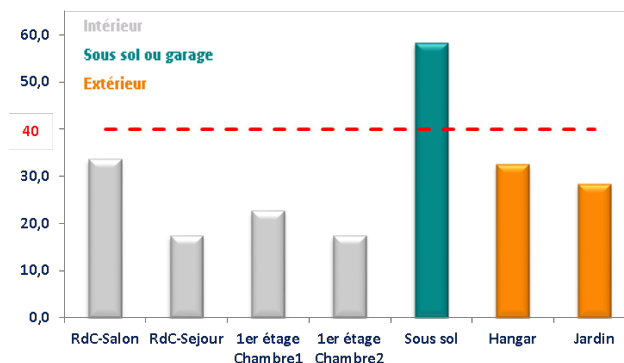
Résultats observés

Les concentrations moyennes mesurées durant les 4 campagnes de mesures en dioxyde d'azote sont globalement satisfaisantes et en dessous de la valeur limite annuelle¹³ (40 µg.m⁻³) sauf pour le point « sous sol » où la moyenne se situe à 58,2 µg.m⁻³.

Maximum des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 4 campagnes



Moyenne des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 4 campagnes



La présence du dioxyde d'azote étant très lié au monoxyde de carbone, des mesures de CO ont été réalisées du 10 au 24 mars 2011 afin de détecter également la présence de ce polluant dans le « sous-sol ». Les résultats observés ne permettent pas de conclure de la présence de monoxyde de carbone. Nous n'avons donc pas pu trouver l'origine du dioxyde d'azote présent dans le sous sol.

¹³ Valeur limite annuelle dans l'environnement extérieur fixée par l'Union Européenne.

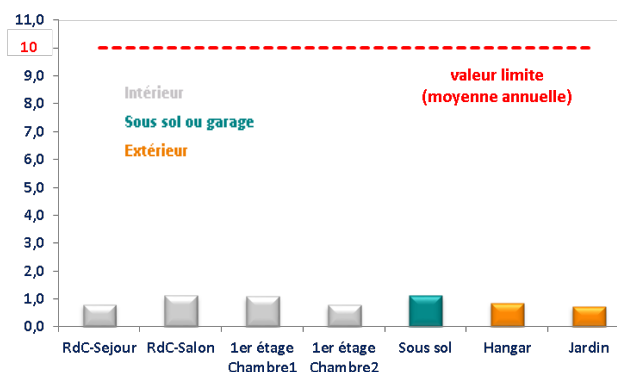
2. Le benzène

Le benzène est présent dans les produits pétroliers. Dans l'atmosphère, il provient donc essentiellement des gaz d'échappement (hors diesel) et de l'évaporation des carburants (pompes à essence, évaporation du réservoir des voitures). Il est interdit dans les produits d'entretien et de bricolage destinés au public. Le benzène est classé comme cancérigène par le CIRC¹⁴

Résultats observés

Les concentrations relevées sont largement inférieures aux valeurs de référence publiées par l'ANSES¹⁵ et le HCSP¹⁶. Elles sont du même ordre de grandeur que celles relevées dans l'environnement extérieur.

Moyenne des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 4 campagnes



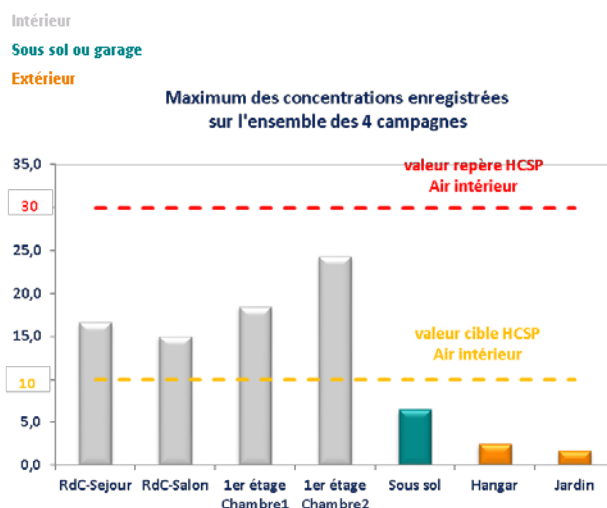
3. Le formaldéhyde

C'est en air intérieur que les niveaux d'aldéhydes sont les plus élevés. Ils sont présents dans de nombreux produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants,... Ils sont produits également par combustion. Au sein de cette famille de polluants, deux composés en particulier suscitent l'intérêt des différents acteurs de la qualité de l'air intérieur : le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoire et a été classé cancérigène par le CIRC².

Résultats observés

Les résultats obtenus sont similaires à ceux habituellement retrouvés dans les environnements intérieurs. Pour les mesures « intérieur », la valeur cible (10 µg.m⁻³) a été dépassée mais les concentrations enregistrées restent inférieures à la valeur repère du HCSP⁴

Les concentrations relevées ne présentent pas de problème tant en terme de source d'émission que de taux de renouvellement d'air. L'aération régulière (par ouverture des fenêtres) devrait permettre d'améliorer encore ces résultats.



¹⁴ CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer.

¹⁵ ANSES : Agence National de Sécurité Sanitaire

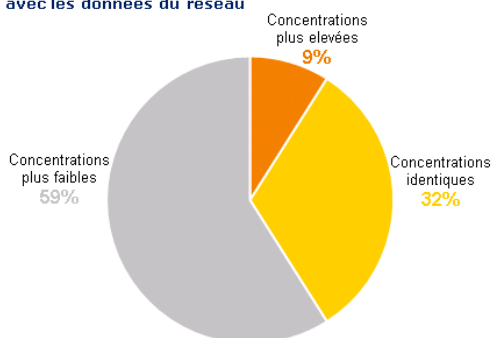
¹⁶ HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

4. Les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) regroupent un ensemble de composés dont les caractéristiques varient selon la nature du COV considéré. Ces composés se retrouvent aussi bien dans l'environnement extérieur (émissions liées au transport, aux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture). Les effets sur la santé sont très variables selon le composé considéré.

Résultats observés

COV - Comparaison des concentrations avec les données du réseau



Une quarantaine de ces composés a été déterminée lors de cette étude. Les résultats obtenus sont semblables (32%) voir plus faibles (59%) à ceux collectés lors des différentes études effectuées en région Rhône-Alpes depuis 2008 :

- A l'intérieur, seuls quelques composés (Isobutane, n-butane et 14 dichlorobenzène) liés à l'utilisation de produits d'entretien présentent des concentrations plus élevées (9%) que celles habituellement mesurées.
- A l'extérieur, les concentrations sont identiques à celles retrouvées habituellement.

Les résultats en chiffres :

à l'intérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Salon	RdC-Sejour	Chambre 1	Chambre 2	Valeur repère (2010)
Formaldéhyde	11,7	16,6	16	24,2	30
benzène	0,8	1,1	1,1	0,8	5
Dioxyde d'azote	33,6	17,3	22,6	17,3	

à l'extérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Sous-sol	Hangar	Jardin	Valeur limite
Formaldéhyde	5,7	2,1	1,7	
benzène	1,1	0,8	0,7	10
Dioxyde d'azote	58,2	32,4	28,2	200

Air intérieur :Valeur cible :

Valeur vers laquelle on doit tendre.

Valeur repère :

Valeur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air.

Air extérieur :Objectif de qualité :

Valeur à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Valeur limite

Valeur à atteindre et à ne pas dépasser

Conclusion

Les résultats relevés chez le particulier N°2 ne présentent pas de valeurs élevées et restent dans les gammes de concentrations habituellement mesurées dans les logements. Toutefois, les teneurs en dioxyde d'azote mesurées dans le sous sol laissent présager d'une source ponctuelle dans cet espace. L'utilisation d'un moteur à combustion ou la présence d'une chaudière peuvent en être à l'origine. Des mesures de monoxyde de carbone (polluant que l'on peut retrouver conjointement avec le NO₂) ont été réalisées ; l'objectif étant de confirmer les concentrations relevées en dioxyde d'azote. Les concentrations enregistrées en monoxyde de carbone sont très faibles. Nous n'avons donc pas pu trouver l'origine du dioxyde d'azote dans le sous sol.



Etude de la qualité de l'air à Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines

Présentation des résultats
des mesures effectuées
au domicile du particulier N°3

2010 - 2011



Document synthétique des résultats obtenus au domicile du particulier N°3.

Cette étude a reçu le concours financier de « Total Additifs & Carburants Spéciaux » et l'appui technique de la Municipalité de Givors.

Contexte et objectif de l'étude

COPARLY, en partenariat avec Total ACS et la municipalité de Givors, a réalisé une étude de 4 campagnes de mesures visant à caractériser la qualité de l'air dans l'environnement de Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines :

- Campagne 1 du 13 au 28 octobre 2010
- Campagne 2 du 10 au 24 mars 2011
- Campagne 3 du 1^{er} au 15 juin 2011
- Campagne 4 du 21 juillet au 4 août 2011

A la demande du particulier N°3, qui ne voyait plus aucun intérêt à continuer l'étude (voir conclusion), la campagne N° 4 n'a pu être effectuée.

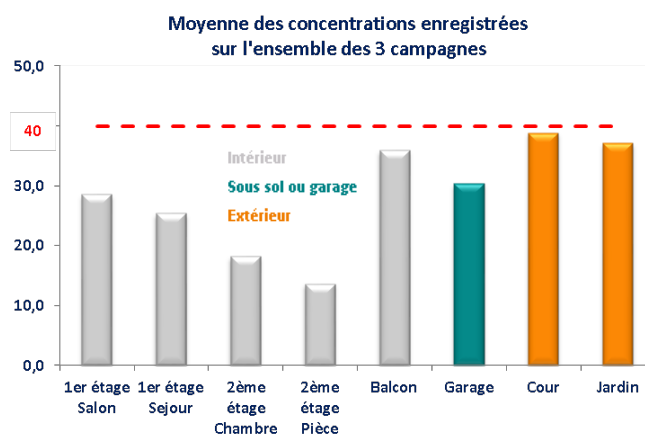
Résultats enregistrés au domicile du particulier N°3

1. Le dioxyde d'azote

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles. Les sources principales sont donc les véhicules et les installations de combustion. Le dioxyde d'azote est un irritant des voies respiratoires.

Résultats observés

Les concentrations moyennes mesurées durant les 3 campagnes de mesure en dioxyde d'azote sont globalement satisfaisantes sauf pour les points « cour » et « jardin » ou les moyennes respectives de 39,2 µg.m⁻³ et de 37,5 µg.m⁻³ sont très proches de la valeur limite annuelle¹⁷ (40 µg.m⁻³) (influence de l'autoroute).



2. Le benzène

Le benzène est présent dans les produits pétroliers. Dans l'atmosphère, il provient donc essentiellement des gaz d'échappement (hors diesel) et de l'évaporation des carburants (pompes à essence, évaporation du réservoir des voitures). Il est interdit dans les produits d'entretien et de bricolage destinés au public. Le benzène est classé comme cancérigène par le CIRC¹⁸

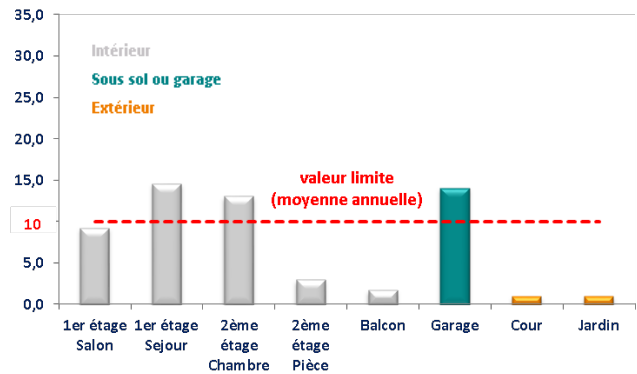
¹⁷ Valeur limite annuelle dans l'environnement extérieur fixée par l'Union Européenne.

¹⁸ CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer.

Résultats observés

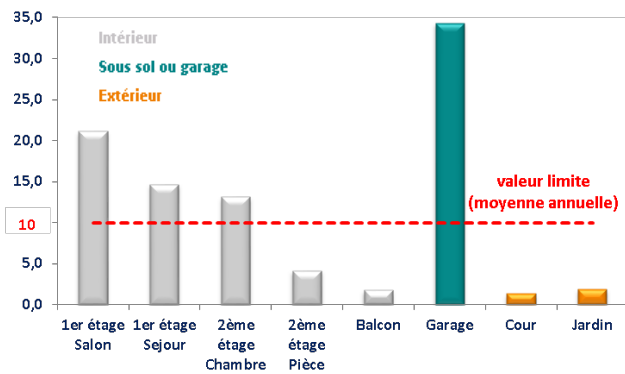
Les mesures extérieures (cour et jardin) sont inférieures aux normes de qualité de l'air basées sur une moyenne annuelle ($10 \mu\text{g.m}^{-3}$). Par contre, le point « garage » et les mesures intérieures (1^{er} et 2^{ème} étage) présentent, en moyenne sur les 3 campagnes, des niveaux supérieurs aux recommandations du HCSP avec une valeur de $14,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour le point « garage » et $8,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour les mesures intérieures.

Moyenne des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 3 campagnes



Les concentrations maximum relevées durant la 1^{ère} campagne de mesure ($21,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ au 1^{er} étage et $34,3 \mu\text{g.m}^{-3}$ dans le garage) ont nettement diminuées sur les 2^{ème} et 3^{ème} campagnes avec respectivement $2,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $3,8 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour le 1^{er} étage et $2,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $5,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ pour le garage. Cette diminution significative des niveaux de benzène dans le garage pourrait être liée au changement du véhicule. En effet, entre la 1^{ère} et 2^{ème} campagnes, le particulier N°3 a remplacé son ancien véhicule qui datait de 20 ans environ (une fuite de carburant était alors possible).

Maximum des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 3 campagnes



3. Le formaldéhyde

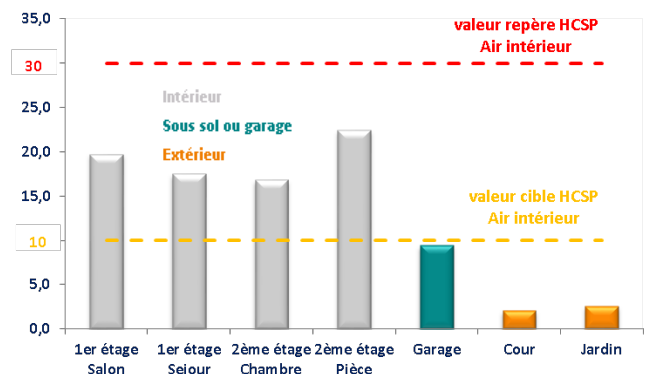
C'est en air intérieur que les niveaux d'aldéhydes sont les plus élevés. Ils sont présents dans de nombreux produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants,... Ils sont produits également par combustion. Au sein de cette famille de polluants, deux composés en particulier suscitent l'intérêt des différents acteurs de la qualité de l'air intérieur : le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoire et a été classé cancérigène par le CIRC².

Résultats observés

Les résultats obtenus sont similaires à ceux habituellement retrouvés dans les environnements intérieurs.

Les concentrations relevées ne présentent pas de problème tant en terme de source d'émission que de taux de renouvellement d'air. L'aération régulière (par ouverture des fenêtres) devrait permettre d'améliorer encore ces résultats.

Moyenne des concentrations enregistrées sur l'ensemble des 3 campagnes

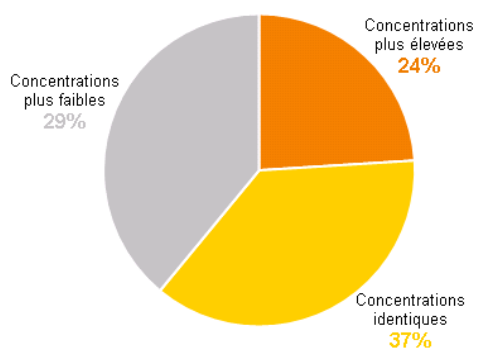


4. Les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) regroupent un ensemble de composés dont les caractéristiques varient selon la nature du COV considéré. Ces composés se retrouvent aussi bien dans l'environnement extérieur (émissions liées au transport, aux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture). Les effets sur la santé sont très variables selon le composé considéré.

Résultats observés

COV - Comparaison des concentrations avec les données du réseau



Une quarantaine de ces composés a été déterminée lors de cette étude. Les résultats obtenus sont semblables (37%) voir plus faibles (29%) à ceux collectés lors des différentes études effectuées en région Rhône-Alpes depuis 2008.

A l'intérieur, les prélèvements canisters confirment la présence de polluants (Propane, Isobutane et le n-butane que l'on retrouve au premier étage et, dans une moindre mesure, au 2^{ème} étage) dans le logement (24% plus élevés).

L'origine de ces polluants peut provenir de sources internes (stockage et utilisation de produits d'entretien) ou/et émanations du sol ou des cloisons liées à une activité ancienne ou actuelle. Néanmoins, les niveaux de Composés Organiques Volatils sont nettement inférieurs à ceux relevés lors de la campagne N°1 (Novembre 2010). A l'extérieur, les concentrations sont identiques à celles retrouvées habituellement.

Les résultats en chiffres :

à l'intérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Salon	Séjour	Chambre	Pièce	Balcon	Valeur repère (2010)
Formaldéhyde	19,7	17,5	16,8	22,4		30
Benzène	9,2	14,6	13,1	3	1,7	5
Dioxyde d'azote	28,5	25,4	18,2	13,6	36	

à l'extérieur

En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Garage	Cour	Jardin	Valeur limite
Formaldéhyde	9,4	2,1	2,5	
Benzène	14,1	1	1	10
Dioxyde d'azote	30,4	38,8	37,1	200

Air intérieur :

Valeur cible :

Valeur vers laquelle on doit tendre.

Valeur repère :

Valeur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air.

Air extérieur :

Objectif de qualité :

Valeur à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Valeur limite

Valeur à atteindre et à ne pas dépasser

Conclusion

Les résultats de dioxyde d'azote et de formaldéhyde relevés chez le particulier N°3 ne présentent pas de valeurs particulièrement élevées et restent dans les gammes de concentrations habituellement mesurées dans les logements.

Les concentrations en Benzène, qui présentaient sur le point « garage » et certains points « intérieurs » des niveaux largement supérieurs aux recommandations du HCSP sur la première campagne de mesure (novembre 2010), ont largement diminuées sur les 2^{ème} et 3^{ème} campagnes. Ceci pourrait s'expliquer :

- par le changement de véhicule. En effet, entre la 1^{ère} et la 2^{ème} campagne, le particulier N°3 a remplacé son ancien véhicule par un véhicule plus récent. d'après le particulier N°3, une fuite de carburant était alors possible sur son ancien véhicule.
- par une aération plus fréquente des pièces.

Enfin, les prélèvements réalisés par canisters confirment la diminution, d'une campagne à une autre, des Composés Organiques Volatils (COV) dans le logement. Néanmoins, les mesures effectuées durant la 3^{ème} campagne ont mis en évidence la présence (au premier étage et, dans une moindre mesure, au 2^{ème} étage) de butane, propane. Ceci s'explique peut-être :

- par utilisation d'aérosol. En effet, d'après le particulier N°3, une femme de ménage intervient chaque mercredi. Il semble donc possible que les niveaux élevés de butane et propane soient liés à l'utilisation d'aérosols en contenant. La mesure par canister a été effectuée pendant la présence de cette personne.
- par la possibilité d'une éventuelle fuite de gaz.

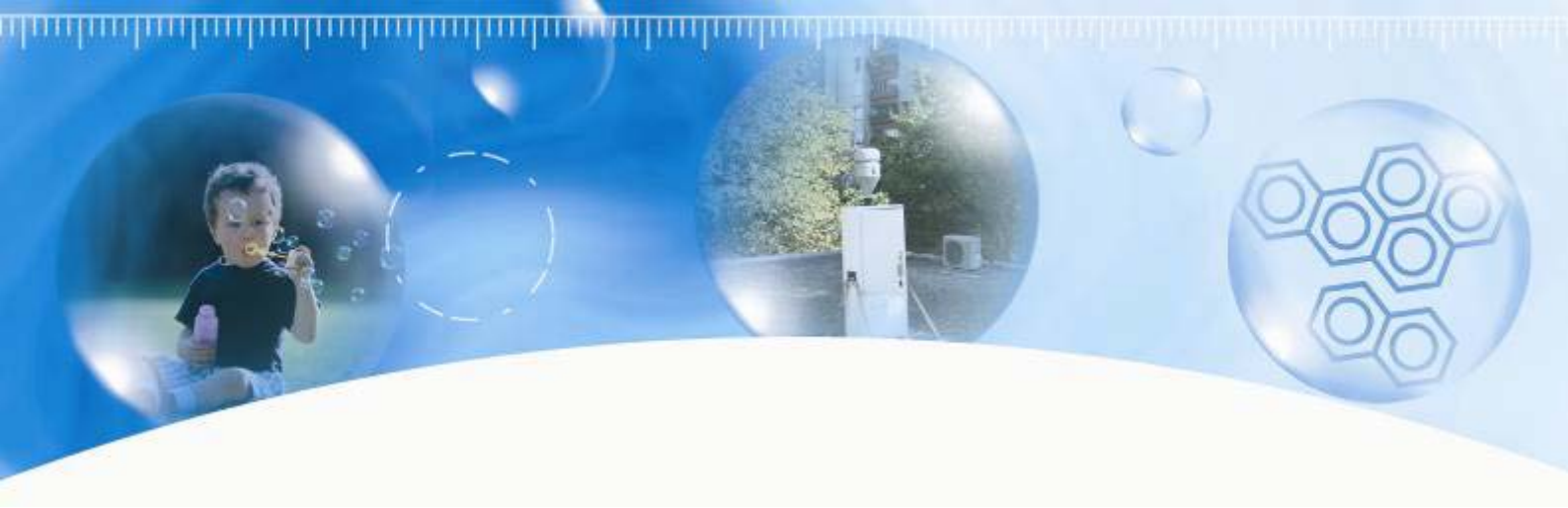
Une rencontre a été organisée le lundi 4 juillet 2011 au domicile du particulier N°3. L'objectif était de lui présenter les résultats obtenus durant les 3 campagnes de mesure et de mettre en place des actions d'améliorations pour diminuer les niveaux des concentrations enregistrées.

Après avoir présenté les résultats, nous avons proposé au particulier N°3 d'effectuer une visite de son habitation afin de détecter une éventuelle source à l'origine de ces gaz (butane, propane, etc. ...) mais il n'a pas souhaité faire cette visite et nous a précisé qu'il ne souhaitait plus que l'on effectue des mesures à son domicile (4^{ème} et dernière campagne annulée).

D'après le particulier N°3, l'installation gaz est conforme et la cuisine est équipée de bouches d'extraction haute et basse (confirmé par l'entreprise chargée de l'entretien de sa chaudière gaz).

De plus, le particulier N°3 nous a précisé que sa maison était équipée d'une VMC (malgré l'absence d'ouverture sur les ouvrants) et qu'il a fait changer toutes les ouvertures par des modèles plus récents (donc certainement plus étanches) après l'installation de sa chaudière gaz.

En conclusion et devant le refus du particulier N°3 de continuer l'étude, nous lui avons donc conseillé de faire suivre son installation et en particulier de faire vérifier par son fournisseur qu'aucune fuite de gaz n'était présente et que son installation était toujours conforme.



Etude de la qualité de l'air à Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines

Présentation des résultats
des mesures effectuées
au domicile du particulier N°5

2010-2011



Document synthétique des résultats obtenus au domicile du particulier N°5.

Cette étude a reçu le concours financier de « Total Additifs & Carburants Spéciaux » et l'appui technique de la Municipalité de Givors.

Contexte et objectif de l'étude

COPARLY, en partenariat avec Total ACS et la municipalité de Givors, a réalisé une étude de 4 campagnes de mesures visant à caractériser la qualité de l'air dans l'environnement de Givors et dans l'air intérieur des habitations riveraines :

- Campagne 1 du 13 au 28 octobre 2010
- Campagne 2 du 10 au 24 mars 2011
- Campagne 3 du 1^{er} au 15 juin 2011
- Campagne 4 du 21 juillet au 4 août 2011

Étant donné que le site de mesure du particulier N°5 n'était pas prévu durant la phase « exploratoire », aucune mesure n'est disponible pour la 1^{ère} campagne de mesure (du 13 au 28 octobre 2010).

De plus, vu les faibles niveaux enregistrés durant la 2^{ème} campagne (du 10 au 24 mars 2011) et l'impossibilité d'accéder au site de mesure du particulier N°5 », seule la 2^{ème} campagne a pu être réalisée (les 3^{ème} et 4^{ème} campagnes n'ont pu être réalisées).

Résultats enregistrés au domicile du particulier N°5

1. Le dioxyde d'azote

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles. Les sources principales sont donc les véhicules et les installations de combustion. Le dioxyde d'azote est un irritant des voies respiratoires.

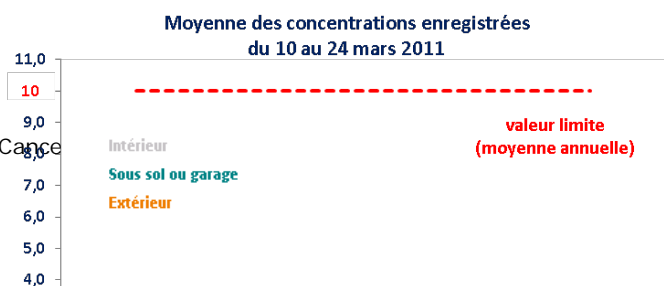
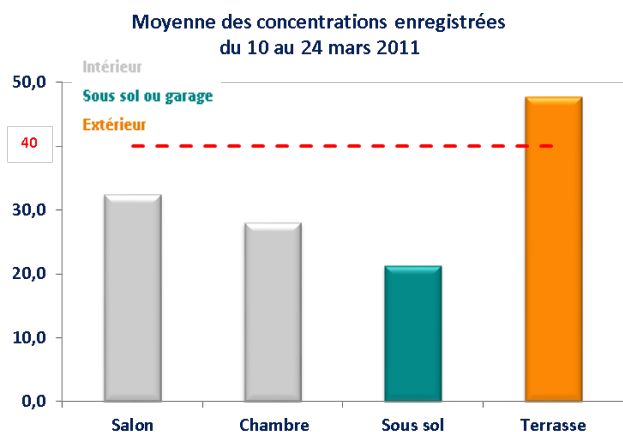
Résultats observés

Les concentrations moyennes mesurées sur 15 jours (du 10 au 24 mars 2011) en dioxyde d'azote sont globalement satisfaisantes sauf pour le point « Terrasse » situé à l'extérieur et le long de la rue Honoré pétetin (trafic automobile assez important) où la moyenne de 47,7 µg.m⁻³ dépasse même la valeur de 40 µg.m⁻³ (valeur limite).

a. Le benzène

Le benzène est présent dans les produits pétroliers. Dans l'atmosphère, il provient donc essentiellement des gaz d'échappement (hors diesel) et de l'évaporation des carburants (pompes à essence, évaporation du réservoir des voitures). Il est interdit dans les produits d'entretien et de bricolage destinés au public. Le benzène est classé comme cancérigène par le CIRC¹⁹

Résultats observés



¹⁹ CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer

Les concentrations relevées sont largement inférieures aux valeurs de référence publiées par l'ANSES²⁰ et le HCSP²¹. Elles sont du même ordre de grandeur que celles relevées dans l'environnement extérieur.

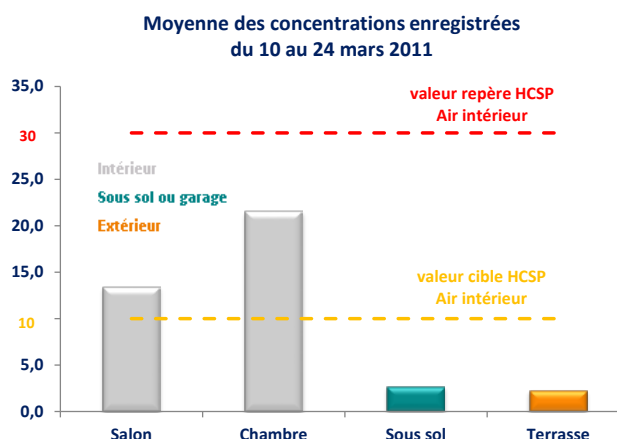
b. Le formaldéhyde

C'est en air intérieur que les niveaux d'aldéhydes sont les plus élevés. Ils sont présents dans de nombreux produits d'usage courant : panneaux de bois en aggloméré, certaines mousses pour l'isolation, certains vernis, les colles, les peintures, les moquettes, les rideaux, les désinfectants,... Ils sont produits également par combustion. Au sein de cette famille de polluants, deux composés en particulier suscitent l'intérêt des différents acteurs de la qualité de l'air intérieur : le formaldéhyde et l'acétaldéhyde. Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoire et a été classé cancérigène par le CIRC².

Résultats observés

Les résultats obtenus sont similaires à ceux habituellement retrouvés dans les environnements intérieurs.

Les concentrations relevées ne présentent pas de problème tant en terme de source d'émission que de taux de renouvellement d'air. L'aération régulière (par ouverture des fenêtres) devrait permettre d'améliorer encore ces résultats.



c. Les composés organiques volatils

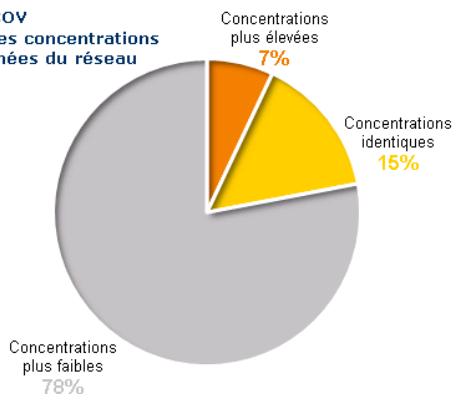
Les composés organiques volatils (COV) regroupent un ensemble de composés dont les caractéristiques varient selon la nature du COV considéré. Ces composés se retrouvent aussi bien dans l'environnement extérieur (émissions liées au transport, aux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture). Les effets sur la santé sont très variables selon le composé considéré.

Résultats observés

²⁰ ANSES : Agence National de Sécurité Sanitaire

²¹ HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

COV
Comparaison des concentrations
avec les données du réseau



Une quarantaine de ces composés a été déterminée lors de cette étude. Les résultats obtenus sont semblables (15%) voire plus faibles (78%) à ceux collectés lors des différentes études effectuées en région Rhône-Alpes depuis 2008 :

- A l'intérieur, seuls quelques composés liés à l'utilisation de produits d'entretien présentent des concentrations plus élevées (7%) que celles habituellement mesurées.
- A l'extérieur, les concentrations sont identiques à celles retrouvées habituellement.

Les résultats en chiffres :

à l'intérieur				
En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Salon	Chambre	Sous sol	Valeur repère (2010)
Formaldéhyde	13,4	21,6	2,6	30
benzène	1,8	2,1	1,5	5
Dioxyde d'azote	32,4	28	21,3	

à l'extérieur		
En $\mu\text{g.m}^{-3}$	Terrasse	Valeur limite
Formaldéhyde	2,2	
benzène	1,4	10
Dioxyde d'azote	47,7	200

Air intérieur :

Valeur cible :

Valeur vers laquelle on doit tendre.

Valeur repère :

Valeur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air.

Air extérieur :

Objectif de qualité :

Valeur à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Valeur limite

Valeur à atteindre et à ne pas dépasser

Conclusion

Les résultats relevés chez le particulier N°5 ne présentent pas de valeurs élevées et restent dans les gammes de concentrations habituellement mesurées dans les logements. Toutefois, les niveaux en dioxyde d'azote mesurés sur le point « Terrasse » laissent supposer d'une influence directe de la rue Honoré p  t  tin ou le trafic automobile (surtout en heure de pointe) est important.



Suivi de la qualité de l'air à Givors

Résultats des mesures effectuées par tubes à diffusion passive (moyennes sur 7 jours)

Site		Etude 2010-2011 - Moyenne des campagnes en $\mu\text{g.m}^{-3}$												
		Aldéhydes							BTEX					Dioxyde d'azote
		Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Propionaldéhyde	Butyraldéhyde	Benzaldéhyde	Isovaléraldéhyde	Valéraldéhyde	benzène	toluène	éthylbenzène	m + p-xylène	o-xylène	
Environnement Givors	Ext A	1,5	1,0	0,4	1,2	0,2	0,3	0,4	0,8	1,6	0,3	0,9	0,4	31,1
	Ext B	2,1	1,2	0,6	1,4	0,2	0,3	0,4	0,9	2,2	0,4	1,1	0,5	42,1
	Ext C	1,9	1,2	0,4	1,2	0,2	0,3	0,4	0,9	1,8	0,3	1,0	0,4	35,9
	Ext D	1,5	1,3	0,5	1,5	0,2	0,3	0,5	1,1	2,9	0,6	1,7	0,7	45,2
	Ext E	1,8	1,2	0,4	1,3	0,2	0,3	0,4	1,0	2,1	0,5	1,3	0,5	39,4
	Ext F	1,9	1,3	0,4	1,3	0,2	0,3	0,4	0,8	1,9	0,3	1,0	0,4	30,2
	Ext G	/	/	/	/	/	/	/	1,0	2,1	0,4	1,2	0,5	35,7
Particulier 1	RdC_Salon	30,0	21,0	5,9	14,7	1,0	1,2	7,6	1,6	11,5	1,6	4,3	3,5	30,1
	RdC_Chambre	33,4	21,3	5,8	14,4	1,0	1,1	8,1	1,6	9,6	1,6	4,3	3,6	26,6
	Sous-sol	14,4	19,3	3,7	8,7	0,6	0,6	2,1	4,2	10,0	1,8	5,4	8,1	16,0
	Jardin	1,6	1,0	0,4	1,2	0,2	0,3	0,4	0,8	1,9	0,6	1,6	1,1	21,0
	Entrée	2,7	1,9	0,7	1,7	0,2	0,3	0,6	1,6	4,6	1,0	3,2	1,3	66,3
Particulier 2	RdC-Salon	11,7	6,8	2,4	6,5	0,6	0,6	2,6	0,8	10,2	0,8	2,0	1,8	33,6
	RdC-Sejour	16,6	5,6	2,0	5,0	0,8	0,5	2,7	1,1	7,6	0,5	1,3	0,5	17,3
	1et_Chambre1	16,0	7,8	1,9	5,3	0,6	0,4	2,3	1,1	6,2	0,7	1,9	0,9	22,6
	1et_Chambre2	24,2	8,4	2,5	6,4	1,1	0,6	3,8	0,8	14,6	0,5	1,4	0,5	17,3
	Sous-sol	5,7	2,4	0,7	1,5	0,2	0,3	0,8	1,1	2,5	0,5	1,7	0,8	58,2
	Hangar	2,1	1,5	0,7	1,5	0,2	0,3	0,6	0,8	2,4	0,5	1,3	0,6	32,4
Jardin	1,7	1,2	0,5	1,4	0,2	0,3	0,4	0,7	1,6	0,4	1,0	0,4	28,2	
Particulier 3	1et_Salon	19,7	13,3	3,5	7,6	0,6	0,6	2,6	9,2	57,2	14,6	49,8	14,6	28,5
	1et_Séjour	17,5	14,3	4,9	7,7	0,5	0,7	1,9	14,6	95,6	19,2	68,0	19,7	25,4
	2et_Chambre	16,8	13,3	4,4	6,8	0,4	0,6	1,9	13,1	84,2	16,8	59,7	17,3	18,2
	2et_Piece	22,4	10,4	2,9	7,5	0,5	0,5	4,4	3,0	18,0	4,3	14,5	4,6	13,6
	Balcon	/	/	/	/	/	/	/	1,7	5,8	2,5	7,5	2,9	36,0
	RdC_Garage	9,4	5,0	2,3	4,2	0,3	0,5	1,1	14,1	97,6	25,4	89,4	25,3	30,4
	Cour	2,1	1,6	0,6	1,5	0,2	0,3	0,5	1,0	2,7	0,6	1,8	0,7	38,8
Jardin	2,5	1,6	0,6	2,0	0,2	0,3	0,6	1,0	3,1	1,5	4,6	1,5	37,1	
Total ACS	Grand-bureau	5,5	3,5	1,3	3,7	0,3	0,3	1,2	0,9	4,4	0,8	2,2	1,0	28,3
	Petit-bureau	4,5	2,7	1,1	3,1	0,3	0,3	1,0	0,9	4,1	0,8	2,2	0,9	30,1
	Ext	2,2	1,5	0,7	1,5	0,2	0,3	0,5	0,9	3,7	0,5	1,6	0,7	34,0
Particulier 5	RdC_Salon	13,4	12,1	3,0	8,2	0,7	0,5	4,5	1,8	3,7	0,9	2,3	1,2	32,4
	RdC_Chambre	21,6	17,6	4,1	9,6	0,7	0,7	5,8	2,1	3,9	1,2	2,5	1,3	28,0
	Sous-sol	2,6	3,4	1,6	3,0	0,3	0,4	1,6	1,5	2,8	0,7	1,9	0,8	21,3
	Jardin	2,2	1,6	0,5	1,2	0,2	0,4	0,5	1,4	2,6	0,5	1,5	0,7	47,7



Suivi de la qualité de l'air à Givors
Résultats des mesures effectuées sur les prélèvements "canisters" (moyenne sur 24 heures)

			$\mu\text{g.m}^{-3}$																																								
Site	Emplacement sur le site		éthane	éthylène	propane	propène	isobutane	n-butane	acétylène	trans-2-butène	1-butène	cis-2-butène	isopentane	n-pentane	1,3-butadiène	trans-2-pentène	1-pentène	cis-2-pentène	1,1-dichloroéthane	isoprène	1-hexène	1,2-dichloroéthylène	n-hexane	1,2-dichloroéthane	1,1,1-Trichloroéthane	benzène	Tétrachlorométhane	Trichloroéthylène	iso-octane	n-heptane	1,1,2-trichloroéthane	toluène	octane	Tétrachloroéthylène	chlorobenzène	éthylbenzène	m-p-xylène	styrène	o-xylène	1,3,5-triméthylbenzène	1,2,4-triméthylbenzène	1,4-Dichlorobenzène	1,2,3-triméthylbenzène
Particulier 1	Intérieur	RdC - Salon	11,3	6,0	14,0	18,3	32,2	7,1	0,7	0,1	0,3	0,1	1,0	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1,8	0,1	2,2	0,6	0,4	2,4	1,0	0,7	0,8	0,3	0,4	0,3	7,1	0,7	0,6	0,2	0,8	2,7	2,2	1,4	0,9	2,8	13,4	6,7
	Extérieur	Jardin	3,4	2,3	2,5	1,3	0,7	1,6	0,5	0,1	0,1	0,0	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	1,3	2,4	4,6	0,2	0,6	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	1,9	0,2	0,3	0,1	0,3	1,2	1,3	0,5	0,1	0,7	1,0	1,9
Particulier 2	Intérieur	RdC - Salon	51,9	4,3	48,5	1,0	13,5	33,9	1,3	0,3	0,4	0,4	2,9	1,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,5	0,1	1,2	0,5	0,9	0,5	0,7	0,2	1,0	0,9	0,5	0,2	8,6	0,6	0,5	0,1	0,6	2,1	2,0	0,9	0,6	2,8	2,3	5,6
	Extérieur	Hangar dans le jardin	67,4	5,9	170,1	1,4	25,6	137,4	1,8	0,7	0,8	0,7	4,0	1,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,6	0,9	0,2	2,6	0,7	1,2	0,9	0,9	0,2	3,8	1,6	0,7	0,3	13,2	0,9	1,0	0,3	0,9	3,2	2,6	1,4	0,9	3,9	3,1	7,9
Particulier 3	Intérieur	Sous-sol	16,8	3,5	101,5	1,3	62,7	155,9	1,5	0,9	0,7	1,0	11,5	5,4	0,2	2,9	1,5	1,4	0,2	2,9	0,6	1,9	2,2	2,8	0,8	3,8	1,9	1,4	4,3	1,9	0,3	22,1	1,7	0,4	0,6	6,4	25,7	1,7	7,1	2,2	7,6	161,3	4,3
		1 ^{er} étage	10,8	1,6	508,7	2,0	137,4	863,2	1,0	1,2	1,3	1,2	6,0	2,8	0,5	1,4	4,4	0,7	0,3	17,4	1,8	/	1,2	1,2	0,6	1,5	0,4	1,2	12,5	1,0	0,4	17,0	1,3	0,2	1,4	5,1	18,7	0,7	4,8	3,3	10,8	1,2	6,8
		2 ^{ème} étage	24,6	4,2	98,1	1,4	87,0	138,5	1,9	1,1	0,6	1,3	16,4	7,5	0,2	4,2	1,7	2,0	0,2	2,2	0,6	1,9	3,0	4,3	1,1	5,1	2,4	1,5	4,3	2,5	0,3	30,0	2,3	0,5	0,5	7,7	32,4	2,0	9,3	2,4	8,2	284,7	4,8
	Extérieur	Cour devant l'entrée	3,5	2,6	2,1	0,8	0,3	0,8	0,9	0,1	0,1	0,0	0,8	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	1,3	0,9	1,6	0,2	0,7	0,2	0,1	0,5	0,4	0,2	3,1	0,4	0,3	0,1	0,7	2,3	1,2	0,8	0,3	1,2	0,4	1,1
Total ACS	Intérieur	Grand bureau du laboratoire	3,4	2,4	2,2	0,7	0,3	0,8	0,6	0,0	0,2	0,0	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	1,0	0,3	0,6	0,2	0,7	0,1	0,2	0,8	0,6	0,2	2,1	0,5	0,4	0,2	0,7	2,2	2,0	0,9	2,0	7,9	0,6	3,0
	Extérieur	Face au bureau du laboratoire	3,6	2,6	2,5	0,9	0,4	0,9	0,6	0,1	0,2	0,1	0,8	0,6	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	1,1	0,4	0,8	0,3	0,6	0,2	0,2	0,6	0,5	0,2	2,1	0,4	0,5	0,1	0,6	1,8	1,4	0,7	0,5	2,3	0,5	1,7
Particulier 5	Intérieur	RdC Salon	16,4	3,9	13,2	1,1	34,5	13,6	0,9	0,2	0,4	0,2	2,0	5,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,6	1,0	0,2	/	0,8	0,4	1,0	1,7	1,2	1,4	0,7	1,3	/	3,9	1,0	1,0	0,1	0,7	2,6	2,3	1,0	0,2	1,2	22,5	10,8
	Extérieur	Jardin	5,9	2,8	4,4	1,0	2,0	2,5	1,2	0,2	0,3	0,2	2,1	1,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	/	0,7	0,2	0,5	1,6	1,1	0,9	0,8	0,8	/	3,6	0,3	0,4	0,1	0,7	2,3	1,9	0,9	0,2	0,8	1,5	2,7

Annexe 6
Cartographie du NO₂ à Givors (moyenne annuelle
de NO₂ en µg.m⁻³)

