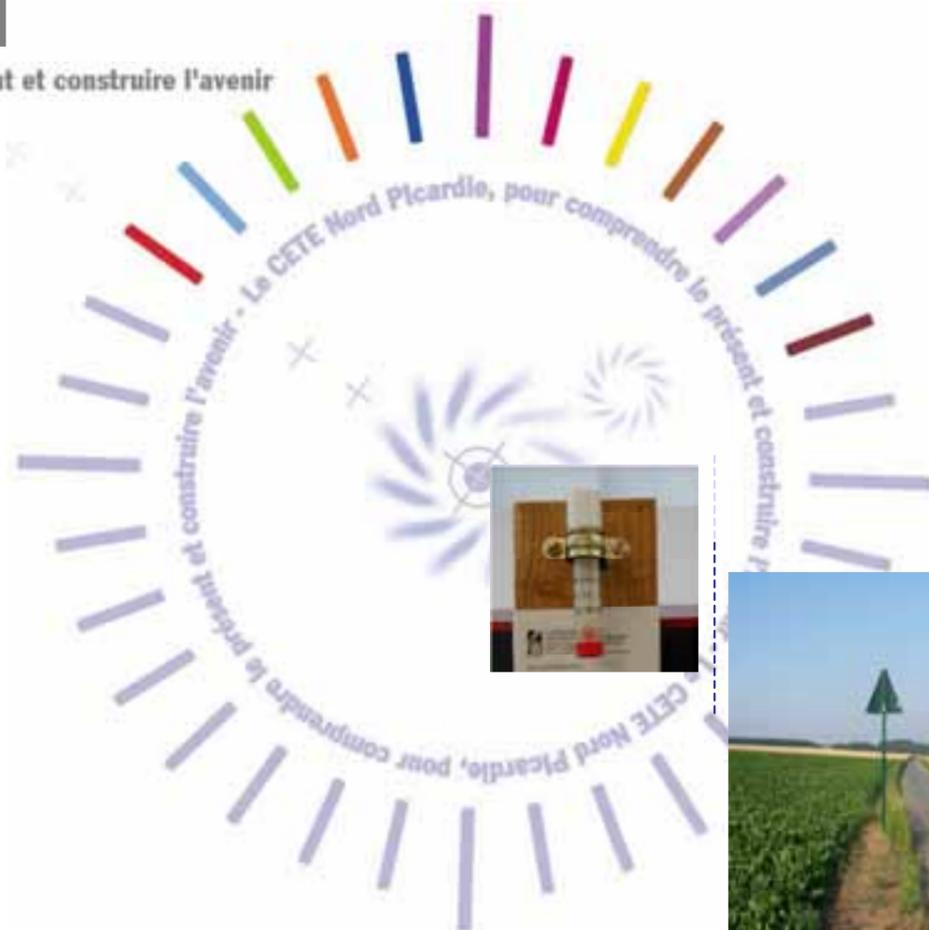


pour comprendre le présent et construire l'avenir



Dossier

N° 41983/01/01

Janvier 2006

Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air Prolongement de la Francilienne de Cergy- Pontoise à Poissy-Orgeval

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE L'ETUDE	3
A. OBJET DE L'ETUDE.....	3
B. METHODOLOGIE D'ETUDE	3
II. DONNEES GENERALES CONCERNANT LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET CADRE REGLEMENTAIRE	3
A. LA RESPONSABILITE DE L'AUTOMOBILE FACE A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	3
B. PROJECTION DU TRAFIC AU NIVEAU NATIONAL AUX HORIZONS 2010-2020.....	4
C. EVOLUTION DES EMISSIONS - DONNEES NATIONALES	5
D. LES FACTEURS INFLUENÇANT LES EMISSIONS	6
1. Les carburants.....	6
2. Les émissions unitaires des véhicules.....	6
E. LE CADRE REGLEMENTAIRE.....	6
1. Les valeurs réglementaires concernant la qualité de l'air.....	6
2. Le volet air et santé des études d'impact des projets d'infrastructures routières	9
III. CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR.....	9
A. DONNEES GENERALES SUR LA QUALITE DE L'AIR SUR L'AIRE D'ETUDE	9
1. Le P.R.Q.A d'Ile de France.....	9
2. Le PSQA.....	10
3. Le P.D.U.....	12
4. Le P.P.A.....	12
5. La Procédure d'alerte.....	13
B. SYNTHESE DES DONNEES DU RESEAU AIRPARIF	13
1. Le réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'aire d'étude	13
2. Situation et description des stations de mesure fixes.....	14
3. Résultats statistiques de la qualité de l'air.....	16
C. REALISATION DE MESURES SPECIFIQUES EFFECTUEES IN SITU.....	17
1. Description des campagnes de mesure.....	17
2. Méthodologie de mesure de la qualité de l'air par tubes passifs.....	18
3. Présentation des sites de mesures	19
4. Résultats des campagnes par tubes passifs.....	24
D. COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR AIRPARIF ET LE LRPC LILLE	39
IV. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL.....	39
V. DENOMINATION COMPLETE DES AUTEURS DE L'ETUDE	40

I. Contexte de l'étude

A. OBJET DE L'ETUDE

Le projet de prolongement de la Francilienne (3^{ème} rocade d'Ile-de-France) de Cergy-Pontoise (dans le Val d'Oise) jusqu'à Poissy-Orgeval (dans les Yvelines), s'inscrit dans le Nord-Ouest de la grande couronne de l'agglomération parisienne qui a connu un fort développement en population et en activités, ainsi qu'un accroissement du volume des déplacements.

La définition de l'infrastructure envisagée, autoroute ou chaussée à 2X2 voies à chaussée séparée, sera précédée par un débat public.

La prestation « qualité de l'air » permettra d'enrichir sur cette thématique le dossier de débat public. Elle est demandée par la DREIF (Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France), chargée de la maîtrise d'ouvrage des études environnementales, et consiste en la caractérisation de l'état initial, sur la qualité de l'air, du projet de prolongement de la Francilienne.

Les différentes hypothèses de tracés (variantes), représentées sur la carte suivante, ont permis de définir notre zone d'étude.

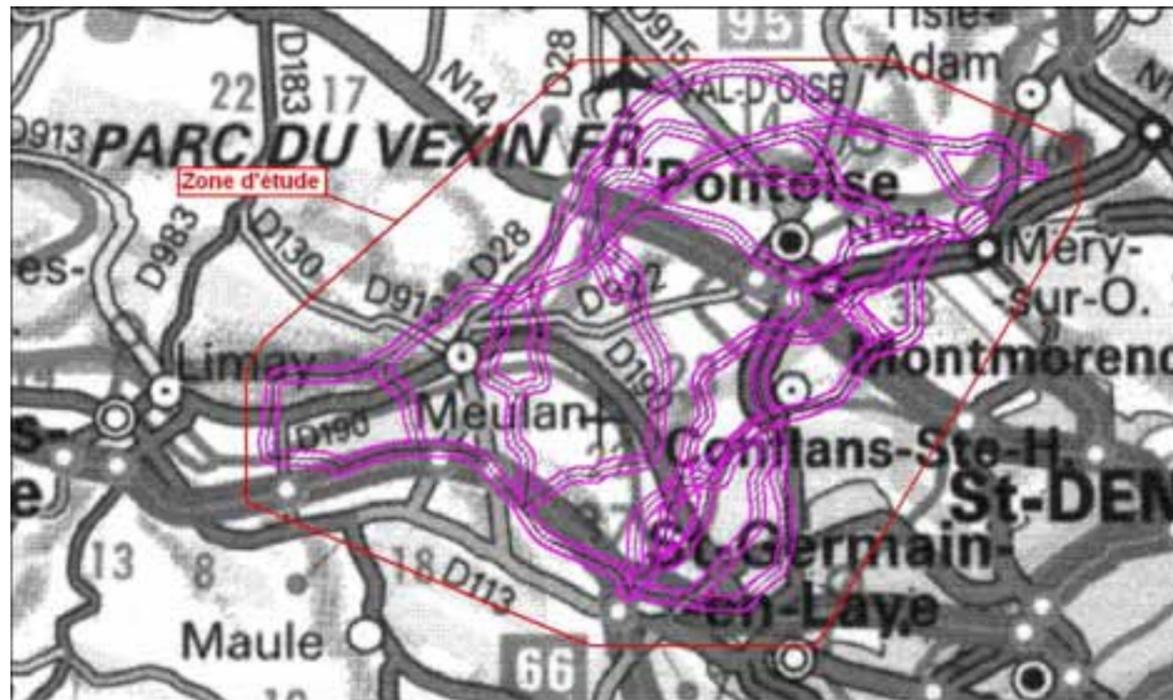


Figure 1 : Plan de situation du projet

B. METHODOLOGIE D'ETUDE

L'étude sur la qualité de l'air du projet de prolongement de la Francilienne comprend trois grands volets pouvant être décomposés de la façon suivante :

- le premier correspond à la caractérisation de l'état initial sur la zone d'étude ;
- le second volet consiste à recenser les lieux sensibles. Il est effectué par la DREIF ;
- et enfin, le troisième qui concerne l'étude de la qualité de l'air pour les différents scénarios du prolongement de la Francilienne, lequel fait l'objet d'un marché.

Seul le premier volet "caractérisation de l'état initial", réalisé par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille, fait l'objet de ce rapport.

Cet état initial consistera à :

- analyser les résultats des stations Airparif situées dans la zone d'étude ou à proximité, ainsi que les inventaires d'émissions dans le cadre de l'élaboration du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- analyser les éléments figurant dans les documents suivants : le PRQA, le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA), le PPA et le Plan de Déplacement Urbain (PDU) d'Ile-de-France ;
- réaliser deux campagnes de mesures par tubes passifs du monoxyde d'azote (150 tubes passifs implantés dans la zone d'étude) et du benzène (50 tubes passifs), la première a été réalisée en période estivale (juin et juillet 2005) et la seconde est prévue en période hivernale (novembre 2005) ;
- rédiger un rapport de synthèse sur l'ensemble de ces éléments.

II. Données générales concernant la pollution atmosphérique et cadre réglementaire

A. LA RESPONSABILITE DE L'AUTOMOBILE FACE A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Si l'on fait abstraction de la pollution par les sources naturelles (forêts, volcans, etc....) qui pour certains polluants s'avèrent prédominantes à l'échelle mondiale, la pollution atmosphérique a longtemps été imputable, dans sa grande majorité, aux installations industrielles et domestiques. Sauf dans quelques cas bien particuliers, ce constat a perdu de sa pertinence en raison du développement des transports automobiles.

Concernant les sources anthropiques (liées aux activités humaines), il est reconnu que le transport, et plus particulièrement le trafic routier, est aujourd'hui une source majeure pour certains polluants atmosphériques dans notre pays. Le graphique ci-après représente l'évolution de cette part du secteur routier dans le total des émissions nationales pour les principaux polluants émis par l'activité transport, soient le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) et le dioxyde de carbone (CO₂).

Les trois premiers polluants cités ont des actions locales, NO_x et COVNM étant de plus des polluants précurseurs des polluants secondaires, le CO₂ étant quant à lui fortement impliqué dans les phénomènes d'effet de serre.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 3/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-Orgeval		

Evolution de la part du secteur transport routier dans les émissions de polluants

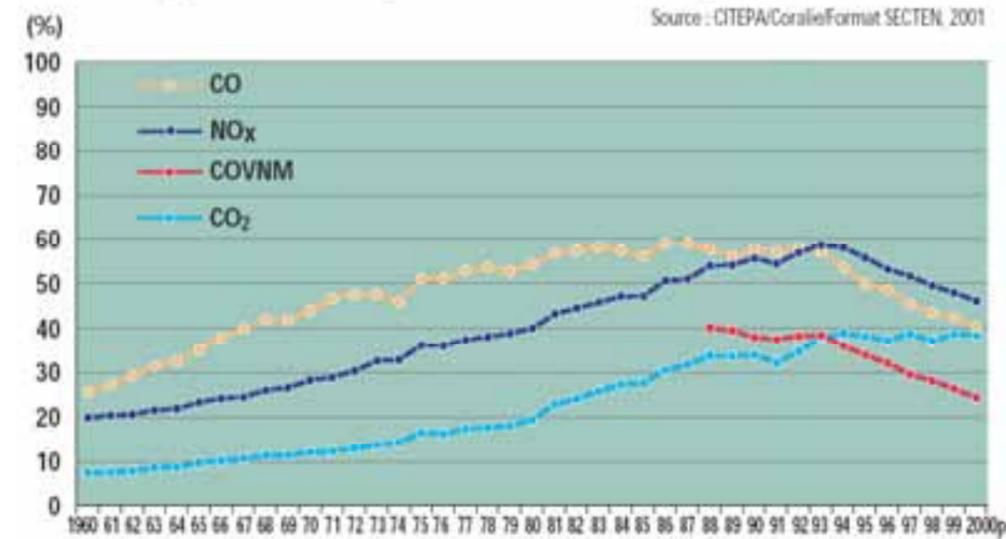


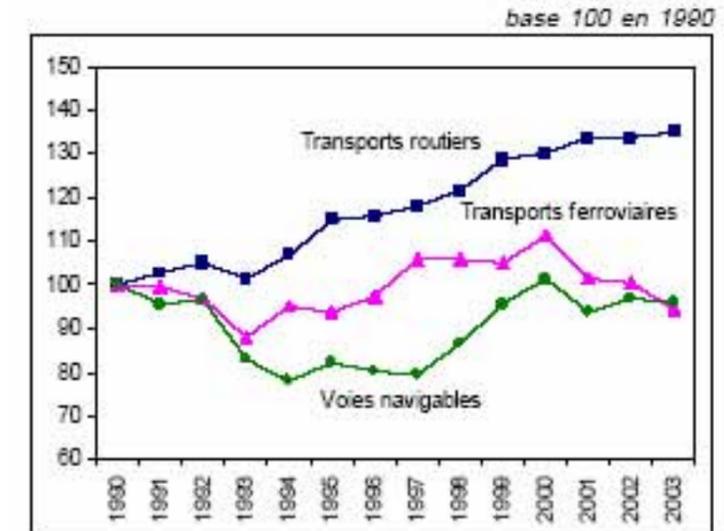
Figure 2 : Evolution de la part du secteur routier dans les émissions de polluants – IFEN n°69 09/01

B. PROJECTION DU TRAFIC AU NIVEAU NATIONAL AUX HORIZONS 2010-2020

Il est évident que les estimations des niveaux de trafics à des horizons de dix ou vingt ans, bien qu'ils reposent sur des simulations socio-économiques complexes, sont dépendants de variables - choix politiques, contextes économiques internationaux...- qu'il demeure délicat d'appréhender.

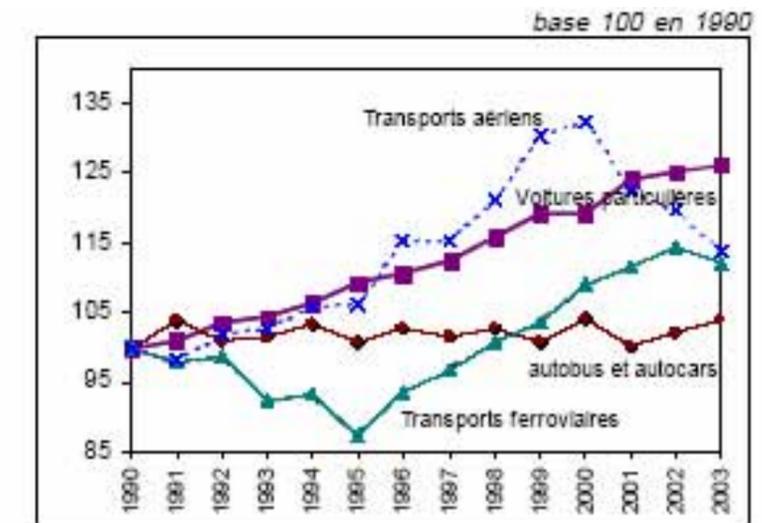
Cependant, ces estimations reposent aussi sur les éléments d'inertie évidents (habitudes de mobilités, structuration des réseaux de transports...) qui suggèrent une relative confiance dans les modélisations.

Ainsi sont représentées ci-après les évolutions de trafic des différents modes de transport constatées depuis 1987 :



Sources : DAEI-SES, SNCF, VNF
* uniquement le pavillon français pour le transport routier

Figure 3 : Les transports français intérieurs de marchandises [Source : Les transports en 2003 – Premiers résultats (DAEI/SES – INSEE) – mars 2004]



Sources : SNCF, RATP, DGAC, DAEI-SES

Figure 4 : Les transports intérieurs de voyageurs [Source : Les transports en 2003 – Premiers résultats (DAEI/SES – INSEE) – mars 2004]

Le schéma ci-après montre les évolutions détaillées des transports par typologie de véhicules légers aux horizons 2010 et 2020 suivant deux scénarii¹ : le scénario B, prenant en compte les préoccupations d'environnement avec la poursuite des inflexions apportées à la politique des transports et le scénario MV, concernant une approche multimodale volontariste :

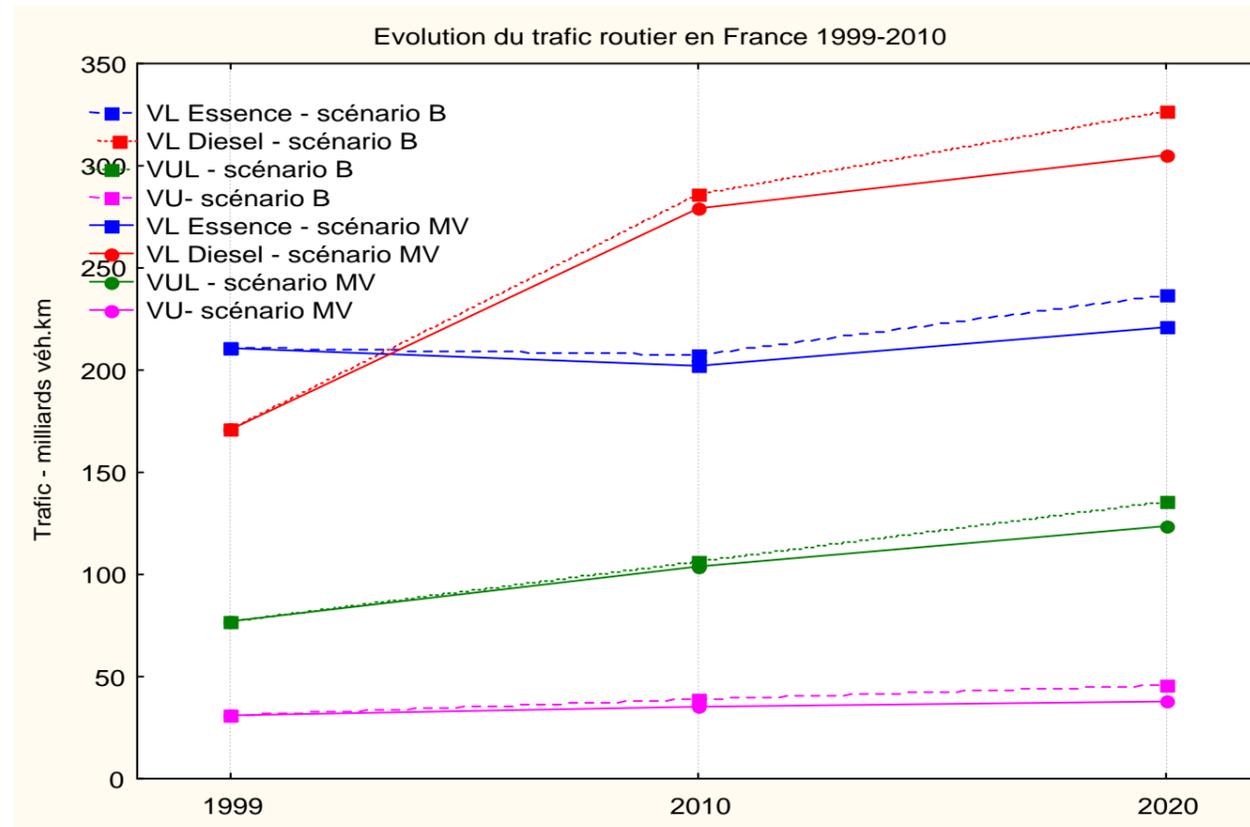


Figure 5 : Evolution du trafic routier en France suivant les deux scénarii testés définis par le MELT - rapport CITEPA « Estimation des émissions de polluants du trafic routier en 2010 et 2020 » – 27/04/02²

C. EVOLUTION DES EMISSIONS – DONNEES NATIONALES

Bien entendu ces évolutions, exprimées en véhicules par kilomètre, ne sont pas le seul paramètre à prendre en compte pour déterminer les évolutions des émissions liées au secteur de transport.

Pour prendre la mesure des contributions actuelles des différents modes de transport, il est utile de se référer aux graphiques ci-après :

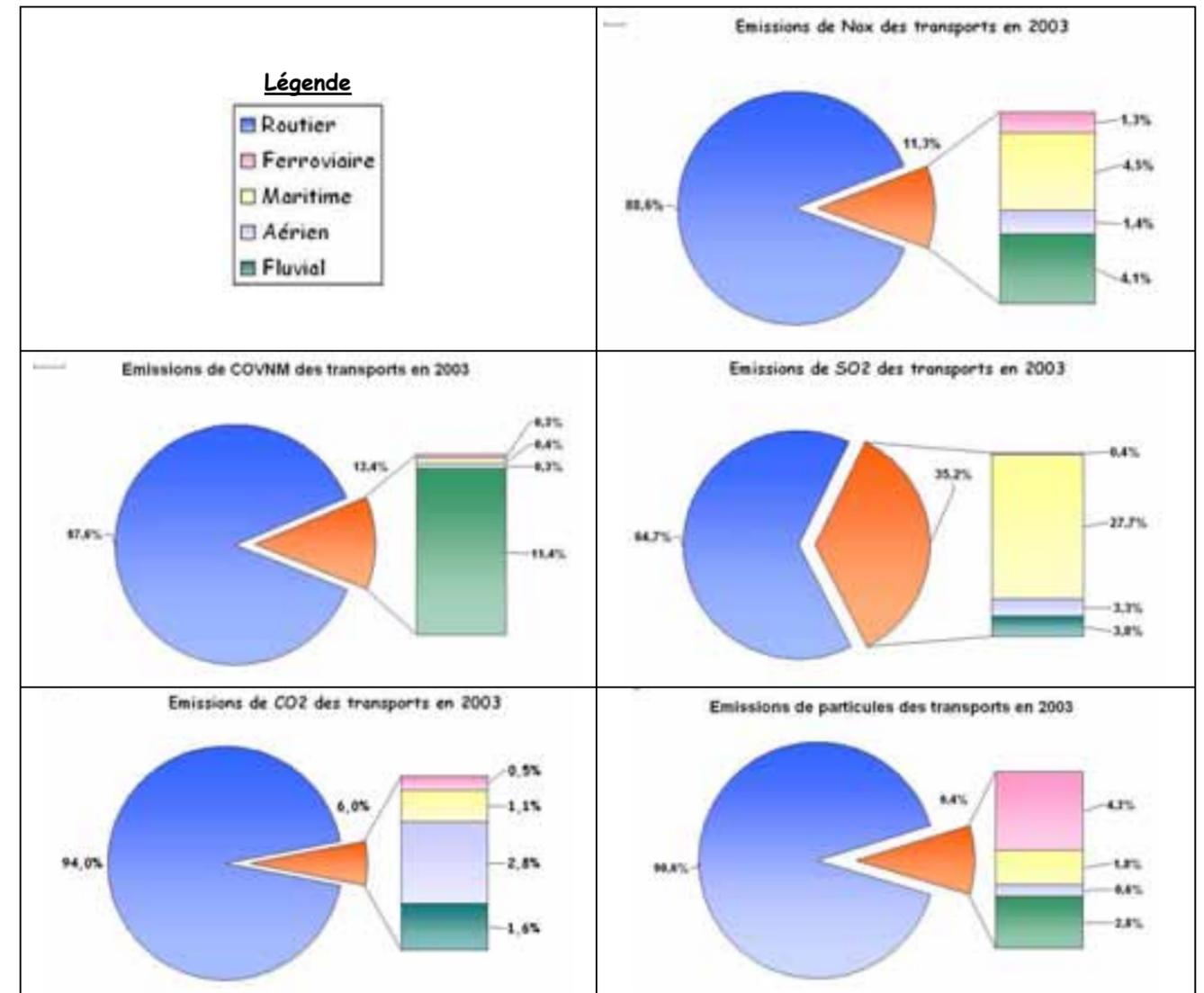


Figure 6 : Contribution des modes de transport aux émissions de polluants

[Source : CITEPA-février 2004]

Comme le montrent ces graphiques, le transport routier domine très largement les autres modes de transport (plus de 85%) pour tous les polluants présentés ci-dessus à l'exception du SO₂.

L'évolution défavorable des tendances de mobilité dans les zones urbaines est à la base du dépassement d'un certain nombre d'indicateurs de pollution dans les grandes agglomérations françaises lors de la dernière décennie, et ceci même si les conditions météorologiques jouent un grand rôle dans l'apparition des pics de pollution.

Cette dégradation de l'environnement atmosphérique des grandes métropoles a conduit, sous l'impulsion de l'Union Européenne, au durcissement des réglementations et des normes, enjeux de pollution de l'air.

¹ scénarii du Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer

² VL : véhicule léger, VUL : véhicule utilitaire léger, VU : véhicule utilitaire (autre que VUL)

D. LES FACTEURS INFLUENÇANT LES EMISSIONS

Outre l'aspect de la variation des trafics, il est également nécessaire d'évoquer les différents mécanismes pouvant intervenir sur les émissions unitaires des véhicules, paramètres plus facilement gérables par la réglementation que les comportements individuels.

1. Les carburants

Certains composés des carburants ont une teneur réglementée : ainsi la teneur en plomb a été particulièrement diminuée, et la teneur en soufre devrait de même baisser drastiquement (de 150 ppm à 50 ppm en 2005 grâce à l'application de la directive CEE 98/70, voir à 10 ppm en 2010 - directives Euro IV).

Ces baisses se répercutent directement sur les émissions du polluant considéré, mais peuvent aussi, comme dans le cas du soufre, et pour des raisons de phénomènes complexes dans le processus de combustion, entraîner des baisses d'émissions pour d'autres polluants.

2. Les émissions unitaires des véhicules

L'évolution de la réglementation européenne (directive 91/441 dite EURO I, 94/12 EURO II, 98/69 EURO III et EURO IV pour les véhicules particuliers) induit une obligation de concevoir et de fabriquer des véhicules émettant des concentrations de polluants -mesurées directement au pot d'échappement- de plus en plus faibles, comme l'indique l'histogramme suivant :

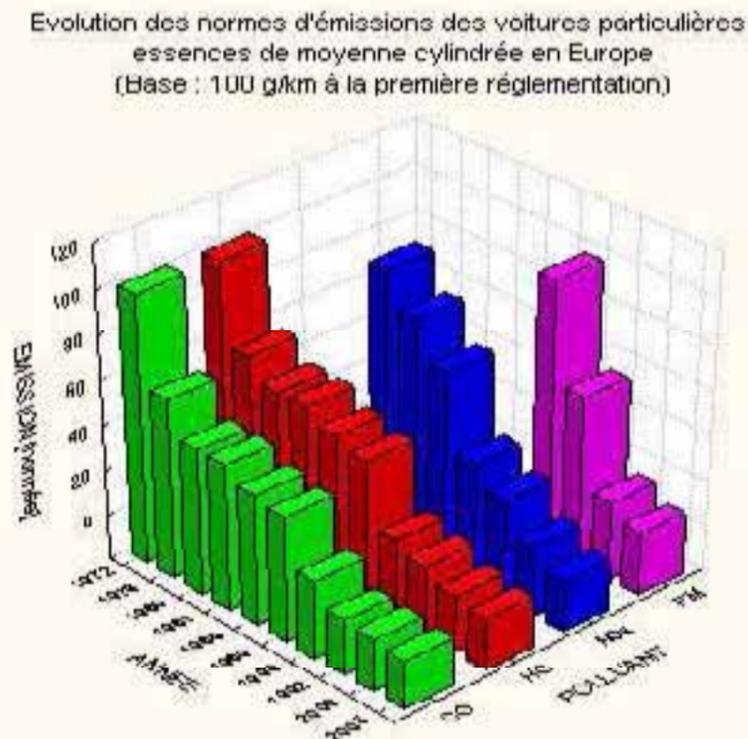


Figure 7 : Evolution des normes d'émissions pour une voiture particulière essence de moyenne cylindrée (CO, HC, NOx, PM) – [source ADEME]

On remarquera que le CO₂ n'est pas concerné par ces réglementations. Or ce polluant est un contributeur majeur dans les mécanismes d'accroissement de l'effet de serre.

Ainsi, toute augmentation du nombre de véhicules par kilomètre, s'il n'engendre pas une augmentation importante d'émissions de certains polluants réglementés, augmente directement les émissions de CO₂.

Cependant, les gains d'émission unitaire attendus par la mise en place de ces directives sont dépendants du renouvellement du parc automobile, on parle alors d'un temps de pénétration des nouvelles technologies permettant cette diminution des émissions des véhicules.

Cet aspect inertiel peut être appréhendé par le graphique suivant, représentant la part relative - par rapport au parc automobile dynamique français de la catégorie concernée - des véhicules étant soumis à la réglementation EURO I et EURO IV.

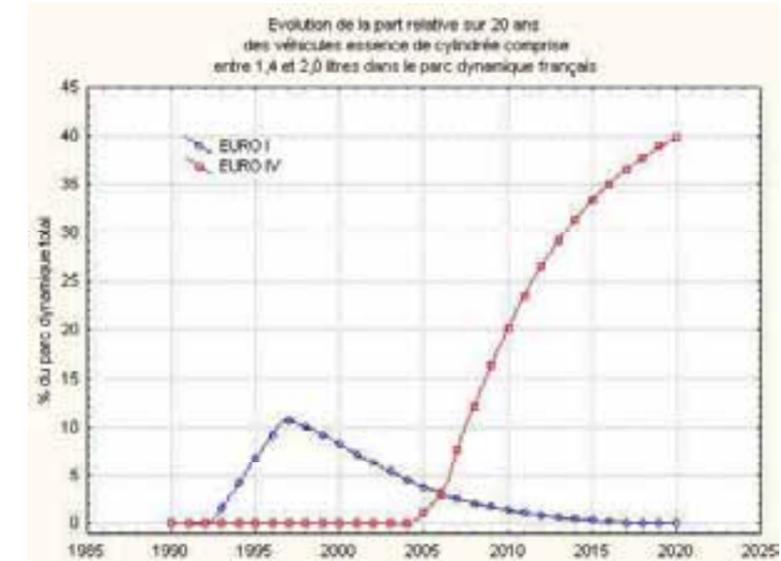


Figure 8: Evolution de la part relative sur 20 ans des véhicules EURO I et EURO IV dans le parc dynamique français [Données INRETS (Thèse B.Bourdeau)]

E. LE CADRE REGLEMENTAIRE

1. Les valeurs réglementaires concernant la qualité de l'air

En matière de pollution atmosphérique, la réglementation française est transcrite au travers de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (L.A.U.R.E.), reversée par l'ordonnance du 18 septembre 2000 dans le code de l'environnement et qui définit « le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

Les mesures définies au travers de cette loi sont :

- La surveillance de la qualité de l'air et ses effets sur la santé et sur l'environnement (article 3) :
 - Par la définition d'objectifs de qualité de l'air, de seuils d'alerte et de valeurs limites ; ces paramètres étant régulièrement réévalués pour prendre en compte les résultats des études médicales et épidémiologiques.
 - Par la mise en place d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air, couvrant l'ensemble du territoire national et confié à des organismes agréés.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 6/68
Prolongement de le Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

- Le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement (article 4) :
 - Par une publication périodique par les organismes agréés cités ci-dessus, des résultats d'études épidémiologiques et sur l'environnement, liés à la pollution atmosphérique ainsi que des informations et prévisions concernant la surveillance de la qualité de l'air, les émissions et les consommations d'énergie.
 - Par la publication annuelle d'un inventaire des émissions des polluants et des consommations d'énergie.
 - Par la publication d'un rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement.
 - Par une information immédiate du public en cas de dépassement des valeurs réglementaires, portant également sur les valeurs mesurées, les conseils à la population et les dispositions réglementaires arrêtées.
- L'élaboration d'un Plan Régional pour la Qualité de l'Air (P.R.Q.A.) qui fixe les orientations pour prévenir ou réduire la pollution atmosphérique ou en atténuer les effets (article 5).
- La rédaction d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (P.P.A.) dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants ou des zones dans lesquelles les valeurs réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, en concordance avec le P.R.Q.A. (article 8).
- Des mesures d'urgence prises par le préfet en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils d'alerte (article 12).
- L'élaboration d'un Plan de Déplacement Urbain (P.D.U.) qui définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement (article 14).
- La mise en place de diverses mesures techniques de prévention concernant les transports et les bâtiments (article 21).

Les concentrations de polluants dans l'atmosphère sont réglementées. Il ne faut cependant pas confondre les valeurs à l'émission (traitant des polluants directement issus de l'échappement) et les valeurs de concentrations (traitant des polluants présents dans l'air).

Les valeurs à l'émission sont des références reprises dans les traités internationaux et européens pour limiter la source de polluants atmosphériques, elles ne sont cependant pas directement mesurables à l'échelle de projet d'infrastructure par un procédé analytique, mais plutôt quantifiable par des processus de modélisation. Les valeurs de concentrations sont par contre directement mesurables, et sont actuellement encadrées par des directives européennes, traduites en droit français³.

Depuis 1980, la Communauté Européenne a établi des valeurs limites à ne pas dépasser, ainsi que des valeurs guides (objectif de qualité), pour différents polluants atmosphériques. Ces directives européennes ont donné lieu, en France, à différents textes relatifs à la qualité de l'air, à ses effets sur la santé et à sa surveillance. Ainsi, la réglementation en matière de pollution atmosphérique s'appuie aujourd'hui sur :

Des directives de l'Union Européenne :

- ✓ Directive 80/779/CEE du 15 juillet 1980 relative à la pollution de l'air par l'anhydride sulfureux et les poussières.
- ✓ Directive 82/884/CEE du 3 décembre 1982 relative à la pollution de l'air par le plomb.
- ✓ Directive 85/203/CEE du 27 mars 1985 relative à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote.
- ✓ Directive 92/72/CEE du 21 septembre 1992 relative à la pollution de l'air par l'ozone.
- ✓ Directive 96/62/CEE du Conseil du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant.

³ D'autres valeurs seuils, ou objectifs de qualité de l'air, sont proposés dans les préconisations de l'Organisation Mondiale de la Santé ou du Conseil Supérieur d'Hygiène de France

- ✓ Directive 99/30/CEE du 22 avril 1999 relative à la fixation de valeurs limites pour l'anhydride sulfureux (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂) et les oxydes d'azotes, les particules et le plomb dans l'air ambiant.
- ✓ Directive 2000/69/CEE du Parlement Européen et du Conseil, du 16 novembre 2000 relative aux valeurs limites pour le monoxyde de carbone (CO) et le benzène dans l'air ambiant.
- ✓ Directive 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant.
- ✓ Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'air ambiant.

La réglementation française :

- ✓ Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996.
- ✓ Le décret actuellement en vigueur au niveau national est le décret n°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des directives n°1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et n°2000/69/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 novembre 2000, modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.
- ✓ Décret n°98-360 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites, modifié par le décret n°2002-213 du 15 février 2002.
- ✓ Décret n°98-361 relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.
- ✓ Décret n°98-362 relatif aux plans régionaux pour la qualité de l'air.
- ✓ Arrêté du 17 août 1998 relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte.

La qualité de l'air est définie en fonction de différents seuils, introduits dans l'article 3 de la loi sur l'air, et dans l'article 1 du décret n°98-360 :

- **Seuil d'information** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel des effets limités et transitoires sont constatés sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée.
- **Objectif de qualité / Valeur guide** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, à atteindre sur une période donnée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.
- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le décret n°2002-213 du 15 février 2002 fixe les valeurs des différents seuils. Ces seuils, identiques à ceux introduits par les directives européennes, sont reproduits dans le tableau ci-dessous :

NB : Il n'y a pas de normes sur les COV et le NO en raison de l'absence de textes européens et français sur la question.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 7/68
Prolongement de le Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)**Objectif de qualité de l'air****40 µg/m³** en moyenne annuelle.**Valeur limite :**- **200 µg/m³** : moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 175 heures par an (centile 98) - applicable jusqu'au 31 décembre 2009.- **40 µg/m³** en moyenne annuelle (valeur applicable à compter du 01/01/2010) augmenté de la marge de dépassement, pour 2005, de 10 µg/m³ soit 50 µg/m³.**Seuil d'alerte****400 µg/m³** : moyenne horaire.**POUSSIERES EN SUSPENSION (Ps)****Objectif de qualité de l'air****30µg/m³** en moyenne annuelle**Valeur limite :**- **50µg/m³** : moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (centile 90,4), valeur applicable à compter du 01/01/2005.- **40µg/m³** en moyenne annuelle, valeur applicable à compter du 01/01/2005.**PLOMB (Pb)****Objectif de qualité de l'air****0,25 µg/m³** : moyenne annuelle**Valeur limite :** 0,5 µg/m³ en moyenne annuelle**MONOXYDE DE CARBONE (CO)****Objectif de qualité de l'air****10 mg/m³** : moyenne sur 8 heures.**DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)****Objectif de qualité de l'air****50 µg/m³** en moyenne annuelle**Valeur limite :**- **350 µg/m³** concentration horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (centile 99,7), valeur applicable à compter du 01/01/2005.- **125 µg/m³** concentration moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (centile 99,2).**Seuil d'alerte :** 500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives.**OZONE (O₃)****Objectif de qualité de l'air :**- **110 µg/m³** : en moyenne sur 8 heures pour la protection de la santé humaine.- **200 µg/m³** : moyenne horaire pour la protection des végétaux.- **65 µg/m³** : moyenne sur 24 heures pour la protection des végétaux.**Information de la population :** 180 µg/m³ : moyenne horaire (décret du 18/04/96).**Seuil d'alerte :** 360 µg/m³ : moyenne horaire.**BENZENE (C₆H₆)****Objectif de qualité de l'air :** 2 µg/m³ : moyenne annuelle.**Valeur limite :****5 µg/m³** en moyenne annuelle, valeur applicable à compter du 01/01/2010. A cette valeur, il faut ajouter une marge de dépassement de 5 µg/m³, pour 2005, soit 10µg/m³.**Tableau 1 : Réglementation nationale concernant les polluants dans l'air [décret N° 2002-213]****Les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé)**

Il est important de préciser que celles-ci ont pour objectif la protection de la population générale vis-à-vis de la qualité de l'air, mais elles n'ont pas de valeur réglementaire.

POLLUANTS	DUREE D'EXPOSITION							UR vie* (µg/m ³) ⁻¹
	10-15 min	30 min	1 heure	8 heures	24 heures	semaine	année	
Dioxyde de soufre	500				125		50	
Particules (Fumées noires)	Pas de valeur guide disponible							
Particules (PM ₁₀)	Les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer une concentration en dessous de laquelle aucun effet n'est observé							
Monoxyde d'azote	Pas de valeur guide disponible							
Dioxyde d'azote			200				40	
Monoxyde de carbone	100 000	60 000	30 000	10 000				
Plomb							0,5	
Ozone				120				
Benzène					120			6x10 ⁻⁶
Toluène						260		
Xylène					4800			
Ethylbenzène							22 000	
Benzo(a)anthracène								1,2x10 ⁻⁴ à 13x10 ⁻⁴
Benzo(a)pyrène								8,7x10 ⁻²
Benzo(b)fluoranthène								0,87x10 ⁻² à 1,2x10 ⁻⁴
Benzo(k)fluoranthène								8,7x10 ⁻⁴ à 87x10 ⁻⁴
Fluoranthène								8,7x10 ⁻⁵ à 87x10 ⁻⁵
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène								5,8x10 ⁻³ à 20,2x10 ⁻³
Dibenzo(ah)anthracène								7,7x10 ⁻² à 43,5x10 ⁻⁴
Acétaldéhyde								1,5x10 ⁻⁷ à 9x10 ⁻⁷

Les valeurs sont en microgrammes par mètre cube d'air.

*UR Vie : risque additionnel de développer un cancer (dont le type dépend du composé) au cours d'une vie (soit 70 ans), pour une population hypothétiquement exposée continuellement à une concentration de 1 µg/m³ du composé considéré dans l'air respiré. Par exemple, une personne exposée continuellement à 1 µg/m³ de benzène tout au long de sa vie aura 1 + 6.10⁻⁶ = 1.000006 fois plus de probabilité de développer un cancer qu'une personne non exposée.**Tableau 2 : Valeurs guide recommandées par l'OMS [Source : GUIDELINES FOR AIR QUALITY, WHO, Geneva 2000]**

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 8/68
Prolongement de le Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

2. Le volet air et santé des études d'impact des projets d'infrastructures routières

D'un point de vue général, les études d'impact, en ce qui concerne le volet air sont effectuées selon les exigences de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi LAURE du 30 décembre 1996) et des textes réglementaires suivants :

- la circulaire n°98-36 du 17 février 1998 relative à l'application de cette loi, complétant le contenu des études d'impact des projets d'aménagement et du guide des études d'environnement 'air' à destination des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre (note méthodologique, document définitif de juin 2001) [SETRA/CERTU/METL/ADEME].
- le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.
- le décret n° 2003-767 du 1^{er} août 2003 modifiant le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 sur les études d'impact pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et le décret n°85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (30 décembre 1996 presque totalement abrogée mais dont les dispositions ont été reprises dans les articles L.220-1 et suivants du Code de l'environnement) renforce cette obligation et précise les éléments suivants :

« l'étude d'impact comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé,... et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé.

En outre, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et des nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ».

Notamment, le cadre des études et le contenu attendu sont fixés par la Circulaire Interministérielle du Ministère de l'Équipement, de la Santé et de l'Écologie, datant du 25 février 2005, et la note méthodologique associée « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières ».

Toutefois, la prestation « qualité de l'air », demandée par la DREIF (Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France), chargée de la maîtrise d'ouvrage des études environnementales, consiste uniquement en la caractérisation de l'état initial, sur la qualité de l'air, du projet de prolongement de la Francilienne. Cette étude en amont de l'étude d'impact doit permettre la préparation du débat public.

Au stade de l'étude du projet étudié, la caractérisation de l'état initial présenté dans ce rapport, sera complétée afin de prendre en considération l'ensemble des polluants cités dans la circulaire.

III. CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR

A. DONNEES GENERALES SUR LA QUALITE DE L'AIR SUR L'AIRE D'ETUDE

La qualité de l'air sur l'ensemble des départements du Val d'Oise et des Yvelines sera en premier lieu analysée au travers de documents réglementaires imposés par La Loi sur l'Air. Effectivement, la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (L.A.U.R.E) du 30 décembre 1996 impose l'élaboration de trois types de documents :

- les Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air (P.R.Q.A) dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants,
- les Plans de Déplacements Urbains (P.D.U) pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants,
- les Plans de Protection de l'Atmosphère (P.P.A).

1. Le P.R.Q.A d'Ile de France

La loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 oblige les préfets de région à élaborer un Plan Régional pour la Qualité de l'Air qui fixe les grandes orientations pour prévenir et réduire la pollution atmosphérique ou en atténuer les effets. Le P.R.Q.A fixe également des objectifs de qualité de l'air spécifiques à certaines zones lorsque les nécessités de leur protection le justifient.

La zone d'étude du prolongement de la Francilienne est concernée par le P.R.Q.A d'Ile de France qui a été approuvé le 31 mai 2000, après consultation du public. Il fixe les orientations pour atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés à l'annexe I du décret n°98-360 du 6 mai 1998.

Inventaire des émissions de 1994 [C.I.T.E.P.A.]

Cité dans le PRQA, l'inventaire réalisé par le C.I.T.E.P.A en 1997 sur la base de l'année 1994 permet de dresser un bilan global d'émissions pour l'Ile de France :

Polluants	Pourcentage des émissions régionales par rapport aux émissions nationales
NO _x (oxyde d'azote)	10%
CO (monoxyde de carbone)	15%
SO ₂ (dioxyde de soufre)	8%
COVNM (Composés Organiques Volatils non Méthaniques)	12%
NH ₃ (ammoniac)	1%
CO ₂ (dioxyde de carbone)	14%

Tableau 3 : La part de l'Ile-de-France dans les émissions de la France entière en 1994
[SOURCE PRQA Ile-de-France 2000 selon inventaire du C.I.T.E.P.A.]

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 9/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Dans la région Ile-de-France, les transports constituaient la première source de pollution pour le dioxyde d'azote et les COVNM, et la seconde source pour le dioxyde de soufre, comme l'indique le tableau suivant :

Polluants	Résidentiel -tertiaire commerces	Industrie et traitement des déchets	Transport	Agriculture	extraction et transformation d'énergie	autres
NOx (oxyde d'azote)	8,90%	9,40%	69,80%	4,50%	7,30%	/
SO ₂ (dioxyde de soufre)	22,90%	11,80%	22,90%	0,50%	41,90%	/
COVNM (Composés Organiques Volatils non Méthaniques)	20,20%	14,30%	58%	3,60%	3,90%	0,10%

Tableau 4: Répartition par secteurs d'activité des émissions régionales de SO₂, de NOx et COVNM en 1994

[SOURCE PRQA Ile-de-France selon inventaire du C.I.T.E.P.A 1997]

- La contribution du transport est particulièrement importante en ce qui concerne les oxydes d'azote (NOx). En effet plus de la moitié des émissions de l'Ile de France, pour ce polluant, proviennent du transport (69,8%).
- Le dioxyde de soufre (SO₂) est émis majoritairement par les entreprises s'occupant de l'extraction et de la transformation de l'énergie (41,9%).
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) sont émis également de façon majoritaire par le transport (58%)
Dans ce contexte, la zone étudiée est dépourvue d'établissements industriels importants et la principale source de polluants reste le transport routier.

Actualisation des données des émissions [DRIRE Ile de France/AIRPARIF]

Depuis la rédaction du PRQA, nous disposons pour la région parisienne de données plus actuelles en matière d'émissions de polluants, concernant l'année 2000, effectué par la DRIRE Ile-de-France et AIRPARIF.

Le tableau ci-dessous présente les résultats (en %) des émissions polluantes obtenues pour l'année de référence 2000 selon cinq grandes catégories d'activités.

Il est à noter que les émissions régionales (Ile-de-France) de NOx, SO₂ et CO₂ représentent aux alentours de 10% des émissions nationales et celles de CO, COVNM et de PM10 environ 5% des émissions françaises.

Le tableau suivant montre les contributions de chacune des cinq grandes catégories d'activités émettrices de polluants atmosphériques en Ile-de-France.

Répartition des émissions (en %)	Résidentiel Tertiaire Artisanat	Industrie	Transport	Agriculture & Sylviculture	Autres (biogènes)
NOx (oxyde d'azote)	10,00%	20,10%	57,40%	12,50%	0,00%
SO ₂ (dioxyde de soufre)	35,10%	54,90%	3,70%	6,20%	0,00%
COVNM (Composés Organiques Volatils non Méthaniques)	18,60%	31,40%	34,20%	2,40%	13,40%

Tableau 5: Répartition par secteurs d'activité des émissions régionales de SO₂, de NOx et COVNM en 2000

[SOURCE DRIRE Ile-de-France/AIRPARIF, cadastre 2000]

Ces données pour l'année 2000 indique que la part du transport en ce qui concerne les émissions de Nox et de COVNM est respectivement de 57% (70% dans l'inventaire CITEPA de 1994) et 34% (58% dans l'inventaire CITEPA).

Les grandes orientations stratégiques du P.R.Q.A d'Ile de France s'articulent autour des axes suivants :

- ✓ Connaissance et prospective : constituer au niveau régional un pôle de savoirs et de prospective sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et sur l'environnement ;
- ✓ Déplacements automobiles :
 - diminuer les émissions liées à l'âge des véhicules et favoriser le recours aux carburants les moins polluants ;
 - maîtriser le volume et la vitesse des déplacements automobiles dans le cœur dense de l'agglomération ;
- ✓ Activités et habitat : maîtriser la demande énergétique et les émissions polluantes dues à l'habitat, aux activités urbaines, à l'industrie, à l'activité aéroportuaire ;
- ✓ Communication : fédérer les autorités publiques en Ile-de-France en vue d'une communication permanente et préventive du public sur les politiques contribuant à la qualité de l'air ;
- ✓ Financements et fiscalités : donner une plus large place au souci du développement durable et à l'équité vis-à-vis des pollutions de l'air dans les règles fiscales et dans le financement des actions d'amélioration de la qualité de l'air.

2. Le PSQA

Dans le cadre de l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, AIRPARIF (organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France) a réalisé une évaluation préliminaire de qualité de l'air.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 10/68
Prolongement de le Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

L'ensemble de ces informations est réuni dans un document appelé « Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air » (PSQA), datant de juillet 2005. On y retrouve les données suivantes :

NO₂

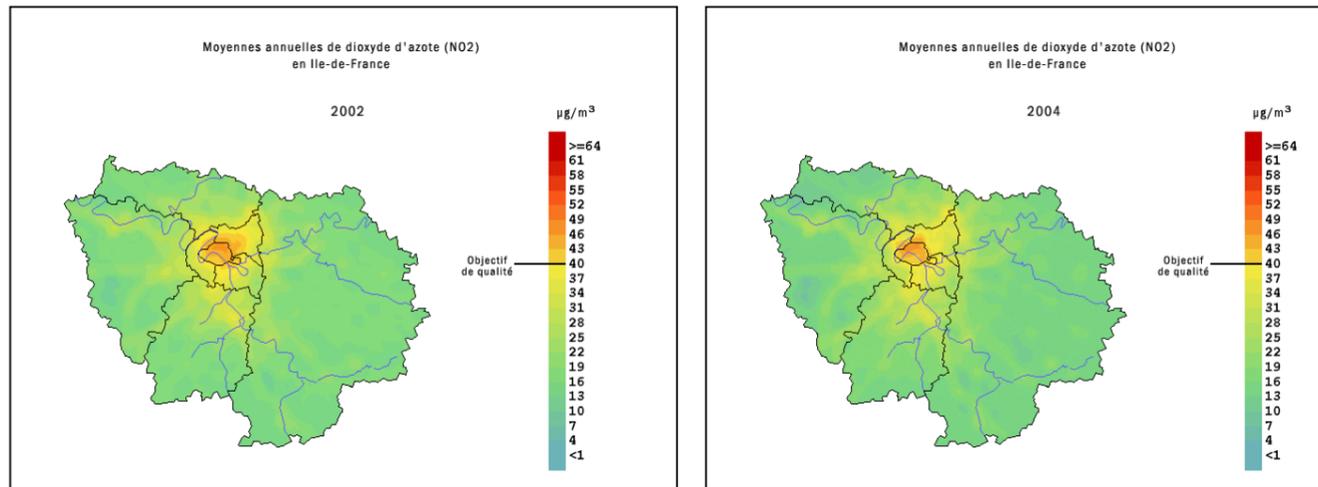


Figure 9: Moyennes annuelles de NO₂ en Ile-de-France

Les cartes sont obtenues par interpolation géostatistique de type krigeage co-localisé (variable explicative : émissions annuelles de NO_x). Les données annuelles sur les années 2002 et 2004 montrent des dépassements en moyenne annuelle de l'objectif de qualité sur Paris et sa banlieue proche. Ceci nous informe que les mesures au niveau de Neuilly-sur-Seine ne sont pas exceptionnelles et font partie d'une problématique étendue à l'ensemble de la région Ile-de-France au moins.

Ozone

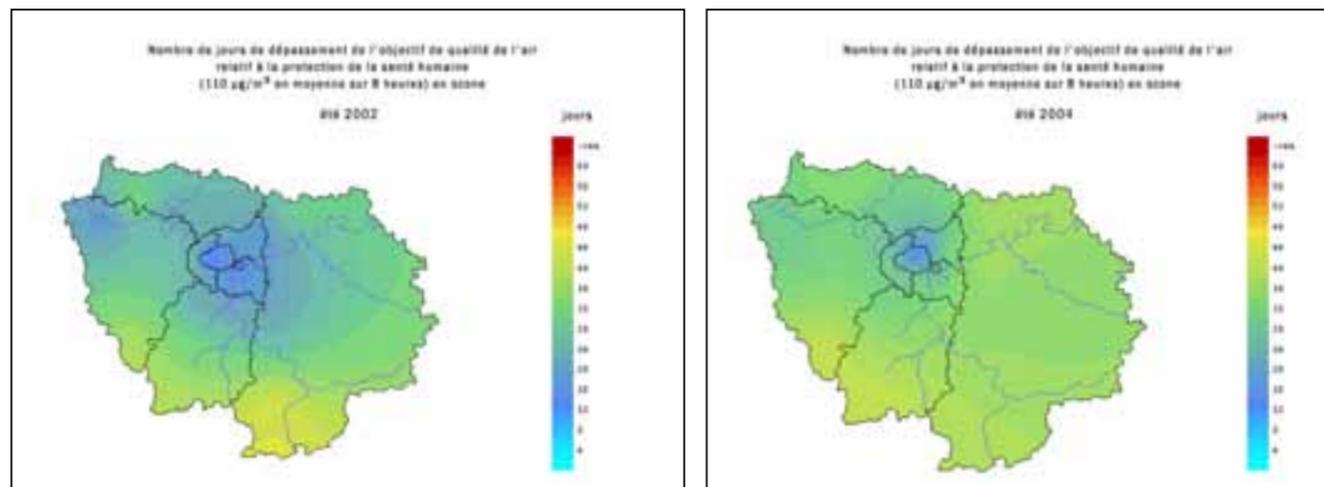


Figure 10: Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité de l'air

Les deux cartes précédentes, obtenues par interpolation géostatistique de type linéaire, illustrent le nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité national en ozone (110 µg/m³ sur une période de 8 heures), pour 2002 et 2004. En 2004, le nombre de jours de dépassement a été le plus important sur la zone rurale Sud-Ouest et sur la zone rurale Sud (41 jours de dépassement sur les stations de la Forêt de Rambouillet et de Bois-Herpin), soit un peu moins qu'en 2002 (43 jours sur la zone rurale Sud-Est en Forêt de Fontainebleau).

Durant la nuit tout l'ozone peut être éliminé s'il est en présence de quantités suffisantes de NO, ce qui est souvent le cas dans les régions urbaines. Ce processus est appelé élimination par les NO_x. Dans les régions rurales, les concentrations de NO sont généralement trop faibles pour éliminer l'ozone d'une manière appréciable.

L'ozone sera donc présent en quantité plus importante dans les zones suburbaines et rurales sous le panache des agglomérations, comme le montre la figure suivante :

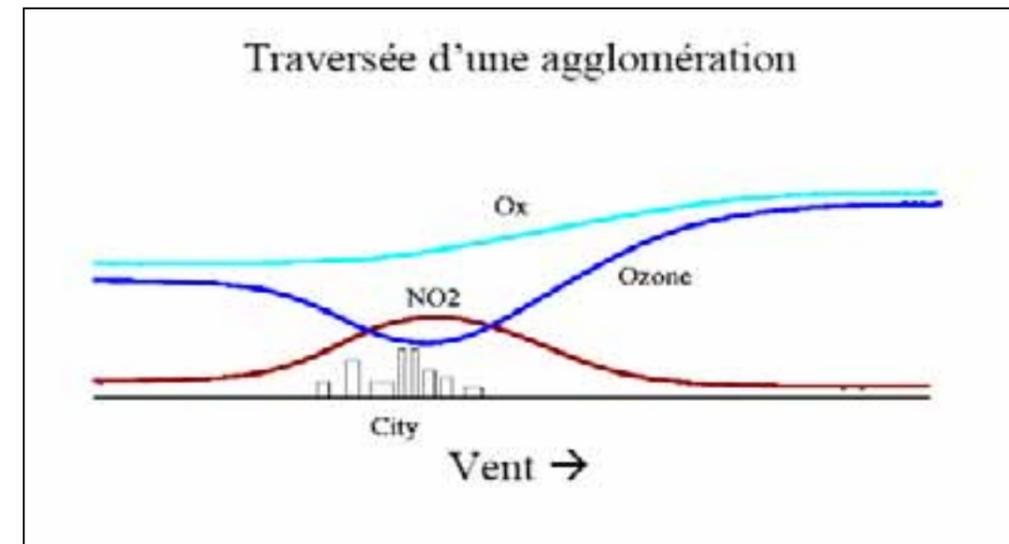


Figure 11: Evolution de la concentration des polluants dans une agglomération

SO₂

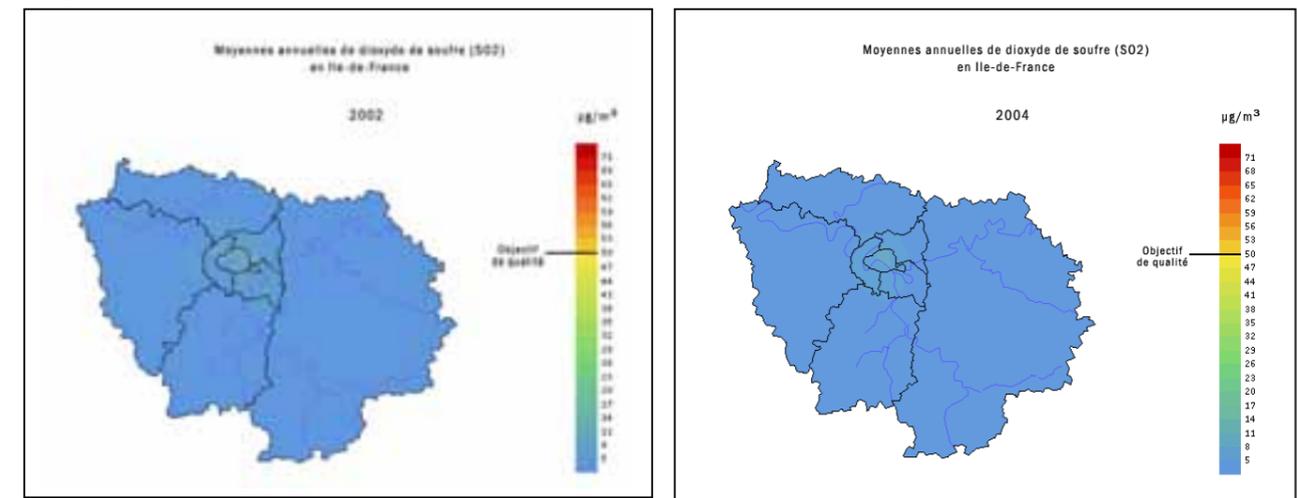


Figure 12: Moyennes annuelles de SO₂ en Ile-de-France

La figure 12, établie par interpolation géostatistique de type krigeage co-localisé (variable explicative : densité du bâti), montre des niveaux annuels de dioxyde de soufre très faibles sur l'ensemble de la région, très inférieurs à l'objectif de qualité annuel.

PM10

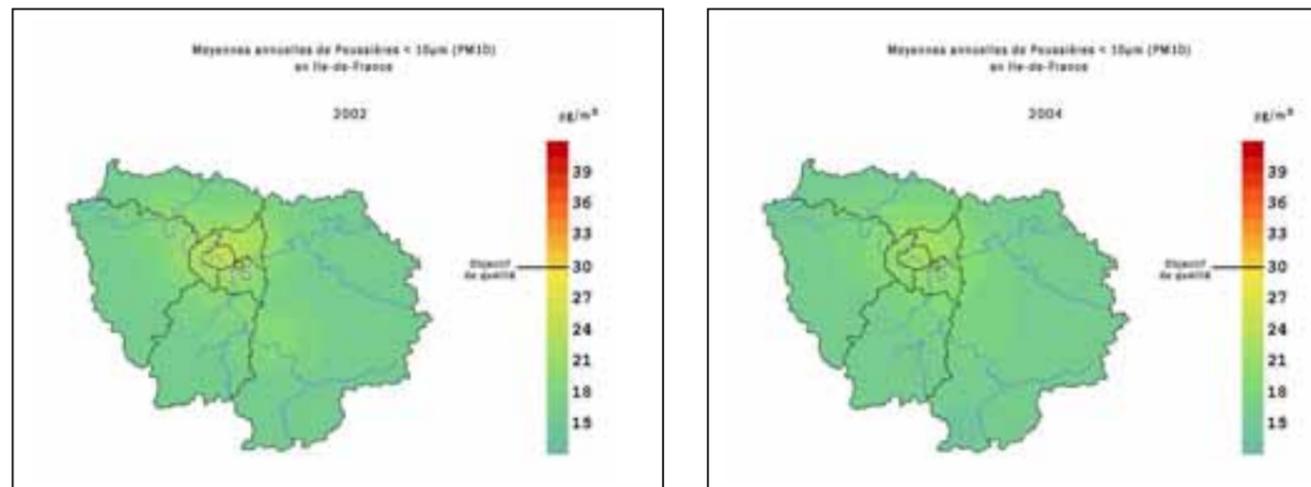


Figure 13: Moyennes annuelles de PM10 en Ile-de-France

Concernant les PM10, l'objectif de qualité est respecté de manière générale en Ile-de-France et dans la banlieue proche de Paris en particulier.

3. Le P.D.U

Les Plans de Déplacements Urbains définissent les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement dans le périmètre des transports urbains.

Le but des P.D.U, défini en 1982 (loi d'orientation des transports intérieurs) a été détaillé en 1996. La définition du contenu des P.D.U a ensuite été précisée par la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (loi SRU) du 13 décembre 2000.

Les P.D.U visent donc à assurer un équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilité d'accès, d'une part, et la protection de l'environnement et de la santé d'autre part. Il a comme objectif un usage coordonné de tous les modes de déplacements, notamment par une affectation appropriée de la voirie, ainsi que la promotion des modes les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie.

Les actions des P.D.U doivent prendre en compte huit objectifs définis par la loi :

- la sécurité de tous les déplacements,
- la diminution du trafic automobile,
- le développement des transports en commun,
- le rééquilibrage de l'aménagement des voiries entre autos, piétons, bicyclettes et transports collectifs,
- l'organisation du stationnement,
- la réorganisation du transport et de la livraison de marchandises,
- l'encouragement des entreprises et collectivités à favoriser le transport de leur personnel,
- la mise en place de tarifs de transports en commun attractifs.

Le P.D.U d'Ile-de-France a été approuvé le 15 décembre 2000.

Les objectifs fixés par le PDU d'Ile-de-France visent, en 5 ans, à :

- une diminution de 3% du trafic automobile, différenciée selon les zones de l'agglomération et leur desserte en transports collectifs : diminution de 5% pour les déplacements à l'intérieur de Paris et des départements de la petite couronne et entre Paris et les autres départements, et de 2% pour les déplacements internes à la grande couronne et entre la petite et la grande couronne ;
- une augmentation de 2% de l'usage des transports collectifs, leur part modale devant représenter le tiers des déplacements domicile-travail et domicile-école ;
- une augmentation de 10% de la part de la marche pour les déplacements inférieurs à 1 km et pour les trajets domicile-école ;
- le doublement du nombre des déplacements à vélo ;
- une augmentation de 3% de la part du transport des marchandises par le fer et la voie d'eau.

4. Le P.P.A

Le contenu des P.P.A est défini dans le décret 2001-449 du 25 Mai 2001 relatif aux plans de protection de l'atmosphère et aux mesures pouvant être mises en oeuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique. Ce décret impose une compatibilité du P.P.A avec le P.D.U, conformément aux exigences de la L.A.U.R.E.

Le projet de PPA Ile-de-France, fruit du travail de quatre groupes thématiques de 2002 à 2004, a été approuvé en Commission plénière le 23 juin 2004. Le projet ainsi validé a été soumis, de septembre 2004 à mars 2005, aux collectivités locales et établissements publics de coopération intercommunale de la région.

Il doit à présent être soumis à enquête publique, du 12 septembre au 14 octobre 2005, afin que tous les Franciliens puissent en prendre connaissance.

Tous ces éléments ont permis de déboucher en mars 2004 sur le choix de huit mesures réglementaires, applicables tout au long de l'année pour certaines, ou seulement en cas de pic de pollution pour les autres.

Il faut également souligner les engagements concrets, dans le cadre de l'élaboration du PPA, de trois grandes entreprises (la SNCF, la RATP et Aéroports de Paris) en vue de l'amélioration de la qualité de l'air en Ile-de-France.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 12/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

L'encadré ci-dessous résume les huit mesures réglementaires :

DESCRIPTION DES MESURES REGLEMENTAIRES

MESURE REGLEMENTAIRE 1

Grands pôles générateurs de trafic : mise en oeuvre obligatoire de plans de déplacements

MESURE REGLEMENTAIRE 2

Usines d'incinération d'ordures ménagères : abaissement à 80 mg/Nm³ de la concentration en NO_x des émissions des UIOM situées dans le périmètre francilien sensible aux NO_x

MESURE REGLEMENTAIRE 3

Sources d'énergie et grandes installations de combustion :

- 1/ Renforcement des dispositions applicables aux installations de combustion
- 2/ Restriction du recours aux groupes électrogènes
- 3/ Encadrement de l'utilisation du bois comme combustible

MESURE REGLEMENTAIRE 4

Chaudières (jusqu'à 2 MW) : obligation pour toutes les chaudières neuves au gaz ou au fioul de plus de 70 kW (chaudières collectives) de respecter des normes de faible émission d'oxydes d'azote

MESURE REGLEMENTAIRE 5

Stations-service : réduction des rejets de composés organiques volatils (COV) par la mise en place de récupérateurs de vapeurs d'hydrocarbures

MESURE REGLEMENTAIRE 6

Véhicules légers : en cas de pic de pollution, restrictions de circulation

MESURE REGLEMENTAIRE 7

Poids lourds et véhicules utilitaires légers :

- 1/ identification visible du niveau de pollution
- 2/ généralisation et harmonisation en Petite Couronne des règlements de livraison avec des restrictions particulières pour les véhicules les plus polluants
- 3/ pics de pollution (lors du franchissement des niveaux d'alerte successifs) : restriction de la circulation des poids lourds dans le cœur dense de l'agglomération

MESURE REGLEMENTAIRE

Deux-roues motorisés, lors des pics de pollution :

- 1/ intensification des contrôles des cyclomoteurs (kits de débridage)
- 2/ suppression de la dérogation dont bénéficient les deux-roues motorisés pour l'application de la mesure de circulation alternée

Figure 14: Description des mesures réglementaires contenues dans le PPA Ile-de-France

5. La Procédure d'alerte

La procédure d'information et d'alerte du public en cas de pointe de pollution atmosphérique en région Ile-de-France est définie dans l'arrêté interpréfectoral n°2005-20656 du 12 juillet 2005, mis en application depuis le 1^{er} août 2005, portant modification de l'arrêté interpréfectoral du 24 juin 1999 modifié une première fois par l'arrêté du 12 juillet 2002.

Les polluants concernés par cette procédure sont le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et l'ozone (Source : site internet de la DRIRE [DRIRE Ile-de-France - Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement](#)).

Cet arrêté modifie les seuils d'alerte pour l'ozone. Les seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte du public en cas d'épisode de pollution en Ile-de-France sont présentés dans le tableau suivant :

	Dioxyde d'azote NO ₂	Ozone O ₃	Dioxyde de soufre SO ₂
Niveau d'information et de recommandation	200 µg/m ³ *	180 µg/m ³ *	300 µg/m ³ *
Niveau d'alerte	400 µg/m ³ * ou 200 µg/m ³ * Si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et si les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	1er seuil : 240 µg/m ³ (dépassé pendant 3 heures consécutives) 2e seuil : 300 µg/m ³ (dépassé pendant 3 heures consécutives) 3e seuil : 360 µg/m ³ *	500 µg/m ³ (dépassé pendant 3 heures consécutives)

* niveaux horaires

Tableau 6 : Seuils réglementaires de la procédure d'alerte en région Ile-de-France

B. SYNTHÈSE DES DONNÉES DU RESEAU AIRPARIF

1. Le réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'aire d'étude

La surveillance de la qualité de l'air est assurée par les A.A.S.Q.A, Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air régies par la loi de 1901. Ces organismes, agréés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement dans le cadre de la Loi sur l'air, ont une compétence régionale pour la surveillance de la qualité de l'air.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01) Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval	Janvier 2006	Page 13/68

L' A.A.S.Q.A mesurant la qualité de l'air en Ile de France, et donc dans la zone d'étude, est AIRPARIF (Association Interdépartementale pour la gestion du Réseau automatique de surveillance de la Pollution Atmosphérique et d'alerte en Région d'Ile-de-France).

La carte suivante situe l'emplacement des AASQA au niveau national :



Source : Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air - Ifen

Figure 15 : Le dispositif national de surveillance de la qualité de l'air en France
[SOURCE : ADEME]

N.B : En 2004, les 4 réseaux du Nord-Pas-de-Calais ont été regroupés en « Fédération ATMO Nord-Pas-de-Calais »

2. Situation et description des stations de mesure fixes

En 2005, AIRPARIF dispose de 46 stations fixes de mesures automatiques de polluants.

L'implantation des stations est caractérisée par une typologie précise :

✓ Les stations de fond (39) sont éloignées de l'influence directe des sources de pollution industrielle ou automobile. La représentativité spatiale de leurs mesures peut être évaluée à plusieurs kilomètres.

- *Les stations urbaines* (25) sont situées dans l'agglomération, dans des zones à forte densité de population.
- *Les stations périurbaines* (6) sont situées en périphérie de l'agglomération.
- *Les stations rurales* (8) régionales sont situées dans les zones rurales à une cinquantaine de kilomètres du centre de l'agglomération.

✓ Les stations de proximité (6) sont placées sous l'influence directe et dominante d'une source ou d'un type de source de pollution.

- *Les stations trafic* (6) sont placées à quelques mètres du trafic routier, dans des configurations de circulation et de topographie différente. Elles permettent d'apprécier l'exposition des piétons sur la trottoir, des cyclistes ou des automobilistes dans le flux de circulation pour les stations situées au bord même de la voirie.

- Les stations industrielles sont situées au voisinage de sources fixes (centrales thermiques, chaufferie...)

✓ Les stations d'observation (1) représentent des situations d'exposition particulière, le plus souvent à vocation d'étude. Il n'y a qu'une station d'observation (Tour Eiffel).

Seules les stations à proximité du projet de prolongement de la francilienne seront prises en compte pour compléter cet état initial. Le tableau 7 synthétise les stations disposées dans la zone concernée, ainsi que leur caractéristique et les polluants qui y sont mesurés en permanence :

Station	Type	NO ₂ et NO _x	SO ₂	O ₃	NO	PM ₁₀
Cergy Pontoise	urbaine	✓	Pas mesuré	✓	✓	✓
Mantes-la-Jolie	Périurbaine	✓	Fermeture en 2004	✓	✓	Pas mesuré

Tableau 7 : Stations d' AIRPARIF situées à proximité de la zone d'étude

Leur implantation, notamment par rapport à la zone d'étude du projet, est représentée sur la carte 2.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 14/68
Prolongement de le Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

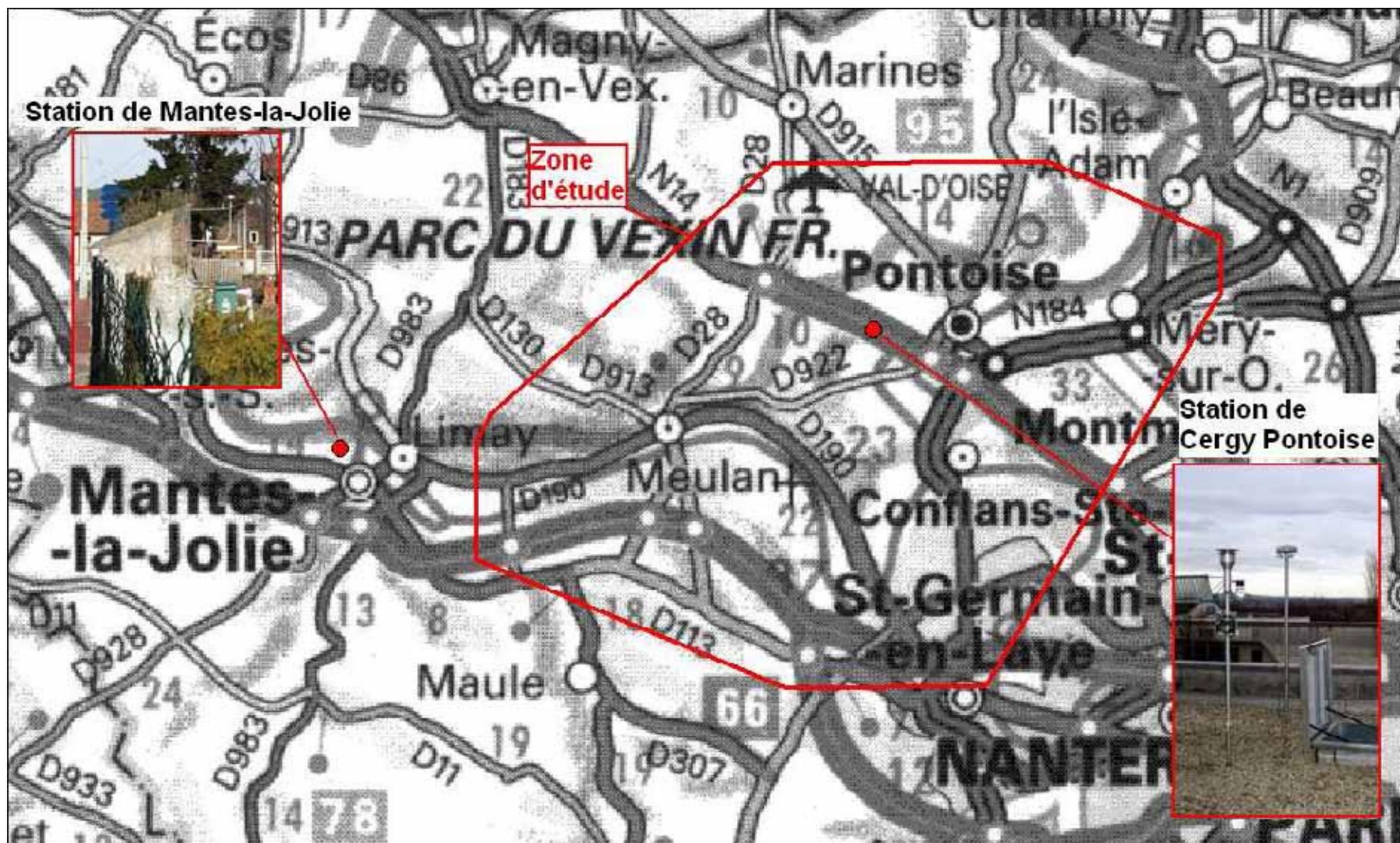


Figure 16: Situation géographique des stations fixes situées à proximité du projet

3. Résultats statistiques de la qualité de l'air

Nous nous proposons d'interpréter les résultats fournis par AIRPARIF pour les stations de Mantes-la-Jolie (ST2) et de Cergy Pontoise (ST1), de 2001 à 2004.

Rappelons que la réglementation en vigueur au niveau national concerne les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), les particules (PM10) et l'ozone (O₃). Par conséquent, les résultats fournis par AIRPARIF sur le monoxyde d'azote (NO) ne seront pas interprétés car il n'existe aucune réglementation tant au niveau français qu'europpéen.

Les résultats sont synthétisés sur les tableaux suivants, comparés à la réglementation française en vigueur en 2004. Les chiffres indiqués en caractères gras dans la colonne « statistiques 2001 à 2004 » sont ceux dépassant la réglementation en vigueur correspondante.

➤ Concernant la station Mantes-la-Jolie :

Pour la station Mantes-la-Jolie (département 78), les particules PM10 ne sont pas mesurées.

Polluants	Type Réglementation	Valeur réglementaire	Statistiques 2001 à 2004
NOx	Valeur limite annuelle pour la protection de la végétation	30 µg/m ³	2001: 43 µg/m ³ 2002: 44 µg/m ³ 2003: 48 µg/m ³ 2004: 39 µg/m ³
NO₂	Valeur limite annuelle pour 2004	52 µg/m ³	2001: 25 µg/m ³ 2002: 24 µg/m ³ 2003: 27 µg/m ³ 2004: 23 µg/m ³
	Objectif de qualité	40 µg/m ³	
	Valeur limite horaire P99,8* pour 2004	260 µg/m ³	2001: 87 µg/m ³ 2002: 105 µg/m ³ 2003: 106 µg/m ³ 2004: 93 µg/m ³
	Valeur limite horaire P99,8* pour 2010	200 µg/m ³	
	Valeur limite horaire P98** pour 2004	200 µg/m ³	2001: 67 µg/m ³ 2002: 72 µg/m ³ 2003: 81 µg/m ³ 2004: 64 µg/m ³
	Seuil de recommandation et d'information (moyenne horaire)	200 µg/m ³	Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 :1 2004 :0
Seuil d'alerte (moyenne horaire)	400 µg/m ³ 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille et risque de dépassement du seuil le lendemain	Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 :0 2004 :0	
SO₂	Valeur limite annuelle (pour les écosystèmes)	20 µg/m ³	2001: 5 µg/m ³ 2002: 6 µg/m ³ 2003: 6 µg/m ³ 2004: Fermeture définitive station
	Objectif de qualité	50 µg/m ³	
	Valeur limite journalière P99,2*** pour 2004	125 µg/m ³	2001: 18 µg/m ³ 2002: 20 µg/m ³ 2003: 17 µg/m ³ 2004: Fermeture définitive station

Polluants	Type Réglementation	Valeur réglementaire	Statistiques 2001 à 2004	
	Seuil de recommandation et d'information (moyenne horaire)	300 µg/m ³	Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 :0 2004 : Fermeture définitive station	
	Seuil d'alerte (en moyenne horaire sur trois heures consécutives)	500 µg/m ³	Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 :0 2004 : Fermeture définitive station	
O₃	Moyenne sur 8 heures pour la protection de la santé	110 µg/m ³	Pas d'information	
	Moyenne horaire pour la protection des végétaux	200 µg/m ³		
	Moyenne sur 24 heures pour la protection des végétaux	65 µg/m ³		
	Seuil de recommandation et d'information (moyenne horaire)	180 µg/m ³		Nombre de dépassements : 2001 : 9 2002 : 8 2003 : 26 2004 : 1
	Seuil d'alerte (en moyenne horaire)	240 µg/m ³ (1 ^{er} seuil dépassé pendant trois heures consécutives) 300 µg/m ³ (2 ^{ème} seuil dépassé pendant trois heures consécutives) 360 µg/m ³ (3 ^{ème} seuil)		Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 :1 (seuil 240 µg/m³) 2004 :0

*P99,8 : valeur à ne pas dépasser plus de 0,2% du temps

**P98 : valeur à ne pas dépasser plus de 2% du temps

***P99,2 : valeur à ne pas dépasser plus de 0,8% du temps

Tableau 8 : Résultats statistiques de la station fournis par Airparif

Les mesures de qualité de l'air pour la station périurbaine de Mantes-la-Jolie ne mettent pas en évidence de problématique particulière pour les polluants primaires, si ce n'est les teneurs en NOx globales qui ne respectent pas la valeur limite annuelle pour la protection de la végétation.

En revanche, il a été observé de 2001 à 2004, 44 dépassements du seuil de recommandation et d'information pour l'ozone, dont 26 dépassements pour l'année 2003 (année de la canicule). Il a été constaté en 2003 uniquement un dépassement du seuil d'alerte de 240 µg/m³ en ozone.

➤ Concernant la station Cergy Pontoise :

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 16/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Pour la station Cergy Pontoise (département 95), le dioxyde de soufre (SO₂) n'est pas mesuré.

Polluants	Type Réglementation	Valeur réglementaire	Statistiques 2001 à 2004
NOx	Valeur limite annuelle pour la protection de la végétation	30 µg/m ³	2001: 38 µg/m ³ 2002: 39 µg/m ³ 2003: 43 µg/m ³ 2004: 34 µg/m ³
NO₂	Valeur limite annuelle pour 2004	52 µg/m ³	2001: 25 µg/m ³ 2002: 24 µg/m ³ 2003: 27 µg/m ³ 2004: 22 µg/m ³
	Objectif de qualité	40 µg/m ³	
	Valeur limite horaire P99,8* pour 2004	260 µg/m ³	2001: 102 µg/m ³ 2002: 117 µg/m ³ 2003: 129 µg/m ³ 2004: 106 µg/m ³
	Valeur limite horaire P99,8* pour 2010	200 µg/m ³	
	Valeur limite horaire P98** pour 2004	200 µg/m ³	2001: 73 µg/m ³ 2002: 77 µg/m ³ 2003: 86 µg/m ³ 2004: 69 µg/m ³
	Seuil de recommandation et d'information (moyenne horaire)	200 µg/m ³	Nombre de dépassements : 2000 :0 2001 :0 2002 :0 2003 :0
Seuil d'alerte (moyenne horaire)	400 µg/m ³ 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille et risque de dépassement du seuil le lendemain	Nombre de dépassements : 2000 :0 2001 :0 2002 :0 2003 :0	
PM10	Valeur limite annuelle 2005 → Directives européennes → Réglementation française Objectif de qualité	40 µg/m ³ 40 µg/m ³ 30 µg/m ³	2001: Pas de données 2002: 20 µg/m ³ 2003: 22 µg/m ³ 2004: 18 µg/m ³
	Valeur limite journalière P90,4**** pour 2005	50 µg/m ³	2001: Pas de données 2002: 31 µg/m ³ 2003: 37 µg/m ³ 2004: 28 µg/m ³
	Valeur limite journalière 2005 Nbre D 50 (50µg/m ³) J	35 dépassements	Nombre de dépassements : 2001: Pas de données 2002: 4 2003: 9 2004: 3
	Valeur limite journalière 2004 Nbre D 55 (55µg/m ³) J	35 dépassements	Nombre de dépassements : 2001: Pas de données 2002: Pas de données 2003: Pas de données 2004: 1
O₃	Moyenne sur 8 heures pour la protection de la santé	110 µg/m ³	
	Moyenne horaire pour la protection des végétaux	200 µg/m ³	Pas d'information
	Moyenne sur 24 heures pour la protection des végétaux	65 µg/m ³	

Polluants	Type Réglementation	Valeur réglementaire	Statistiques 2001 à 2004
	Seuil de recommandation et d'information (moyenne horaire)	180 µg/m ³	Nombre de dépassements : 2001 : 18 2002 : 9 2003 : 52 2004 : 0
	Seuil d'alerte (en moyenne horaire)	240 µg/m ³ (1 ^{er} seuil dépassé pendant trois heures consécutives) 300 µg/m ³ (2 ^{ème} seuil dépassé pendant trois heures consécutives) 360 µg/m ³ (3 ^{ème} seuil)	Nombre de dépassements : 2001 :0 2002 :0 2003 : 2 (seuil 240 µg/m³) 2004 :0

*P99,8 : valeur à ne pas dépasser plus de 0,2% du temps

**P98 : valeur à ne pas dépasser plus de 2% du temps

***P99,2 : valeur à ne pas dépasser plus de 0,8% du temps

****P90,4 : valeur à ne pas dépasser plus de 9,6% du temps

Tableau 9: Résultats statistiques de la station fournis par Airparif

La station urbaine de Cergy-pontoise permet d'aboutir aux même observations générales que celles rédigées pour la station précédente. Concernant la problématique de l'ozone, il a été observé de 2001 à 2004, 79 dépassements du seuil horaire de recommandation et d'information, dont 52 dépassements concernant l'année 2003. Aucun dépassement des seuils d'alerte pour ce polluant n'a été observé en 2001, 2002 et 2004. Seules les conditions climatiques exceptionnelles de l'année 2003 ont provoqué 2 dépassements du seuil d'alerte de 240 µg/m³.

Il est toutefois intéressant de préciser, au cours de cette interprétation des données AIRPARIF, qu'il n'existe pas de station de proximité automobile à proximité du projet étudié et que les interprétations précédentes ne sont surtout pas extrapolables à des conditions de mesures proches des axes routiers.

C. REALISATION DE MESURES SPECIFIQUES EFFECTUEES IN SITU

1. Description des campagnes de mesure

Pour une caractérisation plus fine de l'état initial au niveau de l'aire d'étude, deux campagnes de mesures spécifiques ont été effectuées par le CETE Nord Picardie. Ces campagnes de mesures ont été menées en période estivale et hivernale afin d'obtenir une bonne représentativité saisonnière des niveaux de polluants mesurés.

Ces campagnes ont été réalisées par tubes passifs mesurant le NO₂, qui est un bon traceur de la 'pollution routière'.

D'autre part, le benzène est un composé cancérigène qui est également émis par le trafic automobile ; il peut être mesuré à l'aide de tubes à diffusion passive. Des mesures de benzène ont donc été effectuées en complément du NO₂.

Au total, le LRPC Lille a disposé **150 tubes NO₂** et **50 tubes benzène** sur **123 sites**, sur la **totalité de l'aire d'étude**, pour la première campagne de mesure qui s'est déroulée du 20 juin au 13 juillet 2005 (soit 20 jours d'exposition).

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 17/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

La deuxième campagne de type hivernale s'est déroulée du 16 novembre au 06 décembre 2005 (soit 20 jours d'exposition). Lors de cette campagne, les mêmes sites de mesures ont été conservés.

2. Méthodologie de mesure de la qualité de l'air par tubes passifs

a) La mesure du dioxyde d'azote (NO₂)

Prélèvement du NO₂ par tubes passifs

Principe des tubes

Les tubes passifs utilisés par le L.R.P.C de Lille sont commercialisés par la société PASSAM. La description des tubes et leur schéma de principe sont représentés sur la figure suivante :

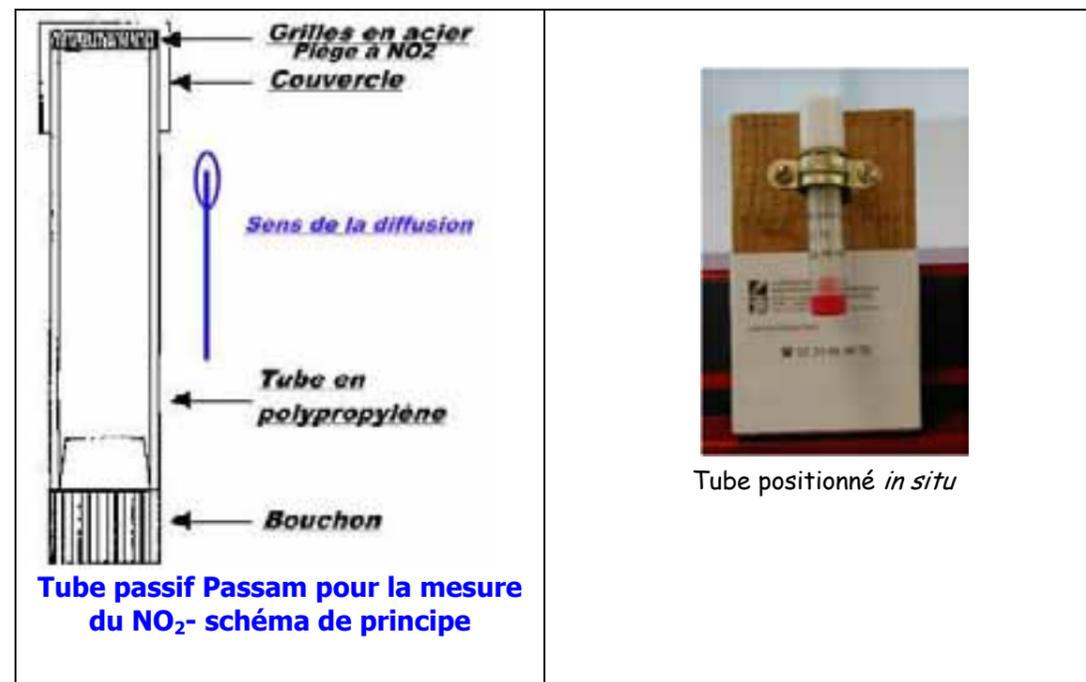


Figure 17: Description des tubes PASSAM A.G

Le principe général du tube passif consiste en un capteur contenant un absorbant adapté au piégeage du NO₂, en l'occurrence de la triéthanolamine. Le polluant gazeux est transporté par diffusion moléculaire à travers le tube jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé sous la forme d'un produit d'absorption.

Le flux unidirectionnel d'un gaz à travers un autre gaz est régi par la première loi de Fick, le débit de diffusion (par unité de temps) dépendant uniquement des dimensions propres du tube (longueur et rayon). Après exposition, le tube est analysé en laboratoire.

Disposition sur le terrain des tubes

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 18/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Les tubes sont disposés à une hauteur de 2 à 2,5 m environ afin de représenter au mieux l'exposition humaine. De plus, un tube disposé à une hauteur < 2,5 m est susceptible de subir d'éventuelles dégradations ou autres actes de malveillance.

Le repérage précis de l'emplacement des tubes est réalisé au moyen d'un GPS (cf. tableau en annexe3).

Des tubes témoins non exposés accompagnent toujours une série de tubes exposés :

- le « blanc labo » est un tube non exposé restant au laboratoire et provenant du même lot que les tubes exposés ; il est analysé en même temps que ceux-ci (conservation du tube et qualité d'analyse),
- le « blanc terrain » est un tube positionné sur un site pendant la même période qu'un tube exposé, mais sans être débouché (mise en évidence d'une éventuelle contamination du tube).
- Des doublons sont disposés sur certains sites, afin de connaître la répétabilité de la mesure.

Analyse des tubes passifs

Les tubes sont renvoyés à la société Passam, en vue de leur analyse (laboratoire accrédité EN 45000). La méthode d'analyse est basée sur une détection spectrophotométrique du NO₂ après extraction, selon la méthode de Griess-Saltzman. Les résultats sont fournis en unité de concentration (µg/m³) et représentent les quantités de NO₂ échantillonnées sur les tubes, pendant la durée d'exposition.

Rappel des valeurs réglementaires

L'interprétation de la mesure par tube passif en regard de la législation actuelle est délicate : en effet, la mesure correspond à une concentration moyenne sur la période d'exposition.

Les valeurs de référence en France sont indiquées dans le décret n°2002-213 du 15 Février 2002, portant transposition des directives 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et qui modifie le décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement, aux objectifs de la qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites; elles correspondent de façon générale à des moyennes annuelles ou horaires :

NO ₂	Décret n°2002-213 du 15 février 2002	
	Valeur réglementaire	Période de calcul
Seuil	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
Objectif de la qualité de l'air	50 µg/m ³ en 2005 40 µg/m ³ en 2010	Moyenne annuelle
Valeur limite	400 µg/m ³	Moyenne horaire

Tableau 10: Objectif de qualité et valeur limite pour le NO₂ en 2005

Une comparaison des valeurs réglementaires annuelles, avec les concentrations obtenues avec les tubes passifs, revient à faire l'hypothèse que la période d'exposition des tubes (20 jours) est représentative de l'ensemble de l'année.

La réalisation de deux campagnes de mesures, pendant l'hiver et l'été, permet de manière générale de mieux cerner les variations saisonnières du polluant.

b) La mesure du benzène

Prélèvement du benzène par tubes passifs

Principe des tubes

L'échantillonneur de diffusion utilisé sur les sites, ORSA5 de chez Dräger, se présente de la manière suivante:

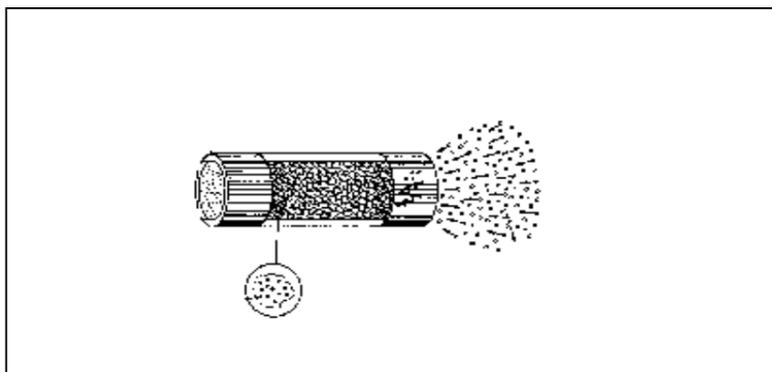


Figure 18: Description des tubes PASSAM A.G

L'échantillonneur ORSA5 est constitué de charbon actif cerné de couche d'acétate de cellulose de part et d'autre du tube. Ces couches permettent de diminuer l'influence du vent. La quantité absorbée de benzène est proportionnelle à sa concentration dans l'air.

Disposition sur le terrain des tubes: Les tubes sont placés à côté des tubes NO₂, selon les mêmes dispositions.

Analyse des tubes passifs

Les tubes sont envoyés à la société Passam, en vue de leur analyse (laboratoire accrédité EN 45000). Le benzène est désorbé du charbon actif par du disulfure de carbone (CS₂) et analysé par chromatographie en phase gazeuse.

Rappels des valeurs réglementaires

Les remarques formulées pour le NO₂, concernant l'interprétation des résultats des tubes passifs, sont également valables pour le benzène. Pour ce polluant, les valeurs réglementaires en vigueur proviennent également du décret n°2002-213 du 15 février 2002 :

Benzène	Décret n°2002-213 du 15 février 2002		
	Seuil	Valeur réglementaire	Période de calcul
Objectif de la qualité de l'air	2 µg/m ³	Moyenne annuelle	
Valeur limite	10 µg/m ³ en 2005 5 µg/m ³ en 2010	Moyenne annuelle	

Tableau 11 : Objectif de qualité et valeur limite pour le Benzène en 2005

3. Présentation des sites de mesures

Les sites de mesures ont été répartis sur la totalité de l'aire d'étude du projet de prolongement de la Francilienne en tenant compte des différentes variantes du projet.

Les tubes ont été disposés :

-A proximité des principales autoroutes et voies routières comprises dans l'aire d'étude. Des transects, notamment, ont été réalisées sur les autoroutes susceptibles de subir à terme une modification de trafic, afin d'obtenir des informations sur la dispersion des polluants.

-A proximité des habitations afin d'évaluer l'exposition actuelle des habitants aux polluants d'origine automobile.

-A proximité d'établissements « sensibles » (écoles, crèches...) situés dans l'aire d'étude.

La figure 19 illustre l'aire d'étude en vue des campagnes de mesures, répartie en 3 zones (zones A, B et C) recouvrant donc l'ensemble des sites de mesures sur lesquels ont été disposés les tubes passifs (NO₂ ou NO₂+ benzène selon les sites).

Les 3 figures suivantes (figures 20 à 22) représentent de façon plus précise les 3 zones en y incluant la position des tubes passifs ; de plus, les sites de mesure ont été regroupés de manière plus détaillée par planches, lesquelles peuvent être consultées en Annexe 2.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 19/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

CARTE GENERALE DE L'AIRE D'ETUDE



Figure 19: Répartition par zones de l'aire d'étude (zone A, B et C)

ZONE A : IMPLANTATION DES SITES DE MESURE AUX ALENTOURS DE MUREAUX

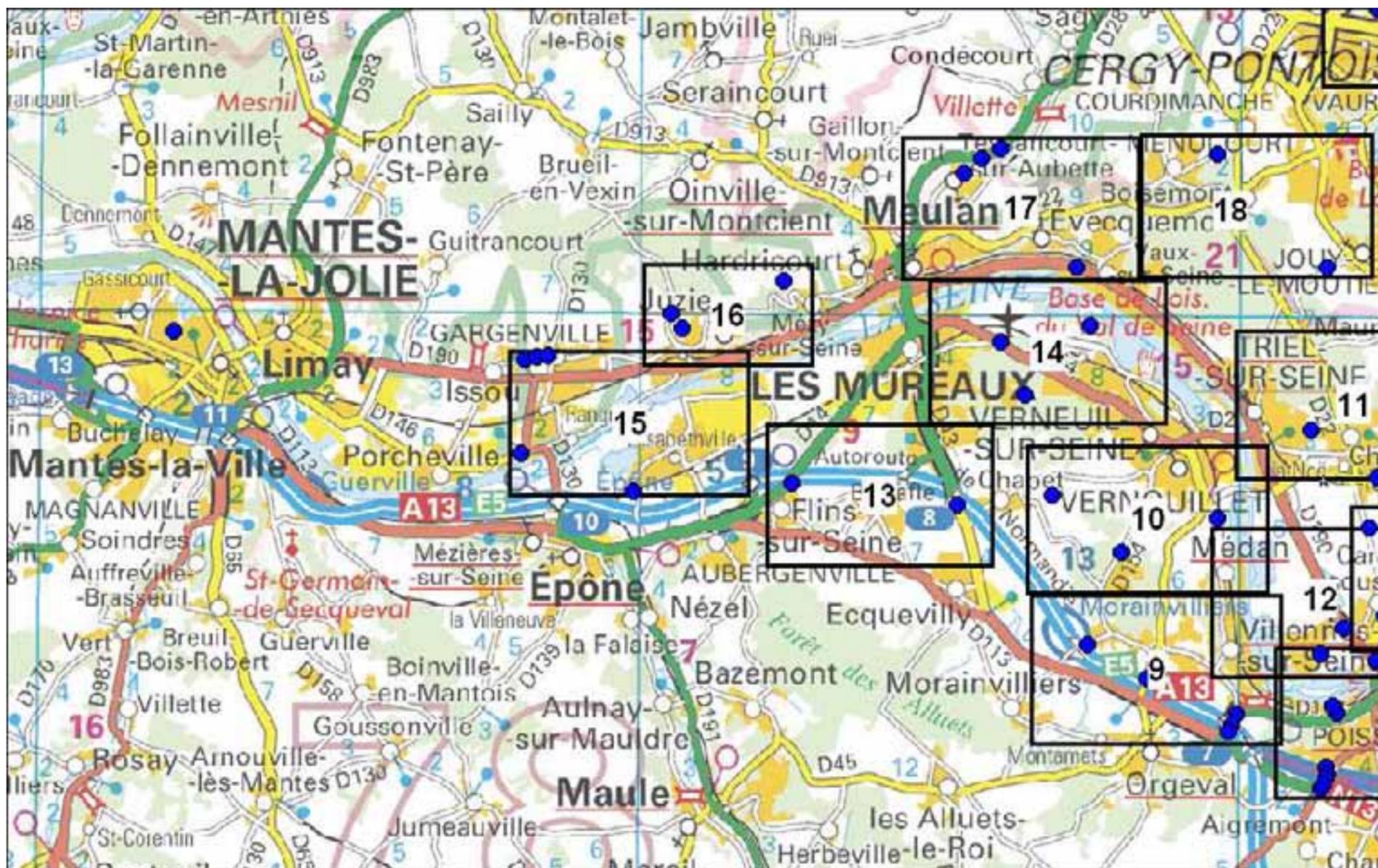


Figure 20: Implantations des tubes passifs au niveau de la zone A

ZONE B : IMPLANTATION DES SITES DE MESURE AUX ALENTOURS DE PONTOISE

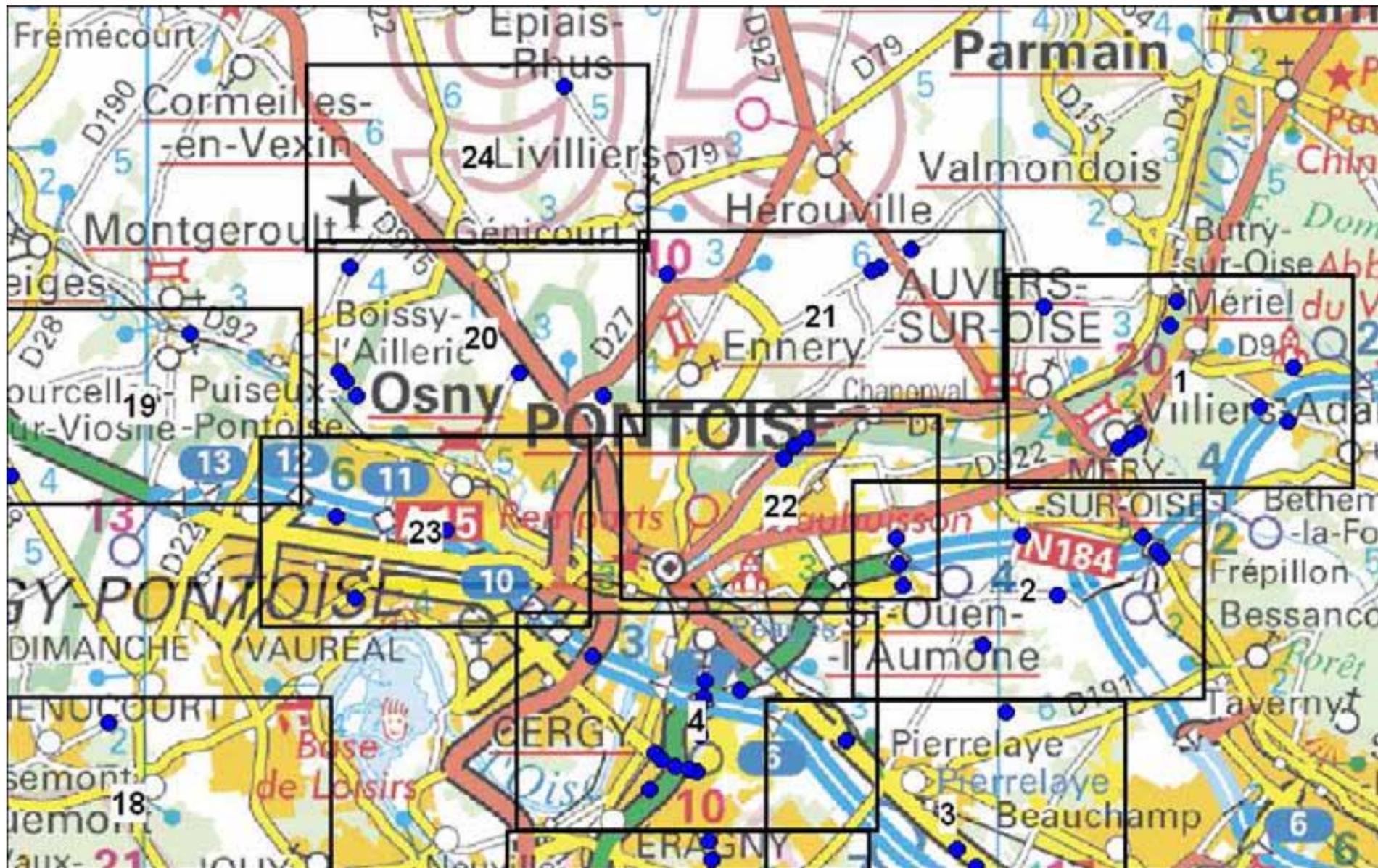


Figure 21: Implantations des tubes passifs au niveau de la zone B

ZONE C : IMPLANTATION DES SITES DE MESURE AUX ALENTOURS DE SAINT GERMAIN EN LAYE

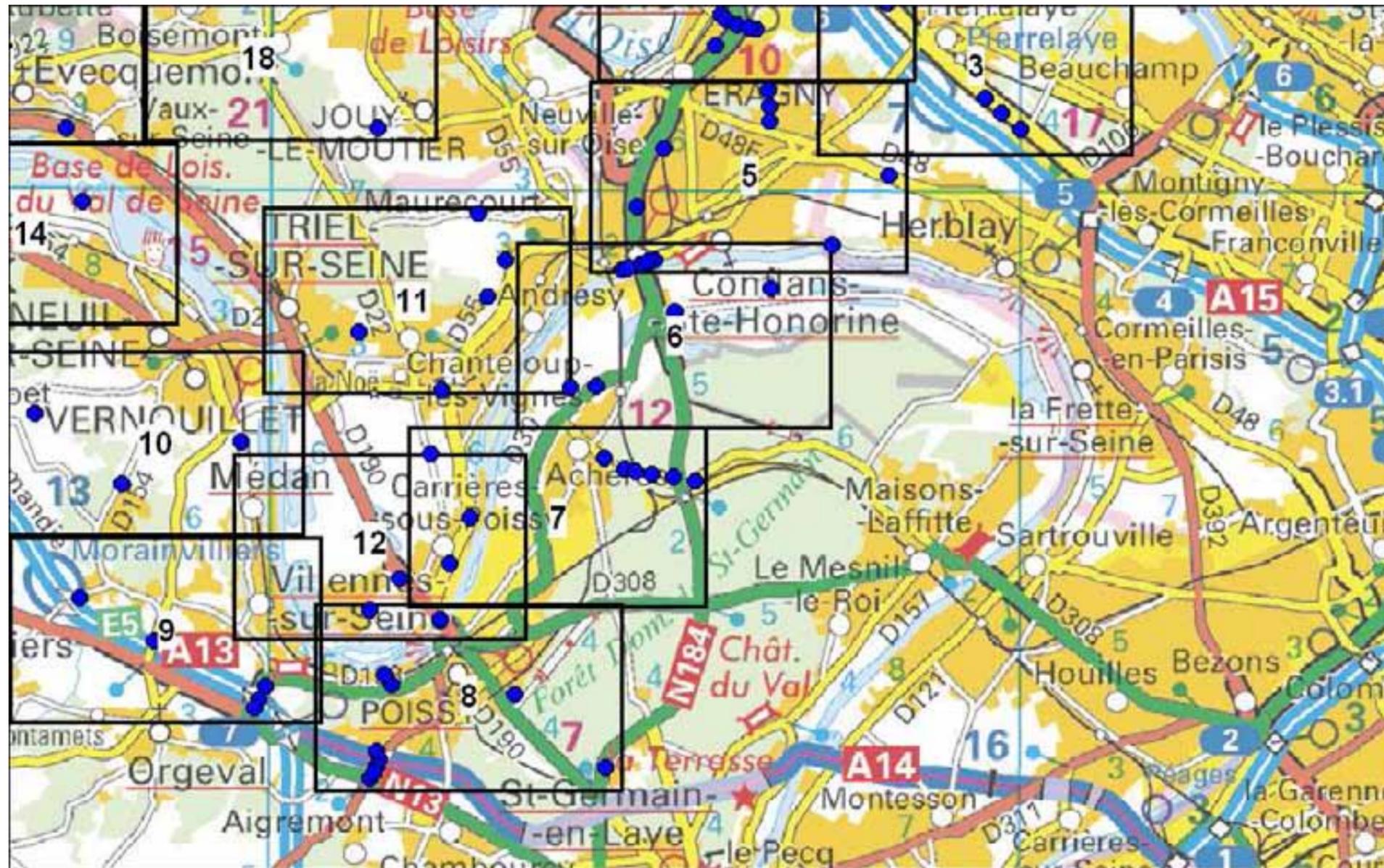


Figure 22: Implantations des tubes passifs au niveau de la zone C

4. Résultats des campagnes par tubes passifs

a) Paramètres météorologiques

Données météorologiques générales sur dix ans

Les données météorologiques relatives à cette période seront présentées sous forme de rose des vents et accompagnées, pour les deux stations météorologiques suivies (station de Pontoise-Cormeilles et station de Achères), d'une carte de localisation située sur la page suivante (carte 4).

(a) Rose des vents de PONTOISE-CORMEILLES AERODROME

Les vents de secteur Sud Sud-Ouest sont prédominants sur la période donnée et les vitesses de vents relativement faibles (\leq à 8 m/s) sont observées pour ces directions. Il faut également noter la présence de vents de secteur Ouest Nord-Ouest et Nord-Est dont les vitesses et fréquences observées restent relativement importantes.

(b) Rose des vents de ACHERES

Les vents de secteur Sud-ouest sont prédominants sur la période donnée et les vitesses de vents relativement faibles (\leq à 8 m/s) sont observées pour ces directions.

Les vents faibles, favorisant une accumulation des polluants, sont observés pour les mêmes situations météorologiques.

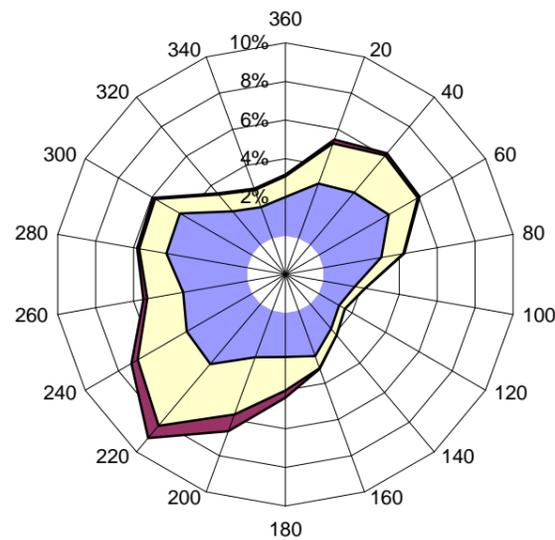
Les roses de vent pour les deux sites relevés sont semblables et indiquent donc de manière plus régionale les vents dominants qui peuvent être observés sur la zone proche du projet de prolongement de la Francilienne.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 24/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Rose des vents sur 10 ans

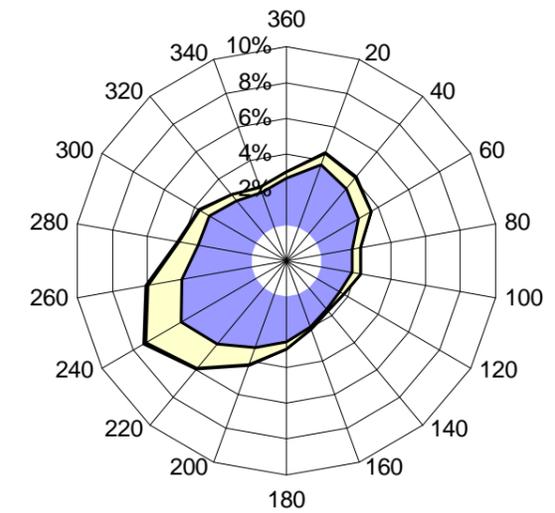
Fréquence (en %) et vitesse (en m/s) des vents en fonction de leur provenance du 01/01/1995 au 31/12/2004

Rose des vents de PONTOISE-CORMEILLES : Aérodrome Cormeilles en Vexin



■ > 8 m/s □ 4 <et<= 8 m/s ■ 1 <et<= 4 m/s

Rose des vents de ACHERES : Achères (proximité Forêt de Saint Germain)



■ > 8 m/s □ 4 <et<= 8 m/s ■ 1 <et<= 4 m/s

Figure 23: Localisation des stations météorologiques du 01/01/1995 au 31/12/2004

Données météorologiques pendant les campagnes de mesure

Les conditions météorologiques sont importantes puisqu'elles influencent la dispersion des polluants atmosphériques. Ainsi l'ensoleillement favorise la formation de la pollution photochimique tandis que les précipitations entraînent les retombées de certains polluants. En période hivernale, le phénomène d'inversion thermique provoque un couvercle thermique bloquant les polluants en dessous.

Enfin, le vent joue un rôle prépondérant puisqu'il entraîne la dispersion des polluants, notamment lorsque le relief est relativement plat. Dans notre situation, l'aire d'étude est sous l'influence dominante des vents d'ouest à sud-ouest avec parfois des situations de vents de nord-est notamment en hiver et au printemps.

Ce chapitre présente plus précisément les caractéristiques météorologiques dominantes pendant les campagnes de mesures (source : Météo France). Ces données seront représentées sous forme de rose des vents.

La campagne, de type estival, s'est déroulée du 20 juin au 13 juillet 2005 et a été surtout marquée par un temps doux et arrosé, début juillet.

La campagne hivernale a eu lieu du 15 novembre au 7 décembre 2005 et elle a surtout été marquée par un temps couvert et humide mais avec peu de pluies.

Les figures 24 et 25 représentent les roses de vent respectivement pendant les deux campagnes de mesures.

Au cours de la campagne de mesure estivale, les vents dominants ont été de direction Ouest et Nord Nord-Est pour la station de Pontoise-Cormeilles et de direction Nord Nord-Est pour la station de Achères. La majeure partie de ces vents ont eu une vitesse inférieure à 8m/s.

Au cours de la campagne hivernale, les vents dominants ont été principalement de direction Sud-Ouest pour les deux stations, Pontoise-Cormeilles et Achères. Ces conditions sont davantage représentatives des vents dominants sur le secteur (cf rose des vents sur 10 ans).

Comme précédemment, la majeure partie de ces vents ont eu une vitesse inférieure à 8m/s, voir même strictement inférieure 8m/s pour la station de Achères.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 26/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Rose des vents-Campagne estivale

Fréquence (en %) et vitesse (en m/s) des vents en fonction de leur provenance du 20/06/2005 au 13/07/2005

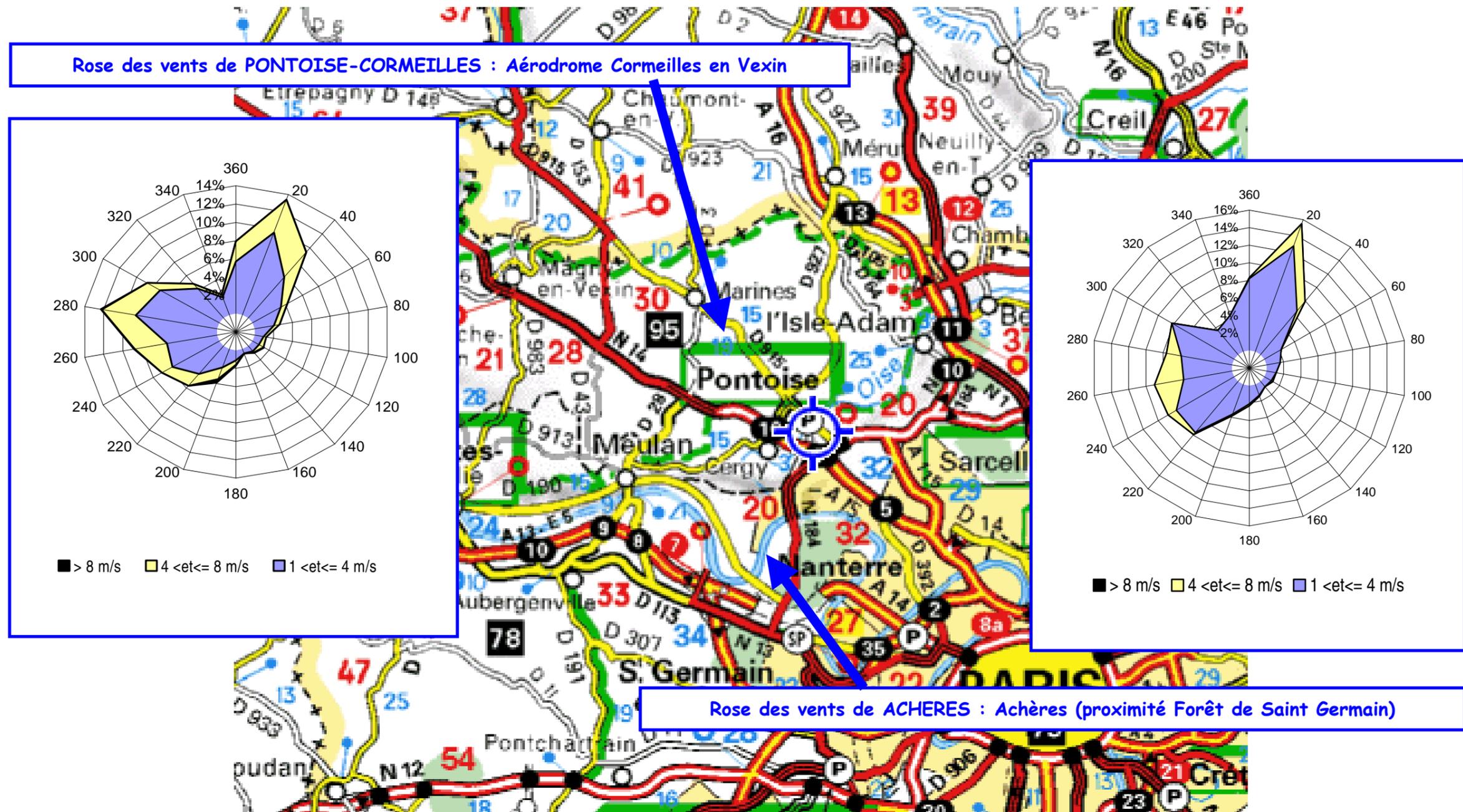


Figure 24: Localisation des stations météorologiques du 20/06/2005 au 13/07/2005

Rose des vents-Campagne hivernale

Fréquence (en %) et vitesse (en m/s) des vents en fonction de leur provenance du 15/11/2005 au 07/12/2005

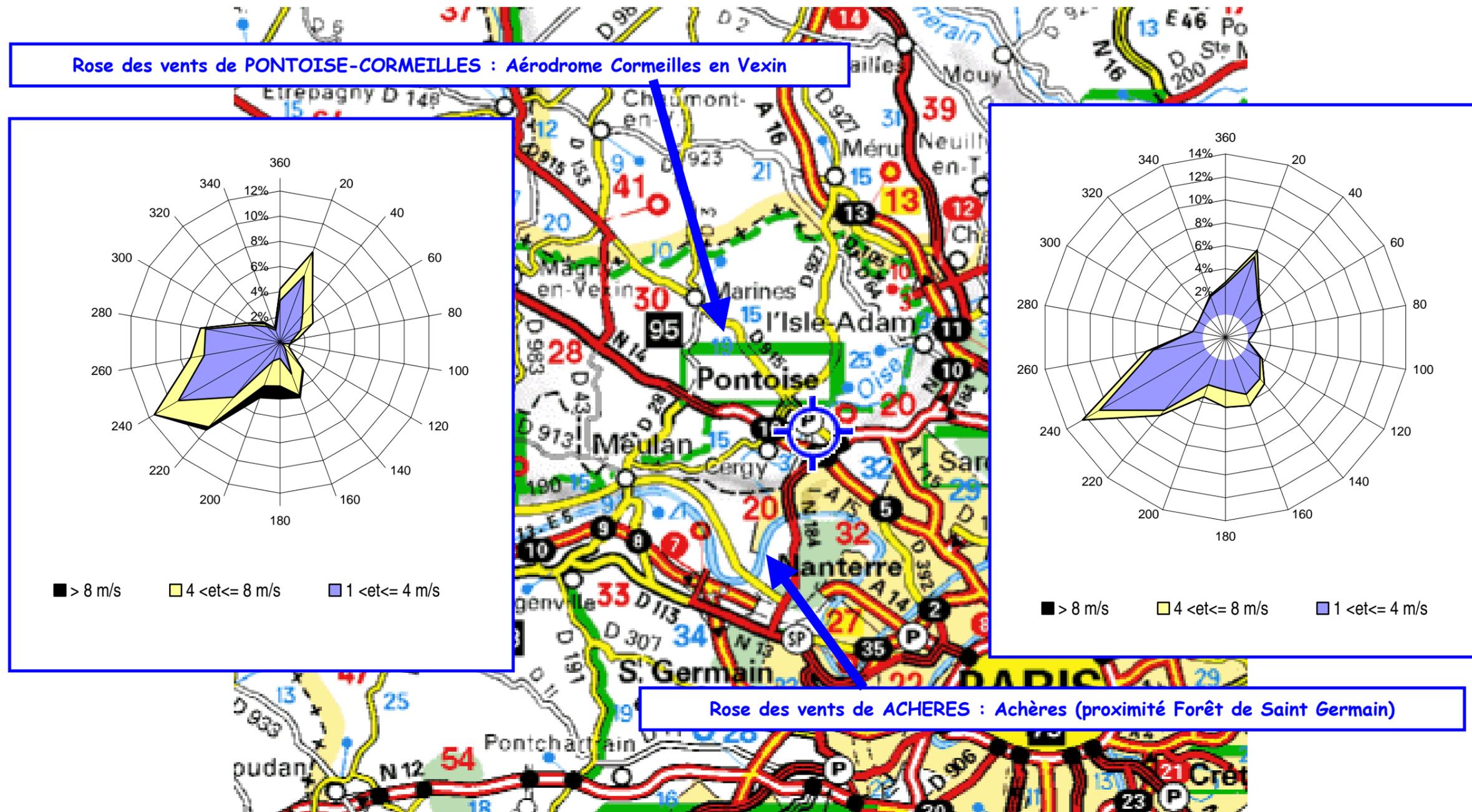


Figure 25 : Localisation des stations météorologiques du 15/11/2005 au 07/12/2005

Dans un premier temps, on peut dire qu'au cours de la campagne de mesure estivale, les vents dominants ont été de direction Ouest et Nord Nord-Est pour la station de Pontoise-Cormeilles et de direction Nord Nord-Est pour la station de Achères. La majeure partie de ces vents ont eu une vitesse inférieure à 8m/s. Et en revanche, au cours de la campagne hivernale, les vents dominants ont été principalement de direction Sud-Ouest pour les deux stations, Pontoise-Cormeilles et Achères. Comme précédemment, la majeure partie de ces vents ont eu une vitesse inférieure à 8m/s, voir même strictement inférieure 8m/s pour la station de Achères.

b) Résultats des mesures

Pour le NO₂

(a) Résultats sur la totalité de l'aire d'étude

Les figures 26 et 27 représentent les résultats des campagnes de mesure pour le NO₂ pour la totalité des points. Pour visualiser les résultats détaillés, il est nécessaire de se reporter aux planches plus détaillées situées en annexe 2.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 29/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

NO₂ : Campagne été

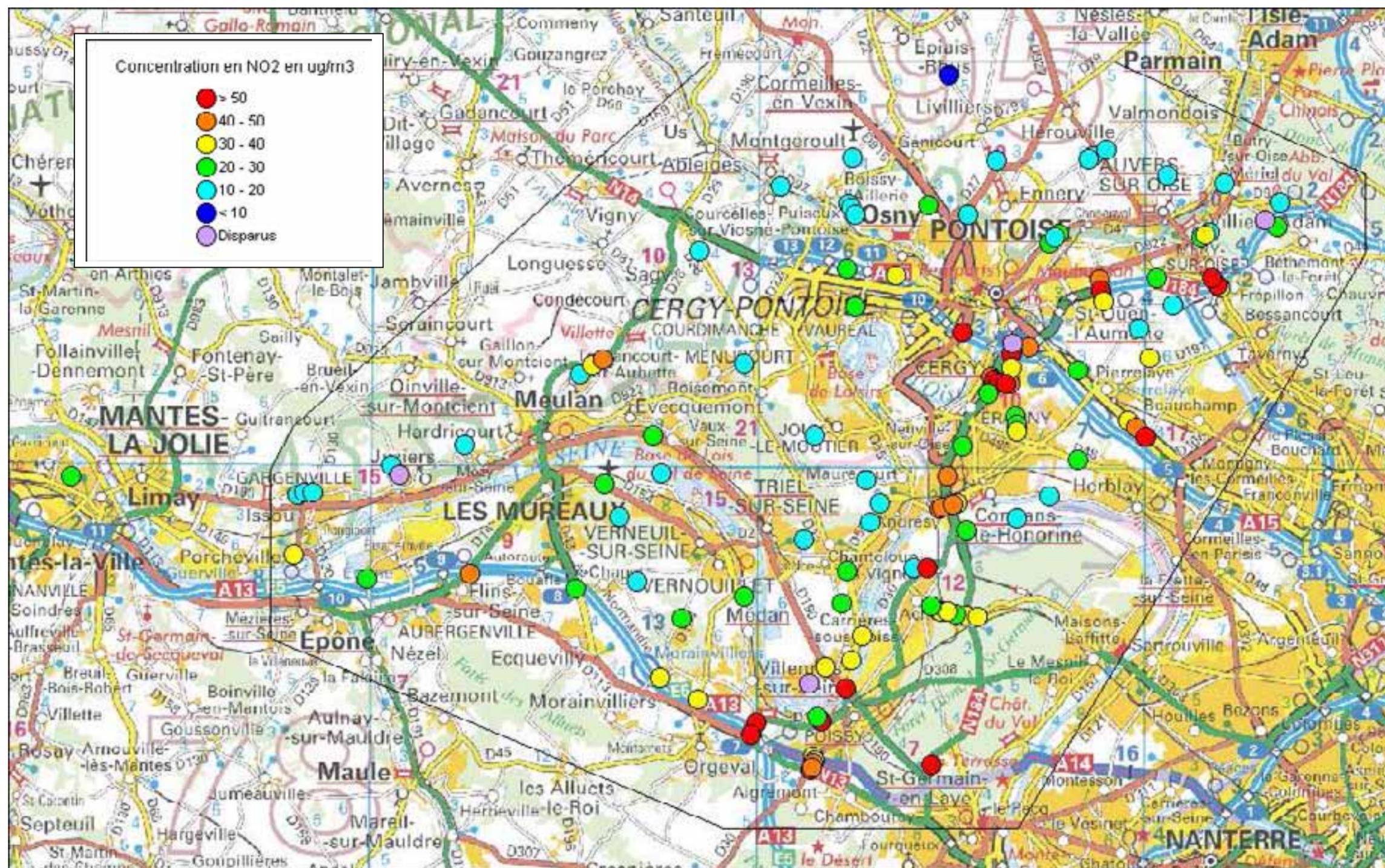


Figure 26 : Concentrations en NO₂ par classe lors de la campagne été

NO₂ : Campagne hiver



Figure 27 : Concentrations en NO₂ par classe lors de la campagne hiver

(b) Interprétation de la mesure

Les statistiques générales, pour le NO₂ (en µg/m³) sont les suivantes:

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
Campagne de mesure été	32	9,1 (point 118)	101,1 (point 25)	18,5
Campagne de mesure hiver	42,8	23,8 (point 90)	84,4 (point 25)	12,8
Valeurs réglementaires	40 (objectif de qualité) et 50 (valeur limite en 2005)			

Tableau 12: Statistiques générales pour le NO₂

Pour la campagne de mesure « été », on constate que la moyenne des valeurs de dioxyde d'azote observées sur la zone d'étude est en dessous de l'objectif de qualité défini par la réglementation du Décret n°2002-213 du 15 février 2002.

Concernant la campagne « hiver », la moyenne des teneurs observées sur l'ensemble des sites se situe juste au dessus de l'objectif de qualité. Il s'avère qu'en général, les niveaux en NO₂ sont plus importants en hiver que pendant la saison estivale, au cours de laquelle ce polluant participe aux réactions photochimiques.

Ces différences de concentrations peuvent s'expliquer aussi probablement par le trafic beaucoup plus important pendant la campagne hiver (mi novembre à début décembre) par rapport à celle qui s'est déroulée en été, au début des vacances scolaires (fin juin à mi juillet).

La moyenne des deux campagnes de mesures est de 37,4 µg/m³, et reste inférieure aux valeurs réglementaires. Cette moyenne ne peut être assimilée à une moyenne annuelle, sans l'assurance d'une bonne représentativité des période de mesure. Une comparaison avec les mesures Airparif sera réalisée dans ce sens dans le chapitre D, en fin de ce rapport.

Les valeurs maximales mesurées au cours des deux campagnes de mesures correspondent à au même site, ce qui n'est pas le cas pour les valeurs minimales.

Les photos ci-dessous montrent que la teneur minimale mesurée en été se situe en site de fond, tout comme le point 90 en hiver (non représenté), à proximité d'une voie de rase campagne, et que le site correspondant au niveau maximum, identique pour les deux campagnes, se localise au niveau de la RN184.

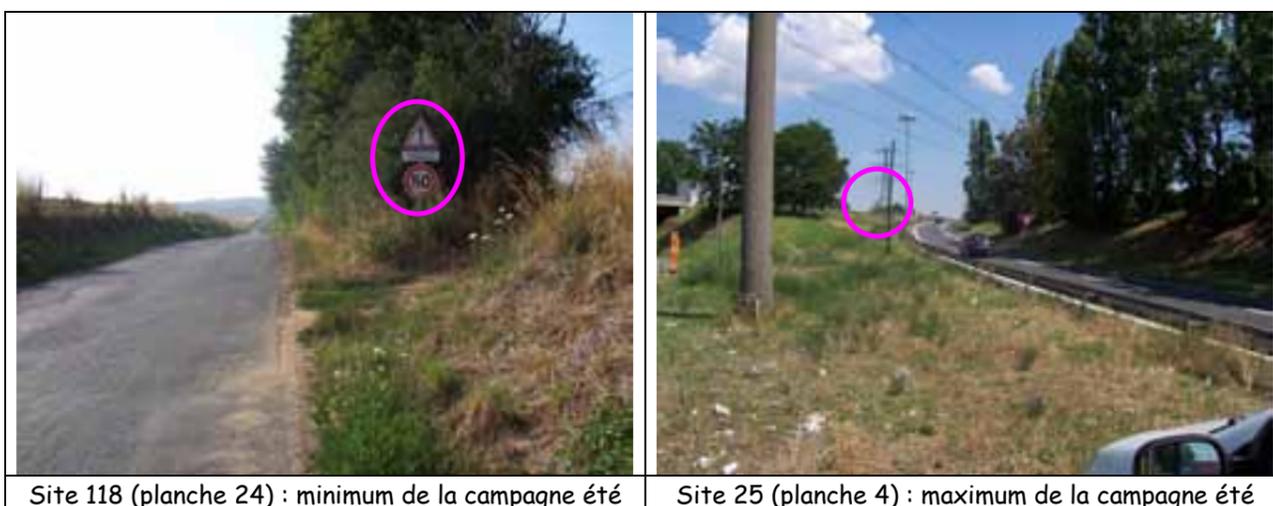


Figure 28 : Exemple de sites correspondant aux valeurs extrêmes mesurées en NO₂

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 32/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

L'histogramme représenté en figure 29 présente la comparaison des niveaux de dioxyde d'azote selon des classes de concentration définies.

Remarque : pour la comparaison, seuls les sites de mesures identiques aux deux campagnes sont pris en compte (soit 111 sites communs).

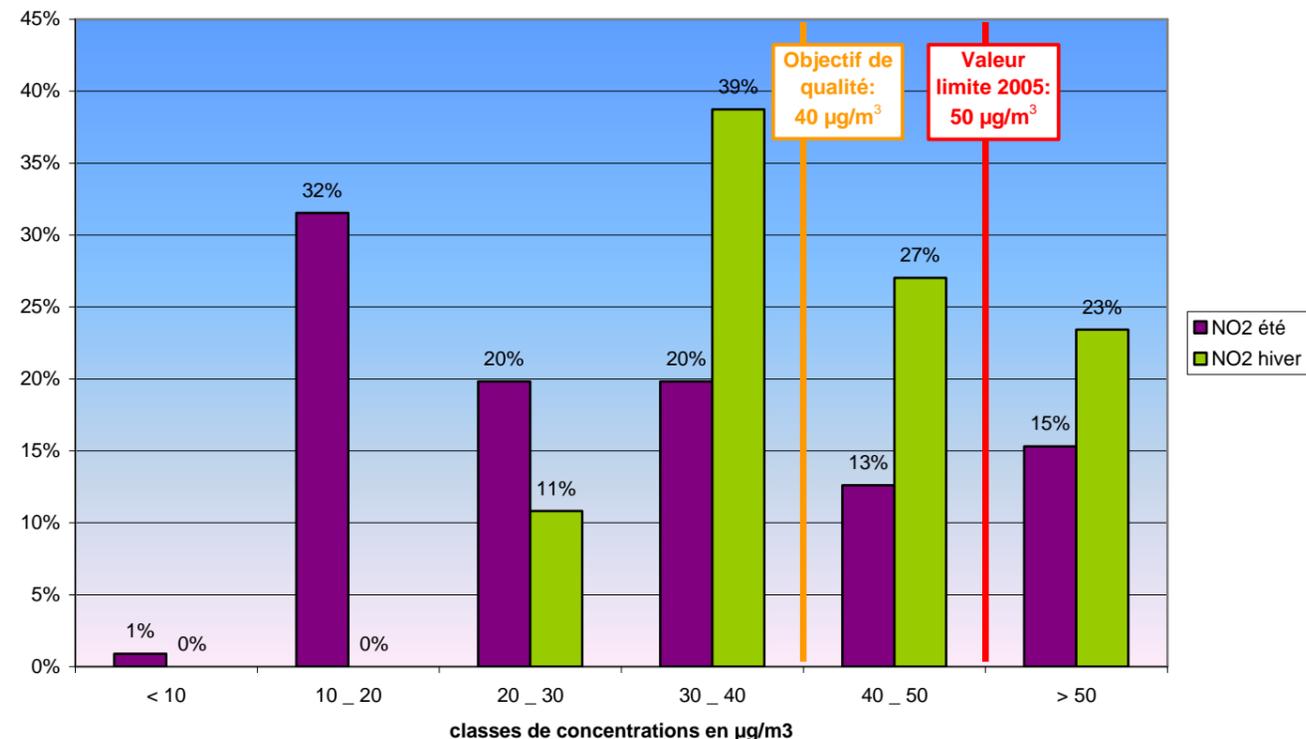


Figure 29 : Concentrations en NO₂ par classe

Pour le NO₂, on constate que plus de la majorité des points (73%) ont une concentration inférieure à l'objectif de qualité fixé et donc à la valeur limite fixée par le décret 2002-213 du 15 février 2002 lors de la campagne été, au contraire de l'hiver où 50% des valeurs respectent ce critère. Sur les 111 sites communs aux deux campagnes, 28% en été et 50% en hiver sont supérieurs à l'objectif de qualité et 15% en été et 23% en hiver sont même supérieurs à la valeur limite.

On remarque que les concentrations dépassant la valeur limite ou l'objectif de qualité sont obtenues pour des points situés aux abords des grands axes routiers comme l'A15, l'A13, la N184 et la N13.

Les mesures par doublons sur le NO₂ donnent un écart compris entre 0,2 et 10,4 %, ces valeurs sont acceptables pour ce type de métrologie.

(c) Dispersion des polluants émis par les automobiles

Quelques mesures ont été réalisées en transects afin d'avoir une estimation de la dispersion des polluants émis par les véhicules automobiles. Un transect est un dispositif constitué de plusieurs tubes passifs positionnés à différentes distances de part et d'autre de l'infrastructure, et ce à la perpendiculaire de la direction principale de celle-ci. Il permet d'évaluer la dispersion du polluant de part et d'autre de l'infrastructure.

Les transects effectués et les résultats correspondants pour la campagne estivale, concernant le NO₂, sont représentés sur les cartes de la page suivante (figure 30). Les concentrations maximales en NO₂ sont mesurées systématiquement en bordure immédiate de la voie et une diminution notable des niveaux peut être observée dès que l'on s'éloigne du trafic. On note également que sur les transects, plus on s'éloigne des autoroutes ou des grands axes routiers (A15, A13 ou N184), où le trafic est dense, et plus la concentration en NO₂ diminue ce qui n'est pas surprenant quand on sait que la concentration en NO₂ provient principalement du trafic routier.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 33/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

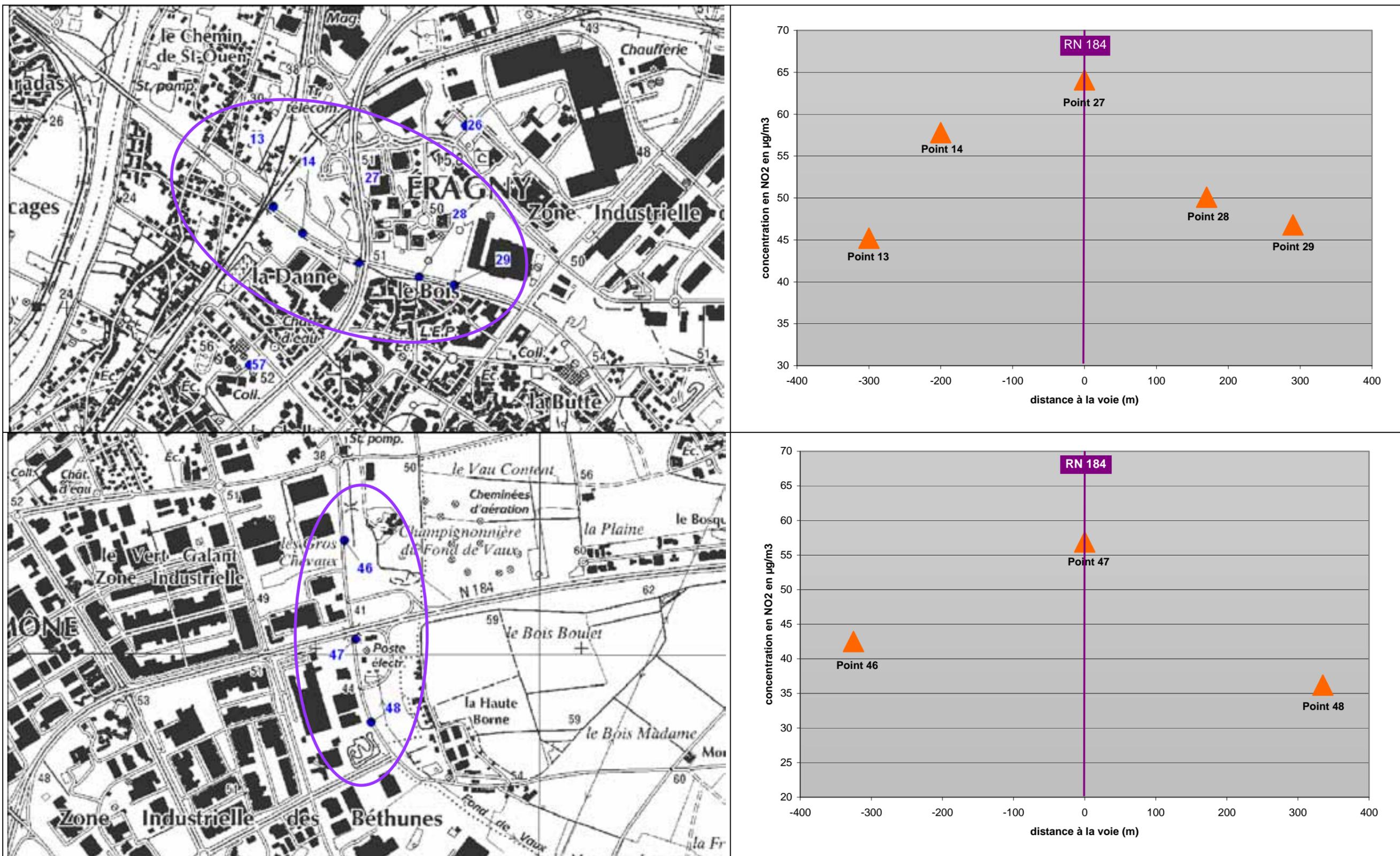


Figure 30: implantations des sites et concentrations en NO₂ obtenues sur deux transects (campagne estivale)

(a) Résultats sur la totalité de l'aire d'étude

Les figures 31 et 32 suivantes présentent les résultats des campagnes de mesure pour le benzène pour la totalité des points. Pour visualiser les résultats détaillés, il est nécessaire de se reporter aux planches correspondantes situées en annexe 2.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 35/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Benzène : Campagne été

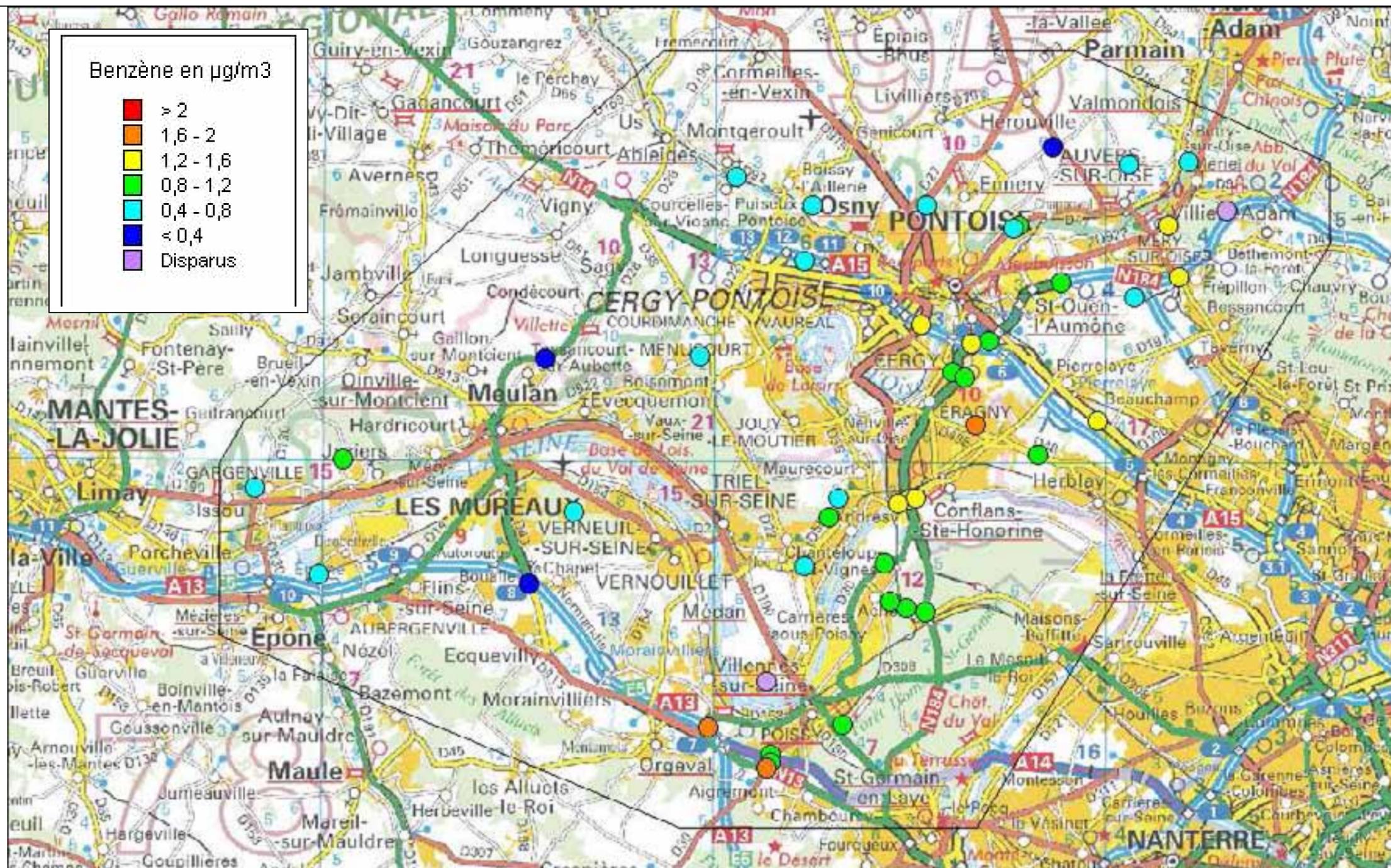


Figure 31: Concentrations en Benzène par classe lors de la campagne été

Benzène : Campagne hiver



Figure 32 : Concentrations en Benzène par classe lors de la campagne hiver

(b) Interprétation de la mesure

Les statistiques générales, pour le Benzène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sont:

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
Campagne de mesure été	0,9	<0,4 (points 58, 69 et 92)	1,8 (point 52)	0,4
Campagne de mesure hiver	1,9	1,2 (point 65)	2,7 (point 21)	0,4
Valeurs réglementaires	2 (objectif de qualité) et 10 (valeur limite)			

Tableau 13 : Statistiques générales pour le Benzène

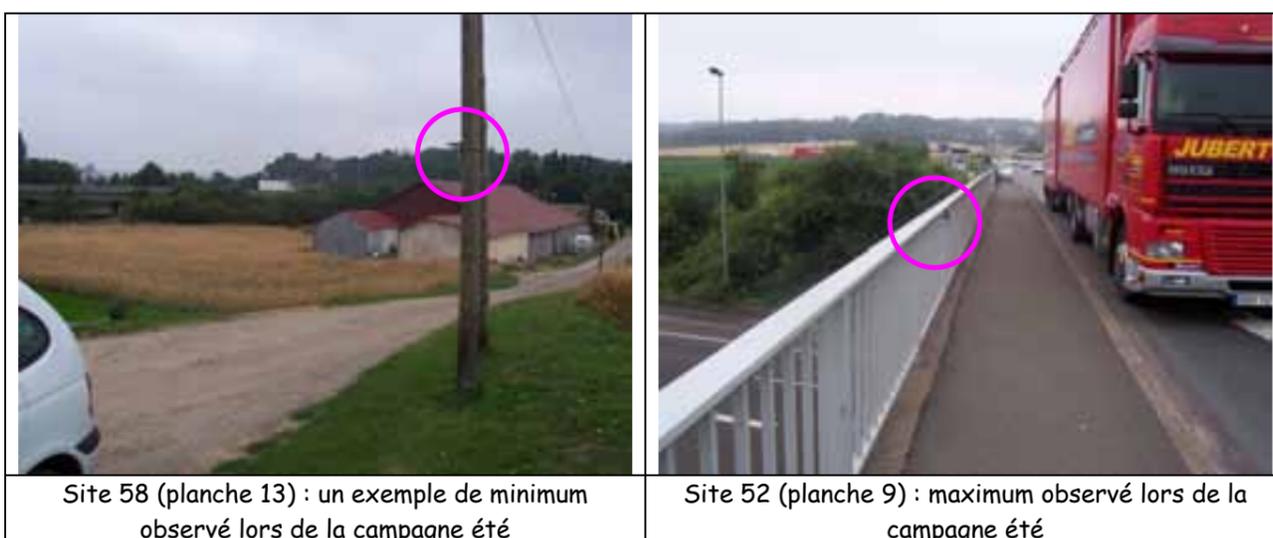
N.B : Les points 58, 69 et 92 sont en dessous de la limite de détection du tube Passam.

Pour la campagne de mesure « été », on constate que la moyenne des valeurs de benzène observées sur la zone d'étude est en dessous de l'objectif de qualité défini par la réglementation du Décret n°2002-213 du 15 février 2002. Au contraire, en hiver, la moyenne est plus importante puisqu'elle est très proche de l'objectif de qualité.

De manière similaire au NO_2 , le benzène est un composé qui, en période estivale, participe aux réactions photochimiques, et donc contribue à la formation d'autres polluants tels que l'ozone, le PAN, d'où ses teneurs en général plus faibles durant cette saison. Les différences de trafic probables entre les 2 campagnes de mesures pourraient également expliquer les écarts relevés entre les campagnes (cf NO_2).

Si l'on considère une bonne représentativité des campagnes de mesures saisonnières, la moyenne annuelle sur l'ensemble des sites de la campagne est de $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et reste inférieure aux valeurs réglementaires.

Les valeurs extrêmes mesurées pendant chaque campagne de mesures correspondent à des sites environnementaux différents. Les photos ci-dessous montrent que les minima mesurés en benzène se situent en site de fond, à proximité de voies de rase campagne, et que les maxima se localisent en situation de proximité trafic, au niveau de la D153 et de la A13 pour la campagne été et aux carrefours de la RN13 avec la A13 et de la RN184 avec la A15 pour la campagne hiver.



Site 58 (planche 13) : un exemple de minimum observé lors de la campagne été

Site 52 (planche 9) : maximum observé lors de la campagne été



Site 65 (planche16) : minimum de la campagne hiver

Site 21 (planche8) : maximum de la campagne hiver

Figure 33 : Exemple de sites correspondant aux valeurs extrêmes mesurées en benzène

L'histogramme suivant présente la comparaison des niveaux de benzène selon des classes de concentration définies.

Remarque : pour la comparaison, seuls les sites de mesures identiques aux deux campagnes sont pris en compte.

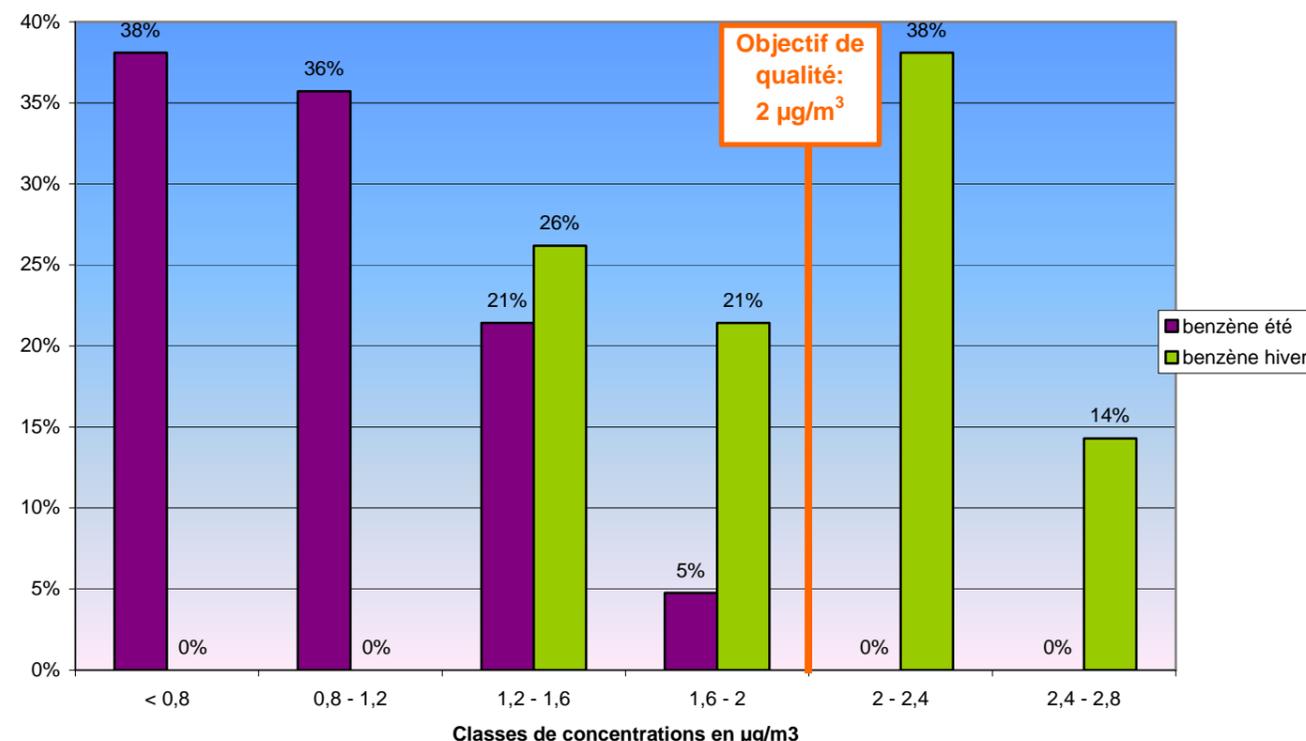


Figure 34 : Comparaison des campagnes de mesures en benzène

Les concentrations obtenues en été sont toujours inférieures à l'objectif de qualité fixé ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et donc à la valeur limite fixée ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2003) par le décret 2002-213 du 15 février 2002. Par contre en hiver, les concentrations sont beaucoup plus élevées et dépassent pour 50% des sites étudiés l'objectif de qualité.

D. COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR AIRPARIF ET LE LRPC LILLE

Les résultats des tubes passifs sont comparés à ceux obtenus sur les stations fixes d'AIRPARIF, réseau de surveillance de la qualité de l'air dans la région Ile de France, afin de vérifier la représentativité annuelle de nos campagnes de mesures

Cette comparaison est possible car le LRPC a disposé deux tubes passifs à proximité des 2 stations AIRPARIF suivantes, disposés dans ou à proximité de l'aire d'étude du projet:

- Cergy Pontoise (point ST1)
- Mantes-la-Jolie (point ST2).

Ces stations mesurent le NO_2 . Concernant le benzène, cette comparaison n'est pas possible, puisque les stations citées ci-dessus ne mesurent pas ce polluant.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus sur des périodes de mesures identiques :

Site de mesure	Pendant les campagnes in situ						2005
	NO_2 station : en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			NO_2 tubes passifs : en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			NO_2 station : en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Eté	Hiver	Moyenne	Eté	Hiver	Moyenne	
Station fixe de Cergy Pontoise (ST1)	13,8	28,8	21,3	20,4*	35,2*	27,8	22
Station fixe de Mantes-la-Jolie (ST2)	**	30,7	-	20,7*	33,7*	27,2	23

- *Le chiffre indiqué représente la moyenne des mesures provenant des 2 tubes passifs disposés in situ.
- **Il manque des données du 23/06 au 27/06/05 sur cette station

Tableau 14: Comparaison des résultats en NO_2 obtenus par Airparif et les LRPC Lille

Les résultats obtenus par les stations fixe de Cergy Pontoise et de Mantes-la-Jolie montrent que les moyennes annuelles des concentrations en NO_2 sont respectivement de l'ordre de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2005. On constate que les concentrations obtenues par les tubes passifs situés à proximité de la station de Cergy-Pontoise sont supérieures aux concentrations obtenues par Airparif, pendant les mêmes périodes. Il faut préciser cependant que cette station est située à 8,5 m de hauteur, il est donc normal qu'on y trouve une concentration en NO_2 inférieure à celle obtenue par tubes passifs qui eux sont situés à 2,5 m de hauteur.

Pour ce qui est de la station de Mantes-la-Jolie, cette station n'a pas pu mesurer le NO_2 durant plusieurs jours (du 23/06/2005 au 27/06/2005),et la moyenne sur la période de campagne de mesure estivale sur cette station n'a pas été prise en compte.

La moyenne des données des stations Airparif pendant nos campagnes de mesures in situ sont très proches de la moyenne annuelle obtenue sur ces sites, ce qui indique la bonne représentativité des mesures réalisées in situ par le LRPC Lille. L'écart entre la moyenne des tubes passifs et la valeur annuelle des stations est de l'ordre de 18 à 26%, soit en moyenne 22%, ce qui correspond à un résultat tout à fait correct.

IV. Conclusion de l'état initial

Les campagnes de mesures réalisées in situ ont permis de conclure en moyenne à des teneurs en NO_2 et benzène inférieures aux niveaux réglementaires.

En ce qui concerne le NO_2 , la moyenne des deux campagnes de mesures est de $37,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. les valeurs sont particulièrement élevées en situation de proximité automobile et les maximums relevé correspond à des sites situés en bordure des grands axes routiers comme l'A15, l'A13, la RN184 et la RN13. La moyenne des valeurs relevées pendant la campagne hivernale se situe juste au dessus de l'objectif de qualité($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La moyenne en benzène sur l'ensemble des deux campagnes est de $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et reste inférieur à l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La moyenne de la campagne hivernale se situe juste en dessous de cet objectif ($1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De manière similaire au NO_2 , les valeurs les plus élevées se situent à proximité des axes routiers.

Cependant, la réalisation de mesures en transects a permis de montrer la bonne dispersion des polluants de part et d'autre de la RN184.

La zone d'étude de la Francilienne se situe en grande partie en milieu à dominance rurale. Les concentrations en dioxyde d'azote et benzène sont donc peu élevées en moyenne, ce qui est le reflet d'une qualité de l'air relativement bonne pour l'ensemble de ce site.

Une comparaison entre les résultats de NO_2 obtenus par tubes passifs avec ceux obtenus par les stations d'Airparif nous a permis de vérifier la bonne représentativité annuelle des campagnes de mesures, l'écart étant de l'ordre de 20% et majorant pour les tubes.

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 39/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

V. Dénomination complète des auteurs de l'étude

L'étude de l'état initial de la Francilienne, sur la qualité de l'air, a été réalisée par :

CETE NORD PICARDIE - Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille

Domaine Environnement / Unité Air

42 bis, rue Marais Sequedin - BP99 - 59482 Haubourdin

Les personnes composant la structure d'étude sont :

- C. Bugajny, Ingénieur, responsable de l'unité Air
- V. Dunez, Technicien Supérieur de l'Équipement, chargée d'études
- P. Vermeersch, Technicien Supérieur de l'Équipement, chargée d'études
- E. Cochard, Technicien Supérieur de l'Équipement, chargé d'études
- R. Duhaut et M. Vicquelin, Techniciens d'essai

Le chargé d'affaire

Le Responsable de l'Unité Air

V. Dunez

C. Bugajny

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01) Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval	Janvier 2006	Page 40/68

Annexes

CETE Nord-Picardie/Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille		Groupe Environnement/Unité Air
Caractérisation de l'état initial de la qualité de l'air (Dossier n°41983/01/01)	Janvier 2006	Page 41/68
Prolongement de la Francilienne de Cergy-Pontoise à Poissy-orgeval		

Annexe 1 : Résultats des mesures par tubes passifs pour NO₂ et Benzène

Les points surlignés en bleu sont ceux dépassant l'objectif de qualité pour la moyenne annuelle horaire (pour le NO₂ : 40 µg/m³ et pour le Benzène : 2 µg/m³).

Les points surlignés en jaune sont ceux dépassant la valeur limite de 2005 pour la moyenne annuelle horaire (pour le NO₂ : 50 µg/m³ et pour le Benzène : 10 µg/m³).

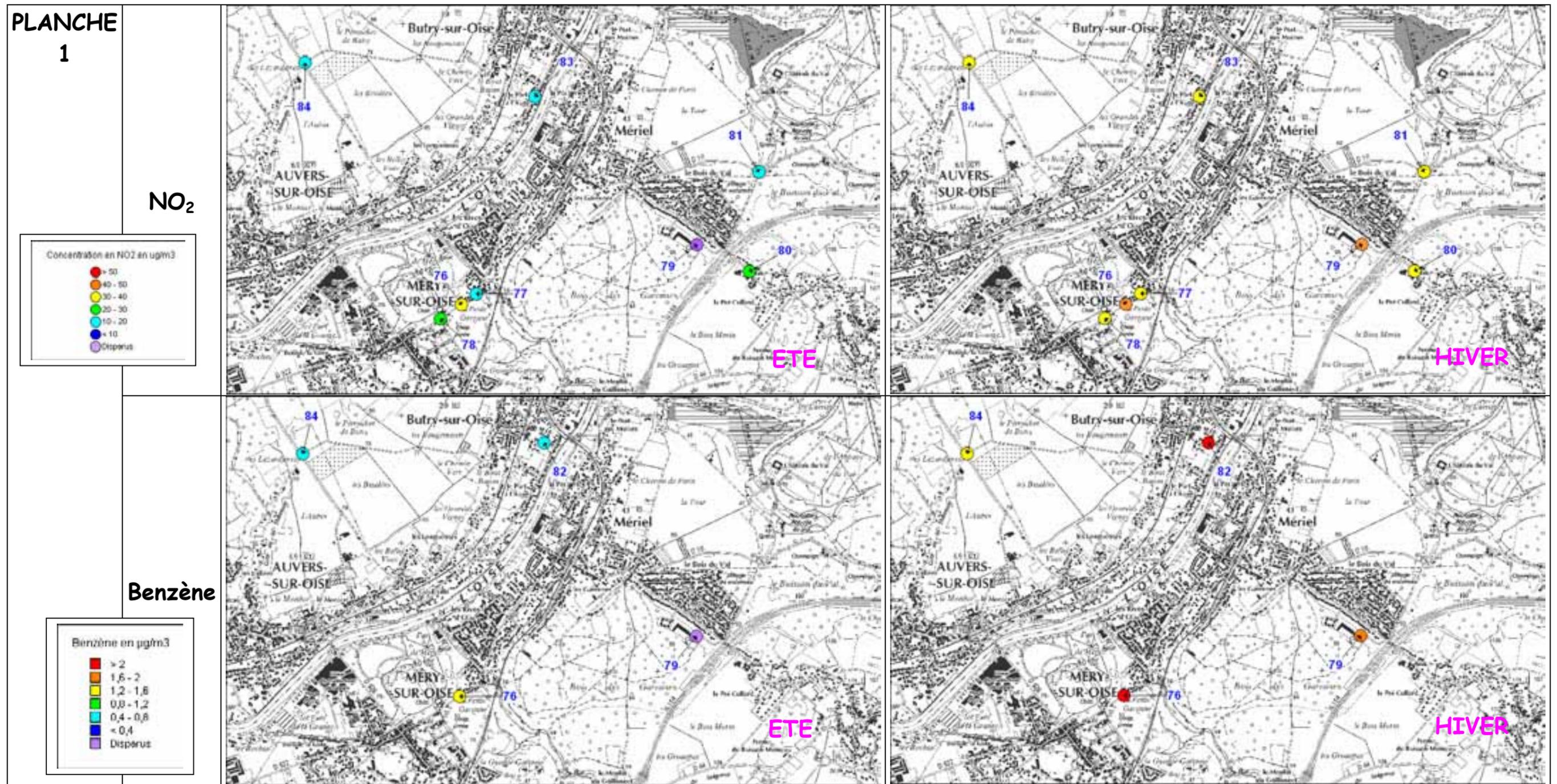
N° Tube	N° Planche	Campagne de mesure été en µg/m ³		Campagne de mesure hiver en µg/m ³	
		NO ₂	Benzène	NO ₂	Benzène
1	7	31,5	0,9	39,1	2,2
2	7	31,3		42,2	
3	7	26,8		35,4	
4	7	30,1		35,3	
5	7	37,8	1,1	41,4	1,9
6	7	25	1,1	38,5	2,2
7	6	52,7	1,05	49,6	2,25
8	6	44,6		60,8	
9	6	39,3	1,3	42,9	2,3
10	6	48,3		49,4	
11	6	48,3	1,4	52,1	2,6
12	4	41,9	0,85	59,3	2,0
13	4	45,2		47,8	
14	4	57,8	1,1	48,8	2,3
15	5	24		44,3	
16	5	49,4	1,2	54,3	2,3
17	8	31,8	0,9	45,4	2,1
18	8	35,3		45,0	
19	8	41,8	0,9	48,2	1,9
20	8	42,9		45,3	
21	8	57,3	1,6	59,0	2,7
22	6	19		36,4	
23	4	Disparu		Disparu	
24	4	90,9	1,5	76,6	2,5
25	4	101,1		84,4	
26	4	30,3		44,8	
27	4	64,1		69,2	
28	4	50,1	1	47,7	2,2
29	4	46,8		51,1	

N° Tube	N° Planche	Campagne de mesure été en µg/m ³		Campagne de mesure hiver en µg/m ³	
		NO ₂	Benzène	NO ₂	Benzène
30	5	24,5		40,9	
31	5	27,2		Disparu	
32	5	37,5	1,65	40,9	2,4
33	8	22,1		35,1	
34	12	Disparu	Disparu	37,0	1,7
35	12	30,6		45,3	
36	12	22,5		37,9	
37	11	24,6	0,6	45,2	1,9
38	11	19,4	0,9	31,6	1,4
39	11	14		32,7	
40	6	17,9		36,9	
41	3	34,3		52,9	
42	3	49,2	1,2	55,9	2,3
43	3	56,1		67,1	
44	3	33		34,2	
45	2	28,7		46,7	
46	2	42,5		61,9	
47	2	56,9	0,8	60,9	2,0
48	2	36,2		48,4	
49	5	29,7	0,8	41,0	2,1
50	2	18	0,65	35,6	1,4
51	9	51,9		56,6	
52	9	/	1,8	82,9	2,5
53	9	72,3		67,5	
54	9	34,7		42,4	
55	9	31,6		41,5	
56	5	17,3		32,5	
57	4	22,8		42,1	1,8
58	13	25,7	< à 0,4	31,6	1,8

N° Tube	N° Planche	Campagne de mesure été en µg/m³		Campagne de mesure hiver en µg/m³	
		NO ₂	Benzène	NO ₂	Benzène
59	13	43,8		44,8	
60	15	21,8	0,7	35,5	1,8
61	15	37,9		43,2	
62	15	13,5	0,6	30,0	1,3
63	15	14,9		28,2	
64	15	15,4		29,3	
65	16	13	0,8	26,4	1,2
66	16	Disparu		/	
67	16	11,4		28,5	
68	17	15,5		28,6	
69	17	31,7	< à 0,4	42,2	1,5
70	17	49,2		48,9	
71	4	20,3		31,9	
72	2	19		34,8	1,5
73	2	57,1		61,3	
74	2	57,9	1,5	52,6	2,3
75	2	36,6		47,9	
76	1	39,6	1,2	47,6	2,4
77	1	18,9		31,9	
78	1	26,6		38,8	
79	1	Disparu	Disparu	40,8	1,8
80	1	23,3		35,1	
81	1	17		32,3	
82	1	/	0,7	30,3	2,1
83	1	15,5		31,3	
84	1	10,3	0,4	32,2	1,3
85	23	39,9		53,4	
86	23	24,5	0,6	37,0	1,7
87	5	47,1		53,9	
88	20	11,2		27,0	
89	20	12,4		24,5	
90	20	11,1	0,5	23,8	1,8
91	21	11		32,3	
92	21	15,1	< à 0,4	33,0	1,3
93	21	14,9		36,7	
94	22	18,6	0,7	37,4	1,4

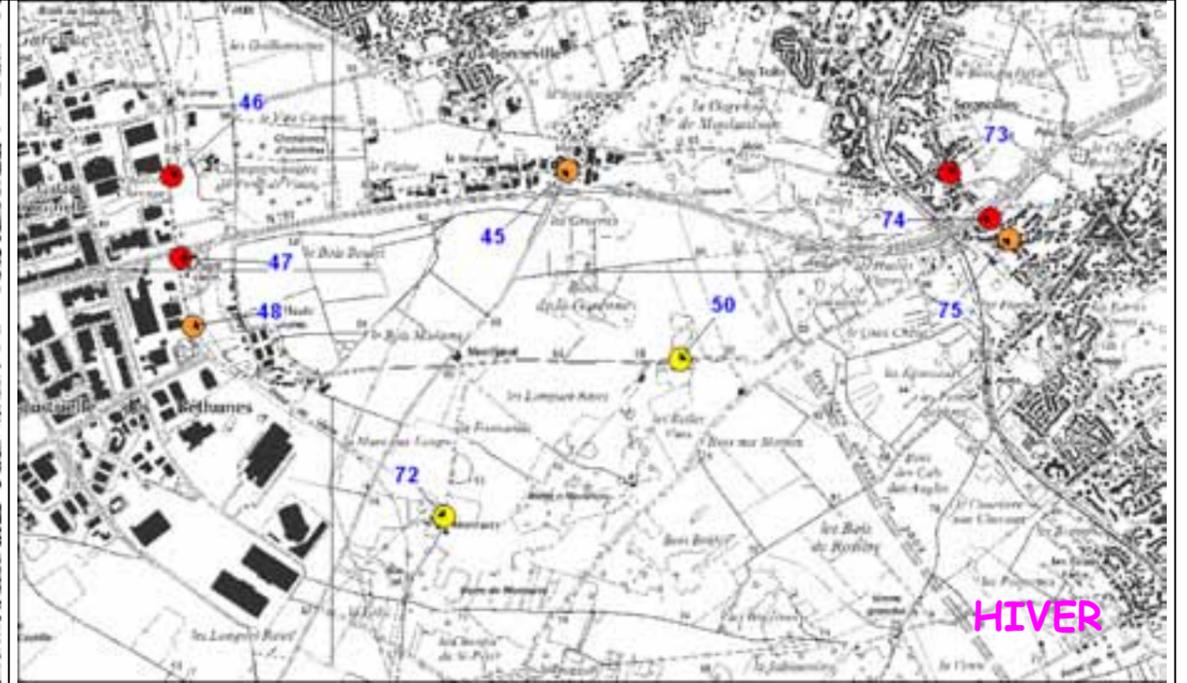
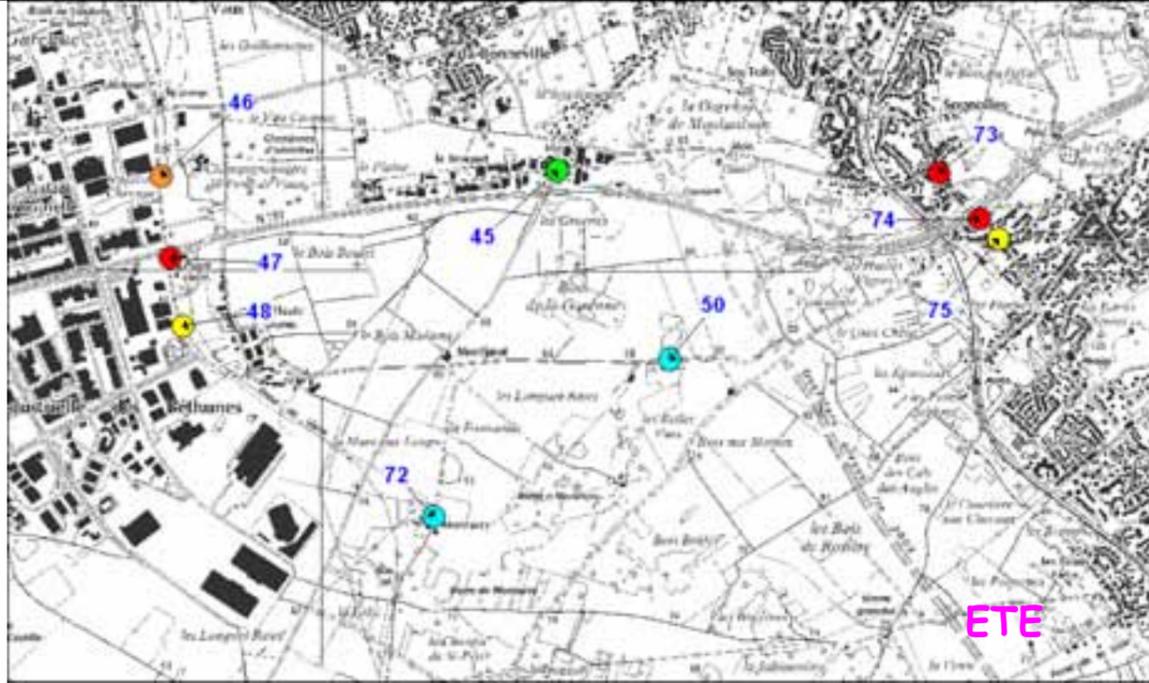
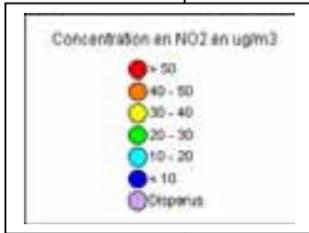
N° Tube	N° Planche	Campagne de mesure été en µg/m³		Campagne de mesure hiver en µg/m³	
		NO ₂	Benzène	NO ₂	Benzène
95	22	20,9	0,9	Disparu	2,0
96	22	20,6		36,9	
97	4	89,5	1,5	76,3	2,5
98	6	24,6		37,2	
99	7	37,8		52,1	
100	7	38,5		54,4	
101	8	/	1	35,9	2,2
102	18	13,5		31,8	
103	18	17,9	0,6	32,0	1,9
104	8	77,4		71,2	
105	8	65,6		60,2	
106	10	23,9		Disparu	
107	10	21,7		32,2	
108	11	16,5		35,8	
109	10	19,1		33,3	
110	14	14,6	0,5	26,0	1,4
111	14	26,9		39,9	
112	8	54,5		54,3	
113	11	14,7	0,7	Disparu	
114	17	21,8		32,9	
115	14	15,2		27,4	
116	19	17,7		35,5	
118	24	9,1		25,7	
119	20	16,9	0,6	32,5	1,3
120	20	20,1		37,8	
121	19	12,5	0,5	24,2	1,3
122	20	10,5		31,7	
123	21	11,9		31,6	
ST1	23	20,4		35,2	
ST2	-	20,7		33,7	

Annexe 2 : Cartographie des mesures NO₂ et Benzène : représentation détaillée par planches

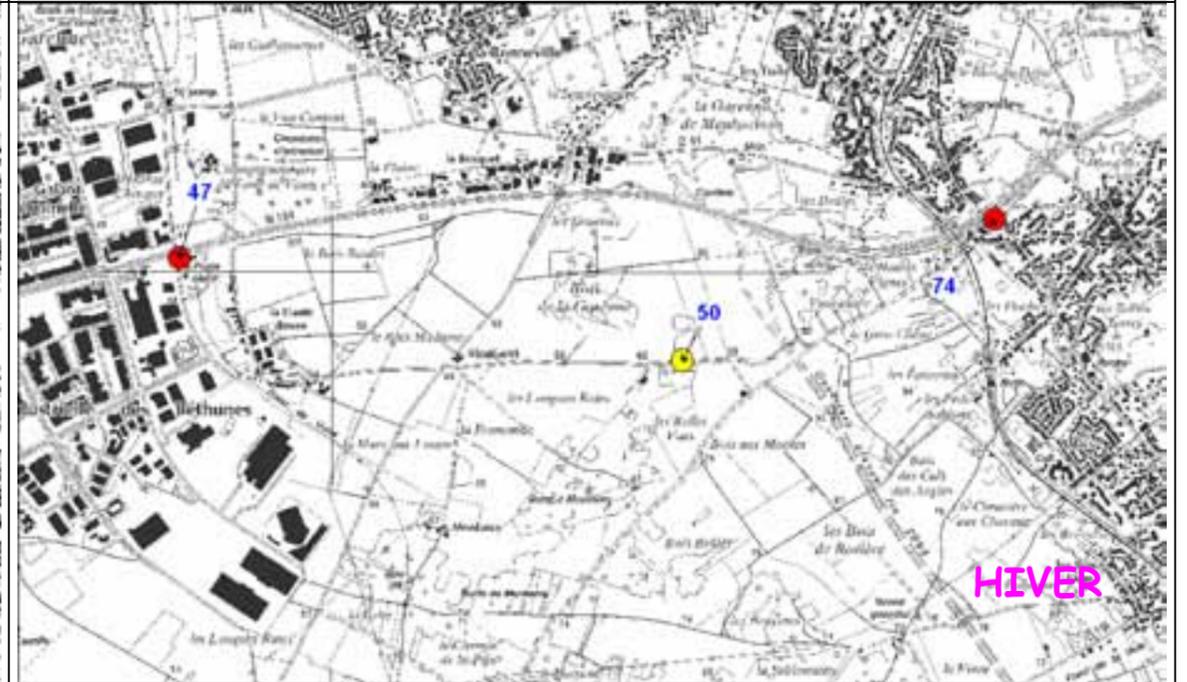
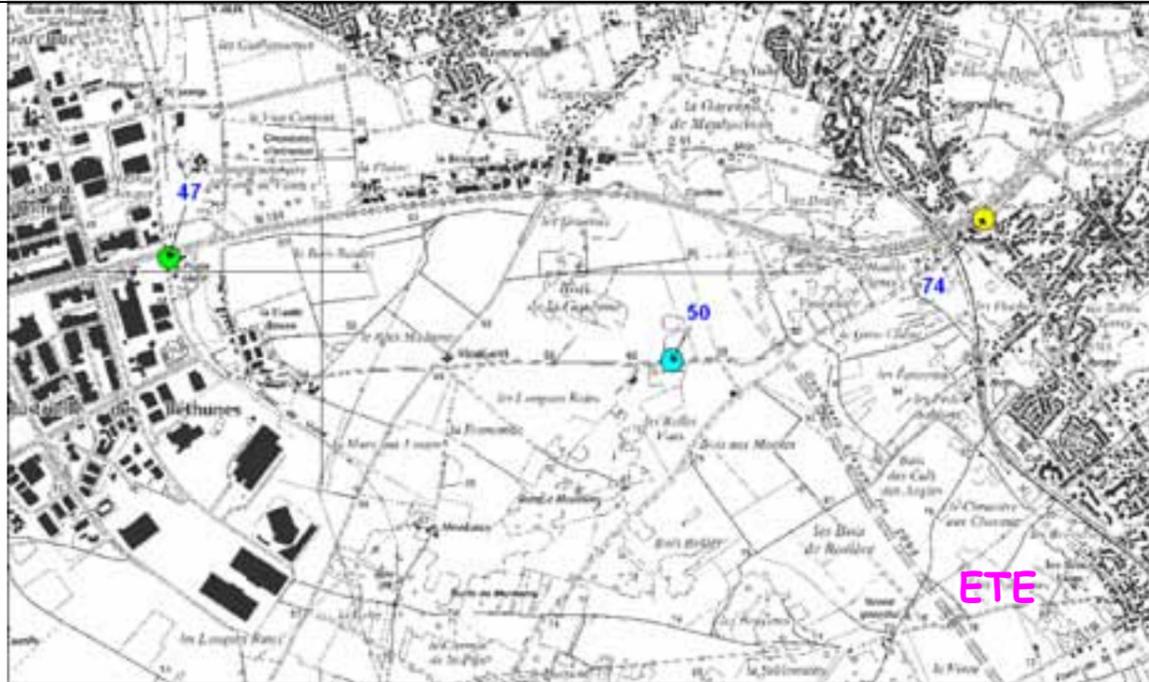


**PLANCHE
2**

NO₂



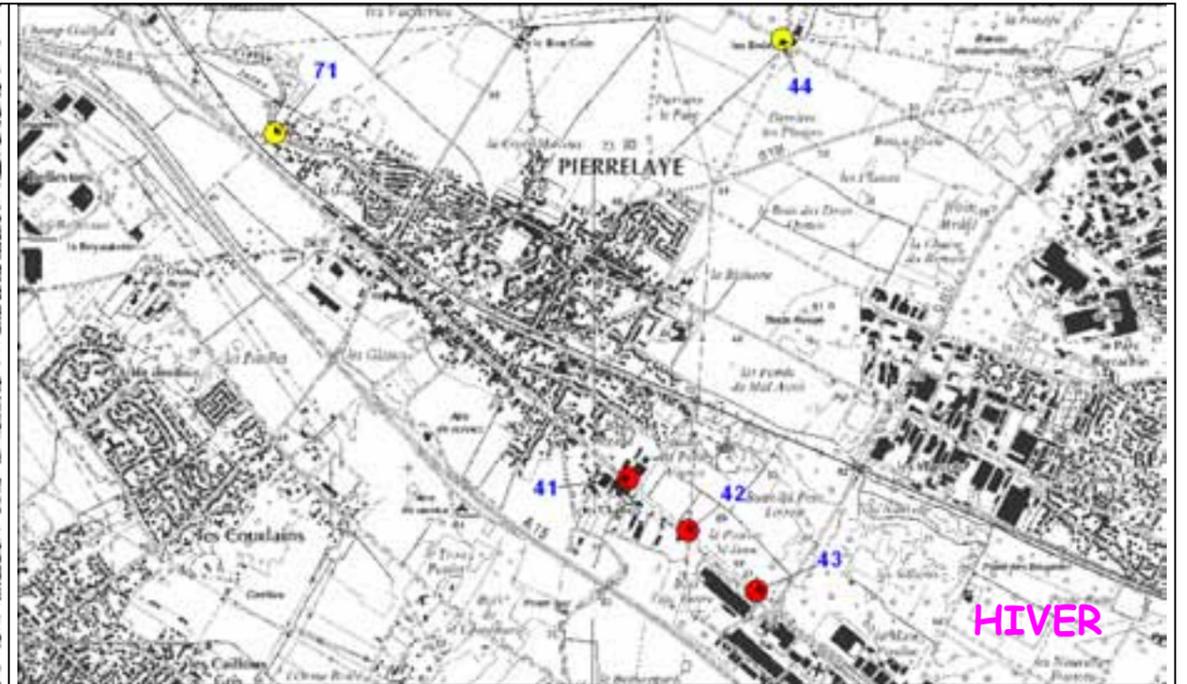
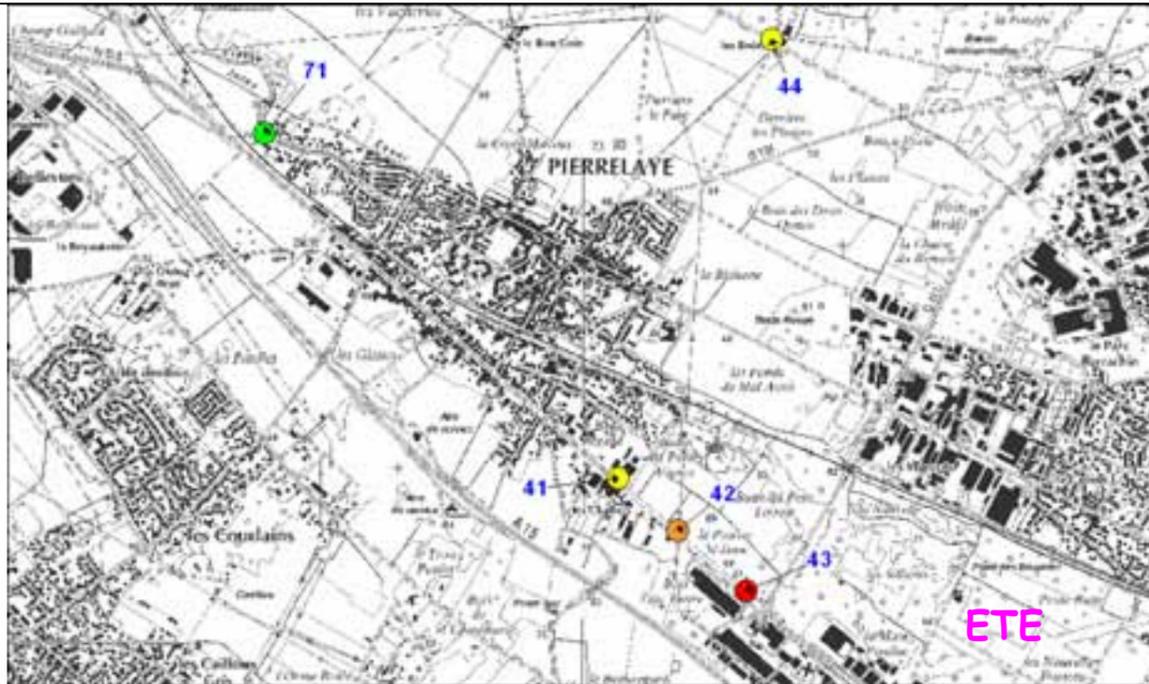
Benzène



**PLANCHE
3**

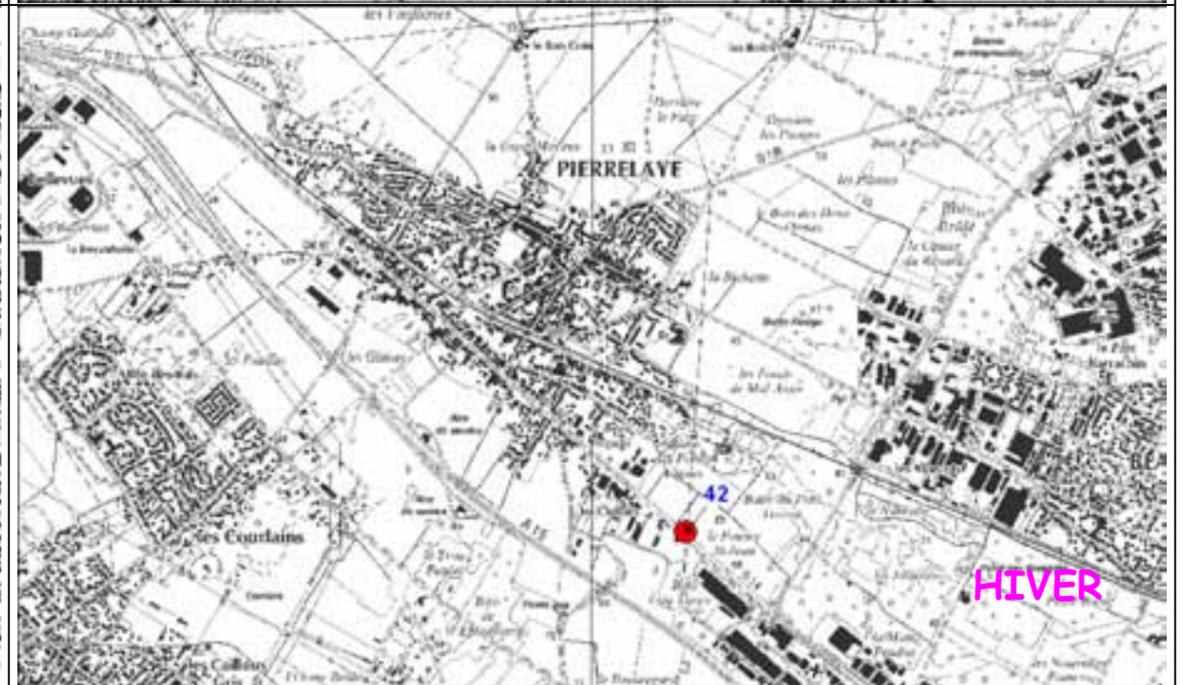
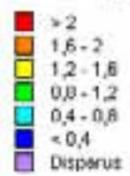
NO₂

Concentration en NO₂ en µg/m³



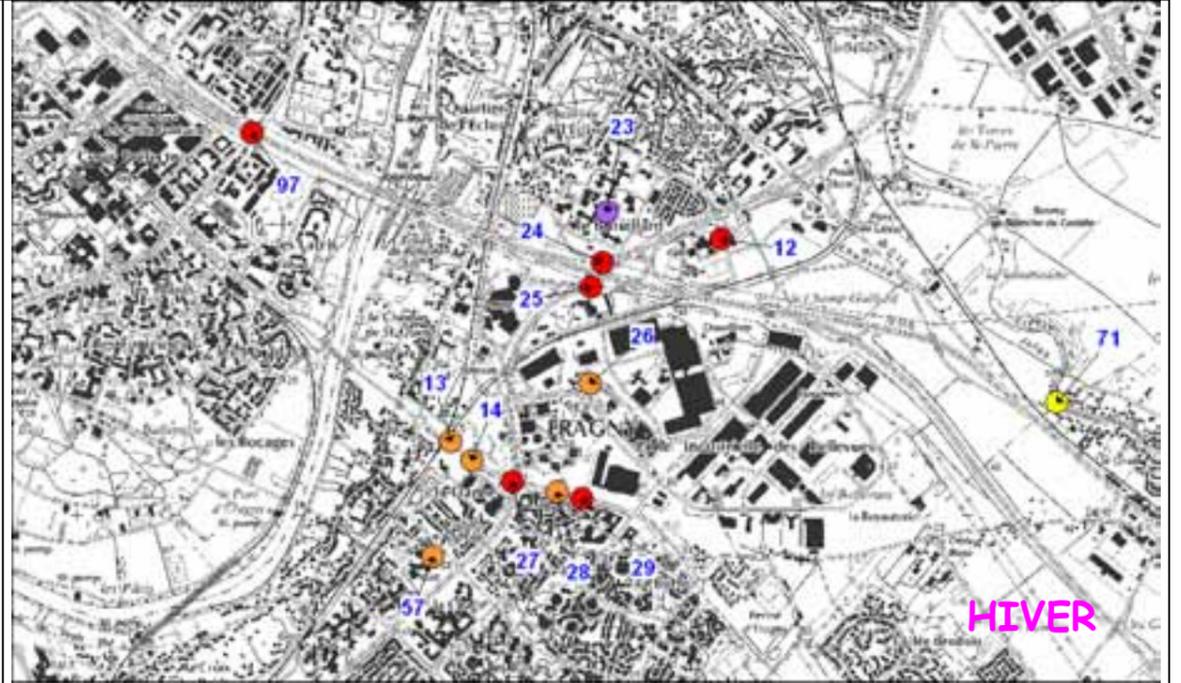
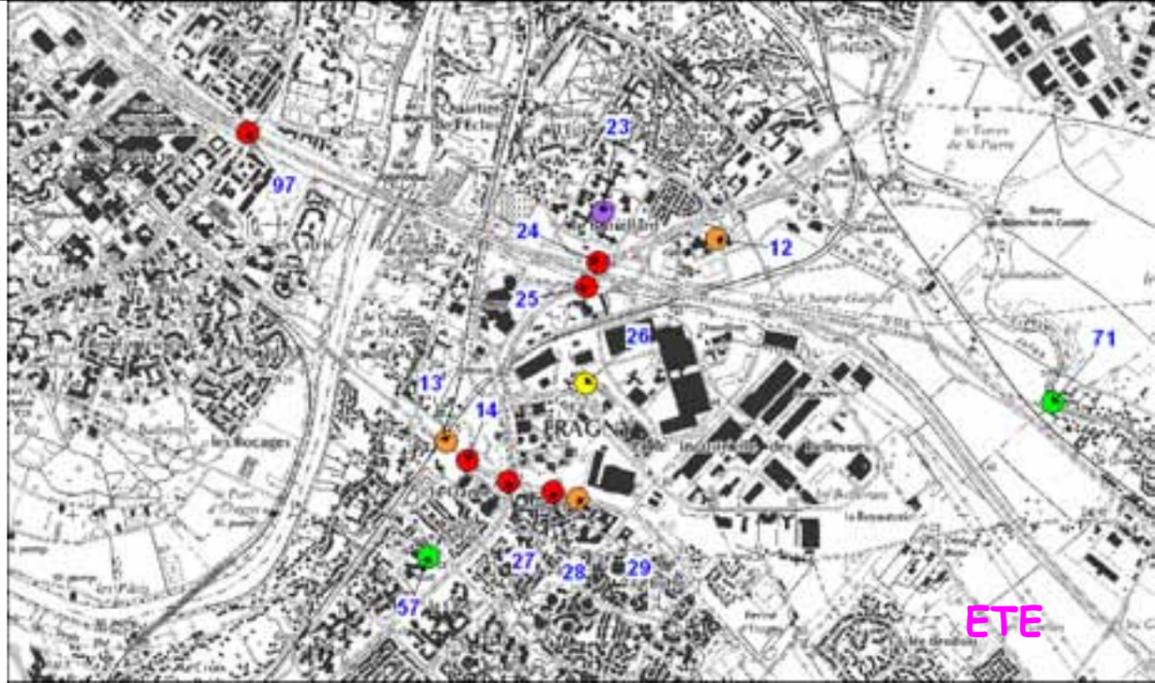
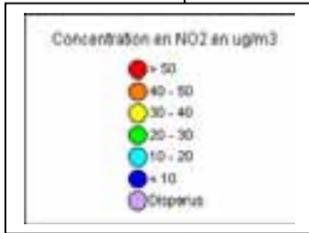
Benzène

Benzène en µg/m³

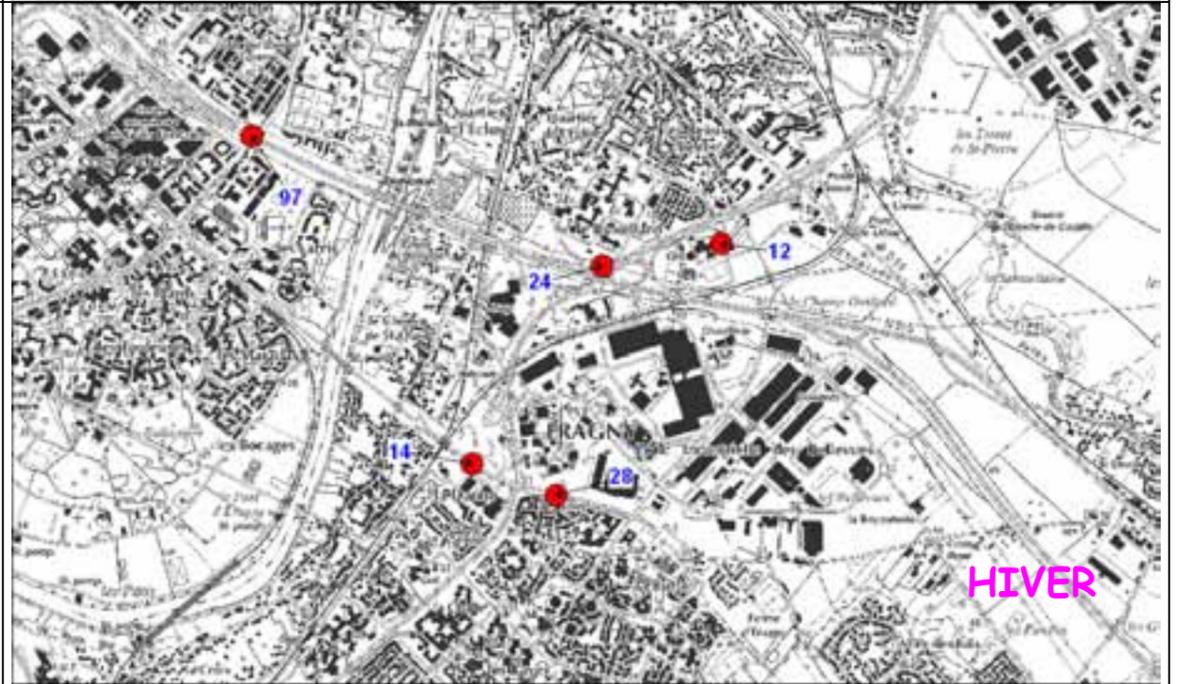
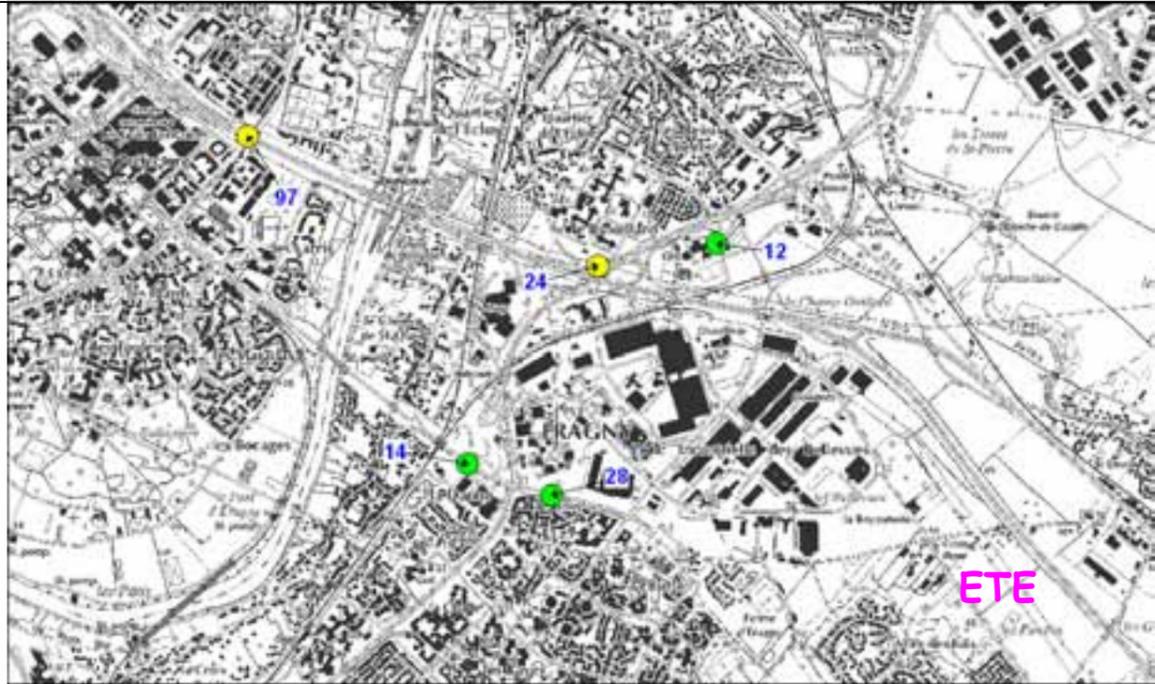


**PLANCHE
4**

NO₂

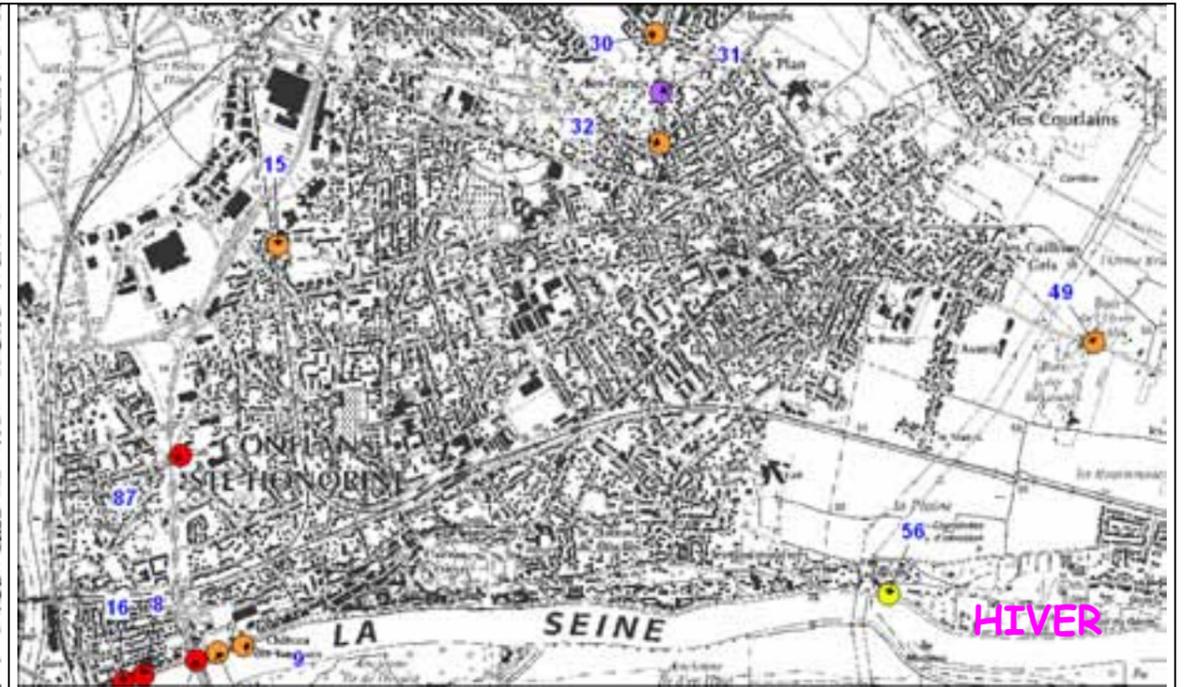
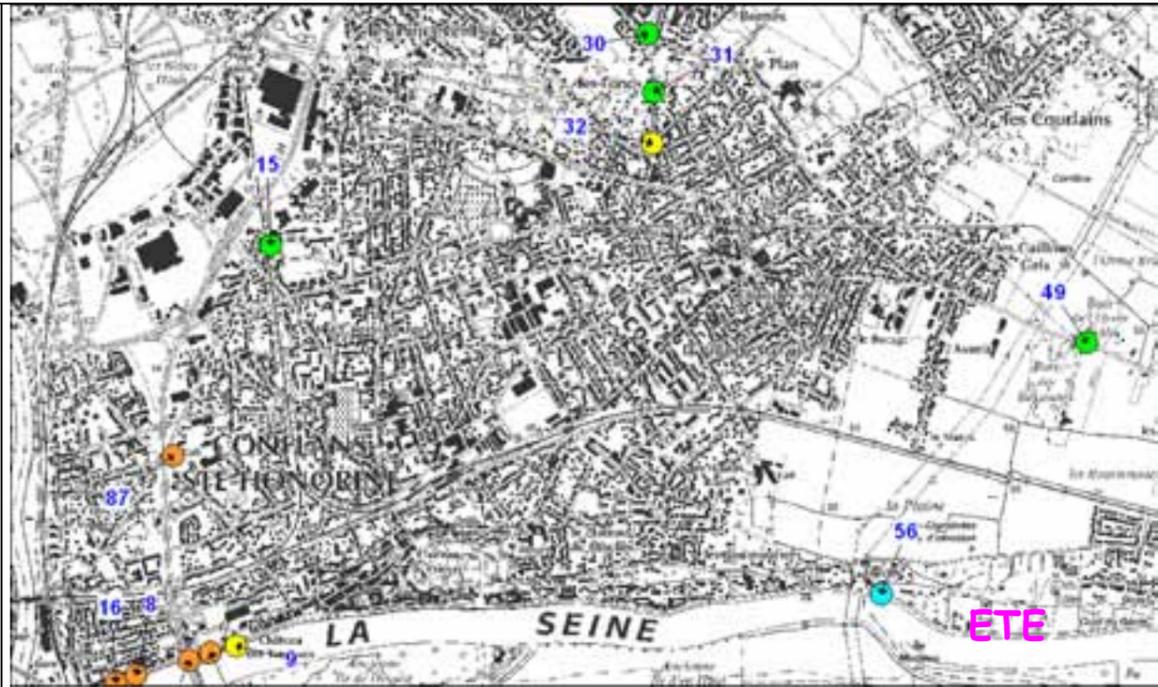
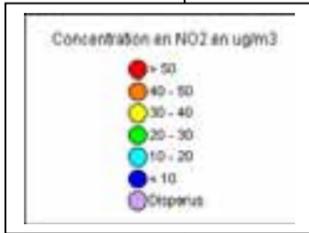


Benzène



**PLANCHE
5**

NO₂



Benzène

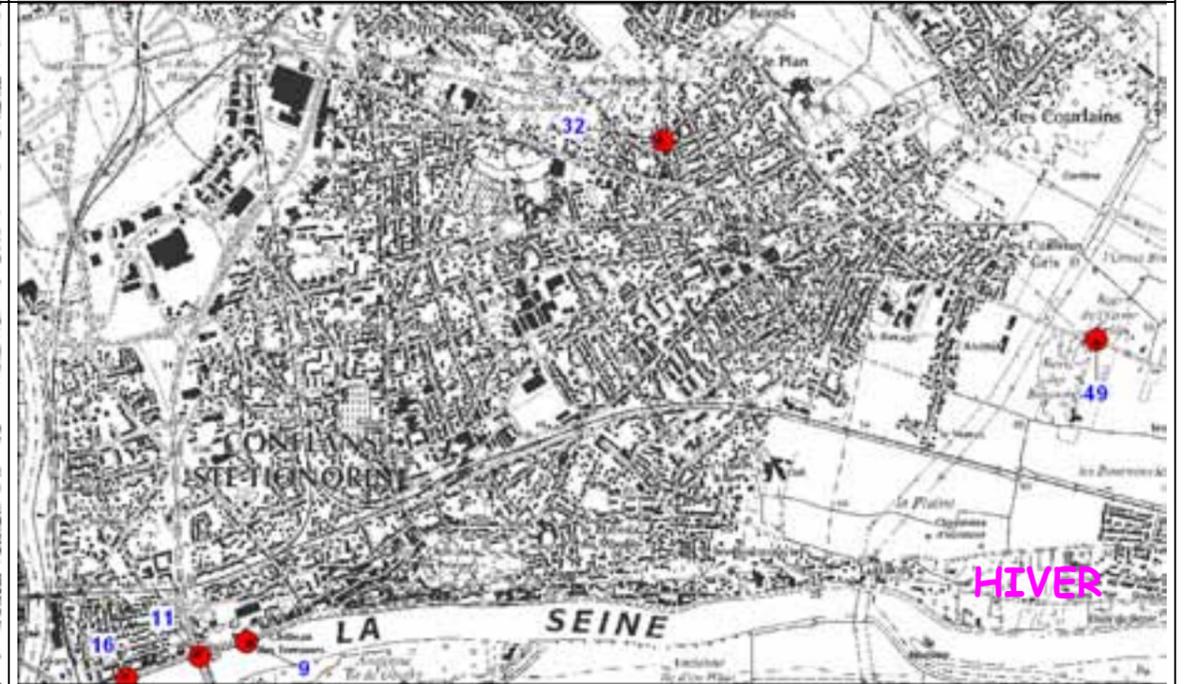
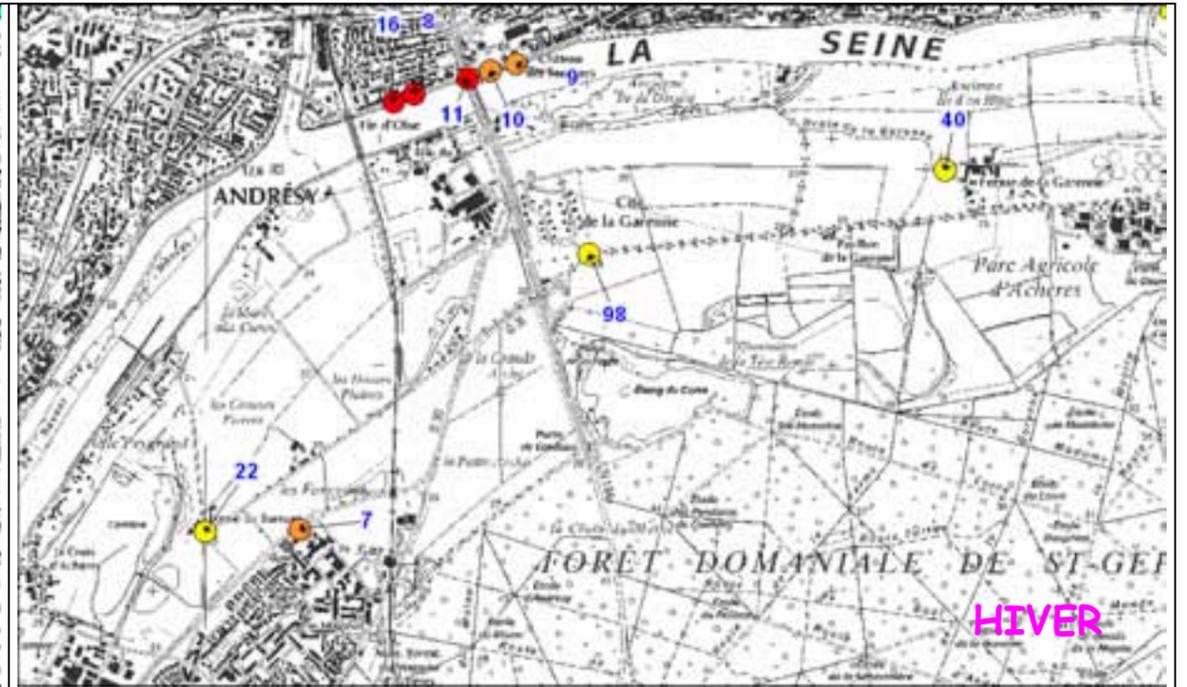
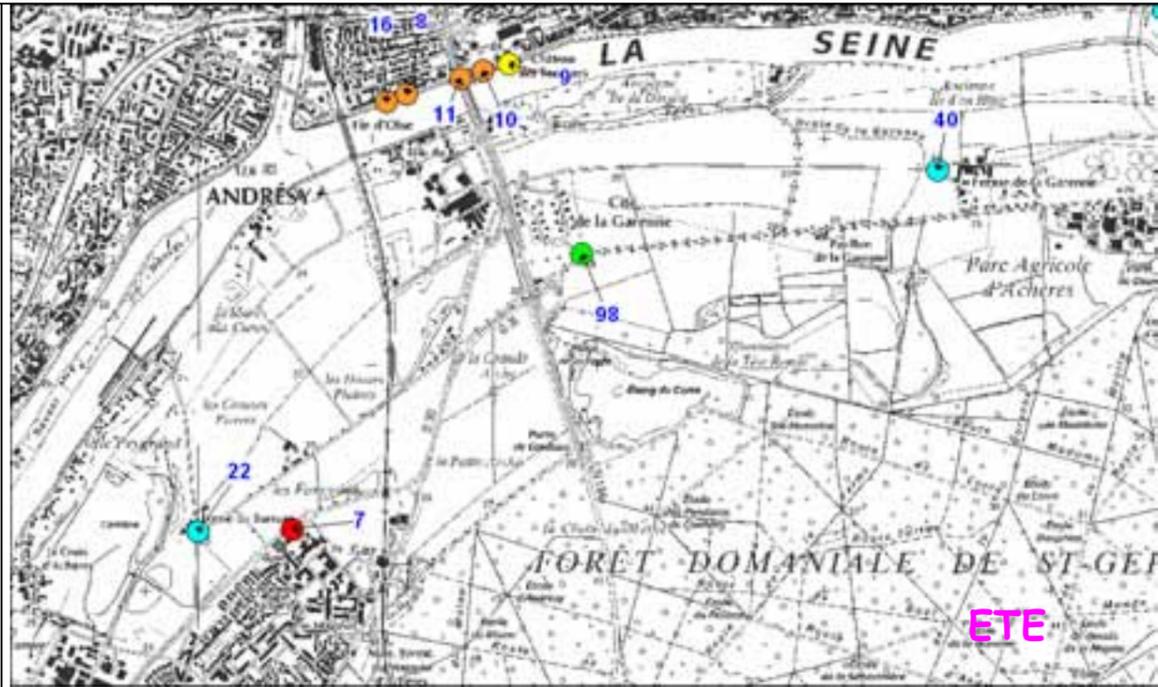
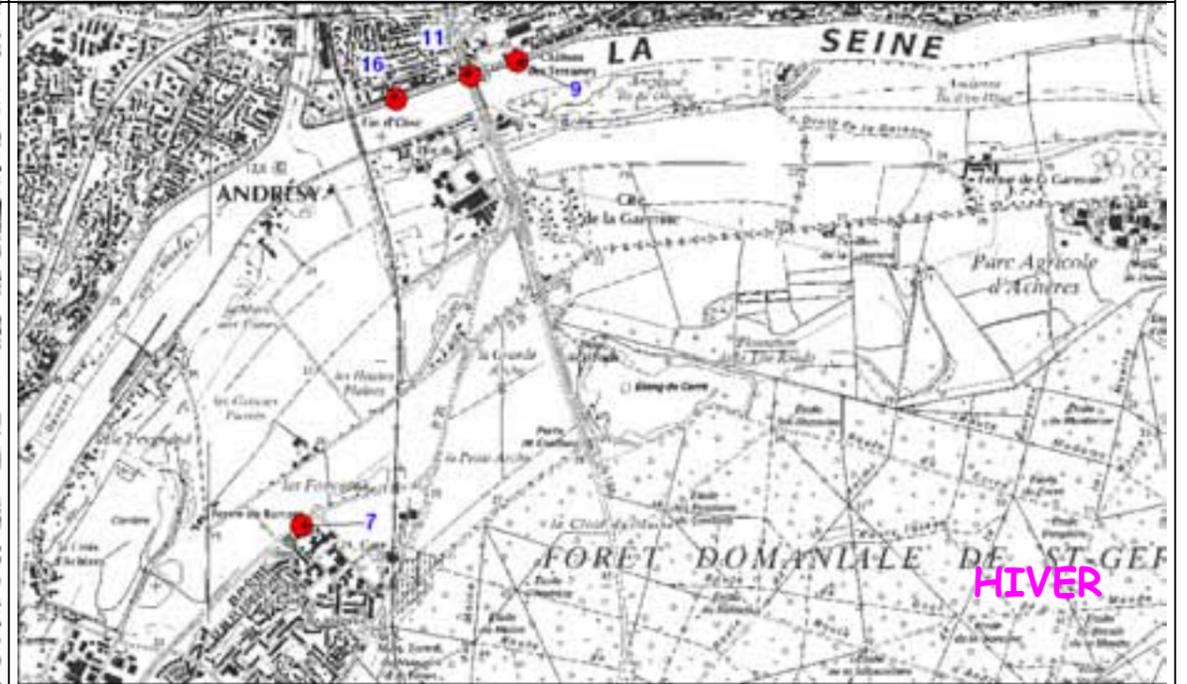
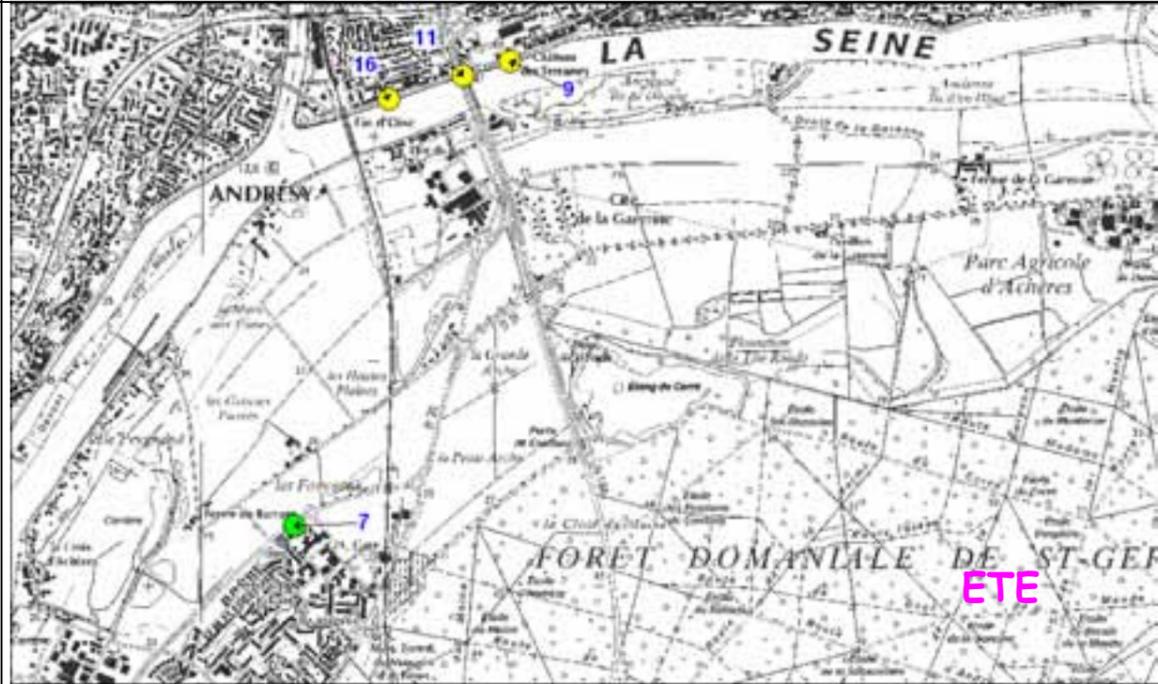


PLANCHE
6

NO₂

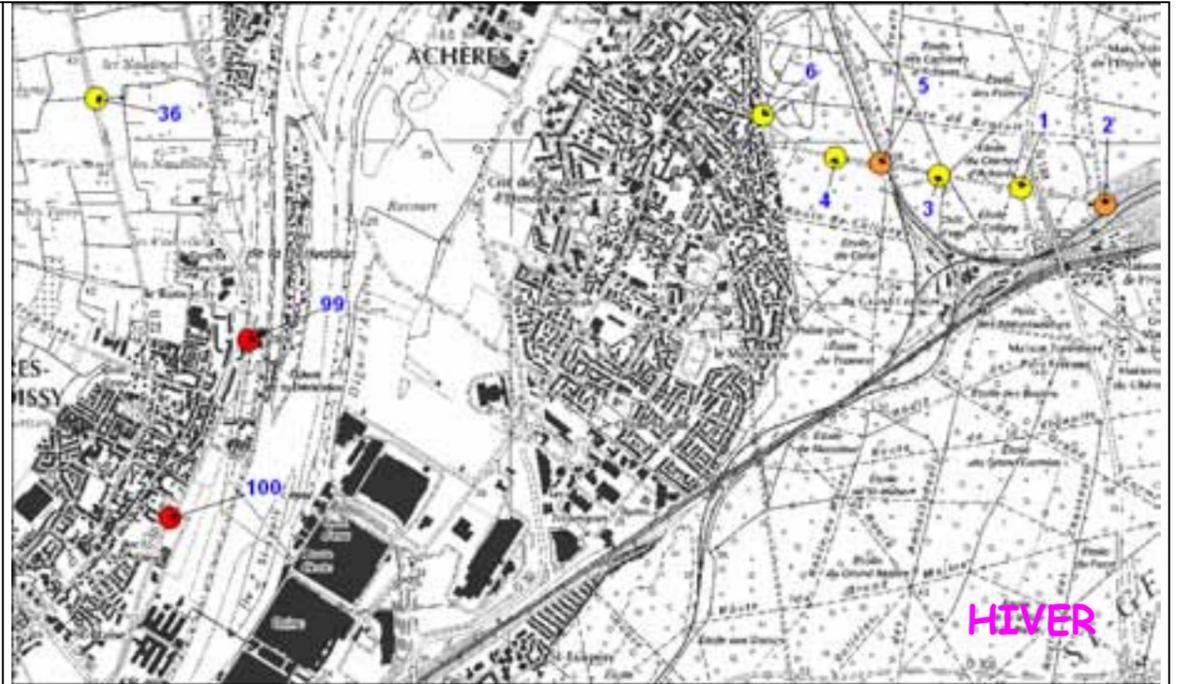
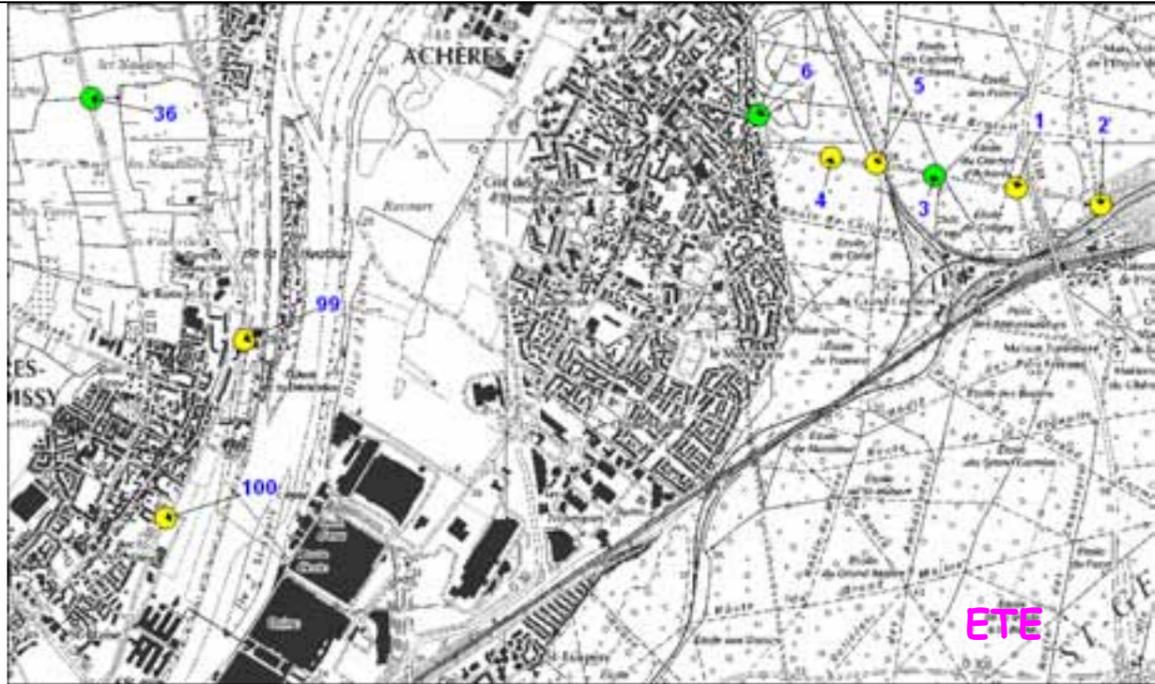
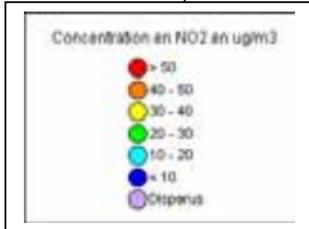


Benzène

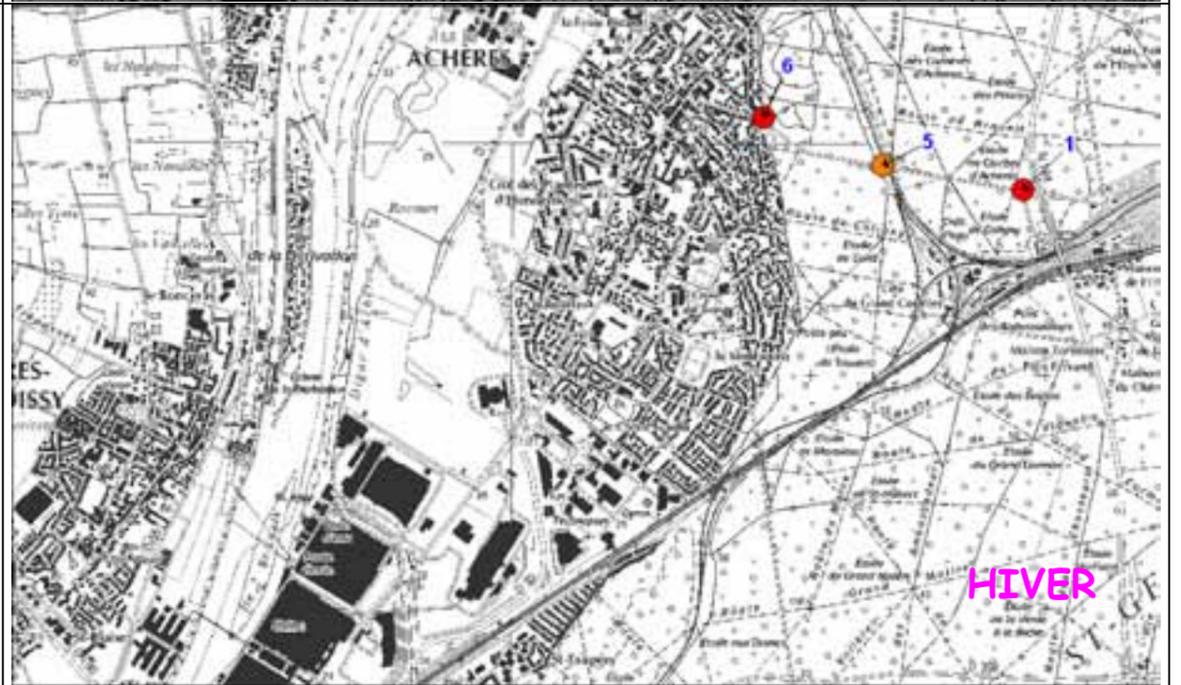
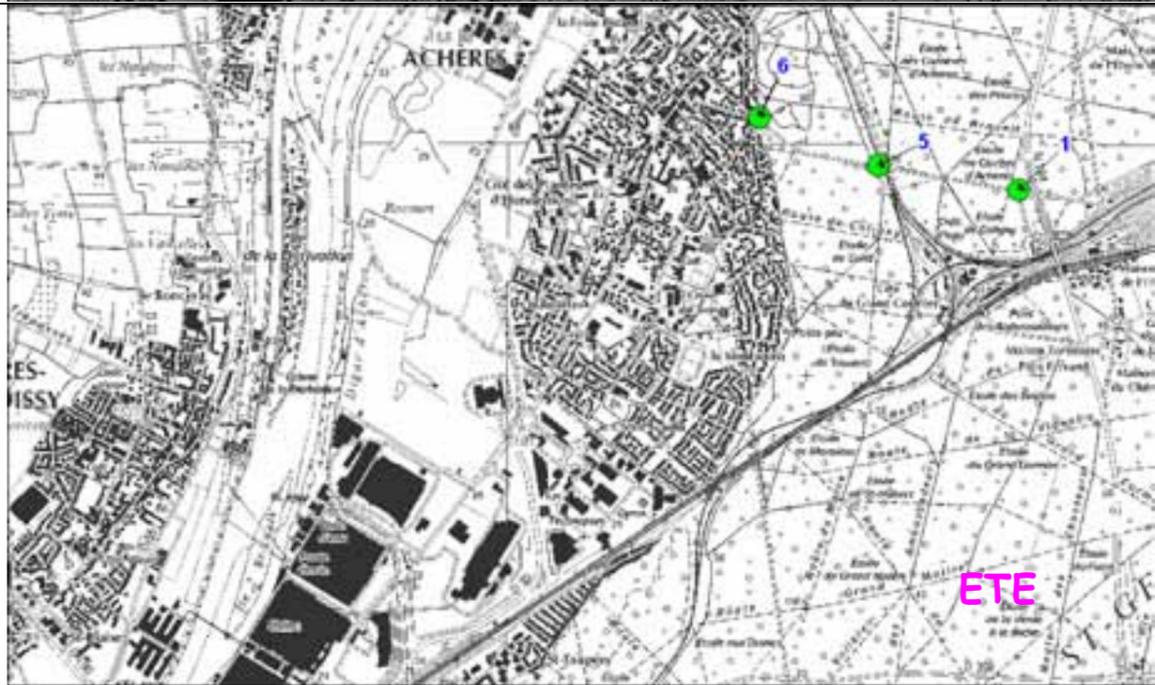


**PLANCHE
7**

NO₂

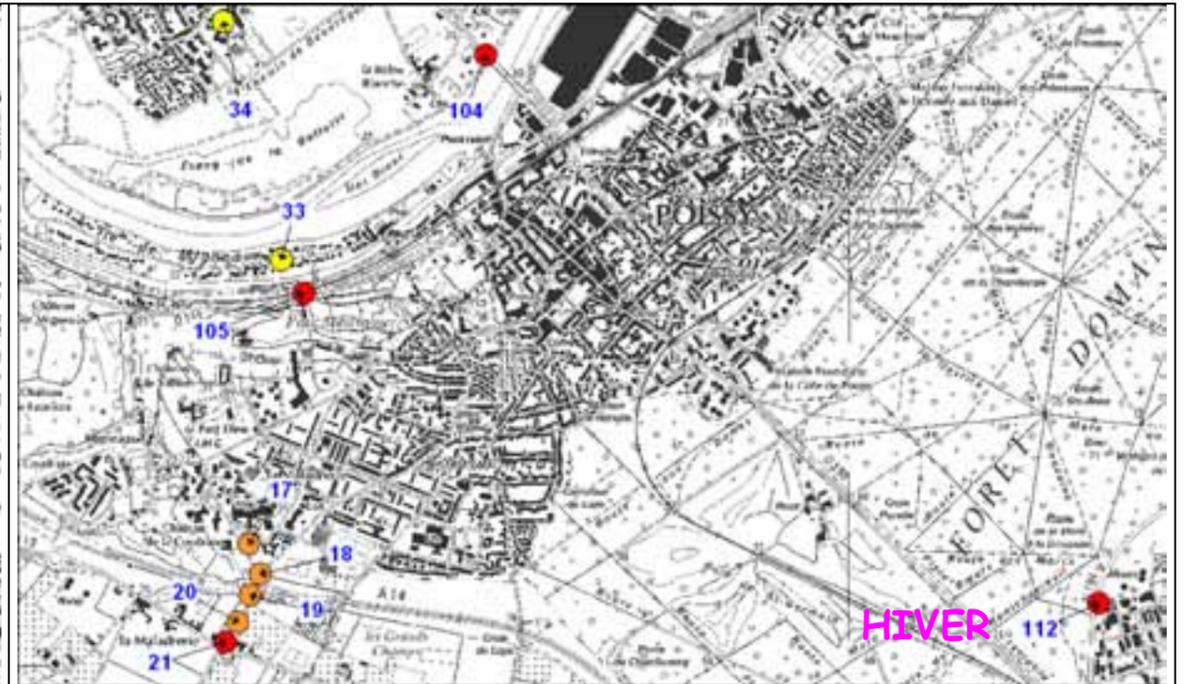
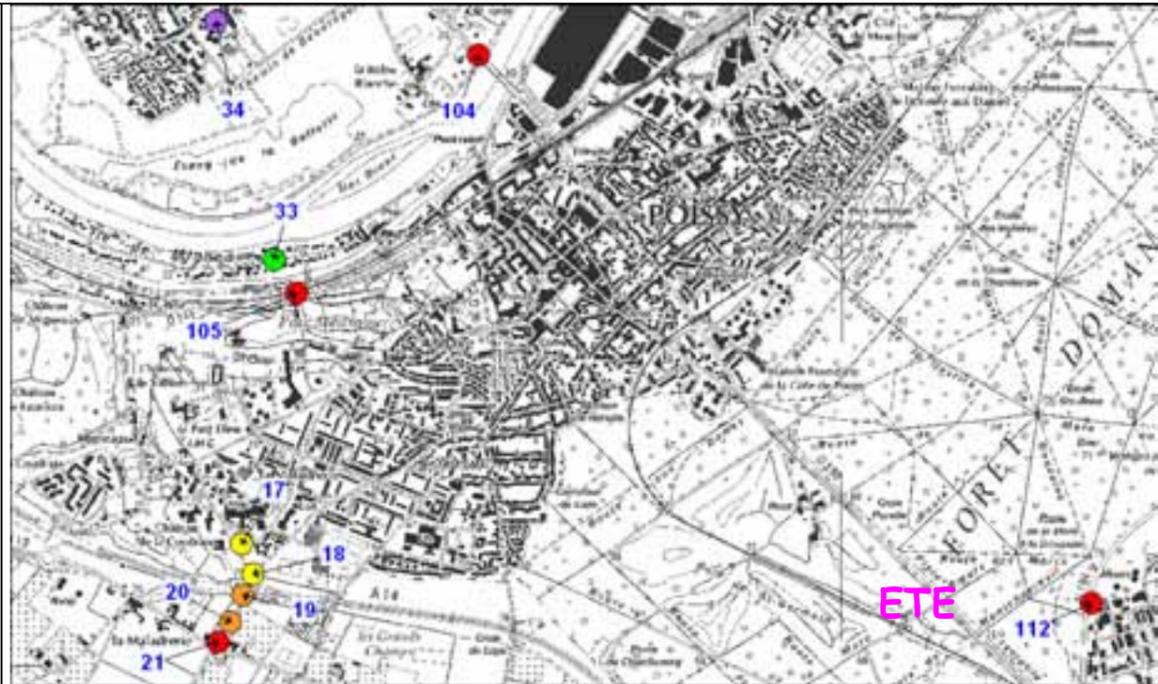
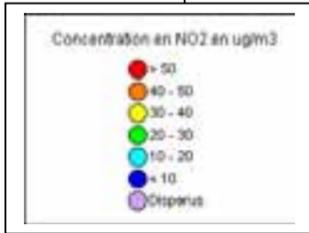


Benzène

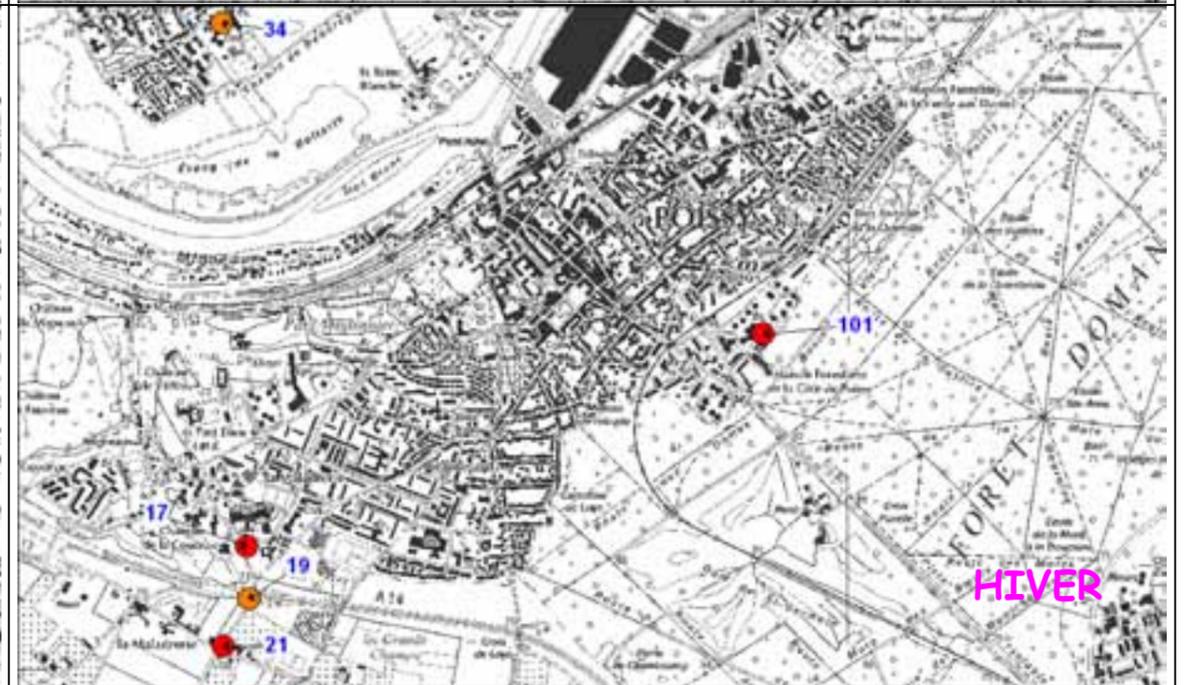
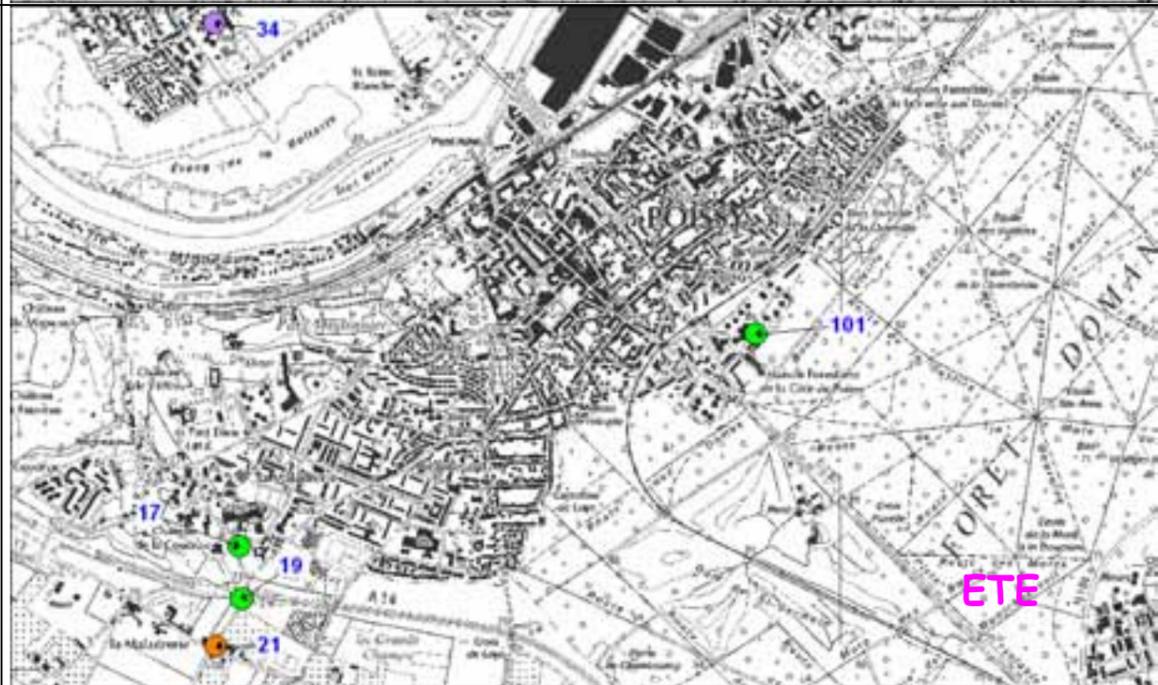


**PLANCHE
8**

NO₂

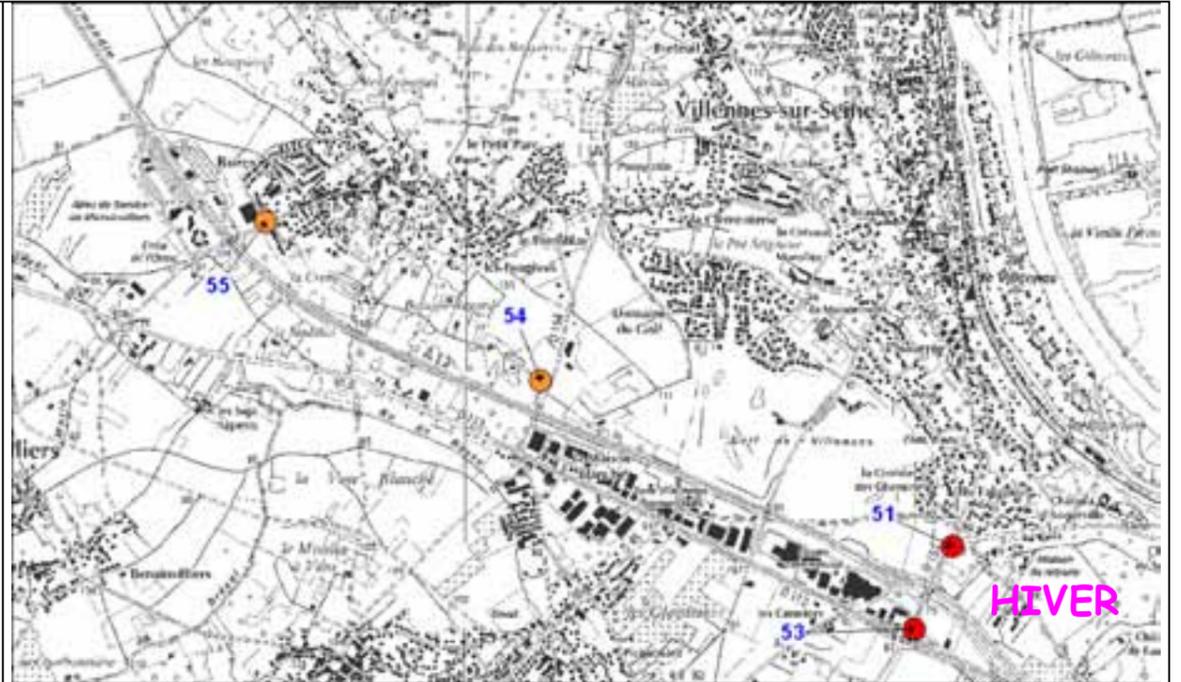
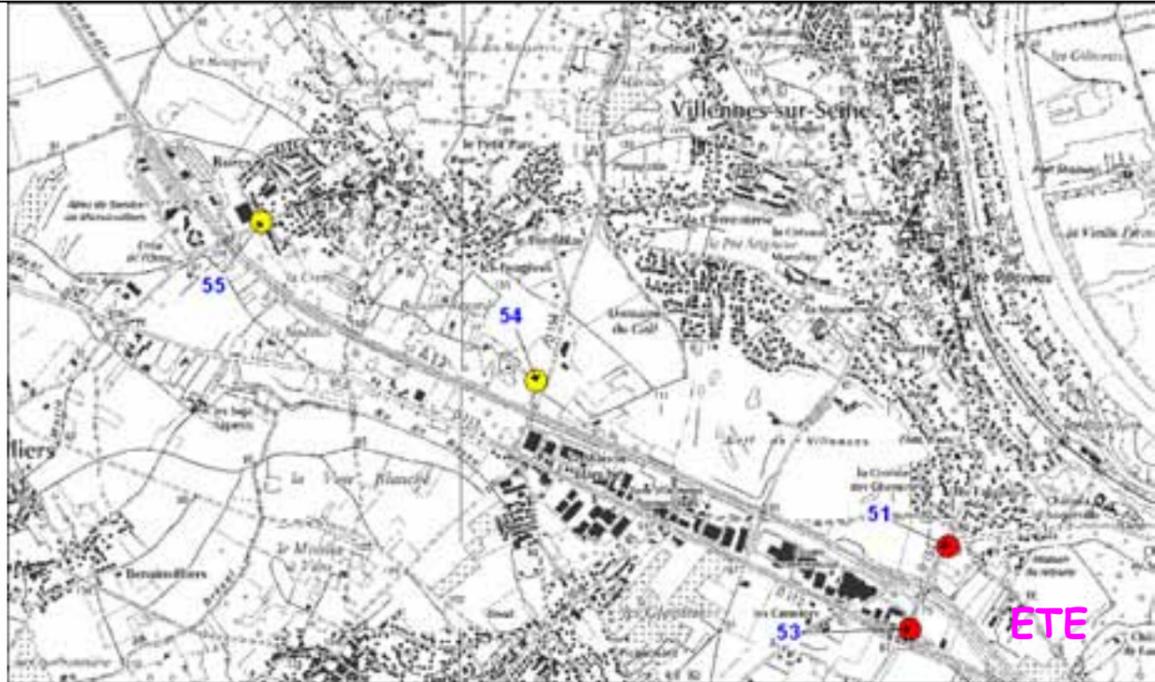
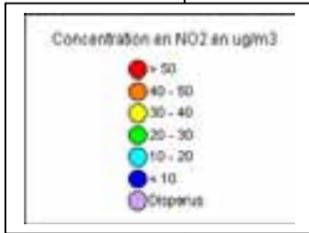


Benzène

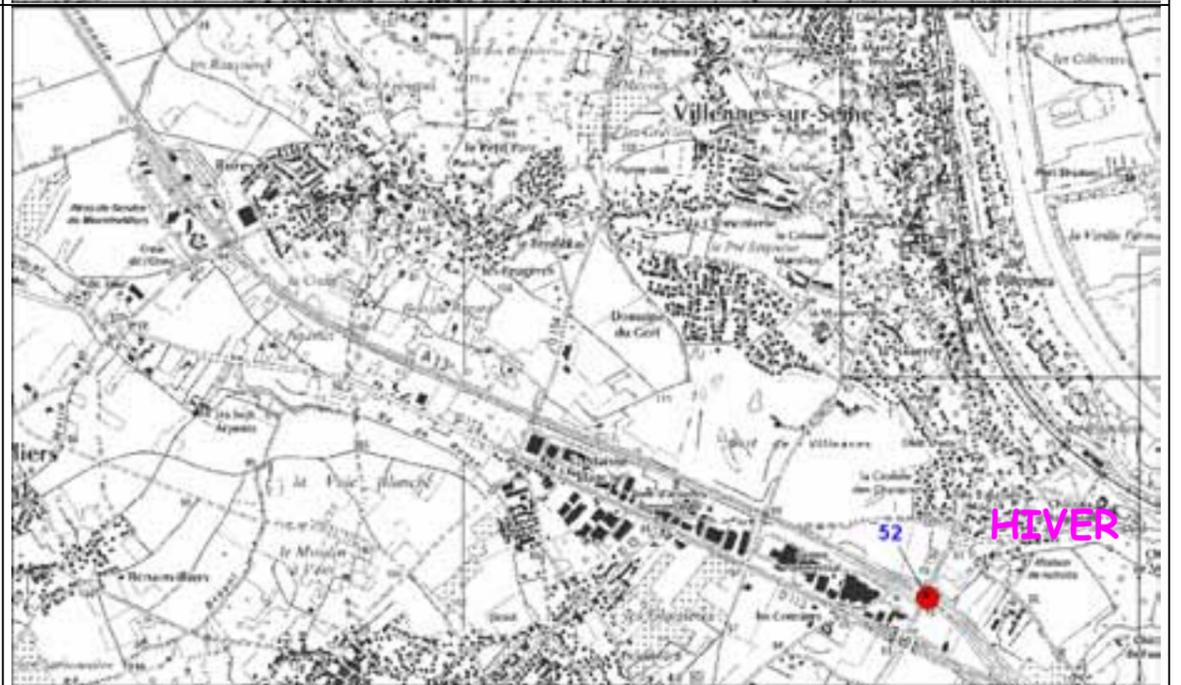


**PLANCHE
9**

NO₂

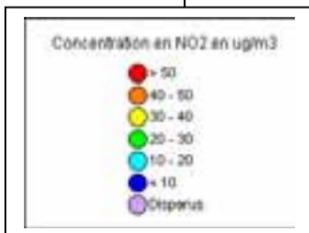
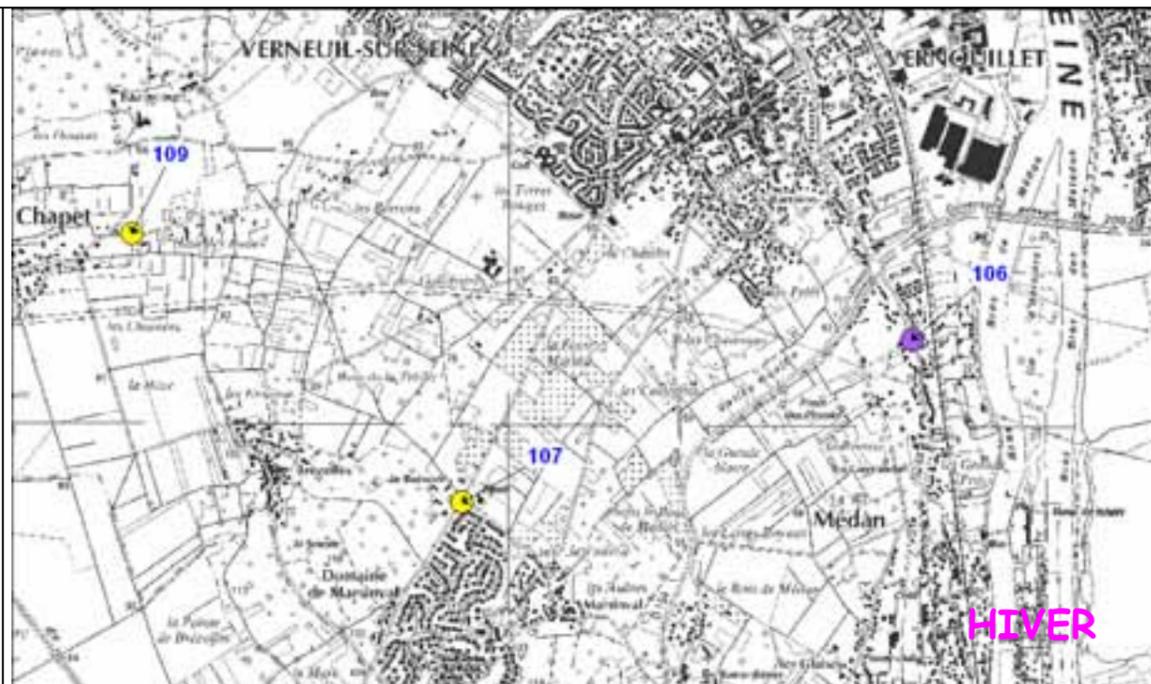
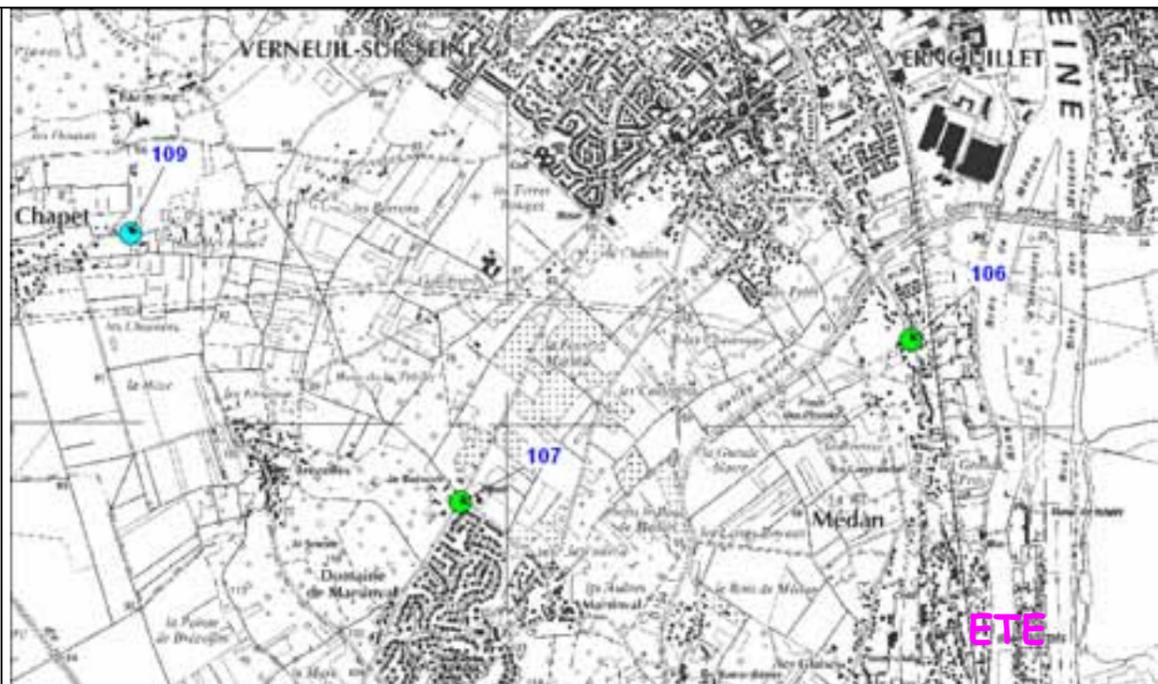


Benzène



**PLANCHE
10**

NO₂



Benzène

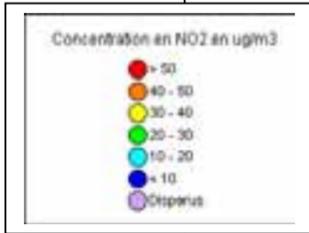
pas de mesures benzène dans cette planche

pas de mesures benzène dans cette planche



**PLANCHE
11**

NO₂

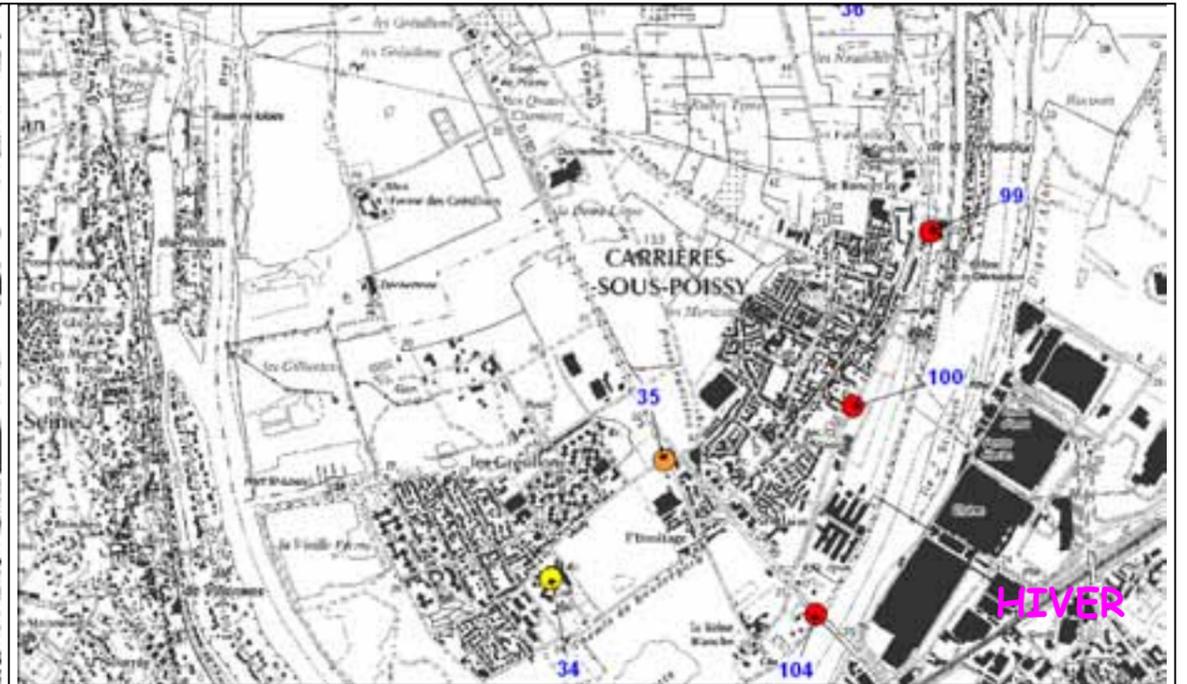
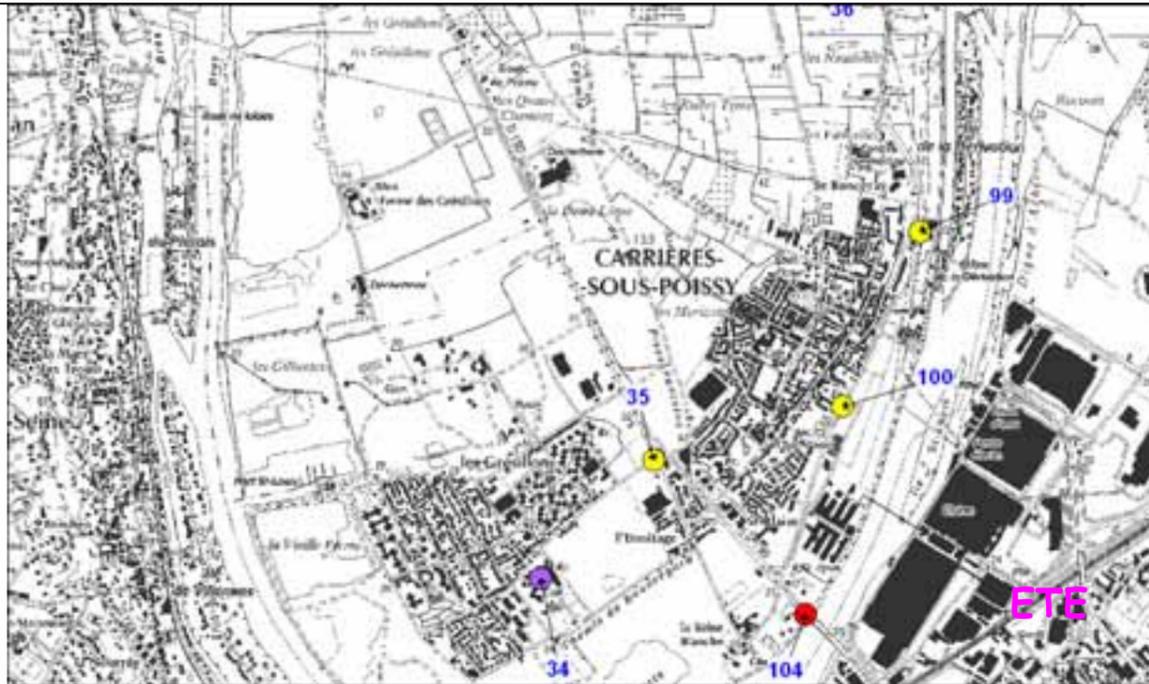
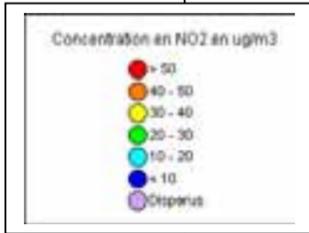


Benzène

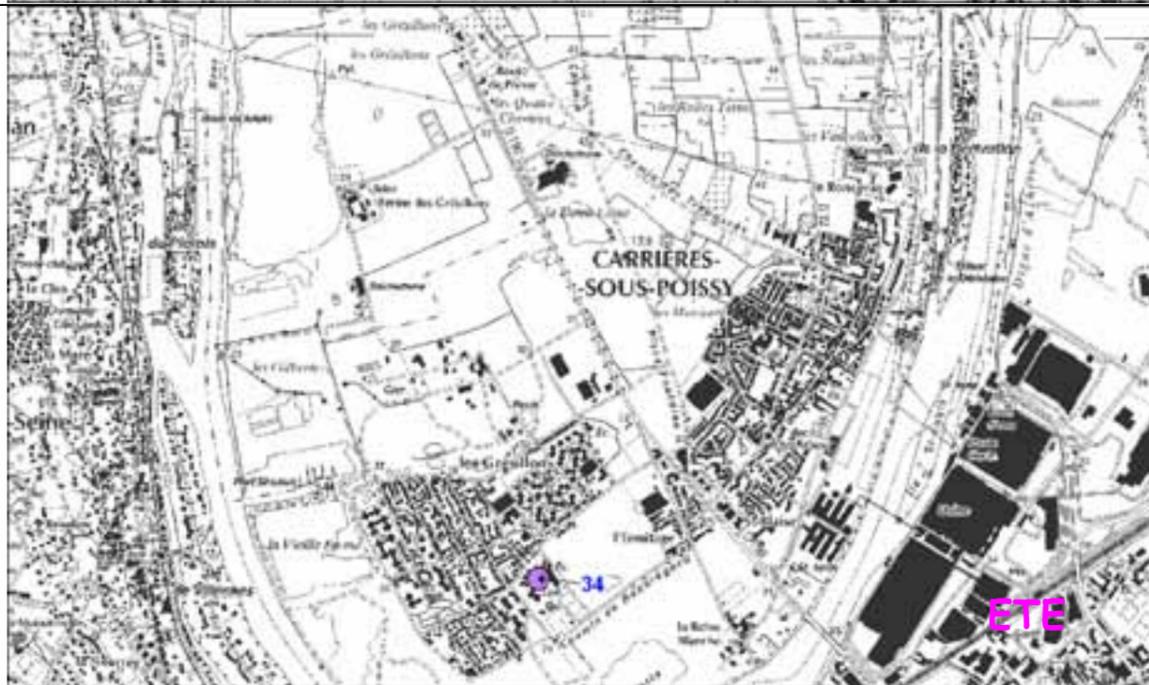


**PLANCHE
12**

NO₂

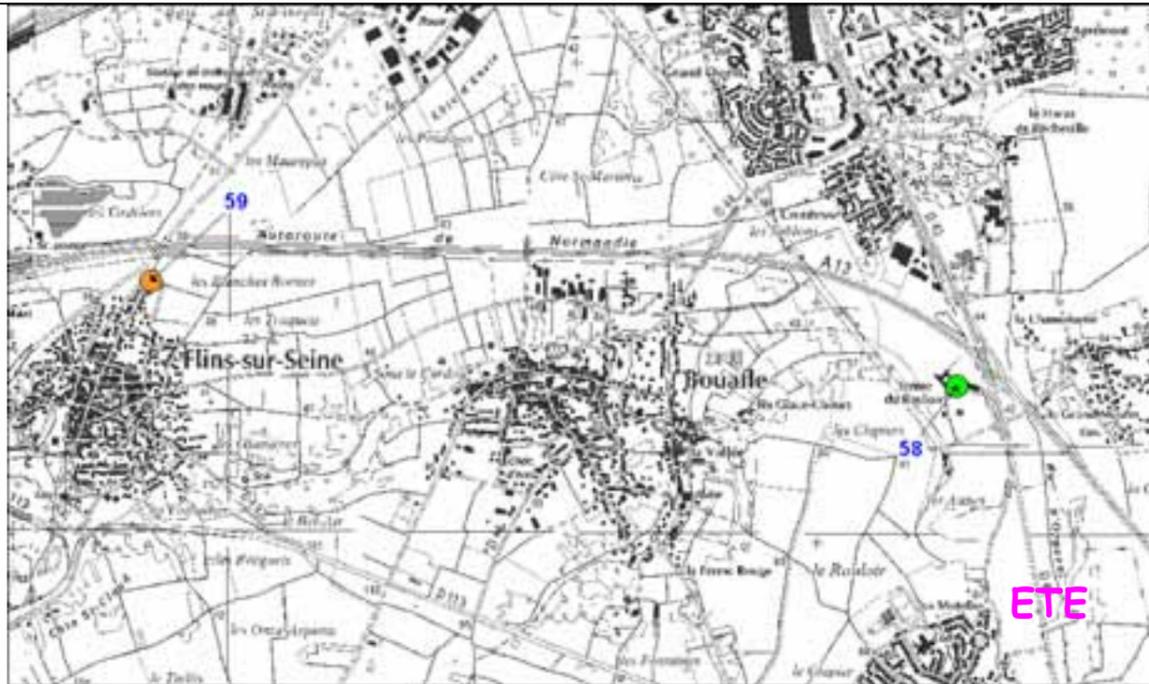
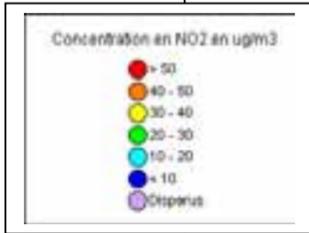


Benzène



**PLANCHE
13**

NO₂



ETE



HIVER

Benzène



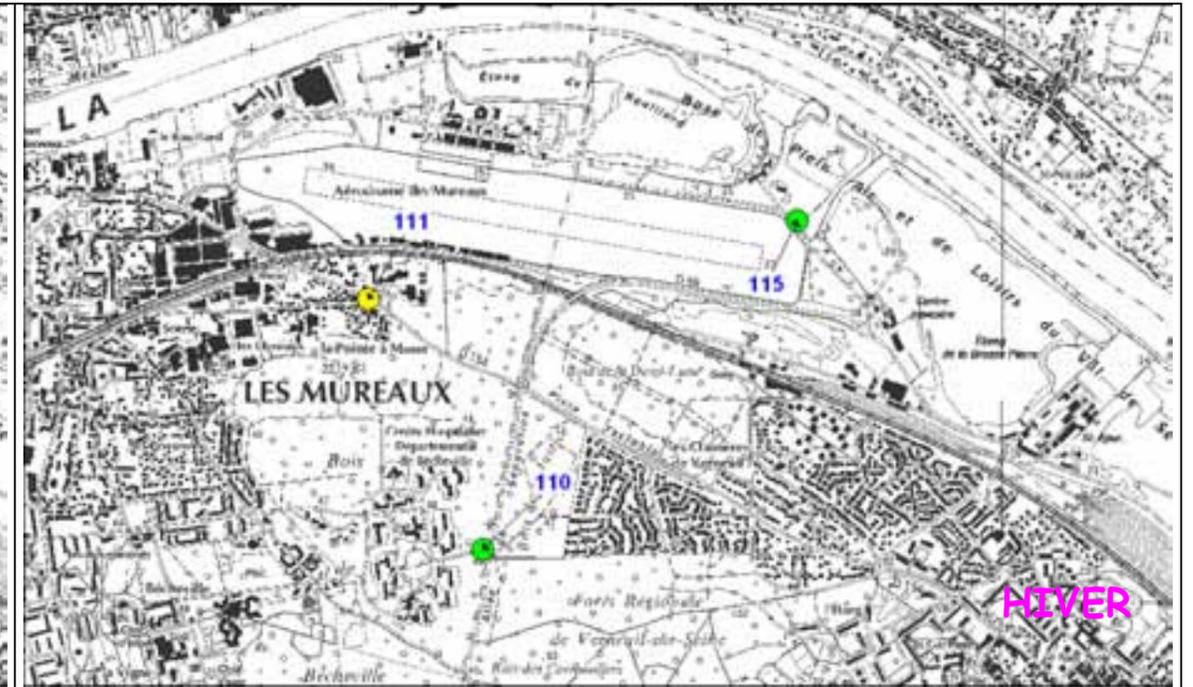
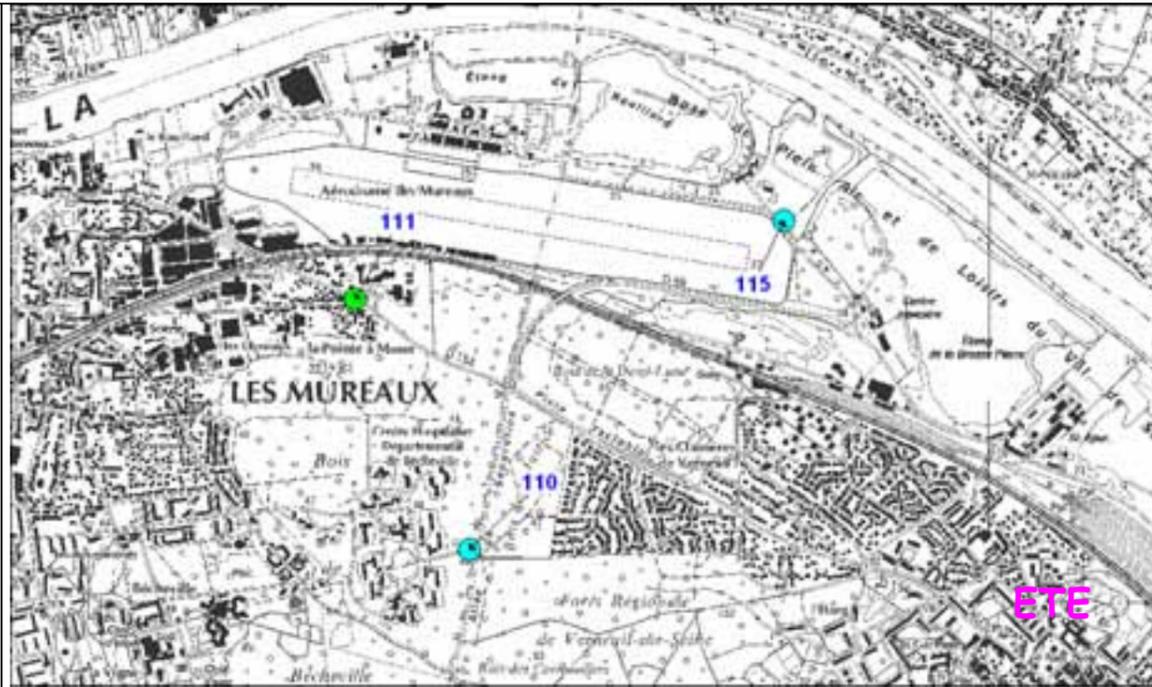
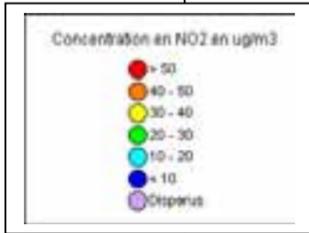
ETE



HIVER

**PLANCHE
14**

NO₂

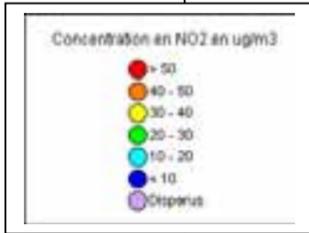


Benzène



**PLANCHE
15**

NO₂



ETE



HIVER

Benzène



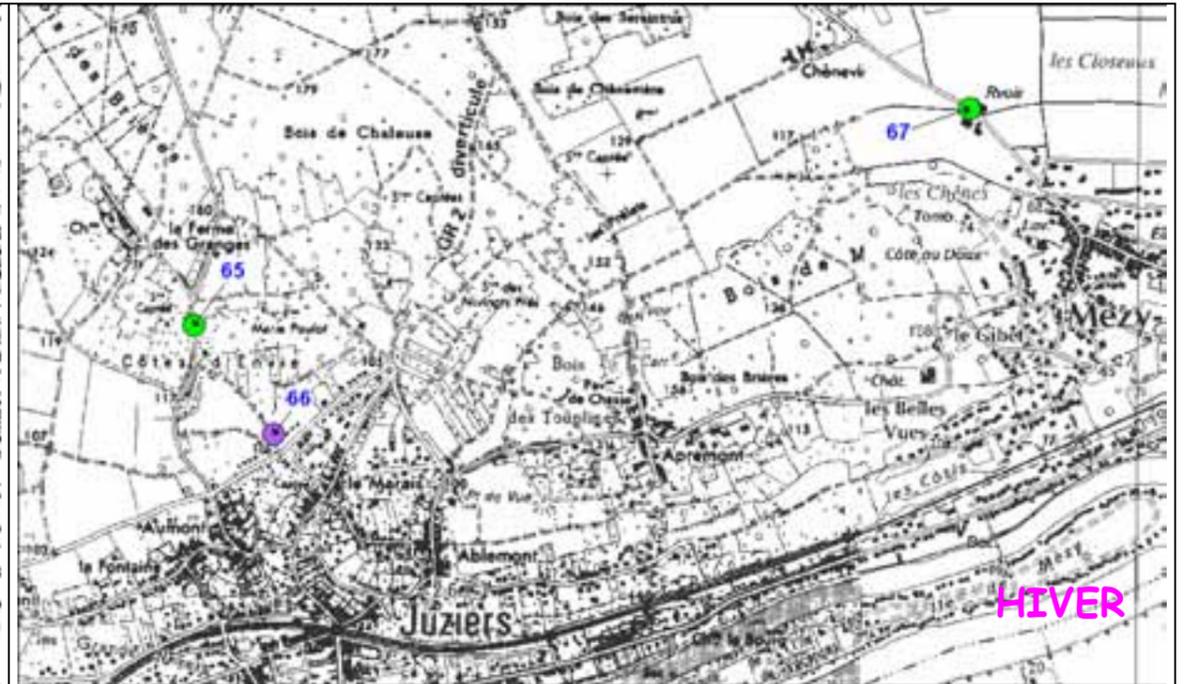
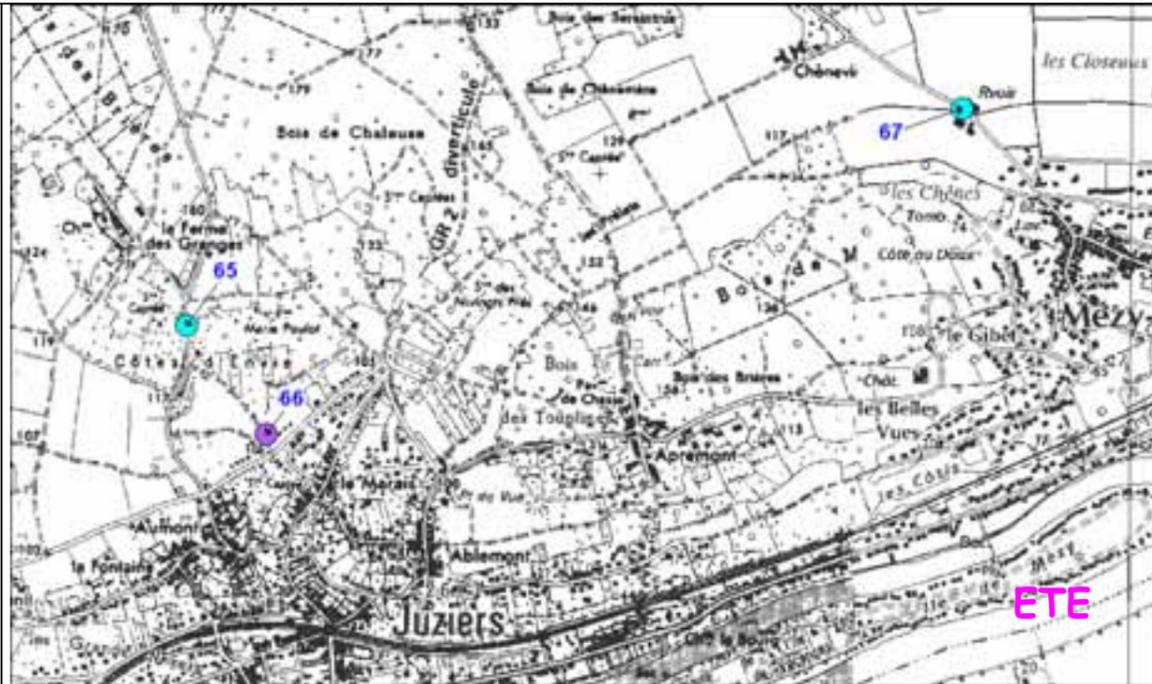
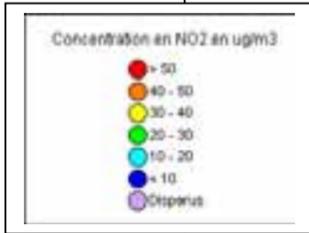
ETE



HIVER

**PLANCHE
16**

NO₂

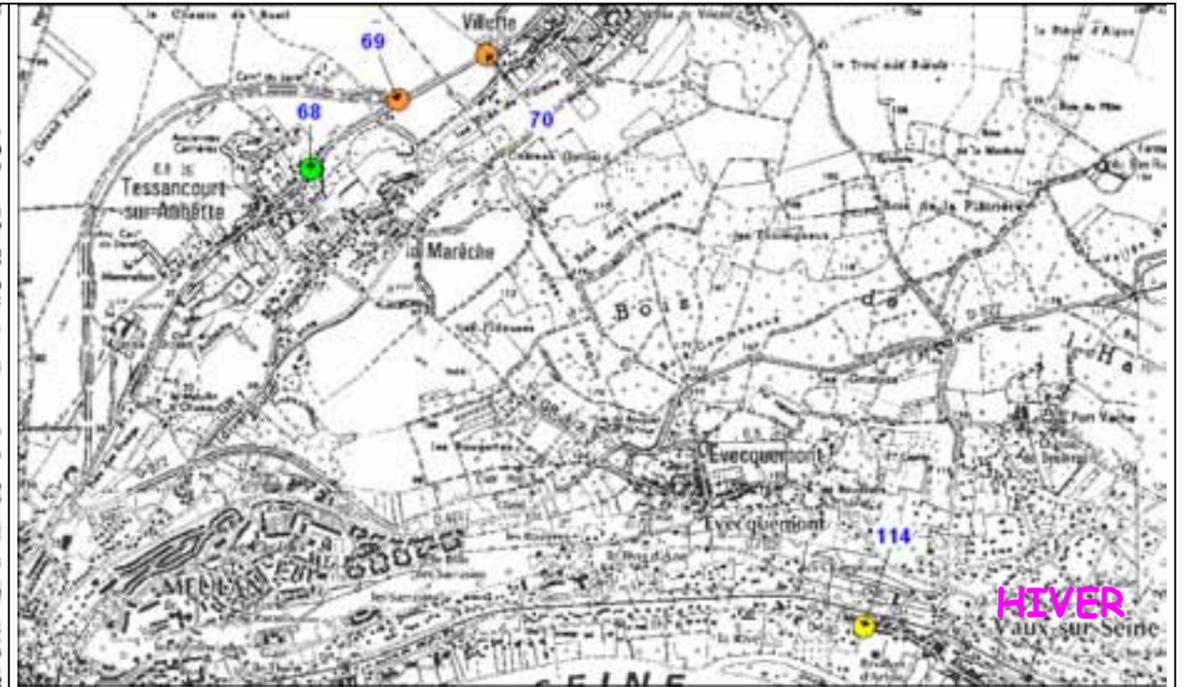
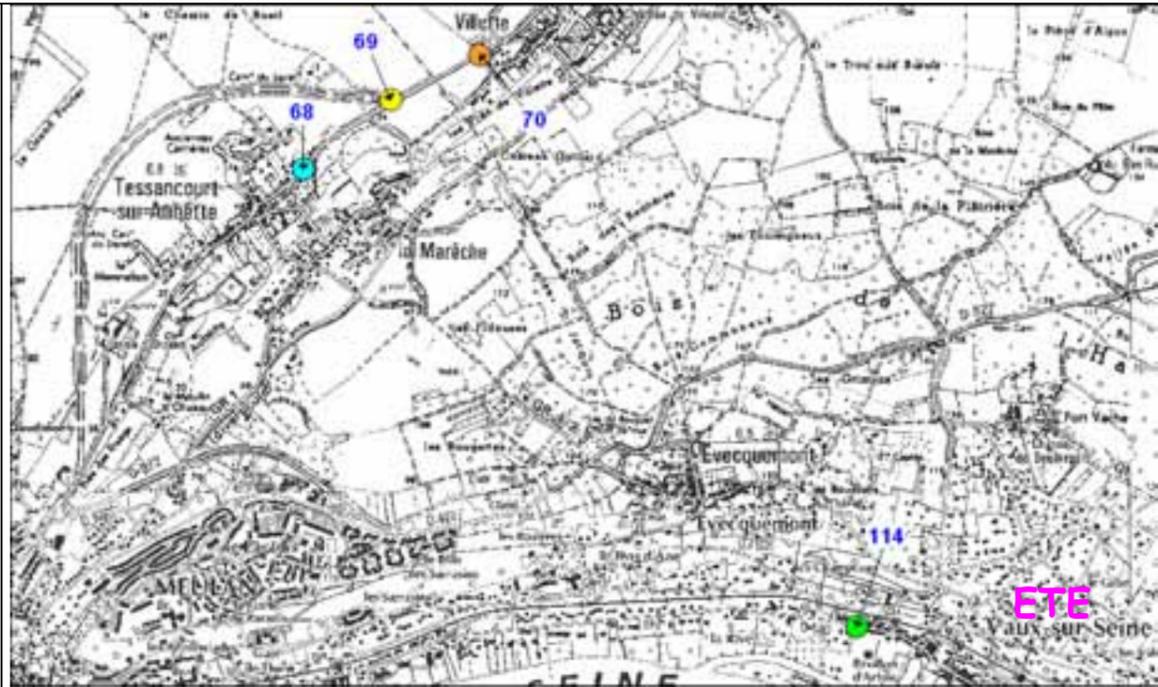
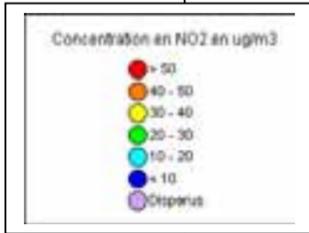


Benzène



**PLANCHE
17**

NO₂

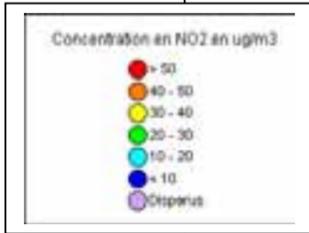


Benzène



**PLANCHE
18**

NO₂

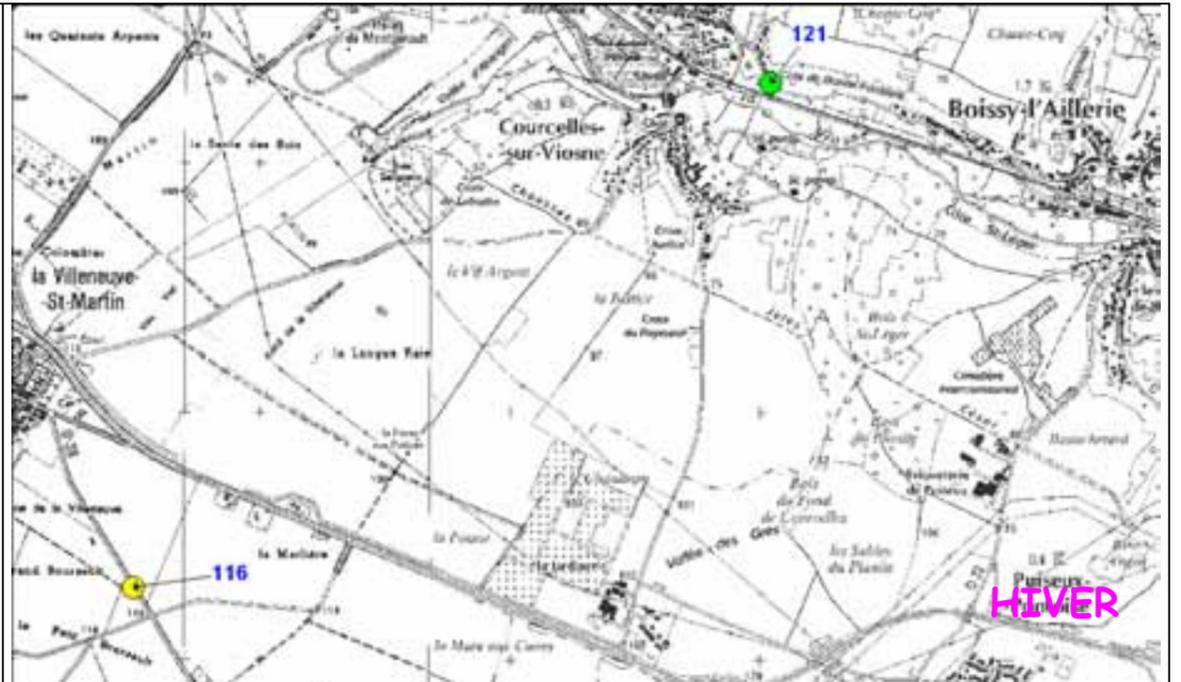
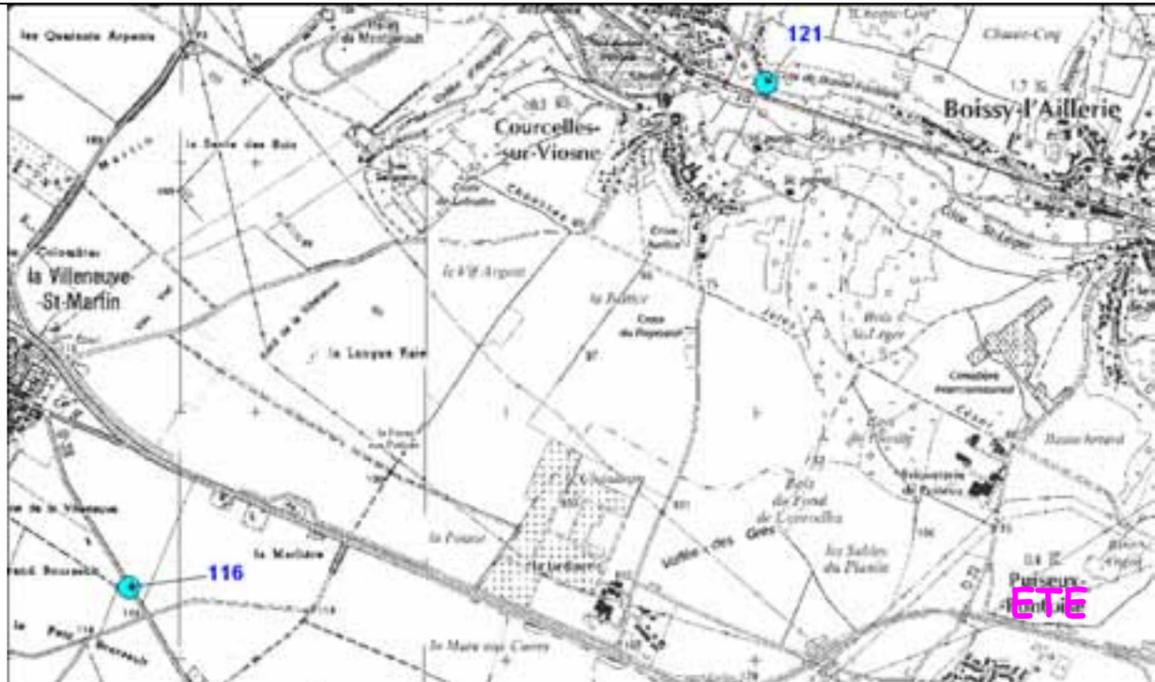
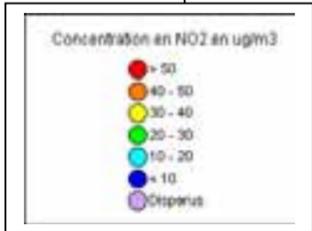


Benzène

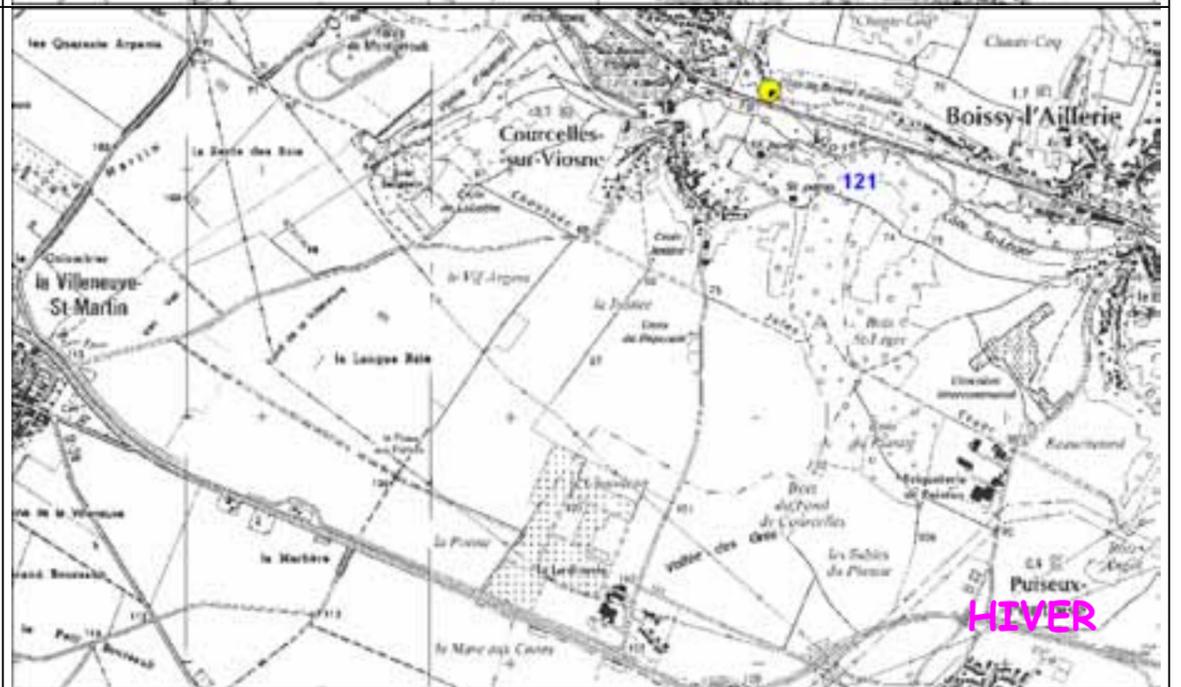
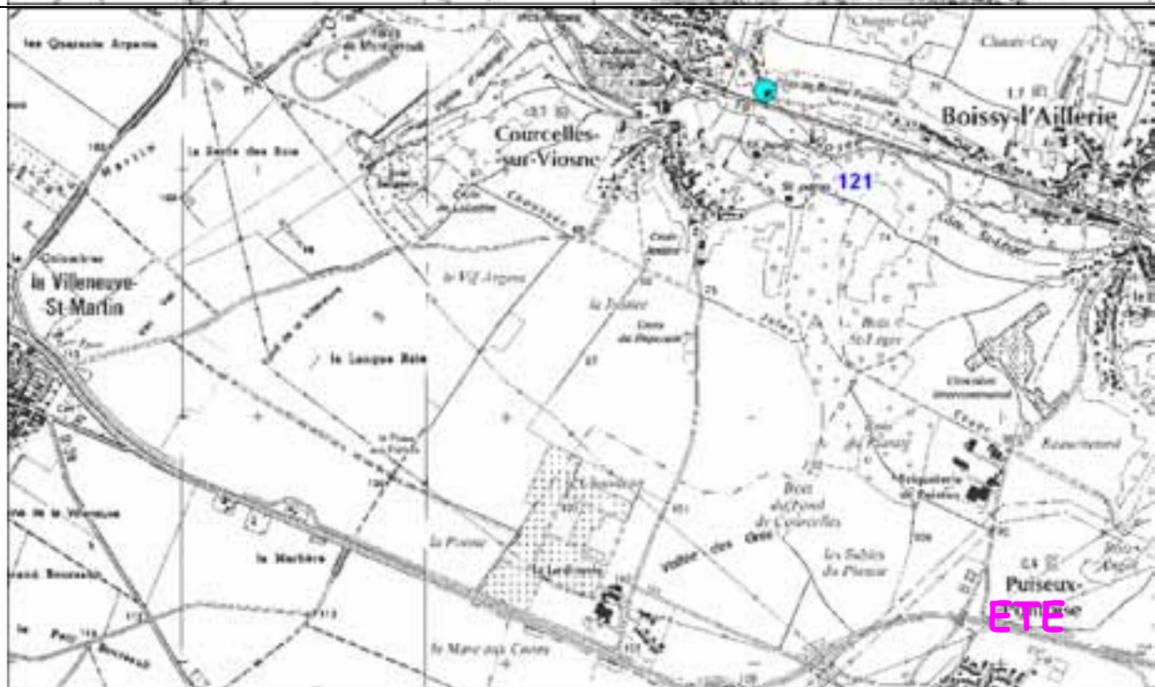
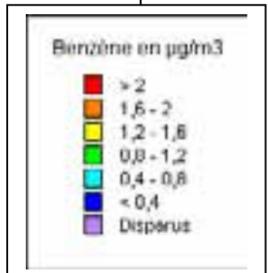


**PLANCHE
19**

NO₂

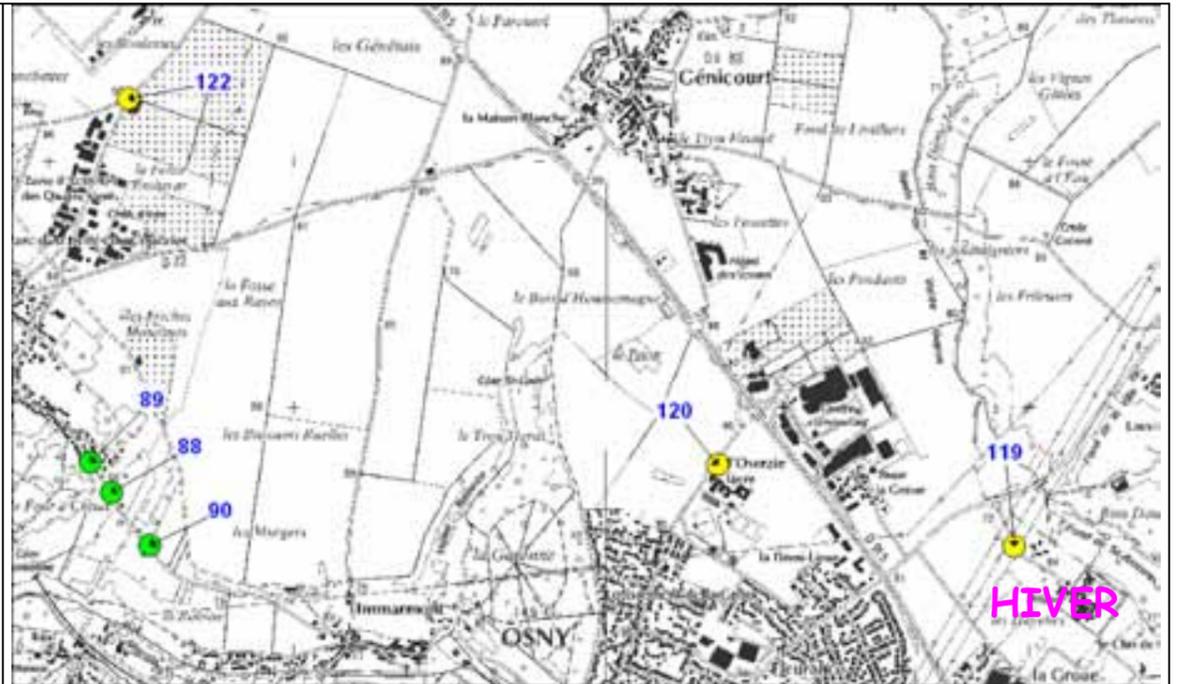
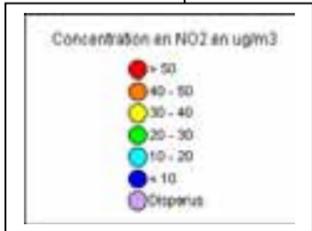


Benzène

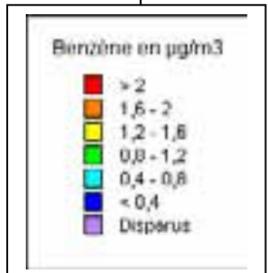


**PLANCHE
20**

NO₂

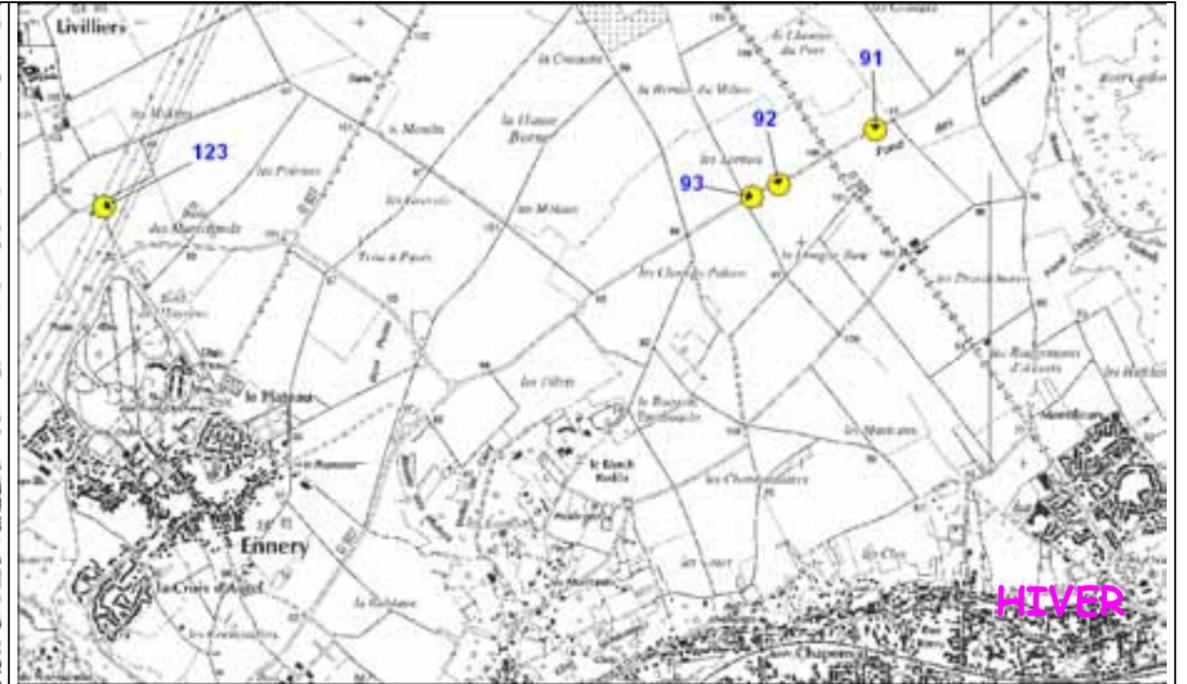
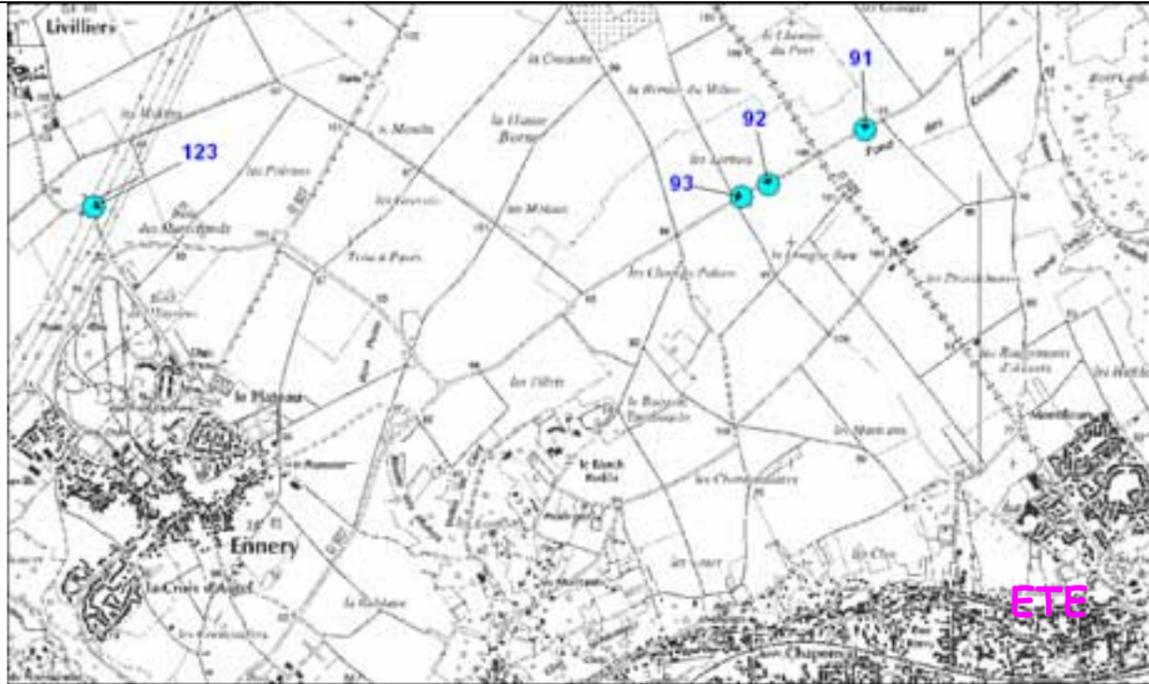
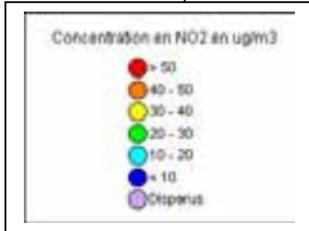


Benzène

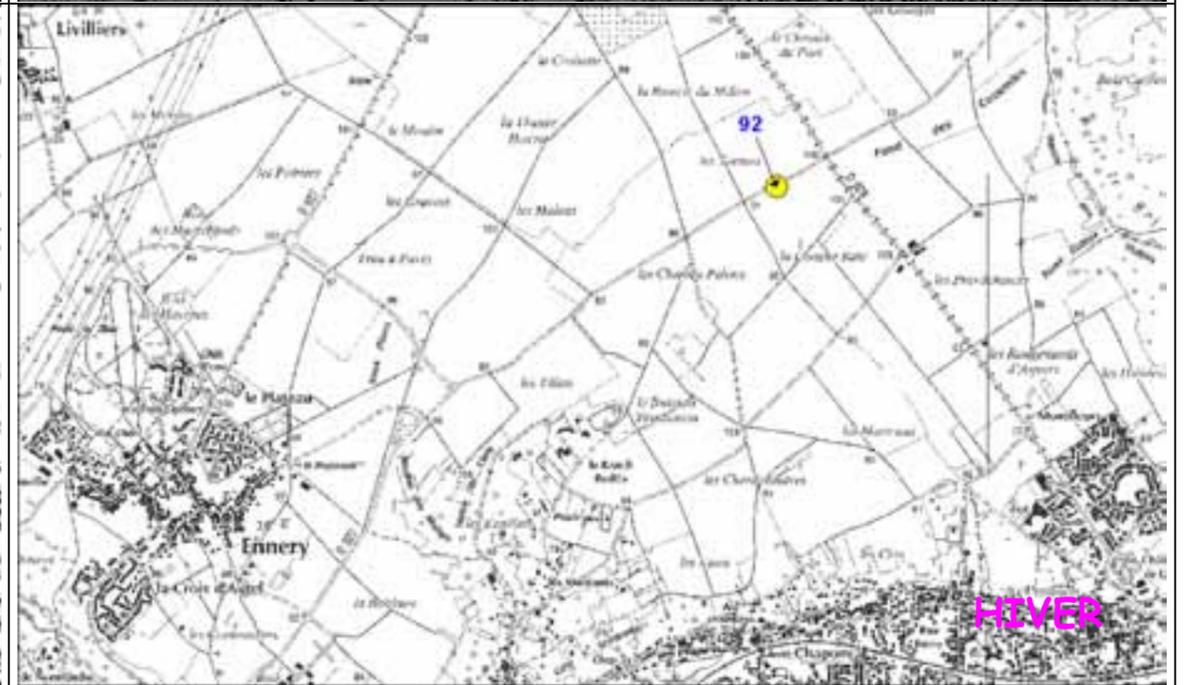
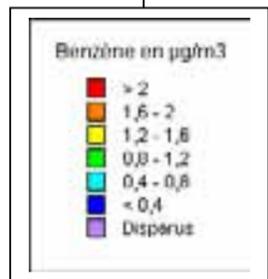


**PLANCHE
21**

NO₂

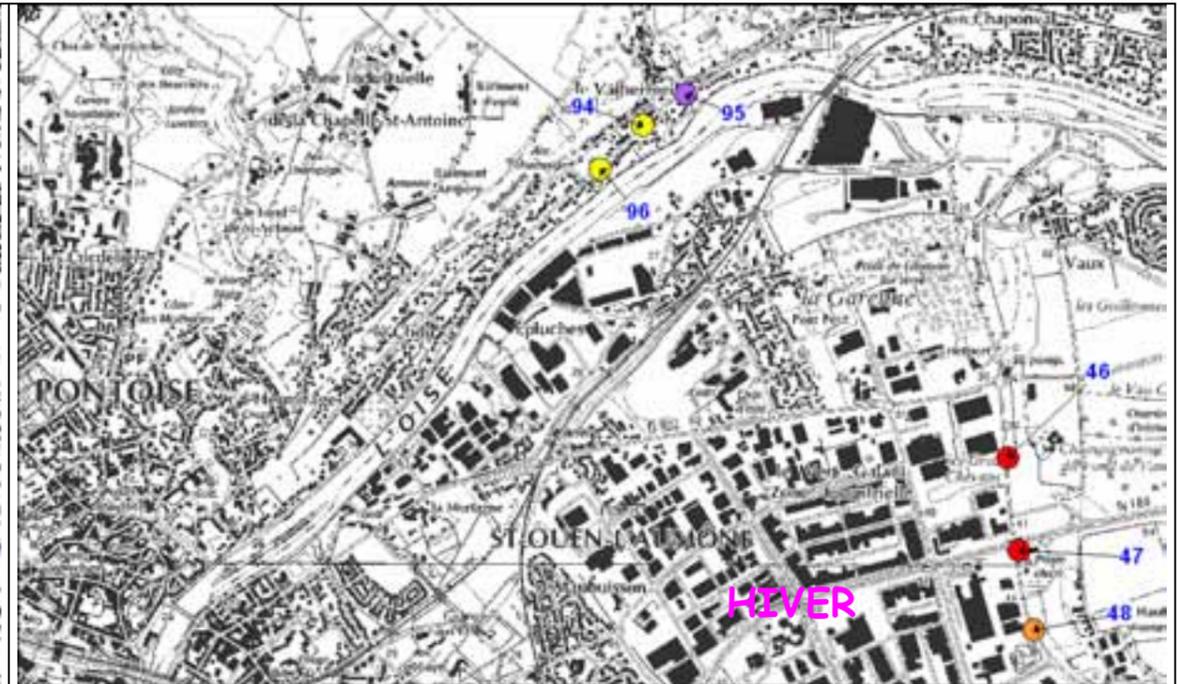
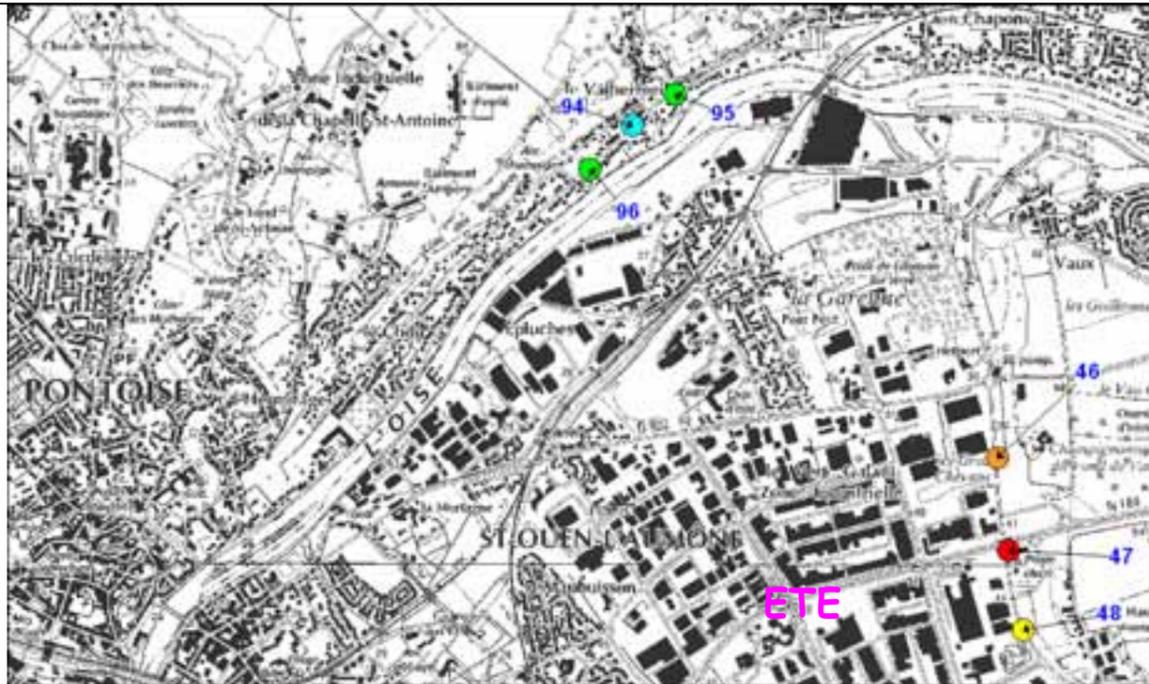
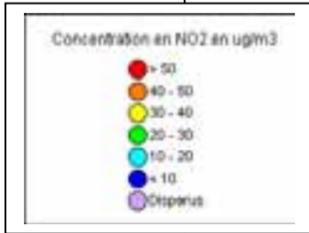


Benzène

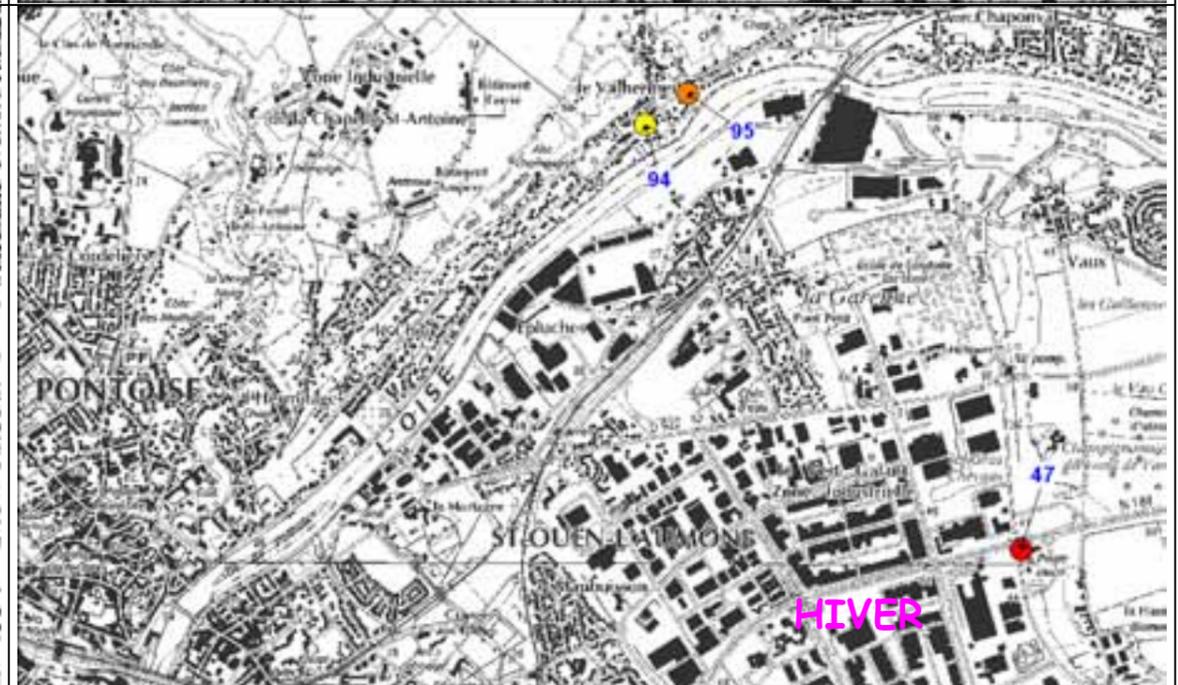
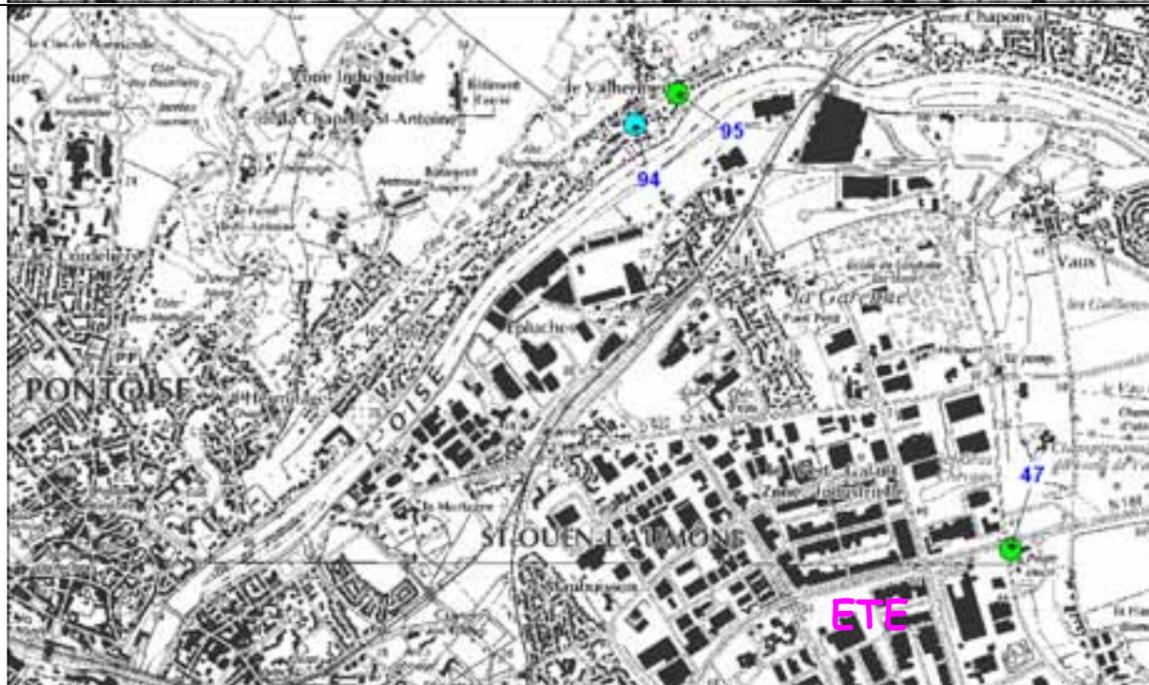


**PLANCHE
22**

NO₂

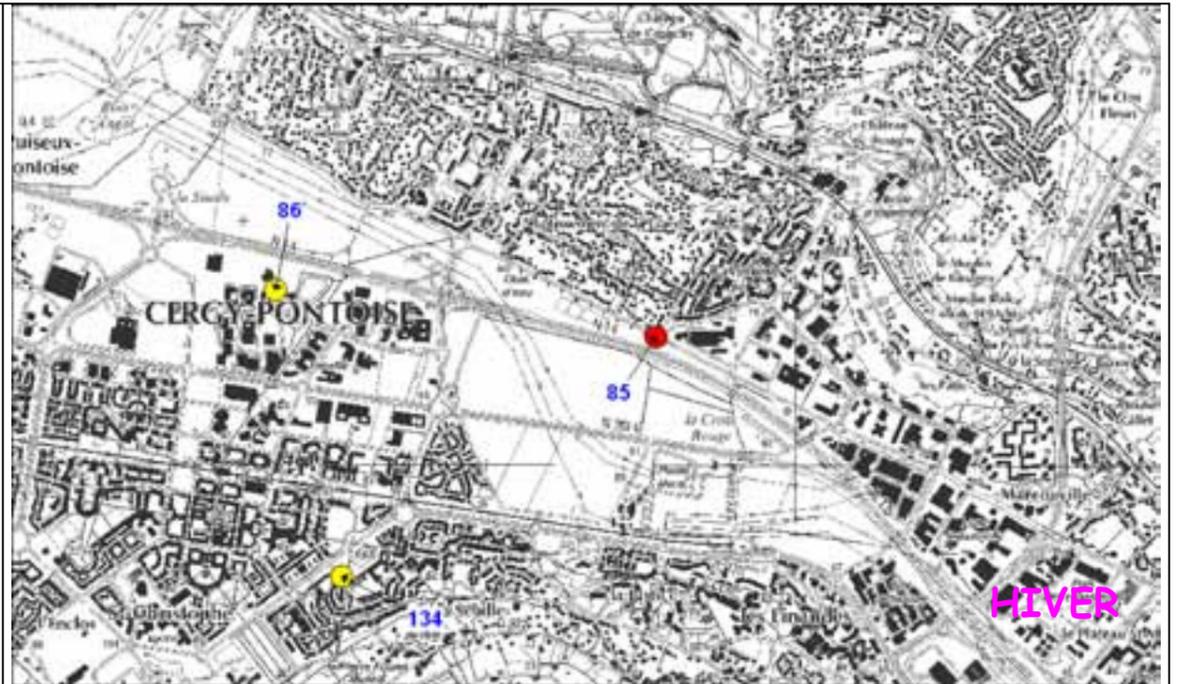
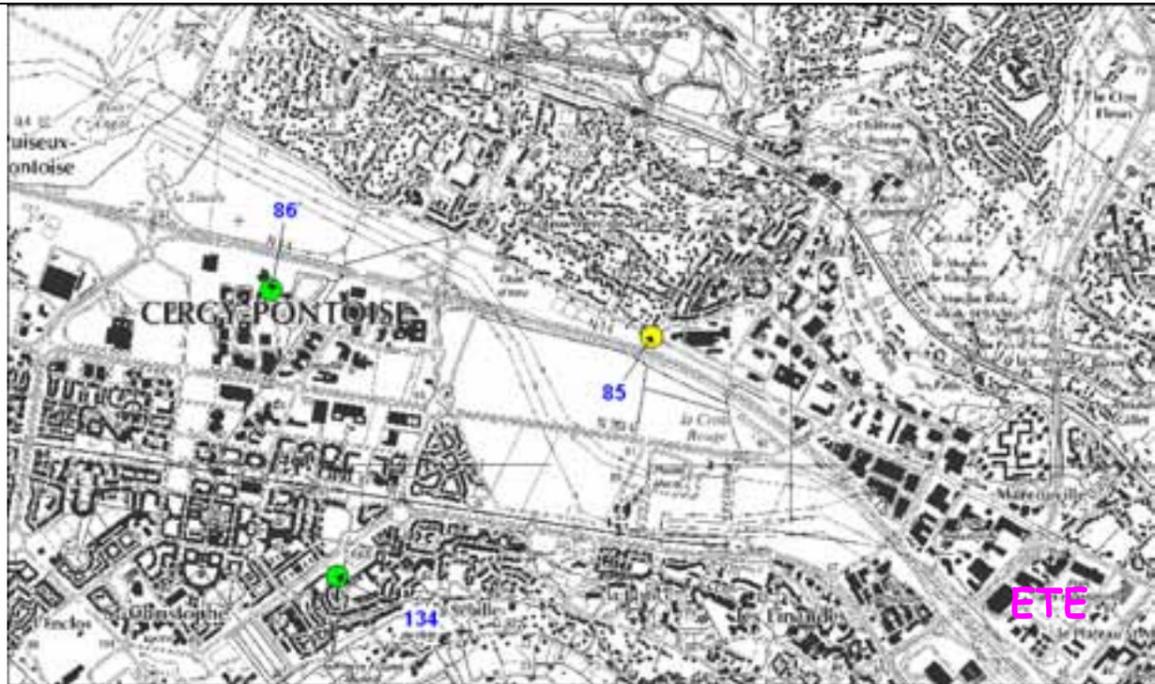
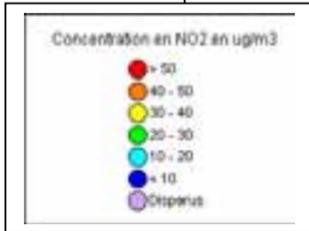


Benzène

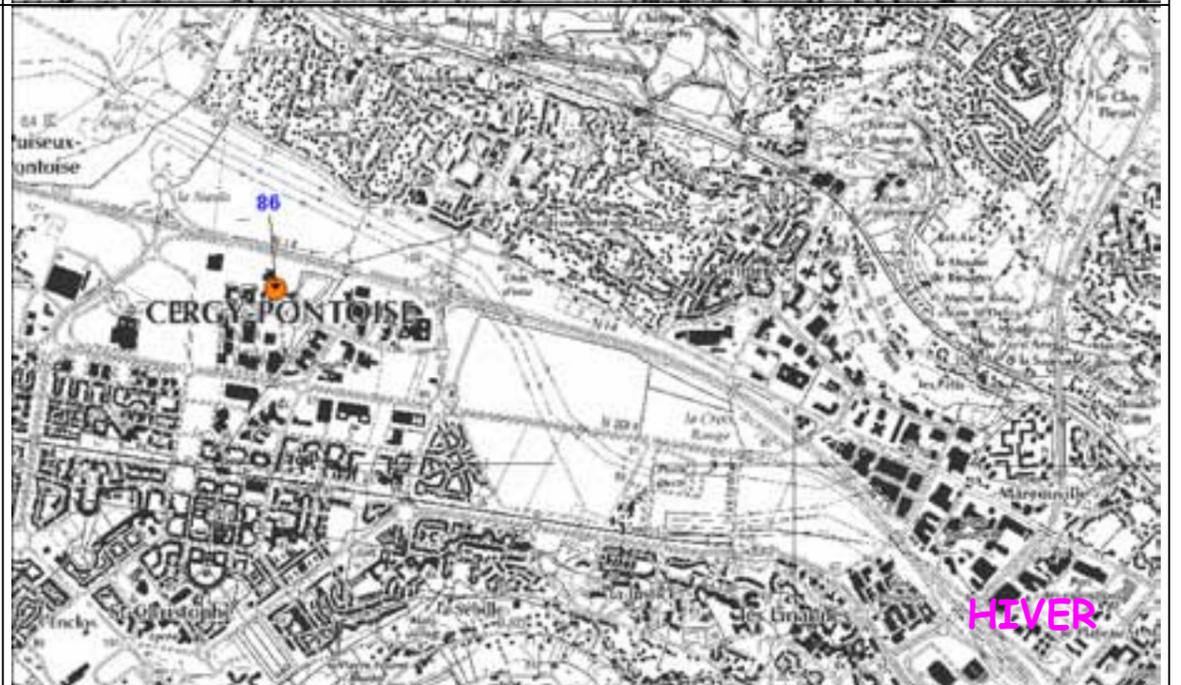
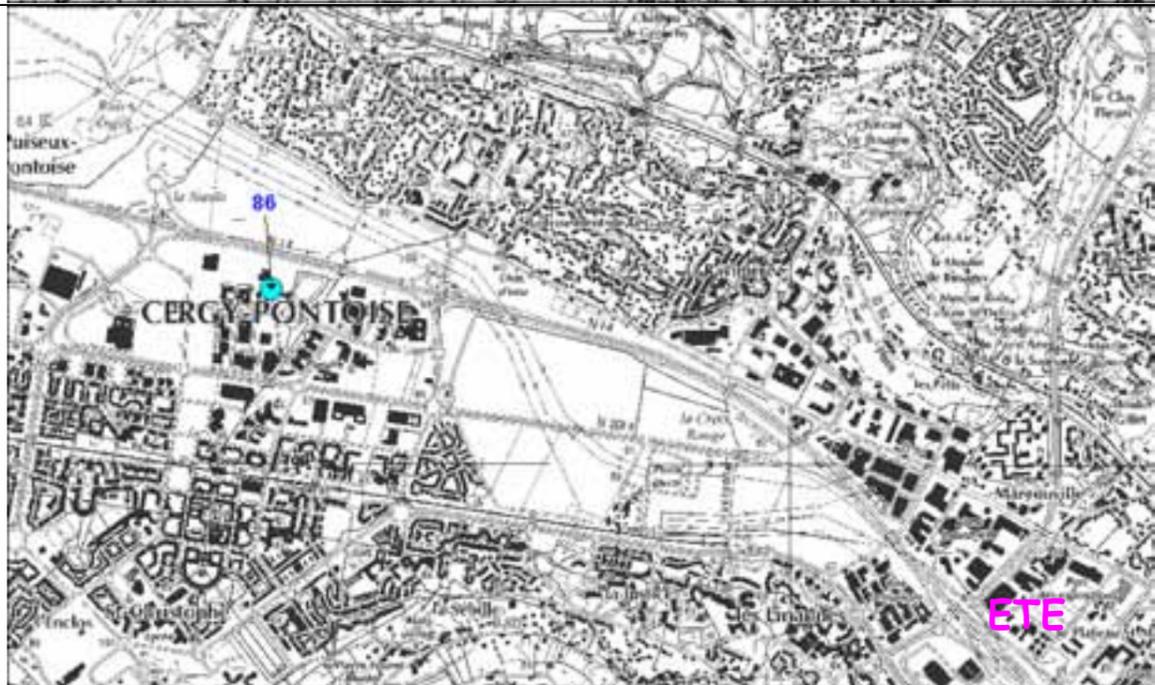


**PLANCHE
23**

NO₂

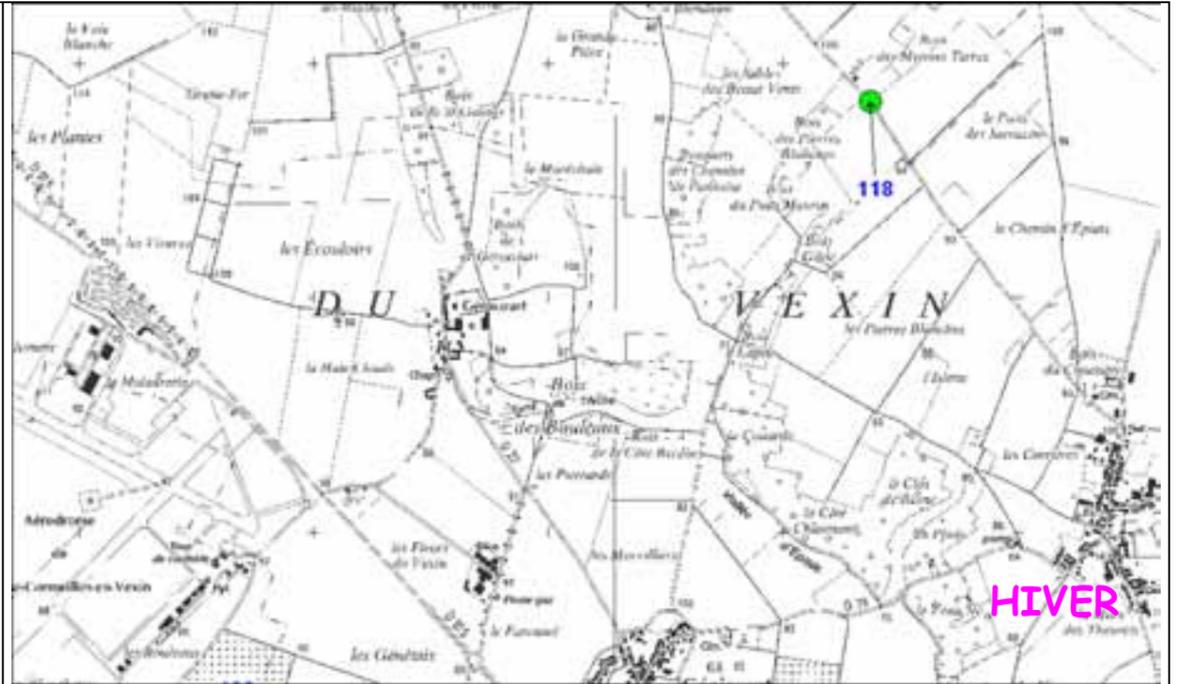
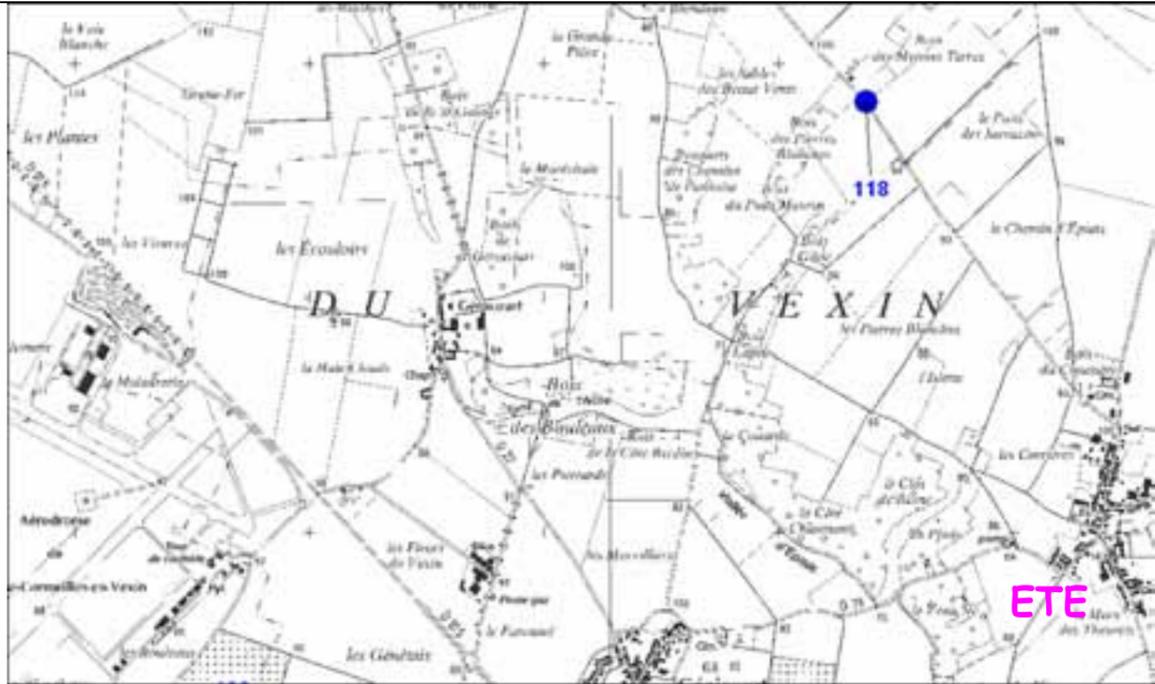
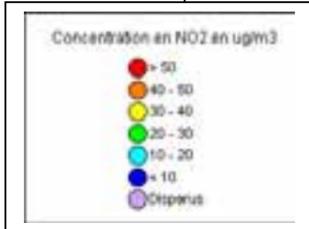


Benzène



**PLANCHE
24**

NO₂



Benzène



pas de mesures benzène dans cette planche

pas de mesures benzène dans cette planche

Annexe 3 : Cordonnées GPS des sites de mesures par tubes passifs

N° du site	X	Y
1	581900,45	139789,02
2	582255,59	139717,59
3	581547,43	139839,97
4	581107,12	139918,64
5	581301,17	139892,16
6	580796,18	140095,96
7	580645,08	141271,29
8	581152,2	143195,12
9	581602,5	143330,23
10	581488,98	143296,64
11	581392,21	143264,92
12	583891,59	148234,83
13	582674,18	147329,49
14	582770,46	147242,45
15	581757,97	145126,31
16	581062,79	143161,65
17	577070,65	135327,1
18	577119,35	135192,73
19	577077,89	135097,95
20	577023,07	134978,95
21	576967	134892,03
22	580230,49	141261,8
23	583375,23	148359,96
24	583357,24	148133,31
25	583304,17	148019,05
26	583302,42	147592,1
27	582954,27	147146,92
28	583151,57	147101,72
29	583265,59	147073,99
30	583449,78	146076,86
31	583478,25	145816,62
32	583470,38	145583,73
33	577213	136572,98
34	576959,88	137628,43
35	577453,26	138145,41
36	577955,39	140169,26
37	578140,2	141197,74

N° du site	X	Y
38	578884,96	142722,84
39	578742,85	144069,99
40	583498,73	142857,2
41	586986,25	145956,36
42	587253,85	145717,97
43	587563,42	145444
44	587681,18	147927,02
45	587905,83	150430,77
46	586107,25	150403,67
47	586149,33	150033,79
48	586207,02	149722,35
49	585421,18	144686,38
50	588411,32	149573
51	575256,71	136397,28
52	575158,93	136183,74
53	575088,38	136034,02
54	573448,76	137125,8
55	572240,47	137821,11
56	584496,86	143560,5
57	582596,63	146813,13
58	569576,01	140650,78
59	566226,1	141088,1
60	563006,32	140940,62
61	560702,99	141688,87
62	561044,78	143662,52
63	560812,26	143608,7
64	561281,66	143696,87
65	563767,18	144545,14
66	564002,95	144222,59
67	566074,13	145191,12
68	569725,98	147385,81
69	570088,37	147675,39
70	570459,12	147859,08
71	585396,96	147505,94
72	587343,64	148861,83
73	589632,73	150418,15
74	589818,17	150211,48

N° du site	X	Y
75	589904,46	150120,83
76	589454,78	151805,14
77	589571,29	151888,93
78	589288,57	151698,62
79	591298,19	152277,17
80	591706,53	152064,38
81	591781,83	152840,36
82	590111,62	153783,79
83	590030,95	153428,65
84	588230,88	153696,88
85	579688,16	150521,8
86	578127,84	150714,48
87	581322,28	144182,63
88	578254,59	152649,3
89	578165,43	152774,55
90	578410,56	152433,39
91	586329,03	154513,31
92	585888,34	154261,19
93	585767,59	154205,25
94	584666,94	151710,11
95	584835,39	151833,86
96	584499,1	151540,53
97	581782,94	148716,73
98	581925,17	142487,95
99	578604,49	139135,67
100	578272,07	138380,67
101	579336,01	136259,29
102	577098,99	145474,47
103	574869,72	147757,69
104	578112,11	137476,45
105	577314,28	136425,38
106	574878,59	140376,81
107	572935,28	139681,25
108	576788,18	142160,9
109	571506,95	140840,84
110	570967,12	142889,05
111	570484,97	143943,99

N° du site	X	Y
112	580806,54	135063,24
113	579182,29	143327,23
114	572026,18	145477,59
115	572289,92	144274,79
116	573481,98	151293,65
118	581368,98	156836,49
119	581938,41	152429,64
120	580729,62	152761,94
121	576042,8	153323
122	578325,02	154258,07
123	582834,77	154160,04