

“L'air est **essentiel** à chacun
et mérite l'**attention** de tous.”

ETUDE

Mesure de COV sur l'agglomération rennaise par tubes à diffusion passive 2004-2006 V2



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh
28 rue des Veyettes - 35000 Rennes
Tél. 02 23 20 90 90 - Fax 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

Etude réalisée par Air Breizh
avec la participation
de PSA PEUGEOT CITROËN

Diffusion

Air Breizh, en tant qu'organisme agréé pour la surveillance de la qualité de l'air, a pour obligation de communiquer ses résultats. Toutes ses publications sont accessibles sur www.airbreizh.asso.fr, dans la rubrique téléchargement.

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres.

Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

Ce rapport d'étude est la propriété d'Air Breizh. Il ne peut être reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation écrite. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh.

Contribution

Pôle Etudes	Pôle technique	Validation
Simon GAZEAU Bénédicte GUIRIEC	Joël GRALL Vincent ESNEAULT	Magali CORRON

Sommaire

Glossaire	3
I. Introduction	4
II. Présentation d'Air Breizh	5
III. Composés étudiés : Les COV	6
IV. Campagnes de mesure	8
V. Limites de l'étude	13
VI. Conditions météorologiques	14
VII. Premiers résultats : traceurs de l'activité peinture	15
VIII. Résultats 2006	21
IX. Etudes comparatives des différentes campagnes réalisées par Air Breizh	26
X. Comparaison avec les résultats des autres AASQA et les valeurs de référence	28
XI. Conclusion	30
XII. Références bibliographiques	31
XIII. Annexes : Résultats 2004/2006	32

Glossaire

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
CIS	Centre international d'Informations de sécurité et de santé au travail
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composé organique volatil
COVNM	Composés organiques non méthaniques. Les COVNM comprennent 210 espèces et 23 grandes familles.
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
µg/m ³	Microgramme par mètre cube
MRLs	Minimal Risk Levels (ATSDR) : Estimation de la concentration d'exposition journalière à une substance chimique qui est probablement sans risque appréciable d'effets néfastes non cancérogènes sur la santé pour une durée spécifique d'exposition : aiguë (1 à 14 jours), subchronique (15 à 364 jours) et chronique (365 jours et plus). Les MRLs sont définis pour les effets non cancérogènes sur la base de données pertinentes permettant d'identifier l'organe cible et/ou les effets les plus sensibles pour la santé (définition INERIS)
NO _x	Oxydes d'azote
O ₃	Ozone
Objectif de qualité	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé
PM ₁₀	Particule de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm
SO ₂	Dioxyde de soufre
US-EPA	United State Environmental Protection Agency
Valeur limite	Valeur à ne pas dépasser sur l'ensemble des territoires des états membres de l'Union Européenne
WHO (OMS)	World Health Organization (Organisation Mondiale pour la Santé)

I. Introduction

L'usine PSA PEUGEOT CITROËN se trouve au sud de Rennes, sur le site de « La Janais ». L'entreprise emploie environ 9500 salariés. En 2006, sa production a été de 240 000 véhicules. Le centre de production de PSA PEUGEOT CITROËN de Chartres de Bretagne doit assurer la surveillance de la qualité de l'air dans son environnement au titre des émissions de COV, conformément à l'arrêté intégré du 2 février 1998 (modifié par l'arrêté du 29 mai 2000) relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau, ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Conformément à l'article 63, toute installation rejetant plus de 150 kg/h de COV (voire 20 kg/h pour certains composés) doit assurer une surveillance de la qualité de l'air.

"... Les exploitants participant à un réseau de mesure de la qualité de l'air comportant des mesures du polluant concerné peuvent être dispensés de cette obligation si le réseau permet de surveiller correctement les effets de leurs rejets. Dans tous les cas, la vitesse et la direction du vent doivent être mesurées et enregistrées en continu sur l'installation classée ou dans son environnement proche..."

Afin de répondre à ces exigences réglementaires, AIR BREIZH a été sollicité pour réaliser une étude sur le bassin rennais.

L'objectif de l'étude est d'évaluer les concentrations de certains composés organiques volatils utilisés par le centre de production autour de l'usine et en différents points de l'agglomération rennaise.

Dix-neuf sites répartis sur le bassin rennais ont fait l'objet de mesures par tubes à diffusion passive.

Plusieurs campagnes de mesure ont été programmées, afin de s'affranchir des conditions météorologiques et des modulations de l'activité de l'usine :

Une campagne préliminaire, menée du 9 au 23 juillet 2004 sur 6 sites de mesures, a permis de valider la technique de mesure et de s'assurer de la pertinence de la surveillance des polluants étudiés.

Une campagne « Été 2004 » réalisée sur une période d'activités réduites du 9 au 23 août.

Une campagne « Hiver 2004 », menée du 16 novembre au 14 décembre 2004.

Une campagne « Été 2006 », menée du 20 juin au 18 juillet 2006.

Ce rapport présente les résultats de la campagne « Été 2006 », et reprend les résultats des campagnes précédentes.

II. Présentation d'Air Breizh

Air Breizh est l'une des 36 associations françaises de surveillance de la qualité de l'air, constituant le dispositif national ATMO. Ces associations loi 1901, agréées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, sont aujourd'hui implantées dans toutes les villes de plus de 100 000 habitants.

La surveillance de la qualité de l'air breton a débuté à Rennes en 1986. L'ASQAR, l'association alors chargée de cette surveillance, s'est régionalisée en décembre 1996, devenant AIR BREIZH. Depuis plus de vingt ans, le réseau s'est régulièrement développé, et dispose aujourd'hui de stations de mesure sur onze villes bretonnes.

L'impartialité de ses actions est assurée par la composition quadripartite de son Assemblée Générale :

- Collège 1 : services de l'Etat
- Collège 2 : collectivités
- Collège 3 : émetteurs de substances polluantes
- Collège 4 : organismes de protection de l'environnement et personnes qualifiées

II.1. Missions

- Mesurer en continu les polluants urbains nocifs (SO₂, NO_x, CO, O₃, BTEX et PM₁₀) dans l'air ambiant.
- Informer la population, les services de l'Etat, les élus, les industriels..., notamment en cas de pic de pollution. Diffuser quotidiennement l'indice ATMO, sensibiliser et éditer des supports d'information : plaquettes, bulletins, site web....
- Etudier l'évolution de la qualité de l'air au fil des ans et vérifier la conformité des résultats par rapport à la réglementation. Apporter son expertise sur des problèmes de pollutions spécifiques, réaliser des campagnes de mesures à l'aide de moyens mobiles (laboratoire mobile, tubes à diffusion, préleveurs, jauges OWEN...).

II.2. Réseau de surveillance



II.3. Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte une dizaine de salariés et stagiaires, et dispose d'un budget annuel de l'ordre de 1 000 000 euros, financé à hauteur de 37% par l'Etat (via des subventions directes ou la réaffectation de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes), 24% par les collectivités locales, 22% par les industriels, et 17% via des prestations d'intérêt général et produits divers.

III. Composés étudiés : Les COV

III.1 Généralités

Tout composé organique contient au moins l'élément carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogènes, oxygène, soufre phosphore, silicium ou azote, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques.

Un composé organique volatil (COV) est un composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 293,15 K, ou une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières (Définitions de la Directive 1999/13/CE du 11 mars 1999).

Le méthane est souvent dissocié des COV pour diverses raisons (sources d'émissions différentes, gaz à effet de serre...). On parle alors de COV non méthaniques (COVNM).

Les émissions des principaux secteurs d'activités sont en baisse régulière depuis vingt ans en France. En 2005, les premiers émetteurs de COVNM sont le secteur résidentiel/tertiaire (33%) et l'industrie manufacturière (29%). La transport, en nette baisse, est de 18% (CITEPA, 2007). Les COV sont présents dans les solvants, les carburants, les peintures, les vernis, les encres, les colles...

Les effets possibles des COV sur la santé sont nombreux et variables selon la substance (gêne olfactive, irritations de la peau, des yeux et du système respiratoire, baisse des capacités respiratoires, céphalées, troubles cardiaques, digestifs, rénaux, nerveux...).

Certains COV, comme le benzène, sont cancérogènes, tératogènes ou mutagènes.

Les COVNM sont des précurseurs photochimiques, au même titre que les NOx. Sous l'effet du rayonnement solaire, ces composés réagissent entre eux pour former de l'ozone troposphérique, dont l'excès peut entraîner des effets nocifs sur la santé et la végétation.

Certains COV sont aussi des gaz à effet de serre (méthane, CFC).

De tous les COV recensés, seul le benzène fait l'objet d'une réglementation.

L'objectif de qualité est fixé à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an.

La valeur limite est égale à 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2006. Elle diminue chaque année pour atteindre 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010.

III.2. Liste des COV étudiés lors des différentes campagnes.

Substance	Principales utilisations (sources : CIS, INRS)
Hydrocarbures aromatiques	
Ethylbenzène	Utilisé comme intermédiaire de synthèse (du styrène, du caoutchouc synthétique...). Egalement employé comme solvant ou diluant, comme composant des carburants, et dans la fabrication d'acétate de cellulose.
Benzène	Utilisé comme intermédiaire de synthèse pour de nombreux produits et comme solvant d'extraction. Présent dans les carburants.
Naphtalène	Utilisé dans un grand nombre de synthèses organiques, comme antimité et xyloprotecteur. Egalement utilisé dans la fabrication de l'indigo et dans la lutte contre les poux sur le bétail et la volaille.
Xylènes (ortho, para et méta)	Utilisés dans les peintures, vernis et produits pharmaceutiques. Egalement utilisés comme additifs pour augmenter l'indice d'octane des carburants, et dans la production d'acides phtaliques.
1,2,3-triméthylbenzène 1,2,4-triméthylbenzène	Les dérivés trialkylés du benzène sont employés principalement comme solvants et diluants dans la fabrication d'intermédiaires pour parfums et colorants. Ces substances sont présentes dans certains produits pétroliers et dans les distillats du goudron de houille.
Esters - Principal utilisateur : industrie des peintures, vernis et encres	
n-butylacétate	Utilisé dans les laques, peintures, vernis et encres. Egalement utilisé en cosmétique (fabrication de parfums) et dans la production de résines vinyliques, cuir artificiel....
Alcools - Principal utilisateur : Fabrication de produits cosmétiques (dont parfums)	
Isobutanol (alcool isobutylique)	Utilisé comme solvant pour les revêtements de surface et les adhésifs. Egalement utilisé dans les laques, les décapants pour peintures, les parfums, les produits de nettoyage et les fluides hydrauliques.
n-butanol (alcool butylique)	Utilisé dans les peintures, vernis, laques, résines naturelles et synthétiques, gommes, huiles végétales, colorants et alcaloïdes. Egalement utilisé dans la fabrication de produits pharmaceutiques et chimiques et dans diverses productions (cuir artificiel, textiles, parfums...).
Ethers de glycol – Principal utilisateur : industrie des peintures, vernis et encres	
1-méthoxy-2-propanol	Utilisé dans les laques, peintures, vernis, résines, encres, colorants, liquides de nettoyage, savons, cosmétiques. Egalement utilisé comme liquide de refroidissement et fluide de transfert de chaleur.
1-butoxy-2-propanol	Utilisé dans les produits d'entretien, peintures, encres, vernis, teintures, colles et adhésifs.
2-butoxyéthanol	Utilisé dans les revêtements de protection, les décapants pour métaux, et dans l'industrie textiles.

Remarque : Le butyl diglycol, l'acétate de butyl diglycol, la n-méthylpyrrolidone et le 1-phénoxy-2-propanol, également utilisés par PSA Peugeot Citroën, n'ont pas été retenus dans cette étude, le laboratoire sous-traitant n'étant pas en mesure de les analyser.

IV. Campagnes de mesure

IV.1. Dates de campagnes

Plusieurs campagnes de mesure ont été programmées, afin de s'affranchir des conditions météorologiques et des modulations de l'activité de l'usine.

Une campagne préliminaire a été réalisée du 9 au 23 juillet 2004 sur 6 sites afin de valider la technique de mesure et de s'assurer de la pertinence de la surveillance des polluants étudiés. Pour ce faire, 6 tubes à diffusion passive ont été exposés pendant une durée de 14 jours sur chaque site, afin d'étudier entre autres la répétabilité de la mesure.

Une campagne « Été 2004 » a été réalisée du 9 au 23 août, sur une période d'activités réduites, certaines chaînes de production ayant continué de fonctionner pendant cette campagne. Des tubes à diffusion ont été exposés pendant 14 jours sur 17 sites autour de l'usine.

Une campagne « Hiver 2004 », a été menée du 16 novembre au 14 décembre 2004 sur 2 séries de 14 jours.

Enfin, **une campagne « Été 2006 »** a été menée du 20 juin au 18 juillet sur 2 séries de 14 jours.

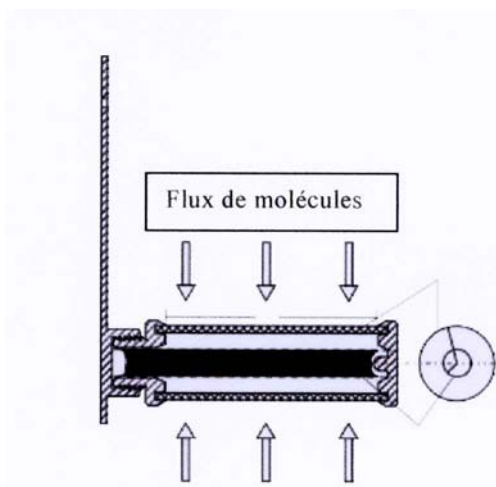
IV.2. Technique de mesure

Les composés organiques volatils sont mesurés par tubes à diffusion passive (tubes Radiello de la Fondation Salvatore Maugeri).

L'utilisation de tubes à diffusion passive permet de répondre aux objectifs de l'étude. L'échantillonnage passif est une technique d'analyse simple, ne nécessitant pas d'alimentation électrique et peu d'entretien. Les coûts relativement peu élevés rendent possible l'utilisation d'échantillonneurs en grand nombre pour l'étude de la répartition spatiale d'un polluant, contrairement aux analyseurs automatiques.

La diffusion est définie comme un transfert de matière d'une région à une autre, dû à un gradient de concentration. Pendant l'échantillonnage, les polluants gazeux sont adsorbés sur du charbon graphité et accumulés.

Les polluants sont ensuite récupérés par désorption thermique à 300°C environ, puis analysés par chromatographie en phase gazeuse.



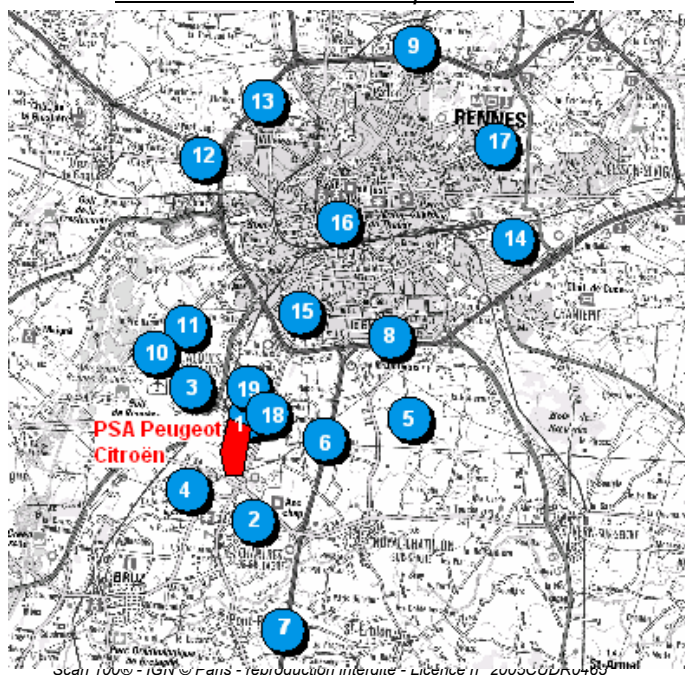
Tubes Radiello avec boîte de protection

Les analyses ont été confiées au laboratoire de la Fondazione Salvatore Maugeri.

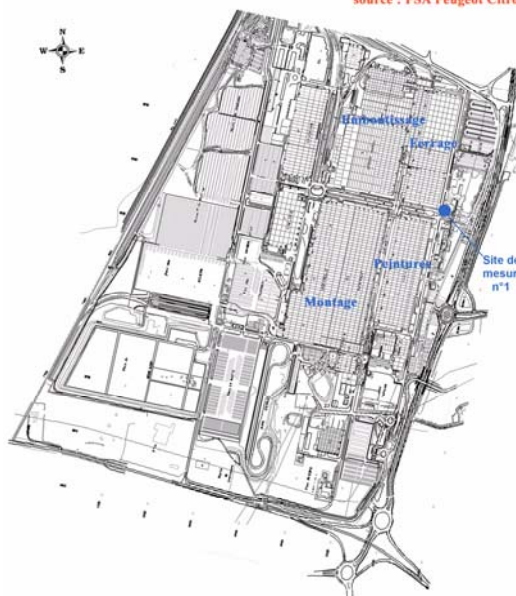
IV.3. Sites de mesure

Dix-sept sites ont fait l'objet de mesures par tubes à diffusion passive en été 2004 et hiver 2004/2005. Deux sites ont été ajoutés à la campagne Eté 2006. Le choix des sites s'est porté sur des zones urbaines, périurbaines, trafic, industrielles et rurales, afin de prendre en compte les différentes typologies de sites dans la zone d'étude, et d'appréhender l'impact des émetteurs voisins éventuels. Les sites 2 (Chartres de Bretagne) et 3 (Saint-Jacques-de-la-Lande) représentent les zones habitées les plus proches de l'usine. Des prélèvements ont également été réalisés dans l'enceinte de l'usine PSA Peugeot Citroën (site 1).

Localisation des sites de prélèvements

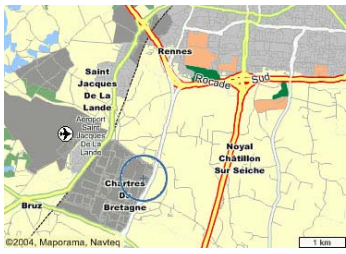
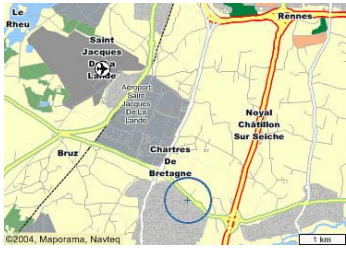
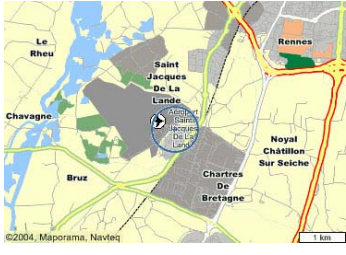
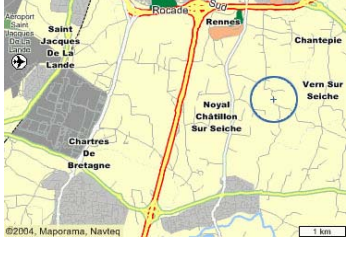


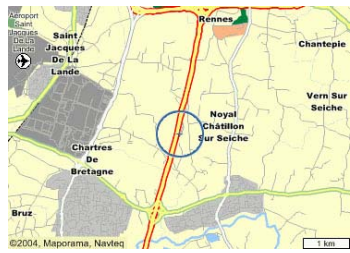
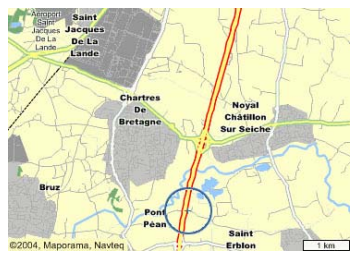
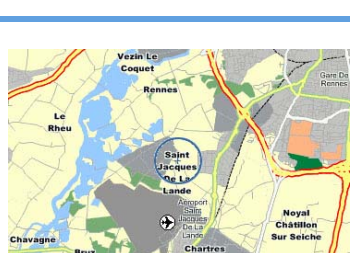
source : PSA Peugeot Citroën

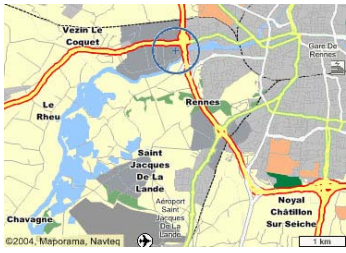
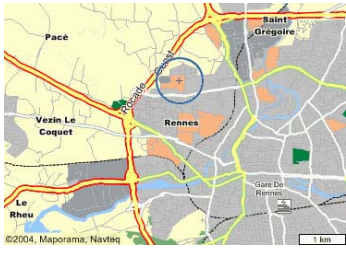
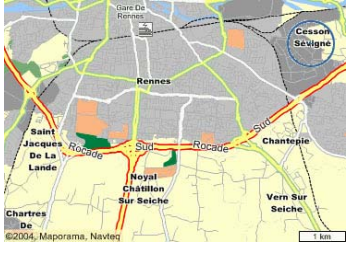
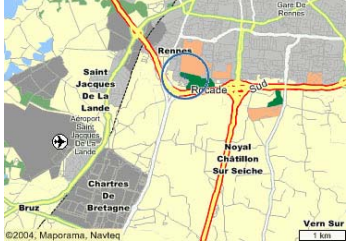


Site 1

Présentation des sites de mesure

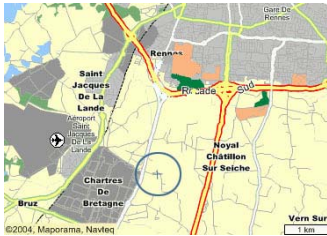
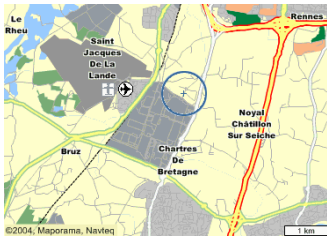
Site		Type de zone	Localisation	
1	PSA Peugeot Citroën	Site industriel (point situé à l'est de l'installation) et trafic		 source : PSA Peugeot Citroën
2	Chartres de Bretagne	Zone périurbaine Quartier résidentiel		
3	Saint-Jacques-de-la-Lande	Zone périurbaine Quartier résidentiel à proximité de l'aéroport		
4	La Prévalaye	Zone rurale A proximité d'une route communale		
5	La Frèche Rondelle	Zone rurale A proximité d'une route communale		

6	RN 137 Aire de repos Le Hill	Site trafic		
7	RN 137 La Salle	Site trafic		
8	Rocade sud	Site trafic		
9	Rocade nord	Site trafic		
10	Aéroport	Zone d'activités périurbaine		
11	La Haie des Cognets	Zone industrielle		

12	ZI de la route de Lorient	Zone industrielle et trafic		
13	Villejean	Zone urbaine pouvant être sous le vent de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de Rennes Métropole		
14	Z.I. du sud-est	Zone industrielle		
15	JMC de Bréquigny	Zone urbaine		
16	Colombier Square des Martyrs de la Résistance	Zone urbaine		
17	Courtel	Zone urbaine au nord-est de Rennes		

MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

Au vu des résultats des campagnes Eté et Hiver 2004, deux sites supplémentaires ont fait l'objet de mesure lors de la campagne Eté 2006 (sites 18 et 19), afin d'avoir une meilleure représentation des niveaux rencontrés à proximité de l'usine.

18	La Chainé	Chemin communal		
19	ZI du Mivoie Rue Souvestre	Zone industrielle		

Suite à un réaménagement de l'infrastructure dans le quartier de Bréquigny, le site 15 n'a pu faire l'objet de mesure en 2006.

V. Limites de l'étude

Les différentes campagnes de mesure, tributaires des conditions météorologiques, ne sont représentatives que des périodes étudiées. Les résultats ne peuvent en aucun cas être assimilés ni à d'autres périodes, ni à l'ensemble de l'année.

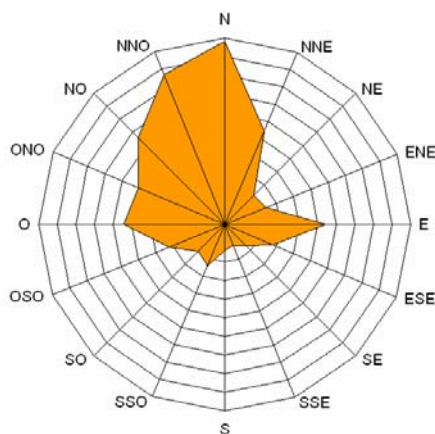
Le nombre limité de sites (19 répartis sur l'agglomération rennaise, dont un nombre restreint à proximité de l'usine) et la présence d'autres émetteurs que PSA Peugeot Citroën sur la zone d'étude, ne permettent pas de conclure sur l'impact de l'usine sur l'environnement, les quantités de polluants mesurées sur les différents sites ne pouvant pas être attribuées dans leur totalité à l'usine PSA Peugeot Citroën.

Les tubes à diffusion font état d'une situation moyenne sur 14 jours (durée d'exposition des tubes). Les élévations éventuelles de concentrations ne sont pas perçues.

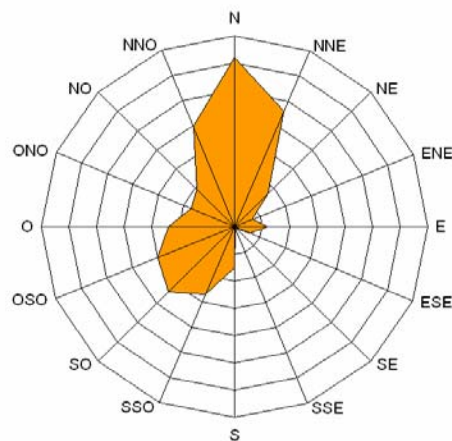
Les faibles bases de données existantes pour certains composés encore peu étudiés ne permettent pas toujours d'estimer l'importance des concentrations mesurées.

VI. Conditions météorologiques lors de la campagne Eté 2006

VI.1 Direction des vents



Première série de mesures



Deuxième série de mesures

Roses des vents réalisées à partir des données Météo France

La campagne de mesure s'est déroulée principalement sous vent de secteur nord, plaçant les sites 2 (Chartres de Bretagne) et 4 (La Prévalaye) sous les vents de l'usine.

VI.2 Précipitation, insolation et température

(Calculs réalisés à partir des données de Météo France – station de Rennes Saint-Jacques)

Campagne 2006	
Température moyenne	21°C
Hauteur des précipitations	20,4 mm
Insolation (moyenne/j)	8,5 heures

VII. Premiers résultats : traceurs de l'activité peinture

Les résultats présentés dans ce rapport sont normalisés à 20°C et 1013 hPa.

VII.1. Contrôle de la qualité de la mesure

La qualité de la mesure a été contrôlée par la pose de doublons sur le site 1 et l'analyse d'échantillons témoins (des blancs « transport » qui ont suivi le parcours des tubes exposés des locaux d'Air Breizh aux sites de mesure, afin d'étudier les éventuelles contaminations liées au transport, et des blancs « frigo », conservés au réfrigérateur, afin d'étudier notamment une éventuelle contamination lors de leur préparation).

VII. 2. Campagnes précédentes (campagne préliminaire, Campagnes Été 2004 et hiver 2004)

- **Une campagne préliminaire** a été initialement menée. Les objectifs de cette campagne étaient de valider la technique de mesure, vérifier la faisabilité analytique des différents composés recherchés, s'assurer de la pertinence de la surveillance des polluants étudiés et de la zone d'étude. Pour ce faire, 6 sites répartis sur la zone d'étude ont fait l'objet de mesures. 6 tubes à diffusion passive ont été exposés pendant 14 jours sur chaque site, afin d'étudier entre autres la répétabilité de la mesure.

Les résultats obtenus ont montré que l'étude pouvait être reconduite à plus grande échelle.

S'en sont suivis deux campagnes de mesures :

- **une campagne Été 2004** initialement prévue lors de la trêve estivale du centre de production. Cependant, certaines chaînes de production ont continué de fonctionner pendant cette période.

- **une campagne Hiver 2004/2005.**

Ces campagnes ont fait l'objet de rapports intermédiaires. Les résultats des campagnes Été 2004 et Hiver 2004/2005 sont présentés en annexe.

VII.3. Campagnes de mesure 2006

Théoriquement, tous les composés étudiés lors de l'étude permettent de faire un suivi de l'activité PSA puisqu'ils sont émis par l'usine. Cependant, les mesures réalisées lors de la campagne nous montrent que seuls quelques COV permettent ce suivi, et ce pour diverses raisons : faibles émissions de PSA, autres sources d'émission, propriétés physicochimiques de ces COV...

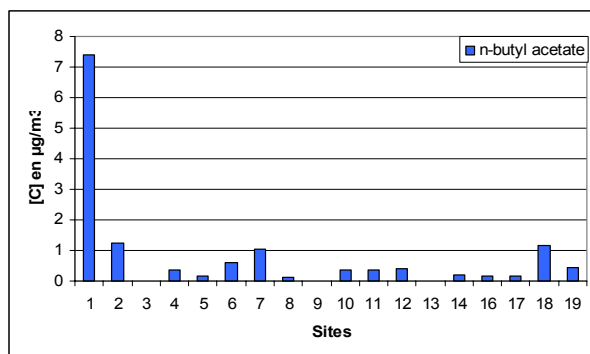
D'après les résultats obtenus, nous avons pu classer les polluants mesurés en deux catégories selon qu'ils permettent ou non un traçage des émissions de l'usine PSA.

MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

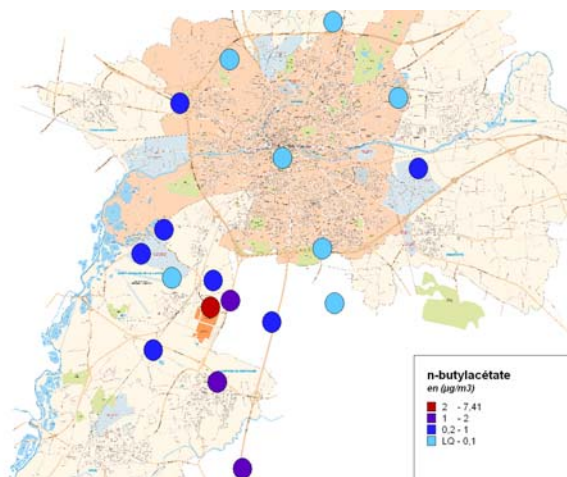
VII.3.1. Les COV qui pourraient permettre un suivi spécifique des activités d'un atelier de peinture

Le n-butylacétate

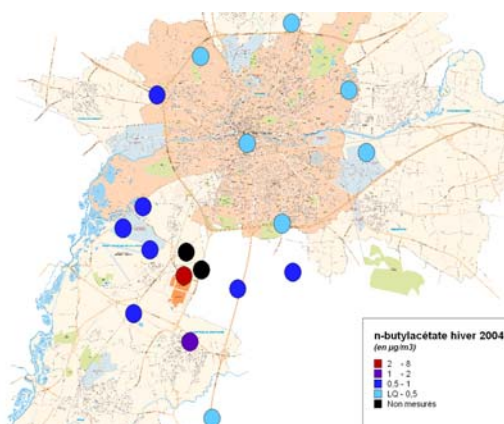
Les concentrations les plus élevées en n-butylacétate sont relevées sur le site de PSA. Celles mesurées sur les autres sites sont nettement inférieures par rapport à celles retrouvées proches de PSA.



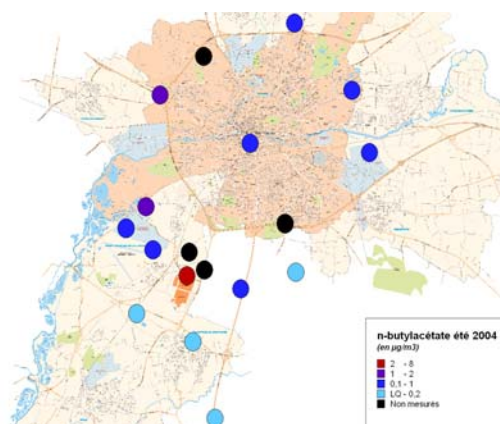
Concentrations moyennes de n-butylacétate durant l'été 2006



Eté 2006



Hiver 2004



Eté 2004

Les concentrations en n-butylacétate, représentées ci-dessus, confirment la traçabilité des activités des ateliers de peintures par cette molécule. Les concentrations maximales sont toujours retrouvées à proximité ou sous les vents de l'usine PSA.

Les sites 2 (Chartres de Bretagne) et 4 (La Prévalaye) semblent être sous l'influence des vents provenant de PSA. Les données météorologiques utilisées par Air Breizh sont des moyennes et donc permettent seulement des hypothèses. Lorsque le vent provient en majorité de l'usine PSA les concentrations en n-butylacétate sur ces sites (composé le plus représentatif des activités PSA), sont plus élevées (Eté 2006) que lorsqu'il est dans la direction inverse (Eté 2004).

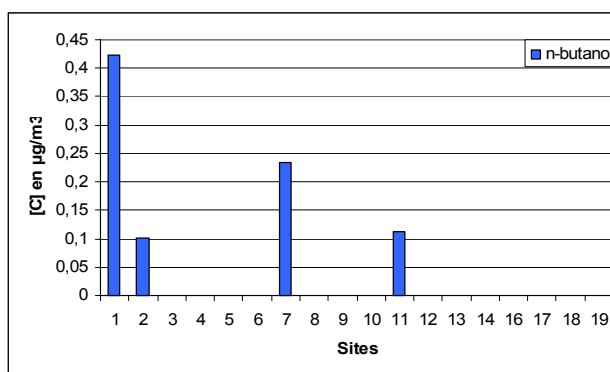
Le n-butanol

Le n-butanol n'est détecté que sur quelques sites. Des concentrations élevées sont relevées à proximité du site PSA. Il existe donc une source de butanol près de l'usine PSA qui peut être éventuellement l'usine elle-même.



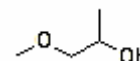
La molécule de butanol a pu être également relevée près des sites 2, 7, 11. Il est possible que la concentration relevée sur le site 2 soit liée à l'activité de PSA, le site 2 se trouvant majoritairement sous les vents de l'usine PSA.

Concentrations moyennes de n-butanol durant l'été 2006



Le 1-méthoxy-2-propanol

Le 1-méthoxy-2-propanol semble être un indicateur d'activités industrielles car il est retrouvé en concentration plus élevée sur les zones industrielles (sites 1 et 12). Il est à noter que ce composé n'a été retrouvé que sur quelques sites.



concentration en µg/m³	Maximum		Moyenne sur la série
	Valeur	Site(s)	
Série 1	0,2	12 (ZI Lorient)	0,1
Série 2	0,1	1 (PSA Peugeot Citroën)	0,1
Moyenne par site	0,1	1 (PSA Peugeot Citroën)	0,1

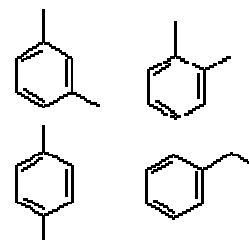
MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

VII.3.2. Les COV ne permettant pas un suivi spécifique de l'activité de PSA (source trafic, multi-sources ou non détectés).

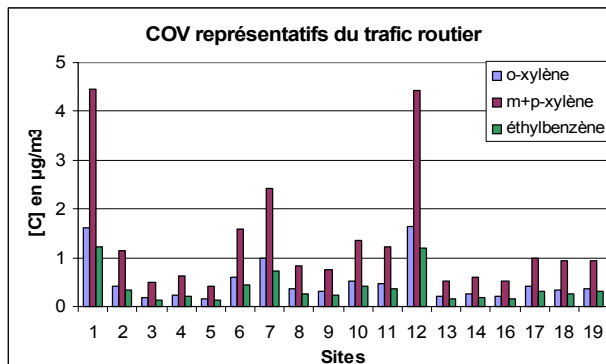
Les o-xylènes, les m+p-xylènes, et l'éthylbenzène

Les concentrations les plus élevées pour ces quatre composés sont retrouvées sur les sites 1, 6 et 7 (deux sites trafic), 12 (site industriel et trafic).

Le trafic semble être une source prépondérante pour ces quatre COV.

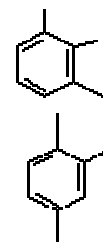


Concentrations moyennes en xylènes et éthylbenzène durant l'été 2006

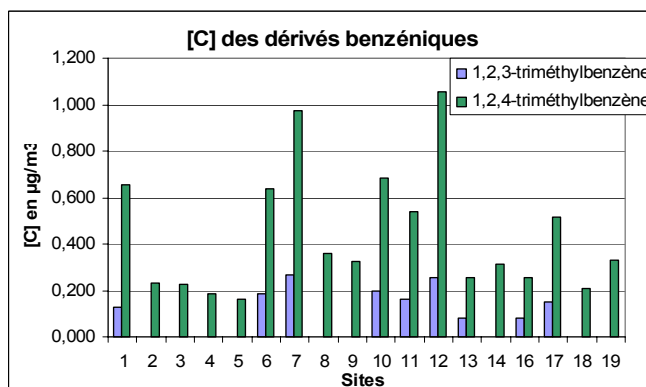


Le 1,2,3 triméthylbenzène et le 1,2,4 triméthylbenzène

Les concentrations de ces dérivés benzéniques sont les plus élevées sur les sites 1, 6, 7, 12. Ces molécules sont donc des traceurs du trafic routier. Il est possible que les concentrations obtenues sur les sites 10 et 11 soient dues à l'aéroport. Le kérosène utilisé comme carburant dans l'aviation contient des dérivés aromatiques, famille dont font partie le 1,2,3 triméthylbenzène et le 1,2,4 triméthylbenzène.



Concentrations moyennes en 1,2,3 triméthylbenzène et 1,2,4 triméthylbenzène durant l'été 2006

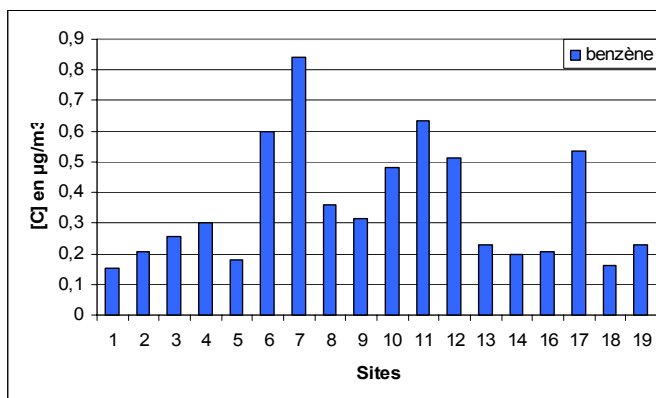


Le benzène

Les concentrations de benzène les plus élevées apparaissent sur les sites 6 et 7, représentatifs du trafic routier. Ce composé est un indicateur de trafic routier. Des moyennes relativement élevées ont aussi été relevées sur les sites 10 et 11, proches de l'aéroport, sur le site 12 (ZI route de Lorient) ainsi que sur le site 17 (Courtel).

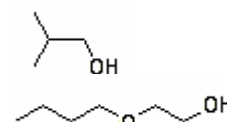


Concentrations moyennes de benzène durant l'été 2006



L'isobutanol et le 2-butoxy éthanol

L'isobutanol et le 2-butoxy éthanol ne sont détectés que sur quelques sites. L'isobutanol n'est mesuré que sur les sites de PSA et Chartres de Bretagne ainsi que les sites 16 (Square des martyrs) et 17 (Courtel). Le 2-butoxy éthanol n'a été rencontré que sur très peu de sites et en très faible concentration. Le 2-butoxy éthanol semble indiquer la présence de trafic routier (site 7) et de l'aéroport (sites 10 et 11).



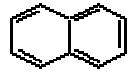
concentration en µg/m³	Maximum		Moyenne sur la série
	Valeur	Site(s)	
Série 1	0,2	1 (PSA Peugeot Citroën)	0,2
Série 2	0,6	17 (Courtel)	0,4
Moyenne par site	<0,3	1 & 17	-

concentration en µg/m³	Maximum		Moyenne sur la série
	Valeur	Site(s)	
Série 1	0,1	2 (Chartres de Bretagne)	0,1
Série 2	0,1	7 (RN 137 La Salle)	0,1
Moyenne par site	<0,1	2,7,10,11,14,17	-

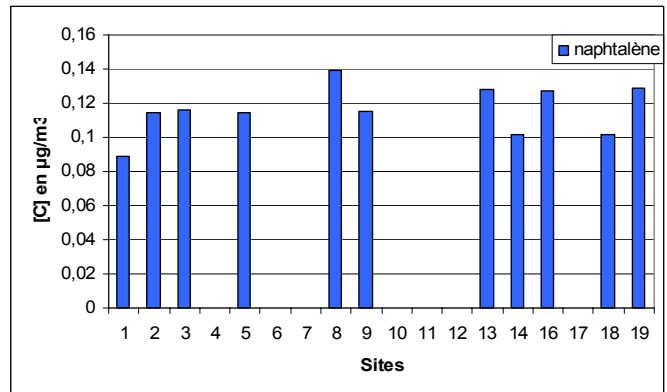
MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

Le naphthalène

Les concentrations de naphthalène observées sont relativement constantes sur tous les sites de mesure. Le naphthalène n'est donc pas un traceur pertinent de l'activité PSA.

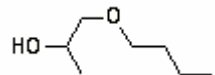


Concentrations moyennes de naphthalène durant l'été 2006



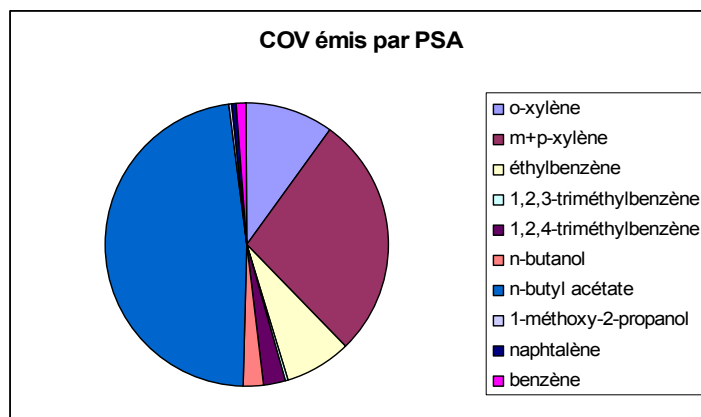
Le 1-butoxy-2-propanol

La molécule n'est détectée sur aucun des sites étudiés.



VII.3.3. Bilan des concentrations mesurées sur le site de PSA.

Les COV principalement mesurés à proximité de l'usine sont : le n-butylacétate, les xylènes, et l'éthylbenzène. Le n-butylacétate qui s'avérerait être, d'après les résultats précédents, le meilleur traceur de l'activité PSA, représente 45% des concentrations mesurées sur le site de PSA (site 1).

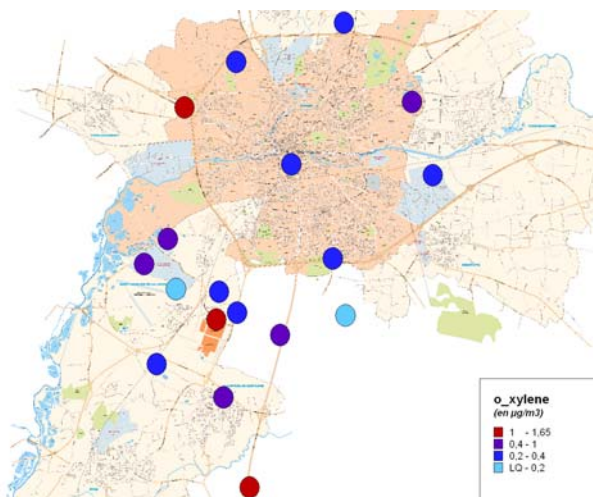


Répartition des concentrations mesurées sur le site PSA

VIII. Résultats 2006

VIII.1. Les xylènes

L'ortho-xylène



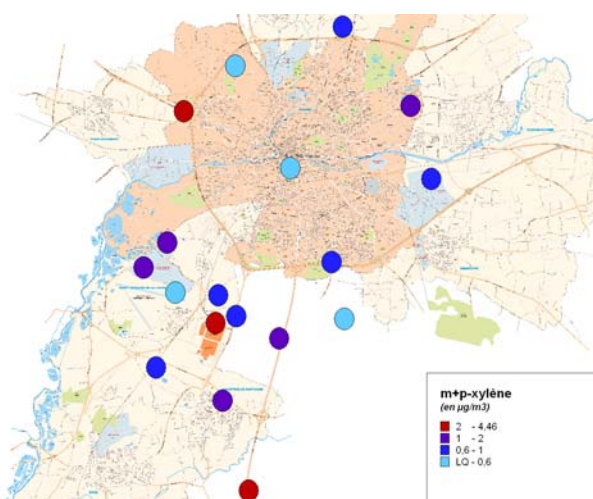
La concentration maximale en o-xylène ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est mesurée sur le site 12 (ZI route de Lorient) durant la première série de mesure. Durant la deuxième série de mesure, la concentration maximale ($1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est enregistrée sur le site de PSA (site 1).

La concentration moyenne mesurée sur l'ensemble des sites est de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le site 1 (Usine PSA) présente des concentrations supérieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux séries de prélèvements (respectivement $1,7$ et $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les niveaux mesurés sur les sites les plus proches de l'usine sont du même ordre de grandeur que ceux relevés sur Rennes.

Le méta- et le para-xylène



La concentration maximale en m- et p-xylènes est mesurée sur le site 12 (ZI route de Lorient), avec $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la première série, $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne.

Le site 1 (Usine PSA) présente des concentrations de $4,8$ et $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux séries de prélèvements. La concentration relevée sur le site de PSA lors de la deuxième série est la valeur maximale de la série.

Les sites 2, 6, 7, 8, 10, 11, 17, 18, 19 affichent des concentrations supérieures ou égales à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusion

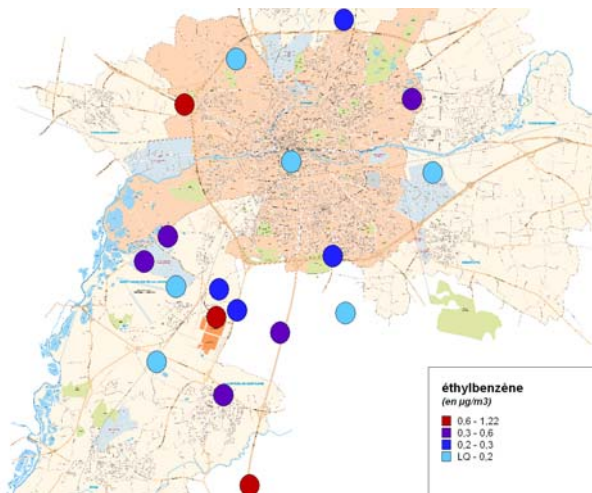
Les xylènes sont retrouvés dans tous les échantillons, à des concentrations comprises entre $0,1$ et $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'ortho-xylène, et entre $0,2$ et $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les xylènes méta et para. La concentration moyenne la plus élevée est relevée sur la ZI route de Lorient (site 12 : $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne en o-xylène et $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en m- et p-xylènes).

L'existence de plusieurs sources de xylènes est mise en évidence, notamment dans la ZI route de Lorient (site 12) ainsi que dans l'usine PSA (site 1), et la RN 137 (site 7) pour les xylènes méta et para.

Le site 2 (Chartres de Bretagne) est également sous influence. Cependant, les limites de l'étude ne permettent pas d'affirmer que l'usine est l'unique source dans cette zone.

Pour information : Les concentrations moyennes mesurées dans les agglomérations françaises sont généralement comprises entre 2 et $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les sites urbains et entre 7 et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les sites trafic (données AASQA 2005).

VIII.2. L'éthylbenzène



L'éthylbenzène a été retrouvé dans tous les échantillons, à des concentrations comprises entre 0,1 et 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

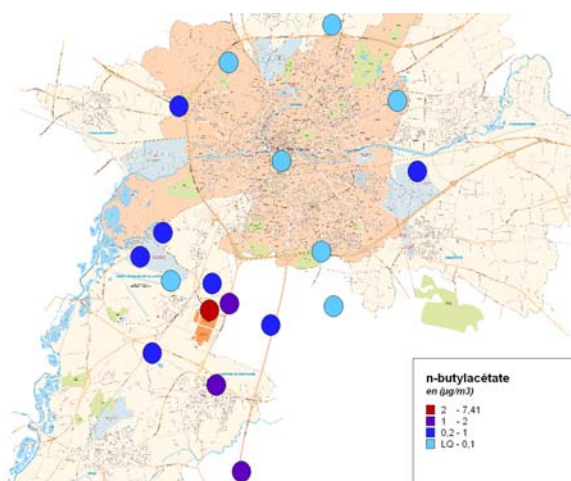
Le site 12 (ZI route de Lorient), à la première série, présente la concentration maximale (1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). A la deuxième série de prélèvements, la concentration maximale est retrouvée sur le site de PSA (1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le site 1 (Usine PSA) présente des concentrations supérieures à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux séries de prélèvements (respectivement 1,3 et 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les concentrations mesurées sur les sites les plus proches de l'usine sont du même ordre de grandeur que les niveaux mesurés sur Rennes.

Pour information : Les concentrations moyennes mesurées dans les agglomérations françaises sont généralement comprises entre 0 et 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les sites urbains et entre 1 et 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les sites trafic (données AASQA 2005).

VIII.3. Le n-butylacétate (acétate de butyle)



L'acétate de butyle est retrouvé dans tous les échantillons. La concentration maximale (7,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est mesurée à la première série de prélèvement, sur le site 1 (PSA Peugeot Citroën). A la deuxième série de mesure, la concentration maximale est aussi mesurée sur ce site, avec 7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

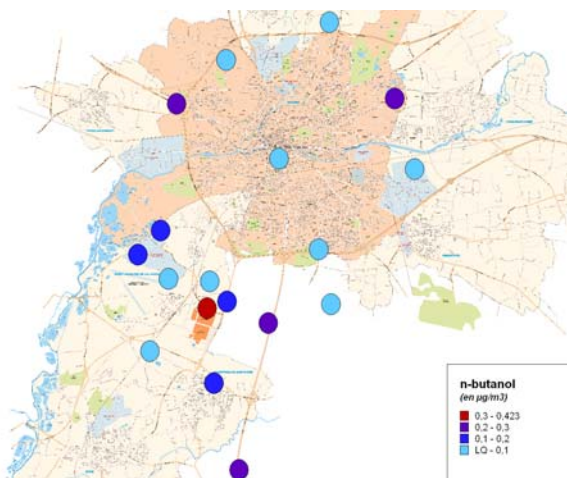
Le site 2 (Chartres de Bretagne) présente des concentrations supérieures à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux séries de prélèvements (respectivement 1,3 et 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les moyennes calculées sur les sites 7 (RN 137) et 18 (La chaîne) sont aussi supérieures à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hormis sur ces quatre sites, les concentrations moyennes sont inférieures à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'ensemble des points de prélèvement.

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations.

Limite de quantification (LQ) : La limite de quantification est la plus petite concentration pouvant être quantifiée, avec une incertitude acceptable.

VIII.4. Le n-butanol



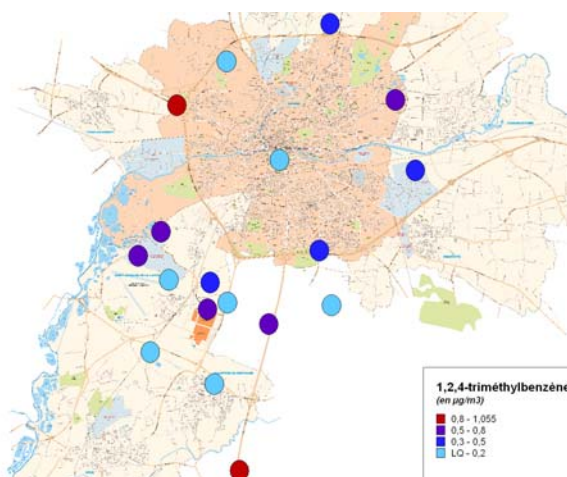
Le n-butanol n'a été détecté que sur 9 sites pour les 2 séries de mesure.

Les concentrations relevées sont inférieures ou égales à $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, excepté sur le site de PSA Peugeot Citroën ($0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne, avec un maximum de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la première série).

Les concentrations mesurées sur les sites les plus proches de l'usine sont du même ordre de grandeur que les niveaux mesurés sur Rennes.

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations.

VIII.5. Le 1,2,4-triméthylbenzène



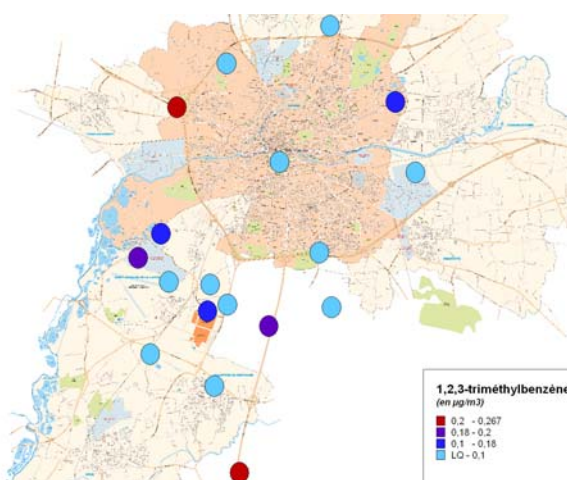
Le 1,2,4-triméthylbenzène est retrouvé dans tous les échantillons.

Le site 12 (ZI de la route de Lorient) présente les concentrations les plus élevées ($1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne, avec un maximum de $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la première série).

Les moyennes des concentrations mesurées à proximité de l'usine PSA sont proches des niveaux mesurés en périphérie de Rennes (Courtel, Rocade nord, ZI du sud-est, rocade sud, Chartres de Bretagne).

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations.

VIII.6. Le 1,2,3-triméthylbenzène

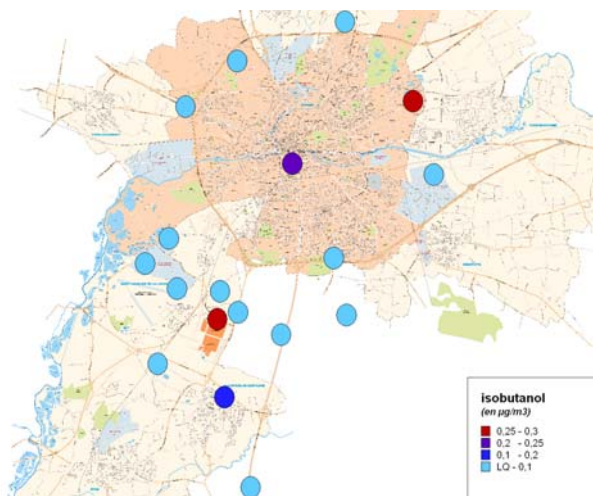


Le 1,2,3-triméthylbenzène est mesuré sur l'ensemble des sites de prélèvement durant la première série. Les concentrations sont faibles dans la deuxième série, sous la limite de quantification pour 9 des sites de mesure.

La concentration maximale ($0,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est mesurée sur le site 12 (ZI de la route de Lorient - série 1). Durant la deuxième série, la concentration maximale observée est de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les niveaux mesurés dans l'enceinte de PSA Peugeot Citroën et sur les sites les plus proches de l'usine sont du même ordre de grandeur que ceux des autres sites.

VIII.7. L'isobutanol



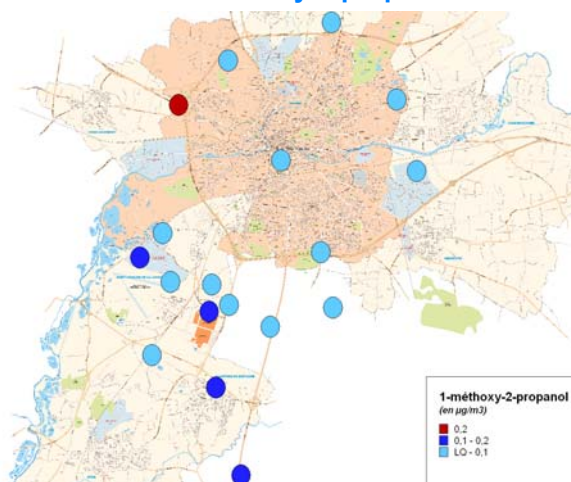
L'isobutanol n'est mesuré que sur deux sites situés au sud-est de Rennes : PSA Peugeot Citroën (1), Chartres de Bretagne (2), et sur deux sites urbains : Colombier (16) et Courtel (17)

La concentration maximale est relevée sur le site 17 (Courtel) à la deuxième série (0,57 µg/m³).

Ce composé peut être émis par PSA Peugeot Citroën et/ou par d'autres émetteurs situés dans ces zones.

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations.

VIII.8. Le 1-méthoxy-2-propanol



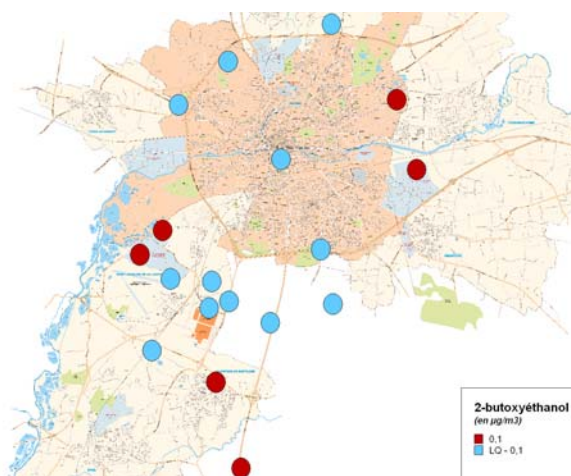
Le 1-méthoxy-2-propanol est mesuré au sud-ouest de Rennes, sur les sites 1 (PSA Peugeot Citroën), 2 (Chartres de Bretagne), 7 (RN 137), 10 (Aéroport), ainsi que sur le site 12 (ZI route de Lorient).

La concentration maximale est relevée sur le site de la ZI route de Lorient (site 12), avec 0,23 µg/m³ à la première série.

La concentration la plus élevée de la deuxième série est mesurée à PSA Peugeot Citroën (0,08 µg/m³). C'est d'ailleurs la seule concentration de la deuxième série, supérieure à la limite de quantification.

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux observés dans d'autres agglomérations.

VIII.9. Le 2-butoxy-éthanol



Le 2-butoxyéthanol n'est mesuré que sur quelques sites : 2, 7, 10, 11, 14, 17, et pour chacun de ces sites, la molécule est mesurée sur une seule série seulement.

Les concentrations maximales (0,1 µg/m³) sont relevées sur le site 2 (Chartres de Bretagne) à la première série, et sur le site 7 (RN 137) à la deuxième série.

Les concentrations relevées proches de PSA Peugeot Citroën sont inférieures à la limite de quantification.

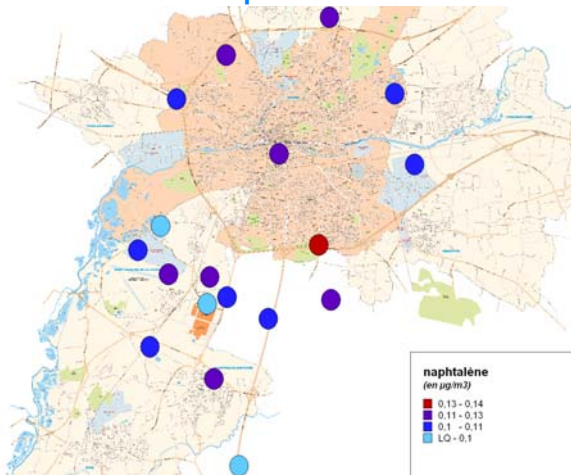
Il existerait plusieurs sources de butoxyéthanol sur la zone d'étude.

Ce polluant n'est pas surveillé par les AASQA. Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations.

VIII. 10. Le 1-butoxy-2-propanol

Les concentrations relevées en 1-butoxy-2-propanol n'ont jamais dépassé la limite de quantification.

VIII.11. Le naphtalène

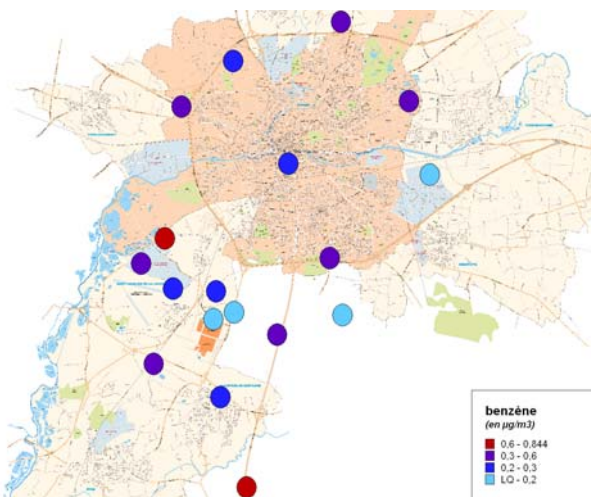


Le naphtalène est détecté au moins une fois sur l'ensemble des sites de mesure, à des concentrations proches de la limite de quantification, sauf pour les sites 7 (RN 137) et 11 (ZI la haie des cognets) où il n'est pas détecté. La concentration maximale ($0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est relevée sur le site 8 (Rocade sud) lors de la première série de prélèvement et sur le site 16 (Colombier), lors de la deuxième série de mesure.

Les concentrations relevées dans l'enceinte de l'usine et sur les sites les plus proches sont du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les autres sites de mesure.

Ces résultats ne peuvent être comparés aux niveaux mesurés dans d'autres agglomérations, ce polluant n'étant pas surveillé par les AASQA.

VIII.12. Le benzène



La concentration maximale en benzène ($0,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est mesurée sur les sites 6 (RN 137 Aire de repos) et 7 (RN 137) à la première série de mesure. A la deuxième série de mesure, la concentration maximale en benzène ($0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est mesurée sur le site 17 (Courtel).

Le site 1 (Usine PSA) présente des concentrations de $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les deux séries de prélèvements, ce qui est inférieur à la moyenne des mesures effectuées sur la campagne ($0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les niveaux mesurés sur les sites les plus proches de l'usine sont du même ordre de grandeur que ceux relevés sur Rennes.

Pour information : Les concentrations moyennes mesurées dans les agglomérations françaises sont généralement comprises entre $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur sites urbains et plus de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur sites trafic (données AASQA).

IX. Etudes comparatives des différentes campagnes réalisées par Air Breizh

Pour l'étude comparative suivante, 4 COV ont été sélectionnés. Ces COV (xylènes, éthylbenzène, n-butylacétate, et 1,2,4 triméthylbenzène), retrouvés en quantité importante sur le site de PSA en 2006 sont aussi les seuls à présenter des concentrations supérieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Par ailleurs, seuls certains sites ont été retenus pour cette étude comparative : le site 1 en toute proximité de l'usine PSA, les sites 6, 7, 9 de proximité trafic, les sites 2 et 4 qui peuvent être sous le vent de l'usine PSA, le site 12 pour ses caractéristiques industrielles, ainsi que les sites 16 et 17 situés en zone urbaine.

Etude des concentrations autour de l'usine PSA (site1)

On constate une diminution des concentrations pour les xylènes et l'éthylbenzène entre les campagnes 2004 et 2006. Il est possible que cette diminution soit liée à une baisse des émissions de PSA durant cette période. En 2006, l'usine PSA a émis 1231 tonnes de COV, soit 187 tonnes en moins par rapport à 2004 (source DRIRE Panoramas 2005-2006 et 2006-2007). Le n-butylacétate a présenté les concentrations maximales durant la campagne préliminaire de 2004. Entre l'été 2004 et l'été 2006, ses concentrations ont augmenté, tout en restant largement inférieures aux concentrations relevées durant la campagne préliminaire.

Etude des concentrations pouvant être sous le vent de PSA : les sites 2 (Chartres de Bretagne) et 4 (La Prévalaye)

L'évolution au cours des différentes campagnes des concentrations des COV sélectionnés est identique pour ces 2 sites. En 2004, les concentrations mesurées sont inférieures l'été par rapport à l'hiver. Les concentrations sont ensuite plus faibles durant la campagne Eté 2006. Les concentrations de ces COV durant la campagne préliminaire sont les plus élevées.

Etude du site Zone Industrielle route de Lorient (site 12)

Les concentrations moyennes de xylènes, éthylbenzène, et 1,2,4 triméthylbenzène augmentent sur les 3 campagnes. A contrario, les concentrations en n-butylacétate diminuent et sont beaucoup plus faibles que sur le site de l'usine PSA.

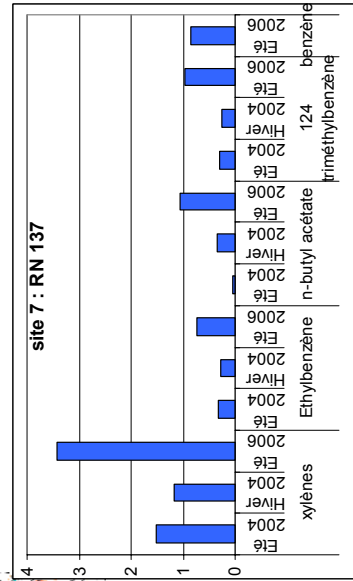
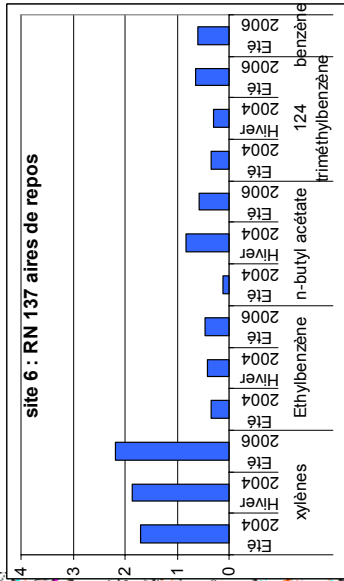
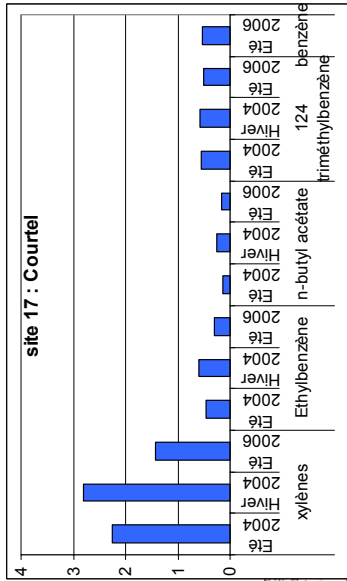
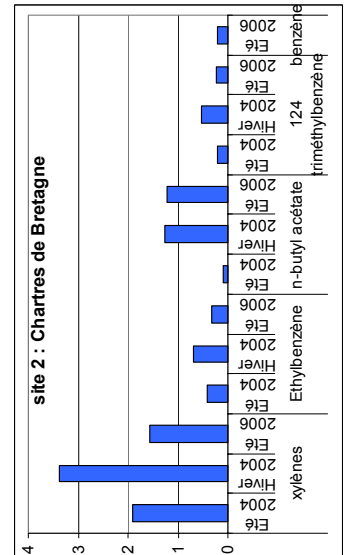
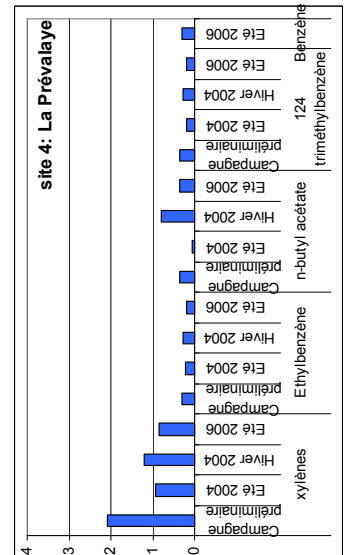
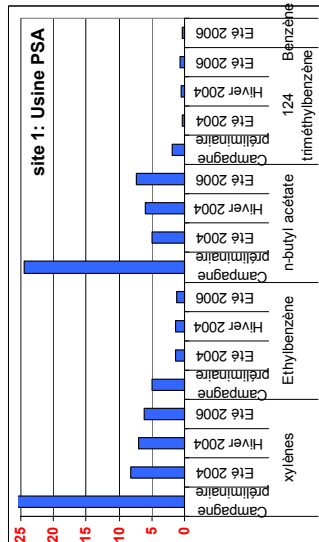
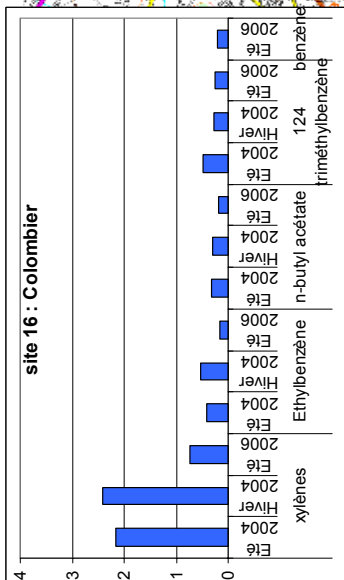
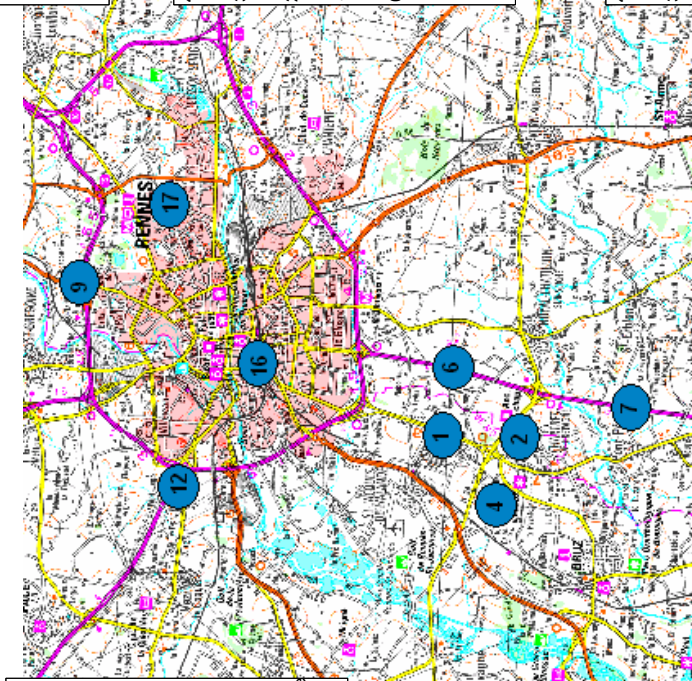
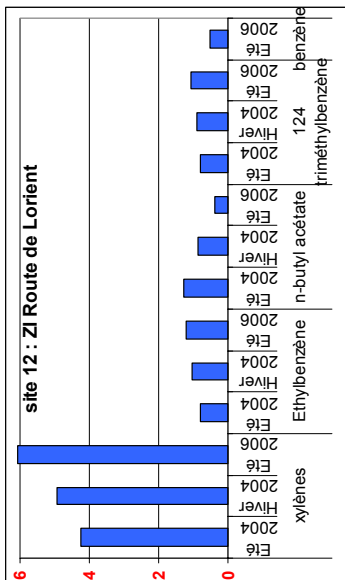
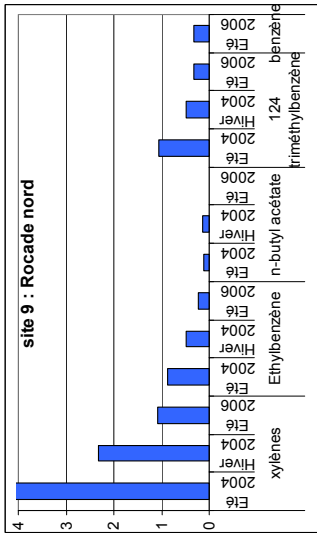
Etude des sites trafic (6, 7, 9)

Les concentrations mesurées proches de grands axes routiers de l'agglomération rennaise indiquent des résultats différents pour chaque site et pour chacun des COV étudiés. Les concentrations des xylènes et de l'éthylbenzène sont minimales en hiver 2004 sur le site 7 (RN 137), et en été 2004 sur le site 6.

Alors que les concentrations de xylènes et d'éthylbenzène mesurées sur le site 6 (RN 137 Aire de repos), augmentent peu durant les différentes campagnes, les concentrations mesurées en 2006 sur le site 7 (RN 137) sont bien plus élevées qu'en 2004.

Etude des sites urbains : 16 (Colombier) et 17 (Courtel)

Les concentrations en xylènes et éthylbenzène mesurées sur ces 2 sites sont maximales durant la campagne Hiver 2004. Les concentrations en n-butylacétate relevées sur le site de Courtel (site 17) affichent la même évolution. A l'inverse, les concentrations de cette molécule sur le site 16 (Colombier) diminuent faiblement au cours des différentes campagnes.



MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

X. Comparaison avec les résultats des autres AASQA et les valeurs de référence

X.I. Comparaison avec les résultats d'autres AASQA

Plusieurs études ont été menées dans différentes régions pour mesurer les concentrations autour de constructeurs automobiles. Une comparaison approfondie est difficile car les différences entre les campagnes sont nombreuses (dates, durée, météorologie, relief, localisation des sites de mesures...). Nous avons regroupé les concentrations maximales obtenues par les différentes AASQA lors de leurs campagnes respectives, ainsi que les concentrations maximales obtenues lors de nos différentes campagnes.

PSA Rennes	Campagne préliminaire 2004	Été 2004	Hiver 2004	Été 2006
Campagne	9 au 23 juillet	9 au 23 août	16 novembre 14 décembre	20 Juin 18 Juillet
n-butylacétate	24,5 (site 1)	5 (site 1)	11,7 (site 1)	7,7 (site 1)
Xylènes (o+m+p xylènes)	26 (site 1)	8,2 (site 1)	12,1 (site 1)	9,5 (site 12)
Ethylbenzène	5 (site 1)	1,4 (site 1)	2,2 (site 1)	1,9 (site 12)
Benzène	-	-	-	0,9

Concentrations maximales de COV relevées par Air Breizh en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	PSA Poissy	PSA Aulnay-sous-Bois	Renault Sandouville	PSA Mulhouse
AASQA	AIRPARIF	AIRPARIF	AIR NORMAND	ASPA
Campagne	2003 25 juin – 16 décembre	2005 6 janvier - 30 août (6 x 15 jours)	2004 24 mars - 19 août (6 x 7 jours)	2006 23 janvier – 20 sept. (5 x 15 jours)
n-butylacétate	7,2 du 25/06 au 09/07	15,0 du 20/01 au 3/02	40,6 du 24/03 au 31/03	24,1 du 6/02 au 20/02
Xylènes (o+m+p xylènes)	16,5 du 25/06 au 09/07	23,9 du 20/01 au 3/02	29,6 du 24/03 au 31/03	23,6 du 6/02 au 20/02
Ethylbenzène	-	4,5 du 6/01 au 20/01	7,8 du 11/08 au 19/08	7,5 du 6/02 au 20/02
	-	-	-	4,8 du 23/01 au 06/02

Concentrations maximales de COV relevées dans différents réseaux en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	PSA Rennes	Renault Sandouville	PSA Rennes	PSA Mulhouse
Campagne	2004 9 au 23 août	2004 11 au 19 août	2006 20 Juin 18 Juillet	2006 5 au 19 juillet
n-butylacétate	5 (proximité PSA)	1,5 (entrée principale de Renault)	7,7 (proximité PSA)	22,0 (A proximité de l'atelier de peinture)
Xylènes (o+m+p xylènes)	8,2 (proximité PSA)	8,3	9,5 (ZI Route de Lorient)	23,4
Ethylbenzène	1,4 (proximité PSA)	7,8 (incident industriel ATOFINA)	1,9 (ZI Route de Lorient)	6,8
Benzène	-	-	0,9	1,3

Concentrations maximales de COV relevées dans différents réseaux durant les campagnes d'Air Breizh en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MESURE DE COV SUR L'AGGLOMERATION RENNAISE 2004/2006

Des comparaisons des maxima relevés sur des périodes proches sont possibles. Ainsi, en août 2004, le maximum de concentration en n-butylacétate était retrouvé à proximité de l'usine PSA Rennes, et était plus de 3 fois supérieur à celui relevé à Sandouville. Les concentrations maximales en xylènes s'avéraient, quant à elles, identiques sur les deux sites, alors que le maximum mesuré en éthylbenzène l'était à Sandouville (du fait d'un incident industriel).

Les concentrations maximales mesurées en juillet 2006 par l'ASPA sur le site de PSA Mulhouse étaient plus importantes pour les 4 COV mesurés.

X.2. Comparaison avec les valeurs de référence

- De tous les COV recensés, seul le benzène fait l'objet d'une réglementation. (Objectif de qualité : $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an, valeur limite : $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur un an en 2006) D'après le décret du 15 février 2002, la valeur limite de la moyenne annuelle doit diminuer tous les ans pour atteindre $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010, l'objectif de qualité de l'air étant $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La valeur maximale mesurée en benzène lors de la campagne 2006, étant de $0,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le maximum atteint lors de cette campagne est bien inférieur aux normes fixées.

- Les autres COV ne sont pas réglementés. Des valeurs toxicologiques de référence ont été publiées par l'OMS pour certains d'entre eux. C'est le cas des xylènes, de l'éthylbenzène et du 2-butoxy-éthanol. Il existe d'autres valeurs limites, plus adaptées à la campagne d'Air Breizh, publiées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Ces seuils ~~normes~~ s'appliquent pour des durées inférieures à 14 jours. Ils correspondent à la dose maximale de la molécule qui peut être inhalée sans effet sur la santé (MRL : Minimal Risk Level).

	Xylènes	Ethylbenzène	2-butoxy-éthanol
Valeurs guide préconisées par l'OMS	$870 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ $4\,800 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$	$22\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$	$13\,100 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{semaine}$
MRLs (ATSDR)	$4\,350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée inférieure à 14 jours	-	-
Concentrations maximales mesurées par Air Breizh	$9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2 semaines	$1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2 semaines	$0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2 semaines

La valeur de référence édictée pour le 2-butoxy-éthanol est de $13\,100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une semaine. La valeur maximale mesurée est de $0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2 semaines, et donc très inférieure à la valeur de référence.

- Pour les xylènes et l'éthylbenzène, les valeurs de références de l'OMS (respectivement 870 et $22\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont des moyennes annuelles. Ces valeurs sont bien supérieures à celles mesurées par Air Breizh. Pour les xylènes, la valeur journalière préconisée par l'OMS est de $4\,800 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{j}$, ce qui est 500 fois supérieur à la valeur maximale mesurée par Air Breizh en 2006 ($9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sur une durée de mesure de deux semaines).

- Pour les xylènes, la valeur de référence de l'ATSDR est de $4\,350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée inférieure à 14 jours. Lors de la campagne, la concentration maximale mesurée est de $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui est environ 450 fois moins élevé.

Les concentrations relevées tout au long de la campagne autour de l'agglomération rennaise, sont donc largement inférieures aux valeurs de référence.

XI. Conclusion

Ce rapport présente les résultats des différentes campagnes de mesures de 12 COV dans l'environnement proche de l'usine PSA et sur l'agglomération rennaise. En 2004, une campagne préliminaire avait permis de valider la technique de mesure et de s'assurer de la pertinence du choix des COV à étudier. Les campagnes suivantes réalisées en 2004 et 2006 ont permis d'évaluer les concentrations de ces COV sur l'agglomération rennaise.

- Un traceur de l'activité des ateliers de peinture a pu être identifié suite à ces différentes séries de mesure : le n-butylacétate, les autres traceurs éventuels (le n-butanol et le 1-méthoxy-2-propanol) étant souvent mesurés à des concentrations inférieures aux limites de quantification.

- L'impact de l'usine en toute proximité a pu être mis en évidence. Ainsi, les concentrations en n-butylacétate mesurées sur les sites de Chartres de Bretagne et de la Prévalaye, se sont avérées les plus élevées lorsque ces sites se trouvaient sous le vent de l'usine.

- Il n'existe pas de législation sur les COV recherchés, excepté pour le benzène. Pour ce composé, les concentrations observées sur l'agglomération rennaise sont bien inférieures aux limites fixées par la réglementation. Pour les xylènes, l'éthylbenzène et le 2-butoxy-éthanol, les concentrations relevées sont toujours restées très inférieures aux valeurs de référence de l'ATSDR et/ou de l'OMS.

Les concentrations en xylènes et éthylbenzène sont plus basses sur le site PSA (site 1) lors de la campagne Eté 2006 que pendant la campagne Eté 2004. A l'inverse, les concentrations en n-butylacétate sont plus élevées pendant la campagne Eté 2006 qu'au cours de la campagne Eté 2004.

Dans le cadre de futures études, il serait intéressant de poursuivre la mesure de ces différents COV, afin d'étudier l'évolution de ces composés, suite aux observations faites entre 2004 et 2006.

XII. Références bibliographiques

AIR BREIZH, Campagne de mesure de composés organiques volatils autour de l'usine de PSA PEUGEOT CITROEN, Rapport de campagne du 16 novembre au 14 décembre 2004. Octobre 2006.

AIR BREIZH, Rapport intermédiaire, Campagne de mesure de composés organiques volatils autour de l'usine de PSA PEUGEOT CITROEN. Novembre 2004.

ASPA, 05122102-ID, Suivi des COVNM en proximité du site industriel PSA PEUGEOT CITROEN à Mulhouse. Décembre 2005

ASPA, 06112101-ID, Suivi des COVNM en proximité du site industriel PSA PEUGEOT CITROEN à Mulhouse. Décembre 2006

AIR NORMAND, Rapport d'étude final n° E 04-06, Mesure de composés organiques volatils autour des ateliers de peintures de l'usine Renault de Sandouville (76). Octobre 2004

AIRPARIF, Surveillance des Composés Organiques Volatils à proximité du centre de production de PSA à Poissy (78). Premier bilan de la campagne estivale. Janvier 2004

AIRPARIF, Surveillance des Composés Organiques Volatils à proximité du centre de production de PSA à Poissy (78). Premier bilan de la campagne hivernale. Avril 2004

AIRPARIF, Surveillance des Composés Organiques Volatils à proximité du centre de production de PSA à Poissy (78). Rapport final. Octobre 2004

AIRPARIF, Surveillance des Composés Organiques Volatils à proximité du centre de production de PSA à Aulnay sous Bois (93). Rapport final. Février 2006

CITEPA, Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France - Série sectorielles et analyses étendues, février 2007

XIII. Annexes

Résultats de la campagne Été 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	o-xylène	m+p-xylène	éthylbenzène	1,2,3-triméthylbenzène	1,2,4-triméthylbenzène	n-butyl acétate	n-butanol	isobutanol	2-butoxy-éthanol	1-méthoxy-2-propanol	1-butoxy-2-propanol	naphtalène	benzène
1 : PSA Peugeot Citroën	1,6	4,5	1,2	0,1	0,7	7,4	0,4	< 0,1	< LQ	0,1	< LQ	0,1	0,2
2 : Chartres de Bretagne	0,4	1,1	0,3	< 0,1	0,2	1,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< LQ	0,1	0,2
3 : St Jacques de la Lande	0,2	0,5	0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,3
4 : La Prévalaye	0,2	0,6	0,2	< 0,1	0,2	0,4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< 0,1	0,3
5 : la Frèche rondelle	0,2	0,4	0,1	< 0,1	0,2	0,2	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,2
6 : RN137 Aire de repos Le Hil	0,6	1,6	0,5	0,2	0,6	0,6	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< 0,1	0,6
7 : RN137 La Salle	1,0	2,4	0,7	0,3	1,0	1,1	0,2	< LQ	< 0,1	< 0,1	< LQ	< LQ	0,8
8 : Rocade sud	0,4	0,8	0,3	< 0,1	0,4	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,4
9 : Rocade nord	0,3	0,8	0,2	< 0,1	0,3	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,3
10 : Aéroport rue de la vigne	0,5	1,4	0,4	0,2	0,7	0,4	< 0,1	< LQ	< 0,1	< 0,1	< LQ	< 0,1	0,5
11 : ZI la Haie des Cognets	0,5	1,2	0,4	0,2	0,5	0,4	0,1	< LQ	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	0,6
12 : ZI Lorient	1,6	4,4	1,2	0,3	1,1	0,4	< 0,1	< LQ	< LQ	< 0,1	< LQ	< 0,1	0,5
13 : Villejean	0,2	0,5	0,2	0,1	0,3	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,2
14 : ZI du SE	0,2	0,6	0,2	< 0,1	0,3	0,2	< LQ	< LQ	< 0,1	< LQ	< LQ	0,1	0,2
15 : MJC de Bréquigny	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
16 : Square des Martyrs	0,2	0,5	0,2	0,1	0,3	0,2	< LQ	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	0,13	0,21
17 : Courtel	0,4	1,0	0,3	0,2	0,5	0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,1	< LQ	< LQ	< 0,1	0,5
18 : La Chainé	0,3	0,9	0,3	< 0,1	0,2	1,2	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,2
19 : La Mivoie	0,4	0,9	0,3	< 0,1	0,3	0,4	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,2

Concentration moyenne des 2 séries	X
Concentration inférieure à la limite de quantification dans les 2 séries	< LQ
Inférieure à la concentration moyenne des 2 séries, dont une inférieure à la limite de quantification et considérée nulle pour le calcul de la moyenne	< X
Absence de donnée	
Non recherché sur la campagne	NR

Résultats de la campagne Été 2004 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	o-xylène	m+p-xylène	éthylbenzène	1,2,3-triméthylbenzène	1,2,4-triméthylbenzène	n-butyl acétate	n-butanol	isobutanol	2-butoxy-éthanol	1-méthoxy-2-propanol	1-butoxy-2-propanol	naphtalène	benzène
1 : PSA Peugeot Citroën	2,0	6,3	1,4	0,1	0,3	5,0	0,7	0,2	0,1	0,1	< LQ	0,1	NR
2 : Chartres de Bretagne	0,6	1,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	< LQ	0,3	0,1	< LQ	0,5	NR
3 : St Jacques de la Lande	0,5	1,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	< LQ	< LQ	0,1	< LQ	0,1	NR
4 : La Prévalaye	0,3	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	< LQ	< LQ	0,1	< LQ	0,1	NR
5 : la Frèche rondelle	0,2	0,6	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	< LQ	< LQ	< 0,1	< LQ	0,1	NR
6 : RN137 Aire de repos Le Hil	0,5	1,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	< LQ	0,1	< 0,1	< LQ	0,2	NR
7 : RN137 La Salle	0,5	1,1	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	< LQ	< LQ	< 0,1	< LQ	0,2	NR
8 : Rodeo sud													NR
9 : Rodeo nord	1,4	3,3	0,9	0,3	1,1	0,1	0,2	< LQ	0,1	0,1	< LQ	0,2	NR
10 : Aéroport rue de la vigne	0,3	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	< LQ	0,1	NR
11 : ZI la Haie des Cognets	0,7	1,9	0,5	0,1	0,4	1,3	0,3	< LQ	0,1	0,3	< LQ	0,1	NR
12 : ZI Lorient	1,1	3,2	0,8	0,2	0,8	1,3	0,3	< LQ	0,2	0,3	< LQ	0,2	NR
13 : Villejean													NR
14 : ZI du SE	0,6	1,4	0,4	0,1	0,5	0,2	0,2	< LQ	0,1	0,1	< LQ	0,2	NR
15 : MJC de Bréquigny	0,5	1,2	0,3	0,1	0,4	0,2	0,2	< LQ	< LQ	0,1	< LQ	0,1	NR
16 : Square des Martyrs	0,6	1,5	0,4	0,2	0,5	0,3	0,2	< LQ	< LQ	0,1	< LQ	0,1	NR
17 : Courtel	0,6	1,6	0,5	0,2	0,6	0,1	0,2	< LQ	0,2	0,2	< LQ	0,1	NR
18 : La Chaîne	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
19 : La Mivoie	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Concentration moyenne des 2 séries	X
Concentration inférieure à la limite de quantification dans les 2 séries	< LQ
Inférieure à la concentration moyenne des 2 séries, dont une inférieure à la limite de quantification et considérée nulle pour le calcul de la moyenne	< X
Absence de donnée	
Non recherché sur la campagne	NR

Résultats de la campagne Hiver 2004/2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	o-xylène	m+p-xylène	éthylbenzène	1,2,3-triméthylbenzène	1,2,4-triméthylbenzène	n-butyl acétate	n-butanol	isobutanol	2-butoxy-éthanol	1-méthoxy-2-propanol	1-butoxy-2-propanol	naphtalène	benzène
1 : PSA Peugeot Citroën	1,8	5,2	1,3	< 0,1	0,5	6,0	0,7	< 0,2	< 0,1	< 0,4	< 0,1	< 0,1	NR
2 : Chartres de Bretagne	0,9	2,5	0,7	0,1	0,5	1,3	< 0,2	< 0,1	< LQ	< 0,1	< LQ	0,1	NR
3 : St Jacques de la Lande	0,7	1,9	0,6	0,1	0,4	0,8	0,2	0,1	< LQ	< 0,1	< 0,1	0,1	NR
4 : La Prévalaye	0,4	0,9	0,3	0,1	0,3	0,8	< LQ	< LQ	< 0,1	< LQ	< LQ	0,1	NR
5 : la Frèche rondelle	0,5	1,3	0,4	0,1	0,2	0,6	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
6 : RN137 Aire de repos Le Hil	0,5	1,4	0,4	0,1	0,3	0,8	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	NR
7 : RN137 La Salle	0,3	0,8	0,3	0,1	0,2	0,3	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
8 : Rode sud	0,7	1,7	0,5	0,1	0,4	0,3	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
9 : Rode nord	0,7	1,7	0,5	0,1	0,5	0,1	< 0,1	< LQ	0,1	< LQ	< LQ	0,1	NR
10 : Aéroport rue de la vigne	0,4	1,2	0,4	0,1	0,3	0,5	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
11 : ZI la Haie des Cognets	0,5	1,5	0,5	0,1	0,3	0,8	0,1	< 0,1	0,1	< LQ	< LQ	0,1	NR
12 : ZI Lorient	1,2	3,7	1,0	0,2	0,9	0,8	0,1	< LQ	< 0,2	< LQ	< LQ	0,1	NR
13 : Villejean	0,5	1,4	0,4	< 0,1	0,2	0,2	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< 0,1	NR
14 : ZI du SE	0,8	2,0	0,6	0,2	0,7	0,4	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
15 : MJC de Bréquigny	0,6	1,4	0,4	0,1	0,4	0,2	0,1	< 0,1	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	NR
16 : Square des Martyrs	0,7	1,7	0,5	< 0,1	0,3	0,3	0,1	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< 0,1	NR
17 : Courtel	0,8	2,0	0,6	0,2	0,6	0,3	0,1	< LQ	< 0,2	< 0,1	< LQ	0,1	NR
18 : La Chaîne	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
19 : La Mivoie	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Concentration moyenne des 2 séries	X
Concentration inférieure à la limite de quantification dans les 2 séries	< LQ
Inférieure à la concentration moyenne des 2 séries, dont une inférieure à la limite de quantification et considérée nulle pour le calcul de la moyenne	< X
Absence de donnée	
Non recherché sur la campagne	NR