

Rapport d'étude



Mesures de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault de Sandouville – Résultats 2011 – Evolution par rapport à 2007.

Conditions de diffusion

AIR NORMAND fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application notamment le décret 98-361 du 6 mai 1998 relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.

A ce titre et compte tenu du statut d'organisme non lucratif, AIR NORMAND est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

Le résultat des mesures et les rapports d'étude produits appartiennent au domaine public. AIR NORMAND est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.airnormand.fr)...

Les données contenues dans ce rapport restent néanmoins la propriété de l'association. Le rapport ne sera pas systématiquement rediffusé en cas de modification ultérieure.

Ce rapport comporte 23 pages (couverture incluse). Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à AIR NORMAND et au titre complet du rapport.

AIR NORMAND ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Le 21 mai 2012,

LE REDACTEUR

LA RESPONSABLE DES ETUDES

Sébastien LE MEUR

Véronique DELMAS

Air Normand – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN
Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : contact@airnormand.fr
www.airnormand.fr

Résumé

Cette troisième étude sur les composés organiques volatils (COV) réalisée autour de l'usine Renault de Sandouville dans le cadre du Plan de Protection de l'atmosphère du Havre et du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air d'Air Normand avait pour but de confirmer les résultats de 2007 et par ailleurs servir de données de référence avant la production d'un nouveau type de véhicule (véhicule utilitaire) dans les années à venir.

Les conclusions tirées des 6 séries de mesures réalisées au cours de l'année 2011 sont les suivantes :

- ❖ Globalement les concentrations en COV traceurs de l'atelier de peinture de Renault sont restées du même ordre de grandeur qu'en 2007 sachant que le nombre de véhicules peints au cours des campagnes de mesure de 2011 était légèrement plus faible qu'en 2007.
- ❖ Comme en 2007, le traceur des peintures hydrodiluable (2-butoxyéthanol), n'a pratiquement pas été détecté en dehors de l'usine.
- ❖ Comme en 2007, d'autres émissaires industriels ont été mis en évidence en ce qui concerne les xylènes notamment, mais aussi pour les autres traceurs de l'usine Renault sur un site localisé de l'autre côté du canal de Tancarville (site 2) au niveau de la petite zone industrielle de Rogerville.
- ❖ A priori tant que le nombre de véhicules produits n'augmentera pas, la situation en matière de qualité de l'air ne devrait pas évoluer.

Sommaire

I – Contexte et objectif.....	page 4
II – Déroulement de la campagne	page 4
III – Résultats et discussion	page 6
IV – Conclusions et perspectives	page 18
V – Références	page 18
Annexes.....	page 19

I – Contexte et objectif

Air Normand prévoit, dans le cadre de la fiche MS03 du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du Havre, de contribuer à l'amélioration de la connaissance des impacts des sites industriels sur la qualité de l'air des zones environnantes, et dans le cadre de l'une des orientations de son second plan de surveillance de la qualité de l'air, de réaliser la surveillance de polluants non réglementés mais ayant un intérêt au niveau régional, et notamment les composés organiques volatils.

C'est dans cette logique qu'elle souhaite poursuivre son implication dans les mesures de composés organiques volatils (COV) menées depuis plusieurs années en partenariat avec l'usine de Renault Sandouville.

En 2004, Air Normand avait en effet réalisé des mesures de COV en plusieurs points autour de l'atelier de peinture de l'usine [1]. Cette demande s'inscrivait pour l'exploitant dans une démarche de surveillance de la qualité de l'air environnant, demandé par l'arrêté préfectoral du site du 3 septembre 2002.

En 2007 Air Normand avait reconduit ce type de mesures suite à la modernisation en 2006 de l'atelier de peinture de Renault avec l'utilisation de peintures à bases hydrodiluable en remplacement des peintures solvantées utilisées auparavant [2]. L'objectif était d'observer l'évolution des traceurs de chacun des types de peinture suite à ce changement. Une diminution des concentrations des composés traceurs des bases solvantées avait effectivement été constatée et les traceurs des bases hydrodilubles avaient à peine été observés en limite de site.

En 2011, de nouvelles mesures ont été réalisées afin à la fois de confirmer les résultats de 2007 et par ailleurs servir de données de référence avant la production d'un nouveau type de véhicule (véhicule utilitaire) dans les années à venir.

Le présent rapport expose les résultats de 6 séries de mesures réalisées au cours de l'année 2011 et les évolutions observées par rapport à 2007.

II – Déroulement de la campagne

II.1 – Choix des sites

Au vu des résultats obtenus en 2007, 4 sites plus éloignés que les autres de l'usine n'ont pas été reconduits en 2011 (voir carte ci-dessous – **Figure 1** et liste des sites en **annexe 1**).

En outre comme en 2007, 2 stations d'Air Normand, l'une orientée vers la surveillance de la pollution industrielle (Gonfreville l'Orcher – site 21) et l'autre vers la surveillance automobile (Le Havre – Rue Lafaurie) ont également été équipées afin d'avoir une idée assez précise de la part des concentrations imputables aux émissions de Renault et de la part provenant d'autres sources. Au total, 16 sites ont été investigués en 2011.

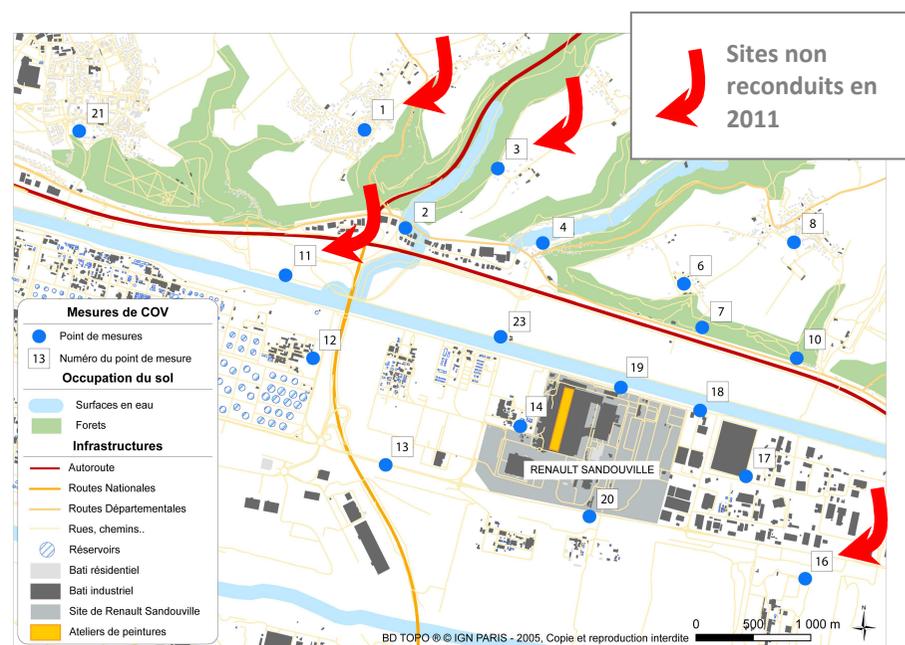


Figure 1 – Localisation des sites de prélèvement autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault (représenté en jaune sur la carte)

II.2 – Période de mesure

Six campagnes hebdomadaires de mesure ont été choisies afin de couvrir différentes conditions météorologiques (notamment en termes de directions de vent) et d'exploitation du site. Les dates de ces campagnes sont récapitulées dans le tableau suivant :

Campagne	Dates
1	du 16 au 23 juin 2011
2	du 23 au 30 juin 2011
3	du 11 au 18 août 2011
4	du 18 au 25 août 2011
5	du 10 au 17 novembre 2011
6	du 17 au 24 novembre 2011

Comme en 2007, les campagnes 3 et 4 correspondent à un arrêt de l'activité peinture de Renault (fermeture annuelle du site).

II.3 – les COV mesurés

Notre choix s'est porté sur les mêmes composés qu'en 2007 à savoir :

- **l'acétate de butyle** qui était le composé émis en quantité la plus importante par les peintures solvantées, peinture dont l'utilisation est très réduite depuis 2006;
- **l'éthylbenzène, les xylènes (mp-xylènes et o-xylène), le butanol et le 2-butoxyéthyl acétate (acétate de butylglycol)** pour lesquels les émissions ont diminuées d'un facteur 2 à 3 depuis l'utilisation des bases hydrodiluables en 2006 ;
- **le 2-butoxyéthanol** (butyl glycol) qui est le traceur des bases hydrodiluables : son émission dépasse celle de l'acétate de butyle et des xylènes ; Par ailleurs c'est un composé qui présente une certaine toxicité par inhalation pour des concentrations relativement élevées (mg/m^3) [3, 4]. Il n'a néanmoins pas été détecté lors de l'étude réalisée en 2007.

- **le 1,2,4 triméthylbenzène** (présent de façon importante dans les SOLVESSO 100 et 150 et dans le White Spirit) dont la quantité émise a augmenté avec l'utilisation des bases hydrodiluables.

Les prélèvements ont été réalisés comme en 2007 à l'aide d'échantillonneurs passifs **Radiello®** dont la qualité a été éprouvée au cours d'études précédentes [5, 6, 7]. Ils ont été installés dans des abris de protection conformément aux préconisations du fournisseur afin des les protéger de la pluie qui les rendraient inutilisables (cf. photographie ci-après – **Figure 2**).

La période d'exposition choisie (1 semaine) permet d'éviter les risques de saturation de l'échantillonneur liés à la présence d'émissaires importants de COV sur la zone d'étude (cf. **annexe 2**) et d'interpréter plus facilement les résultats par rapport aux directions de vent que pour des périodes plus longues.

L'analyse en GC/SM¹ a été confiée comme en 2007 à la **Fondazione Salvatore Maugeri** (Italie), laboratoire spécialisé qui a développé ces échantillonneurs.



Figure 2 - Echantillonneurs passifs dans leur boîte de protection

Cette technique permet d'obtenir, pour des périodes d'exposition d'une semaine, une limite de quantification de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le 2-butoxyéthyl acétate et de $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour tous les autres composés.

¹ Chromatographie gazeuse avec détection par spectrométrie de masse

III – Résultats et discussion

III.1 – Cartographies

III.1.1 – choix des représentations

Pour la représentation cartographique des résultats, nous avons choisi de ne représenter dans les pages suivantes que les situations les plus contrastées pour 3 des 8 composés mesurés à savoir l'acétate de butyle et les méta et para xylènes comme indicateurs des peintures solvantées et le 1,2,4 triméthylbenzène comme indicateur des bases hydrodiluable. En effet, la répartition des concentrations en o-xylène et en éthylbenzène est très similaire à celle des mp-xylènes et le butanol, le 2-butoxyéthanol et le 2-butoxyethyl acétate présentent des teneurs inférieures à la limite de quantification sur la plupart des sites pour l'ensemble des campagnes ce qui a peu d'intérêt d'un point de vue de la représentation cartographique.

Pour chacune des périodes de mesures choisies (correspondant aux campagnes 1, 4 et 6), une rose des vents basée sur les mesures de la girouette de la station météorologique située dans l'enceinte de l'usine Renault et gérée par Air Normand est également représentée sur la carte ce qui permet de mieux comprendre la localisation des zones impactées par rapport à l'atelier de peinture schématisé en jaune sur les cartes (Figures 4 à 12). Néanmoins pour certaines campagnes ces mesures de vent n'étaient pas disponibles (coupures de courant). De ce fait nous avons utilisé, pour représenter la rose des vents, les mesures issues de la girouette installée sur le pylône TDF de Caucriauville (ville haute du Havre).

III.1.2 – Enseignements tirés des cartographies

Durant la 1^{ère} période de mesure (figures 4 et 6), la rose des vents nous indique que les vents venaient principalement d'un large secteur allant de l'Ouest au Sud-Ouest.

La zone potentiellement la plus impactée par les rejets de l'atelier de peinture peut donc être localisée dans une large zone allant de l'Est au Nord Est de l'usine. Cette prévision est plutôt bien confirmée par les observations faites sur le terrain puisque pour les 8 composés on retrouve des teneurs remarquables sur le site 19 et dans une moindre mesure sur les sites 18 et 20. Par contre, on n'observe pas d'impact notable des émissions de COV de

Renault au niveau des zones habitées situées de l'autre côté du canal de Tancarville (sites 4, 6, 7, 8, 10).

Par ailleurs comme en 2007, on retrouve un point particulier à savoir le site n°2 au niveau de la commune d'Oudalle. Ce site bien qu'étant relativement éloigné et hors vents par rapport à l'atelier de peinture de Renault durant cette campagne, présente des concentrations en acétate de butyle, éthylbenzène et xylènes significativement plus élevées que les autres sites proches. Cette même observation est faite durant la seconde semaine de mesure. Il est vraisemblable qu'une des entreprises de la petite zone industrielle située à proximité émette ce type de composé.

En outre également comme en 2007, on observe des teneurs significativement plus élevées en xylènes, éthylbenzène et 1,2,4 triméthylbenzène sur certains sites qui ne se trouvent pas sous les vents de Renault pendant cette semaine de mesure comme par exemple le site 12 localisé à proximité du centre de recherche de la raffinerie TOTAL.

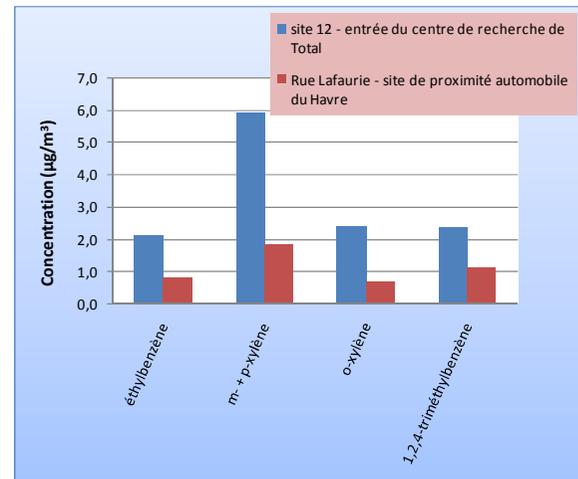


Figure 3 – comparaison des teneurs en 4 COV sur les sites 12 et de la rue Lafaurie au Havre lors de la 1^{ère} période de mesure

Ce constat confirme que des sources autres que l'atelier de peinture de Renault sont présentes sur le secteur. Au vu des résultats obtenus à proximité du trafic automobile au Havre (rue Lafaurie – figure 3 ci-contre), la contribution de la source automobile ne représenterait dans ce cas précis pas plus d'un tiers des concentrations mesurées; le reste étant issu d'autres sources industrielles locales.

On notera que les produits pétroliers contiennent également ces composés et que sont localisées à proximité de ce site la raffinerie TOTAL et l'entreprise TOTAL Petrochemicals France qui sont les plus émettrices de COV sur le secteur (cf. annexe 2).

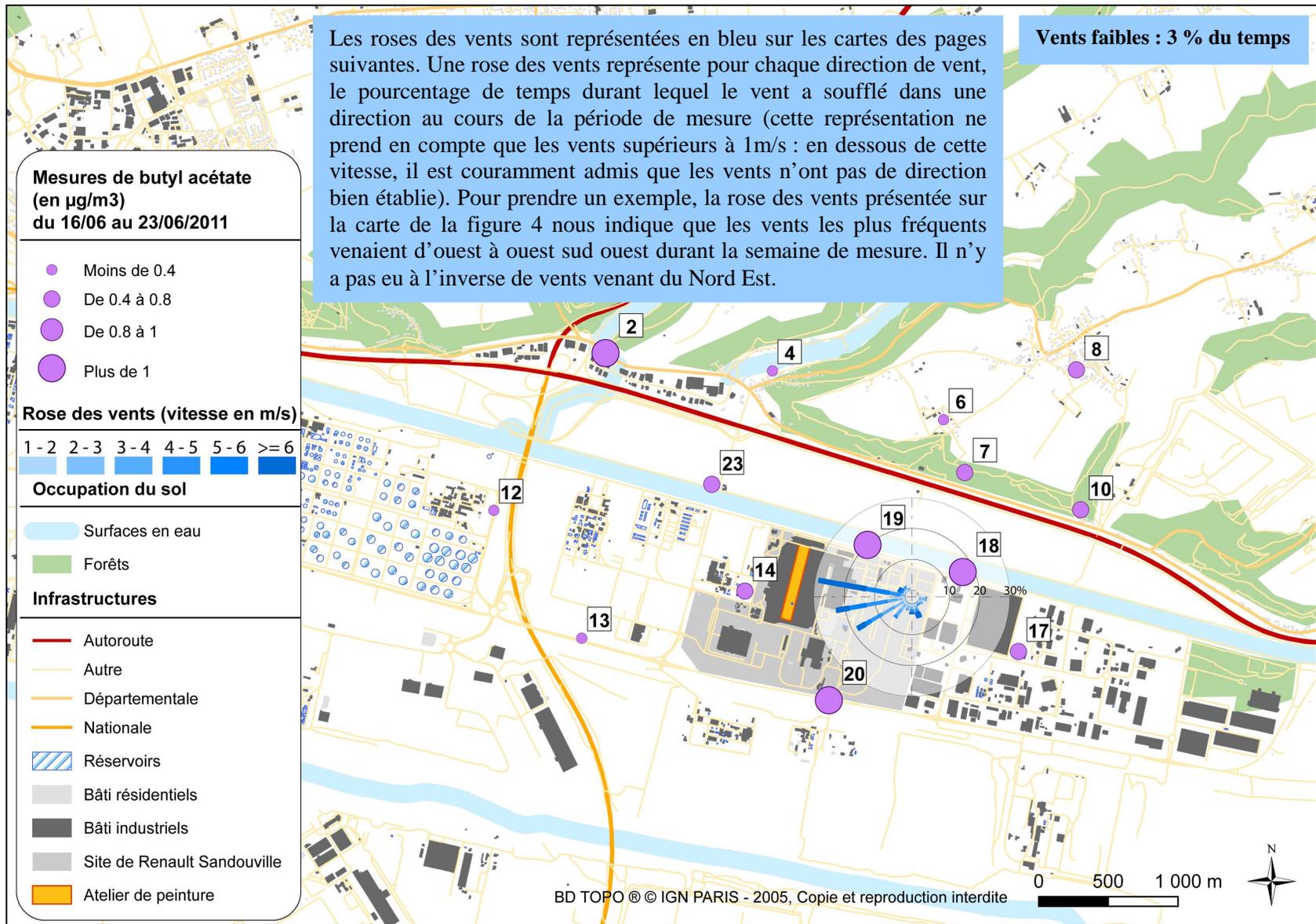


Figure 4 : résultats pour l'acétate de butyle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 1^{ère} campagne (16 au 23 juin 2011)

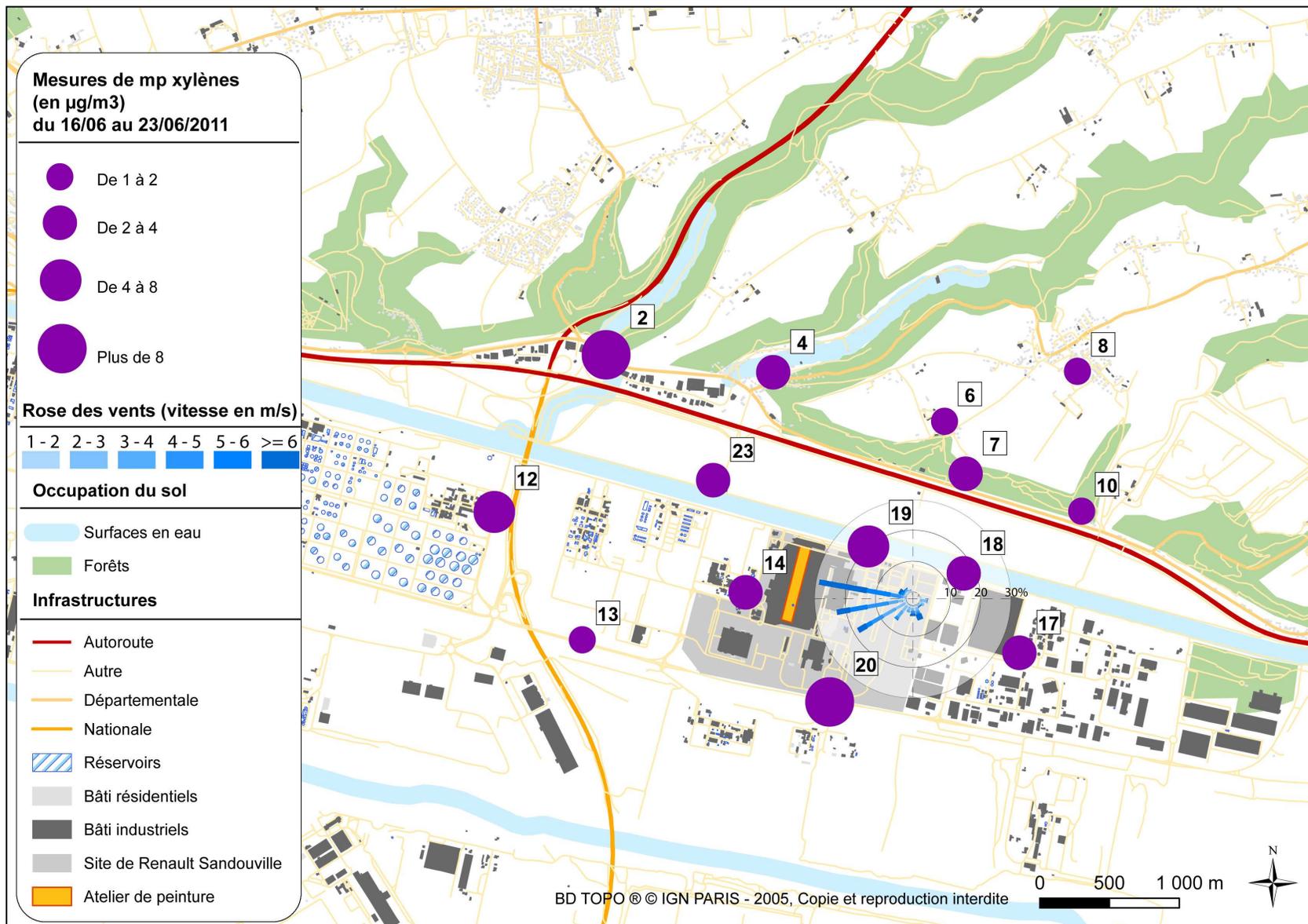


Figure 5 : résultats pour les méta et para xylènes en µg/m³ lors de la 1^{ère} campagne (16 au 23 juin 2011)

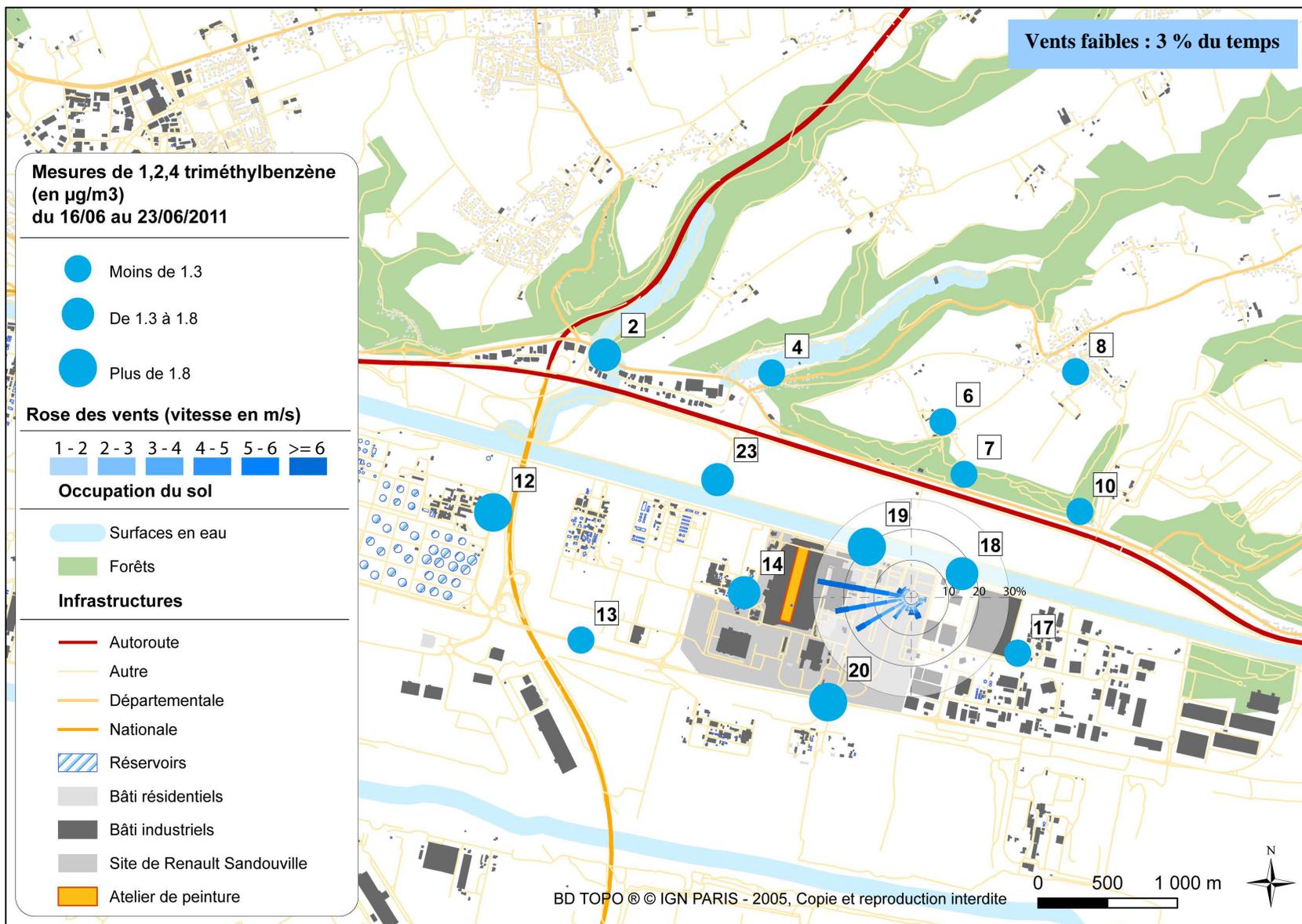


Figure 6 : résultats pour le 1,2,4 triméthylbenzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 1^{ère} campagne (16 au 23 juin 2011)

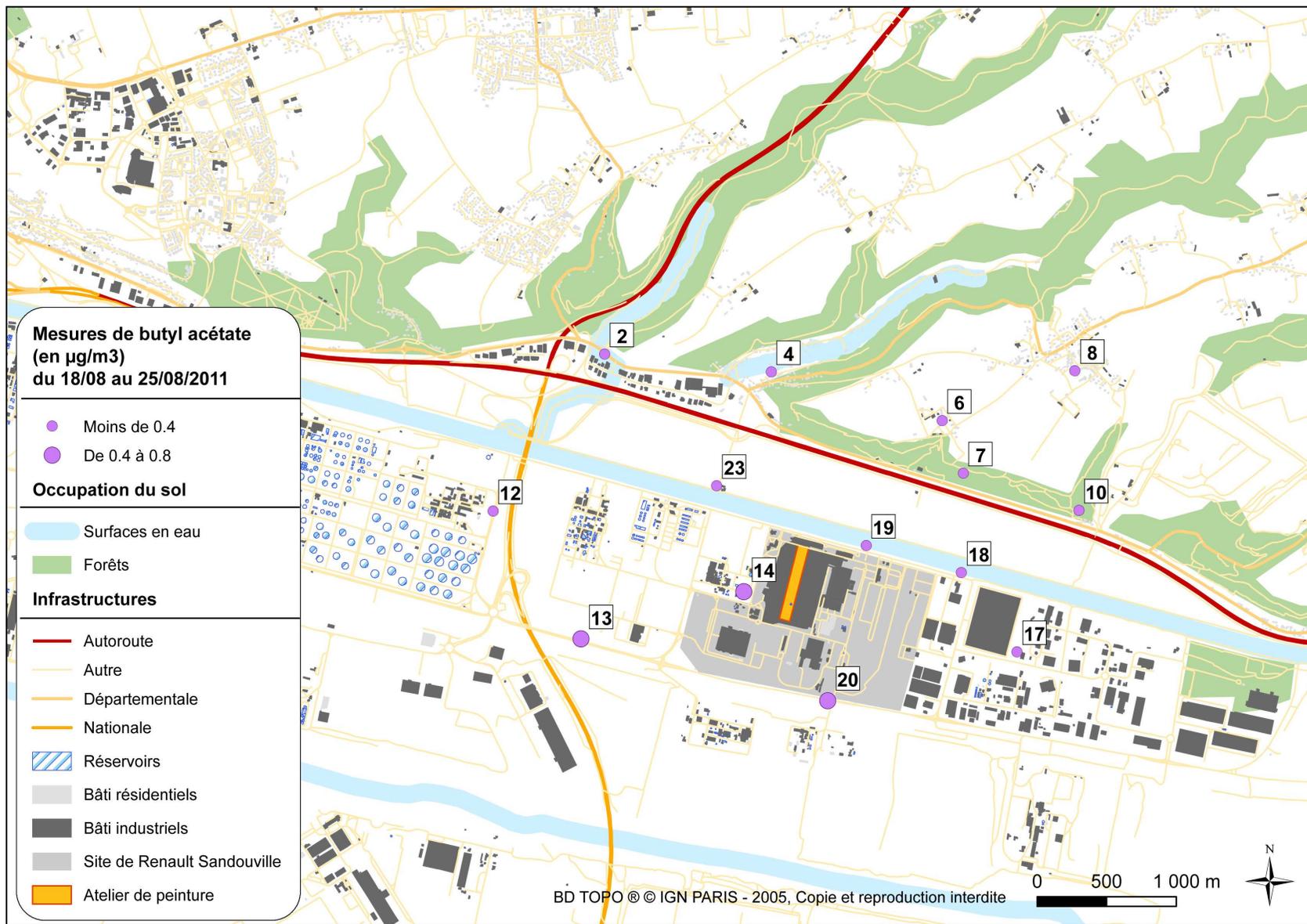


Figure 7 : résultats pour l'acétate de butyle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 4^{ème} campagne (18 au 25 août 2011)

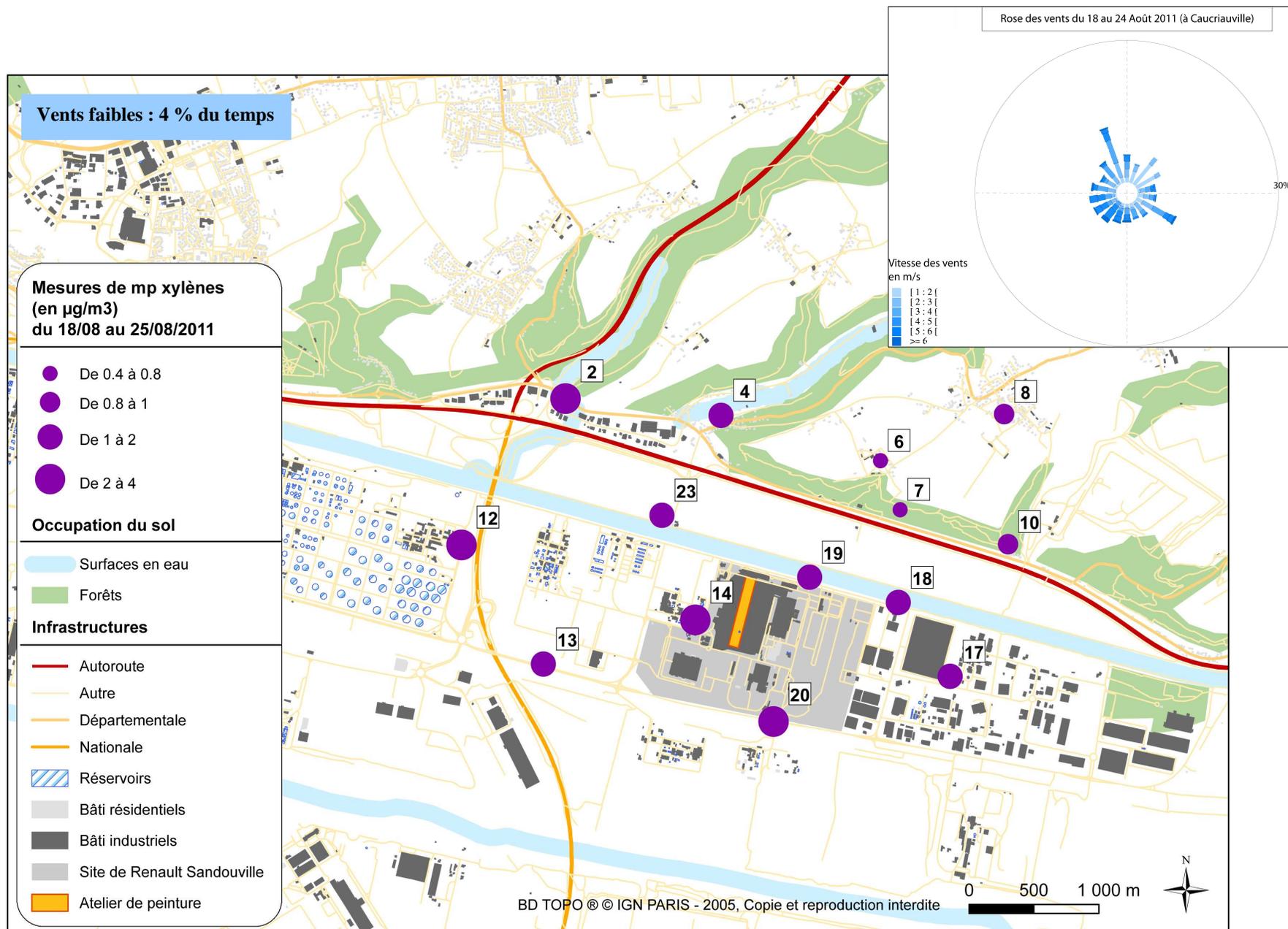


Figure 8 : résultats pour les méta et para xylènes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 4^{ème} campagne (18 au 25 août 2011)

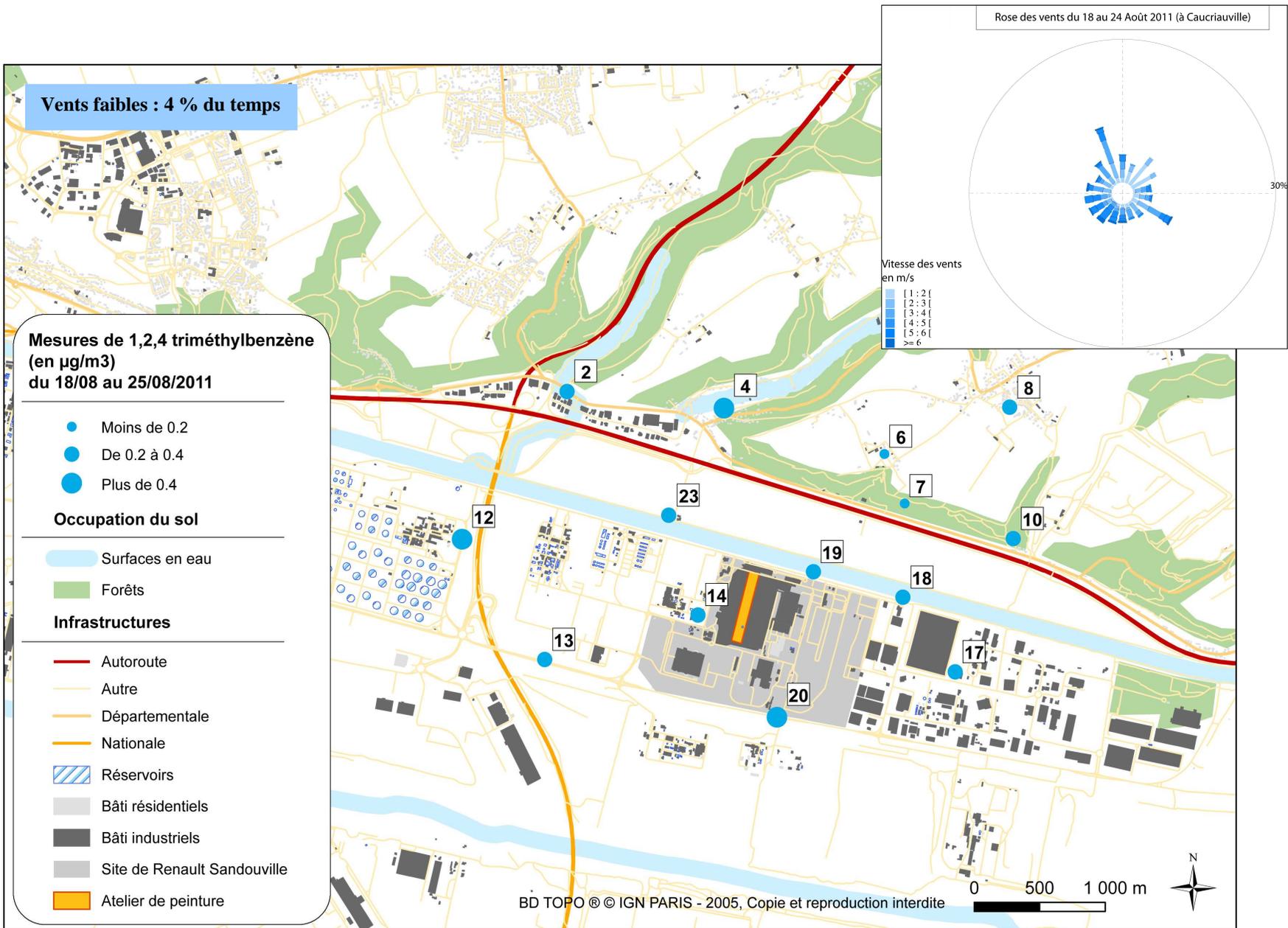


Figure 9 : résultats pour le 1,2,4 triméthylbenzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 4^{ème} campagne (18 au 25 août 2011)

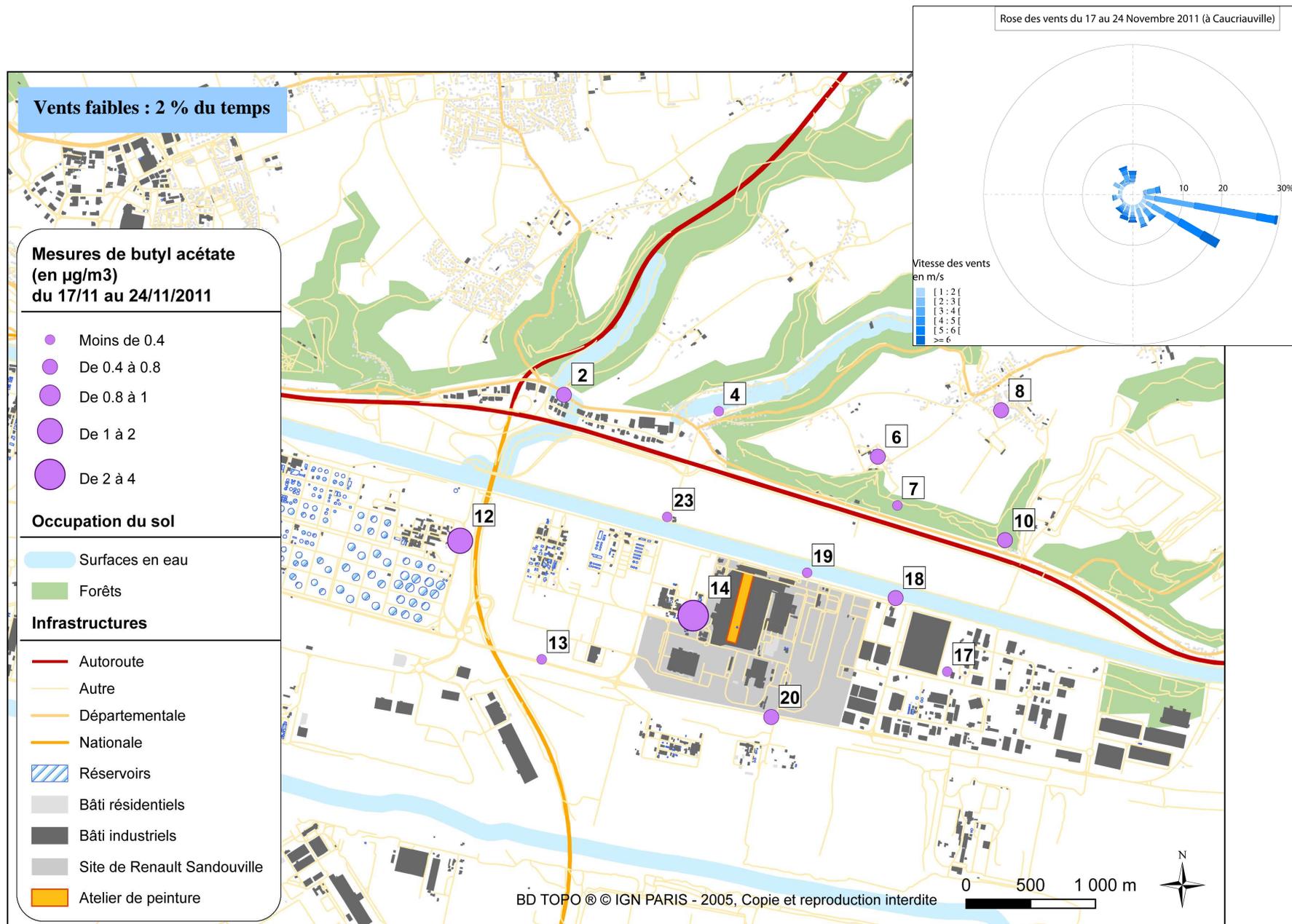


Figure 10 : résultats l'acétate de butyle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 6^{ème} campagne (17 au 24 novembre 2011)

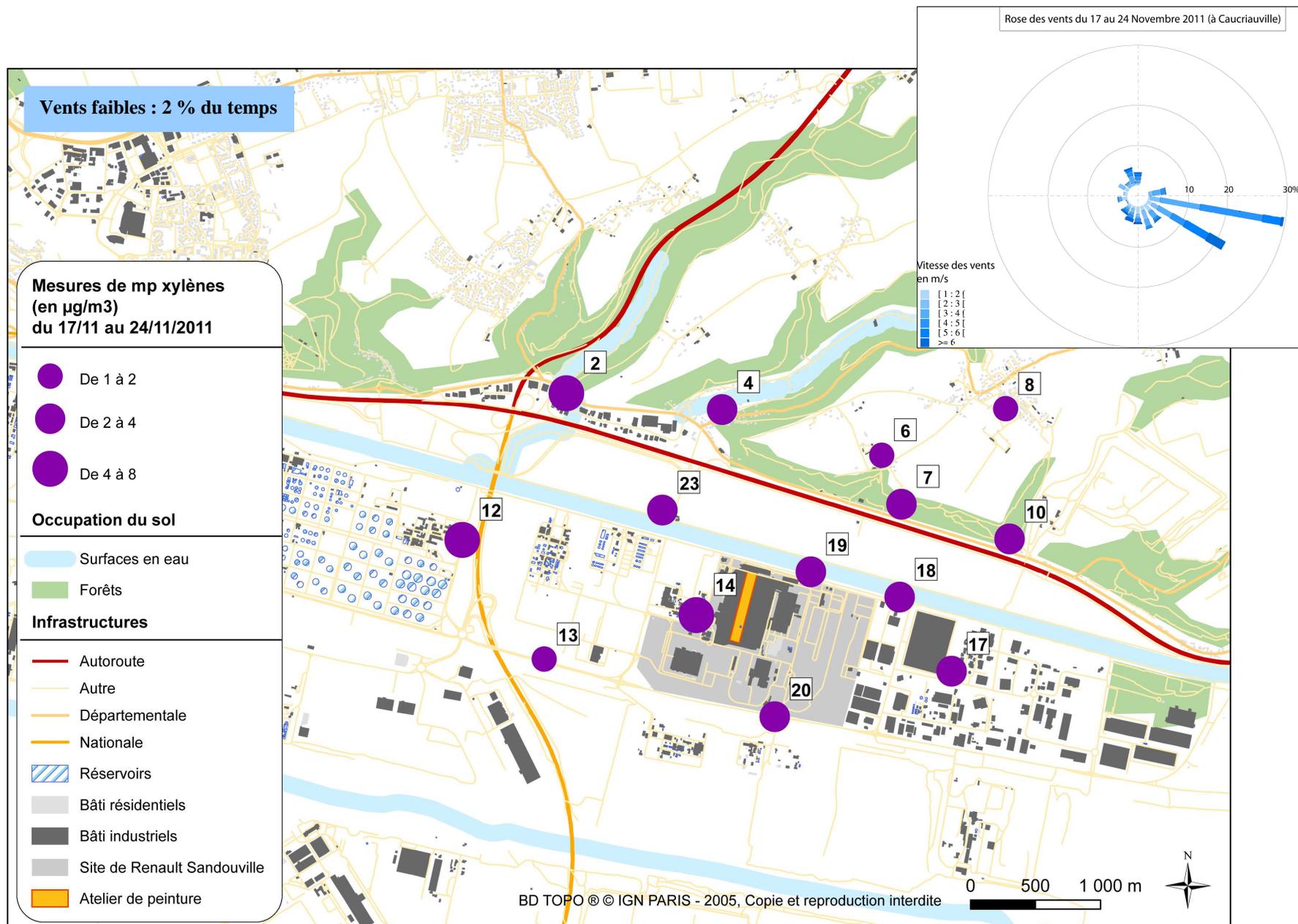


Figure 11 : résultats pour les méta et para xylènes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 6^{ème} campagne (17 au 24 novembre 2011)

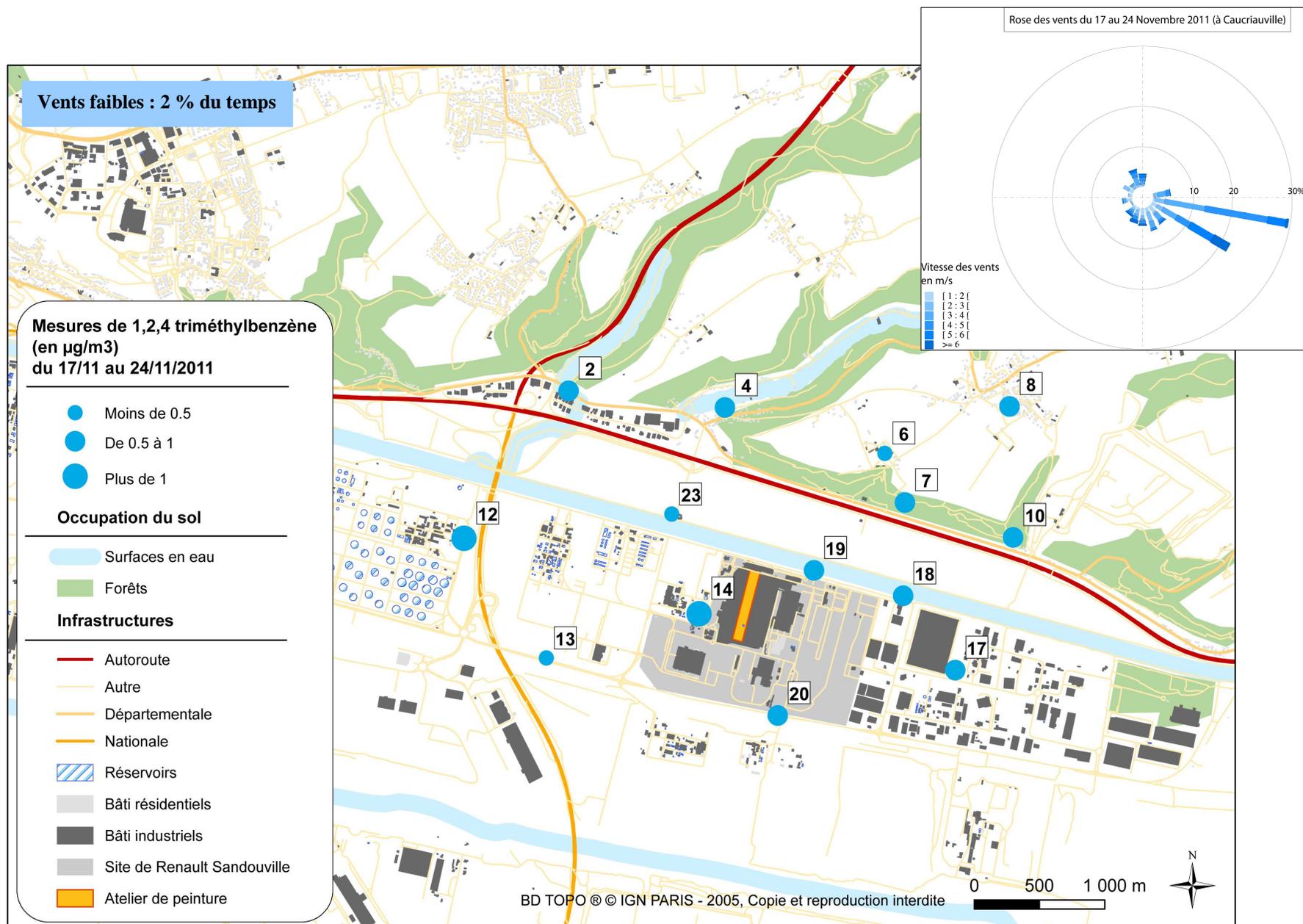


Figure 12 : résultats pour le 1,2,4 triméthylbenzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de la 6^{ème} campagne (17 au 24 novembre 2011)

Les concentrations mesurées durant la 4^{ème} période de mesure, qui correspond à une semaine d'arrêt de l'usine, sont représentées sur les figures 7 à 9). Comme en 2007, nous observons clairement une diminution des concentrations des traceurs de l'activité, en particulier l'acétate de butyle, qui chutent à des niveaux proches des limites de quantification sur tous les sites (des concentrations résiduelles persistent simplement à proximité immédiate).

Enfin les cartes des figures 10 à 12 illustrent la répartition des concentrations en COV durant la dernière série de mesure pour laquelle les vents venaient principalement d'Est à Sud Est. On observe logiquement les plus fortes concentrations à l'Ouest de l'usine (sites 14 et 12). Par contre on ne retrouve pas comme durant la première campagne de mesure de concentrations plus élevées sur le site 2. Il est vraisemblable que ce constat soit dû à la différence de directions de vent ; le site 2 ne se trouvant plus, par vent d'Est, soumis aux émissions d'un émetteur local.

III.2 - Comparaison des résultats obtenus en 2007 et 2011

Sur les graphiques suivants (figures 13 à 17) sont représentés pour 5 des 8 composés mesurés² et pour chaque site, les concentrations moyennes obtenues en 2007 et 2011 en période d'activité de l'usine Renault et en période d'arrêt.

Même s'il est difficile de tirer des conclusions définitives de ces graphiques dans la mesure où les conditions météorologiques pendant les campagnes de 2007 et 2011 ont été un peu différentes (le temps durant lequel chaque site a été sous les vents des émissions de l'atelier de peinture est forcément fluctuant d'une année sur l'autre) et que les flux de véhicules ont également fluctué (il y a globalement moins eu de véhicules peints durant les campagnes de mesure de 2011 par rapport à 2007 et en particulier pendant les 2 dernières campagnes), nous pouvons néanmoins faire les constats suivants :

² L'évolution des résultats d'éthylbenzène et d'o-xylène étant très similaire aux m et p xylènes, ces résultats n'ont pas été représentés sous forme graphique mais sont consultables en annexe 3. De la même façon, les teneurs en 2 butoxyéthyl acétate étant systématiquement inférieures à la limite de quantification sur l'ensemble des sites, leur représentation graphique n'a pas d'intérêt.

- D'une façon générale, on observe peu d'évolution des concentrations des traceurs de l'atelier de peinture entre 2007 et 2011 ;
- Logiquement, les sites localisés à proximité immédiate de l'usine et sous les vents de l'atelier de peinture (site 14 et 19) présentent les concentrations les plus élevées. De même, on assiste bien à une diminution des teneurs sur ces sites lors de l'arrêt annuel de l'usine.

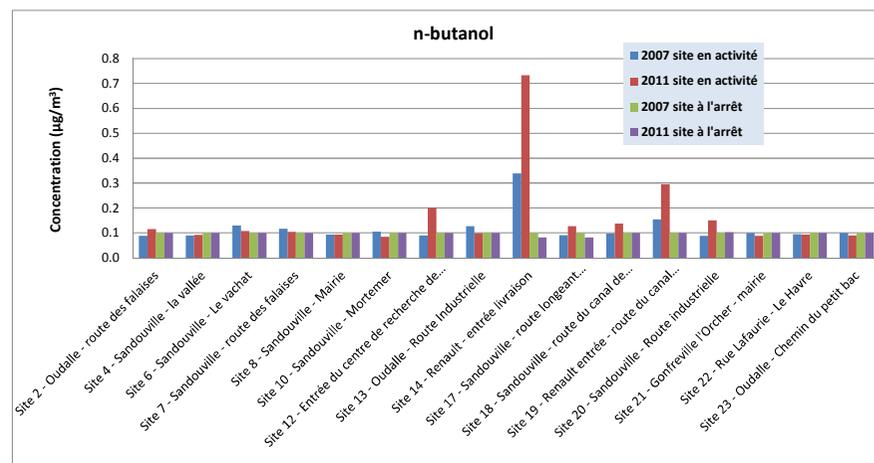


Figure 13 – comparaison des teneurs en n-butanol entre 2007 et 2011

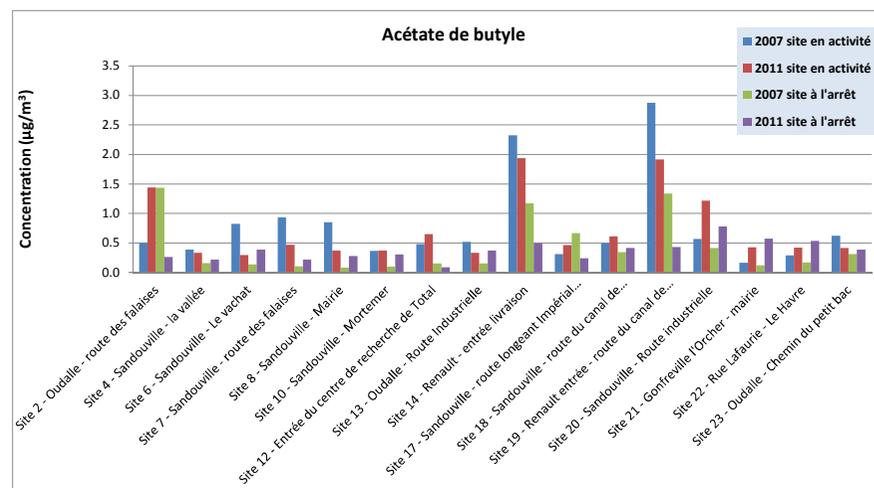


Figure 14 – comparaison des teneurs en acétate de butyle entre 2007 et 2011

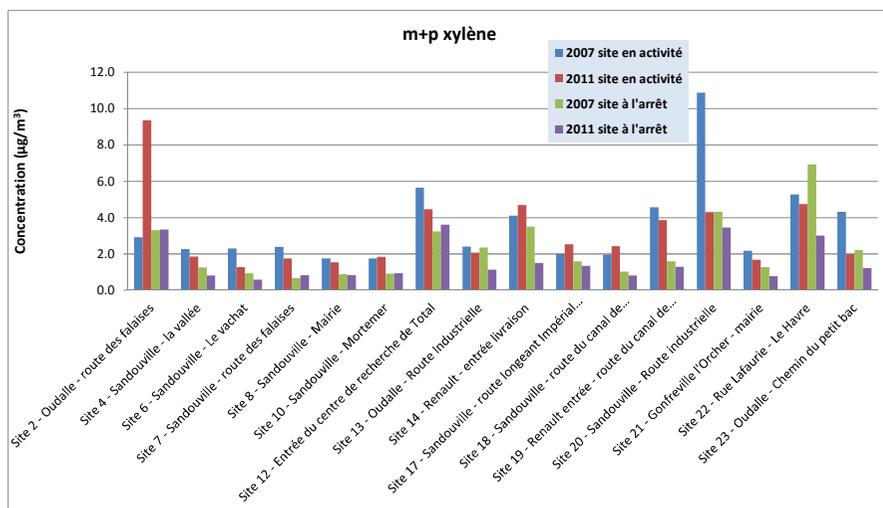


Figure 15 – comparaison des teneurs en m et p xylènes entre 2007 et 2011

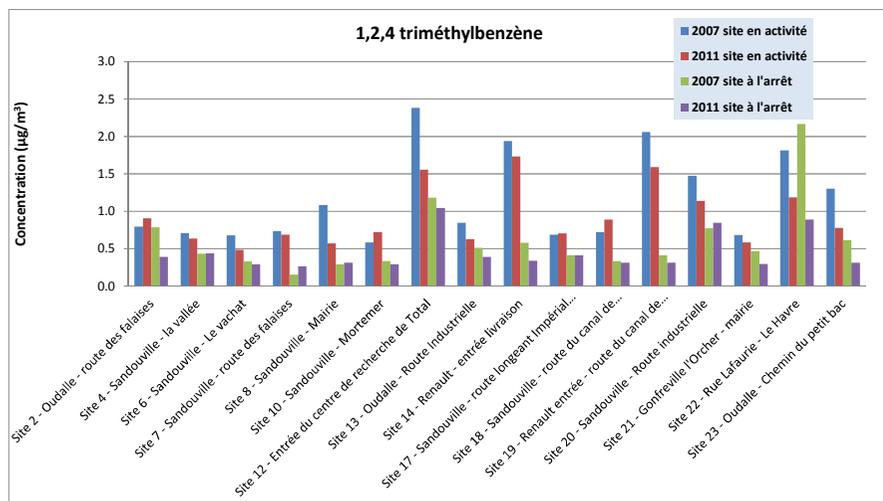


Figure 16 – comparaison des teneurs en 1,2,4 triméthylbenzène entre 2007 et 2011

- Pour les xylènes, l'éthylbenzène et le 1,2,4 triméthylbenzène, d'autres sites (12, 20) présentent des teneurs aussi élevées que sur les sites 14 et 19. Comme nous l'avons vu précédemment, ce constat est lié à la présence d'autres sources (automobile et industrielle).

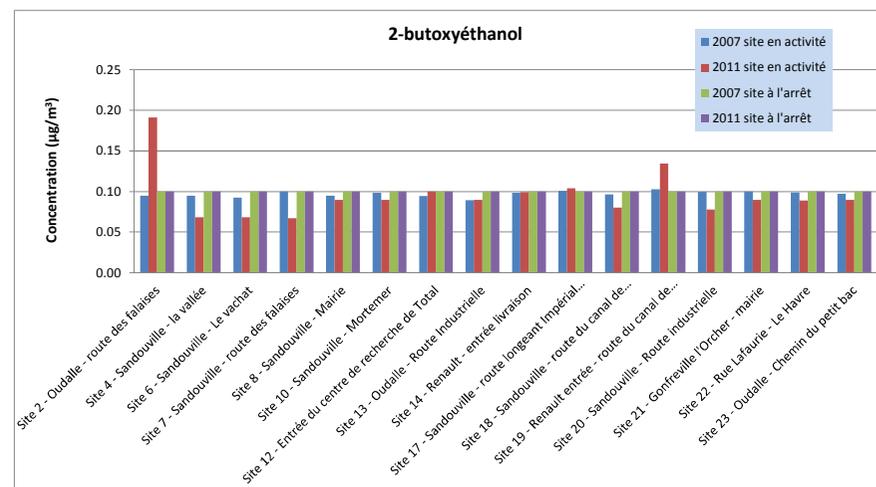


Figure 17 – comparaison des teneurs en 2-butoxyéthanol entre 2007 et 2011

- Comme en 2007, les concentrations en 2-butoxyéthanol, qui est le traceur des peintures hydrodiluable, sont proches voire inférieures aux limites de quantification sur tous les sites. Ce composé n'est donc quasiment pas détectable en dehors de l'usine.

III.3 - Comparaison des résultats par rapport aux valeurs de référence disponibles

Il n'existe pas de valeurs réglementaires françaises dans l'air ambiant pour les 8 COV étudiés. Cependant, à titre indicatif, l'OMS³ a fixé une valeur guide en moyenne annuelle de 870 µg/m³ pour les xylènes dans l'air ambiant. Même si les moyennes obtenues dans le cadre de notre étude ne correspondent pas à une estimation précise d'une moyenne annuelle on voit néanmoins que l'ordre de grandeur des teneurs en xylènes est très nettement plus faible que la valeur guide de l'OMS.

³ OMS : organisation mondiale de la santé

IV – Conclusions et perspectives

Cette l'étude visait à confirmer les résultats de 2007 et par ailleurs servir de données de référence avant la production d'un nouveau type de véhicule (véhicule utilitaire) dans les années à venir.

Les conclusions tirées des 6 séries de mesures réalisées au cours de l'année 2011 sont les suivantes :

- ❖ Globalement les concentrations en COV traceurs de l'atelier de peinture de Renault sont restées du même ordre de grandeur qu'en 2007 sachant que le nombre de véhicules peints au cours des campagnes de mesure de 2011 était légèrement plus faible qu'en 2007.
- ❖ Comme en 2007, le traceur des peintures hydrodiluable (2-butoxyéthanol), n'a pratiquement pas été détecté en dehors de l'usine.
- ❖ Comme en 2007, l'influence d'autres émissaires industriels a été mise en évidence en ce qui concerne les xylènes notamment, mais aussi pour les autres traceurs de l'usine Renault sur un site localisé de l'autre côté du canal de Tancarville (site 2) au niveau de la petite zone industrielle de Rogerville.
- ❖ A priori tant que le nombre de véhicules produits n'augmentera pas, la situation en matière de qualité de l'air ne devrait pas évoluer.

V – Références

[1] – AIR NORMAND – Rapport n°E04_06 – Mesure de composés organiques volatils autour des ateliers de peinture de Renault à Sandouville (76) – octobre 2004.

[2] – AIR NORMAND – Rapport n°E06_13_07 – Mesure de composés organiques volatils autour de l'atelier de peinture de l'usine Renault de Sandouville – résultats 2007 – évolution par rapport à 2004 - décembre 2007.

[3] – US EPA (Environment Protection Agency) – Toxicological review of Ethylene Glycol Monobutyl Ether (EGBE) – octobre 1999.

[4] – Expertise collective INSERM – Ethers de Glycol. Quels risques pour la santé ? – Les Editions INSERM, 1999.

[5] – Ecole des Mines de Douai (LCSQA) – Etude des performances en chambre d'exposition du tube Radiello pour la mesure des BTEX – Décembre 2002.

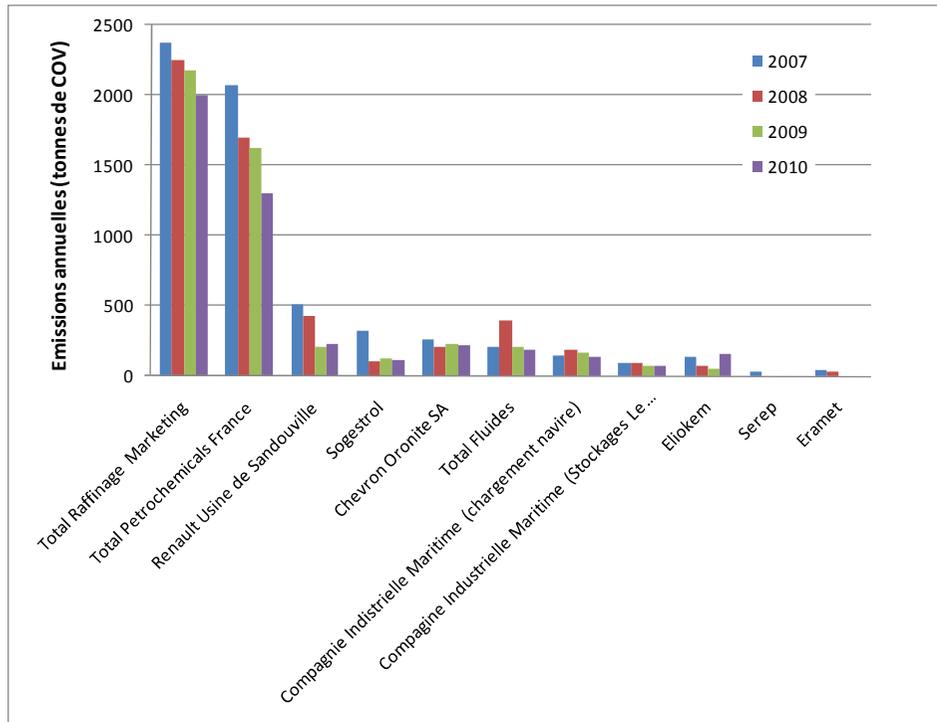
[6] – Ecole des Mines de Douai (LCSQA) – Programme d'évaluation du tube Radiello pour la mesure des BTEX dans l'air ambiant – Décembre 2003.

[7] – Ecole des Mines de Douai – Echantillonnage passif des éthers de glycol dans l'air intérieur (projet de recherche de l'APR 2001 du programme Primequal 2) – Décembre 2005.

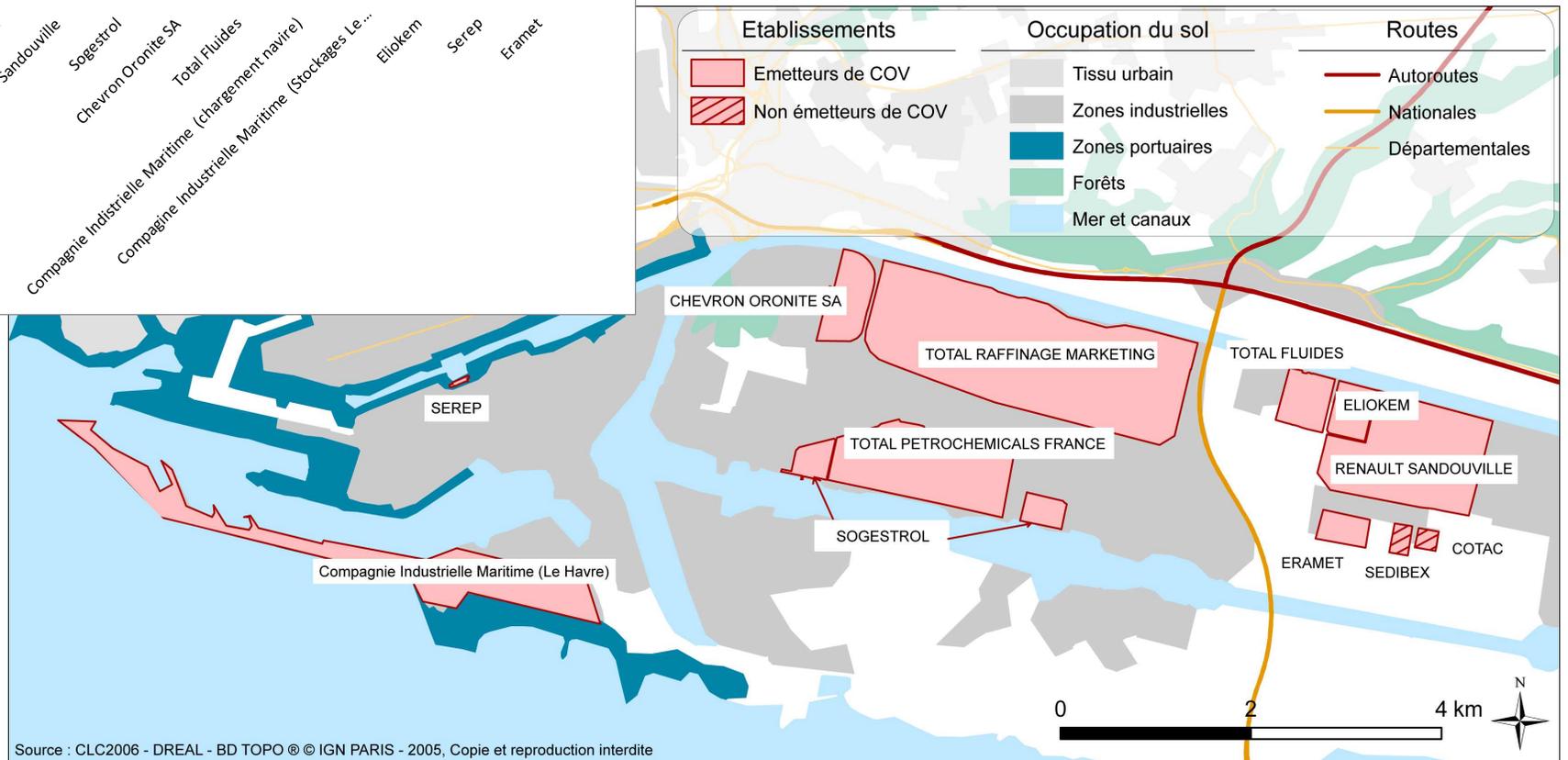
Annexe 1 : LISTE DES SITES DE MESURE

n°	commune	adresse	Coordonnées géographiques (Lambert II étendu)	
			X (mètres)	Y (mètres)
2	Oudalle	Route des falaises	450 317	2 501 839
4	Sandouville	La Vallée - Grande Côte	451 520	2 501 720
6	Sandouville	Le Vachat	452 754	2 501 384
7	Sandouville	Route des Falaises	452 910	2 501 009
8	Sandouville	Mairie	453 709	2 501 747
10	Sandouville	Mortemer – route des falaises (devant le restaurant Le Gabion d’Or)	453 746	2 500 749
12	Rogerville	Route passant devant l’entrée du centre de recherche de TOTAL	449 522	2 500 709
13	Oudalle	Route industrielle (sous l’entreprise LUBRIZOL)	450 164	2 499 802
14	Sandouville	Route du Noroît (au niveau de l’entrée livraison de RENAULT)	451 333	2 500 150
17	Sandouville	Voie des Bécassines (sur le côté de l’entreprise ALTADIS)	453 308	2 499 735
18	Sandouville	Route du Canal de Tancarville (en face d’ALTADIS)	452 903	2 500 298
19	Sandouville	Route du Canal de Tancarville (en face de l’entrée de RENAULT)	452 215	2 500 485
20	Sandouville	Route industrielle (au dessus de l’entreprise SEDIBEX)	451 945	2 499 377
21	Gonfreville l’Orcher	Station de mesure d’AIR NORMAND (mairie)	447 465	2 502 652
22	Le Havre	Station de mesure d’AIR NORMAND (Rue Lafaurie)	438 437	2 502 527
23	Oudalle	Chemin du petit bac	451 161	2 500 907

Annexe 2 : CARTE DE LOCALISATION DES PRINCIPAUX EMETTEURS DE COV AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE



Données d'émissions issues du Registre Français des Emissions Polluantes (IREP – www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr)



Annexe 3 : RESULTATS CAMPAGNE PAR CAMPAGNE

Résultats pour les 2 premières campagnes de mesure en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

		Du 16/06/11 au 23/06/11							
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	0,1	3,2	4,7	14,6	5,3	0,1	1,5	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	<0.1	0,4	0,9	2,2	0,9	0,1	1,0	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	<0.1	0,3	0,7	1,6	0,6	0,1	1,0	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	0,1	0,7	0,9	2,1	0,8	0,1	1,3	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	0,1	0,5	0,7	1,7	0,7	0,1	1,0	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	0,1	0,4	0,8	2,0	0,8	0,1	1,1	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	<0.1	0,1	2,1	5,9	2,4	<0.1	2,4	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	<0.1	0,3	0,7	1,4	0,7	0,1	0,9	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	0,1	0,6	0,9	2,2	0,9	0,1	1,5	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	0,1	0,6	0,9	2,5	1,0	0,1	1,2	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	0,3	1,0	1,0	2,9	1,1	0,1	1,6	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	0,6	4,0	1,8	5,6	1,9	0,2	2,9	0,6
site 20	Sandouville - Route industrielle	0,2	2,5	3,2	9,7	3,4	0,1	2,2	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	<0.1	0,3	0,8	2,0	0,8	0,1	1,0	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	<0.1	0,2	0,8	1,8	0,7	0,1	1,1	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	0,1	0,7	1,2	3,0	1,2	0,1	1,8	<0.3

		Du 23/06/11 au 30/06/11							
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	0,1	1,3	4,8	16,0	5,7	<0.1	0,6	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	<0.1	0,4	0,6	1,4	0,5	<0.1	0,3	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	<0.1	0,2	0,4	1,0	0,4	<0.1	0,2	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	<0.1	0,6	0,5	1,2	0,5	0,1	0,4	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	<0.1	0,3	0,4	1,1	0,4	<0.1	0,3	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	0,1	0,4	0,5	1,3	0,5	<0.1	0,5	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	<0.1	0,5	1,3	3,9	1,5	<0.1	1,3	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	0,1	0,4	0,9	2,4	1,0	<0.1	0,5	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	0,2	0,7	0,9	2,8	1,0	0,1	1,1	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	0,1	0,8	0,6	1,8	0,7	<0.1	0,4	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	0,1	0,7	0,6	1,8	0,7	0,1	0,8	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	0,3	2,9	1,4	4,4	1,5	0,1	2,1	0,4
site 20	Sandouville - Route industrielle	0,2	1,3	1,1	3,1	1,1	0,1	1,1	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	0,1	0,4	0,5	1,2	0,5	<0.1	0,3	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	<0.1	0,4	1,3	3,3	1,3	<0.1	0,9	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	<0.1	0,4	0,6	1,4	0,5	<0.1	0,3	<0.3

Résultats pour les 3^{ème} et 4^{ème} campagnes de mesure en µg/m³.

		Du 11/08/11 au 18/08/11							
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	<0.1	0,3	1,5	3,6	1,6	<0.1	0,4	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	<0.1	0,2	0,5	0,5	0,5	<0.1	0,4	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	<0.1	<0.1	0,5	0,4	0,4	<0.1	0,4	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	<0.1	<0.1	0,5	0,9	0,4	<0.1	0,3	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	<0.1	0,3	0,5	0,7	0,5	<0.1	0,4	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	<0.1	<0.1	0,4	1,0	0,4	<0.1	0,3	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	<0.1	0,1	1,4	3,3	1,6	<0.1	1,2	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	<0.1	0,3	0,7	0,7	0,6	<0.1	0,5	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	0,1	0,4	0,7	0,8	0,7	<0.1	0,4	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	0,1	0,3	0,7	0,7	0,7	<0.1	0,5	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	<0.1	0,4	0,6	0,6	0,5	<0.1	0,4	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	<0.1	0,5	0,6	1,4	0,6	<0.1	0,4	<0.3
site 20	Sandouville - Route industrielle	0,1	1,0	1,5	4,1	1,4	<0.1	0,8	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	<0.1	0,7	0,5	0,5	0,5	<0.1	0,3	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	<0.1	0,7	1,2	2,5	1,2	<0.1	1,0	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	<0.1	0,5	0,6	1,3	0,5	<0.1	0,4	<0.3

		Du 18/08/11 au 25/08/11							
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	<0.1	0,2	1,1	3,1	1,1	<0.1	0,3	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	<0.1	0,3	0,5	1,2	0,5	<0.1	0,4	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	<0.1	0,4	0,4	0,8	0,3	<0.1	0,2	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	<0.1	0,2	0,4	0,8	0,3	<0.1	0,2	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	<0.1	0,3	0,5	1,0	0,4	<0.1	0,2	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	<0.1	0,3	0,4	0,9	0,4	<0.1	0,2	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	<0.1	0,1	1,4	3,9	1,6	<0.1	0,9	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	<0.1	0,4	0,7	1,6	0,6	<0.1	0,3	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	0,1	0,6	0,9	2,2	0,8	<0.1	0,2	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	<0.1	0,1	0,7	2,0	0,7	<0.1	0,3	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	<0.1	0,4	0,5	1,1	0,5	<0.1	0,2	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	<0.1	0,3	0,5	1,2	0,5	<0.1	0,2	<0.3
site 20	Sandouville - Route industrielle	0,1	0,5	0,9	2,8	1,0	<0.1	0,9	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	<0.1	0,4	0,5	1,1	0,4	<0.1	0,2	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	<0.1	0,4	1,4	3,5	1,4	<0.1	0,7	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	<0.1	0,3	0,5	1,1	0,5	<0.1	0,2	<0.3

Résultats pour les 2 dernières campagnes de mesure en µg/m³.

Du 10/11/11 au 17/11/11									
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	0,2	0,6	0,9	2,7	1,0	0,5	0,7	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	0,1	0,4	0,6	1,6	0,6	0,1	0,5	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	<0.1	0,2	0,4	1,1	0,4	0,1	0,3	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	0,1	0,2	0,5	1,4	0,5	0,1	0,4	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	<0.1	0,2	0,5	1,4	0,6	<0.1	0,4	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	0,1	0,2	0,6	1,6	0,7	<0.1	0,6	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	0,3	0,8	1,1	3,1	1,2	<0.1	1,0	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	0,1	0,3	1,0	2,6	1,0	<0.1	0,8	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	1,5	3,7	2,0	6,7	2,5	0,2	2,3	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	0,2	0,2	0,8	2,4	0,9	<0.1	0,6	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	0,1	0,3	0,8	2,3	0,9	0,1	0,7	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	0,2	0,5	0,8	2,4	0,9	<0.1	0,7	<0.3
site 20	Sandouville - Route industrielle	0,1	0,4	0,7	1,9	0,8	<0.1	0,7	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	0,1	0,6	0,6	1,8	0,7	<0.1	0,6	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	0,1	0,3	2,0	4,7	1,8	<0.1	1,0	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	0,1	0,2	0,6	1,6	0,6	<0.1	0,5	<0.3

Du 17/11/11 au 24/11/11									
n° site	lieu	n-butanol	butyl acétate	éthylbenzène	m- + p -xylène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,2,4-triméthylbenzène	2-butoxyéthyl acétate
site 2	Oudalle - route des falaises	0,1	0,6	1,3	4,1	1,6	<0.1	0,8	<0.3
site 4	Sandouville - la vallée	0,1	0,2	0,8	2,2	0,9	0,1	0,6	<0.3
site 6	Sandouville - Le vachat	0,1	0,5	0,6	1,5	0,6	0,1	0,4	<0.3
site 7	Sandouville - route des falaises	<0.1	0,4	0,8	2,3	0,9	<0.1	0,6	<0.3
site 8	Sandouville - Mairie	0,1	0,5	0,8	2,0	0,8	<0.1	0,5	<0.3
site 10	Sandouville - Mortemer	0,1	0,5	0,9	2,5	1,0	<0.1	0,6	<0.3
site 12	Entrée du centre de recherche de Total	0,3	1,2	1,8	5,0	1,9	<0.1	1,6	<0.3
site 13	Oudalle - Route Industrielle	0,1	0,4	0,7	1,8	0,7	<0.1	0,4	<0.3
site 14	Renault - entrée livraison	1,0	2,8	2,2	7,1	2,8	0,1	2,0	<0.3
site 17	Sandouville - route longeant Impérial Tabacco	0,1	0,3	1,1	3,4	1,3	<0.1	0,6	<0.3
site 18	Sandouville - route du canal de Tancarville	0,1	0,5	0,9	2,7	1,1	<0.1	0,5	<0.3
site 19	Renault entrée - route du canal de Tancarville	0,1	0,3	1,0	3,1	1,2	<0.1	0,8	<0.3
site 20	Sandouville - Route industrielle	<0.1	0,6	0,8	2,5	0,9	<0.1	0,6	<0.3
site 21	Gonfreville l'Orcher - mairie	0,1	0,4	0,6	1,7	0,7	<0.1	0,4	<0.3
site 22	Rue Lafaurie - Le Havre	0,1	0,7	3,3	9,2	3,3	<0.1	1,6	<0.3
site 23	Oudalle - Chemin du petit bac	0,1	0,3	0,8	2,0	0,8	<0.1	0,5	<0.3