

PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA VILLE DE CHAMPLAN



PIÈCE 8.4 : AUTRES

*PLU ARRÊTÉ LE 22 février 2019
PLU APPROUVÉ LE 02 février 2020*

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES

ARRÊTÉ
N° 2020-DDT-STP-017 du 28 janvier 2020
portant création d'une zone d'aménagement différé sur le secteur dit Pré de Paris
situé sur la commune de CHAMPLAN

LE PRÉFET DE L'ESSONNE
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU le code de l'urbanisme, et notamment ses articles L.210-1, L.212-1 et suivants, L.300-1 et R.212-1 et suivants ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et les départements ;

VU le décret du 27 avril 2018 portant nomination de Monsieur Jean-Benoît ALBERTINI, préfet hors classe, en qualité de préfet de l'Essonne ;

VU l'arrêté préfectoral n°2015-PREF-DRCL/718 du 2 octobre 2015 portant création de la Communauté d'agglomération Communauté Paris-Saclay ;

VU la délibération du conseil municipal de Champlan du 22 février 2019 demandant l'instauration d'une zone d'aménagement différé sur le territoire de la commune de Champlan;

VU la délibération du conseil municipal de Champlan du 28 septembre 2010 prescrivant l'élaboration de son PLU ;

VU la délibération du conseil communautaire de la communauté d'agglomération Communauté Paris-Saclay du 20 février 2019 émettant un avis favorable sur la mise en place d'une zone d'aménagement différé sur la commune de Champlan ;

VU la délibération du conseil communautaire de la communauté d'agglomération Communauté Paris-Saclay du 20 février 2019 portant approbation de son Schéma de l'Offre Economique ;

Considérant que le Schéma de l'Offre Economique de la Communauté d'agglomération Paris-Saclay montre l'opportunité de créer un pôle d'activités dédié sous forme de filière industrielle sur la commune de Champlan, au croisement des axes de développement économiques majeurs du territoire, à savoir l'axe est-ouest (Saclay-Massy-Orly) et l'axe nord-sud (RN20) ;

Considérant le risque de spéculation foncière lié, d'une part à la localisation de cette opération de développement économique autour d'une future gare T12 et le changement de zonage annoncé dans le PLU de la commune de Champlan ;

Considérant qu'il importe de préserver la possibilité d'un aménagement équilibré et cohérent sur le secteur du Pré de Paris et pour cela de constituer des réserves foncières afin de disposer des terrains et de maîtriser leurs prix ;

Considérant que la préservation de cet aménagement cohérent, qui constitue une opération d'aménagement au sens des dispositions précitées du Code de l'urbanisme, nécessite que la Communauté d'agglomération Communauté Paris-Saclay puisse exercer le droit de préemption sur les biens immobiliers concernés ;

Considérant que, en application de l'article L.212-1 du Code de l'urbanisme, le Préfet est compétent pour créer une zone d'aménagement différé ;

SUR proposition du directeur départemental des territoires ;

A R R Ê T E

ARTICLE 1er :

Un périmètre de zone d'aménagement différé est délimité sur le territoire de la commune de Champlan, conformément au plan parcellaire annexé au présent arrêté.

ARTICLE 2 :

La Communauté d'agglomération Communauté Paris-Saclay est désignée comme titulaire du droit de préemption dans le périmètre ainsi délimité. Elle pourra en application de l'article L.213-3 du Code de l'urbanisme déléguer ce droit.

ARTICLE 3 :

Conformément à l'article R.212-2 du Code de l'urbanisme, le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture de l'Essonne.

Mention de cette publication et des lieux où le plan annexé peut être consulté sera insérée dans deux journaux publiés dans le département.

ARTICLE 4 :

Les effets juridiques attachés à la création de la zone d'aménagement différé, notamment la période de six ans renouvelable pendant laquelle le droit de préemption peut être exercé, ont pour point de départ l'exécution de l'ensemble des formalités de publicité mentionnées à l'article 3 ci-dessus.

ARTICLE 5 :

Une copie de l'arrêté et du plan annexé sera tenue à la disposition du public à la Préfecture de l'Essonne et en mairie de Champlan.

Le périmètre de la zone d'aménagement différé sera annexé à titre d'information au plan local d'urbanisme de Champlan.

ARTICLE 6 :

Copie de la présente décision sera adressée à la chambre départementale des notaires, aux barreaux constitués près les tribunaux de grande instance dans le ressort desquels est délimité le périmètre provisoire et au greffe des mêmes tribunaux.

ARTICLE 7 :

Le Secrétaire Général de la Préfecture de l'Essonne, le Sous-Préfet de l'arrondissement de Palaiseau et le Maire de Champlan, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

ARTICLE 8 :

Conformément aux dispositions de l'article R.421-1 du code de justice administrative, le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Versailles dans un délai de deux mois courant à compter de sa notification.

Durant ce délai de deux mois, un recours gracieux peut être exercé auprès de l'autorité préfectorale.

Ce recours gracieux interrompt le délai de recours contentieux, qui ne courra à nouveau qu'à compter de la réponse de l'administration. Il est précisé qu'en application de l'article R.421-2 du code précité, « le silence gardé pendant plus de deux mois sur une réclamation par l'autorité compétente vaut décision de rejet ». La juridiction peut être saisie de manière dématérialisée par l'application Télérecours citoyens, accessible à partir du site www.telerecours.fr

LE PRÉFET,

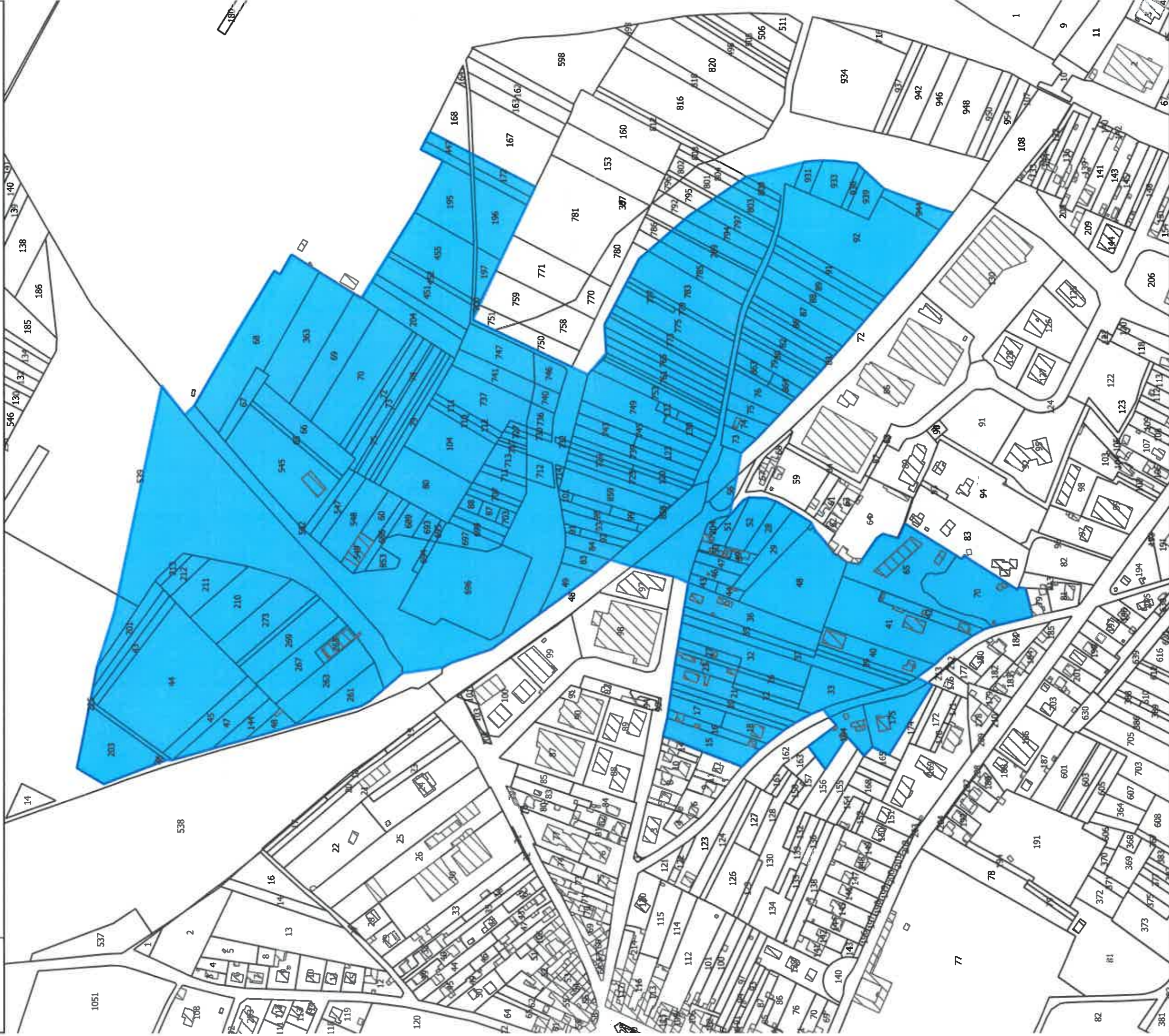
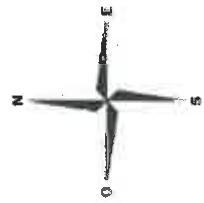


Jean-Benoît ALBERTINI



PREFET DE L'ESSONNE

PERIMETRE DE LA ZONE D'AMENAGEMENT DIFFERE DITE "PRE DE PARIS" SUR LA COMMUNE DE CHAMPLAN



Réalisé le 28/5/2019

Par : DD191/STP/BCT/SIG


Source : © IGN BD CARTO / DD191 / CACPS

Classement : 05_Amenagement_Urbanisme_Planification\ZAD

Tous droits de reproduction réservés

0 0.1 0.2 km



 Bâtiments

 Limites parcelaires

 Périmètre de la zone d'aménagement différé
"Pré de Paris" à Champlan

Le Préfet,

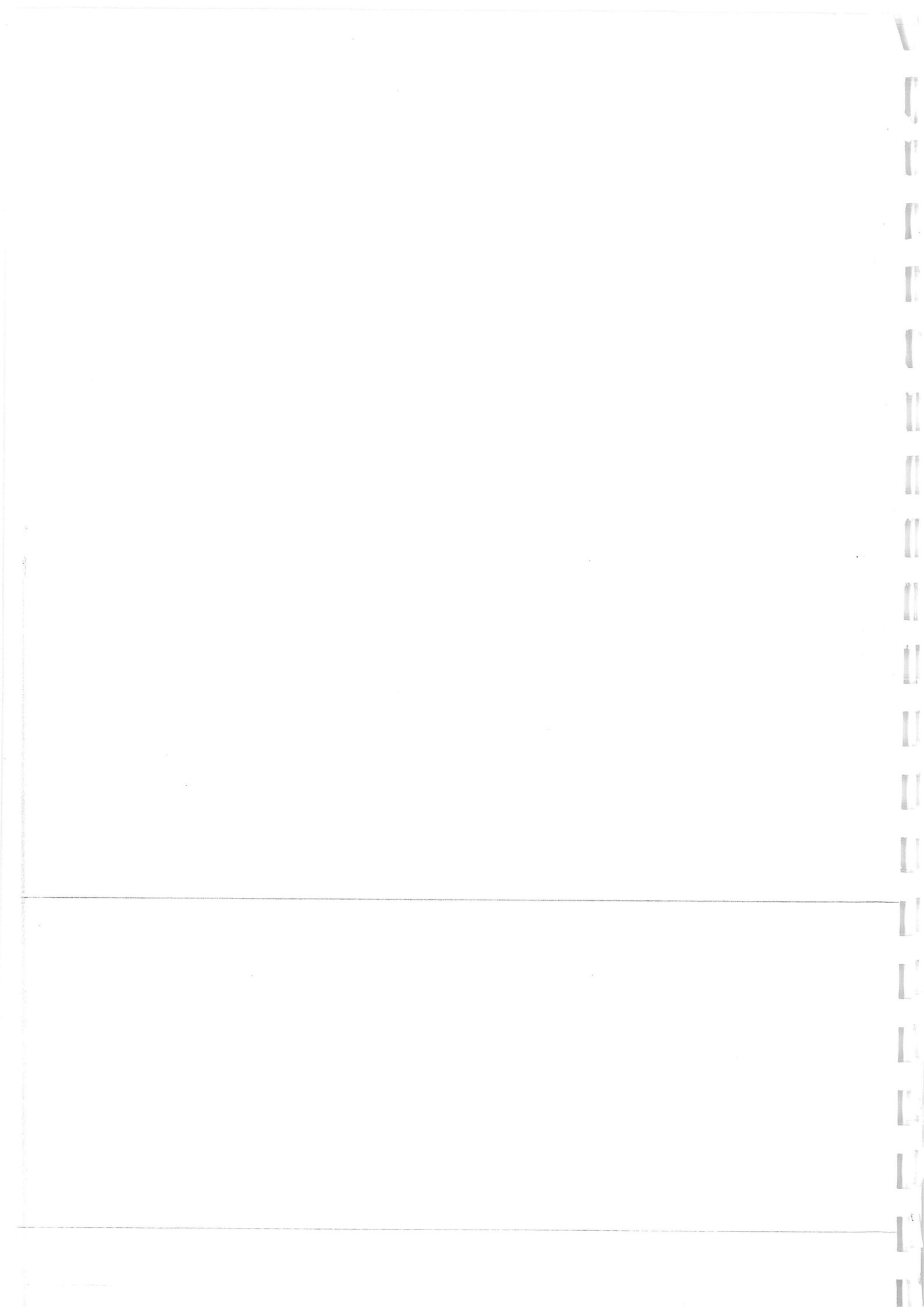
Jean-François MARTINI

**LA QUALITE DE L'AIR
DANS LE SECTEUR DE CHAMPLAN
(résultats de l'étude menée par Airparif
et pilotée par l'Ademe)**

Cet exemplaire appartient à la Commune, il est
consultable sur place.

Cependant, il est possible d'en faire des photocopies ou
de le consulter sur le site Internet :

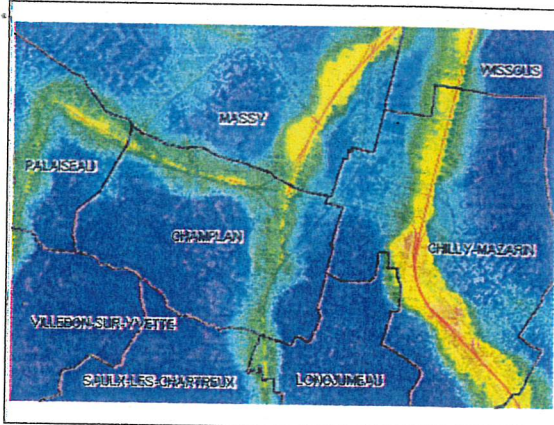
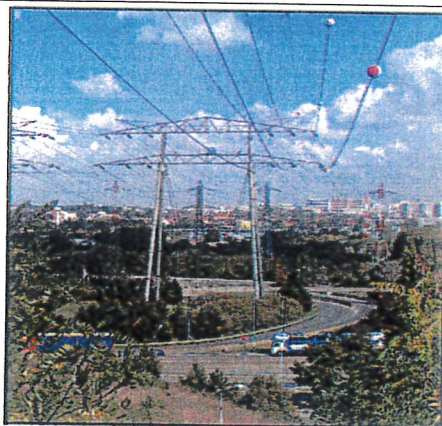
**www.ville-champlan.fr/ Votre environnement >
L'environnement et le développement durable >
L'Ademe vous informe > Tout savoir sur la réunion
publique du 21 septembre 2007**



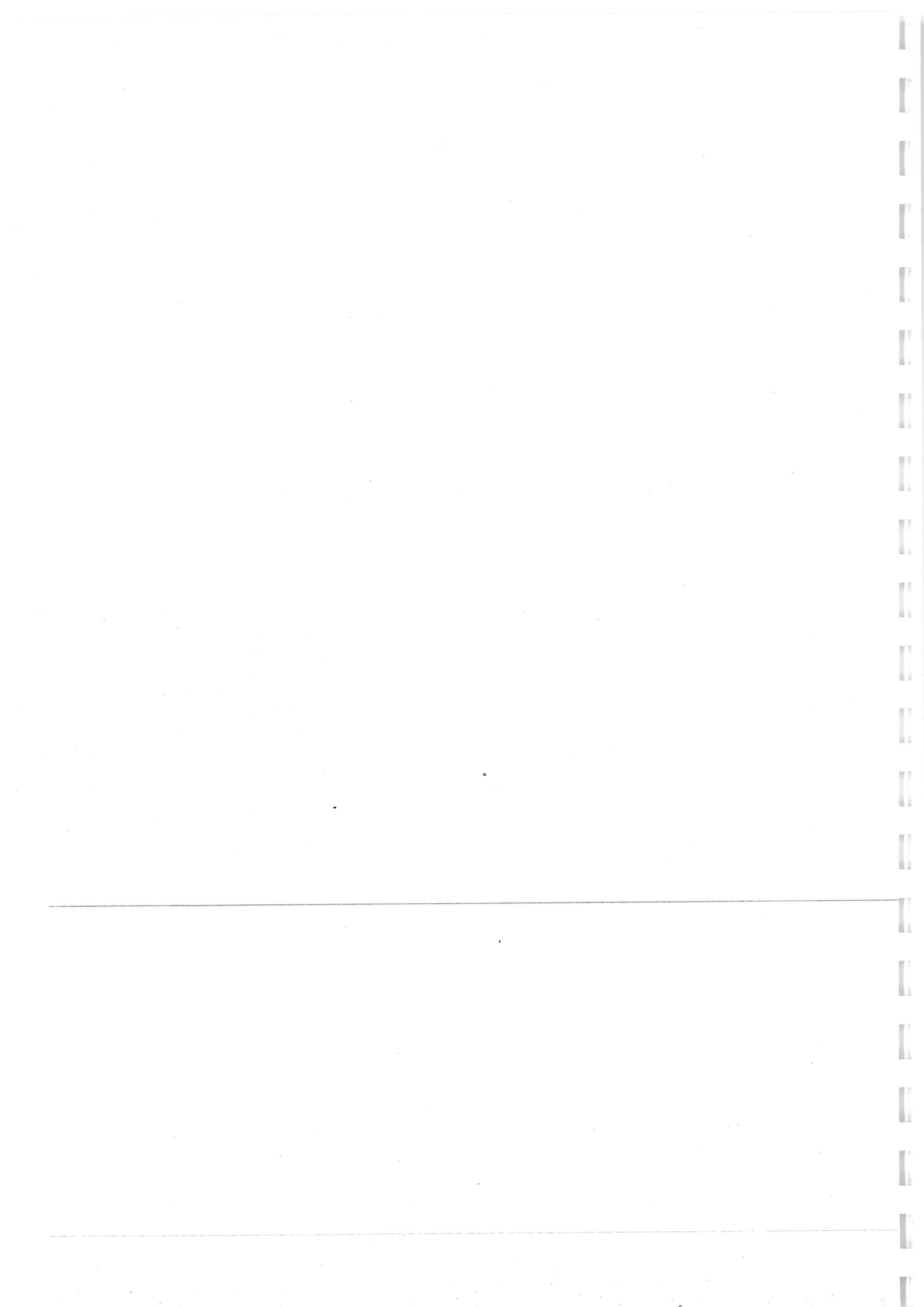


Surveillance de la Qualité de l'Air
en Île-de-France

LA QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR DE CHAMPLAN



SEPTEMBRE 2007



AIRPARIF
Surveillance de la Qualité de l'Air
en Île-de-France

LA QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR DE
CHAMPLAN

SEPTEMBRE 2007

Étude réalisée par :

AIRPARIF Surveillance de la Qualité de l'Air en Île-de-France

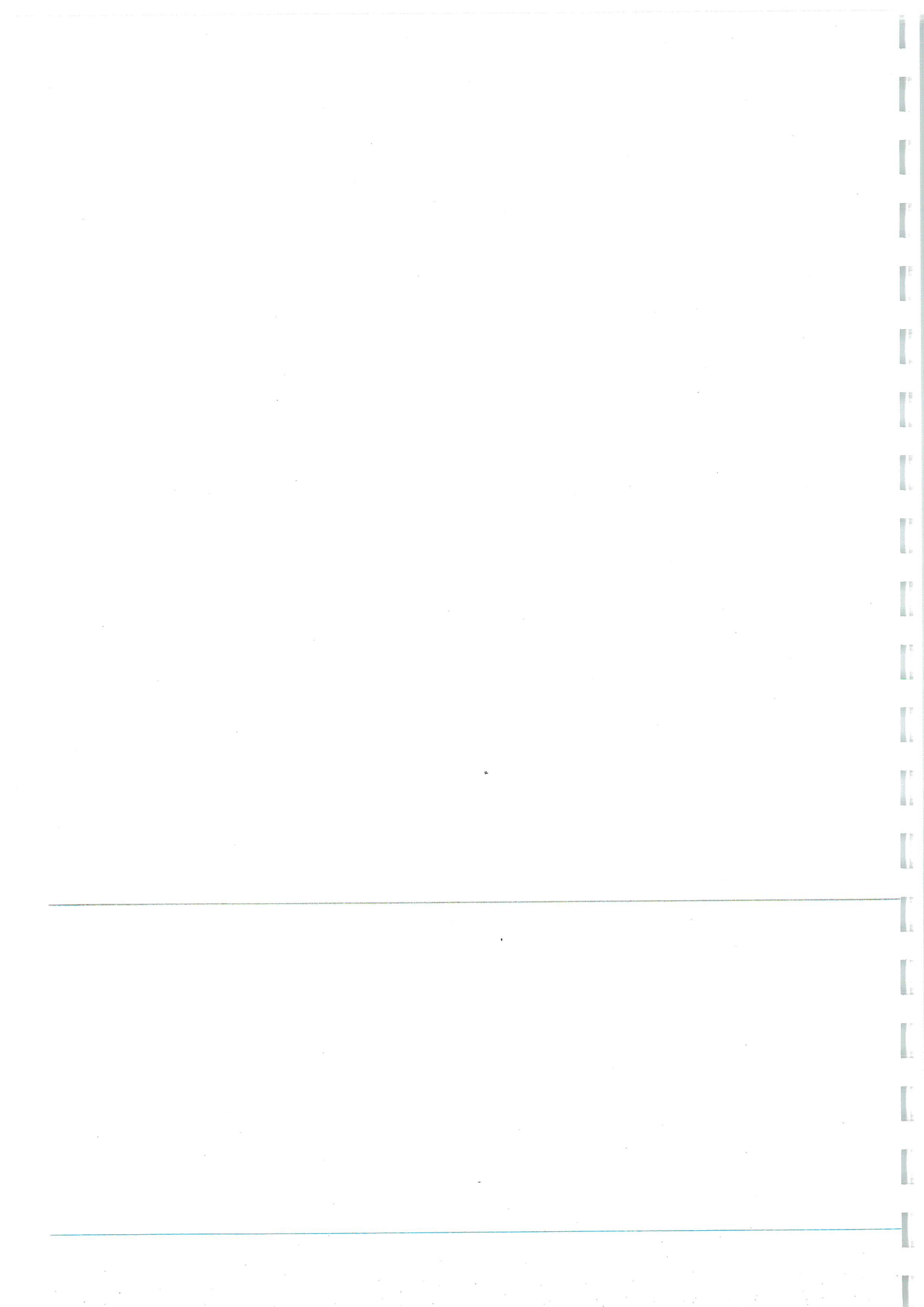
Pôle Études

7, rue Crillon 75004 PARIS – Tél. : 01.44.59.40.98 - Fax : 01.44.59.47.67 - www.airparif.asso.fr

Pour :

ADEME

Marchés n°0562C0044 – 0662C0027 – 0562C034 et 0662C0069



SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	5
II. METHODOLOGIE DE CALCUL DES EMISSIONS	10
II.1. QU'APPELLE T-ON CADASTRE D'EMISSIONS ?	10
II.2. DEFINITION DES REFERENTIELS DE CALCUL	10
II.2.1. Choix de l'année de référence	10
II.2.2. Choix du domaine et de la résolution de calcul	11
II.3. MISE EN OEUVRE DE LA METHODOLOGIE DE CALCUL	12
II.3.1. Principes et définitions	12
II.3.2. Recherche des données d'entrée appropriées	12
III. ANALYSE DU CADASTRE DES EMISSIONS SUR LE SECTEUR DE CHAMPLAN	17
III.1. COMMUNE DE CHAMPLAN – POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AUX EMISSIONS COMMUNALES ET DEPARTEMENTALES	17
III.1.1. En quantité annuelle émise	17
III.1.2. En densité d'émission	17
III.2. SECTEUR DE CHAMPLAN – CARTOGRAPHIES DES EMISSIONS	27
III.3. ÉVOLUTION TEMPORELLE DES EMISSIONS	31
III.3.1. Les sources routières	31
III.3.2. Le transport aérien	33
III.3.3. L'UIOM de Massy	35
IV. CAMPAGNES DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR	37
IV.1. MOYENS DE MESURE MIS EN OEUVRE	37
IV.2. LOCALISATION DES SITES DE MESURE	39
IV.3. PERIODES DE MESURE	42
IV.4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES OBSERVEES DURANT LES CAMPAGNES DE MESURE	44
IV.5. NIVEAUX MOYENS DE POLLUTION DANS LE SECTEUR DE CHAMPLAN	50
IV.5.1. Dioxyde d'azote	50
IV.5.2. Benzène	54
IV.5.3. Évolution temporelle des niveaux de pollution atmosphérique	56
IV.6. IMPACT DES SOURCES DE POLLUANTS SUR LA QUALITE DE L'AIR	58
IV.6.1. Des concentrations maximales observées en bordure des axes routiers	58
IV.6.2. Influence des principaux axes routiers sur les quartiers urbains avoisinants	60
IV.6.3. Impact selon les secteurs de vent	66
IV.6.4. Impact selon les secteurs de vent – Illustration horaire	74
IV.6.5. Quel impact l'UIOM de Massy a-t-elle sur la qualité de l'air à Champlan ?	75
IV.6.6. Sources d'influence des niveaux de dioxyde de soufre	75

IV.7. CARTOGRAPHIES DES NIVEAUX MOYENS DE POLLUTION ATMOSPHERIQUE	77
IV.7.1. Cartographie des niveaux de pollution sur l'ensemble du domaine	77
IV.7.1.1. Méthodologie	77
IV.7.1.2. Cartographie des niveaux de dioxyde d'azote	77
IV.7.1.3. Cartographie des niveaux de benzène	78
IV.8. SITUATION DE LA QUALITE DE L'AIR DU SECTEUR DE CHAMPLAN PAR RAPPORT AUX NORMES DE QUALITE EN VIGUEUR	79
IV.8.1 Estimation de la concentration moyenne annuelle : méthode de calcul et incertitude associée	80
IV.8.2. Estimation du respect des normes de qualité de l'air en vigueur	81
IV.8.2.1. Dioxyde d'azote	81
IV.8.2.2. Benzène	87
IV.8.2.3. Particules PM10	89
IV.8.2.4. Particules PM2.5	91
IV.8.2.5. Monoxyde de carbone	92
IV.8.2.6. Dioxyde de soufre	93
<u>V. MODELISATION DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE SECTEUR DE CHAMPLAN</u>	94
V.1. METHODOLOGIE D'EVALUATION	94
V.2. AJUSTEMENT DES PARAMETRES D'ENTREE DU MODELE DE DISPERSION	96
V.3. MODELISATION DE LA QUALITE DE L'AIR : ÉTUDES DE CAS	98
V.3.1. Simulation du 15 décembre 2006	98
V.3.1.1. Cas référent	98
V.3.1.2. Simulation avec des conditions météorologiques défavorables	103
V.3.1.3. Simulation avec de fortes émissions	106
V.3.1.4. Simulation avec de fortes émissions et des conditions météorologiques défavorables	107
V.3.2. Simulation du 19 décembre 2006	108
V.3.2.1. Cas référent	108
V.3.2.2. Simulation avec des conditions météorologiques défavorables	112
V.3.2.3. Simulation avec de fortes émissions	114
V.3.2.4. Simulation avec de fortes émissions et des conditions météorologiques défavorables	115
<u>VI. CONCLUSION GENERALE</u>	116
<u>ANNEXES</u>	118

I. INTRODUCTION

Pourquoi une telle étude ?

Depuis de nombreuses années, riverains et associations de Champlan s'inquiètent des nuisances subies dans différents domaines : bruit lié aux activités aéroportuaires et au trafic routier, pollution atmosphérique induite par ces mêmes activités ainsi que par la zone industrielle de Massy au Nord-Ouest, présence de lignes électriques à très haute tension.

Située à 18 km au Sud-Ouest de Paris, donc hors du cœur dense de l'agglomération, la commune de Champlan est l'exemple type d'un village en zone périurbaine où la forte proportion d'espaces non construits ont conduit à une urbanisation éclatée mélangeant infrastructures de transport, zones d'activités, zones habitées et zones agricoles ou naturelles. Le réseau routier est particulièrement dense autour de Champlan, puisque plusieurs axes majeurs de circulation à vocation régionale ou nationale (A6, A10, RN20) convergent dans ce secteur, plus particulièrement au Nord et au Nord-Est de la commune. Sur ces axes, ce sont plusieurs centaines de milliers de véhicules cumulés qui circulent chaque jour. Champlan se trouve par ailleurs survolée à basse altitude par les avions à l'approche ou au départ d'Orly. Enfin, la zone industrielle de Massy comprend plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement (centrale de chauffe, usine d'incinération d'ordures ménagères).

Dans ce contexte d'inquiétudes et d'interrogations multiples des populations, notamment sur les conséquences de ces nuisances sur leur santé, la députée de la circonscription de Champlan, Nathalie Kosciuscko-Morize, a demandé à l'ADEME de réaliser une étude d'impact sanitaire multicritères comprenant l'évaluation des différents risques rencontrés sur la commune. L'ADEME a, à ce titre, demandé à plusieurs agences spécialistes dans leur domaine, de mettre en œuvre un programme d'études coordonnées. Les premières mesures de pollution réalisées par AIRPARIF autour de la plate-forme aéroportuaire d'Orly en 2003 montraient des niveaux de pollution soutenus au Sud-Ouest de celle-ci, une partie de Champlan était concernée par ces niveaux, jugés alors plus élevés que ce que l'on mesure habituellement à presque 20 km de Paris. AIRPARIF s'est vue ainsi confier la réalisation d'un diagnostic de la qualité de l'air réactualisé en focalisant sur ce secteur particulier.

Une première étude d'AIRPARIF en 2003 mais dans un contexte plus large :

En 2003, AIRPARIF a réalisé une étude de caractérisation de la qualité de l'air autour de la plate-forme aéroportuaire d'Orly, située au Sud de l'agglomération parisienne. Avec l'aide de 40 communes concernées, AIRPARIF a mis en place un dispositif de mesure composé de 120 sites équipés d'échantillonneurs passifs (tubes à diffusion). En complément, 4 sites ont été équipés d'un camion laboratoire. Ces mesures ont permis d'une part l'établissement d'une cartographie des niveaux moyens annuels de dioxyde d'azote NO₂ (Figure 1) et de benzène, ainsi que l'évaluation du risque de dépassement des objectifs de qualité annuels pour ces deux polluants. Il ressort de ces mesures que les niveaux de NO₂ décroissent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'agglomération. Plus précisément aux abords de l'aéroport, une zone apparaît plus exposée au Sud-Ouest de la plate-forme. L'existence d'un réseau routier particulièrement dense dans ce secteur participe sans conteste pour une large part à l'importance des niveaux de pollution observés. Ce secteur se trouve en outre dans le prolongement des pistes de l'aéroport d'Orly. Ces pistes sont placées face aux vents dominants de la région (vents de secteur Sud-Ouest), sous les axes de survol les plus utilisés au décollage, phase au cours de laquelle les émissions d'oxydes d'azote sont maximales (poussée). Les communes de Champlan, Chilly-Mazarin, et certaines localités environnantes sont plus particulièrement exposées à ces nuisances.

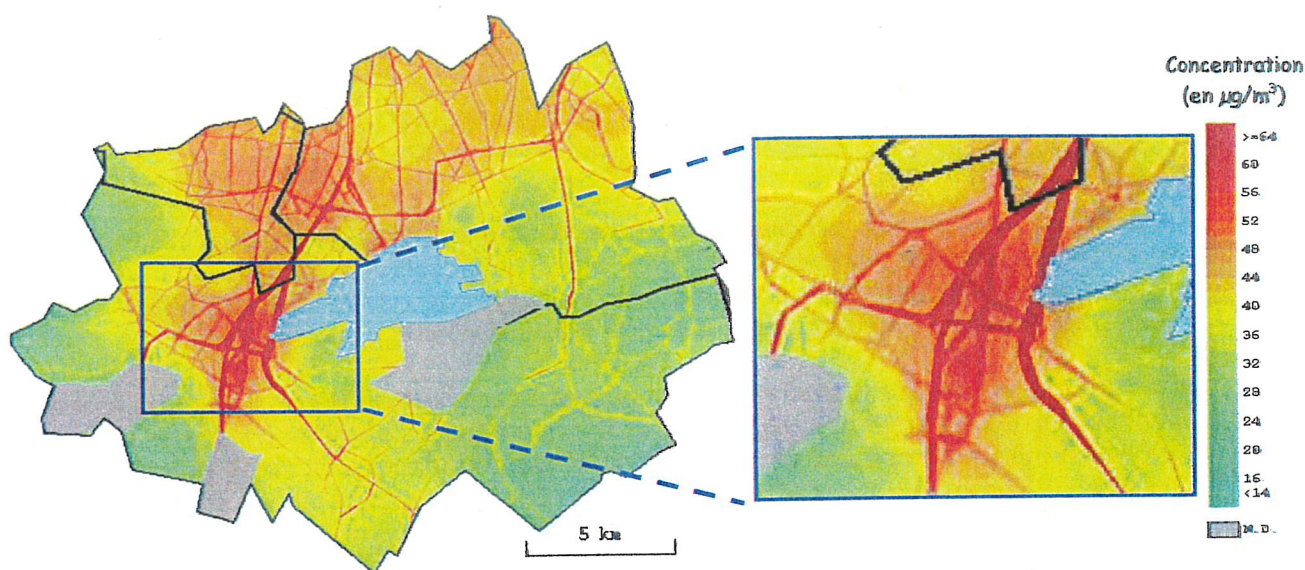


Figure 1 : Cartographie du niveau moyen annuel (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2003, avec zoom sur le secteur de la commune de Champlan.

De nombreuses interrogations exprimées par la population ... et des réponses attendues sur le sujet de la qualité de l'air :

De nombreuses questions ont été formulées par les riverains et associations locales. Les premières réunions publiques tenues à Champlan s'en sont fait l'écho.

On listera entre autres :

- ⊙ Champlan est-il le village le plus pollué d'Île-de-France comme on a pu le lire ou l'entendre parfois suite à l'étude de 2003 ?
- ⊙ Les polluants qui avaient été mesurés en 2003 étaient limités en nombre, que se passe-t-il pour d'autres polluants que le NO_2 et le benzène, notamment les particules ?
- ⊙ De nombreuses sources de pollution existent autour de Champlan, quelle part de responsabilité peut-on attribuer à chacune d'entre elles sur les émissions totales ? Quelles sources émettent le plus ? Quelles contributions peut-on avancer dans les concentrations relevées et existe-t-il une spécificité locale ?
- ⊙ Existe-t-il de grandes variations dans les émissions des différentes sources selon le jour de l'année et l'heure de la journée ?
- ⊙ Quel impact la zone industrielle de Massy a-t-elle sur la qualité de l'air à Champlan ?
- ⊙ Peut-on évaluer les émissions et les concentrations de polluants dans l'air champlanais au moment des « pics » d'activités routières et aéroportuaires ?
- ⊙ Les résultats de 2003 montraient un risque de dépassement de l'objectif de qualité pour le NO_2 sur une partie de la commune, ce risque existe-t-il toujours en-2006 compte tenu de l'évolution des niveaux de pollution à l'échelle de l'agglomération parisienne et peut-on être plus précis sur les quartiers et les populations concernés ?

Enfin, l'implantation d'une station de mesure permanente de la qualité de l'air est régulièrement évoquée dans les attentes.

Qu'est-il possible de faire pour répondre à ces nombreuses questions ?

Si l'on revient à ce qui avait été fait en 2003, le nombre de sites de mesure sur la commune de Champlan (4 en 2003) a permis de caractériser les niveaux moyens de pollution sur Champlan par comparaison à un large secteur autour. L'objectif de la campagne était d'étudier les grands motifs de la pollution moyenne sur une zone d'environ 285 km² centrée sur l'aéroport d'Orly. Ainsi, les éventuelles spécificités ou hétérogénéités locales n'avaient pu être étudiées. Les différences significatives de concentrations relevées sur les quelques sites implantés à Champlan (et sur les communes voisines) en 2003, montraient déjà une forte variabilité spatiale des concentrations, liée à la complexité géographique du secteur (infrastructures, zones urbaines et industrielles, espaces ruraux, relief...), et aux impacts des sources de pollution variables d'un moment à un autre en raison des régimes de vent. Ainsi cette étude consiste à affiner ces enseignements et à les compléter. Elle est construite en trois volets :

Analyse des émissions de polluants du secteur de Champlan :

Au-delà des mesures de pollution, pour répondre aux nombreuses interrogations relatives aux sources locales de pollution, des travaux de mise au point et de réalisation d'un cadastre des émissions locales de polluants font partie du programme des études réalisées par AIRPARIF.

Pour ce faire, il est prévu de réaliser par des cartographies des émissions des principaux polluants, plus finement résolues et affinées que les informations disponibles sur l'ensemble du territoire (résolution d'un kilomètre à l'échelle de l'Île-de-France). Des cartographies à résolution de 200 mètres seront ensuite mises en perspective avec des valeurs moyennes en Île-de-France, dans l'agglomération parisienne et dans le département de l'Essonne.

Les objectifs sont :

- ▶ D'estimer les parts de responsabilité des différentes sources de pollution locales dans les émissions annuelles pour chaque polluant considéré,
- ▶ De comparer les émissions de Champlan avec des entités géographiques plus larges (département, agglomération, région),
- ▶ De montrer si des variations importantes d'émissions existent d'un jour à un autre et d'une heure à une autre.

Réalisation d'une cartographie fine de tout le secteur pour les principaux polluants disposant de techniques de mesure adaptées :

AIRPARIF mettra en œuvre :

- d'une part, une campagne de mesure par tubes à diffusion comme celle réalisée en 2003 mais en augmentant considérablement la densité des points de mesure sur et autour de Champlan
- d'autre part, des mesures d'autres polluants par camion laboratoire sur la commune même de Champlan

Ces campagnes de mesure ont pour objectifs :

- ▶ De réactualiser le constat pour les polluants mesurés en 2003,
- ▶ D'étendre le champ des polluants mesurés,
- ▶ D'affiner ce constat en densifiant le nombre de points de mesure et en mettant en œuvre des mesures par camion laboratoire pour suivre les variations heure par heure des concentrations et les mettre en relation autant que faire se peut avec les variations des émissions,
- ▶ D'évaluer le rôle de la météorologie dans les variations des niveaux de pollution,

- ▶ De produire des cartographies annuelles de la pollution directement comparables aux principaux objectifs de qualité annuels (NO₂ et benzène)
- ▶ D'évaluer le risque de dépassement de ces objectifs de qualité et de déterminer les quartiers et le nombre d'habitants concernés par d'éventuels dépassements,
- ▶ De déterminer autant que possible les concentrations de polluants des « pics » correspondants à des conditions défavorables (fortes émissions, commune sous l'influence des sources, avions en décollage, importantes activités routières et aéroportuaires).

Modélisation des concentrations des principaux polluants dans des situations types de pollution :

Une modélisation numérique des principales sources fixes et mobiles du secteur (industries, trafics aérien et routier) sera également menée pour compléter les enseignements des mesures. Cette technique permet de réaliser plusieurs simulations dans des conditions d'émissions et de conditions météorologiques différentes et de les comparer, toutes choses restant égales par ailleurs. Elle permet également d'évaluer la contribution de différentes sources, ce qui n'est pas toujours possible avec des mesures. Enfin, la modélisation donne des enseignements en tout point du domaine.

Les objectifs sont :

- ▶ D'évaluer l'influence des niveaux d'émission et des conditions météorologiques sur les principaux polluants (NO₂, PM10) pour le secteur de Champlan.
- ▶ D'estimer les contributions des principales sources de pollution dans les concentrations des principaux polluants.

Les polluants étudiés

Les polluants retenus pour cette étude sont les oxydes d'azote (monoxyde et dioxyde d'azote), le benzène et le monoxyde de carbone notamment comme composés représentatifs du trafic routier, le dioxyde de soufre émis par les industries et les installations de chauffage, ainsi que les particules émises par ces différentes sources.

Les **oxydes d'azote** sont majoritairement définis sous deux formes chimiques, à savoir le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le monoxyde d'azote est dit « primaire » car il est émis directement par les différentes sources d'émissions de NO_x. Le NO₂ est un composé qui est majoritairement formé par l'oxydation du monoxyde d'azote par d'autres oxydants de l'air. C'est pourquoi il s'agit d'un polluant essentiellement « secondaire ». Ce polluant est réglementé aux niveaux national et européen pour ses effets reconnus sur la santé humaine. Il présente actuellement des niveaux problématiques en Île-de-France notamment dans l'agglomération parisienne vis-à-vis des objectifs de qualité. Ainsi, l'étude du dioxyde d'azote sera largement développée.

L'ozone (O₃) est un polluant dont les niveaux sont régis par des phénomènes à grande échelle et non par des spécificités locales. Les niveaux d'ozone seront cependant mesurés afin de valider les concentrations de NO₂ mesurés. En effet, les réactions chimiques entre ces deux composés associés au NO induisent des équilibres entre concentrations de NO₂ et concentrations d'ozone.

Les particules sont également un sujet de préoccupation des spécialistes de santé. Par contre, la modélisation des niveaux de particules présente des incertitudes plus importantes du fait de la diversité des sources qui peuvent être locales ou au contraire très lointaines (sable du Sahara par exemple) ; les particules peuvent également résulter de transformations chimiques ou de phénomènes de remise en suspension. De plus, les techniques de mesure simples du type tube passif n'existent pas pour les particules. C'est pourquoi de façon générale les connaissances sur les particules sont plus limitées.

La famille désignée « Composées Organiques Volatils » représente des centaines de composés individuels, souvent appelés aussi « hydrocarbures ». Les sources d'émissions anthropiques de COV peuvent être associées aux différentes coupes pétrolières (l'essence, le gazole, le kérosène, le carburéacteur...) ainsi qu'aux solvants industriels (peinture, imprimerie, dégraissage des métaux...) et domestiques. Le benzène, un des COV, est contenu dans l'essence. De par ses effets sur la santé, cancérigène identifié, ce polluant est réglementé au niveau national et européen. A l'heure actuelle, il est en effet le seul COV ainsi réglementé dans l'air extérieur et, à ce titre, fait l'objet d'une surveillance intensive dans le cadre de cette étude.

Dans l'objectif de compléter la documentation de la qualité de l'air sur le secteur d'étude, le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de soufre (SO₂) ont également été suivis. Le **monoxyde de carbone** ne présente pas de niveaux préoccupants en Île-de-France par rapport aux niveaux réglementés, même à proximité des axes routiers les plus importants. Les niveaux ambiants de **dioxyde de soufre** résultent essentiellement de la combustion de matières fossiles et de procédés industriels. La contribution aux émissions de dioxyde de soufre imputable au trafic routier est relativement faible en Île-de-France (3 %). L'UIOM de Massy, localisée dans le périmètre d'étude, contribue pour sa part à 80 % des émissions de SO₂ de la commune de Massy.

II. METHODOLOGIE DE CALCUL DES EMISSIONS

Afin d'évaluer les contributions des différentes sources d'émission à la pollution du secteur de Champlan, un cadastre fin des émissions a été réalisé. Une modélisation des niveaux de pollution sur l'ensemble du secteur contribue également à l'interprétation des niveaux mesurés (cf. chapitre V).

Le cadastre¹ des émissions de polluants atmosphériques, actuellement exploité par AIRPARIF, pour la région Île-de-France a une résolution de 1 km². Le secteur d'étude autour de Champlan représente une zone restreinte (environ 15 km²), pour laquelle un cadastre avec une résolution plus fine est nécessaire compte tenu notamment de l'urbanisation très variable dans la zone d'étude. AIRPARIF a ainsi développé une méthodologie permettant de réaliser des cartographies des émissions à une résolution de 200 mètres, ce qui n'a encore jamais été réalisé en Île-de-France.

II.1. Qu'appelle-t-on cadastre d'émissions ?

En un lieu donné, les polluants sont émis par diverses sources : industries, trafic routier, chauffage des ménages... Les quantités de polluants (quantité par unité de temps) rejetées dans l'atmosphère sont ensuite dispersées par le vent et les phénomènes de turbulence associés au rayonnement solaire. Certains polluants émis peuvent réagir chimiquement sous l'action du rayonnement solaire pour former d'autres polluants tel que l'ozone. Il en résulte des concentrations de polluants dans l'atmosphère que l'on peut mesurer et qui s'expriment non plus en quantité de polluants par unité de temps mais en quantité de polluants par mètre cube d'air.

Réaliser un cadastre des émissions consiste à faire l'inventaire des quantités de polluants rejetés par toutes les sources du secteur d'étude, puis à les projeter dans une grille appelée maillage. Le cadastre d'émission a deux utilités principales. Il permet de caractériser les sources d'émission d'un domaine d'étude et, sous sa forme maillée, il sert en données de base aux modèles de qualité de l'air. Plus le cadastre est de résolution fine, plus la modélisation à petite échelle est possible.

II.2. Définition des référentiels de calcul

Le calcul des contributions de chaque type d'activité aux émissions sur le secteur de Champlan et la comparaison avec le reste de la région Île-de-France est réalisé à partir du cadastre des émissions annuelles. La modélisation des niveaux des différents polluants sur le secteur d'étude nécessite quant à elle un cadastre horaire pour permettre notamment des comparaisons avec les résultats des mesures.

II.2.1. Choix de l'année de référence

L'année de référence est l'année 2000 pour la constitution du cadastre annuel. En effet, l'actualisation du cadastre régional est en cours et l'ensemble des données sur 2005 ne sera pas disponible avant juin 2008.

¹ Cadastre d'émissions, année de référence 2000, réalisé par AIRPARIF et la DRIRE dans le cadre de l'élaboration du « Plan de Protection de l'Atmosphère pour l'Île-de-France 2005-2010 ».

Les travaux de modélisation nécessitent des données d'émission les plus récentes possibles, même si les années de référence ne sont pas identiques pour chacune des sources. Pour ce faire, les données de l'année 2000 sont utilisées pour les sources surfaciques (secteur industrie, tertiaires et résidentielles), 2005 pour les grandes sources industrielles et 2006 pour le trafic routier et le trafic aérien.

II.2.2. Choix du domaine et de la résolution de calcul

La résolution de la maille retenue est 200 mètres de côté. C'est 5 fois plus fin que la maille utilisée pour le cadastre francilien. Cette résolution a été choisie en prenant en compte les limites du modèle de qualité de l'air utilisé mais également la résolution des données statistiques servant aux calculs d'émission.

Le domaine d'étude d'émission se doit d'être à minima plus grand d'un kilomètre de chaque côté que le rectangle servant de domaine de modélisation afin de fournir au modèle des conditions au bord du domaine. La carte ci-dessous présente le domaine d'émission en trait noir fin et le domaine de modélisation en trait noir gras qui ont été retenus.

Le domaine d'émission comprend les communes de Champlan, Chilly-Mazarin, Longjumeau, Massy et une partie des communes de Villebon-sur-Yvette, Palaiseau, Saux-les-Chartreux, Savigny-sur-Orge, Wissous et Morangis.

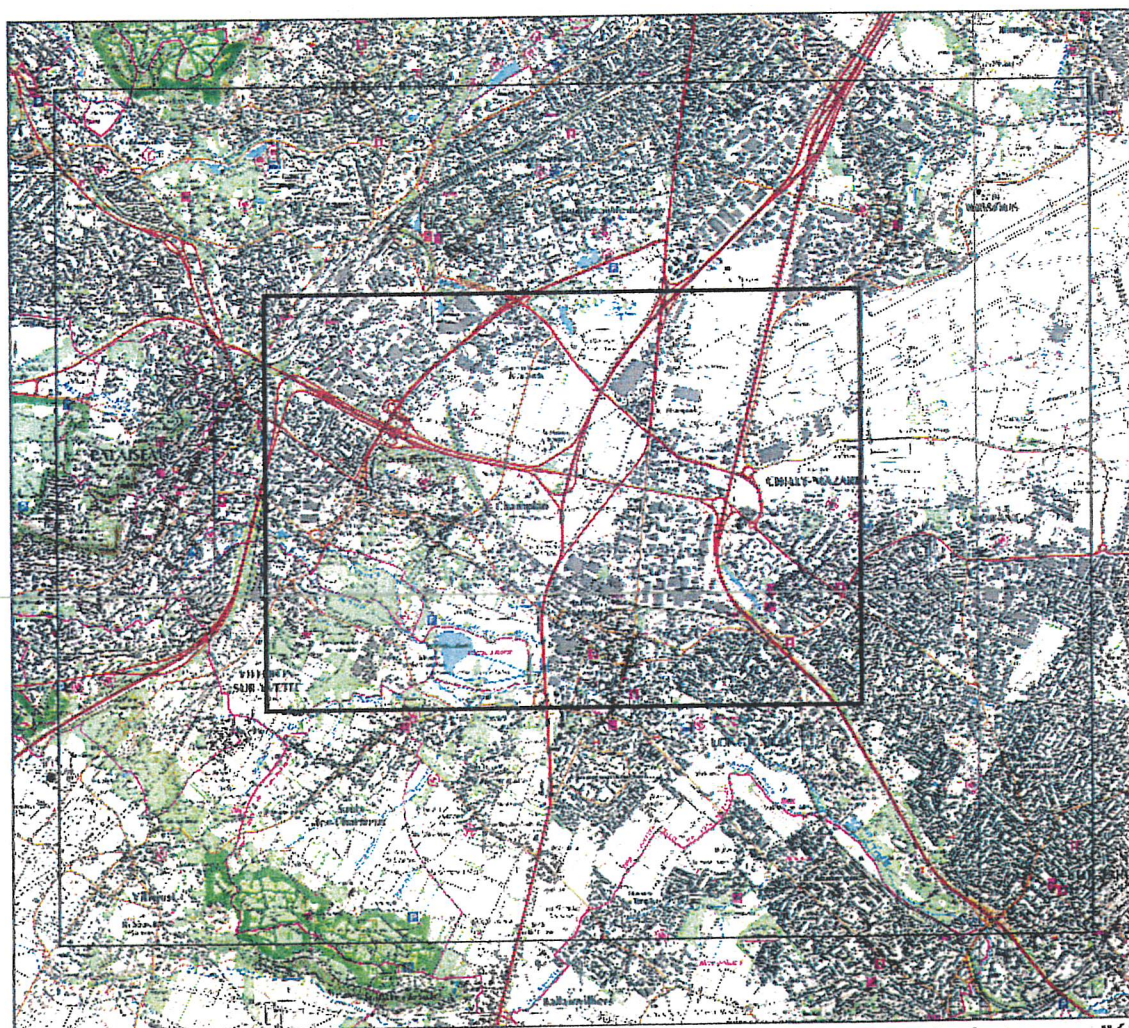


Figure 2 : Domaine d'émission (en trait fin) et domaine de modélisation (en trait gras) retenus pour l'étude.

Fond de carte : source IGN - Paris 2005 - Licence 2005CJU0498

II.3. Mise en oeuvre de la méthodologie de calcul

II.3.1. Principes et définitions

La méthodologie de calcul des émissions est la même pour la constitution du cadastre annuel 2000 et l'élaboration du cadastre horaire servant de donnée d'entrée à la modélisation de la qualité de l'air. Seule la méthodologie de calcul des émissions du secteur aérien diffère.

Le principe de chacune des méthodologies de calcul est explicité dans les rapports suivants :

- « Évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2010 et impact du plan de protection de l'atmosphère », AIRPARIF, novembre 2004 : partie 1
<http://www.airparif.asso.fr/airparif/pdf/Rppa.pdf>
- « Analyse de l'inventaire et du cadastre des principaux gaz à effet de serre », AIRPARIF, septembre 2005, partie 2 <http://www.airparif.asso.fr/airparif/pdf/Rges.pdf>

Les émissions s'appuient sur le calcul par type d'activité (catégories SNAP - Selected Nomenclature for sources of Air Pollution, EMEP/CORINAIR 1997). C'est une nomenclature européenne qui a été conçue spécialement pour les calculs d'émission. Elle comporte 11 catégories, chacune étant elle-même divisée en sous-catégories. Les facteurs d'émission servant aux calculs sont définis en fonction de cette nomenclature. La nomenclature complète peut être téléchargée à l'adresse suivante :
http://www.citepa.org/emissions/methodologie/Snap97ajustee_fr.pdf

Les 11 catégories principales sont :

1. Centrales thermiques, chauffage urbain
2. Secteur résidentiel et tertiaire (chauffage des ménages, des bureaux, combustion liée à l'agriculture, eau chaude sanitaire)
3. Industrie manufacturière (liée à la première transformation de métaux, fonderie de fonte, fabrication de ciment, four à plâtre ...etc.)
4. Procédés de fabrication (fabrication de parfum, de chaux, de cartonnage, industries connexes de l'ameublement, fabrications de verres, de médicaments)
5. Station service (manipulations d'essence et dépôt)
6. Utilisation de solvants et autres produits (fabrication de plastique, utilisation de peinture, apprêtage des textiles, imprimerie)
7. Transport routier
8. Autres sources mobiles et machineries (engins spéciaux de l'industrie, tracteurs, moissonneuses, transport aérien, ferroviaire, fluvial ... etc.)
9. Traitement et élimination des déchets (mise en décharge, usines d'incinération d'ordures ménagères)
10. Agriculture (émissions liées aux épandages d'engrais)
11. Sources biogéniques (forêts, prairies, ...)

II.3.2. Recherche des données d'entrée appropriées

En terme de sources d'émission, le domaine d'étude comprend notamment : des émissions liées aux activités résidentielles et tertiaires, de grands axes routiers (A10, N20, A6) et quatre grands échangeurs autoroutiers, la présence de l'aéroport d'Orly, de ses pistes d'atterrissage et de décollage, deux grandes sources industrielles : l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) de Massy et la chaufferie qui y est rattachée.

Dans ce chapitre, nous aborderons la description des principales données d'entrée choisies pour le cadastre annuel ainsi que celles choisies pour le cadastre horaire qui servira de base à la modélisation de la qualité de l'air.

- Le chauffage résidentiel :

Compte tenu de l'urbanisation très différente au Nord et au Sud de la commune de Champlan, est apparu nécessaire de raffiner la donnée d'entrée du calcul des émissions résidentielles par rapport à celle du cadastre kilométrique. Ainsi, la nouveauté dans le calcul des émissions de la SNAP 0202 (Combustion hors industrie, résidentielle) est le niveau géographique fin utilisé à la base du calcul. Les émissions sont calculées à partir des données énergétiques du CEREN², et des fichiers statistiques de l'INSEE. Pour cette étude les données INSEE utilisées sont les îlots profils relatifs aux logements. Le cadastre régional est basé quant à lui sur les iris2000® profils. L'iris2000® et l'îlot sont deux entités géographiques utilisées par l'INSEE pour traiter les données statistiques sur lesquelles elle travaille. L'iris 2000 est un sous-découpage du territoire défini par l'INSEE et représentatif d'une zone d'activité, d'une zone naturelle ou d'une zone résidentielle de 2000 habitants au moins. L'îlot est un découpage géographique plus fin et correspond à un regroupement de pâtés de maisons. Le CEREN fournit les consommations énergétiques par type de fuel et par type de chauffage de la région Île-de-France. Ces consommations sont réparties selon les entités géographiques îlots établies par l'INSEE en utilisant le nombre de logements par mode de chauffage donné à l'îlot par l'INSEE. Les consommations ainsi obtenues à l'îlot sont croisées avec des facteurs d'émissions pour donner les émissions liées à la combustion résidentielle (SNAP 0202) au niveau de chaque îlot. Cette méthode a été appliquée aux 5 communes du domaine dont le pourcentage de zones habitables comprises dans le domaine était significatif : Champlan, Chilly-Mazarin, Palaiseau, Longjumeau et Massy. A titre d'exemple, il y a 1 iris à Champlan et 50 îlots dans l'iris Champlan. La Figure 3 est une cartographie des iris et îlots contenus dans le domaine des émissions. On voit très clairement que l'information à l'îlot affine le calcul des émissions du résidentiel.

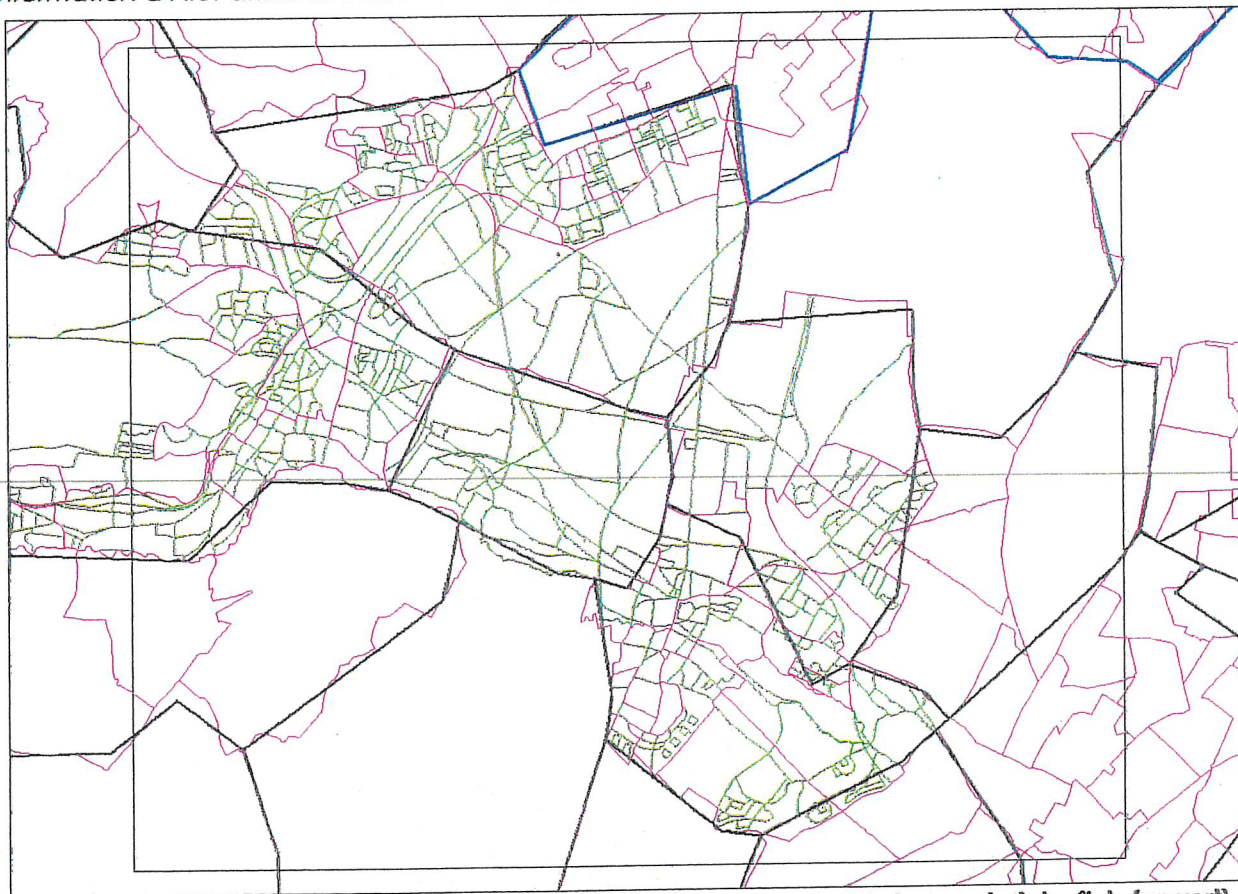


Figure 3 : Carte représentant les contours des communes (en noir), des iris (en rose) et des îlots (en vert) à l'intérieur du domaine émission.

² CEREN : Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie

Le cadastre 2000 a été refait sur la base de ces nouvelles données à l'îlot. L'achat de ces données a nécessité une procédure complexe et longue puisque ces variables ne sont accessibles qu'aux collectivités concernées. Il a donc fallu qu'AIRPARIF demande l'autorisation écrite via des licences pour l'utilisation de celles-ci. Notons que les variables disponibles à l'îlot ne sont pas les mêmes que celles disponibles à l'iris. Nous avons retenu trois variables spatiales : le nombre d'habitats collectifs avec chauffage collectif, le nombre d'habitats collectifs avec chauffage central individuel et le nombre de maisons. Les facteurs d'émission sont propres à chacun de ces trois types.

Les quantités d'émission doivent être géographiquement localisées. La projection dans le maillage fin se fait différemment selon les sources. Les sources mobiles (transports) seront d'abord définies à l'échelle de l'axe routier, et les grandes sources ponctuelles finement localisées, avant d'être redistribuées dans le maillage fin. Pour les sources surfaciques telles que le chauffage résidentiel, les données d'émission calculées sur des zones géographiques étendues sont projetées dans le maillage fin en utilisant l'occupation du sol (données CORINE LAND COVER) comme clef de répartition spatiale.

Par exemple, les émissions liées au secteur résidentiel sont projetées dans les mailles d'intersection avec l'îlot au prorata de leur superficie d'intersection et proportionnellement au pourcentage de la classe « bâti » dans les mailles. L'occupation du sol a donc dans un premier temps été projetée par AIRPARIF dans le maillage d'étude.

- Les grandes sources ponctuelles :

Le domaine comprend deux grandes sources ponctuelles : l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères de Massy (UIOM) localisée au Sud de cette dernière et la chaufferie urbaine implantée au centre de la commune. La chaleur fournie au réseau est produite à partir de 4 installations :

- L'usine d'incinération d'ordures ménagères
- Une chaudière au charbon
- Une chaufferie au gaz mise en service en novembre 2005
- Une chaudière de secours au fuel domestique mise en service en novembre 2005

Le Tableau 1 indique en tonnes/an les émissions de NOx de ces deux sources pour l'année 2000 et 2005.

Émissions en t/an	année 2000	année 2005	TOTAL émissions de NOx Commune de Massy en 2000
UIOM + Chaufferie	218	205	668

Tableau 1 : Émissions de NOx en tonnes/an pour les années 2000 et 2005, fournies par la DRIRE Île-de-France et total des émissions de NOx pour la commune de Massy estimée pour l'année 2000.

Les émissions de ces sources ponctuelles représentent environ 1/3 des émissions de NOx de la commune de Massy.

- Le secteur aérien :

La méthodologie de calcul des émissions pour le cadastre annuel 2000 est la même que celle décrite dans le document : « Évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2010 et impact du plan de protection de l'atmosphère », AIRPARIF, novembre 2004 : partie 1 <http://www.airparif.asso.fr/airparif/pdf/Rppa.pdf>. Les trajectoires alors utilisées étaient basées sur celles empruntées selon les deux configurations vent d'Est et vent d'Ouest. Pour l'usage fait dans cette étude du cadastre 2000, les émissions liées au trafic aérien sont reportées au sol dans la maille correspondante.

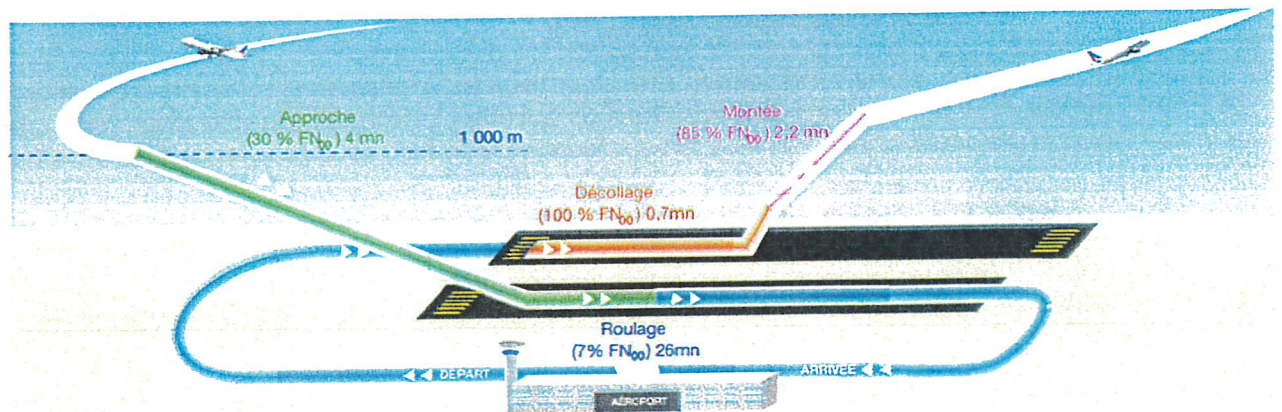
Par contre pour l'exercice de modélisation, la méthodologie du transport aérien a été affinée par la prise en compte des trajectoires réelles des avions dans le domaine d'étude. En accord avec la Direction des Services de la Navigation Aérienne de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation

Civile), deux jours représentatifs du trafic aérien annuel ont été retenus : un jour ouvrable moyen (un mardi) et le jour ouvrable le plus chargé : le vendredi. Des trajectoires définies sur les trois dimensions (x, y, z) ont été recueillies pour les mardis 24 janvier et 7 février 2006. Le premier correspond à un vent de Nord-Est associé à une configuration d'atterrissage par l'Ouest et de décollage vers l'Est ; les avions survolent alors le secteur d'étude pendant la phase d'atterrissage. Le deuxième mardi correspond à un vent d'Ouest ; les avions survolent alors le secteur d'étude pendant la phase de décollage. Ils sont alors à plus haute altitude au moment du survol de la zone d'étude mais émettent davantage d'oxydes d'azote par exemple.

Des fichiers horaires ont été reconstitués pour le modèle de qualité de l'air à partir des données enregistrées à chaque passage d'avion dans le domaine d'étude. Une semaine pourra ainsi être représentée par 4 mardis (journée standard) et un vendredi (journée la plus chargée en nombre de mouvements). Les samedis et dimanches sont reconstitués à partir d'un mardi en appliquant un facteur de réduction du trafic aérien fourni par la DGAC.

Il a été constaté une très bonne cohérence entre les trajectoires simulées pour le cadastre annuel en 2000 et celles des trajectoires réelles utilisées dans cette étude.

La flotte aérienne d'Orly a également été transmise pour l'année 2006. A chaque couplet moteur/avions correspond un facteur d'émission par polluant, qui est lui-même dépendant de la phase du cycle atterrissage/ décollage (cf. Figure 4).



Cycle LTO pour quantifier les émissions à basse altitude des avions

Figure 4 : Description des différentes phases du cycle atterrissage/ décollage d'un avion : le cycle LTO.

Concernant les sources au sol, des échanges ont eu lieu avec Aéroports De Paris. Il n'y a pas de centrales thermiques, d'utilisation d'APU (Auxiliary Power Unit) et de GPU (Ground Power Unit) sur le domaine d'étude. Seul le roulage des avions génère des émissions au sol sur la zone aéroportuaire comprise dans le domaine d'étude.

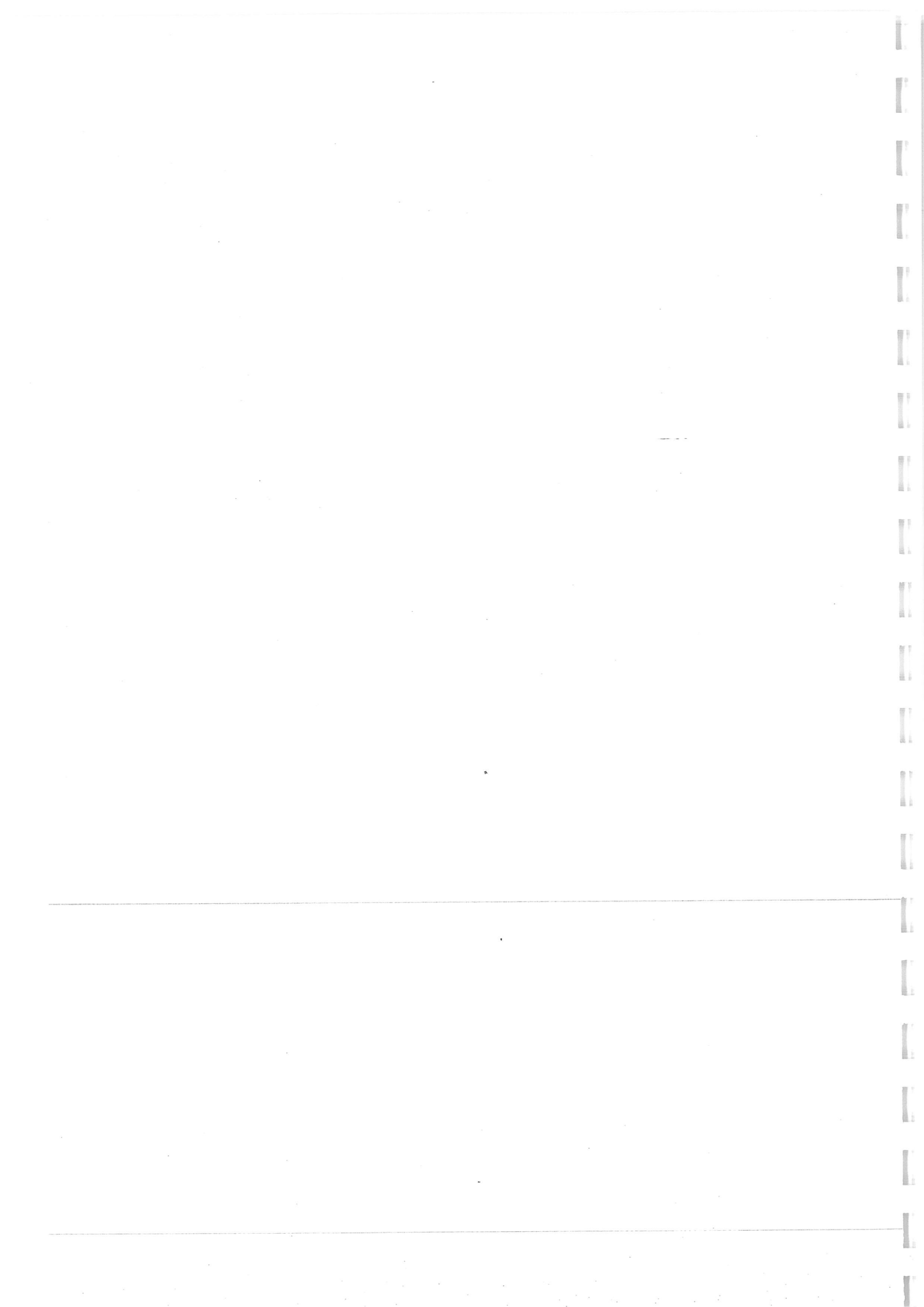
- Le secteur du transport routier :

Les données d'émissions liées au trafic routier sont issues de la chaîne de calcul des émissions du trafic routier développée par AIRPARIF dans le cadre du projet européen HEAVEN³ en collaboration avec la DREIF (Direction régionale de l'Équipement d'Île-de-France). Ces émissions sont calculées à partir des évaluations de trafic réalisées sur l'ensemble du réseau principal francilien (39 942 portions de routes) sur la base des données de comptage collectées de la mairie de Paris et de la DREIF puis combinées avec des facteurs d'émission européens COPERT III. Ce calcul d'émission prend en compte la vitesse, la part des véhicules circulant avec un moteur froid, la répartition en grandes catégories de véhicules sur les brins (portions d'axes) en fonction de l'heure, la composition technologique du parc roulant et la température ambiante.

³ <http://www.AIRPARIF.asso.fr/page.php?rubrique=modelisation&article=heaven>.

Les estimations de trafic sur chacune des portions de routes s'appuient sur un modèle de trafic et sur des données de comptages datant de l'année 2000. Chaque heure, de nouvelles données trafic sont réceptionnées et le modèle de trafic déforme les flux issus des historiques 2000 pour obtenir des estimations actualisées. Ainsi le cadastre annuel sera basé sur les historiques de trafic 2000. La modélisation s'appuiera sur des trafics réels enregistrés pendant les périodes simulées.

Il y a plusieurs boucles de comptage au sein du domaine : sur l'A10 dont une à Champlan même, et sur l'A6. La répartition spatiale de ces boucles de comptage au sein du domaine assure une bonne fiabilité au trafic modélisé sur l'ensemble des axes majeurs de la zone et par conséquent une grande fiabilité aux valeurs d'émission de la zone.



III. ANALYSE DU CADASTRE DES EMISSIONS SUR LE SECTEUR DE CHAMPLAN

Dans ce chapitre, les émissions de six polluants seront étudiées : les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO₂), les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM), les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10) et le dioxyde de carbone (CO₂).

Dans les paragraphes III.1 et III.2, le cadastre annuel des émissions de l'année 2000 sera analysé. Dans cette partie, il s'agit d'étudier les contributions de chaque secteur d'activité aux émissions de la commune de Champlan, d'identifier les principaux émetteurs du domaine et de situer les émissions de Champlan par rapport aux émissions des communes de Chilly-Mazarin, Massy, Longjumeau ainsi qu'à celles du département de l'Essonne.

Dans le paragraphe III.3, l'évolution temporelle des émissions des différentes sources selon le mois et le jour de l'année sera analysée.

III.1. Commune de Champlan – Positionnement par rapport aux émissions communales et départementales

III.1.1. En quantité annuelle émise

Le Tableau 2 présente les émissions de la commune de Champlan et celles du département de l'Essonne pour les polluants étudiés. Globalement, les émissions polluantes sur la commune de Champlan représentent selon les polluants 1 à 2 % des émissions du département alors que la surface de cette commune correspond à 0.2 % de la surface du département.

	NOx	CO	SO2	COVNM	PM10	CO2
Emissions de Champlan - tonnes/an	348	582	35	178	37	82615
Emissions du département de l'Essonne (91) - tonnes/an	18683	44023	3808	18494	2551	5011434
Contribution de Champlan aux émissions départementales (en %)	2	1	1	1	1	2

Tableau 2 : Émissions de polluants atmosphériques (t/an) pour la commune de Champlan et le département de l'Essonne, d'après le cadastre AIRPARIF/DRIRE année de référence 2000.

Ces contributions sont sensiblement équivalentes à celles des autres communes contenues entièrement dans le domaine étudié (Chilly-Mazarin, Longjumeau, Massy). La commune de Longjumeau présente une contribution plus faible que celle de Champlan à savoir 1 % pour l'ensemble des polluants. A contrario, les communes de Chilly-Mazarin et Massy présentent une contribution plus importante, de 2 % à 3 % suivant les polluants.

III.1.2. En densité d'émission

Ce paragraphe compare, pour les polluants considérés, la densité des émissions de la commune de Champlan à celles des communes de Chilly-Mazarin, Longjumeau, Massy et à celle du département de l'Essonne.

Oxydes d'azote

Le tableau de la Figure 5 montre que la densité des émissions en oxydes d'azote de la commune de Champlan est nettement supérieure à celle du département de l'Essonne. Ceci est observé pour l'ensemble des communes prises en compte. Cela s'explique par la concentration d'une population importante et donc d'activités économiques sur un territoire restreint. Seule la commune de Chilly-Mazarin a une densité d'émissions plus importante que celle de Champlan à savoir 102,5 t/km² contre 92,5 t/km².

D'une manière générale pour tous les polluants traités, les communes du secteur d'étude faisant partie de la zone agglomérée du département, par ailleurs très largement rural, présentent des densités des émissions supérieures à la moyenne du département.

La Figure 5 met en évidence l'importance de la contribution du transport routier dans les émissions d'oxydes d'azote. Quelles que soient les entités géographiques considérées (commune, département), le transport routier est le premier contributeur des émissions d'oxydes d'azote. Rappelons que le transport routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions régionales d'oxydes d'azote avec une contribution de 52 % en Île-de-France. Pour la commune de Champlan, les émissions dues au trafic routier représentent 66 % des émissions d'oxydes d'azote, ce qui est donc supérieur à la moyenne régionale.

Le trafic aérien, deuxième contributeur aux émissions de la commune de Champlan, est à l'origine de plus de 25 % des émissions d'oxydes d'azote.

Ces émissions sont liées aux avions, à l'approche ou au départ d'Orly, survolant en basse altitude la commune de Champlan. Il est important de noter que l'impact sur la qualité de l'air de ces sources situées en altitude est différent de celles situées au sol comme les sources routières. Pour des conditions météorologiques équivalentes, plus une source est loin du sol, meilleure est la dispersion des polluants.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	0.8	0.4	0.1	23.2	0.8
Résidentiel Tertiaire Artisanat	5.2	5.1	3.7	5.6	1.1
Transport Routier	77.1	61.3	18.2	33.5	6.3
Trafic aérien	18.7	23.7	4.8	0.0	0.7
Agriculture et sylviculture	0.8	2.1	1.0	0.6	1.4
Sources Biogéniques	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	102.5	92.5	27.7	63.0	10.4

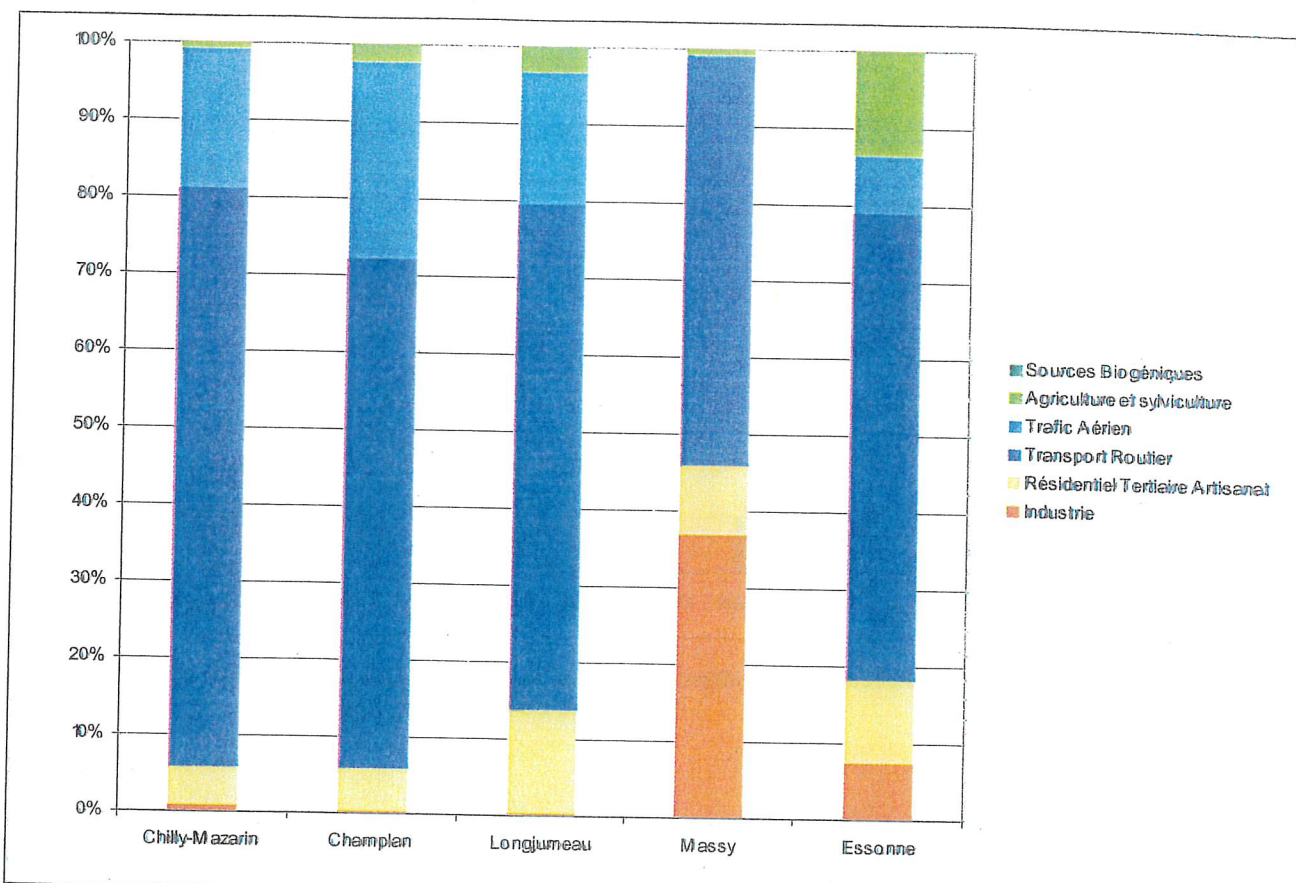


Figure 5 : Densité des émissions de NOx en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

La Figure 6 présente la densité des émissions des oxydes d'azote sur différentes entités géographiques évaluée pour l'année 2000. Elle montre que Champlan n'est pas la commune qui concentre le plus d'émissions d'oxydes d'azote mais reste à une densité d'émissions très élevée. De plus, la commune de Champlan présente la particularité d'avoir une densité d'émission de NOx plus importante que celle de Montgeron, commune pourtant située à la même distance de Paris. Les communes situées au cœur de l'agglomération parisienne, comme Paris et les communes de la proche couronne, avec une forte densité du trafic routier (Boulevard Périphérique, Autoroutes,...) ainsi que les communes pourvues de grandes infrastructures industrielles (usines d'incinération, chaufferies, centrales thermiques,...) présente une densité d'émission d'oxydes d'azote plus importante.

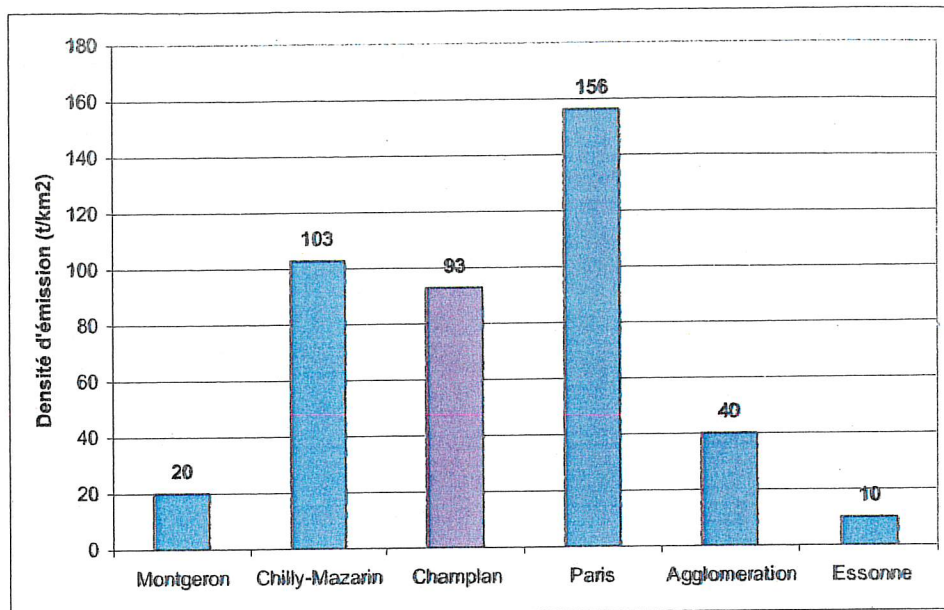


Figure 6 : Densités des émissions de NO_x (en tonnes/km²) sur différentes entités géographiques dont la commune de Champlan (en violet).

Monoxyde de Carbone

Tout comme les oxydes d'azote, la densité des émissions en monoxyde de carbone de la commune de Champlan est supérieure à celle du département de l'Essonne.

Le secteur routier est également le principal contributeur des émissions de monoxyde de carbone, représente 93 % des émissions de la commune de Champlan et de Chilly-Mazarin ce qui est supérieur à la contribution relevée pour le département de l'Essonne (79 %). Le deuxième contributeur des émissions de monoxyde de carbone est le secteur résidentiel tertiaire.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	0.1	0.1	0.0	5.7	0.3
Résidentiel Tertiaire Artisanat	12.8	9.3	21.0	15.0	4.0
Transport Routier	181.6	143.5	67.3	106.6	19.2
Trafic aérien	1.1	1.9	0.4	0.0	0.8
Agriculture et sylviculture	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Sources Biogéniques	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	195.7	154.9	88.7	127.3	24.4

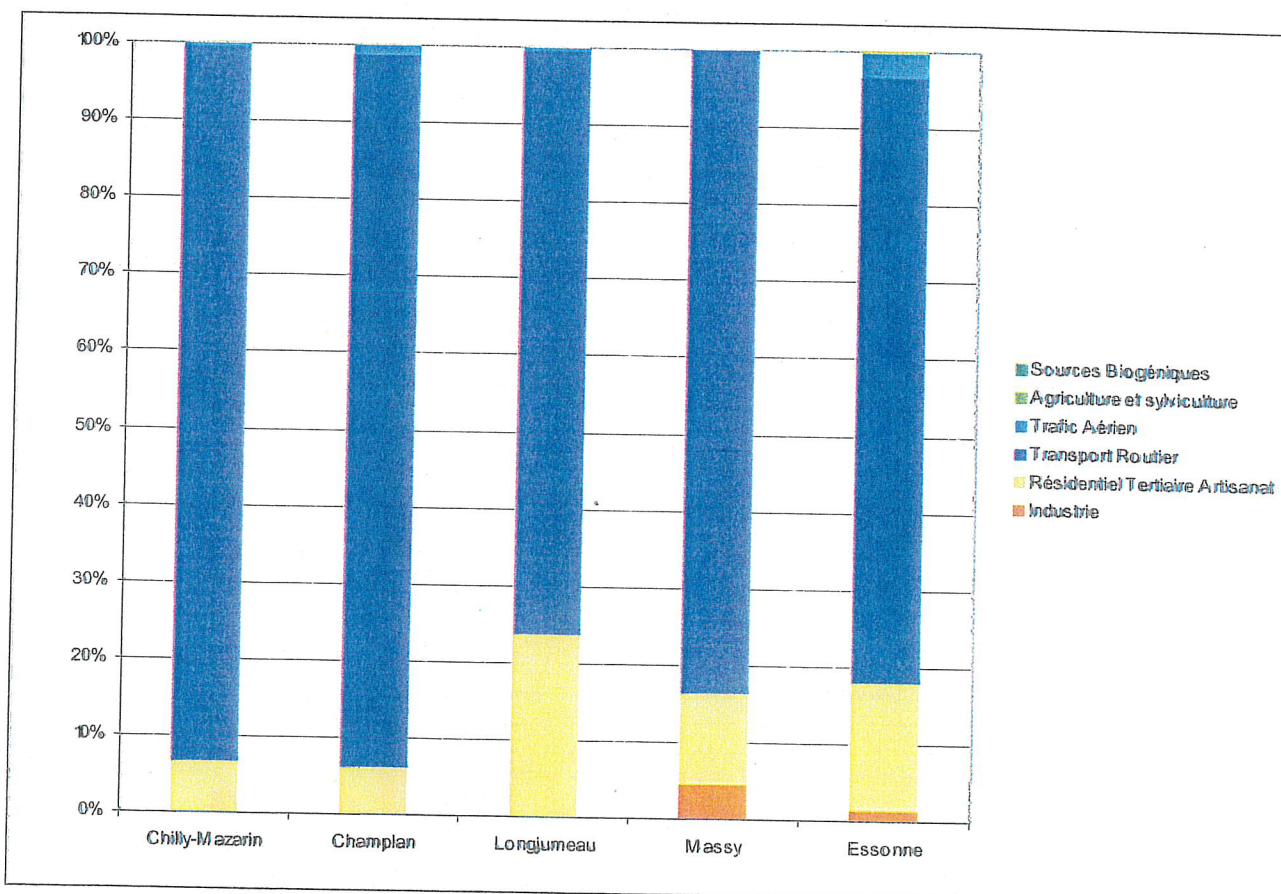


Figure 7 : Densité des émissions de CO en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

Dioxyde de soufre

Pour le dioxyde de soufre, la Figure 8 montre que la densité des émissions de la commune de Champlan est supérieure à la densité des émissions départementales. Ceci s'explique par le fait que ce polluant est essentiellement émis par le secteur industriel et la combustion dans le secteur résidentiel et tertiaire mettant en évidence les zones les plus peuplées (chauffage) ou au voisinage d'une zone industrielle comme à Champlan.

La densité des émissions en dioxyde de soufre de Champlan est supérieure à celle de Longjumeau légèrement inférieure à celle de Chilly-Mazarin et très en dessous de la densité des émissions de la commune de Massy. Pour cette dernière, 75 % des émissions communales de dioxyde de soufre sont issues de l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) et de la centrale de chauffe. Cependant, l'usine d'incinération de Massy émet peu de dioxyde de soufre par rapport aux grandes sources régionales que représentent les centrales thermiques de production d'électricité comme celle de Vitry-sur-Seine.

Pour la commune de Champlan, la combustion dans le secteur résidentiel et tertiaire est la première source d'émissions de dioxyde de soufre (70 %). Le deuxième contributeur est le transport routier (18 %). On peut noter que les activités liées aux industries ne représentent que 5 % des émissions ce qui est inférieur à la contribution estimée pour le département de l'Essonne.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	1.4	0.4	0.1	26.1	0.8
Résidentiel Tertiaire Artisanat	5.6	6.5	2.8	5.7	1.1
Transport Routier	2.1	1.7	0.5	0.9	0.2
Trafic aérien	0.4	0.6	0.1	0.0	0.0
Agriculture et sylviculture	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sources Biogéniques	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	9.5	9.2	3.5	32.7	2.1

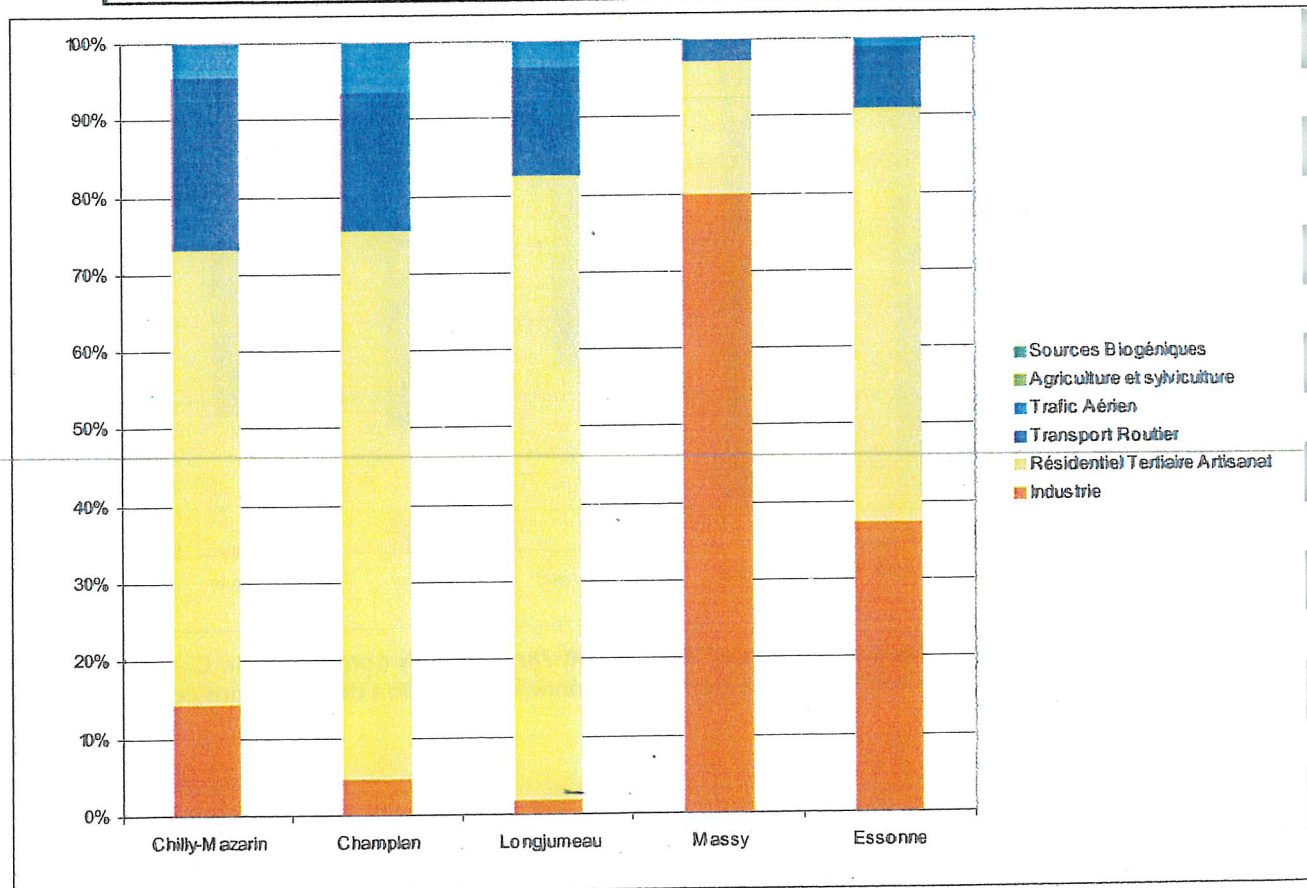


Figure 8 : Densité des émissions de SO₂ en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Pour les Composés Organiques Volatils Non Méthanique (COVNM), la densité des émissions de la commune de Champlan est plus importante que la densité des émissions départementales.

Pour toutes les entités géographiques définies dans la Figure 9, le transport routier reste le premier contributeur des émissions d'hydrocarbures (COVNM). Ces résultats sont homogènes avec la densité des émissions de la région Île-de-France où la contribution du secteur routier est le plus important (33 %). En comparaison des communes avoisinantes prises en compte dans cette étude la part du transport routier est plus importante sur la commune de Champlan (65 %). Les parts du secteur industriel et du secteur résidentiel sont équivalentes à savoir 18 % et 16 %. On peut noter que l'utilisation de solvants tels que l'application de peinture, le dégraissage et le nettoyage à sec, la fabrication et la mise en œuvre de produits chimiques...représentent, pour la commune de Champlan, 24 % des émissions de COVNM.

Les émissions liées aux avions sont estimées quasi nulles sur la commune de Champlan car ils émettent peu de COVNM en phase de vol. Pour l'aéroport d'Orly, les phases de montée et d'approche représentent 8 % des émissions de COVNM, 91 % et 1 % sont liées aux phases de roulage et décollage.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	17.9	8.5	5.7	13.8	2.2
Résidentiel Tertiaire Artisanat	9.7	7.5	9.1	7.8	1.8
Transport Routier	34.9	30.8	12.6	22.2	4.0
Trafic aérien	0.3	0.5	0.1	0.0	0.2
Agriculture et sylviculture	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sources Biogéniques	0.0	0.1	0.1	0.9	1.9
Total	62.8	47.5	27.6	44.7	10.3

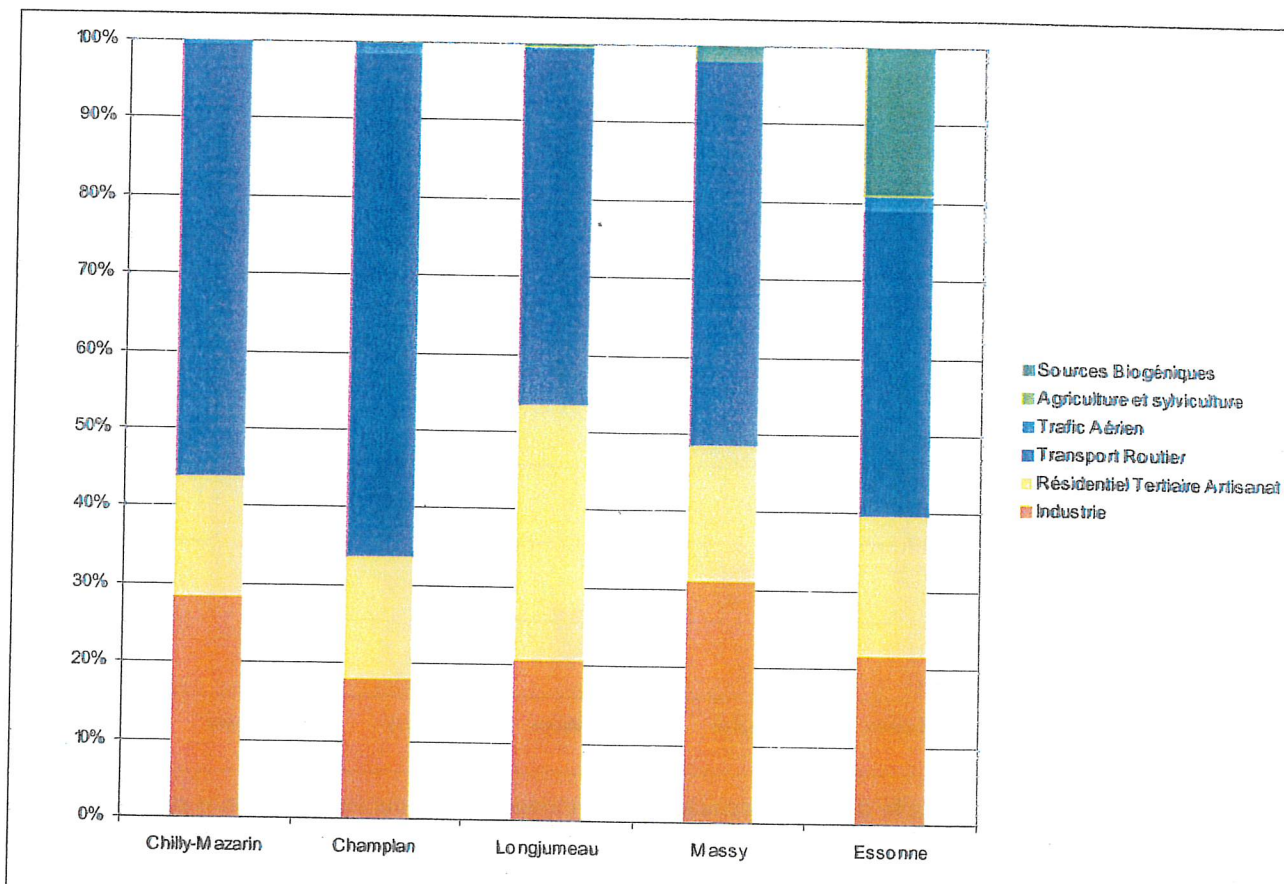


Figure 9 : Densité des émissions de COVNM en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

Particules PM10

Tout comme les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone, la densité des émissions des particules PM10 de la commune de Champlan est supérieure à celle du département de l'Essonne.

Le transport routier apparaît également comme le secteur prépondérant dans les émissions de particules PM10. Pour la commune de Champlan cette part est estimée à 51 %. A titre de comparaison, les contributions du transport routier dans les émissions de particules PM10 des communes de Chilly-Mazarin, Longjumeau et Massy sont respectivement de 52 %, 44 % et 38 %.

Le deuxième contributeur des émissions de particules PM10 à Champlan est la combustion dans le secteur résidentiel et tertiaire, qui représente 23 % des émissions de Champlan. Quant à la part du secteur industriel, elle est de 17 %. Pour la commune de Champlan le trafic aérien contribue à 8 % aux émissions de particules PM10 soit 0,8 tonnes/km² contre 0,5 tonnes/km² et 0,2 tonnes/km² pour les communes de Chilly-Mazarin et Longjumeau.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	2.9	1.7	0.4	2.5	0.4
Résidentiel Tertiaire Artisanat	2.2	2.2	1.3	2.1	0.4
Transport Routier	6.2	5.0	1.5	2.8	0.6
Trafic aérien	0.5	0.8	0.2	0.0	0.0
Agriculture et sylviculture	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sources Biogéniques	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	11.9	9.8	3.4	7.5	1.4

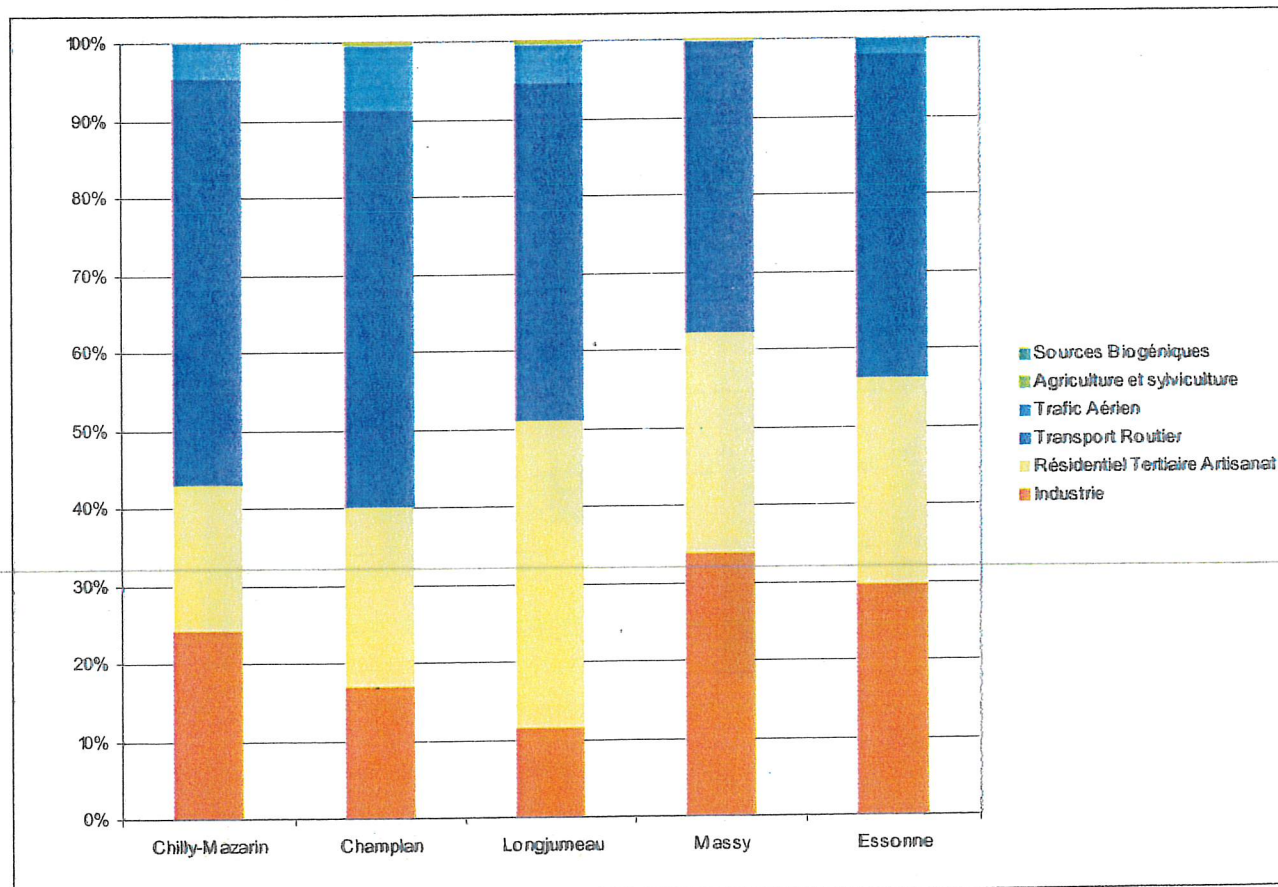


Figure 10 : Densité des émissions de PM10 en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

Dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone (CO₂), n'a pas d'effet toxique mais c'est un des principaux gaz à effet de serre (GES). L'augmentation de sa concentration dans l'atmosphère, du fait des activités humaines, est à l'origine du réchauffement climatique observé à l'échelle de la planète. Les gaz à effet de serre font l'objet d'un engagement international de réduction ou de stabilisation de leurs émissions à l'horizon 2008-2010 (Protocole de Kyoto). Au titre de ce protocole, la France doit stabiliser ses émissions de GES au même niveau qu'en 1990. Ses engagements sont déclinés dans un Plan Climat au niveau national et des Plans Climats Territoriaux, qui nécessitent un suivi de l'évolution des GES. n'existe pas en Île-de-France d'environnement représentatif de l'atmosphère terrestre qui soit suffisamment éloigné de toute source directe de gaz à effet de serre, permettant de suivre l'évolution des concentrations de CO₂. Ainsi, le suivi des GES se fait par l'évaluation de leurs émissions (quantités de gaz émises dans l'atmosphère par les activités humaines) et non de leurs concentrations (quantité de gaz présent dans l'air ambiant). Ainsi, les progrès doivent s'apprécier globalement à travers la diminution des émissions d'une zone géographique.

La Figure 11 illustre la densité des émissions de CO₂ en tonnes/km² des communes de Champlan, Chilly-Mazarin, Longjumeau, Massy et le département de l'Essonne.

Densité des émissions (t/km ²)	Chilly-Mazarin	Champlan	Longjumeau	Massy	Essonne
Industrie	609.5	343.9	63.7	609.3	237.1
Résidentiel Tertiaire Artisanat	6346.9	6059.2	4573.7	6852.1	1369.2
Transport Routier	12665.1	9942.6	3044.9	5610.8	1048.9
Trafic aérien	4426.1	5624.8	1130.3	1.5	122.2
Agriculture et sylviculture	0.5	1.4	0.7	0.4	0.6
Sources Biogéniques	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	24048.2	21972.0	8813.4	13074.1	2778.0

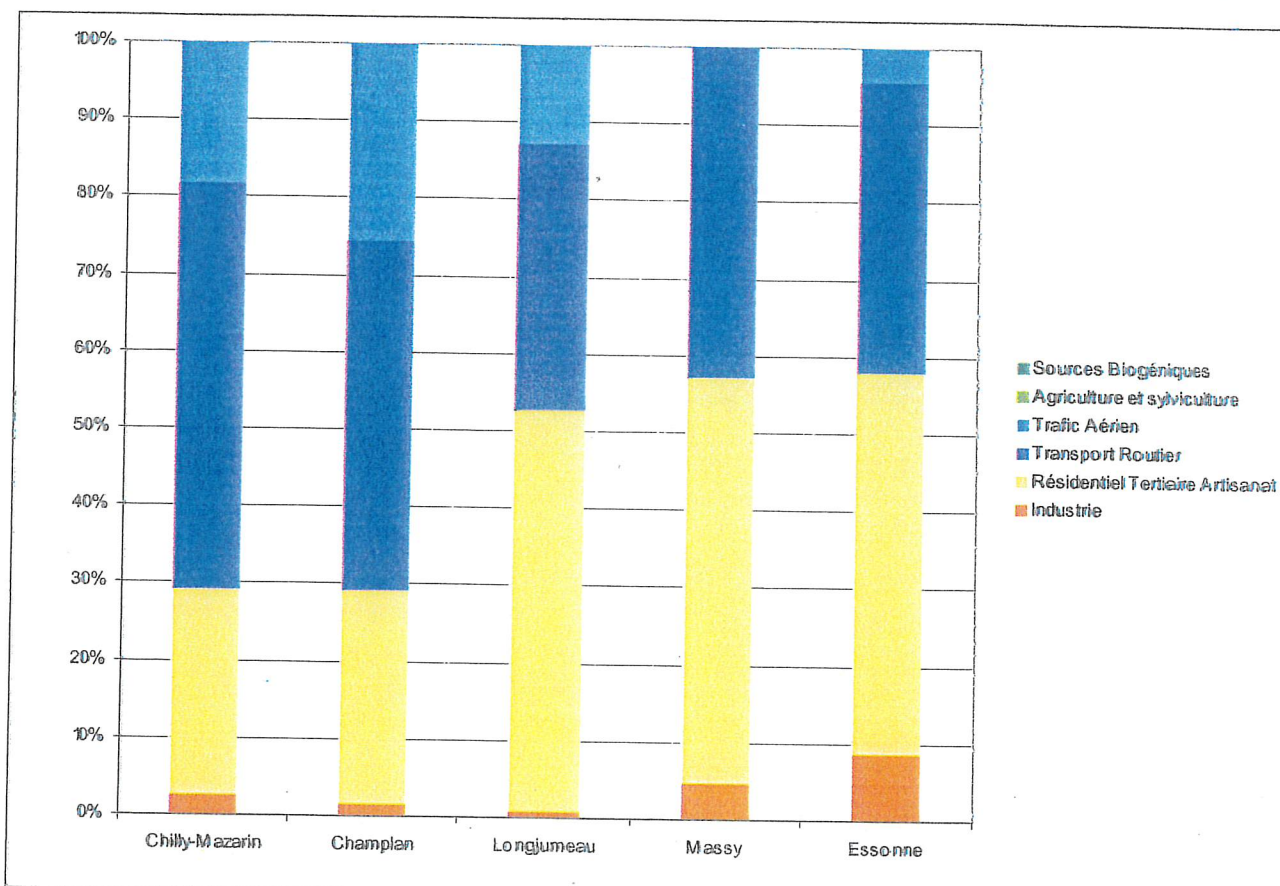


Figure 11 : Densité des émissions de CO₂ en tonnes/km² pour les communes de Champlan, Longjumeau, Massy, Chilly-Mazarin et le département de l'Essonne et répartition des émissions par secteur d'activité (%).

La densité des émissions de dioxyde de carbone de la commune de Champlan est plus importante que celle du département de l'Essonne.

En ce qui concerne le transport routier, premier contributeur des émissions de dioxyde de carbone dans la commune de Champlan (45 %), les densités des émissions varient d'une commune à l'autre. Ainsi, dans la commune de Champlan, la densité des émissions attribuables au trafic routier est nettement supérieure à celles de Longjumeau et Massy, mais reste inférieure à celle de Chilly-Mazarin. Pour les communes de Champlan, Chilly-Mazarin et Massy les densités des émissions de CO₂ attribuables à la combustion dans le secteur résidentiel tertiaire, sont proches. Ce secteur d'activité est le deuxième contributeur des émissions de dioxyde de carbone à Champlan (28 %). La part des émissions attribuables au transport aérien est de 26 %.

III.2. Secteur de Champlan – Cartographies des émissions

Ce paragraphe présente les cartographies des densités d'émissions annuelles totales, à l'échelle de la maille de 200 m de résolution pour les NO_x, le CO, le SO₂, les COVNM, les PM10 et le CO₂.

Sur les cartographies des émissions, on retrouve naturellement les plus fortes valeurs selon les polluants au niveau de leurs principaux émetteurs.

Ainsi, sur les cartographies des NO_x (cf. Figure 12a), on voit tout particulièrement les axes routiers puisqu'ils sont la source principale de NO_x. On peut nettement identifier comme grandes sources d'émissions l'autoroute A6 traversant les communes de Chilly-Mazarin, Longjumeau, et Wissous dans une moindre mesure l'autoroute A10 traversant les communes de Massy, Champlan, Palaiseau et Villebon-sur-Yvette. Les deux grands échangeurs, ainsi que la route nationale 20 situés au sein de la commune de Champlan sont également mis en évidence.

Sur la carte du CO (cf. Figure 12b), ressortent également les axes routiers puisqu'il est essentiellement émis par le transport routier. Les émissions de CO, comparativement à celles des NO_x, ont une dépendance décroissante à la vitesse pour des vitesses inférieures à 60 km/h beaucoup plus marquée. S'ajoute également l'augmentation des émissions de CO, lorsque le moteur du véhicule est froid soit sur les axes autres que les autoroutes. Il en est de même pour les COVNM.

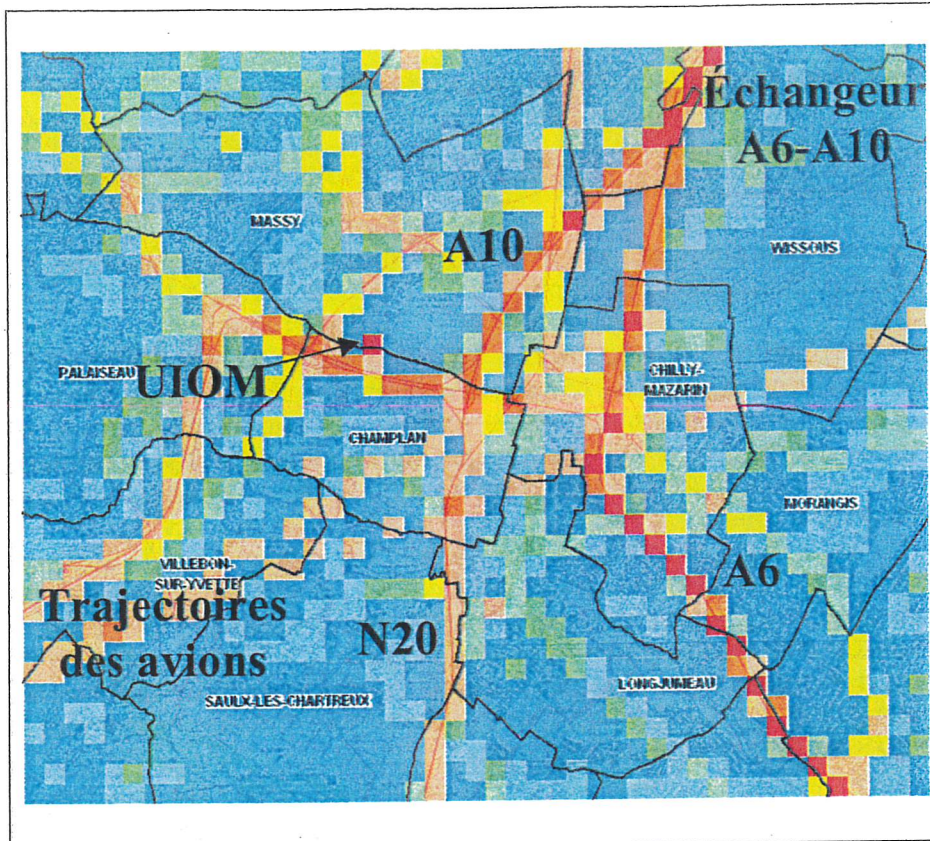
Les cartographies des PM10 et du CO₂ (cf. Figure 12e et Figure 12f) sont également marquées par la présence de fortes valeurs autour des axes routiers.

Les zones industrielles ou artisanales sont marquées par des émissions de SO₂ (cf. Figure 12c), PM10 et COVNM (cf. Figure 12d) conséquentes comme la zone industrielle implantée sur les communes de Chilly-Mazarin et Champlan (au Nord du secteur « Le petit Champlan »). On distingue également la zone localisée au centre de Massy incluant la chaufferie urbaine. L'usine d'incinération des ordures ménagères implantée au Sud de Massy et limitrophe à Champlan ressort également sur les différentes cartographies.

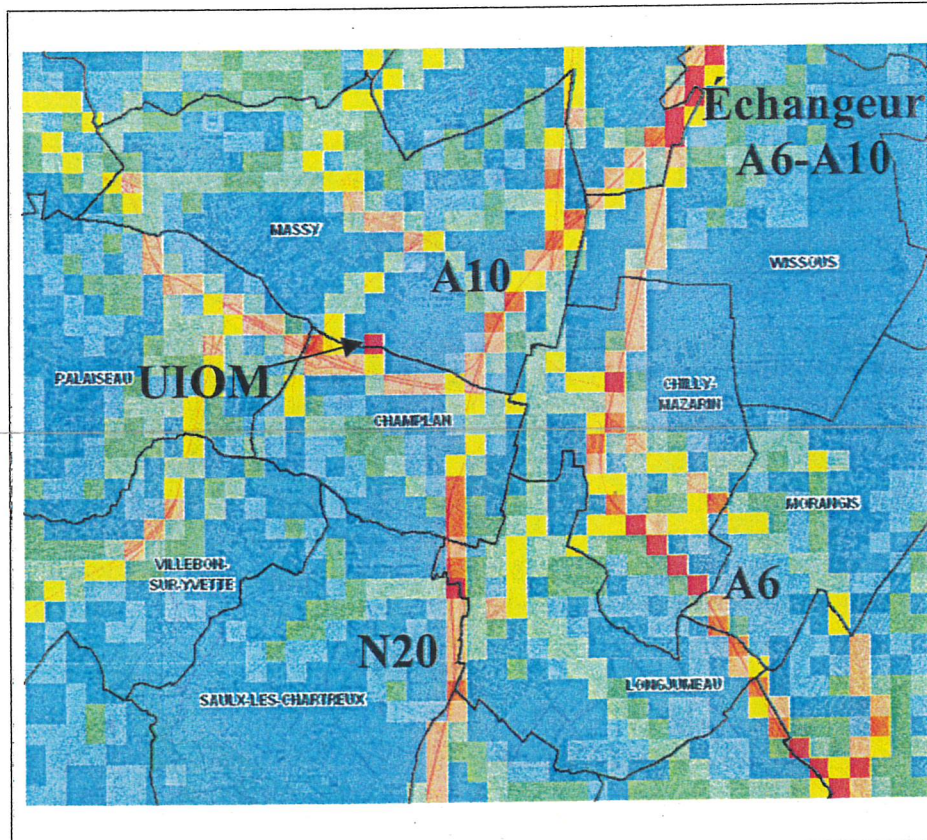
La cartographie du CO₂ montre une densité des émissions élevée dans les zones densément peuplées, liée à la combustion dans le secteur résidentiel et tertiaire (chauffage). Il en est de même pour la carte des PM10. Sur la commune de Champlan, ces zones sont situées au centre et au Sud-Est de celle-ci. Les densités des émissions les plus élevées sont situées au Sud-Est de la commune dans le secteur « Le petit Champlan ».

Les émissions attribuables aux avions survolant le domaine au départ ou à l'arrivée de l'aéroport d'Orly, localisé à l'Est du domaine, sont mises en relief sur les cartes de NO_x et de CO₂. Ces avions survolent les communes de Chilly-Mazarin, Longjumeau, Champlan, Wissous, Saulx-les-Chartreux et Villebon-sur-Yvette.

Globalement, pour la commune de Champlan, les densités des émissions les plus élevées sont localisées sur la portion de l'autoroute A10 et à l'Est de la commune. Les émetteurs les plus importants, limitrophes à Champlan, sont l'usine d'incinération des ordures ménagères située au Sud de Massy et la zone industrielle localisée à l'Ouest de Chilly-Mazarin.

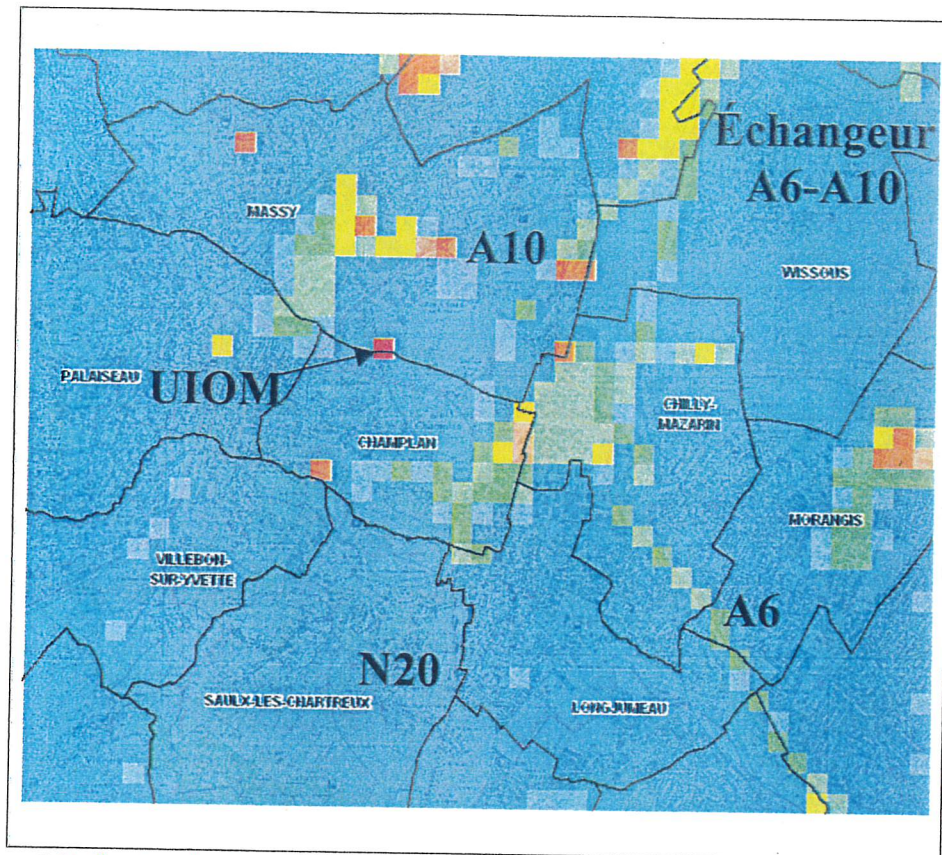


a: NO_x (kg/m²/an)

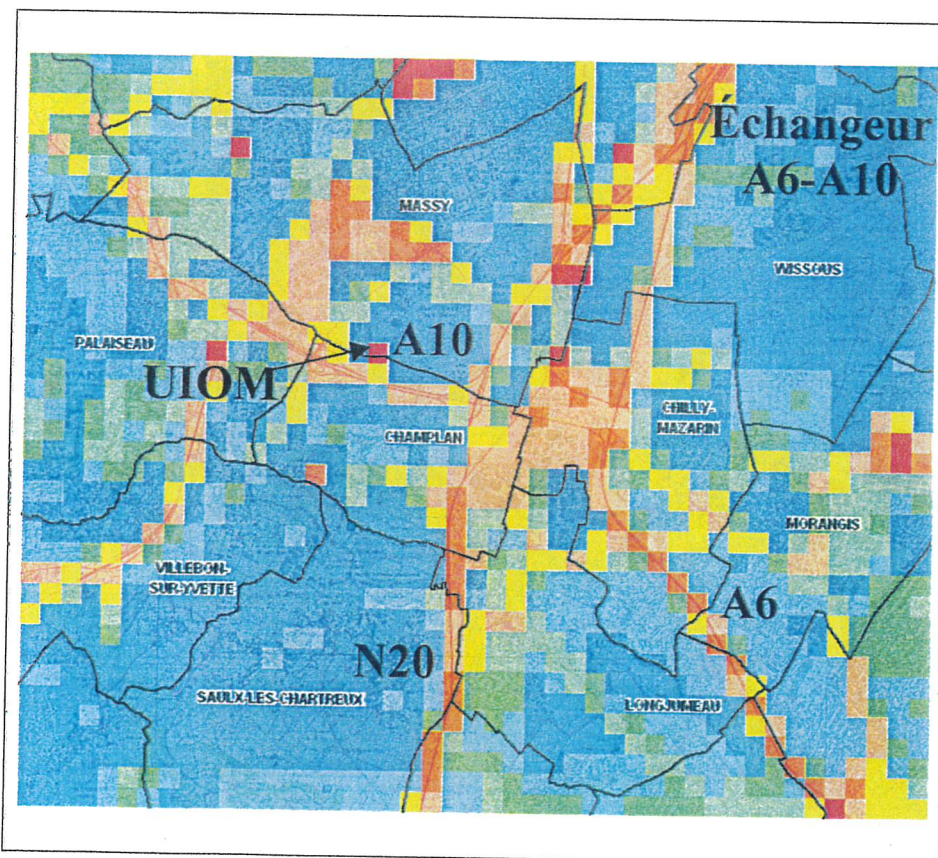


b: CO (kg/m²/an)

Figure 12 : Cartographies de la densité des émissions en kg/m²/an.

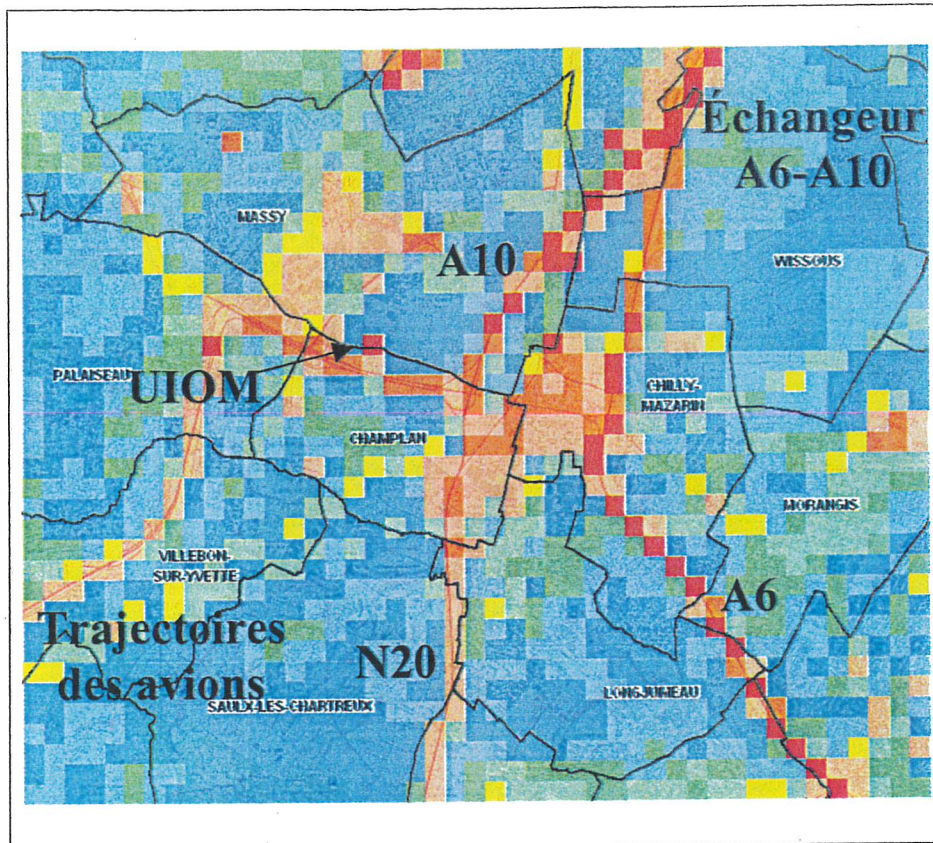


c: SO₂ (kg/m²/an)

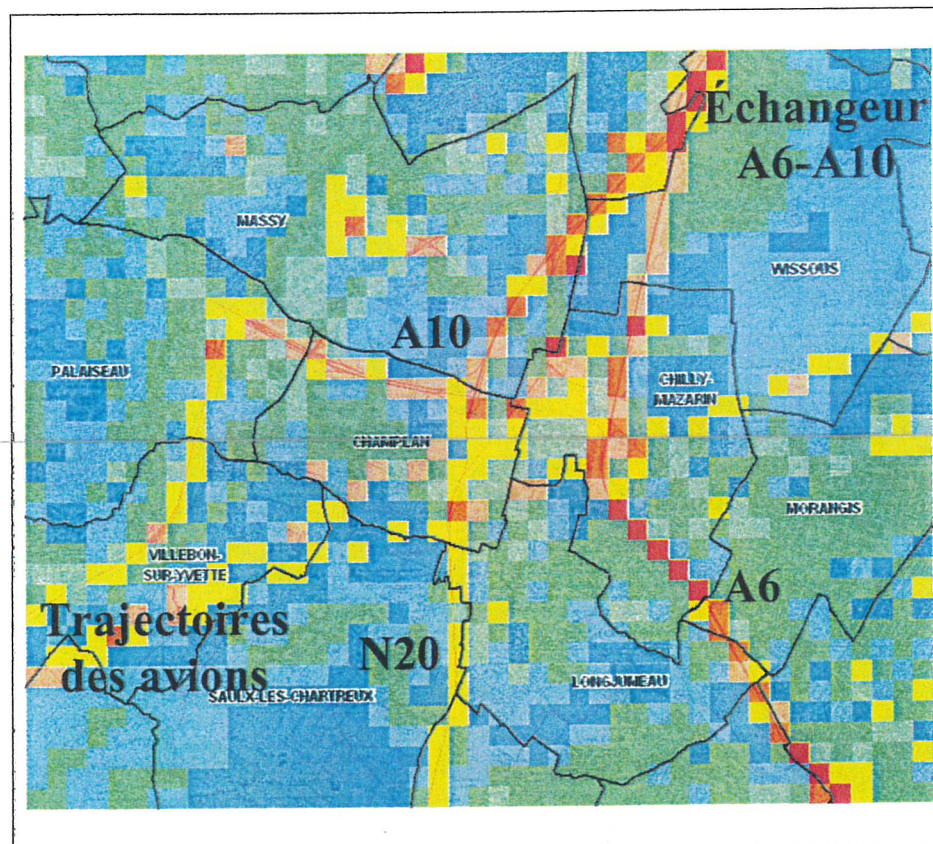


d: COVNM (kg/m²/an)

Figure 12 : Cartographies de la densité des émissions en kg/m²/an.



e: PM10 (kg/m²/an)



f: CO₂ (kg/m²/an)

Figure 12 : Cartographies de la densité des émissions en kg/m²/an.

III.3. Évolution temporelle des émissions

Cette partie décrit l'évolution temporelle des émissions des grandes sources localisées dans la commune de Champlan ou avoisinant cette dernière : le transport routier, l'UIOM de Massy et le transport aérien.

III.3.1. Les sources routières

La variation des émissions dues au transport routier suit l'évolution du trafic routier. Afin d'estimer cette variation, il est intéressant d'analyser la fluctuation du nombre de véhicules circulant dans la commune de Champlan et au voisinage de celle-ci. Le domaine d'étude comporte plusieurs points de comptage permanents implantés sur les principaux axes routiers.

Ainsi, la Figure 14 présente l'évolution du trafic moyen horaire (nombre de véhicules) au cours des mois de l'année 2006 circulant sur une portion de l'autoroute A10 située au Nord de la commune de Champlan et sur un tronçon de l'autoroute A6 situé à Chilly-Mazarin. L'implantation des sites de comptage est illustrée à la Figure 13.

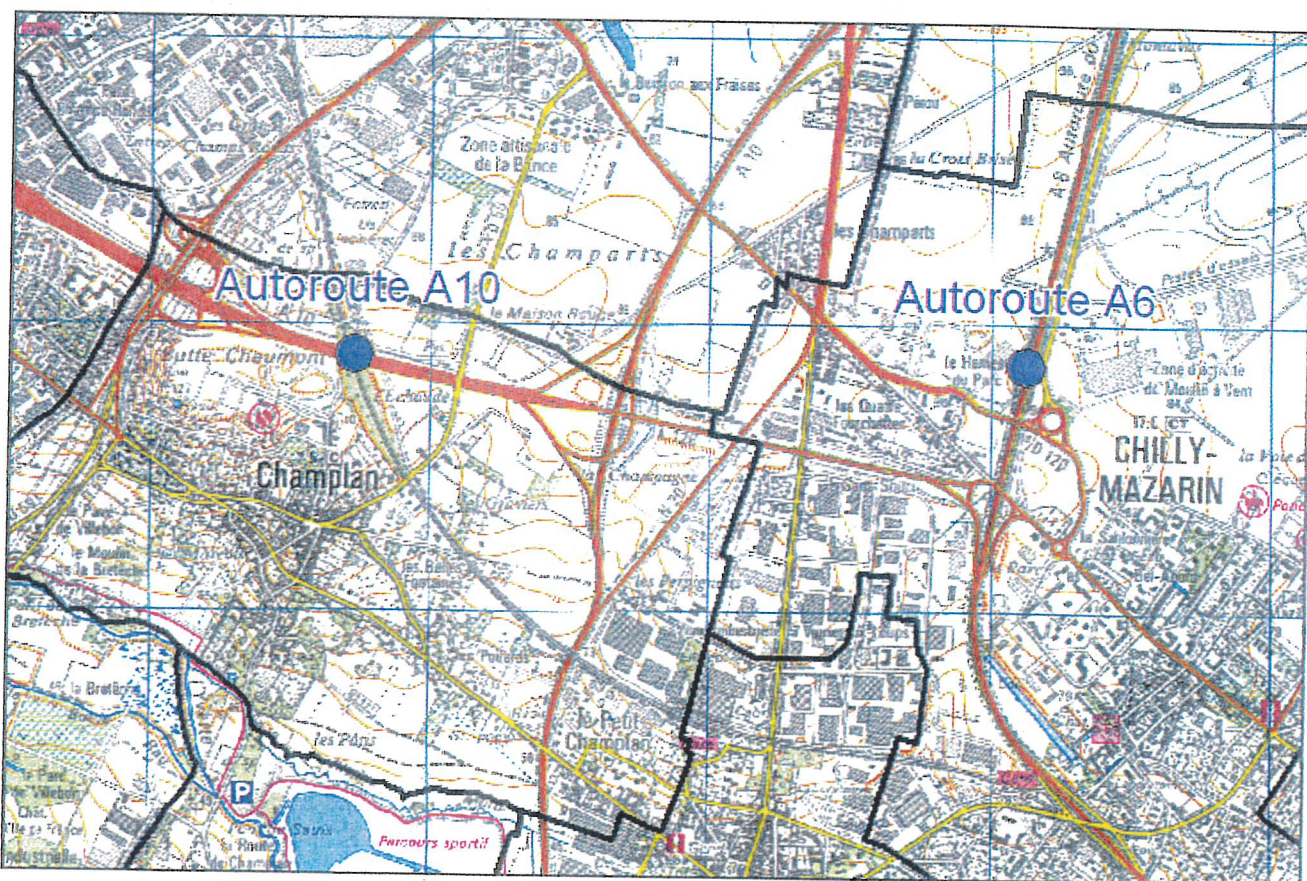


Figure 13 : Stations de comptage du trafic routier implantées sur l'autoroute A10 (Champlan) et l'autoroute A6 (Chilly-Mazarin).

L'évolution mensuelle du trafic routier est similaire pour les deux axes étudiés. Au début de l'année 2006, on constate une légère augmentation du nombre moyen de véhicules circulant sur les deux voies de circulation puis une décroissance du trafic à partir du mois d'août. Sur l'autoroute A6, cette variation est moins marquée avec un nombre de véhicules plus élevé enregistré aux mois de septembre et octobre. Entre le mois le moins chargé en trafic (janvier) et le mois le plus chargé (octobre), il y a une augmentation de 25 % du nombre de véhicules sur l'autoroute A6. Pour la portion de l'autoroute A10 située dans la commune de Champlan, cet écart relevé entre le mois de janvier et le mois de juillet n'est que de 11 %.

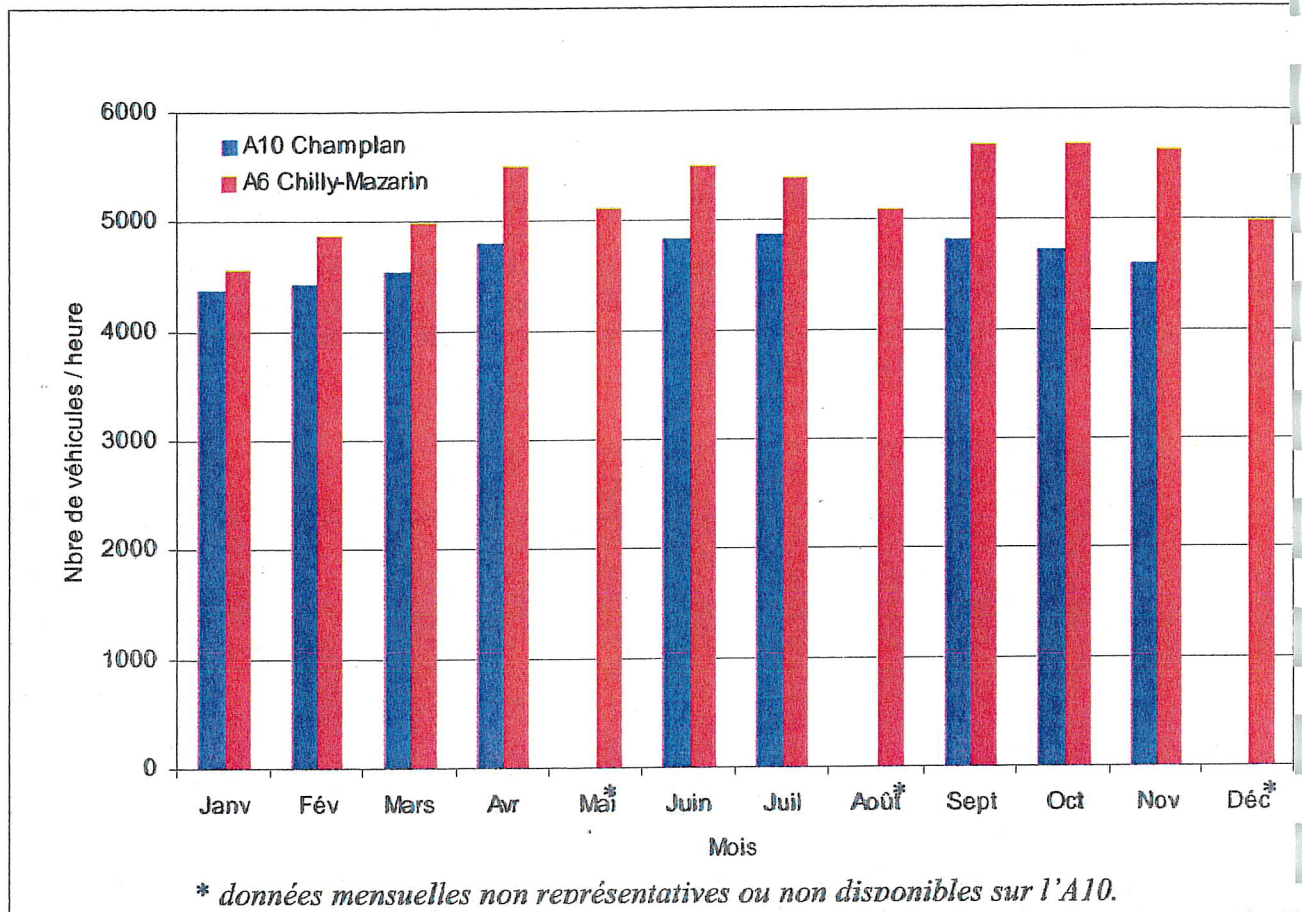


Figure 14 : Trafic moyen horaire enregistré sur l'autoroute A10 (Champlan) et l'autoroute A6 (Chilly-Mazarin) au cours des mois de l'année 2006.

Pour un mois donné, le trafic routier peut varier sensiblement d'un jour à l'autre. La Figure 15 présentant le trafic moyen horaire enregistré pour chaque journée de l'année 2006, le montre bien.

Ainsi, certaines journées de février et mars enregistrent un trafic équivalent aux journées du mois d'octobre qui est le mois le plus encombré en trafic pour l'autoroute A6. Pour l'autoroute A10, le nombre de véhicules enregistrés au cours de la campagne tubes (du 23 janvier au 6 mars et du 25 avril au 10 mai, cf. chapitre IV) est équivalent à ceux enregistrés au cours des journées les plus chargées de l'année 2006.

Pour l'autoroute A10, les données ne sont pas disponibles au mois de décembre qui correspond au début de la campagne automatique. En ce qui concerne l'autoroute A6, le graphique montre un niveau du trafic routier important au début du mois de décembre puis une légère diminution. Sur cet axe, la comparaison de la journée la plus chargée relevée au cours de la campagne automatique (29 décembre 2006) avec la journée la plus chargée de l'année (18 octobre 2006) montre un écart de seulement 11 % du trafic. Le nombre de véhicules relevés durant la campagne automatique est représentatif des journées les plus chargées.

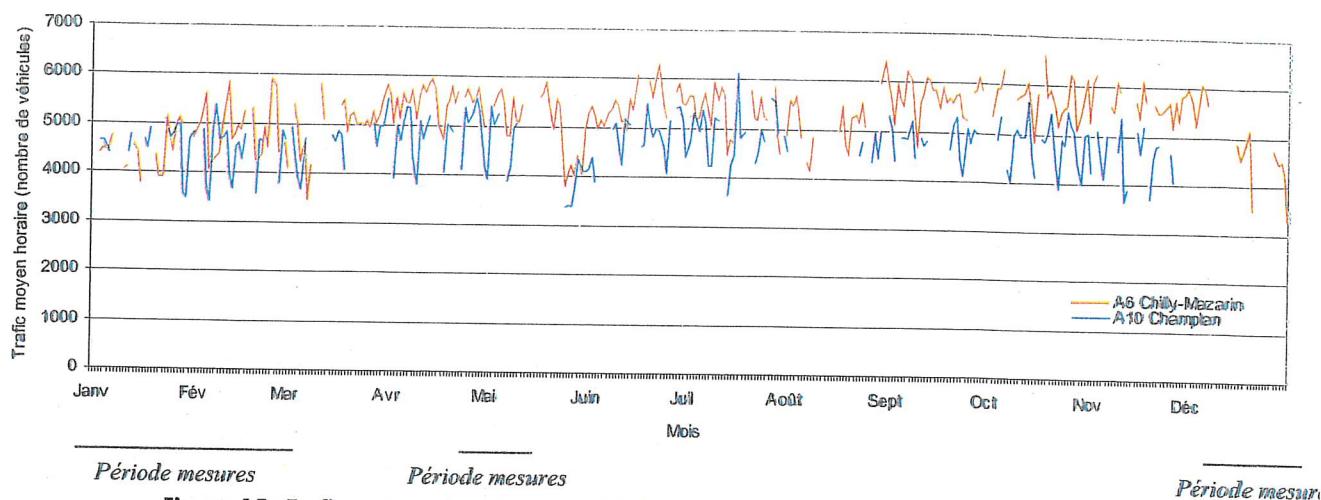


Figure 15 : Trafic moyen horaire enregistré pour chaque journée de l'année 2006 (Taux de représentativité > 75%).

Pour les deux axes étudiés, le nombre de véhicule relevé au cours de la campagne de mesure tubes et de la campagne de mesure automatique ne représente pas les journées les plus importantes de l'année mais reste représentatif d'un fort trafic générant des taux d'émissions importants. Cependant, une période d'émissions fortes ne correspond pas à une période de concentration élevée. Les niveaux de concentrations dépendent avant tout de la variabilité des conditions météorologiques.

III.3.2. Le transport aérien

Ce paragraphe ne traite pas des sources au sol liées au roulage des avions car situées hors du domaine d'étude. Seuls les avions qui atterrissent ou décollent de l'aéroport d'Orly seront pris en compte.

La variation des émissions dues au transport aérien dépend de l'évolution du trafic aérien. Ainsi, la Figure 16 représente l'évolution du nombre mensuel de mouvements aériens au cours de l'année 2006. Elle montre que le trafic aérien est relativement constant sur l'année.

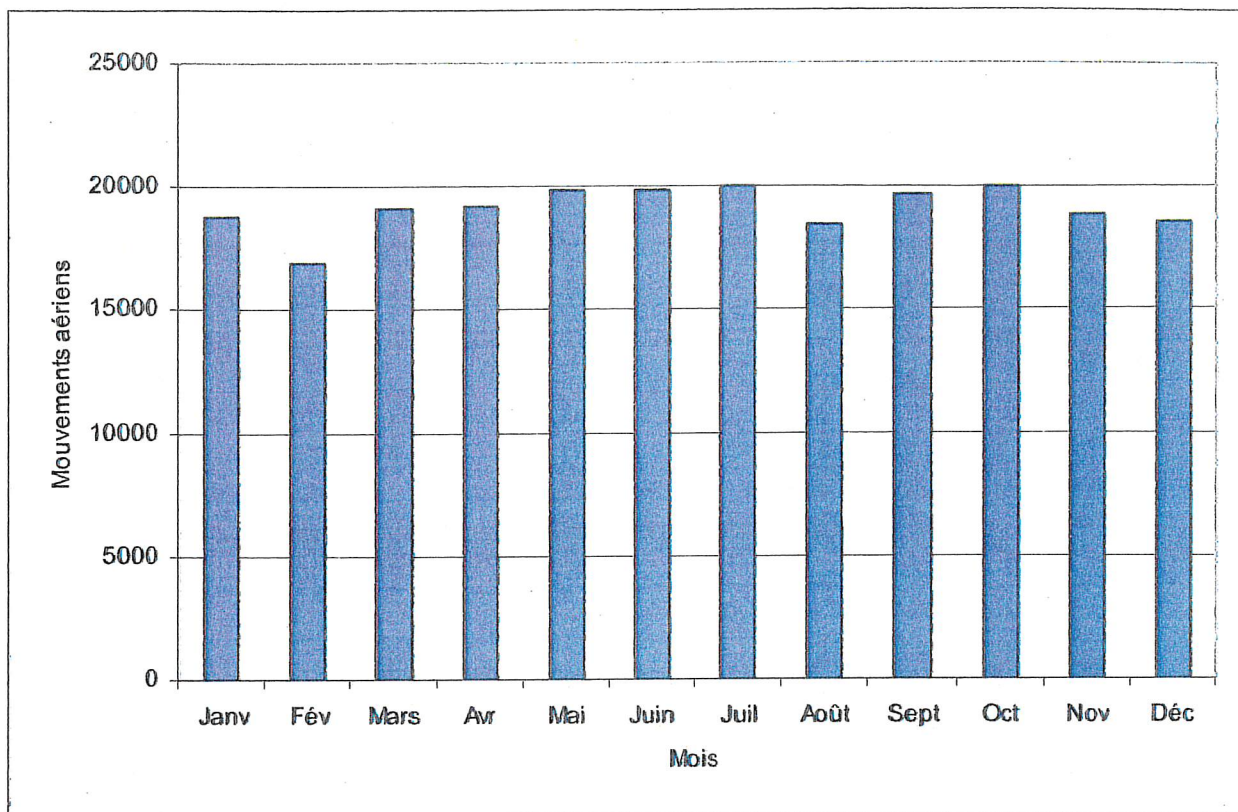


Figure 16 : Nombre de mouvements mensuels aériens au cours de l'année 2006 (source ADP).

Tout comme le trafic routier, le nombre de mouvements aériens varie notablement suivant les journées. La Figure 17 met en évidence une baisse notable du trafic aérien le week-end.

Au cours des deux campagnes de mesure de la qualité de l'air (chapitre IV), le nombre de mouvements aériens est proche de la moyenne, avec quelques périodes de fort trafic ou au contraire de valeurs plus faibles. Malgré tout, il faut noter une très légère baisse du trafic aérien durant la campagne automatique (décembre 2006). Le nombre d'avions à destination ou en partance de l'aéroport d'Orly du lundi 18 décembre jusqu'au vendredi 22 décembre voit une augmentation du trafic lié à l'approche des fêtes de fin d'année et aux vacances scolaires. Ensuite, le trafic enregistre une baisse sensible correspondant aux fêtes de fin d'année, pour à nouveau repartir à la hausse en janvier.

La comparaison de la journée la plus chargée relevée au cours de la campagne à celle la plus chargée de l'année montre un écart minime de 4 % du nombre de mouvements aériens. Ainsi, les journées de la période de mesure automatique représentent des journées à forts taux d'émissions, quasi-équivalents aux taux d'émissions maximaux rencontrés au cours d'une année.

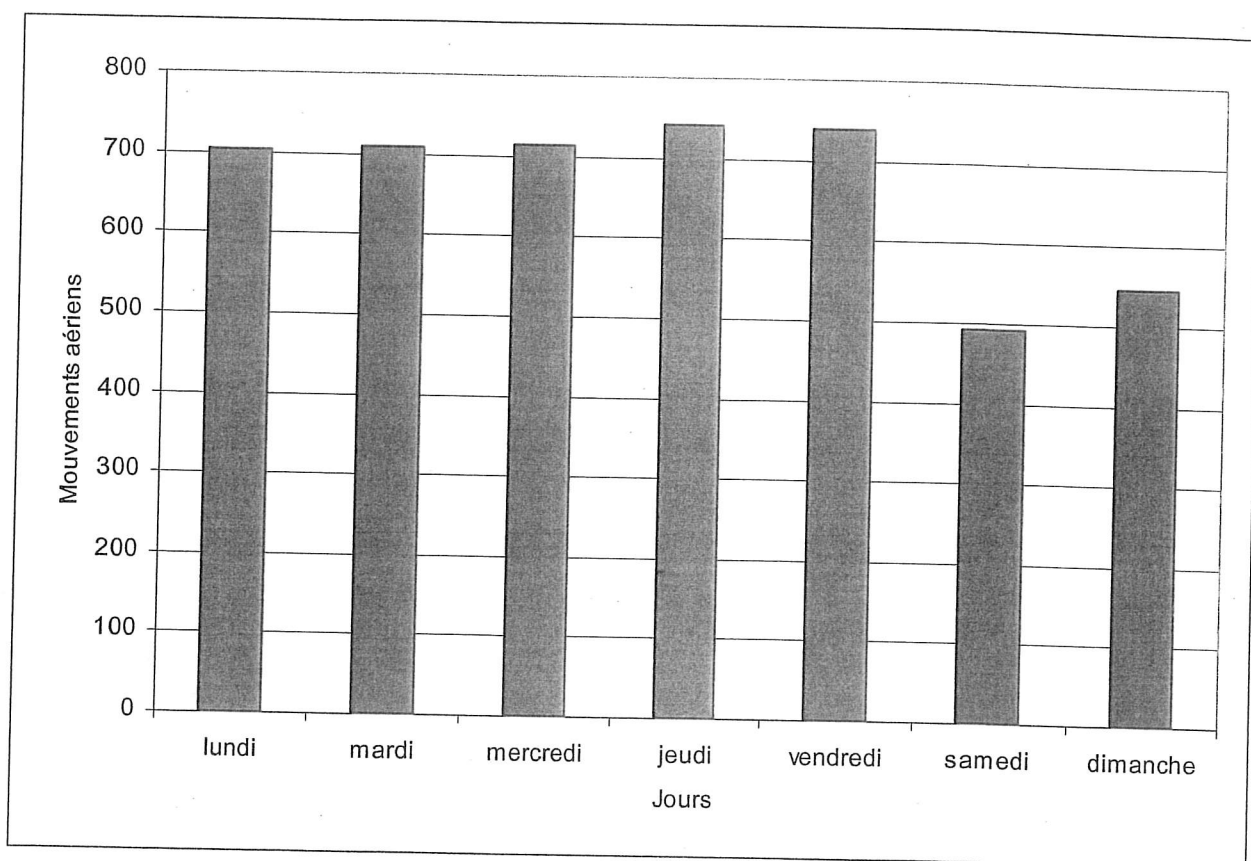


Figure 17 : Nombre de mouvements aériens journaliers au cours d'une semaine type de l'année 2000 (source ADP).

III.3.3. L'UIOM de Massy

La Figure 18 présente le taux de fonctionnement mensuel de l'UIOM de Massy en 2006. Ces valeurs ont été fournies par les exploitants de l'usine. Ce graphique montre que l'usine n'a pas fonctionné durant les deux premiers mois de l'année pour mise en conformité. Ensuite, le taux de fonctionnement fluctue suivant les mois, atteignant sa valeur maximale au mois d'octobre.

L'exploitant de l'usine d'incinération a également fourni le taux de fonctionnement au cours des différentes campagnes de mesure. Ainsi, durant les deux campagnes tubes, du 23 janvier au 10 mai, l'usine n'a fonctionné que 55 % du temps. Pour la campagne automatique, du 4 décembre 2006 au 16 janvier 2007, elle a fonctionné 99 % du temps.

Ainsi, les émissions de polluants rejetées par l'UIOM sont maximisées au cours de la campagne de mesure automatique.

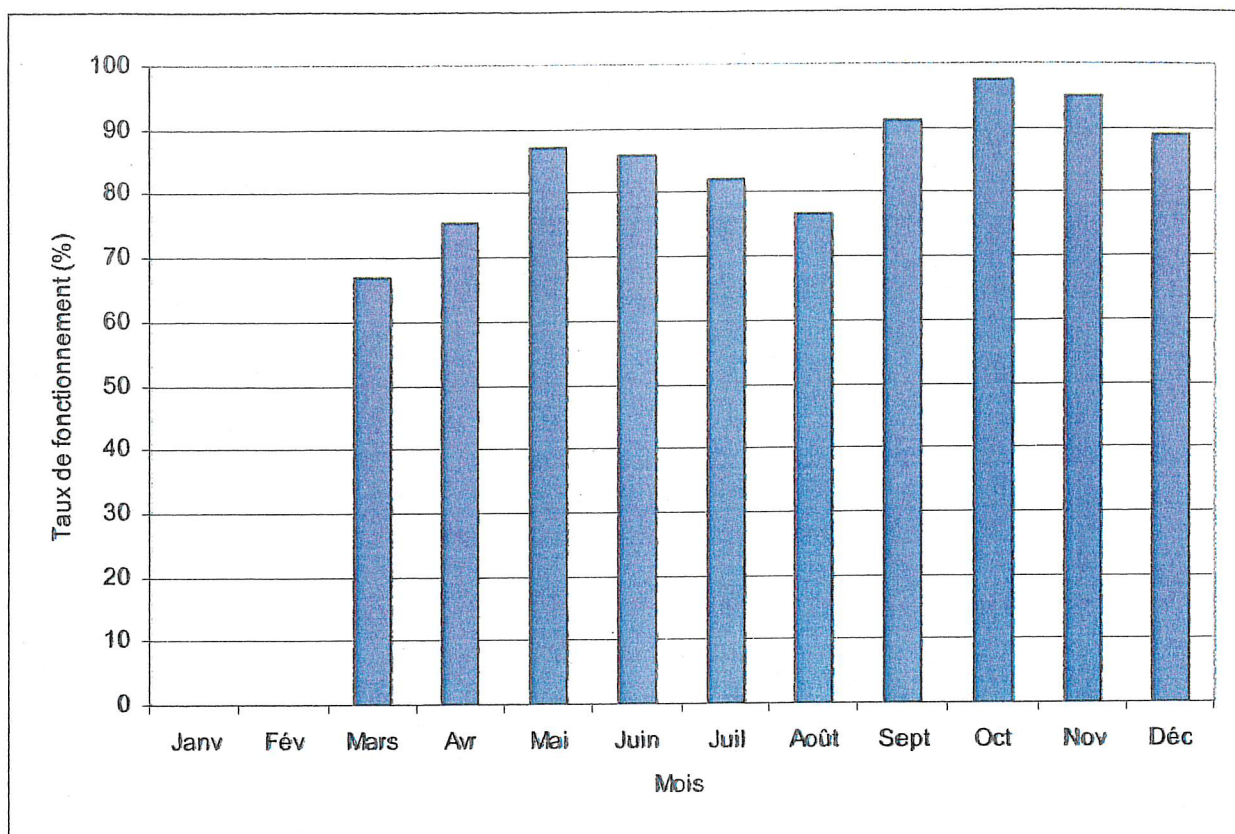


Figure 18 : Taux de fonctionnement mensuel de l'UIOM de Massy en 2006.

Ce paragraphe, relatif à l'évolution temporelle des émissions du transport routier et aérien et de l'UIOM de Massy, montre que les émissions induites par ses trois activités durant la campagne de mesure automatique sont très proches des taux d'émissions maximales que l'on peut rencontrer au cours d'une année. Ainsi, la mesure des niveaux de polluants a été faite sur une période où les émissions de polluants ont été particulièrement fortes.

IV. CAMPAGNES DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

IV.1. Moyens de mesure mis en oeuvre

Compte-tenu du nombre important de points de mesure nécessaires à la réalisation de certains objectifs, notamment la cartographie des champs de pollution sur l'ensemble du domaine d'étude, les mesures ont été réalisées au moyen de **tubes à diffusion** (échantillonneurs passifs). Leur simplicité de mise en oeuvre et leur faible encombrement permettent d'implanter un grand nombre de points de mesure et d'établir une cartographie fine du secteur concerné.

Le principe de fonctionnement consiste à piéger, par diffusion passive de l'air ambiant, le polluant recherché sur un support (le tube) contenant un réactif chimique spécifique de ce polluant. Les tubes sont fixés dans des abris de protection (cf. Figure 19). Ces abris, eux-mêmes fixés sur des supports dans l'environnement (poteau, candélabre...) à environ 3 mètres du sol (cf. Figure 19), permettent de protéger l'échantillonneur de l'action directe du vent, du soleil et de la pluie, optimisant ainsi les conditions de mesure. Les tubes sont ainsi exposés à l'air ambiant pendant une ou deux semaines selon le polluant, puis sont ensuite acheminés en laboratoire pour être analysés afin de déterminer la concentration moyenne de polluant dans l'air ambiant au cours de la période d'exposition. Toutes les analyses ont été réalisées par AIRPARIF.

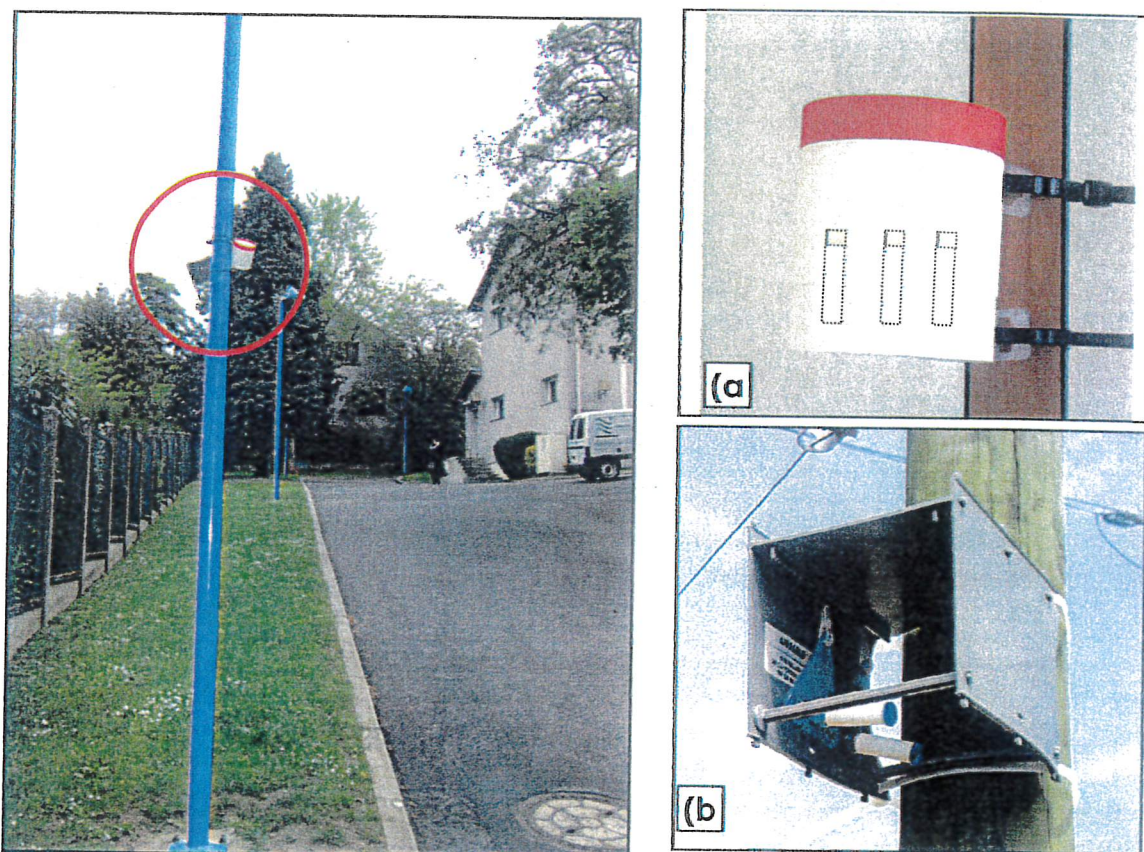


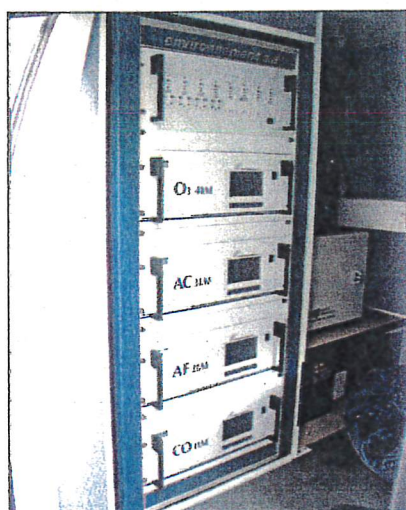
Figure 19 : Tubes à diffusion installés sur un candélabre et détail des abris pour tubes NO₂ (a) et benzène (b).

La problématique du secteur, couplée aux contraintes météorologiques (seuls quelques polluants peuvent être mesurés de manière fiable par des tubes à diffusion passive), a conduit à privilégier la mesure des polluants réglementés tels que le dioxyde d'azote (NO_2) émis majoritairement par le trafic routier et aérien et le benzène, émis principalement par le trafic routier (véhicules à essence). Les durées d'échantillonnage sont de 14 jours pour le NO_2 et 7 jours pour le benzène, durée d'expositions préconisées dans le but de garantir une fiabilité météorologique.

Suite à l'étude menée à l'aide des échantillonneurs passifs, une campagne de mesure avec la mise en œuvre de **laboratoires mobiles** a été réalisée afin de répondre à d'autres problématiques telle que l'évolution heure par heure des concentrations de polluants. Un plus grand nombre de polluants peut également être étudié.

La mesure des polluants atmosphériques est réalisée à l'aide des trois laboratoires mobiles d'AIRPARIF qui permettent de mesurer en continu, heure par heure, la qualité de l'air au pas de temps horaire. Les laboratoires mobiles, implantés d'après notamment les niveaux de pollution atmosphérique enregistrés lors de l'étude menée par tubes à diffusion, sont restés au même endroit tout au long de la campagne de mesure.

Un moyen mobile de mesure se présente sous forme d'analyseurs automatiques installés soit dans un camion laboratoire (cf. Figure 20), soit au sein d'une remorque comme cela fut le cas sur les deux autres sites de mesure. Le fonctionnement d'un laboratoire mobile est identique à celui de l'ensemble des stations permanentes du réseau fixe d'AIRPARIF et implique des contraintes techniques lourdes : accès et connexion aux lignes électrique et téléphonique ainsi que la maintenance régulière des analyseurs.



(a) Analyseurs automatiques



(b) Camion laboratoire installé sur site – Rue des Acacias à Champlan

Figure 20 : Camion laboratoire : les analyseurs automatiques sont installés dans le laboratoire mobile d'AIRPARIF.

Contrairement aux mesures effectuées par tubes à diffusion passive, où l'on dispose d'une valeur moyenne de concentration par semaine pour le benzène et par quinzaine pour le NO_2 , les analyseurs automatiques permettent quant à eux la mesure des polluants heure par heure. Cette finesse des mesures horaires permet d'étudier, d'une part l'évolution temporelle de la pollution tout au long de la journée, et d'autre part le comportement des niveaux des polluants suivis en fonction de la provenance des vents. L'impact potentiel de sources locales d'émissions telle que l'autoroute A6 à Chilly-Mazarin ou encore l'autoroute A10 à Champlan peut ainsi être identifié en couplant les résultats horaires des polluants et des paramètres météorologiques.

Dans le cadre de cette étude, les concentrations en oxydes d'azote⁴ (le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote individuellement), en monoxyde de carbone⁵ (CO), en dioxyde de soufre⁶ (SO₂), en ozone⁷ (O₃), en particules (PM10) et particules fines (PM2.5)⁸ sont mesurées à l'aide des laboratoires mobiles.

Il s'agit en effet des principaux polluants émis ou produits en zone urbaine, et soumis à une réglementation française et européenne (valeurs limites et objectifs de qualité).

IV.2. Localisation des sites de mesure

Emplacements des sites de mesure tubes à diffusion :

Le secteur d'étude couvre l'ensemble de la commune de Champlan, ainsi qu'une partie des quatre communes voisines, Chilly-Mazarin, Longjumeau, Massy et Palaiseau, concernées par des niveaux de NO₂ plus soutenus relevés lors de l'étude 2003 autour de la plate-forme aéroportuaire d'Orly (cf. Figure 1). La zone d'étude ainsi définie est d'environ 17 km² et concerne environ 42 000 habitants.

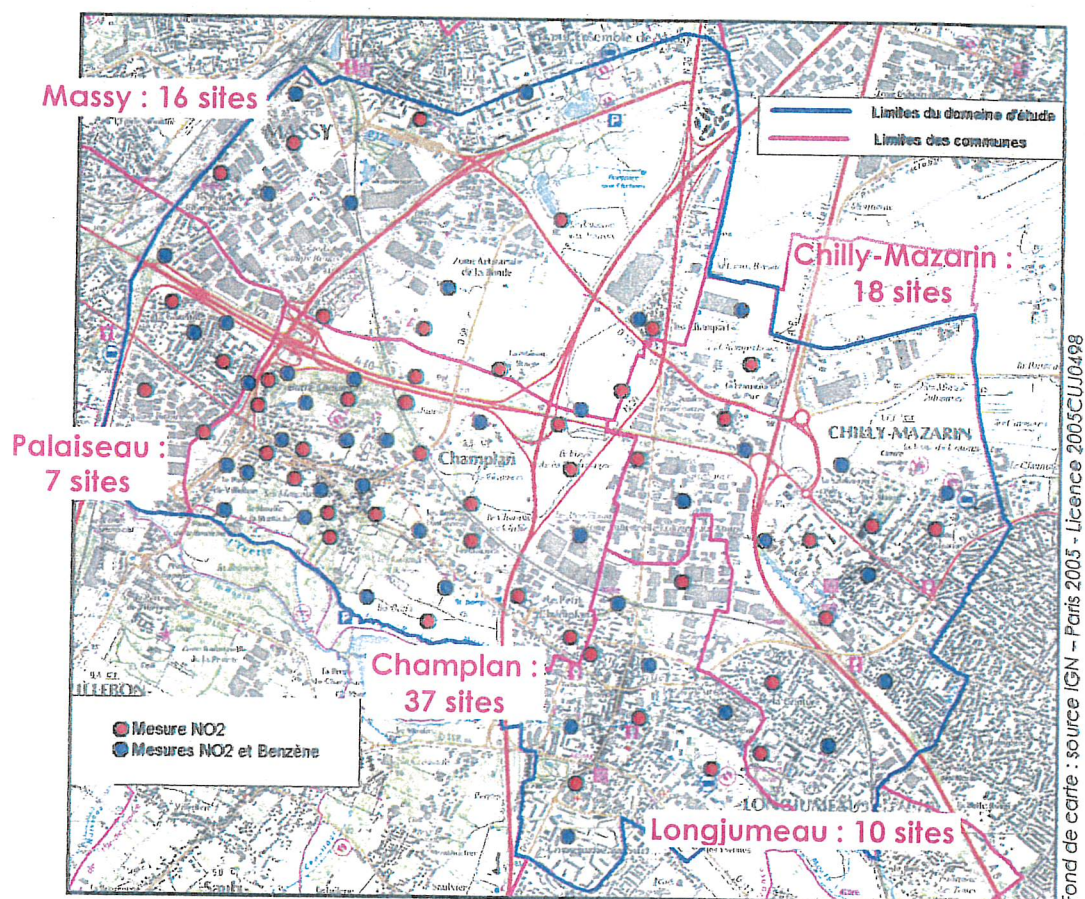


Figure 21 : Secteur d'étude et emplacement des sites de mesure équipés de tubes à diffusion.

⁴ Mesure par chimiluminescence, conformément à la norme NFX 43-018.

⁵ Norme XP X 43-044 : « Qualité de l'air – Atmosphères ambiantes – Détermination du monoxyde de carbone par absorption dans l'infrarouge – Méthode à corrélation par filtres gazeux », juin 1995.

⁶ Norme NF X-43-019 : « Air ambiant – Dosage du dioxyde de soufre dans l'air ambiant – Méthode par fluorescence UV », octobre 1983.

⁷ NF ISO 13964 (mai 1999) « Qualité de l'air – Dosage de l'ozone dans l'air ambiant – Méthode photométrique dans l'ultraviolet ».

⁸ Mesure par micro-balance à l'aide des analyseurs automatiques de type RP1400 (R&P) appelés aussi TEOM, en prenant en compte la norme NF EN 12341.

Avec la participation active des communes, 88 points de mesure ont été implantés sur le domaine d'étude. C'est la première fois qu'AIRPARIF met en œuvre un nombre de points de mesure aussi important à l'échelle de quelques communes. La densité de sites de mesure est ainsi de 6 sites par km², alors qu'elle était de 0,4 sites par km² lors de l'étude de 2003 menée autour de la plate-forme aéroportuaire d'Orly.

Le plan d'échantillonnage, illustré sur la Figure 21, a été élaboré à partir de l'analyse de l'occupation des sols, de l'hétérogénéité de l'urbanisation du secteur et des variations des concentrations de pollution identifiées dans l'étude réalisée en 2003. Il est constitué de sites dits « de fond », situés suffisamment loin des sources potentielles de pollution, telles que les grands axes routiers, pour ne pas être directement influencés par celles-ci. Ces sites de fond sont destinés à caractériser le niveau d'ambiance du domaine. D'autres sites ont été implantés en bordure immédiate des axes de circulation afin de caractériser les niveaux de pollution maximum. L'ensemble des points de mesure forme un maillage régulier, plus dense là où les variations de concentration présumées sont les plus fortes (proches des sources et là où l'urbanisation change rapidement).

Les 88 points de mesure ont été équipés de tubes à diffusion mesurant le NO₂ et 41 d'entre eux de tubes mesurant le benzène. En parallèle, des tubes à diffusion ont également été implantés sur des sites de référence du réseau AIRPARIF, afin de comparer les niveaux du secteur à des secteurs connus de l'agglomération et d'évaluer le respect des valeurs réglementées sur le secteur d'étude. Les stations parisiennes de Paris 1^{er} Les Halles et Paris 18^{ème} ont été choisies comme référence du niveau de pollution de fond du cœur dense de l'agglomération. La station de Montgeron, située dans l'Essonne, à l'Est de Champlan, et à une distance sensiblement équivalente par rapport à Paris, mais soumise à une densité d'émission moindre, a également été retenue.

La pose de piquets afin de permettre la mise en place des dispositifs de mesure, l'installation des tubes à diffusion, le renouvellement et le retrait des moyens de mesure ont été assurés par les communes participantes.

Choix et emplacements des laboratoires mobiles :

Le choix de l'implantation des sites de mesure équipés de moyens automatiques s'est fait en fonction à la fois des résultats de la qualité de l'air de la première campagne de mesure menée à l'aide des échantillonneurs passifs et de la localisation des espaces urbains afin de suivre l'évolution de la qualité de l'air là où réside la population et sur des lieux sensibles ou d'activités particulières (école, stade...).

De plus, ce choix des emplacements des sites de mesure par laboratoires mobiles s'est porté sur des gammes de concentrations de pollution atmosphérique variables au sein d'environnements urbains plus ou moins denses afin de caractériser, à l'aide de trois moyens de mesure, des situations contrastées que l'on observe dans le domaine d'étude.

La première campagne de mesure a permis de mettre en relief des différences de concentration au sein du domaine d'étude.

- Un site influencé par l'autoroute A6 :

Le site de mesure implanté à l'École maternelle du Château sur la commune de Chilly-Mazarin a présenté, lors de l'étude réalisée par échantillonneurs passifs, des niveaux de dioxyde d'azote parmi les plus élevés du domaine d'étude. En effet, influencé par les émissions engendrées par le trafic routier de l'autoroute A6, ce site de mesure a enregistré une concentration moyenne de NO₂ près de 30 % supérieure à celle relevée en moyenne sur l'ensemble du domaine d'étude.

De plus, celui-ci représente la concentration moyenne la plus élevée dans un lieu accueillant une population sensible (école maternelle) contrairement aux autres sites présentant des concentrations de NO₂ élevées mais qui se trouvent à proximité de l'autoroute A10 ou d'un échangeur routier, là où il n'y a pas de zone bâtie ou de population exposée.

Pour plus d'explications sur l'influence de l'autoroute A6 sur ce site et plus largement dans ce quartier de Chilly-Mazarin, une analyse détaillée est présentée au chapitre IV.6.2. Influence des principaux axes routiers sur les quartiers urbains avoisinants.

Ainsi un laboratoire mobile a été mis en place à 80 m à l'Est de l'autoroute A6 dans l'enceinte du Groupe Scolaire du Château (cf. Figure 22).

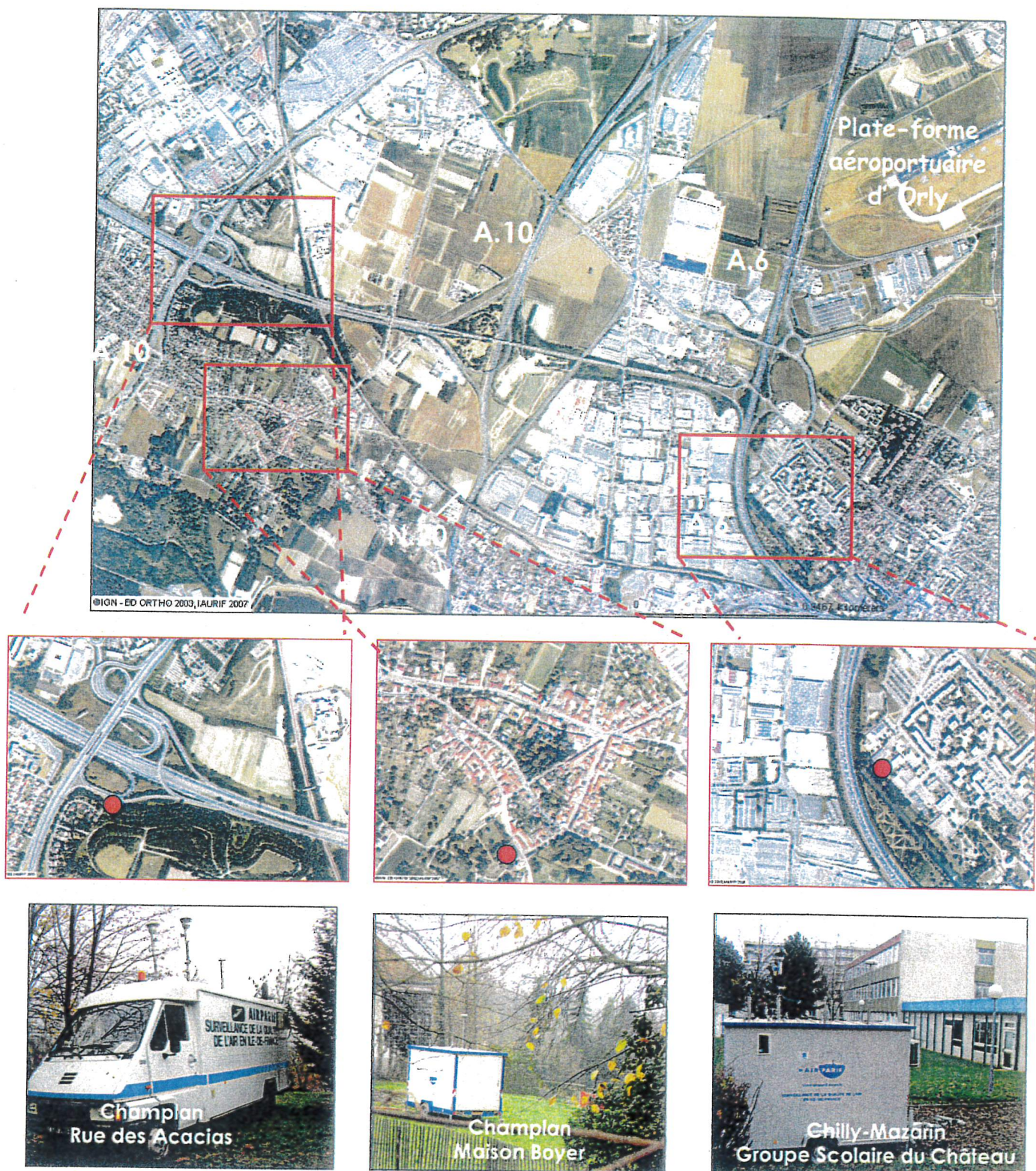


Figure 22 : Implantation des laboratoires mobiles durant la période de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007.

Deux laboratoires mobiles ont été implantés sur la commune de Champlan :

Les niveaux de NO₂ les plus forts enregistrés sur la commune de Champlan lors de la campagne tubes ont été observés en bordure de l'autoroute A10. Ces sites de mesure sont situés au sein d'environnements où il n'y a pas d'urbanisme⁹. Le long de l'autoroute A10 (à moins de 15 m), les concentrations moyennes de NO₂ observées au pied de la Butte Chaumont sont supérieures de 70 % et 90 % à celles enregistrées respectivement au centre-ville de Champlan et au Sud de la commune. Néanmoins, à proximité de l'autoroute A10 au sein de la commune de Champlan il n'y a pas de constructions et donc de population exposée à ces niveaux de NO₂.

Ainsi, le choix d'un site « influencé », sur la commune de Champlan, avec une population potentiellement exposée aux sources d'émissions locales s'est porté sur le secteur de la **Rue des Acacias**. En effet, cette partie de la commune est située sous l'influence potentielle de l'autoroute A10, de l'échangeur A6/A10 et de l'incinérateur de Massy au Nord et de la N188 à l'Ouest.

Le point de mesure automatique était ainsi implanté à environ 40 m au Sud de la première bretelle de l'échangeur des axes A10-N188 et N444, à 110 m à l'Est de la N188 et environ 140 m au Sud de l'A10 et à 700 m au Sud-Ouest de l'UIOM de Massy.

Le troisième site automatique a été implanté au Sud du centre-ville de Champlan (**Maison Boyer**). Ce point de mesure caractérise la qualité de l'air en situation de fond du centre-ville, là où réside la plus grande partie de la population de la commune. De plus, d'après la campagne menée à l'aide des tubes à diffusion, ce secteur présente des niveaux de NO₂ relativement homogènes et légèrement supérieurs à ceux de la station de référence du réseau AIRPARIF située à Montgeron.

Il apparaît important de préciser que les sites temporaires installés au sein du Groupe Scolaire du Château sur la commune de Chilly-Mazarin et Rue des Acacias à Champlan ne sont pas des sites de mesure de la qualité de l'air de fond, c'est à dire des sites non-influencés directement par des sources locales d'émission, comme défini par les critères nationaux de surveillance édictés par l'ADEME et le Ministère de l'Écologie¹⁰. De par l'objectif même de l'étude, ces deux laboratoires mobiles sont sous l'influence des autoroutes A6 (Groupe Scolaire du Château) ou A10 (Rue des Acacias). Ces points de mesure correspondent donc à une typologie dite « d'observation » car ceux-ci ne respectent pas les critères nationaux de surveillance étant trop proches des axes pour être en situation de fond. Ainsi, les résultats enregistrés sur ces deux moyens mobiles ne représentent pas l'ambiance générale sur l'ensemble des communes de Chilly-Mazarin et de Champlan mais uniquement la qualité de l'air dans des situations influencées par les émissions dues au trafic routier.

IV.3. Périodes de mesure

Une première campagne de mesure de 6 semaines a été menée du 23 janvier au 6 mars 2006 à l'aide des tubes à diffusion. L'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) de Massy étant arrêtée pour mise en conformité pendant la campagne de mesure engagée, AIRPARIF a convenu avec l'ADEME de compléter cette campagne par une série supplémentaire de deux semaines de mesure du dioxyde d'azote (NO₂), une fois l'usine redémarrée, conduites du 25 avril au 10 mai 2006. Cette dernière série de mesure, n'a pas fait l'objet de mesure de benzène sachant que ce polluant n'est pas émis par l'UIOM de manière significative.

⁹ Cela est le cas pour les sites n°21, n°23 et n°26 mis en place le long de l'autoroute A10 sur la commune de Champlan durant la campagne tubes à diffusion.

¹⁰ « Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air », document ADEME, juin 2002.

Les mesures des polluants atmosphériques, réalisées par les analyseurs automatiques installés dans les laboratoires mobiles, ont fait l'objet d'une surveillance en continu durant six semaines consécutives, à savoir du lundi 04 décembre 2006 au mardi 16 janvier 2007.

Ces périodes de mesure hivernales ont été retenues sachant que les conditions météorologiques peuvent être plus favorables à l'accumulation de la pollution atmosphérique qu'en période estivale. En effet, les conditions dispersives des polluants atmosphériques ne sont généralement pas favorables en période hivernale du fait d'inversions de température et de conditions atmosphériques plus stables durant cette période de l'année. De plus, les émissions de polluants lors de la période hivernale peuvent être plus importantes, notamment pour le dioxyde de soufre (SO_2) puisque celles-ci sont fortement liées aux installations de chauffage.

Les niveaux de pollution atmosphérique sont ainsi les plus forts durant cette période comme l'illustrent pour le dioxyde d'azote et le benzène la Figure 23 et l'ANNEXE 9 pour le monoxyde d'azote, le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone.

Les niveaux moyens de particules (PM10 et PM2.5) ne présentent pas de saisonnalité marquée. Néanmoins, les phénomènes de « pic » en particules se retrouvent le plus souvent lors des périodes hivernales, conditions météorologiques plus stables et donc propices à l'accumulation des particules dans l'air.

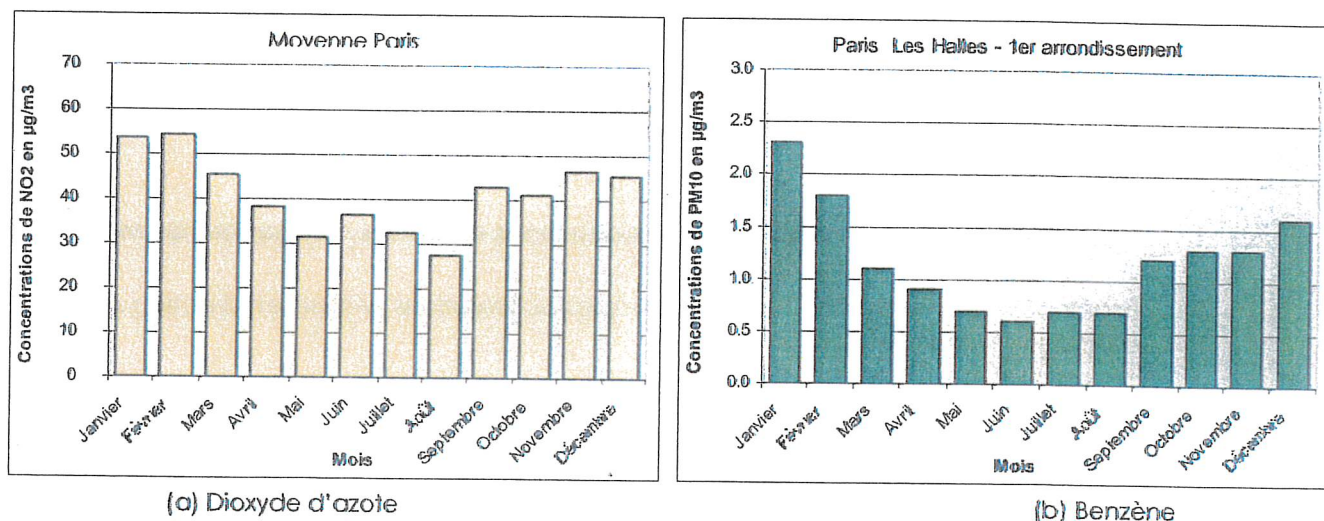


Figure 23 : Profils mensuels des niveaux de polluants atmosphériques pour l'année 2006 à Paris.

Au contraire de ces polluants, les concentrations d'ozone sont plus faibles en période hivernale. C'est en été que les niveaux d'ozone sont les plus forts, lorsque les conditions météorologiques sont favorables à sa formation, à savoir des températures et une insolation élevées (Voir l'encadré consacré à l'ozone).

L'ozone, un polluant pas comme les autres

L'ozone n'est pas un polluant comme les autres. C'est en effet un polluant « secondaire », non pas parce qu'il est de seconde importance par rapport à d'autres, mais parce qu'il n'est pas directement émis par les sources de pollutions comme le trafic routier, les industries ou les activités de chauffage. L'ozone se forme dans l'air à partir de polluants urbains comme les oxydes d'azote et certains hydrocarbures. Pour se former, la présence d'un fort ensoleillement est nécessaire. L'ozone est un polluant « photochimique » car se produisant par réactions chimiques dans l'air sous l'effet du rayonnement solaire. Les réactions chimiques conduisant à la formation de l'ozone sont très complexes et comprennent de nombreux mécanismes et espèces. Compte-tenu des temps de formation et des phénomènes de transport, l'ozone n'est pas un polluant que l'on rencontre exclusivement dans les grandes villes. C'est un polluant voyageur, couvrant de grandes zones. C'est en période estivale, entre les mois d'avril et de septembre, que les plus fortes teneurs sont

rencontrées, les teneurs en hiver étant très faibles du fait d'un rayonnement solaire de faible intensité et peu durable. En Île-de-France, les niveaux moyens les plus importants sont relevés dans les zones rurales éloignées des centres villes. En effet, l'ozone a la particularité d'être chimiquement détruit par le monoxyde d'azote, polluant émis par le trafic routier. Une fois n'est pas coutume donc, c'est à proximité immédiate des grands axes routiers que l'on relève les plus faibles concentrations.

Les principes de formation de l'ozone conduisant à des phénomènes de grande échelle, il n'est en effet pas rare que toute l'Europe soit confrontée en même temps à des épisodes de pollution par l'ozone en été, dans les villes comme dans les campagnes, en particulier lorsqu'un puissant anticyclone conduit à un temps très ensoleillé et chaud.

L'ozone n'est donc pas un bon indicateur des pollutions locales, routières ou aériennes, et aucune spécificité par rapport au reste de l'agglomération parisienne n'est à envisager dans le secteur de Champlan, si ce n'est de plus faibles niveaux localement au voisinage des grands axes routiers.

Soulignons enfin que l'ozone est un gaz bénéfique dans la très haute atmosphère, où sa couche offre une protection essentielle au filtrage du rayonnement solaire. Au niveau du sol, des concentrations trop importantes sont toutefois nocives pour la santé des personnes et de la végétation, c'est en effet un puissant oxydant pouvant provoquer des irritations des voies respiratoires en particulier et des dégradations sur les feuilles des végétaux.

IV.4. Conditions météorologiques observées durant les campagnes de mesure

Les commentaires suivants s'appuient sur les observations (vitesse et direction de vent) de la station Météo- France située à Orly.

Une appréciation préliminaire des conditions météorologiques rencontrées lors des campagnes de mesure permet de mieux appréhender leurs influences sur les niveaux de pollution atmosphérique observés.

En effet, les conditions météorologiques jouent un rôle très important de dispersion ou d'accumulation des polluants atmosphériques émis, dans la mesure où plus les conditions sont dispersives, plus les niveaux observés sont faibles. Ces conditions de stabilité ou de dispersion peuvent être définies par un ou plusieurs paramètres météorologiques, comme la hauteur de la couche de mélange, les inversions de température ou la vitesse du vent. Tandis que les deux premiers favorisent l'accumulation de la pollution et permettent d'appréhender la stabilité « verticale » de l'atmosphère, au contraire la vitesse de vent peut être considérée comme représentative de la dispersion « horizontale ». Ainsi les conditions les plus défavorables à la dispersion de la pollution atmosphérique se rencontrent lorsque les vitesses de vent sont nulles ou très faibles (0 à 2 m/s), alors que la vitesse moyenne observée en Île-de-France est voisine de 3 m/s. En conséquence, comme le montre la Figure 24 pour les données horaires observées par les laboratoires mobiles, les niveaux de pollution diminuent lorsque les conditions de dispersion s'améliorent avec un brassage de l'air de plus en plus favorable. Au contraire, lors de période de vents faibles, les concentrations de dioxyde d'azote (a) et de particules PM10 (b) sont plus importantes du fait de la stabilité de l'atmosphère, ce qui se traduit par une accumulation de la pollution et des niveaux de pollution plus élevés.

Ce constat est également fait pour l'ensemble des polluants « primaires » (directement émis par une source) mesurés lors de la campagne avec une baisse des concentrations dans l'air au fur et à mesure que la vitesse de vent augmente. A contrario, l'ozone est un polluant « secondaire » car issu de la transformation chimique dans l'air à partir de polluants primaires. Ce polluant dont les niveaux sont les plus élevés en période estivale présente un comportement inverse avec des concentrations plus fortes lors de la campagne quand les vitesses de vent sont les plus élevées. Cela est le fruit d'un

équilibre chimique entre le dioxyde d'azote et l'ozone. Ainsi, les concentrations d'ozone observées en période hivernale sont les plus fortes lorsque celles de NO₂ sont les plus faibles, c'est à dire durant les périodes très dispersives.

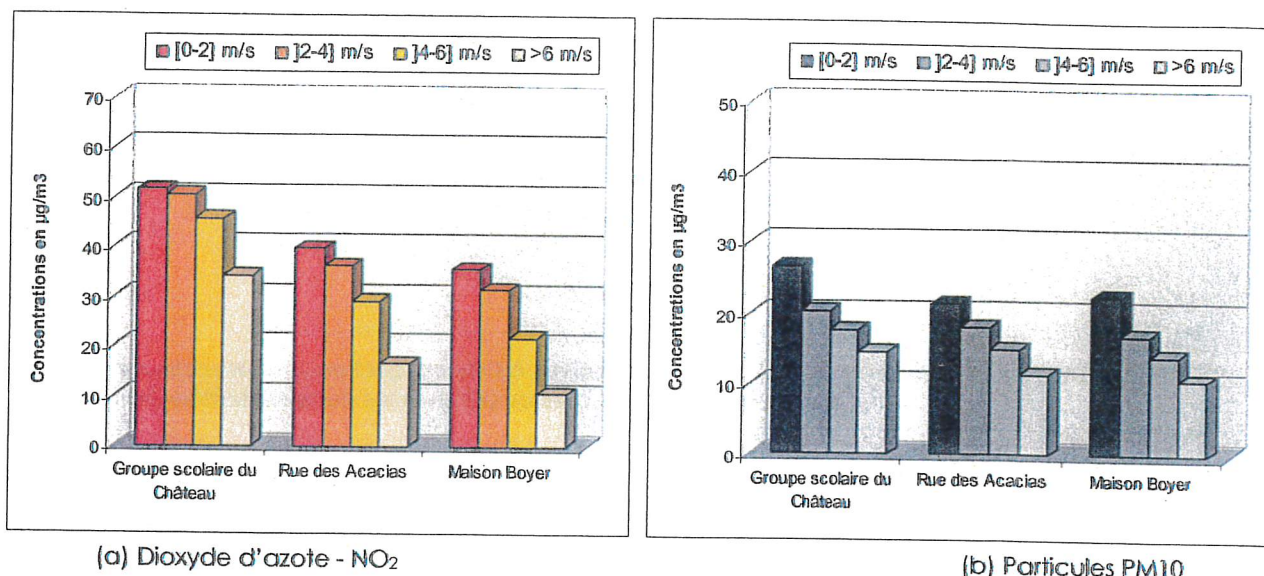


Figure 24 : Niveaux de pollution en fonction de la vitesse du vent durant la campagne de mesure.

L'intégralité des résultats des niveaux de pollution en fonction de la vitesse du vent est illustrée (ANNEXE 10) pour les composés mesurés lors de la campagne automatique.

Conditions météorologiques lors de la campagne par tubes à diffusion :

Comme nous venons de le voir, les conditions météorologiques jouent un rôle d'accumulation et de dispersion très important sur les niveaux de pollution.

Les périodes de mesure par tubes à diffusion (du 23 janvier au 6 mars puis du 25 avril au 10 mai 2006) ont connu des conditions météorologiques assez hétérogènes. Le démarrage de la campagne fin janvier s'est accompagné d'un temps froid, sec et ensoleillé, peu favorable à la dispersion des polluants. En revanche, dès le mois de février, le temps est devenu gris, pluvieux et assez venteux. Quelques chutes de neige ont été observées début mars. La phase de mesure complémentaire fin avril à début mai se caractérise par une première semaine sèche, douce et ensoleillée, suivie d'un temps gris accompagné de pluies fréquentes.

En terme de vent, la campagne de mesure se caractérise par une nette prédominance de vents de secteur Nord-Est avec plus d'un tiers du temps. Ce régime a principalement été observé au cours de la première et de la troisième quinzaine de mesure avec respectivement 65 % et près de 50 % du temps. A *contrario*, la campagne de mesure est caractérisée par une quasi-absence de vents de secteur Est à Sud, comme l'illustre la rose de vent de la Figure 25.

Les secteurs de vent en bleu sur la Figure 25 représentent les conditions les plus favorables à l'accumulation de la pollution atmosphérique (vitesse de vent inférieure ou égale à 3 m/s) alors que les régimes les plus favorables à la dispersion des polluants sont présentés en orange (vitesse de vent supérieure à 5 m/s).

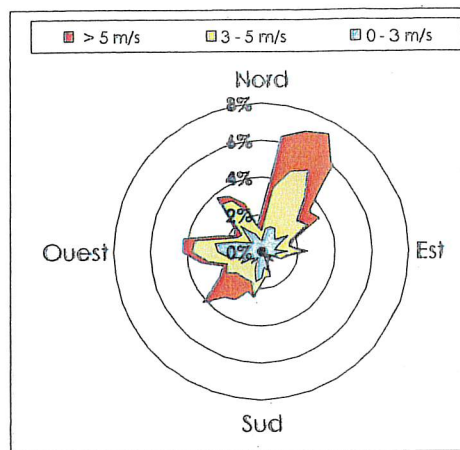


Figure 25 : Fréquence (en %) des vents observés à Orly en fonction de leur secteur et leur vitesse au cours des quatre quinzaines de mesure (d'après les données Météo-France).

Avec des régimes météorologiques majoritairement de secteur Nord-Est, le domaine d'étude était le plus souvent sous l'influence (ou « sous le vent ») de l'agglomération parisienne et des émissions locales de polluants atmosphériques telles que celles issues de la plate-forme aéroportuaire d'Orly ou encore de l'échangeur des autoroutes A6 et A10. Cette campagne de mesure a donc été plus défavorable à la qualité de l'air au sein du domaine d'étude et de la commune de Champlan par rapport à ce que l'on observe au cours d'une année. En effet, les régimes de vent de secteur Sud-Ouest, plaçant notamment la commune de Champlan « au vent » de l'agglomération parisienne et des principales sources d'émissions étaient sous représentés lors de la campagne menée par échantillonneurs passifs par rapport à ce que l'on observe au cours d'une année (cf. Figure 29-b).

L'alternance de conditions météorologiques plus ou moins favorables à la dispersion des polluants a permis de documenter des situations contrastées en terme de pollution atmosphérique. Cette variabilité se traduit notamment dans l'évolution de l'indice de qualité de l'air pendant cette période, illustrée par la Figure 26 par le sous-indice NO₂, polluant mesuré durant la campagne par tubes à diffusion.

Rappelons que l'indice de qualité de l'air ATMO est un chiffre allant de 1 à 10 associé à un qualificatif (de très bon -1- à très mauvais -10-). Il qualifie la qualité de l'air globale, en prenant en compte quatre polluants atmosphériques : le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les particules (PM10) et l'ozone. Un sous-indice est calculé pour chacun des composés et l'indice ATMO résultant est égal au maximum des quatre sous-indices.

La Figure 26 illustre l'évolution du sous-indice NO₂ au cours des quatre séries de mesure. Le sous-indice fait apparaître une « bonne » qualité de l'air pour ce polluant au sein de l'agglomération parisienne (de 1 à 4) durant la quasi-totalité de la campagne. Plus précisément, le sous-indice en NO₂ était qualifié de « très bon » (1 à 2) durant 27 % du temps, soit 16 jours, et de « bon » (sous-indice de 3 à 4) pendant 71 % du temps, soit 42 jours.

Néanmoins, le sous-indice ATMO de 7 en NO₂, associé au qualificatif « médiocre », a été enregistré le 1^{er} février à la suite d'un épisode de « pic de pollution » ayant touché les stations fixes du réseau AIRPARIF situées dans Paris Intra-muros et en petite couronne parisienne. De ce fait, le niveau d'information et de recommandation (200 µg/m³ en moyenne horaire) a été déclenché.

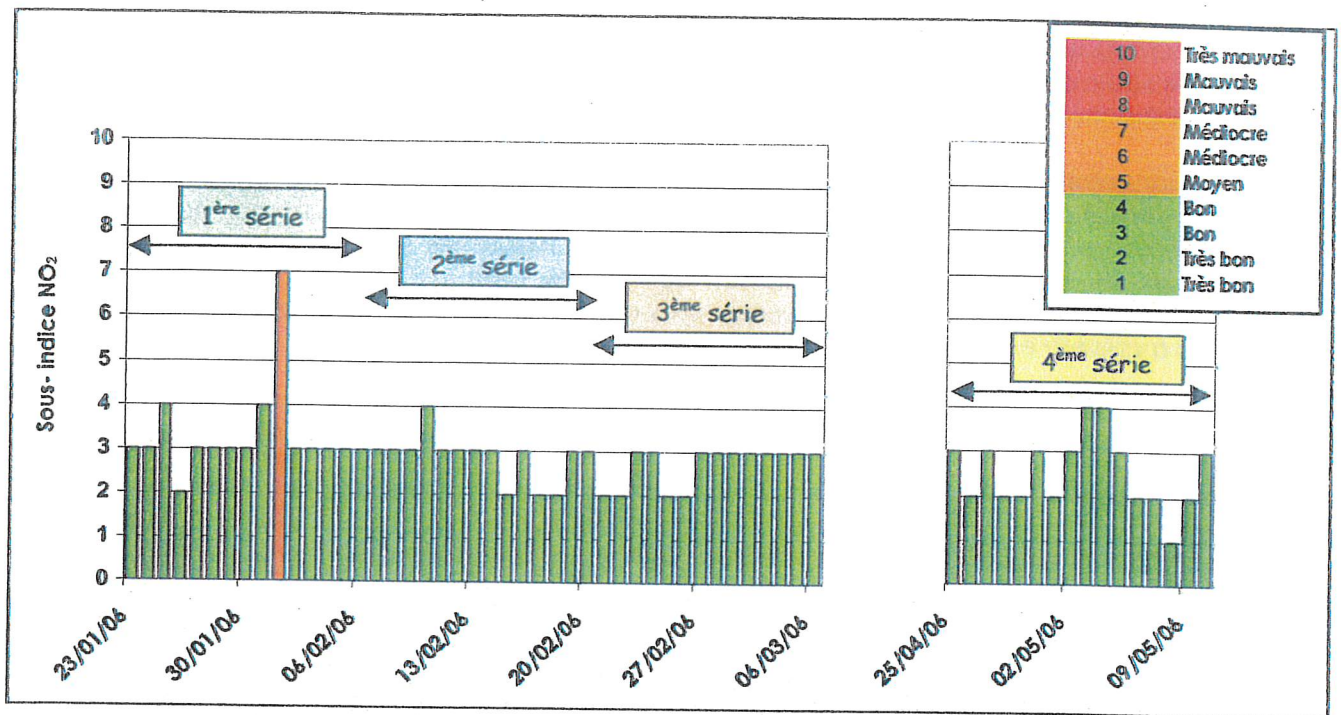


Figure 26 : Évolution du sous-indice NO₂ au cours des quatre séries de la campagne de mesure par tubes à diffusion.

Les commentaires et l'illustration de l'indice ATMO global sont disponibles et détaillés à l'ANNEXE 2.

Conditions météorologiques lors de la campagne automatique :

La Figure 27 illustre la fréquence des régimes et des vitesses de vents observée à la station Météo-France d'Orly durant la campagne de mesure automatique du 4 décembre 2006 au 16 janvier 2007. Comme précédemment, les secteurs de vent en bleu représentent les conditions les plus favorables à l'accumulation de la pollution atmosphérique (vitesse de vent inférieure ou égale à 3 m/s) alors que les régimes les plus favorables à la dispersion des polluants sont présentés en orange (vitesse de vent supérieure à 5 m/s).

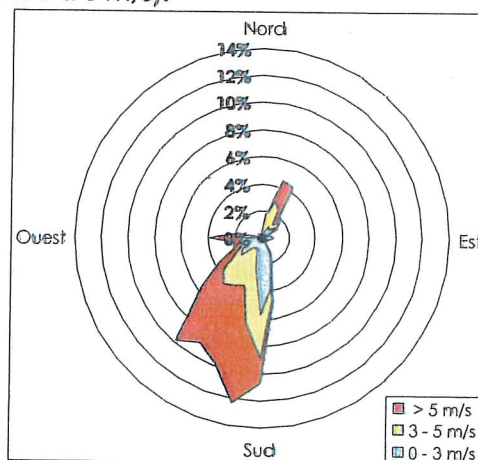


Figure 27 : Fréquence (en %) des vents observés à Orly en fonction de leur secteur et leur vitesse lors de la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007 (d'après données Météo-France).

Les régimes de vent enregistrés lors de la campagne de mesure sont très homogènes puisque les vents dominants de secteurs Sud à Sud-Ouest représentent plus de 60 % des directions de vent des six semaines de mesure. Secondairement, les régimes de secteur Nord-Est et d'Ouest sont observés respectivement pendant 15 % et 10 % du temps.

Concernant les vitesses de vent, les conditions dispersives ont été très favorables au brassage atmosphérique avec une moyenne de 4.4 m/s, soit par rapport à un historique de cinq ans sur la même période, des conditions de dispersion plus favorables (3.8 m/s entre 2001 et 2005). Lors de la campagne, les vitesses de vent les plus faibles sont observées lorsque les vents proviennent du secteur Sud puisque près de la moitié des vitesses de vent inférieures ou égales à 3 m/s a été enregistrée pour ce régime.

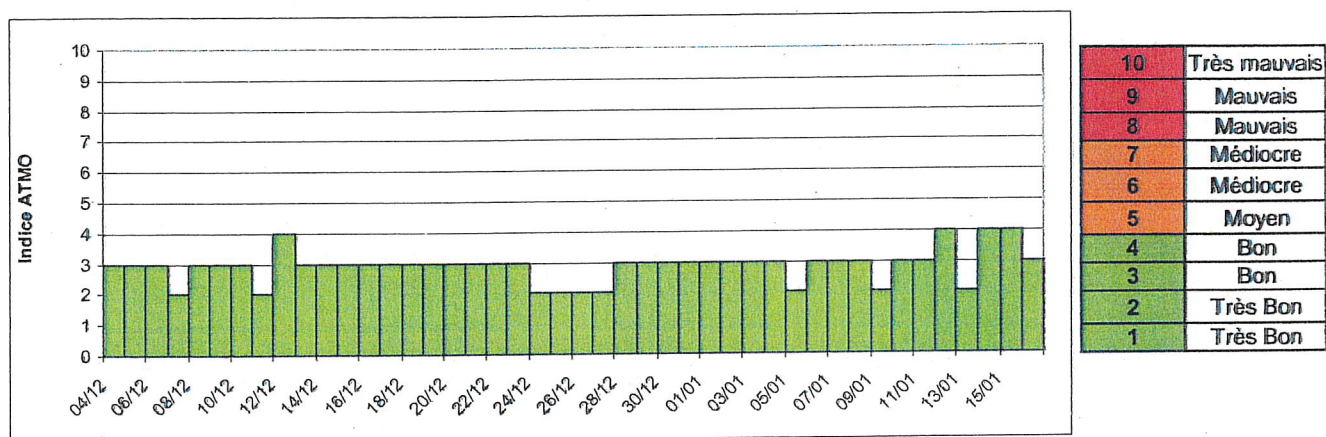


Figure 28 : Indice ATMO enregistré dans l'agglomération parisienne lors de la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007.

Cela a ainsi engendré un indice ATMO (concernant les quatre polluants mesurés) au sein de l'agglomération parisienne durant la campagne de mesure entre 2 (très bon) et 4 (bon), comme l'illustre la Figure 28.

Contrairement à la campagne menée par tubes à diffusion qui a connu une journée de dépassement du seuil d'information et de recommandation concernant le dioxyde d'azote, la période de mesure durant laquelle les mesures par moyens mobiles ont été réalisées n'a pas observé un tel « pic de pollution ». De plus, par rapport à l'étude conduite à l'aide des tubes à diffusion, la période de mesure automatique a été caractérisée par des secteurs de vent plaçant les laboratoires mobiles implantés à Champlan le plus souvent « au vent », donc hors influence, des émissions engendrées par les activités au sein de l'agglomération parisienne et des principales sources d'émissions locales.

La qualité de l'air au sein de l'agglomération parisienne durant la campagne a été « très bonne » (indice 2) durant 20 % du temps, soit 9 jours, et « bonne » (indice 3 et 4) le reste de la période de mesure. Lors de la campagne automatique, les sous-indices des particules PM10 et/ou du dioxyde d'azote ont été tout particulièrement responsables de l'indice ATMO puisque durant plus de 70 % du temps ces polluants ont déterminé l'indice.

Concernant les sous-indices (cf. ANNEXE 3), celui du dioxyde d'azote, a été compris entre 1 (très bon) et 4 (bon) durant les six semaines, également réparti entre une qualité de l'air au sein de l'agglomération « très bonne » (indice 1 et 2) et « bonne » (indice 3 et 4). Le sous-indice particules PM10 fut « très bon » durant près de 60 % du temps, soit 26 jours, et « bon » le reste de la campagne de mesure. Le sous-indice de l'ozone a été « très bon » (indice 1 et 2) durant près des deux-tiers de la campagne et « bon » (indice 3 et 4) le reste de l'étude. Quant au sous-indice relatif au dioxyde de soufre, celui-ci a été qualifié de « très bon » (indice 1 et 2) lors de l'ensemble de la campagne.

Les conditions météorologiques lors des six semaines de mesure ont été plutôt favorables au brassage atmosphérique avec des vents dominants de secteur Sud à Sud-Ouest.

Conditions météorologiques sur l'ensemble des campagnes :

Les régimes de vent constatés lors des périodes de mesure (tubes à diffusion et automatiques) sont en moyenne plus représentatifs de ce que l'on peut observer au cours de l'année avec des vents dominants de secteur Sud-Ouest et secondairement de Nord-Est. Si les vents de secteur Sud à Sud-Ouest enregistrés au cours des campagnes de mesure sont équivalents à ceux de l'année (avec respectivement 35 % et 37 %), les vents de Nord-Est ont été quant à eux légèrement plus fréquents lors des campagnes de mesure avec 22 % du temps contre seulement 17 % en moyenne annuelle.

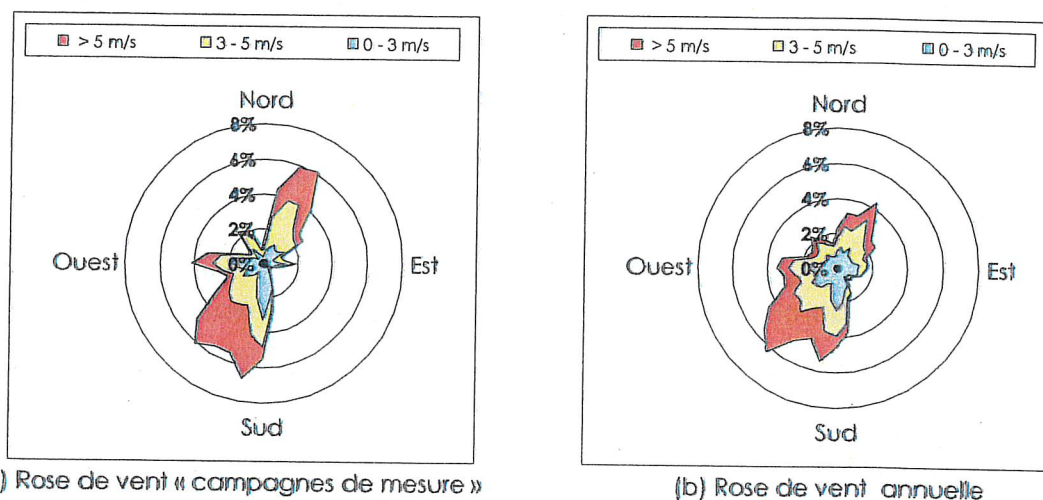


Figure 29 : Rose de vent obtenue lors des campagnes de mesure par tubes à diffusion et à l'aide des laboratoires mobiles (a) en comparaison de la rose de vent annuelle (b) (d'après données Météo-France).

Ainsi, les mesures réalisées sur les trois sites automatiques, qui avaient déjà fait l'objet d'observations par échantillonneurs passifs au début de l'année 2006, permettent d'établir une moyenne annuelle en dioxyde d'azote plus précise sur ces points de mesure. En effet, la moyenne annuelle de NO₂ déterminée est plus représentative de ce que l'on aurait enregistré si l'on avait mesuré ce polluant tout au long de l'année, sachant que les régimes de vent mêlant les périodes de tubes à diffusion et automatiques sont plus proches de la rose de vent annuelle.

Les périodes de mesure cumulées par tubes à diffusion et par laboratoires mobiles ont été caractérisées par des régimes de vent relativement représentatifs de l'année avec les vents dominants de Sud-Ouest et de Nord-Est. Néanmoins une grande disparité de ces régimes météorologiques a été observée entre la période de mesure tubes à diffusion et celle réalisée en hiver 2006/2007 par moyens automatiques. En effet, les mesures par tubes à diffusion ont été réalisées alors que le secteur de vent dominant était de Nord-Est. Ces conditions météorologiques sont défavorables à la zone d'étude de Champlan sachant que ces régimes de Nord-Est placent ce domaine sous l'influence à la fois des sources locales d'émissions de polluants atmosphériques, notamment l'échangeur A6/A10, et du cœur dense de l'agglomération parisienne. Au contraire, la campagne menée à l'aide des laboratoires mobiles a été marquée par des régimes dominants de Sud-Ouest, conditions favorables plaçant la commune de Champlan hors de l'influence des principales sources d'émissions de pollution du secteur et du cœur dense de l'agglomération. De plus, les conditions météorologiques ont été plutôt favorables à la dispersion.

IV.5. Niveaux moyens de pollution dans le secteur de Champlan

Les niveaux moyens enregistrés durant chaque campagne de mesure dans le domaine d'étude ne sont représentatifs que de courtes périodes de mesure et ne sont donc pas directement comparables aux normes de qualité de l'air en vigueur à l'échelle annuelle. Ainsi, les analyses réalisées aux paragraphes IV.5 à IV.7 sont relatives aux valeurs mesurées et non annualisées. A *contrario*, à partir du paragraphe IV.8 les analyses présentées sont réalisées à l'échelle annuelle et donc directement comparables aux normes en vigueur.

Les niveaux moyens de pollution atmosphérique permettent d'établir des comparaisons entre sites de mesure temporaires et stations du réseau fixe d'AIRPARIF sur les périodes de mesure. De plus, ces résultats permettent l'analyse des impacts potentiels engendrés par des sources d'émissions locales, notamment à l'aide de l'étude de paramètres météorologiques tel que les directions de vent.

IV.5.1. Dioxyde d'azote

Les résultats de chacune des séries de mesure par tubes à diffusion sont présentés en ANNEXE 5. Outre les variations de concentration d'une série à l'autre liées aux conditions météorologiques, des tendances peuvent être dégagées sur la moyenne des résultats des quatre séries, illustrée sur la Figure 30. La mise en place d'un très grand nombre de sites de mesure par tubes à diffusion avait pour principal objectif d'évaluer les variations de concentration au sein du domaine d'étude.

Sur quelques sites de mesure, les résultats sont indisponibles, essentiellement en raison de tubes disparus, ou de problèmes de manipulation. Ils apparaissent en blanc sur les cartes de résultats. Compte - tenu de la variabilité des résultats d'une série à l'autre, l'absence de certaines séries (très fortes ou très faibles) dans le calcul peut avoir une grande influence sur la moyenne de la campagne. La moyenne de la campagne est donc jugée non représentative lorsque :

- deux séries ou plus sur quatre sont indisponibles ;
- le résultat de la première série est indisponible ; cette série étant particulièrement forte, son absence dans le calcul conduit à une nette sous-estimation de la moyenne du site considéré ;
- au cas par cas, lorsque la moyenne finale semble faussée par l'absence de la quatrième série, dont les résultats sont plutôt faibles.

Les cartographies de niveau moyen de NO₂ de l'ensemble de la campagne de mesure ont été réalisées à partir de 73 sites.

En moyenne sur les quatre séries de mesure, les niveaux de dioxyde d'azote montrent d'assez fortes hétérogénéités au sein du domaine d'étude, et confirment la nette influence du réseau routier mise en évidence au cours de l'étude de 2003.

Décroissance des niveaux du Nord-Est vers le Sud-Ouest :

Sur les sites de fond, on observe une décroissance des niveaux moyens de NO₂ du Nord-Est du domaine vers le Sud-Ouest. Les niveaux de NO₂ les plus faibles, compris entre 36 et 40 µg/m³, sont relevés dans le Sud de Champlan (zone 1, entourée en vert sur la Figure 30). Ils sont sensiblement équivalents à celui du site de référence de Montgeron (35 µg/m³). En remontant vers le Nord-Est, les niveaux augmentent, et la grande majorité des sites de mesure présente des concentrations comprises entre 40 et 48 µg/m³. Ces concentrations de NO₂ sont légèrement inférieures à celles mesurées au centre de Paris sur la même période (49 µg/m³ à Paris 1^{er} Les Halles) et équivalentes à celles de la proche banlieue parisienne (Vitry-sur-Seine, Cachan). Enfin, on observe une zone au Nord-Est du domaine (zone 2, entourée en rouge), concernant essentiellement la commune de Chilly-Mazarin, où les niveaux sont compris entre 53 et 56 µg/m³, soit plus de 20 % de plus que le centre-ville de Champlan. Compte tenu de la prédominance des vents de secteur Nord-Est durant la campagne de mesure par tubes à diffusion, cette zone, située entre les autoroutes A6 et A10, a

été fréquemment placée sous l'influence de l'échangeur entre les deux autoroutes, ainsi que de la plate-forme aéroportuaire d'Orly.

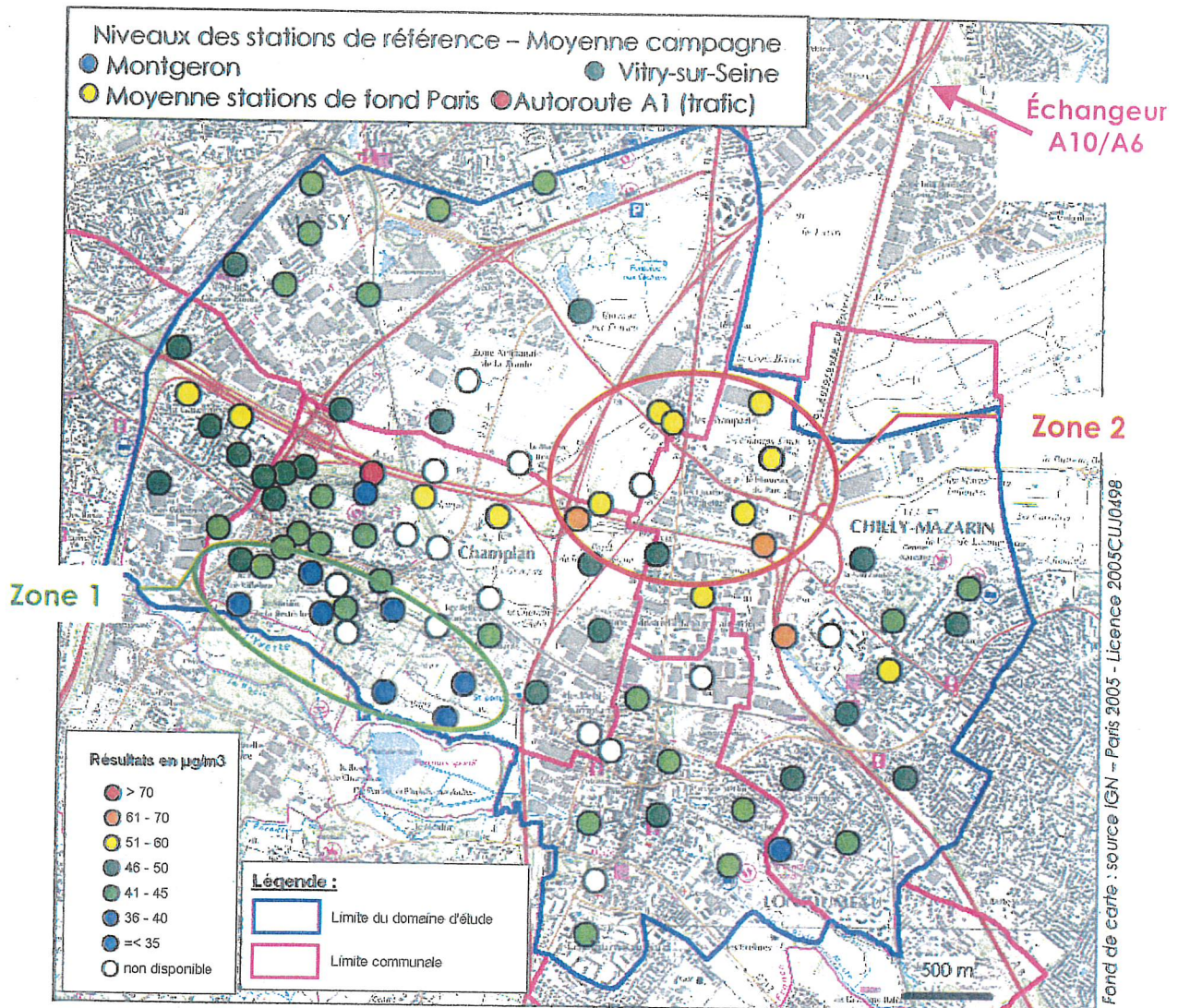


Figure 30 : Résultats des mesures de NO_2 par tubes à diffusion moyennés sur les quatre quinzaines de mesure.

Caractérisation de la qualité de l'air par rapport au réseau fixe d'AIRPARIF :

Afin de caractériser la qualité de l'air relevée sur les trois sites temporaires lors des mesures automatiques, il est intéressant dans un premier temps de positionner les niveaux de pollution enregistrés durant la campagne de mesure par rapport aux teneurs relevées sur des stations fixes du réseau AIRPARIF, situées d'une part non loin du domaine d'étude et d'autre part représentatives d'environnements caractéristiques (Boulevard Périphérique, niveau de fond parisien).

Les stations permanentes du réseau fixe d'AIRPARIF les plus proches du domaine d'étude sont les stations de fond de Vitry-sur-Seine¹¹ et de Montgeron¹². Cette dernière est située à environ 13 km à l'Est de la zone d'étude à une distance équivalente du cœur dense de l'agglomération parisienne. Ainsi, selon les régimes de vent, l'influence des émissions de polluants atmosphériques engendrées au sein de Paris et la « Petite Couronne » est quelque peu différente entre ces deux secteurs. En effet, lors des régimes de vent de secteur Nord-Est, le domaine d'étude est « sous le vent » et donc sous l'influence des émissions du cœur de l'agglomération, au contraire de la station de Montgeron

¹¹ Adresse : 103, rue P. Armagot – 94 400 Vitry-sur-Seine –

¹² Adresse 12, rue du Presbytère – 91 230 Montgeron –

qui n'est quant à elle pas influencée. Inversement, la station de référence de Montgeron est plus influencée par le cœur dense de l'agglomération parisienne par vent de secteur Nord-Ouest que le domaine d'étude.

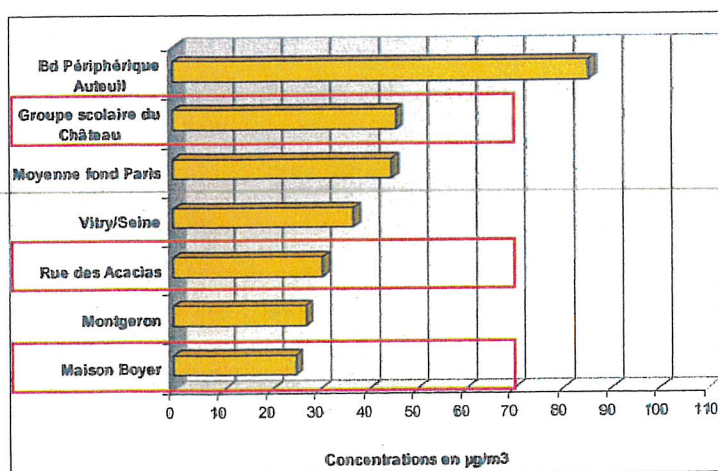
Concernant la station fixe de Vitry-sur-Seine, celle-ci se situe au Nord-Est de la zone d'étude à une distance de 10.5 kilomètres. Il est à noter que la commune de Vitry-sur-Seine est située plus près de Paris au sein de la « Petite Couronne » parisienne et donc au cœur d'un environnement urbain plus dense.

Les graphiques Figure 31 et Figure 32 présentent les concentrations moyennes pour les sites temporaires de la zone d'étude situés à Champlan et à Chilly-Mazarin et les stations AIRPARIF sélectionnées. Il s'agit des stations urbaines parisiennes en situation de fond (Paris 1^{er} Les Halles, Paris 12^{ème} et Paris 18^{ème}) renseignant les niveaux de pollution atmosphérique sur Paris, des stations urbaines de fond de Vitry-sur-Seine (94) et Montgeron (91) et de la station de proximité au trafic routier sur le Boulevard Périphérique à la Porte d'Auteuil. Rappelons que le trafic routier sur le Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil est de l'ordre de 246 000 véhicules¹³ par jour.

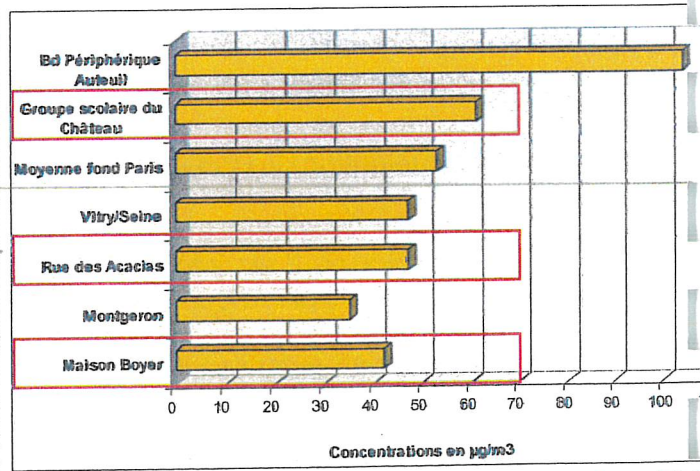
Le suivi des particules PM10 n'est pas réalisé sur les stations de mesure de Montgeron et de Paris 12^{ème}. Le réseau de mesure d'AIRPARIF concernant les particules est moins dense que celui des oxydes d'azote compte tenu du comportement plus homogène de ce polluant à l'échelle de l'agglomération. Ainsi, les stations de référence parisiennes pour les PM10 sont les sites fixes de Paris Les Halles et Paris 18^{ème}, et pour les PM2.5 la station permanente des Halles.

Pour rappel, le « Groupe Scolaire du Château » est situé sur la commune de Chilly-Mazarin tandis que la commune de Champlan accueillait les deux autres moyens de mesure automatiques implantés « Rue des Acacias » et à la « Maison Boyer ».

Le niveau moyen de dioxyde d'azote enregistré sur le site de mesure implanté à la « Maison Boyer » est en moyenne sur la campagne automatique légèrement inférieur à celui relevé à la station de référence de Montgeron (cf. Figure 31-a). A l'inverse, lors de la campagne de mesure par tubes à diffusion (cf. Figure 31-b), les régimes de vent dominants de secteur Nord-Est ont engendré une concentration moyenne supérieure à ce que l'on retrouve à la station permanente de Montgeron. En effet, le Sud de Champlan a été le plus souvent « au vent » des principales sources d'émissions locales et de l'agglomération parisienne. A contrario, la campagne menée à l'aide des échantillonneurs passifs, dont les régimes de vent dominants de secteur Nord-Est plaçaient la commune « sous le vent » de l'agglomération parisienne et des sources locales d'émissions les plus importantes, faisant ainsi apparaître un niveau moyen de NO₂ supérieur à celui de Montgeron.



(a) Campagne automatique du 04/12/06 au 16/01/07



(b) Campagne tubes à diffusion du 23/01/06 au 06/03/06 et du 25/04/06 au 10/05/06

Figure 31 : Concentrations moyennes mesurées sur les trois sites temporaires comparées à celles relevées sur certaines stations permanentes du réseau fixe d'AIRPARIF lors des campagnes automatiques (a) et tubes à diffusion.

¹³ Source : Ville de Paris, Direction de la Voirie et des Déplacements, comptage année 2004.

Quant au site de mesure Rue des Acacias, celui-ci présente une concentration moyenne de NO₂ supérieure de 15 % par rapport à la station de référence de Montgeron. Comme cela a déjà été illustré lors de la campagne de mesure par échantillonneurs passifs, le Nord de Champlan présente des niveaux de NO₂ plus importants que le Sud de la commune. En effet, on retrouve Rue des Acacias une concentration moyenne de NO₂ supérieure de 24 % par rapport à celle observée à la « Maison Boyer », soit un niveau moyen durant la campagne de mesure de 31 µg/m³ contre 25 µg/m³.

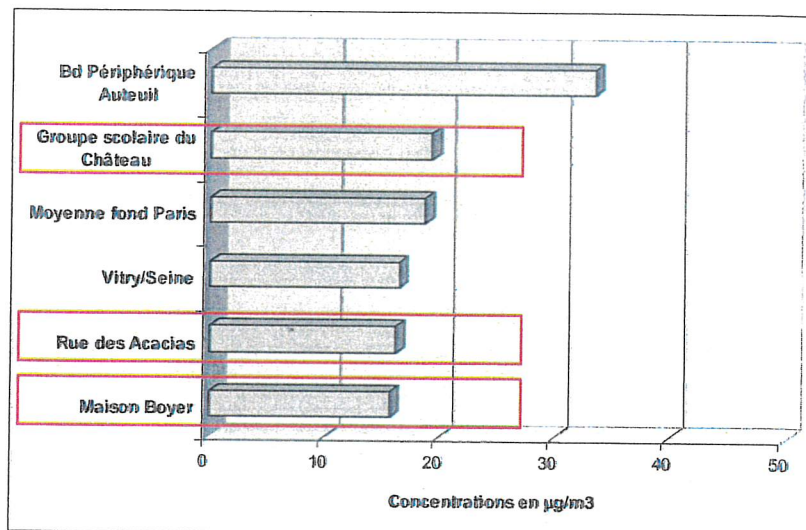


Figure 32 : Concentrations moyennes de PM10 mesurées sur les trois sites temporaires comparées à celles relevées sur certaines stations permanentes du réseau fixe d'AIRPARIF lors de la campagne automatique.

Les niveaux moyens de particules PM10 (Figure 32) et PM2.5 sont similaires sur les deux sites de mesure localisés à Champlan et présentent des concentrations moyennes comparables à celles de la station de référence de Vitry-sur-Seine. De nombreuses études menées par AIRPARIF ont montré que la baisse des concentrations de particules, pour atteindre le niveau de fond, est plus rapide que pour les polluants gazeux et notamment les oxydes d'azote (NO_x), ce qui entraîne une certaine homogénéité des niveaux de particules au sein de l'agglomération parisienne dès lors que l'on s'éloigne des axes routiers les plus importants.

L'influence des émissions du trafic routier de l'autoroute A6 sur le site de mesure implanté au sein du Groupe Scolaire du Château engendre un niveau moyen de pollution atmosphérique (NO_x – NO₂ et NO - Particules PM10 et PM2.5) plus important que ceux observés durant la même période à Paris en situation de fond. Toutefois, ces niveaux moyens de pollution sont nettement inférieurs à ceux mesurés au droit même du Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil. Cela s'explique à la fois par l'éloignement plus important au trafic routier (dispersion de la pollution au fur et à mesure que l'on s'éloigne des émissions routières) puisque le moyen de mesure temporaire était implanté à environ 80 mètres de l'A6 alors que la station fixe d'AIRPARIF est située au droit de l'axe (distance inférieure à 5 m). Cela se justifie également par un débit journalier de trafic routier moins important sur l'autoroute A6 que sur le Boulevard Périphérique.

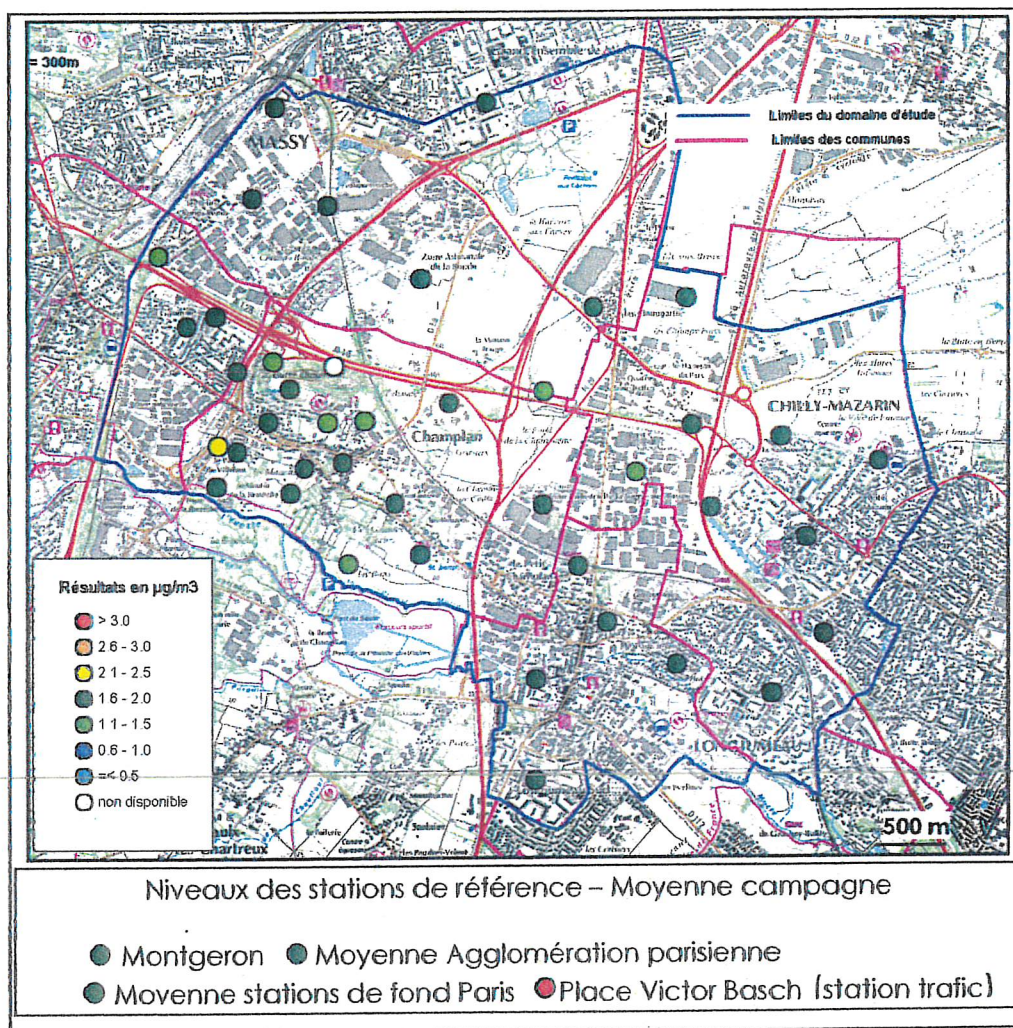
Par rapport à l'Avenue des Champs Elysées, axe bien connu de la Capitale, les teneurs enregistrées en NO₂ et PM10 au sein du Groupe Scolaire du Château sont également plus faibles avec des concentrations inférieures respectivement de 34 % et 37 %.

Les niveaux moyens des autres polluants mesurés durant la campagne automatique sont présentés en ANNEXE 11. Il est à noter que le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre présentent durant les six semaines de mesure des niveaux moyens très faibles et similaires à ce que l'on retrouve en général en situation de fond au sein de l'agglomération parisienne.

Les niveaux moyens de monoxyde de carbone enregistrés pendant la campagne de mesure par les laboratoires mobiles sont très faibles et assimilables à ceux observés en général en situation de fond dans cette partie de l'agglomération parisienne. Il n'y a donc pas d'influence identifiable du trafic routier et des autres sources d'émissions locales sur les niveaux de ce polluant dit « primaire ». En effet, les concentrations de CO diminuent très rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne d'une source d'émission (dispersion dans l'atmosphère) pour atteindre le niveau de fond. Ainsi, même sur le moyen mobile implanté au sein du Groupe Scolaire du Château, les concentrations de CO ne sont pas impactées par les émissions issues du trafic routier de l'autoroute A6, celles-ci étant trop éloignées du point de mesure.

IV.5.2. Benzène

Les cartographies des résultats de benzène pour chacune des séries sont reportées en ANNEXE 4. La Figure 33 illustre la concentration moyenne en benzène sur la campagne.



Fond de carte : source IGN – Paris 2005 - Licence 2005CUJ0498

Figure 33 : Résultats des mesures de benzène par tubes à diffusion, moyennés sur les six semaines de mesure.

Les moyennes de benzène sont globalement homogènes sur l'ensemble du domaine, et comprises entre 1,5 et 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces concentrations de benzène sont sensiblement équivalentes à celles mesurées au même moment sur les sites de référence parisiens (1,7 à 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ce comportement très homogène des niveaux de benzène en situation de fond à l'échelle de l'agglomération parisienne est également confirmé par le réseau fixe de mesure d'AIRPARIF.

Contrairement au dioxyde d'azote, l'influence des émissions du trafic routier n'est pas mise en évidence pour le benzène compte tenu de son caractère « primaire » et donc de sa plus grande dispersion dans l'atmosphère dès que l'on s'éloigne du bord de l'axe.

Un site présente une concentration moyenne légèrement plus élevée, égale à 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en jaune sur la carte), mais aussi sur chacune des séries de mesure, en particulier par vent de secteur Nord-Est, ce qui s'explique par la proximité d'une station de distribution de carburant, source de benzène. Ces niveaux moyens de benzène sont plus élevés que ceux observés lors de la campagne sur l'agglomération parisienne, mais sont nettement inférieurs aux teneurs mesurées en situation de proximité automobile sur le réseau AIRPARIF.

Il est à noter que seule cette station service à fait l'objet de mesures à proximité. Mais d'autres situations comparables, légèrement plus exposées que le fond, sont possibles au voisinage de stations services implantées sur les autres communes du domaine d'étude.

Évolution historique des niveaux de benzène ?

La moyenne annuelle de benzène présente une diminution régulière et importante (de l'ordre de 70 % en fond et 85 % en trafic) depuis 1995. Cette décroissance, qui tend actuellement à se stabiliser en fond, résulte de la combinaison de plusieurs phénomènes :

- l'introduction progressive de véhicules à essence équipés de pots catalytiques qui émettent moins d'hydrocarbures qu'un véhicule essence non catalysé ;
- l'augmentation de la part de véhicules diesel (faible émetteur de benzène) dans le parc automobile ;
- l'amélioration des carburants.

Concernant plus précisément ce dernier point, la baisse des niveaux de benzène est importante depuis le 1^{er} janvier 2000, année où les teneurs de ce composé dans les carburants ont été fortement réduites (mesure européenne). L'influence de ce dernier facteur est mise en évidence par le passage de 1999 à 2000 où la concentration moyenne en fond et en proximité du trafic routier a diminué respectivement de 44 % et de 42 %. Le caractère primaire du benzène implique que toute réduction d'émissions est directement traduite par une baisse correspondante en terme de concentrations relevées et montre aussi l'efficacité d'une amélioration de la composition des carburants.

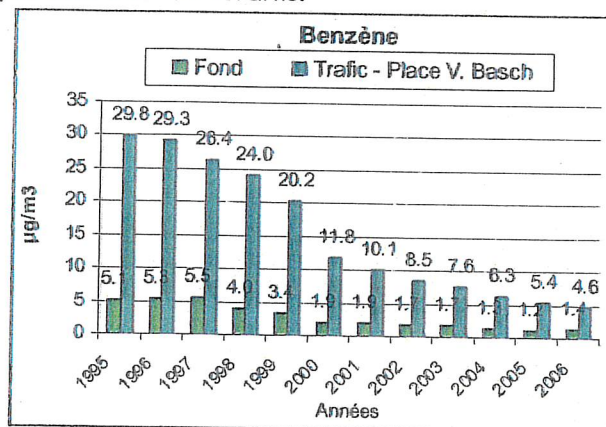


Figure 34 : Évolution de la moyenne annuelle de benzène en situation de fond¹⁴ et à proximité du trafic routier de la Place Victor Basch (Paris – 14^{ème} arrondissement) depuis 1995.

Les niveaux de benzène dans l'agglomération parisienne sont en forte diminution en situation de fond mais restent problématiques à proximité immédiate de certains axes routiers pour lesquels le trafic est important et souvent congestionné (régime de circulation lente en centre-ville par exemple).

¹⁴ Paris 13^{ème} (Paris 1^{er} les Halles depuis 2003), Issy-les-Moulineaux (92), Neuilly-sur-Seine (92), Saint-Denis (93).

IV.5.3. Évolution temporelle des niveaux de pollution atmosphérique

Les profils journaliers des concentrations enregistrées lors de la campagne de mesure à l'aide des laboratoires mobiles permettent d'illustrer les variations de la qualité de l'air au cours de la journée. La comparaison entre ces profils et ceux relevés sur certaines stations fixes du réseau permanent d'AIRPARIF (stations parisiennes, Vitry-sur-Seine, Montgeron et Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil) permet de mettre en évidence d'éventuels impacts ou singularités locales à Champlan et Chilly-Mazarin.

La Figure 35 illustre les profils journaliers moyens pour le dioxyde d'azote (a) et les particules PM10 (b) relevés durant la campagne de mesure sur les trois laboratoires mobiles, à Paris (moyenne des stations parisiennes), à proximité du trafic routier du Boulevard Périphérique et aux stations de fond de référence situées à Montgeron et à Vitry-sur-Seine.

D'une manière générale, les profils journaliers des oxydes d'azote (NO et NO₂) et des particules (PM10 et PM2.5) sont caractérisés par une évolution présentant deux maxima sur la journée avec des niveaux de pollution les plus importants le matin et en fin d'après-midi. Ce comportement des concentrations de polluants au cours de la journée est essentiellement lié aux pointes de trafic routier du matin et du soir (déplacements pendulaires « domicile-travail ») qui engendrent des émissions plus importantes.

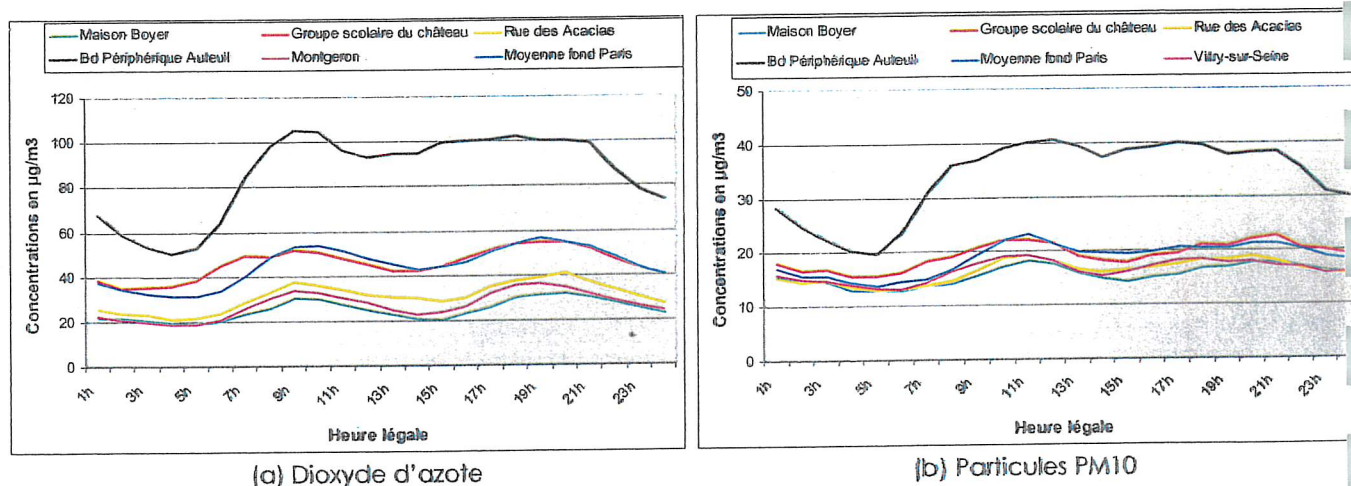


Figure 35 : Profils journaliers moyens des concentrations de polluants atmosphériques relevées lors de la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007 sur les sites de mesure provisoires et sur certaines stations fixes du réseau AIRPARIF.

L'importance des niveaux de dioxyde d'azote (a) est principalement fonction à la fois de la distance des points de mesure par rapport au cœur dense de l'agglomération, de la proximité de l'axe et de la densité du trafic routier.

Ainsi, la station permanente du réseau AIRPARIF localisée en bordure immédiate du trafic routier du Boulevard Périphérique observe des niveaux de pollution atmosphérique tout au long de la journée largement supérieurs à ceux mesurés aux stations temporaires. Au droit du Boulevard Périphérique, les concentrations de NO₂ peuvent être jusqu'à 5 fois plus importantes que celles observées à la même heure (15h) au centre-ville de Champlan et près de 2.5 fois le niveau moyen de NO₂ relevé au Groupe Scolaire du Château.

Si les niveaux moyens de NO₂ sur les sites temporaires implantés à Champlan (« Maison Boyer » et « Rue des Acacias ») sont inférieurs à ce que l'on observe à Paris quelle que soit l'heure de la journée, cela n'est pas le cas sur le point de mesure du Groupe Scolaire du Château où les concentrations de NO₂ sont similaires à celles relevées à Paris, voire supérieures principalement de

3h à 7h. Les concentrations moyennes de NO₂ entre 3h et 7h sont supérieures de 20 % par rapport à ce qui est mesuré à Paris lors de la campagne.

Durant cette période, la conjugaison de conditions météorologiques défavorables au brassage atmosphérique (inversion de température, stabilité atmosphérique...) et d'un trafic routier précoce sur l'autoroute A6 entraînent tôt le matin des niveaux de NO₂ supérieurs à ceux de Paris.

D'une manière générale, le site du Groupe Scolaire du Château enregistre tout au long de la journée des concentrations de NO₂ supérieures aux sites temporaires de la commune de Champlan. Les différences de NO₂ sont principalement marquées le matin, de 5h à 7h, et en début d'après-midi, de 14h à 17h, où les concentrations au Groupe Scolaire du Château sont deux fois plus importantes que celles enregistrées aux mêmes heures en centre-ville de Champlan.

Les niveaux de NO₂ sur les moyens de mesure de Champlan encadrent la station de référence de Montgeron sur l'ensemble de la journée, avec le site de la Rue des Acacias correspondant à la borne haute et la Maison Boyer à la borne basse. Ainsi, durant la campagne de mesure le site de la Rue des Acacias a observé des niveaux de NO₂ supérieurs au cours de la journée à ceux de la station de référence de Montgeron, principalement entre 13h et 14h où cette différence est comprise entre 20 % et 30 %. En comparaison aux mesures de NO₂ du centre-ville de Champlan (Maison Boyer), les concentrations de NO₂ observées Rue des Acacias présentent une différence de 30 % à 40 % dans l'après-midi (de 13h à 17h). Le point de mesure de la Maison Boyer observe tout au long de la journée des concentrations inférieures à celles de la station AIRPARIF de Montgeron avec une différence plus marquée entre 15h et 19h. En effet, durant cette plage horaire, les concentrations de ce composé sont inférieures de 10 % à 20 % par rapport à la station de référence.

La Figure 35-b illustre quant à elle les niveaux de **particules PM10** au cours de la journée sur les trois sites de mesure temporaires, ainsi qu'au droit du Boulevard Périphérique, en situation de fond à Paris et à Vitry-sur-Seine.

Le profil journalier de PM10, établi durant la période de mesure sur la station fixe située au droit du Boulevard Périphérique, présente logiquement les concentrations tout au long de la journée les plus importantes, du fait de la proximité à l'axe du point de mesure et de l'importance des émissions issues du trafic.

Comme pour le dioxyde d'azote, les niveaux de particules PM10 au cours de la journée sont au Groupe Scolaire du Château comparables à ceux enregistrés en situation de fond à Paris avec néanmoins un surcroît de PM10 entre 4h et 8h compris entre 10 % et 20 %.

Pour les sites de mesure automatiques implantés à Champlan, le point de mesure de la Rue des Acacias présente un profil journalier moyen sensiblement similaire à celui de la station de référence de Vitry-sur-Seine. Quant au moyen de mesure de la Maison Boyer, celui-ci relève un profil journalier moyen de particules PM10 inférieur à celui enregistré à Vitry-sur-Seine et à la Rue des Acacias. En effet, le centre-ville de la commune présente des concentrations de PM10, principalement au cours de l'après-midi, inférieures de plus de 10 % à ce que l'on peut observer Rue des Acacias. En période nocturne, les niveaux de PM10 sont cependant identiques sur les deux sites de mesure temporaires de Champlan ce qui traduit un niveau de fond homogène.

Concernant les autres polluants (ANNEXE 12) mesurés lors de la campagne automatique, les profils journaliers moyens de dioxyde de soufre et de monoxyde de carbone présentent les mêmes concentrations et les mêmes dynamiques au cours de la journée.

Le profil moyen d'ozone est inversé par rapport à celui du dioxyde d'azote (équilibre chimique entre les deux composés). Les concentrations d'ozone sont ainsi les plus importantes au cours de l'après-midi. De plus, on retrouve sur le site temporaire de la Maison Boyer les concentrations d'ozone les plus importantes et à l'inverse les niveaux les plus faibles sur le site du Groupe Scolaire du Château, site plus proche du trafic routier.

Les profils journaliers moyens observés lors de la campagne de mesure permettent de mettre en relief une certaine similitude de la dynamique des concentrations des polluants au cours de la

journée sur les différents sites de mesure, avec toutefois une variation des niveaux principalement en période diurne.

De plus, les informations issues de ces profils journaliers ont permis d'identifier d'une part sur le site du Groupe Scolaire du Château des niveaux de polluants comparables à ceux de Paris au cours de la journée avec cependant des concentrations plus importantes tôt le matin, et d'autre part une différence des niveaux de NOx et de particules entre les deux moyens de mesure établis à Champlan essentiellement dans l'après-midi, avec un surcroît de pollution atmosphérique constaté Rue des Acacias.

IV.6. Impact des sources de polluants sur la qualité de l'air

Qu'est-ce que l'impact d'une source d'émission ?

L'« impact » de pollution sur un site considéré correspond à la part directement imputable aux émissions de polluants atmosphériques d'une source de pollution localement identifiée (autoroutes A6 et A10, UIOM de Massy...) par rapport au fond ambiant environnant. Cela est déterminé par la concentration relevée sur le site étudié comparé à celle enregistrée simultanément sur les stations fixes d'AIRPARIF prises en référence et pour lesquelles les sources d'émissions en question ne jouent aucun rôle. Comme cela est illustré par la Figure 36, l'impact représente le surcroît (partie orange) de pollution atmosphérique observée sur un site influencé par une ou plusieurs sources d'émissions.

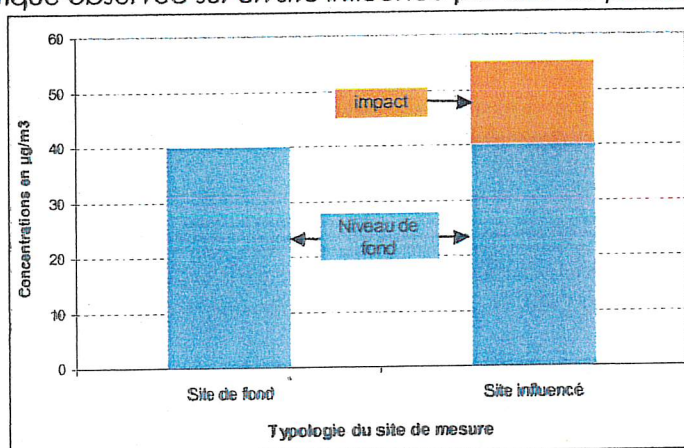


Figure 36 : Exemple d'une concentration de pollution atmosphérique impactée sur un site influencé par une ou plusieurs sources d'émissions par rapport au niveau de fond « normalement » observé.

Dans le cadre de cette étude, le niveau moyen de fond de Paris est pris comme référence afin d'identifier, sur les trois laboratoires mobiles, l'impact potentiel des différentes sources d'émissions sur la qualité de l'air suivant les régimes de vent. Ce point de référence situé dans le cœur dense de l'agglomération permet de s'affranchir des directions de vent puisque Paris est, quel que soit le secteur de vent, influencé par l'agglomération.

IV.6.1. Des concentrations maximales observées en bordure des axes routiers

Les concentrations maximales durant la campagne par tubes à diffusion sont enregistrées en bordure immédiate des autoroutes A6 et A10, où les niveaux moyens varient entre 55 et 63 µg/m³, et atteignent 72 µg/m³ sur le site placé en bordure de l'A10 au pied de la Butte Chaumont à Champlan. La Figure 37 ci-dessous représente la carte des concentrations moyennes zoomée sur ce secteur.

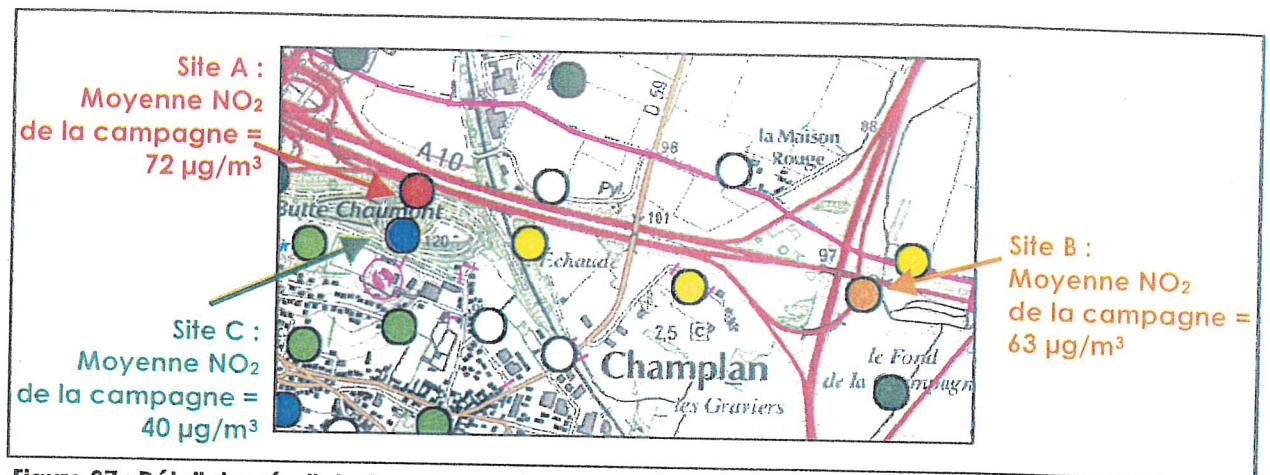


Figure 37 : Détail des résultats des mesures de NO₂ par tubes à diffusion au voisinage de l'autoroute A10 au cours de la troisième quinzaine de mesure.

Le site A, situé à environ 15 mètres de l'autoroute A10, enregistre en moyenne sur la durée de la campagne près de 10 µg/m³ de plus que le site B, situé à 20 mètres de l'échangeur A10/N20. On peut noter également que l'écart de concentration est très important par rapport au site C, situé de l'autre côté de la butte (situation de fond non directement influencée par l'autoroute). Ce site est en effet parmi les plus faibles de cette partie du domaine d'étude. Ce phénomène, observé sur l'ensemble des séries de mesure et quel que soit le secteur de vent, montre que le relief forme un écran par rapport à l'autoroute et entraîne une accumulation de pollution au pied de la Butte. Outre le rôle de la topographie, illustré par la Butte Chaumont, il est à noter que le nombre de véhicules empruntant l'A10 au niveau du site A est beaucoup plus important que celui observé au niveau de l'échangeur A10/N20. De plus, le nombre de camions à hauteur des deux sites de mesure est plus important à proximité du site A puisque 11,5 % du trafic routier¹⁵ est constitué de poids lourds contre seulement 6,4 % à proximité de l'échangeur. Ceux-ci émettent beaucoup plus d'oxydes d'azote que les voitures particulières. En effet, un poids lourd sur autoroute émet en moyenne près de 7 fois plus d'oxydes d'azote (NOx) qu'une voiture particulière, à savoir environ 5 grammes de NOx par kilomètre parcouru contre seulement 0,26 g à 3,26 g suivant la motorisation et l'âge d'un véhicule léger.

IV.6.2. Influence des principaux axes routiers sur les quartiers urbains avoisinants

Trois axes routiers majeurs traversent le domaine d'étude, à savoir l'autoroute A10 avec un trafic maximum sur le tronçon le plus emprunté de 121 690 véhicules par jour¹⁵ à l'Est de la commune de Massy, l'autoroute A6 avec quotidiennement 174 870 véhicules¹⁵ sur la commune de Chilly-Mazarin et la Route Nationale 20 à hauteur de Longjumeau avec 62 390 véhicules¹⁵ par jour.

A l'aide du nombre important de tubes à diffusion disposés lors de la campagne de mesure, l'étude de l'impact de ces axes routiers majeurs sur la qualité de l'air des quartiers avoisinants peut être réalisée.

Impact de la RN20 sur les niveaux de dioxyde d'azote enregistrés dans le quartier du « Petit Champlan » :

La RN20 traverse, du Nord au Sud, l'extrémité Est de la commune de Champlan et borde le quartier résidentiel du « Petit Champlan ».

Les sites de mesure mis en œuvre permettent l'analyse d'une part du rôle des régimes de vent sur les zones impactées par les émissions du trafic routier de la RN20 et l'importance de la zone d'influence de celles-ci, autrement dit la distance où les émissions de cet axe ont un impact identifiable sur la qualité de l'air.

La Figure 38 illustre les sites, instrumentés de tubes à diffusion permettant la mesure du dioxyde d'azote, suivant l'éloignement et la position géographique par rapport à la RN20.

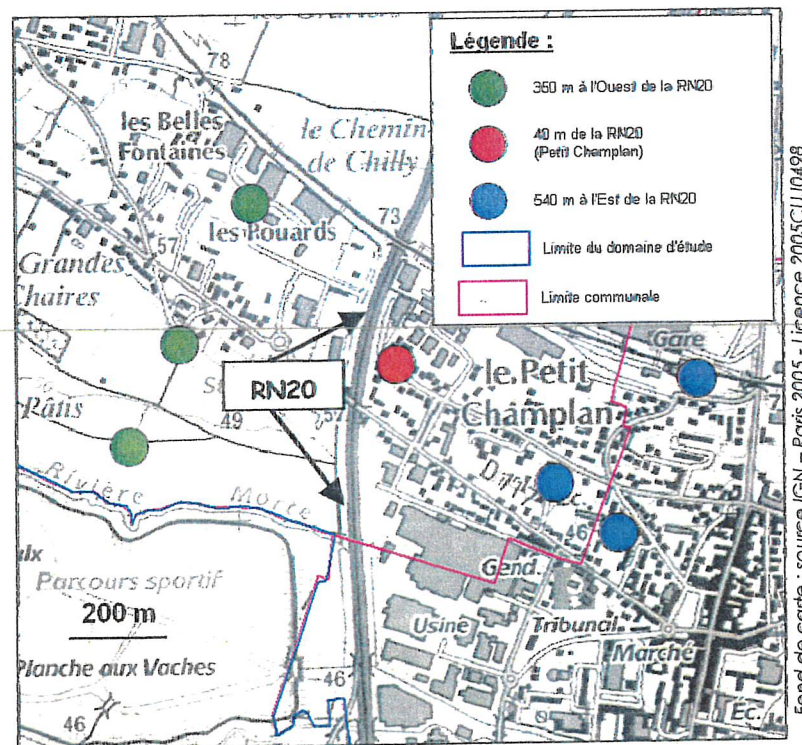


Figure 38 : Localisation des trois zones d'intérêt autour de la RN20 sur les communes de Champlan et de Longjumeau.

¹⁵ Source DDE 91 – Trafic routier en Essonne – année 2005.

Le site le plus proche de la RN20 est situé à 40 m à l'Est de l'axe. Celui-ci est théoriquement impacté par le trafic de la RN20 lors des régimes de vent d'Ouest, du Nord au Sud. En effet, durant ces régimes de vent, la pollution atmosphérique engendrée par le trafic routier est transportée vers le quartier du « Petit Champlan ». Deux zones dotées de sites de mesure permettent l'étude des distances d'influence de cet axe sur la qualité de l'air, avec une première zone située à 350 m à l'Ouest (sites verts) et une seconde à 540 m à l'Est (sites bleus) de la RN20.

La Figure 39 illustre les concentrations de dioxyde d'azote, relevées par série de mesure, pour chaque zone en fonction à la fois de la direction du vent (flèche grise), de la distance par rapport à l'axe (abscisse) et du niveau de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge).

Le résultat est illustré pour deux séries de mesure caractérisées par des régimes de vent différents : la première série a observé des vents dominants de secteur Nord-Est alors que la seconde quinzaine de mesure a été marquée par des secteurs de vent de Sud-Ouest. La direction dominante des vents sur les périodes de mesure est présentée par la flèche sur chaque graphique.

Lors de la première série de mesure (du 23 janvier au 06 février 2006) les vents dominants de secteur Nord-Est plaçaient le quartier du « Petit Champlan » au vent des émissions de la RN20 alors que les sites de mesure composant la zone Ouest étaient au contraire sous le vent. A contrario, la seconde série de mesure, caractérisée par des vents dominants de secteur Sud-Ouest plaçaient le quartier résidentiel sous l'influence des émissions induites par le trafic routier de la RN20.

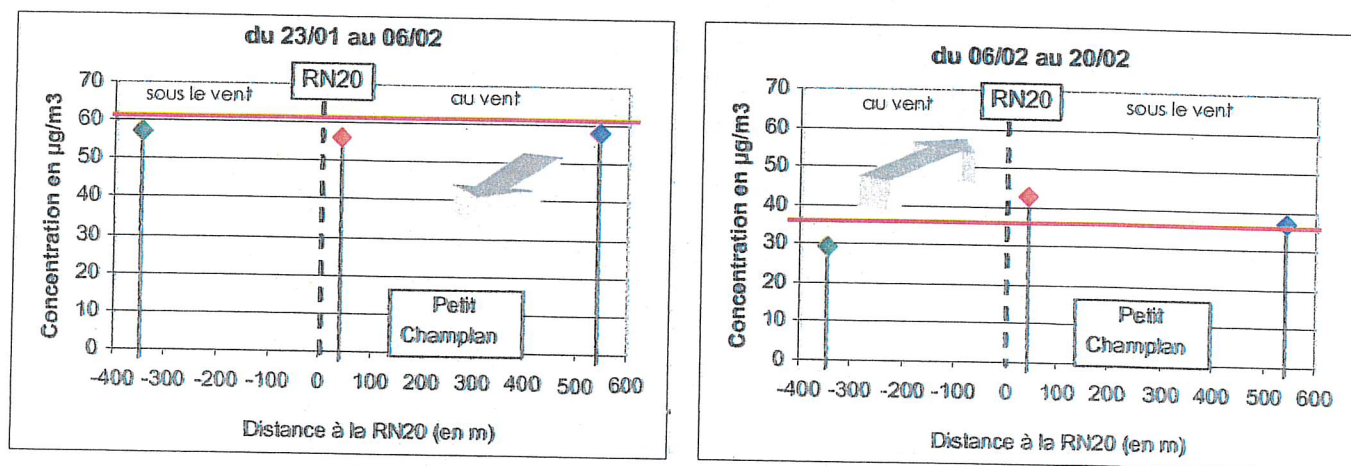


Figure 39 : Évolution des concentrations de NO₂ autour de la RN20 en fonction des directions de vent et par rapport aux niveaux de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge).

Ainsi, les niveaux de dioxyde d'azote mesurés au sein des trois zones lors de la première quinzaine sont homogènes avec des concentrations comprises entre 56 et 58 µg/m³. Ainsi, même à 40 m de la RN20, lorsque la direction du vent place le quartier du « Petit Champlan » au vent de l'axe, les niveaux de NO₂ de ce secteur ne sont pas impactés. La zone située à l'Ouest de la RN20 n'est pas non plus influencée par le trafic routier, bien que celle-ci soit sous le vent de l'axe, compte tenu de l'éloignement suffisant par rapport à l'axe.

Ce secteur observe des niveaux de NO₂ quelque peu inférieurs à ce que l'on enregistre en centre-ville de Champlan sachant que ce dernier, par vent de secteur Nord-Est, peut être influencé par les émissions locales telles que celles de l'autoroute A10 et de l'échangeur A6-A10.

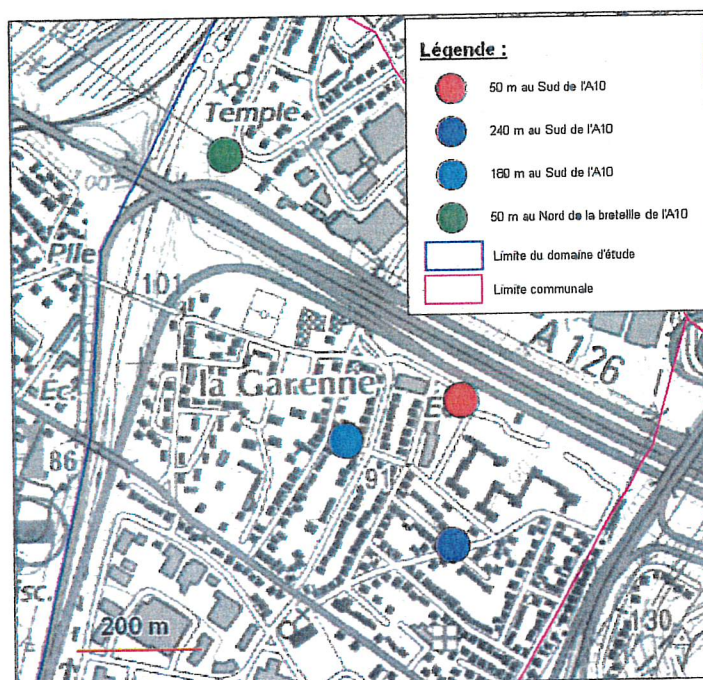
A l'inverse, la seconde série est caractérisée par des vents dominants de Sud-Ouest, positionnant ainsi le quartier du « Petit Champlan » sous le vent et donc sous l'influence des émissions du trafic routier de la RN20. De ce fait, le site de mesure implanté à 40 m à l'Est de la RN20 observe des niveaux de NO₂ plus importants de près de 50 % (43 µg/m³ contre 29 µg/m³) par rapport aux sites « au vent » implantés à l'Ouest de l'axe. Ce quartier du « Petit Champlan », le long de la RN20, présente par rapport au centre-ville de Champlan un surcroît de NO₂ de près de 20 % (43 µg/m³ contre 36 µg/m³).

L'Est du « Petit Champlan », plus éloigné de la RN20 observe des concentrations de NO₂ comparables à celles que l'on enregistre en fond au centre-ville de Champlan.

La quatrième série de mesure (illustrée en ANNEXE 13) présente également des niveaux de NO₂ plus importants à proximité de la RN20 avec des concentrations près de 50 % plus fortes que celles relevées au centre-ville de Champlan. Cette quinzaine de mesure était également marquée par des régimes de vent dominant plaçant le « Petit Champlan » sous le vent de la RN20.

Impact de l'A10 sur les niveaux de dioxyde d'azote enregistrés au sein du quartier « la Garenne » de Palaiseau :

Le quartier « La Garenne », situé sur la commune de Palaiseau, est bordé au Nord (110 710 véhicules¹⁵ par jour sur cette portion) et à l'Ouest (86 930 véhicules¹⁵ par jour sur cette portion) par l'autoroute A10.



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 - Licence 2005CJU0498

Figure 40 : Localisation des quatre sites d'intérêt autour de l'autoroute A10 sur la commune de Palaiseau.

Afin d'étudier l'influence du trafic routier de l'autoroute A10 sur la qualité de l'air de ce quartier, quatre sites de mesure ont été retenus. Un premier site de mesure implanté à 50 m au Nord de l'autoroute A10 permet l'étude de l'influence des régimes de vent sur les niveaux de NO₂ par rapport aux moyens de mesure situés au sein du quartier « La Garenne » au Sud de l'axe autoroutier (cf. Figure 40). Ces derniers, placés de manière de plus en plus éloignée de l'axe, permettent l'analyse de l'influence de la distance aux axes routiers sur les niveaux de dioxyde d'azote.

La Figure 41 présente les concentrations de dioxyde d'azote, relevées lors de deux séries de mesure, pour chaque zone en fonction à la fois de la direction du vent dominant (flèche grise), de la distance par rapport à l'A10 (abscisse) et du niveau de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge).

La seconde série de mesure (du 06/02/06 au 20/02/06) a connu un vent dominant de secteur Sud-Ouest, tandis que la troisième quinzaine de mesure (du 20/02/06 au 06/03/06) est caractérisée par des vents dominants de Nord-Est. Ces deux périodes de mesure contrastées ont donné l'occasion

d'étudier l'influence des émissions de l'A10 suivant que le quartier « La Garenne » soit « sous le vent » ou non de l'axe.

Du 06 au 20 février 2006, les sites implantés au sein du quartier « La Garenne » présentent des niveaux de NO₂ très homogènes, allant de 43 µg/m³ (à 50 m et 180 m de l'A10) à 41 µg/m³ pour le site les plus éloigné de l'axe (240 m de l'A10) sachant que ce quartier était la plupart du temps « au vent » des émissions autoroutières. Au contraire, le site positionné à 50 m au Nord de l'A10, à la crèche Municipale Flaubert (site vert), observe durant cette quinzaine de mesure des niveaux de NO₂ de 50 µg/m³, soit des concentrations supérieures de 16 % par rapport à celles du quartier de « La Garenne » et près de 40 % par rapport au centre-ville de Champlan.

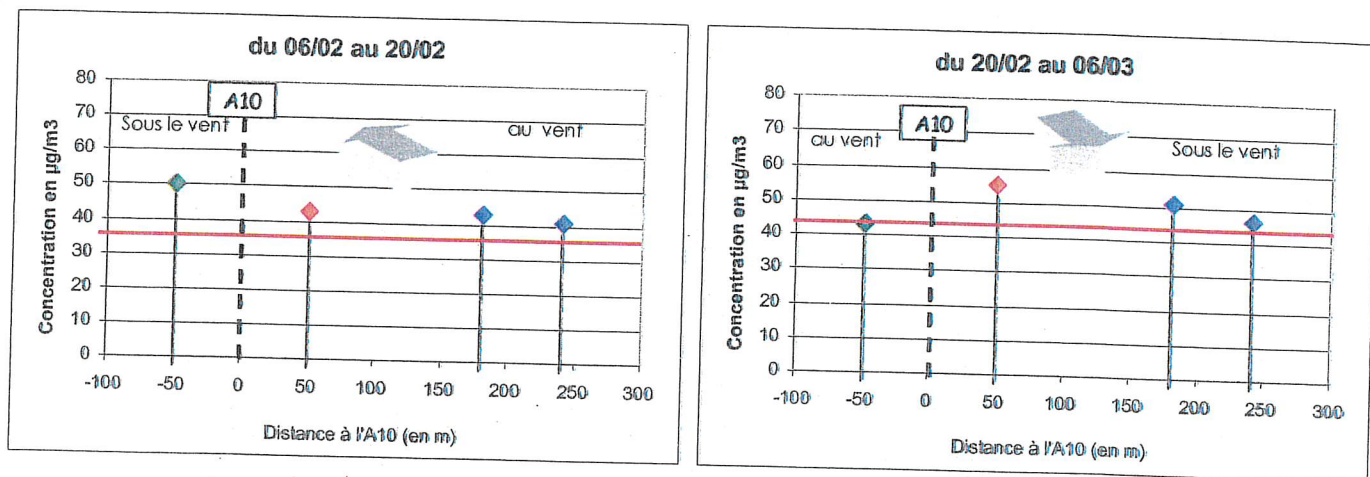


Figure 41 : Évolution des concentrations de NO₂ autour de l'autoroute A10 en fonction des directions de vent et par rapport aux niveaux de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge).

La troisième série (du 20/02 au 06/03/06), durant laquelle le vent dominant plaçait le quartier de « La Garenne » sous le vent de l'A10, présente les concentrations de NO₂ à 50 m au Sud de l'axe (Centre social des Hautes Garennes) les plus fortes du secteur avec notamment des niveaux supérieurs de 25 % par rapport au centre-ville de Champlan. Les niveaux de NO₂ diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'A10 pour aboutir à 240 m à des concentrations proches de ce que l'on observe en situation de fond sur la commune de Champlan. Ainsi, l'influence des émissions autoroutières sur le quartier de « La Garenne » se limite à environ 250 m de l'A10. La distance d'influence sur la qualité de l'air d'un tel axe routier est classiquement observée entre 150 m et 250 m selon la topographie et le bâti traversés.

Le site de la crèche Municipale Flaubert enregistre quant à lui des niveaux de NO₂ similaires à ceux du centre-ville de Champlan et ne fait donc pas apparaître d'impact spécifique sur la qualité de l'air des émissions du trafic routier de l'A10 pour ces régimes de vent.

Un site de mesure¹⁶ également implanté au sein du quartier « La Garenne » n'a pas été intégré dans l'étude de la distance d'influence de l'axe car celui-ci présente certaines particularités principalement dues à son emplacement par rapport à la portion Nord-Sud de l'A10. En effet, ce site, localisé au stade Christian Cabrol, peut être plus influencé par les émissions routières de l'A10 de la section Nord-Sud lors des vents de secteur longitudinaux à l'axe de Sud-Sud-Ouest. Ainsi, un phénomène de canalisation et d'accumulation des émissions peut engendrer des concentrations de NO₂ plus importantes, comme cela fut le cas lors de la seconde série avec un surcroît de pollution de 14 % par rapport à ce que l'on enregistre plus à l'Est du quartier de « La Garenne ».

¹⁶ Site n° 83 : Stade Christian Cabrol – Palaiseau.

Impact de l'A6 sur les niveaux de dioxyde d'azote à Chilly-Mazarin :

Afin de mettre en évidence l'impact du trafic routier de l'A6 sur les niveaux de NO₂ enregistrés lors de la campagne de mesure à Chilly-Mazarin, quatre zones (Figure 42) définies à l'aide des sites de mesure mis en œuvre ont été retenues.

Ainsi, au plus près de l'autoroute A6, un premier site de mesure a été implanté à 50 m de l'axe au sein de l'école maternelle du Groupe Scolaire du Château, puis en s'éloignant en direction de l'Est un second site éloigné de 320 m de l'axe puis une dernière zone comprenant deux points de mesure à environ 700 m. Cela permet de mettre en évidence dans un premier temps l'influence spatiale des émissions de l'A6.

A l'Ouest de l'autoroute A6, un site de mesure, situé à 430 m de celle-ci, permet l'analyse de l'influence de la direction du vent.

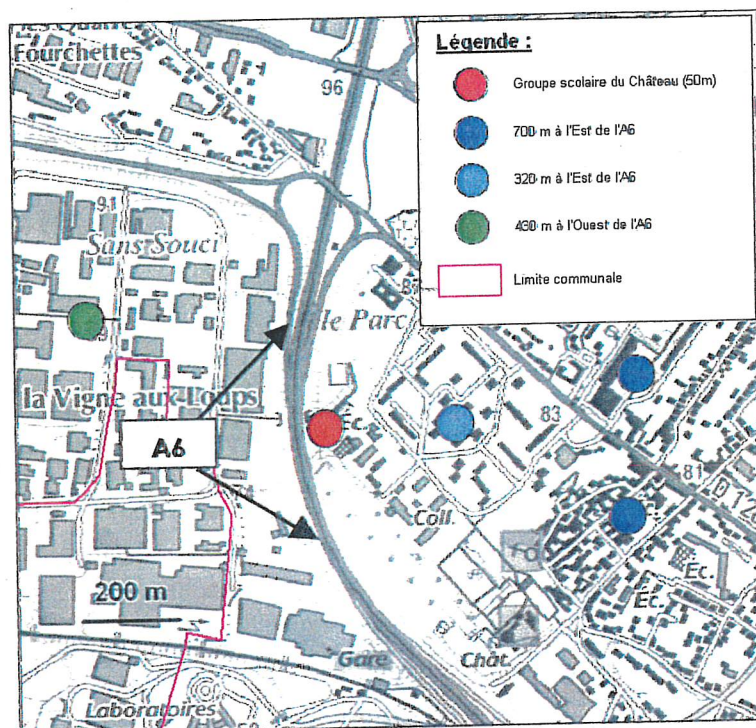


Figure 42 : Localisation des quatre zones d'intérêt autour de l'autoroute A6 sur la commune de Chilly-Mazarin.

La Figure 42 présente, pour deux séries de mesure par tubes à diffusion, l'évolution des concentrations de NO₂ en fonction d'une part du régime de vent dominant (flèche grise) et de l'éloignement des moyens de mesure par rapport à l'autoroute A6 (abscisse). De plus, le niveau de fond du centre-ville de Champlan mesuré au même moment est illustré par la ligne rouge.

La zone industrielle « La vigne aux loups » (site vert à l'Ouest de l'A6) est durant la première série de mesure « sous le vent » des émissions de l'A6, et secondairement du nœud routier regroupant l'A126, la D120 et l'A6. Ce site de mesure localisé au sein de la ZI présente de ce fait les niveaux de NO₂ les plus importants de cette partie de la commune de Chilly-Mazarin, avec notamment des concentrations supérieures de 16 % par rapport à ce qui est mesuré au centre-ville de Champlan. Lors de cette série de mesure, le site implanté à 50 m de l'A6, situé « au vent » de l'axe, observe une concentration de NO₂ comparable à ce que l'on retrouve sur la Zone Industrielle. Plus éloigné de l'axe, les niveaux de NO₂ sont quant à eux similaires à ceux mesurés en centre-ville de Champlan.

La seconde série (du 06 au 20 février 2006) est marquée au contraire par des vents de Sud-Ouest positionnant ainsi le Groupe Scolaire du Château et l'Est de l'A6 sous le vent des émissions autoroutières. Ainsi, à 50 m de l'A6 les niveaux de NO₂ sont de 64 µg/m³ contre seulement 41 µg/m³ pour la ZI placée au vent de l'autoroute et 36 µg/m³ au centre-ville de Champlan, soit une

concentration de NO₂ respectivement supérieure de 56 % et 78 %. Le site implanté avenue Mazarin (site bleu clair, à 320 m de l'A6) présente quant à lui un niveau de NO₂ plus faible du fait de l'éloignement plus important par rapport aux sources d'émissions que représente le trafic routier. Les concentrations sont comparables à 700 m. On observe donc une diminution des teneurs de NO₂ en s'éloignant de l'axe de 25 %, avec un impact de l'A6 limité, comme pour l'A10 à Palaiseau, à moins de 300 m.

Par vent de Sud-Ouest, le centre-ville de Champlan est « au vent » des principales sources locales d'émissions et seulement sous l'influence des zones plutôt rurales du Sud de la commune. Cela accentue les forts contrastes des concentrations de NO₂ avec le quartier de Chilly-Mazarin qui est alors sous l'influence de l'autoroute A6.

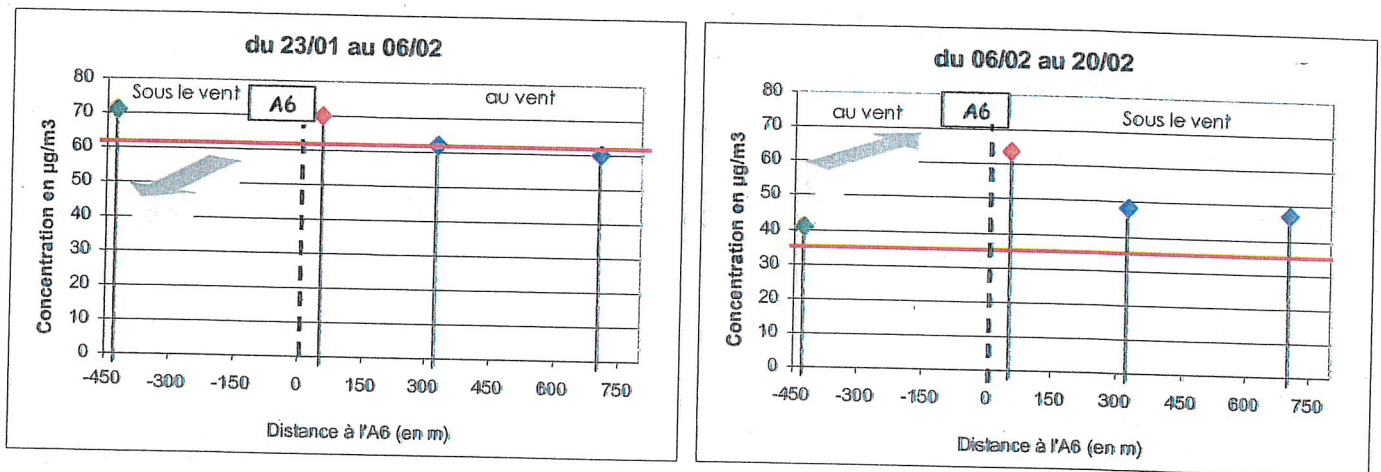


Figure 43 : Évolution des concentrations de NO₂ autour de l'autoroute A6 en fonction des régimes de vent dominant (flèche grise) et par rapport aux niveaux de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge).

« Au vent » de l'autoroute, les niveaux de NO₂ au sein de la ZI de « La Vigne aux Loups » tendent vers le niveau de fond du centre-ville de la commune de Champlan.

Le Groupe Scolaire du Château a accueilli lors de la campagne de mesure automatique un laboratoire mobile, ce qui a permis de compléter l'analyse à un pas de temps plus fin et pour d'autres polluants, comme les particules (chapitre suivant)

Les régimes de vent jouent un grand rôle sur les zones impactées par les principaux axes routiers, faisant apparaître au plus près de ceux-ci des impacts en NO₂ importants (jusqu'à + 80 %) par rapport au niveau de fond du secteur lorsque le site est « sous le vent » des émissions routières ou au contraire des concentrations comparables au fond lorsque le site est « au vent » du trafic routier. En s'éloignant de l'axe, les niveaux de NO₂ diminuent plus ou moins rapidement suivant l'importance du trafic routier pour atteindre le niveau de fond à environ 200 – 250 m pour un axe autoroutier majeur comme l'A6 ou l'A10.

IV.6.3. Impact selon les secteurs de vent

Influence des secteurs de vent sur l'ensemble du domaine d'étude :

Les niveaux de NO₂ observés à l'aide des sites de mesure instrumentés de tubes à diffusion sont globalement plus élevés sur l'ensemble du domaine d'étude lorsque les vents proviennent du Nord-Est que lorsqu'ils proviennent du Sud-Ouest. En effet, les situations de vent de Nord-Est placent le secteur d'étude dans son ensemble sous le vent de l'agglomération (impact de l'agglomération par effet de transport des polluants atmosphériques). Par ailleurs, les cartes de la Figure 44 montrent clairement l'influence de la forte densité des sources d'émissions dans le secteur Nord-Est, en particulier du noyau routier constitué par les deux autoroutes, ainsi que la présence de l'aéroport. En effet, le Sud de la commune de Champlan présente des niveaux de NO₂ compris entre 27 et 30 µg/m³ lorsque le vent provient du Sud-Ouest, où aucune source majeure de pollution n'est présente (carte de gauche) ; par vent de Nord-Est lorsque ce secteur se trouve sous l'influence de la zone de fortes émissions et sous le vent de l'agglomération, les niveaux sont sensiblement plus élevés (40 à 45 µg/m³). Dans la zone Nord-Est du domaine, on observe le même phénomène, mais moins marqué, la proximité des sources d'émissions entraînant des niveaux sensiblement plus élevés (entre 45 et 50 µg/m³ par vent de Sud-Ouest, et de 55 à 60 µg/m³ par vent de Nord-Est).

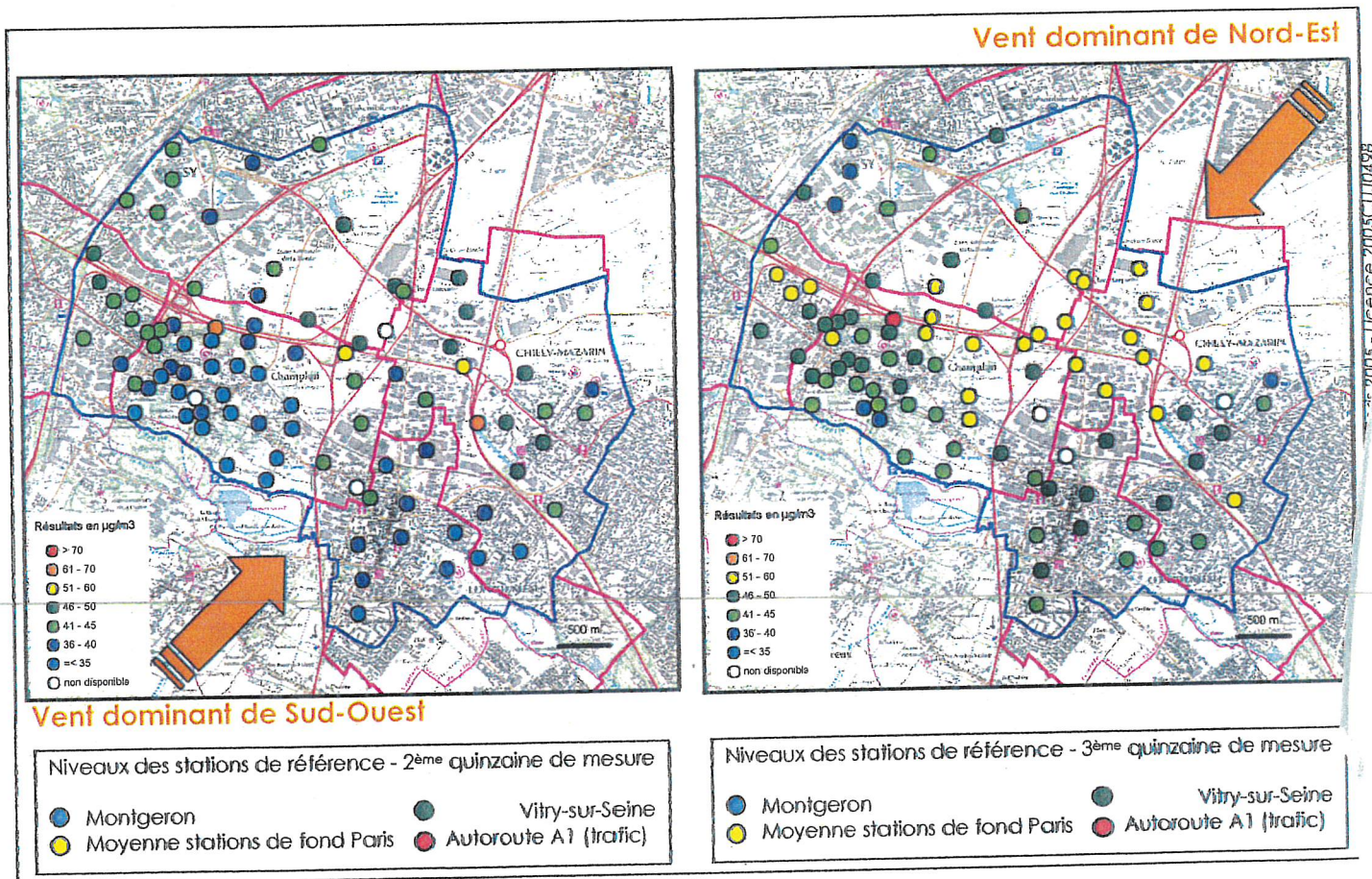


Figure 44 : Résultats des mesures de NO₂ par tubes à diffusion au cours des deuxième et troisième quinzaines de mesure.

De plus, cette décroissance des niveaux du Nord-Est au Sud-Ouest du domaine d'étude est renforcée par le motif de pollution général observé sur l'ensemble de l'agglomération parisienne, à savoir que les niveaux de dioxyde d'azote décroissent à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'agglomération. Ce phénomène est observé sur les mesures en continu effectuées sur les stations du réseau AIRPARIF et se confirme sur les différentes études ponctuelles menées en banlieue parisienne.

La décroissance des niveaux de NO₂ du Nord-Est vers le Sud-Ouest est vraisemblablement accentuée par la présence d'un relief significatif sur la commune de Champlan. De plus, le Sud-Ouest de Champlan et les communes situées au Sud (Villebon-sur-Yvette, Saulx-les-Chartreux...) sont caractérisées par un environnement plutôt rural où les sources d'émissions de pollution atmosphérique sont moindres.

Toujours sur la Figure 44, on observe que le site de mesure placé dans la boucle de l'autoroute A6 à Chilly-Mazarin (école maternelle du Château) présente de fortes teneurs dans les deux situations de vent. Les teneurs sont proches des sites du secteur environnant lorsque le vent provient du Nord-Est alors que lorsque le vent provient du Sud-Ouest (donc de l'autoroute A6) les teneurs relevées sont très fortes (plage 61-70 µg/m³) et se montrent très supérieures à tous les sites environnants. Cet exemple montre la prédominance très forte de la source locale autoroutière dans les concentrations de NO₂ relevées sur ce site, le rôle de l'agglomération, des échangeurs routiers A6/A10 et de la plate-forme aéroportuaire, étant moins important que pour des sites de fond.

Influence des secteurs de vent sur les sites de mesure automatiques :

Grâce aux données horaires enregistrées par analyseurs automatiques tout au long de la campagne de mesure (du 4 décembre 2006 au 16 janvier 2007), la mise en relation des variations de conditions météorologiques et de concentrations de pollution peut être réalisée. Cela permet également de mettre en évidence l'impact potentiel des émissions locales à l'endroit où les laboratoires mobiles étaient localisés durant les six semaines de mesure.

Cet impact sur les niveaux de pollution atmosphérique est déterminé par rapport à ce qui est mesuré en moyenne au même instant à Paris. Ainsi, si l'impact est positif, cela signifie que les concentrations de pollution relevées à l'emplacement du laboratoire mobile sont supérieures à celles observées au même moment sur les stations fixes du réseau AIRPARIF implantées dans la capitale, cœur dense des émissions de l'agglomération. Inversement, si l'impact est négatif cela indique que les niveaux de pollution à Paris sont plus importants que ceux mesurés sur les moyens mobiles installés à Champlan et à Chilly-Mazarin.

Mise en évidence de l'impact de l'autoroute A6 :

Le site de mesure temporaire installé dans l'enceinte du Groupe Scolaire du Château est situé à 80 m de l'autoroute A6. L'influence des émissions de cet axe peut être identifiée pour des vents de secteur Ouest (de 170° à 10°) comme cela est illustré par la zone rouge sur la Figure 45. A l'inverse, le site est « au vent » des émissions de l'autoroute lorsque le vent provient du secteur Est (de 20° à 160°), comme cela est présenté par la partie verte.

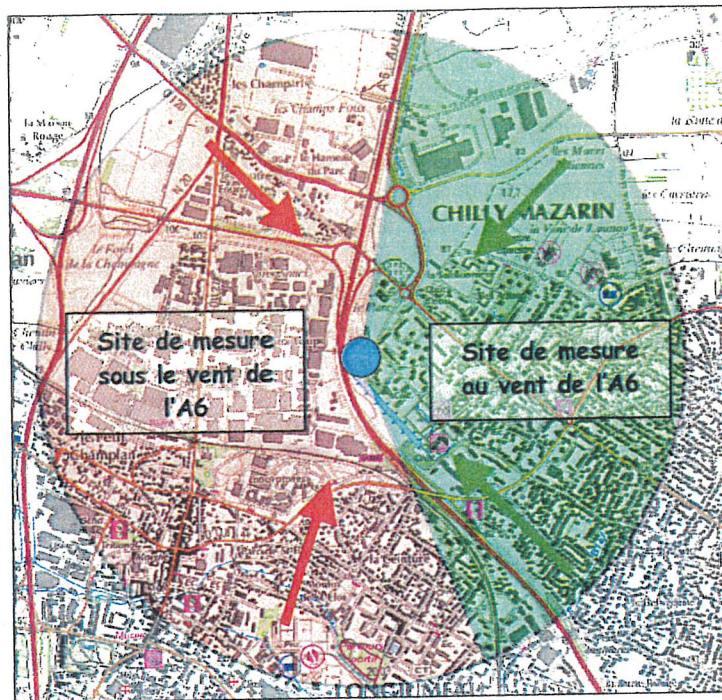


Figure 45 : Illustration des secteurs de vent plaçant le site de mesure temporaire (point bleu) « au vent » de l'autoroute A6 (secteur en vert) ou « sous le vent » de l'axe (secteur rouge).

La Figure 46 présente l'impact (en %) calculé pour les oxydes d'azote (NO et NO₂) et les particules PM10 sur le site du Groupe Scolaire du Château en fonction des secteurs de vent lors de l'intégralité de la campagne de mesure automatique.

Si les niveaux de dioxyde d'azote et de particules PM10 sont inférieurs de 5 % à ceux de Paris lorsque le site de mesure est « au vent » de l'autoroute A6, ce constat est tout autre lorsque les régimes de vent sont de secteur Ouest (partie rouge) avec des concentrations plus importantes que celles observées en moyenne à Paris. En effet, l'impact est de 6 % pour le NO₂ et de 3 % pour les particules PM10. L'impact de l'A6 sur les niveaux de PM10 est plus faible que pour le NO₂ car les concentrations de PM10 tendent plus rapidement à diminuer en s'éloignant des émissions.

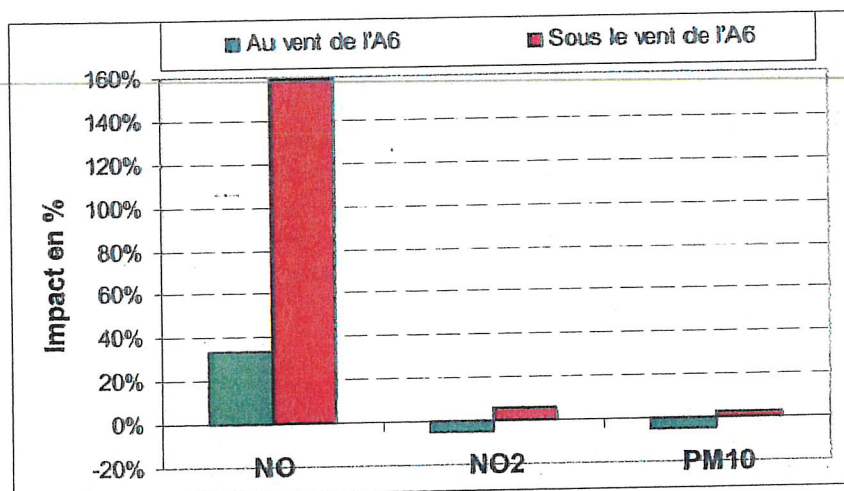


Figure 46 : Impact par rapport à Paris sur le NO, le NO₂ et les PM10 en fonction des régimes de vent plaçant le Groupe Scolaire du Château sous l'influence (sous le vent en rouge) ou non (au vent en vert) des émissions du trafic routier de l'A6.

Ainsi, les émissions du trafic routier de l'autoroute A6 entraînent au niveau du Groupe Scolaire du Château un impact sur les concentrations de NO₂ et de PM10, avec des concentrations de polluants pouvant être supérieures à celles de Paris lorsque le site de mesure est sous l'influence (sous le vent) de l'axe autoroutier. Concernant le monoxyde d'azote, celui-ci présente un impact très important, du fait de son caractère « primaire », par vent de secteur Ouest sachant que l'influence des émissions de l'A6 est directe sur le site de mesure.

Pour le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de soufre (SO₂), il n'y a aucun impact du trafic routier de l'A6 sur les niveaux mesurés compte tenu des concentrations très faibles relevées lors de la campagne (cf. Monoxyde de carbone et dioxyde de soufre, sont-ils des polluants indicateurs du trafic routier ?).

Monoxyde de carbone et dioxyde de soufre, sont-ils des polluants indicateurs du trafic routier ?

La baisse des niveaux moyens annuels de monoxyde de carbone sur les stations trafic est de plus de 70 % entre 1994 et 2006. Cette diminution est continue depuis dix ans grâce aux avancées technologiques avec principalement la mise en place des pots catalytiques réduisant ainsi les émissions unitaires des véhicules. Du fait de son caractère « primaire », car directement émis, la baisse des concentrations de CO est rapide dès que l'on s'éloigne de l'axe, au même titre que le benzène par exemple. Ce polluant est un indicateur du trafic routier car plus des trois-quarts des émissions de CO en Île-de-France ont pour origine le trafic routier, même si les concentrations mesurées au droit des axes sont aujourd'hui très faibles.

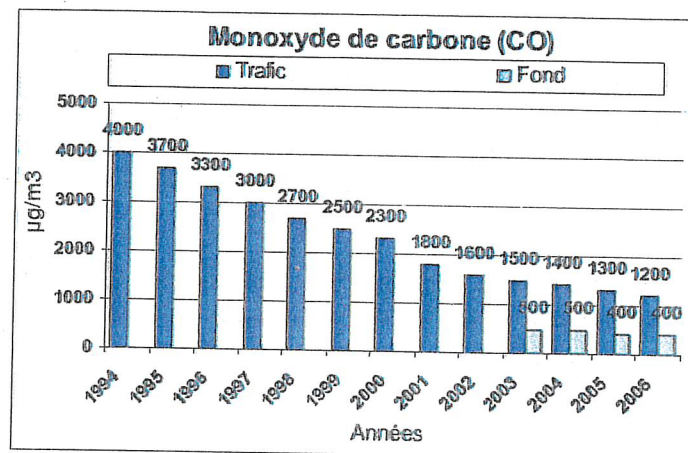


Figure 47 : Évolution de la moyenne annuelle du monoxyde de carbone à proximité du trafic routier¹⁷ (bleu foncé) et en situation de fond¹⁸ (bleu clair) depuis 1994.

Concernant le dioxyde de soufre (cf. Figure 48), en proximité immédiate du Boulevard Périphérique, une forte baisse (-44 %) est constatée entre 1996 et 1997 du fait de la forte diminution du taux de soufre dans le gasoil (0.05 % au lieu de 0.2 %). La baisse des niveaux de SO₂ est ensuite progressive pour atteindre en 2006 à proximité immédiate du Boulevard Périphérique un niveau annuel similaire à celui de fond. En Île-de-France, seulement 3.4 % des émissions de SO₂ sont dues au trafic routier, ce qui démontre que ce polluant n'est pas un indicateur de ce secteur au contraire des sources industrielles responsables de plus de la moitié des émissions de SO₂ francilienne.

¹⁷ Avenue des Champs-Élysées, Place Victor Basch, Boulevard Périphérique Auteuil, Autoroute A1 à Saint-Denis.

¹⁸ Résultats de Paris Les Halles (1^{er} arrondissement de Paris). Les mesures de monoxyde de carbone en situation de fond n'ont été entreprises qu'à partir de 2003.

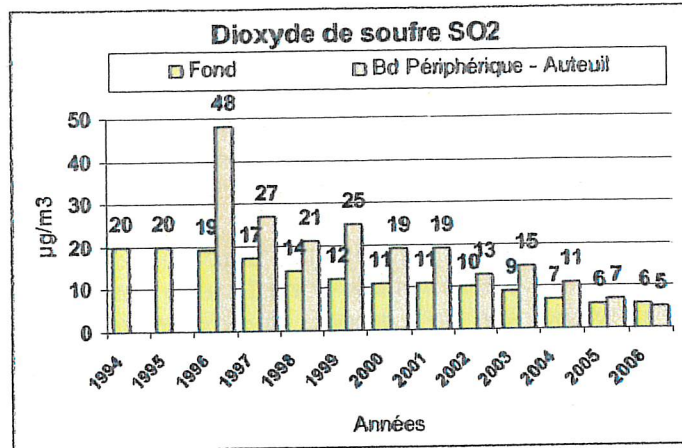


Figure 48 : Évolution de la moyenne annuelle du dioxyde de soufre à proximité du trafic routier (orange) et en situation de fond¹⁹ (jaune) depuis 1994.

Mise en évidence de l'impact des émissions sur la Rue des Acacias :

La Figure 49 présente les trois secteurs d'où proviennent les vents pour lesquels il peut y avoir un impact sur la qualité de l'air des émissions de l'autoroute A10, des sources locales et de l'agglomération (secteur rouge) ou de la RN188 (secteur orange). A l'inverse, les régimes de vent provenant du Sud-Est (partie verte) correspondent à une situation favorable puisque les sources d'émissions situées au Sud-Est sont très faibles du fait du caractère « rural » des communes bordant le Sud de Champlan.

A l'aide des concentrations de polluants mesurées et des données de vent enregistrées au même moment, il est alors possible d'identifier l'impact des sources d'émission en fonction des directions du vent.

¹⁹ Paris 12^{ème}, Neuilly-sur-Seine, Aubervilliers, Vitry-sur-Seine.

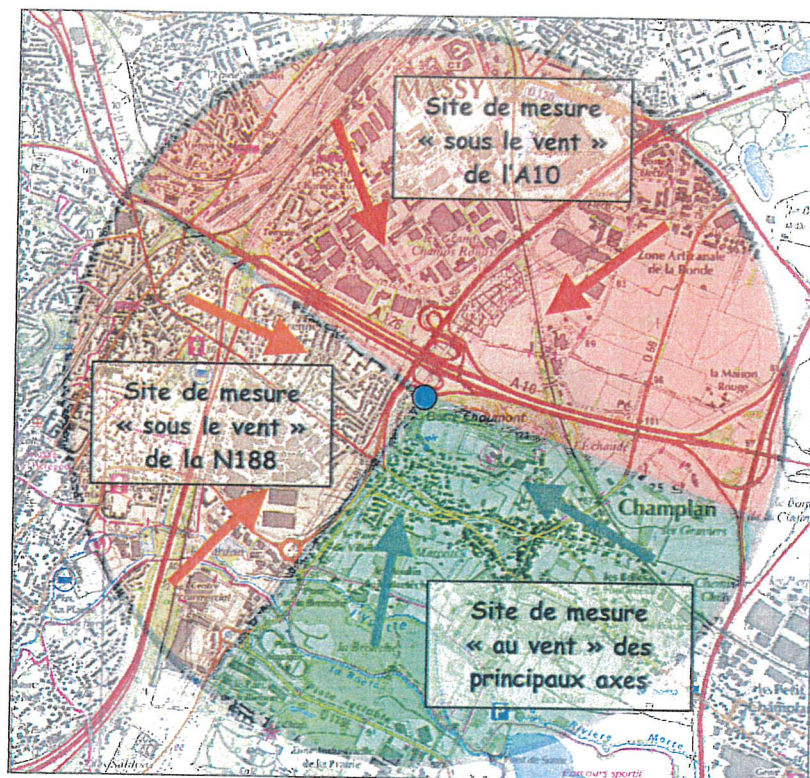


Figure 49 : Illustration des secteurs de vent plaçant le site de mesure temporaire (point bleu) de la Rue des Acacias « au vent » des principales sources d'émissions locales (secteur en vert) ou « sous le vent » de la RN188 (secteur orange) ou de l'A10 (secteur rouge).

La Figure 50 présente pour le site automatique installé Rue des Acacias, l'impact (en %) par rapport aux niveaux de pollution mesurés à Paris, selon que l'on soit « au vent » des principales sources d'émissions ou au contraire « sous le vent » de l'A10 ou de la RN188.

Ainsi, le site de la Rue des Acacias présente des niveaux en oxydes d'azote, lorsque les régimes de vent sont de secteur Sud-Est (partie verte de la Figure 49), inférieurs de 44 % et 47 % respectivement pour le NO et le NO₂. Concernant les particules PM10, les concentrations sont également plus faibles que celles enregistrées à Paris par vent de Sud-Est, avec une différence de -22 %. La plus grande homogénéité des niveaux de PM10 à l'échelle de l'agglomération explique la moindre différence avec Paris par rapport à celle observée pour les oxydes d'azote.

Par vents de dominante « Ouest » (partie orange de la Figure 49), l'impact de la RN188 sur la qualité de l'air tend à diminuer l'écart entre les niveaux de polluants atmosphériques observés Rue des Acacias et ceux mesurés à Paris. Néanmoins, les niveaux de pollution atmosphérique relevés par vent d'« Ouest » par rapport à Paris restent très inférieurs, de l'ordre de 40 % pour le NO₂ et de 20 % pour les PM10.

De plus, pour ces mêmes régimes de vent d'« Ouest », le site temporaire localisé à la « Maison Boyer », au Sud du centre-ville de Champlan, enregistre une concentration moyenne de NO₂ inférieure par rapport à la Rue des Acacias. Cela démontre l'impact des émissions dues au trafic routier de la RN188 sur la qualité de l'air de la Rue des Acacias avec un surcroît de NO₂ d'environ 50 % par rapport à ce qui est enregistré à la « Maison Boyer ».

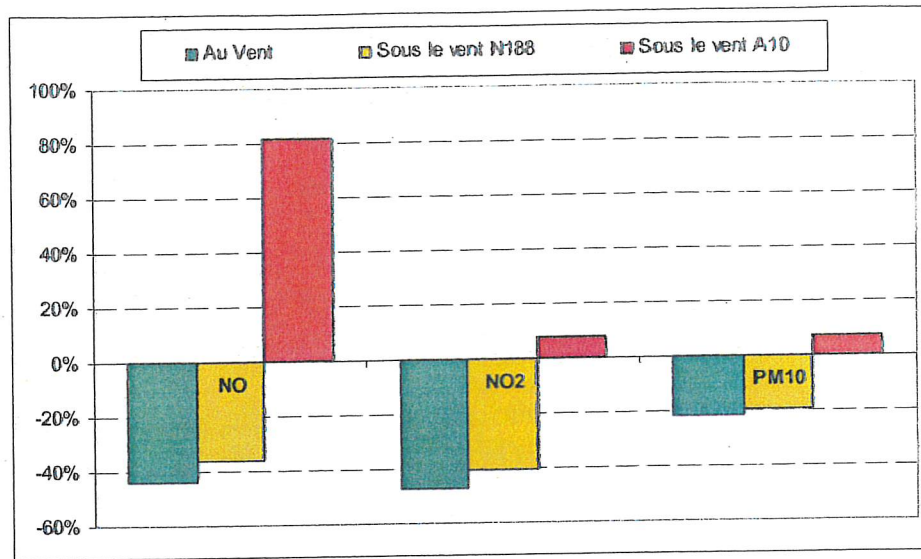


Figure 50 : Impact par rapport à Paris sur le NO, le NO₂ et les PM₁₀ en fonction des régimes de vent plaçant le laboratoire mobile Rue des Acacias « sous le vent » de l'A10 ou de la N188 ou « au vent » des principales sources d'émissions.

Lorsque le site de mesure de la Rue des Acacias est « sous le vent » des principales sources locales d'émissions dont l'A10 et sous l'influence du cœur dense de l'agglomération parisienne (partie rouge de la Figure 49), les niveaux des polluants sont supérieurs à ceux de Paris. En effet, on retrouve un impact de 8 % pour le NO₂ et de 7 % pour les particules PM₁₀. Autrement dit, lors de la campagne de mesure, l'influence conjuguée des sources locales et de l'agglomération parisienne entraîne sur la qualité de l'air des concentrations de NO₂ et de PM₁₀ respectivement supérieures de 8 % et 7 % comparativement à celles mesurées au même moment à Paris.

Durant ces conditions météorologiques, le laboratoire mobile de la « Maison Boyer » observe pour ces polluants des niveaux similaires à ceux de la Capitale. Il y a ainsi une baisse de l'impact des sources locales au fur et à mesure que l'on s'en éloigne pour arriver au centre-ville de la commune avec des concentrations plus faibles qu'à la Rue des Acacias.

Concernant le monoxyde d'azote, l'impact est beaucoup plus important avec des niveaux de NO supérieurs de 82 % par vent de secteur Nord par rapport à ce qui est observé à Paris. Ce polluant « primaire » met en relief l'influence de l'autoroute A10, axe situé à 140 m du point de mesure, mais également de la première bretelle de l'échangeur des axes A10-N188 et N444 située à 40 m. Contrairement à une situation de fond, où les niveaux de NO sont faibles du fait de la dispersion et de la transformation rapide de ce polluant, en situation influencée comme peut l'être le laboratoire mobile Rue des Acacias, les concentrations de NO sont plus importantes.

Il est à noter que durant la campagne automatique les régimes de vent de dominante « Nord » (partie Rouge) ont été essentiellement de secteur Nord-Est alors que les vents de Nord-Ouest ont été très peu fréquents. De plus, lors des quelques heures de vent de Nord-Ouest, les niveaux de pollution ont été faibles car il n'y a pas d'influence de l'agglomération parisienne et de l'échangeur A6/A10 pour ce régime météorologique.

Mise en évidence de l'impact des émissions de l'agglomération et des sources locales sur la qualité de l'air du centre-ville de Champlan :

Le site de mesure automatique installé à la « Maison Boyer » caractérise les niveaux de pollution atmosphérique de fond du centre-ville de la commune de Champlan. Ce site de mesure est potentiellement impacté par les émissions locales et celles issues de l'agglomération parisienne lorsque les régimes de vent sont de secteur « Nord » (de 310° à 80°). A l'inverse, durant les périodes de vent de secteur « Sud » (de 90° à 300°), le moyen de mesure temporaire de la « Maison Boyer » est « au vent » des principales sources d'émissions de polluants atmosphériques.

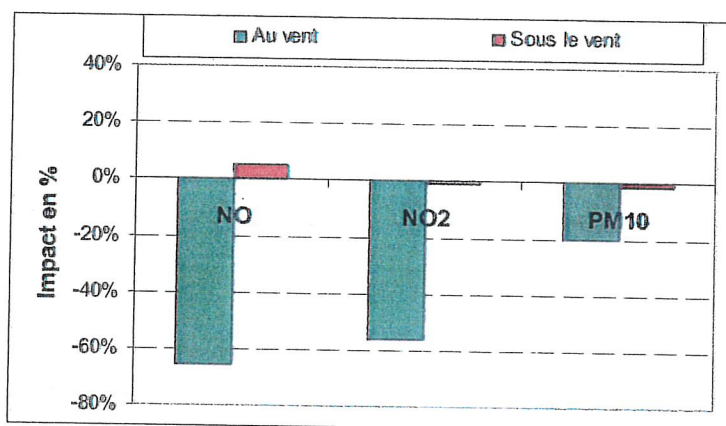


Figure 51 : Impact par rapport à Paris sur le NO, le NO₂ et les PM₁₀ en fonction des régimes de vent plaçant le laboratoire mobile à la Maison Boyer « au vent » ou « sous le vent » de l'agglomération parisienne et des principales sources d'émissions locales (plate-forme aéroportuaire d'Orly, autoroutes A10...).

Par vent de dominante « Sud », le centre-ville de Champlan n'est soumis à aucune source d'émission importante sachant que le Sud de la commune est plutôt rural. De ce fait, les concentrations de NO_x et de particules PM₁₀ sont très nettement inférieures à ce que l'on enregistre sur les stations fixes parisiennes du réseau AIRPARIF. Ainsi, les niveaux moyens des polluants sont inférieurs à ceux de Paris de 67 %, 60 % et 20 % respectivement pour le NO, NO₂ et les PM₁₀.

Sous l'influence combinée de l'agglomération parisienne et des sources d'émissions locales, lorsque les régimes de vent sont de secteur « Nord », les concentrations de NO sont légèrement supérieures à celles mesurées au même moment à Paris et au contraire sensiblement inférieures pour le NO₂ et les PM₁₀.

Il est donc à noter une grande différence de l'impact sur la qualité de l'air suivant les régimes de vent faisant ainsi apparaître soit des niveaux de polluants largement inférieurs à ceux de Paris par vent de « Sud » et à l'inverse des concentrations se rapprochant de ceux de la capitale par vent de secteur « Nord » du fait de l'impact conjugué des sources locales d'émissions et de l'agglomération parisienne.

De plus, contrairement aux autres sites automatiques, notamment celui implanté Rue des Acacias, la distance plus importante aux grands axes routiers explique ces impacts à la Maison Boyer très réduits (pour le NO) voire inexistantes (pour le NO₂ et les PM₁₀).

IV.6.4. Impact selon les secteurs de vent – Illustration horaire

Grâce aux données horaires enregistrées à l'aide des moyens mobiles de mesure sur les trois sites temporaires, l'étude de l'influence des régimes de vent à l'échelle horaire permet de mettre en relief le rôle essentiel de ce paramètre météorologique sur la qualité de l'air et l'influence ou non des sources d'émissions pouvant impacter un site de mesure.

La Figure 52 illustre les concentrations horaires de dioxyde d'azote sur chaque site temporaire du domaine d'étude et celles des stations fixes du réseau AIRPARIF de Montgeron (courbe rouge) et de Paris (situation de fond moyenne : courbe mauve).

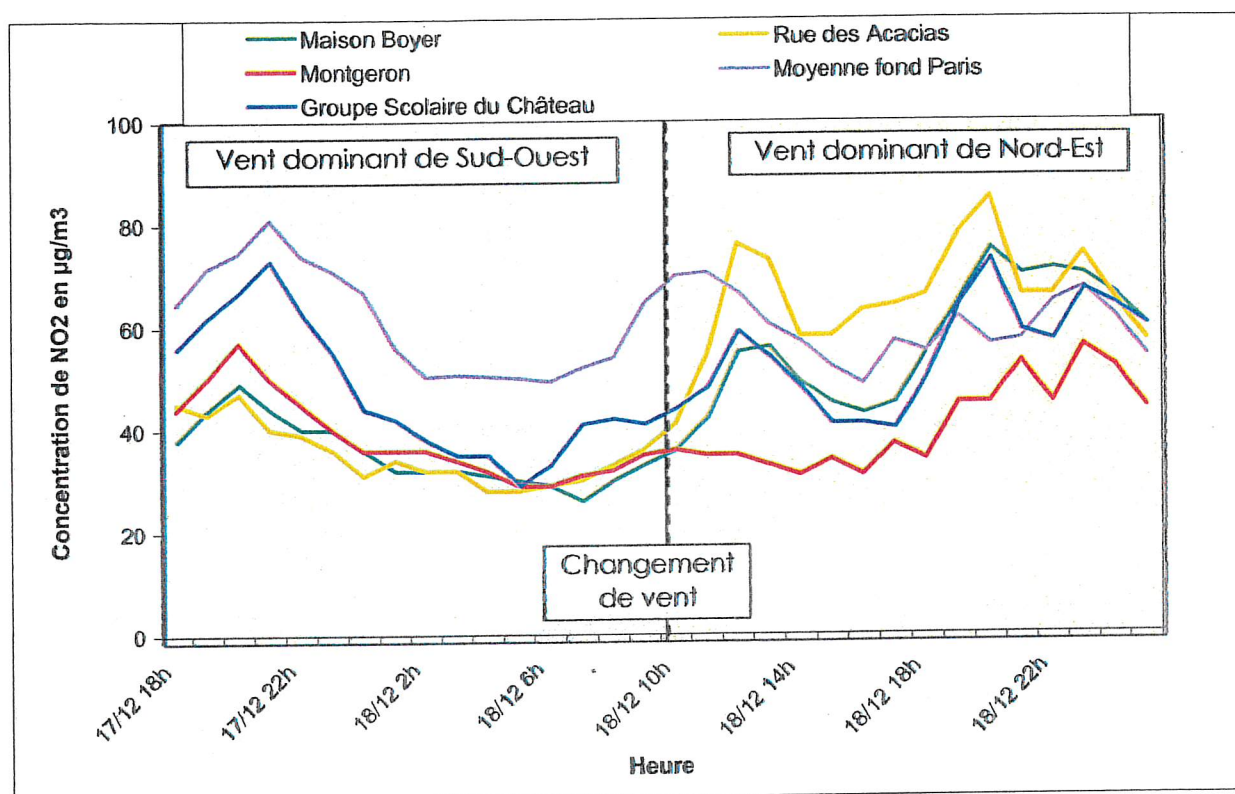


Figure 52 : Exemple du rôle de la direction du vent sur l'influence des niveaux de NO₂ observés sur les trois moyens mobiles de mesure du 17 au 18 décembre 2006.

La période de mesure entre le 17 et le 18 décembre 2006 est marquée par un changement de secteur de vent. En effet, le vent relevé à la station Météo-France d'Orly, passe du Sud-Ouest au Nord-Est à partir du 18 décembre 11h.

Par vent de Sud-Ouest, les concentrations de NO₂ relevées sur les sites de mesure automatiques implantés sur la commune de Champlan présentent un comportement similaire alors qu'au même moment le site du Groupe Scolaire du Château observe un surcroît de plus de 65 % par rapport au fond de Champlan lors du « pic » de trafic routier de fin d'après-midi.

Les sites de mesure temporaires de Champlan observent le 18 décembre à partir de 9h des concentrations de NO₂ supérieures à celles de la station de référence de Montgeron. Le changement de secteur de vent engendre ainsi une augmentation des concentrations de NO₂ à Champlan du fait de l'influence, par vent de Nord-Est, de l'agglomération parisienne et des sources d'émissions locales (A10...). Pour ces conditions de vent, la station de Montgeron n'est au contraire plus « sous le vent » du cœur dense de l'agglomération. Cela entraîne donc à partir de 10h un impact par rapport à la station de Montgeron de plus de 40 % pour la « Maison Boyer » (58 µg/m³).

contre 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et près de 65 % à la Rue des Acacias (67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) alors que les niveaux de NO_2 étaient régulièrement inférieurs à ceux de Montgeron par vent de secteur Sud-Ouest (du 17 décembre au 18 décembre 9h). En effet, les concentrations de NO_2 relevées entre le 17 décembre 18h et le 18 décembre 9h à Champlan étaient inférieures de 10 % à celles de Montgeron avec des niveaux moyens à Champlan de 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la station fixe d'AIRPARIF.

Par vent de secteur Nord-Est, le Groupe Scolaire du Château n'est plus « sous le vent » des émissions du trafic de l'autoroute A6 et présente ainsi des niveaux de NO_2 comparables à ceux enregistrés à la « Maison Boyer » à Champlan.

Ce même constat est fait pour le monoxyde d'azote, de manière encore plus marquée de part de son caractère « primaire », ainsi que pour les particules PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$.

Cet exemple démontre le rôle prépondérant de la direction du vent, avec des régimes météorologiques plaçant ou non une zone « sous le vent » des sources majeures d'émissions, engendrant ainsi des niveaux de pollution atmosphérique très différents suivant les situations.

IV.6.5. Quel impact l'UIOM de Massy a-t-elle sur la qualité de l'air à Champlan ?

Durant la campagne de mesure par tubes à diffusion, l'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) de Massy n'était pas en fonctionnement (mise en conformité) lors des trois premières séries de l'étude. C'est pourquoi, une quatrième série de mesure de dioxyde d'azote a été mise en œuvre du 25 avril au 10 mai, période durant laquelle l'UIOM a repris son fonctionnement. Cette série de mesure complémentaire est caractérisée par des régimes de vent très hétérogènes avec de nombreux secteurs représentés lors de cette quinzaine de mesure. De plus, les sites de mesure potentiellement influencés par l'UIOM lors des vents les plus fréquents (Nord) sont également impactés par les émissions de l'autoroute A10. De ce fait, il n'est pas possible d'identifier la contribution des émissions de l'UIOM sur les niveaux de NO_2 relevés lors de la 4^{ème} série.

Néanmoins, à l'aide des outils de modélisation, la contribution de l'UIOM de Massy et de chaque source d'émission de dioxyde d'azote sur la qualité de l'air peut être estimée. Ces paramètres ont fait l'objet d'une étude aux chapitres V.3.1. et V.3.2.

IV.6.6. Sources d'influence des niveaux de dioxyde de soufre

Les mesures automatiques réalisées du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007 sur les trois laboratoires mobiles, montrent des niveaux de dioxyde de soufre légèrement plus élevés par vent de Nord-Est. Une source d'émission locale, telle que l'UIOM de Massy ou encore la plate-forme aéroportuaire d'Orly, ne peut être responsable de ces niveaux puisque les trois laboratoires sont impactés au même instant. Seule une source d'émission de SO_2 dont la hauteur de cheminée est suffisamment importante peut engendrer un panache atmosphérique capable d'influencer simultanément la qualité de l'air sur les trois sites pourtant éloignés de plusieurs kilomètres. Cet éloignement des sites de mesure prouve que l'UIOM de Massy n'est pas à l'origine de ce panache sachant que par vent de Nord-Est le site de Chilly-Mazarin est au vent des émissions de l'installation.

Ainsi, la retombée d'un tel panache industriel provient probablement de la zone industrielle de Vitry-sur-Seine (centre de production thermique).

La Figure 53 présente à la fois les concentrations horaires de dioxyde de soufre sur chaque site temporaire et celles observées au même moment en moyenne à Paris (courbe mauve) et le secteur de vent relevé à la station Météo-France d'Orly.

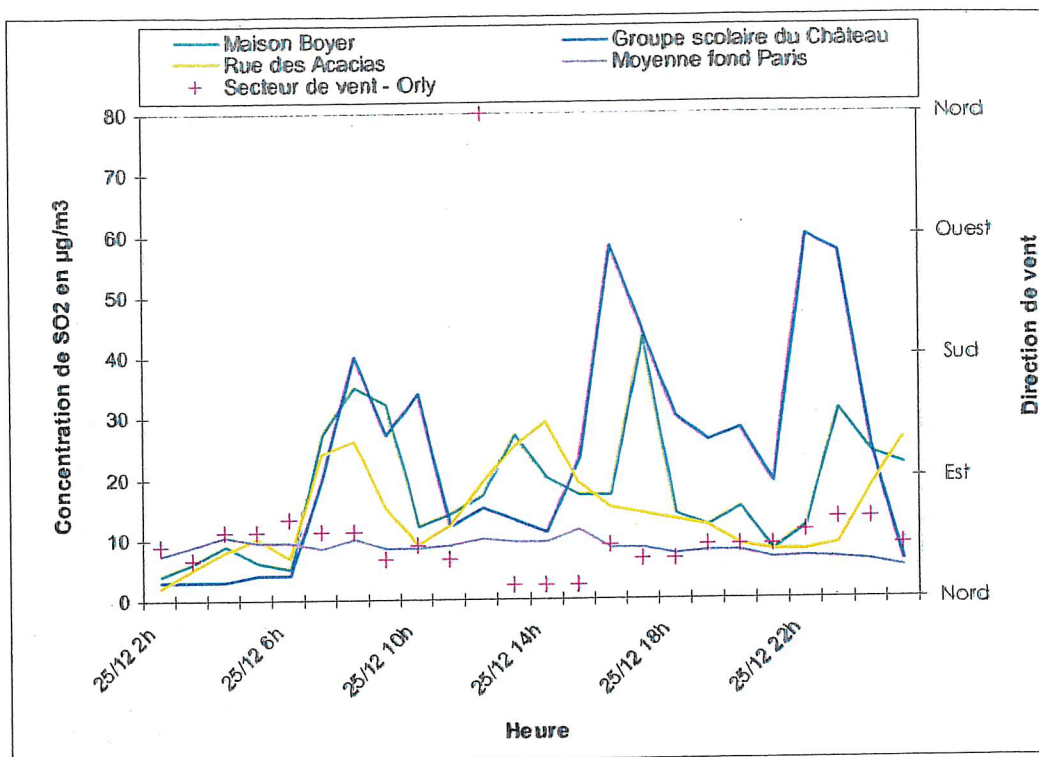


Figure 53 : Concentrations horaires de dioxyde de soufre enregistrées le 25 décembre 2006 sur les trois sites de mesure temporaires et à Paris en fonction du secteur de vent.

Si le niveau moyen de SO_2 enregistré à Paris est faible et constant tout au long de la journée du 25 décembre, cela n'est pas le cas sur les sites temporaires implantés à Champlan et à Chilly-Mazarin. En effet, par vent de Nord-Est, les concentrations de SO_2 sur les trois moyens automatiques présentent des niveaux plus élevés pouvant atteindre $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site du Groupe Scolaire du Château. Néanmoins, ce phénomène de « bouffée » qui impacte la zone d'étude ne présente pas des niveaux de SO_2 très importants et sont largement inférieurs au seuil d'information et de recommandation ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire).

Par vent de Nord-Est, le site de mesure implanté Rue des Acacias est également « sous le vent » des émissions de l'UIOM de Massy. Cependant, il est difficile à l'aide des mesures d'identifier la contribution de cet établissement. Il est à noter toutefois que les niveaux de SO_2 relevés sont très faibles et ne présentent ainsi qu'un impact ponctuel de faible ampleur.

Sur le reste de l'agglomération parisienne, des impacts ponctuels de quelques dizaines de microgrammes par mètre cube sur les niveaux de SO_2 peuvent également être observés.

IV.7. Cartographies des niveaux moyens de pollution atmosphérique

IV.7.1. Cartographie des niveaux de pollution sur l'ensemble du domaine

IV.7.1.1. Méthodologie

Afin de décrire finement la répartition des niveaux de pollution sur la zone d'étude, des cartographies des concentrations en tout point du domaine sont élaborées à l'aide des techniques d'interpolation géostatistique en couplant les observations réalisées durant la campagne et des outils de modélisation de la pollution engendrée directement par le trafic routier.

Les cartographies sont construites à partir :

- des niveaux modélisés au droit des axes
- des concentrations estimées dans la zone d'influence directe des axes de circulation
- des concentrations en situation de fond (hors influence directe des axes)

Les concentrations en situation de fond en tout point de la zone d'étude sont renseignées par les observations réalisées durant la campagne et l'estimation de la moyenne annuelle qui en découle. Les niveaux au droit des axes sont estimés, par le calcul des émissions et l'utilisation du logiciel STREET pour convertir les émissions en concentrations tout en considérant la configuration des axes. Le logiciel STREET permet d'évaluer de manière simple les concentrations annuelles en polluant à proximité immédiate des axes routiers. Les résultats doivent être considérés comme des ordres de grandeur des niveaux de pollution pour des rues idéalisées, de géométries considérées comme simples et uniformes.

Enfin, les zones d'influence directe des axes et la décroissance des concentrations en s'éloignant de ces derniers sont documentées à partir des observations réalisées dans le cadre de travaux précédents sur les zones d'influence des axes²⁰. La décroissance des concentrations au voisinage d'un axe varie en fonction du degré d'urbanisme local (quartier dense, environnement dégagé...). L'impact potentiel des sources d'émissions industrielles, est pris en compte grâce au nombre important de sites de mesure implantés dans les zones pouvant être impactées par les retombées de polluants. En effet, l'influence de ces sources industrielles sur la qualité de l'air, telle que l'UIOM de Massy, est déjà appréhendée à travers la mesure réalisée par les tubes à diffusion, qui couvrent très largement avec un maillage serré tout le domaine d'étude.

Les cartographies obtenues présentent les concentrations estimées sur l'ensemble du domaine représenté par des mailles de 25 mètres de côté.

Les cartographies présentées consistent en une estimation des concentrations rencontrées reposant sur les hypothèses mentionnées précédemment. Ces cartographies sont basées sur l'adaptation d'une méthodologie habituellement utilisée à une échelle départementale. L'interprétation de ces données à l'échelle locale est rendue possible grâce à la campagne de mesure intensive menée au moyen d'un grand nombre de points de mesure par tubes à diffusion.

IV.7.1.2. Cartographie des niveaux de dioxyde d'azote

La Figure 54 présente la répartition des niveaux de dioxyde d'azote sur l'ensemble du domaine d'étude, moyennés sur les quatre quinzaines de mesure. La cartographie des niveaux de pollution ainsi obtenue n'est donc pas comparable aux normes annuelles de qualité de l'air fixée pour le dioxyde d'azote.

²⁰ « Caractérisation de la qualité de l'air au voisinage d'un échangeur autoroutier urbain. L'échangeur entre le Boulevard Périphérique et l'autoroute A3 au niveau de la Porte de Bagnolet », AIRPARIF, décembre 2004.

« Caractérisation de la qualité de l'air à proximité de l'autoroute A4 sur la commune de Charenton-le-pont » - AIRPARIF - août 2005.

« Étude de la qualité de l'air au voisinage des grands axes routiers essonniers » - AIRPARIF - Mai 2006

« Caractérisation de la qualité de l'air à proximité des voies à grandes circulations - Premier volet - Étude préliminaire portant sur le Boulevard Périphérique au niveau de la Porte de Gentilly » - AIRPARIF - en cours

Les limites des communes sur la carte ci-dessous sont représentées en noir.

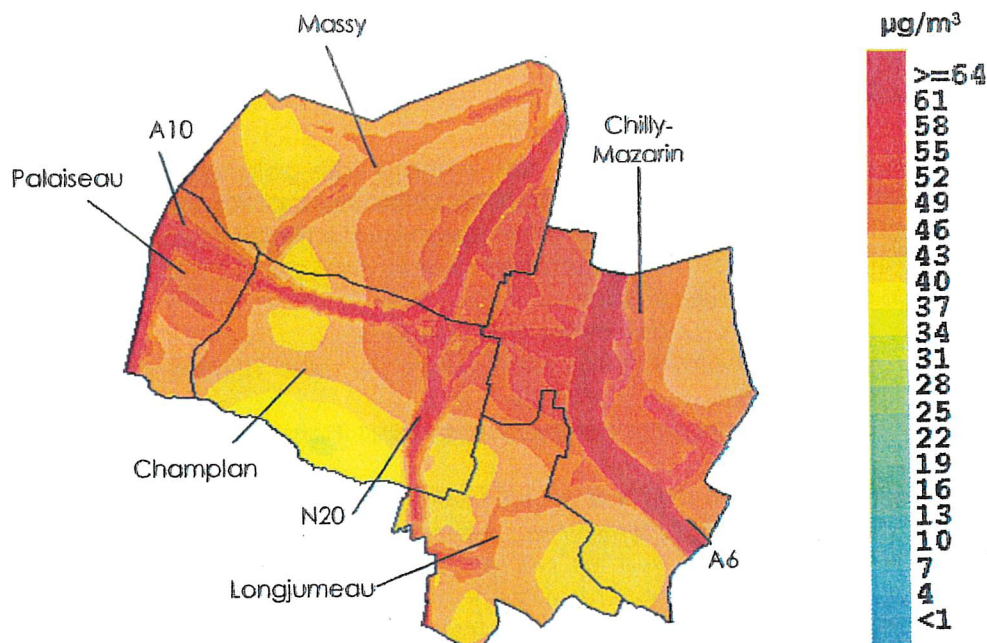


Figure 54 : Cartographie de la concentration de NO₂ sur l'ensemble du domaine d'étude moyennée sur les quatre quinzaines de mesure (du 23 janvier au 06 mars 2006 et du 25 avril au 10 mai 2006).

La carte montre une similitude générale avec celle déjà produite en 2003 par AIRPARIF. Cette carte est toutefois beaucoup plus fine et le zoom sur le secteur de Champlan permet de préciser les zones où les concentrations de NO₂ sont les plus soutenues : le long des grands axes routiers et autoroutiers et pour le fond sur le Nord de la commune de Chilly-Mazarin, l'Est de Massy et le Nord-Est de Champlan.

L'empreinte du réseau routier est visible sur l'ensemble de la cartographie. En effet, comme nous l'avons vu sur les résultats des mesures, les niveaux de dioxyde d'azote au voisinage immédiat du trafic routier et directement sous l'influence des émissions de celui-ci sont très supérieurs à ceux du fond. Rappelons que les émissions d'oxydes d'azote sur les axes routiers sont globalement d'autant plus importantes que la circulation est dense et que la vitesse est importante. Ainsi, on observe globalement les niveaux de NO₂ les plus forts en bordure des autoroutes A6 et A10, et secondairement sur les routes nationales et départementales.

Si les niveaux de dioxyde d'azote sont les plus importants à proximité immédiate des axes routiers, il est clair que ces émissions routières influencent également la cartographie de la pollution de fond. C'est notamment le cas au niveau du nœud autoroutier A6-A10, où la densité importante du trafic se traduit par une zone maximale de pollution (53 à 56 µg/m³ pendant la campagne de mesure).

IV.7.1.3. Cartographie des niveaux de benzène

La Figure 55 présente la répartition des niveaux de benzène sur l'ensemble du domaine d'étude lors de la campagne de mesure, du 23 janvier au 6 mars 2006. Cette carte établie avec les six semaines de mesure par tubes à diffusion, ne permet pas de comparer les niveaux de benzène avec les normes annuelles en vigueur.

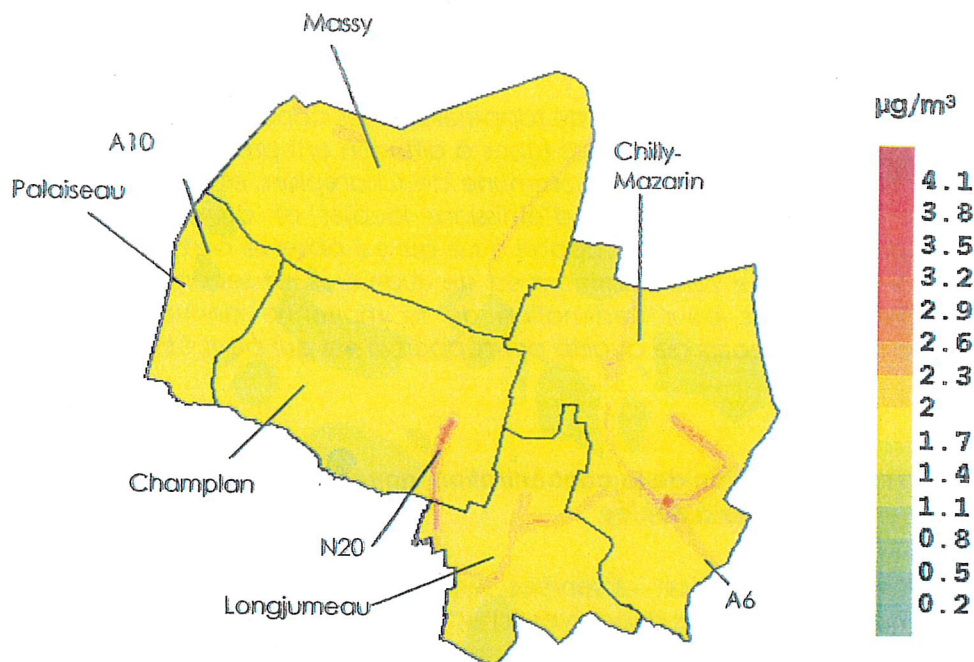


Figure 55 : Cartographie de la concentration de benzène sur l'ensemble du domaine d'étude moyennée sur les six semaines de mesure (du 23 janvier au 06 mars 2006).

Il est à noter que cette cartographie a été réalisée sans prendre en compte le point de mesure de Champlan situé à proximité immédiate d'une station service (site n° 6), car ce site n'est représentatif que des quelques dizaines de mètres autour de celui-ci. Son instrumentation avait pour objet de quantifier un ordre de grandeur des concentrations obtenues à proximité de cette station service mais qui ne peut en aucun cas être généralisé aux autres stations service du domaine, ni aux points de mesure qui l'entourent.

Les niveaux de benzène en situation de fond sont globalement homogènes sur l'ensemble du domaine d'étude. On n'observe en particulier pas de fortes variations entre le Nord et le Sud du domaine. L'influence des axes automobiles est moins importante que pour le NO_2 . Ceci s'explique d'une part par le fait que les niveaux de benzène ont fortement diminué ces dernières années à proximité immédiate des grands axes routiers, notamment en raison de la forte baisse des taux de benzène dans l'essence (cf. paragraphe IV.5.2), et d'autre part du fait que les axes principaux présents dans le domaine d'étude sont essentiellement des axes à fort trafic mais à vitesses rapides. Contrairement au NO_2 , les niveaux maximum ne sont pas observés sur les autoroutes, mais sur des axes routiers présentant des conditions de circulation plus congestionnées couplées à une configuration défavorable à la dispersion des polluants (axes confinés dans le tissu urbain).

IV.8. Situation de la qualité de l'air du secteur de Champlan par rapport aux normes de qualité en vigueur

Hormis la description des niveaux de pollution sur l'ensemble du domaine d'étude, la campagne de mesure intensive de la qualité de l'air menée au moyen d'échantillonneurs passifs permet de comparer les niveaux relevés aux normes de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote et le benzène. Les réglementations française et européenne définissent en matière de pollution atmosphérique essentiellement des normes relatives à des niveaux moyens annuels (voir en ANNEXE 7). Afin de pouvoir comparer les résultats de la campagne de mesure, d'une durée totale de 6 à 8 semaines, à

de ces normes annuelles, il est nécessaire d'estimer le niveau moyen du secteur sur une période d'un an. Cette estimation se fait notamment par comparaison avec les stations du réseau AIRPARIF.

Avant toute chose, il est nécessaire de rappeler que les conditions météorologiques rencontrées lors de la campagne menée à l'aide des tubes à diffusion ont présenté des régimes de vent dominant de secteur Nord-Est. De ce fait, la commune de Champlan, et plus largement le secteur d'étude, était « sous le vent » des sources d'émissions locales et du cœur dense de l'agglomération parisienne plus fréquemment par rapport à ce qui est observé au cours de l'année. En effet, en Île-de-France le secteur de vent dominant est de Sud-Ouest et secondairement de Nord-Est. Ainsi, les cartographies réalisées pour l'estimation de la moyenne annuelle maximalisent le risque de dépassement des objectifs de qualité par rapport à ce qui peut être mesuré sur l'ensemble d'une année.

IV.8.1 Estimation de la concentration moyenne annuelle : méthode de calcul et incertitude associée

Les conditions de dispersion observées lors des séries de mesure n'étant que partiellement représentatives des situations dispersives à l'échelle de l'année, le calcul « simpliste » de la moyenne à partir des résultats de la campagne de mesure ne permet pas d'obtenir une évaluation fiable du niveau moyen annuel. Par conséquent, l'évaluation de la concentration annuelle ne peut se faire que un calcul qui prend en compte la différence des conditions météorologiques et des autres facteurs environnementaux qui influent ponctuellement sur les niveaux observés lors des séries de mesure.

Une évaluation correcte du niveau moyen annuel en chaque site de mesure implique que l'on se réfère à des résultats annuels connus, déduits des mesures réalisées en continu. C'est ce qui a été fait à partir des résultats de l'ensemble des stations permanentes du réseau AIRPARIF. Une comparaison directe entre les niveaux relevés lors des trois ou quatre quinzaines de mesure aux stations permanentes et le niveau moyen annuel de ces stations permet de déterminer la fonction de transfert qui reflète au mieux les différences météorologiques entre les deux périodes de mesure. Une relation mathématique, déterminée sur la base de cette comparaison, est appliquée aux résultats obtenus pour chacun des sites de mesure instrumentés par échantillonneur passif afin d'évaluer d'une façon fiable la concentration moyenne annuelle de chaque point de mesure.

La concentration moyenne annuelle ainsi déterminée est nécessairement entachée d'une incertitude. Cette incertitude provient notamment de l'erreur des appareils de mesure ainsi que de l'erreur associée au calcul qui permet de déduire la moyenne annuelle à partir des résultats de la campagne de mesure. Ainsi, **le niveau annuel évalué représente l'estimation la plus probable de la concentration annuelle du site de mesure qui aurait été obtenue si l'on avait surveillé la qualité de l'air tout au long de l'année.** L'incertitude associée à l'estimation du niveau annuel est environ de 11 % pour le dioxyde d'azote et de l'ordre de 20 % pour le benzène. Ceci implique par exemple que, pour le dioxyde d'azote, pour un niveau moyen annuel évalué à 40 µg/m³, la concentration moyenne annuelle qui aurait été obtenue par une surveillance permanente serait comprise entre 36 µg/m³ et 44 µg/m³. Le niveau moyen annuel ainsi déterminé et l'intervalle d'incertitude pour chacun des sites de mesure sont détaillés en ANNEXE 8.

IV.8.2. Estimation du respect des normes de qualité de l'air en vigueur

IV.8.2.1. Dioxyde d'azote

Respect des normes à l'échelle annuelle :

Les directives européennes et la réglementation française définissent pour le dioxyde d'azote des niveaux réglementaires pour deux échelles de temps : moyenne annuelle et moyenne horaire. Cette distinction permet de prendre en considération deux types de situations vis-à-vis des effets sur la santé : d'une part la pollution atmosphérique chronique à l'échelle annuelle et d'autre part les épisodes de courte durée, à l'échelle d'une ou plusieurs heures (épisodes de pollution...). Les mesures par tubes à diffusion fournissant des résultats moyennés sur deux semaines, elles ne permettent que l'approche des niveaux annuels. L'évolution des niveaux horaires est étudiée avec les résultats des mesures par véhicules laboratoires menées en décembre 2006/janvier 2007. Au niveau national, l'objectif de qualité de l'air annuel pour le dioxyde d'azote est fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur correspond également à la valeur limite applicable en 2010 définie par la directive européenne relative au NO_2 (voir ANNEXE 7).

Le niveau moyen annuel de dioxyde d'azote a été évalué pour 73 sites instrumentés d'échantillonneurs passifs à partir des quatre quinzaines de mesure de la campagne et des résultats de l'ensemble des stations du réseau AIRPARIF mesurant le NO_2 . Comme il a été fait pour les concentrations mesurées pendant la campagne de mesure (cf. Figure 54), une cartographie du niveau annuel de NO_2 estimé pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006, a été élaborée sur le domaine d'étude à l'aide des techniques d'interpolation, en prenant en compte le niveau moyen annuel de dioxyde d'azote calculé par modélisation numérique en situation de proximité immédiate au trafic routier. Ainsi, la cartographie obtenue, présentée sur la Figure 56, montre les niveaux de pollution atmosphérique sur le domaine d'étude intégrant les niveaux ambiants et ceux au voisinage des axes routiers les plus importants.

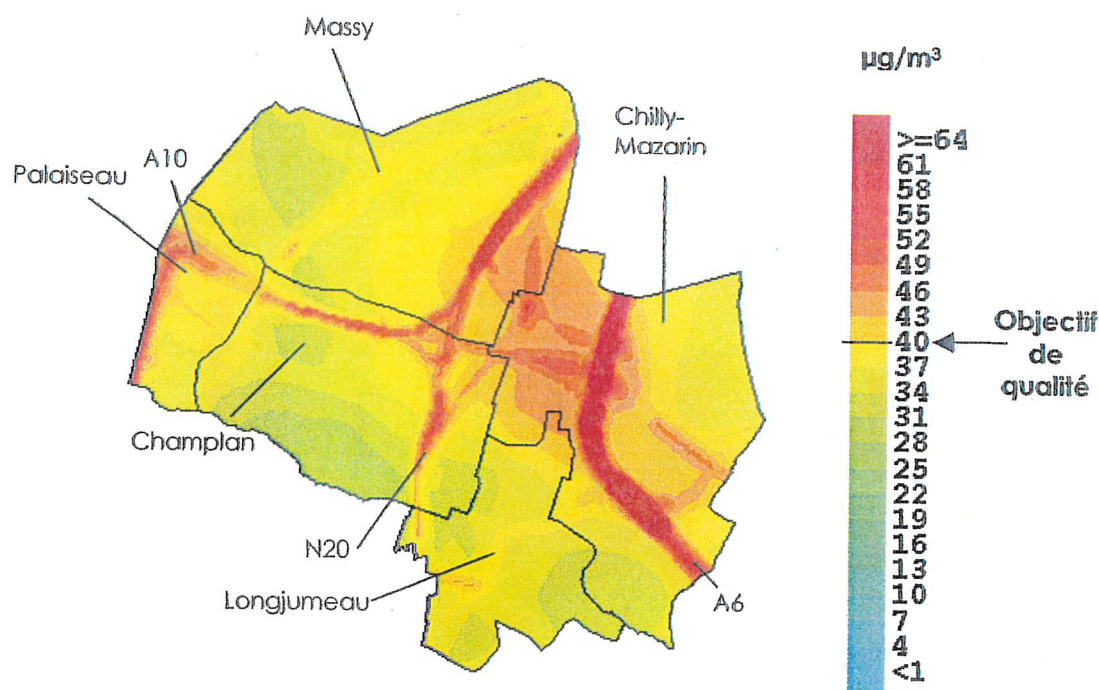


Figure 56 : Cartographie du niveau moyen annuel de dioxyde d'azote (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006).

Contrairement à la carte de la Figure 54, qui présentait les teneurs de la période de mesure, la carte illustrée par la Figure 56 permet de comparer les concentrations de NO_2 sur l'ensemble du domaine

d'étude avec l'objectif de qualité annuel. On estime que les plus fortes teneurs annuelles sont observées pour ce qui est du fond dans tout le Nord-Ouest de la commune de Chilly-Mazarin (teneurs supérieures à $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et l'extrême Est de Massy. Une grande partie de Champlan (tout le centre-ville) est inférieure à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pour évaluer précisément le risque de dépassement de l'objectif de qualité en tout point du domaine d'étude, il est nécessaire de prendre en compte l'incertitude de 11 % associée à l'évaluation de la moyenne annuelle.

Ainsi, la moyenne annuelle que l'on aurait obtenue si on avait mesuré le NO_2 en continu tout au long de l'année est comprise dans l'intervalle [Moyenne NO_2 estimée $\pm 11\%$]. L'identification des zones de dépassement de l'objectif de qualité ne peut se faire qu'en terme de « risque de dépassement ». Ce risque est minimal, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de risque de dépassement, lorsque le niveau annuel évalué est d'au moins 11 % inférieur à l'objectif de qualité de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, c'est-à-dire inférieur à $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le risque est maximal, c'est-à-dire que le dépassement de l'objectif de qualité est certain, lorsque le niveau annuel estimé est supérieur de 11 % à l'objectif de qualité, à savoir supérieur à $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Entre ces deux extrêmes, le risque de dépassement augmente statistiquement et de façon continue avec le niveau moyen annuel estimé. On peut néanmoins distinguer deux grandes classes de risque qui permettent de qualifier globalement la situation au regard de l'objectif de qualité. Un risque de dépassement dit « peu probable » existe lorsque le niveau moyen annuel estimé se situe entre 36 et $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et un risque de dépassement dit « vraisemblable » est identifié pour un niveau annuel estimé compris entre 40 et $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La Figure 57 représente la cartographie du risque de dépassement de l'objectif de qualité pour le dioxyde d'azote, évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006. Les zones en blanc signifient qu'elles ne présentent aucun risque de dépassement et la densité de rouge reflète l'importance du risque de dépassement. Les secteurs du domaine pour lesquels le dépassement est certain sont représentés par le rouge foncé.

Un risque certain de dépassement de l'objectif de qualité est constaté le long des axes routiers majeurs, ce qui est le cas dans la zone agglomérée de l'Île-de-France en bordure immédiate des grands axes. Le dépassement certain s'étend par contre bien au-delà de la proximité immédiate des axes sur plusieurs communes, en particulier sur tout le Nord-Ouest de Chilly-Mazarin et l'extrême Est de Massy.

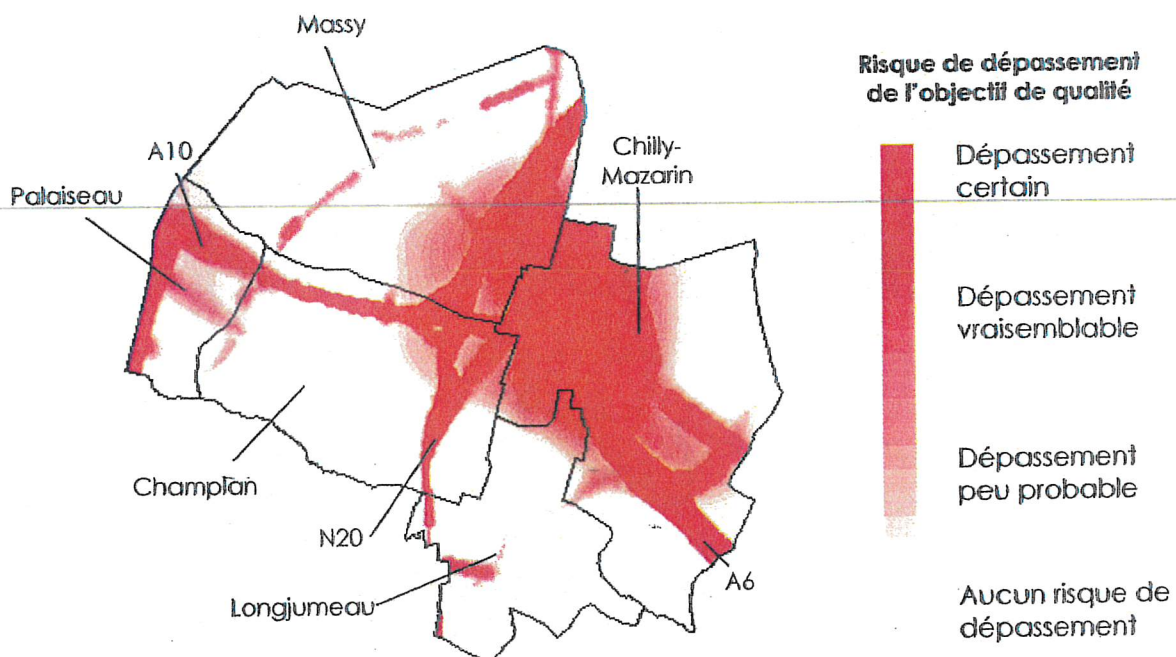


Figure 57 : Cartographie du risque de dépassement de l'objectif de qualité annuel pour le NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006

Ces zones sont pour certaines non habitées. Certains secteurs d'habitation ou des zones d'activité sont toutefois concernés par ce dépassement certain de l'objectif de qualité. On rappellera que l'objectif de qualité est dépassé en situation de fond en 2006 dans une partie de Paris et de la proche couronne parisienne. Par contre, dans le secteur d'étude, il est constaté à près de 20 kilomètres du cœur de l'agglomération, là où les niveaux de fond devraient être sensiblement inférieurs à l'objectif de qualité, comme c'est le cas à Montgeron (25 µg/m³ en 2006).

A Champlan, la plus grande partie des zones habitées ne dépasse pas l'objectif de qualité annuel. Un faible risque existe au Nord-Ouest de la commune (Rue des Acacias, chemin de Bris) et surtout dans le secteur du « Petit Champlan ». On notera que ces résultats sont plus faibles que ceux enregistrés en 2003. En effet, à l'échelle de toute l'agglomération, ville de Paris comprise, les niveaux moyens annuels baissent régulièrement depuis la fin des années 90. En moyenne dans l'agglomération, le niveau annuel de NO₂ en situation de fond a diminué de 19 % entre l'année 2003 et l'année 2006. L'année 2003 avait en effet été exceptionnelle sur le plan météorologique et les niveaux de polluants en hausse par rapport à 2002. En 2006, le niveau de dioxyde d'azote relevé partout dans l'agglomération en situation de fond représente le plus bas niveau historique enregistré depuis que des mesures sont effectuées. Tous les secteurs de l'agglomération ont connu des diminutions sensibles des teneurs, commune de Champlan comprise. Le maintien de zones de dépassement de l'objectif de qualité dans le secteur de Champlan (plus particulièrement à Chilly-Mazarin) est dû à la proximité avec de grands axes routiers réunis dans une zone géographique resserrée. Au contraire du fond, les teneurs en proximité immédiate au trafic routier n'ont guère évolué depuis 15 ans et restent très supérieures aux normes de qualité en vigueur. Le résultat de ces deux évolutions différenciées (baisse sensible pour le fond et stabilité pour la proximité au trafic) rend les contrastes de pollution de plus en plus marqués entre le fond (quelques centaines de mètres des axes) et la proximité au trafic qui continue à relever de forts niveaux de NO₂, en bordure même des axes et au voisinage immédiat de ceux-ci (quelques dizaines de mètres).

Nombre d'habitants exposés à une concentration supérieure à l'objectif de qualité :

A l'aide des cartographies réalisées (cf. Figure 56 et Figure 57) il est possible d'identifier les zones géographiques où les concentrations de NO₂ à l'échelle de l'année sont supérieures à l'objectif de qualité. De plus, à l'aide d'outils géostatistiques le nombre d'habitants exposés à un dépassement de l'objectif de qualité peut être calculé. Ce calcul de la population exposée à une concentration annuelle supérieure à l'objectif de qualité est basé sur la répartition à l'îlot²¹ (données INSEE) de la population, agrégée ensuite dans les mailles de 25 mètres de côté suivant la densité urbaine couvrant l'ensemble du domaine d'étude.

Les zones, dont les concentrations moyennes annuelles sont supérieures à l'objectif de qualité, comptent 10 800 habitants soit environ 25 % de la population du domaine d'étude. La plus grande proportion de cette population exposée à des valeurs annuelles supérieures à 40 µg/m³ se situe sur la commune de Chilly-Mazarin regroupant plus de 75 % de la population exposée.

Concernant la commune de Champlan, seuls les habitants situés au plus près de la RN20 dans le quartier du « Petit Champlan » et secondairement de la RN188 au Nord-Ouest de la commune sont susceptibles d'être exposés à une concentration supérieure à l'objectif de qualité fixé pour le NO₂ (cf. Figure 58).

²¹ Unité géographique de base pour la statistique et la diffusion du recensement.
- En zone bâtie dense : l'îlot représente le plus souvent un pâté de maison, éventuellement scindé en cas de limite communale ou cantonale traversant le pâté de maison (ou petit groupe de pâtés de maison) ;
- En zone "périphérique" : l'îlot est un ensemble limité par des voies (ou autres limites visibles) découpant cette zone en plusieurs morceaux (plus finement qu'en 1990, mais regroupant souvent plusieurs polygones définis par les voies).

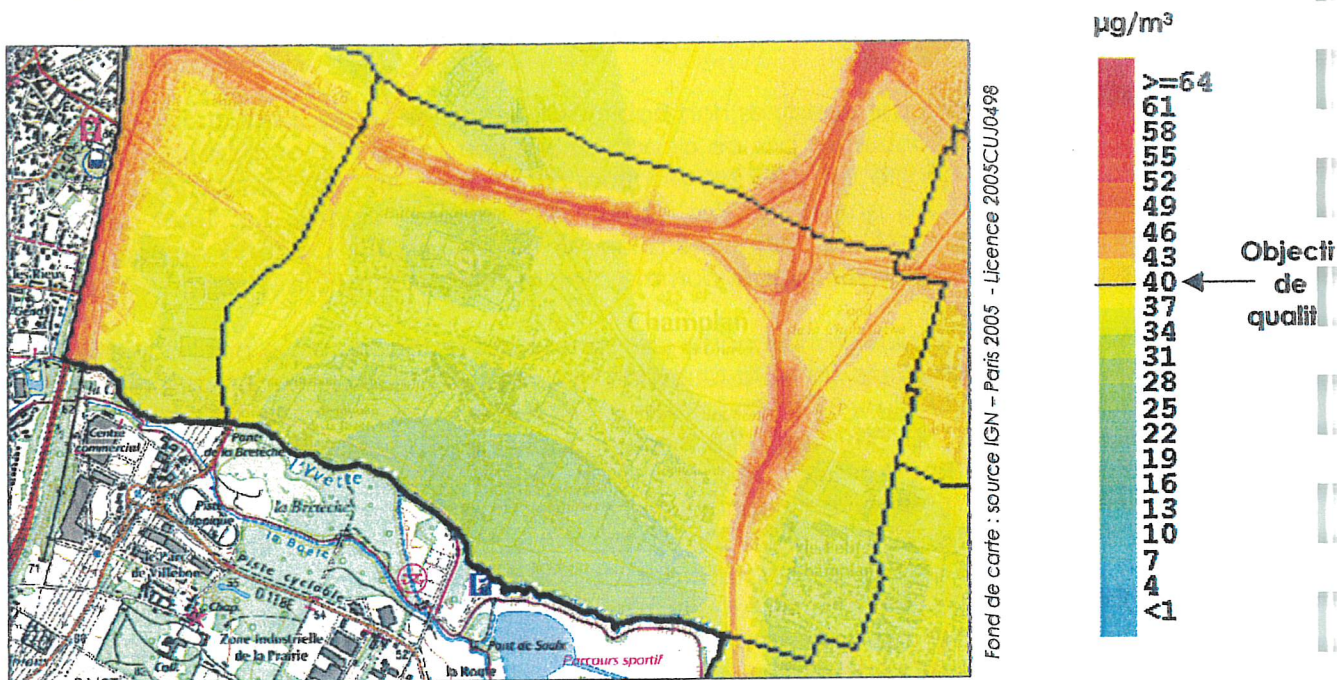


Figure 58 : Zoom sur la commune de Champlan présentant le fond de carte IGN et les concentrations de NO_2 estimées à l'échelle de l'année 2006.

Le dépassement de l'objectif de qualité est également observé le long de l'autoroute A10. Néanmoins, sa zone d'influence ne comprend que très peu d'habitations.

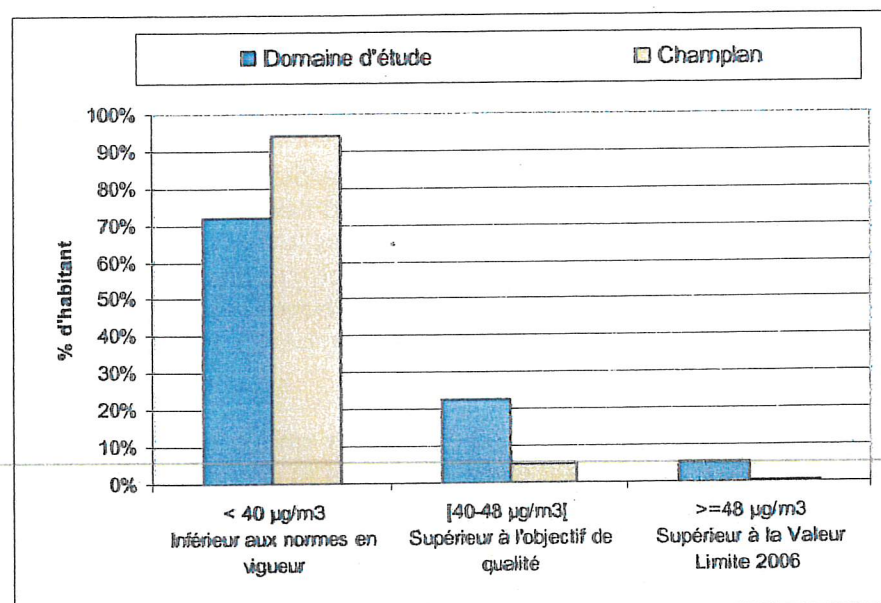


Figure 59 : Pourcentage de la population du domaine d'étude et de la commune de Champlan en fonction des concentrations annuelles moyennes de NO_2 estimées.

La Figure 59 illustre la part (en %) de la population de l'ensemble du domaine d'étude et de la commune de Champlan soumise aux teneurs annuelles de NO_2 selon les normes en vigueur. Ainsi, 95 % de la population de Champlan est exposée à une concentration annuelle de NO_2 inférieure à l'objectif de qualité ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Parmi cette population, les trois-quarts sont exposés à une teneur annuelle inférieure à $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sur l'ensemble du domaine d'étude, 72 % de la population est exposée à des niveaux annuels de NO_2 inférieurs à l'objectif de qualité. A l'inverse, 5 % des habitants de Champlan sont potentiellement exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif de qualité contre 23 % sur l'ensemble du domaine.

Le dépassement de la valeur limite ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) concerne peu d'habitants, avec 6 % de la population du domaine dont une partie non significative (inférieur à 1 %) sur la commune de Champlan.

Moyenne annuelle sur les sites ayant fait l'objet de mesures par tubes à diffusion et par moyens automatiques :

Les mesures réalisées sur les trois sites temporaires, qui ont déjà fait l'objet d'observations par échantillonneurs passifs, permettent d'établir une moyenne annuelle en dioxyde d'azote plus précise (14 semaines de mesure) sur ces emplacements. En effet, la moyenne annuelle déterminée ainsi est plus représentative d'une mesure tout au long de l'année, sachant que les régimes de vent, mêlant les campagnes tubes à diffusion et automatiques, sont plus proches de la répartition annuelle des vents (vent dominant de secteur Sud-Ouest et secondairement de Nord-Est).

Le Tableau 3 présente, pour les sites de mesure ayant accueilli à la fois un moyen mobile et des échantillonneurs passifs lors des deux campagnes de mesure, l'estimation de la moyenne annuelle de dioxyde d'azote calculée entre le 23/01/06 et le 22/01/07 ce qui permet de prendre en compte les deux campagnes de mesure.

Sites de mesure	Moyenne Campagnes Tube & automatique	Niveau annuel estimé ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Intervalle incertitude	
			Min	Max
Rue des Acacias - Champlan	40	33	30	37
Maison Boyer - Champlan	35	28	25	31
Groupe Scolaire du Château - Chilly-Mazarin	55	49	44	54

Tableau 3 : Moyenne annuelle estimée de dioxyde d'azote sur les trois sites de mesure temporaires instrumentés de laboratoires mobiles.

Le Groupe Scolaire du Château, situé sur la commune de Chilly-Mazarin, présente une moyenne annuelle supérieure à l'objectif de qualité fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concernant les sites de mesure temporaires implantés sur la commune de Champlan, les moyennes annuelles estimées à l'aide des deux campagnes de mesure respectent l'objectif de qualité avec $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement pour la « Rue des Acacias » et la « Maison Boyer ». Cette dernière présente un niveau moyen annuel sur la même période supérieur à celui de la station AIRPARIF de Montgeron ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais reste cependant très inférieur à l'objectif de qualité établi. La Rue des Acacias présente également un niveau moyen annuel supérieur à ce que l'on peut observer dans cette partie de l'agglomération parisienne avec une moyenne annuelle estimée supérieure de 18 % à celle du centre-ville de Champlan (Maison Boyer) et supérieure de 32 % à celle de Montgeron.

Respect des normes à l'échelle horaire :

Des seuils réglementaires relatifs aux situations aiguës de pollution atmosphérique de courte durée sont fixés. Ces « pics » sont induits notamment par des phénomènes d'accumulation associés à des conditions météorologiques spécifiques. La procédure d'information et d'alerte du public en cas d'épisode de pollution atmosphérique instaurée en Île-de-France depuis le 25 avril 1994 a notamment été élaborée pour ce type de situation dégradée de courte durée : le déclenchement de la procédure d'information et de recommandation du public est fixé pour le dioxyde d'azote à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire et le seuil d'alerte²² s'établit à $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De plus, la réglementation fixe comme valeur limite en 2010 pour le dioxyde d'azote, un nombre maximal de 18 dépassements de la concentration horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'année.

La Figure 60 illustre les concentrations horaires maximales de dioxyde d'azote observées relevées chaque jour de la campagne de mesure sur les trois sites temporaires du domaine d'étude, sur les stations de fond parisiennes (ligne bleue) et au droit du Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil (ligne noire).

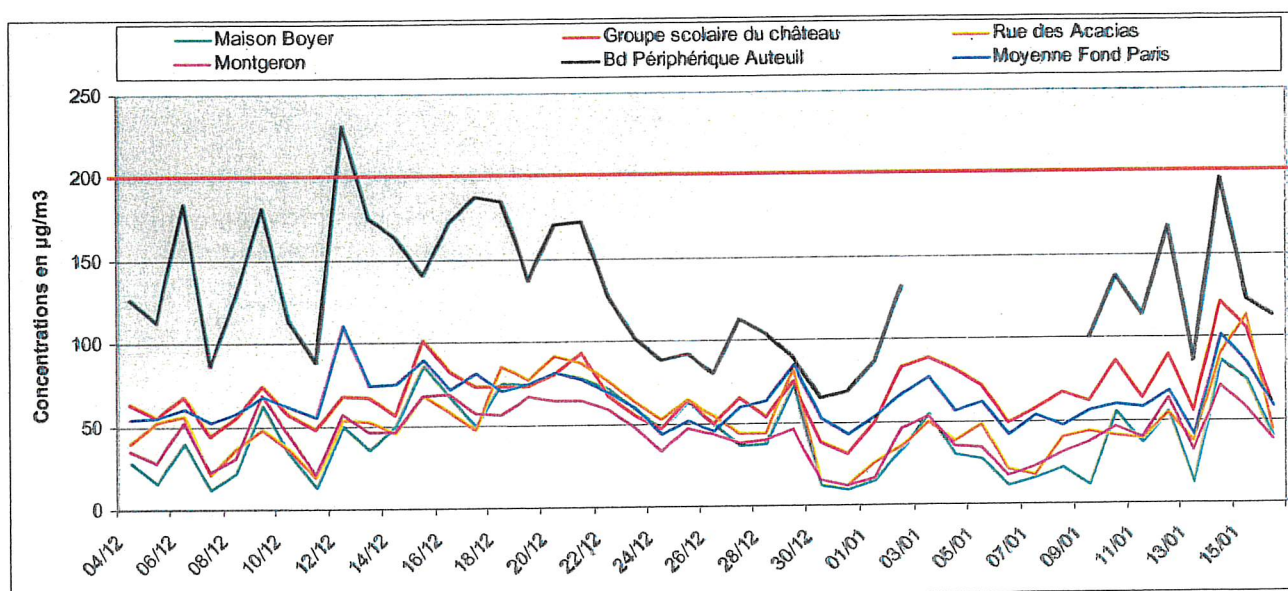


Figure 60 : Concentrations horaires maximales de dioxyde d'azote enregistrées lors de la campagne de mesure sur les trois sites temporaires et sur certaines stations du réseau AIRPARIF.

Au cours des six semaines de mesure, seule la station fixe située au droit du Boulevard Périphérique a enregistré une concentration horaire supérieure à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Concernant les sites de mesure temporaires, seul le site automatique du Groupe Scolaire du Château présente des niveaux horaires de NO_2 régulièrement supérieurs à ceux de Paris, sans toutefois atteindre le seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	2003	2004	2005	2006
Boulevard Périphérique	110	56	116	140
Paris 1^{er} les Halles	4	0	0	5
Montgeron	0	0	0	0

Tableau 4 : Nombre de dépassements horaires de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ enregistré sur des stations fixes d'AIRPARIF depuis 2003.

²² Deuxième condition pour déclencher le seuil d'alerte : 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.

Le Tableau 4 illustre le nombre de dépassements horaires de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis 2003 sur les stations fixes du réseau AIRPARIF de fond à Paris Les Halles et à Montgeron et en situation de proximité au trafic routier au droit du Boulevard Périphérique.

A la vue des résultats historiques de NO_2 à Montgeron, station la plus proche du domaine d'étude, et à Paris Les Halles, la valeur limite en fond sur la commune de Champlan serait respectée avec cependant ponctuellement un risque de dépassement lors de situations atmosphériques très stables qui engendreraient un dépassement sur l'ensemble de l'agglomération parisienne. Il est à noter que la station de fond de Montgeron n'a connu aucun dépassement du seuil d'information lors de ces quatre dernières années.

A proximité du trafic routier, les dépassements peuvent être récurrents comme cela est le cas au plus près du Boulevard Périphérique. Il apparaît donc possible que cette valeur limite soit dépassée au droit des axes les plus importants du domaine d'étude comme les autoroutes A6 et A10.

IV.8.2.2. Benzène

Les directives européennes et la réglementation française définissent pour le benzène une valeur réglementaire en terme de concentration moyenne annuelle, qui traduit la pollution chronique à l'échelle annuelle. Au niveau national, l'objectif de qualité de l'air pour le benzène est fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le niveau moyen annuel de benzène est évalué, pour chacun des 41 sites instrumentés d'échantillonneurs passifs, à partir des six semaines de mesure de la campagne et des résultats des stations du réseau AIRPARIF mesurant le benzène. La cartographie du niveau annuel de benzène estimé sur l'ensemble du domaine d'étude pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006 est représentée sur la Figure 61.

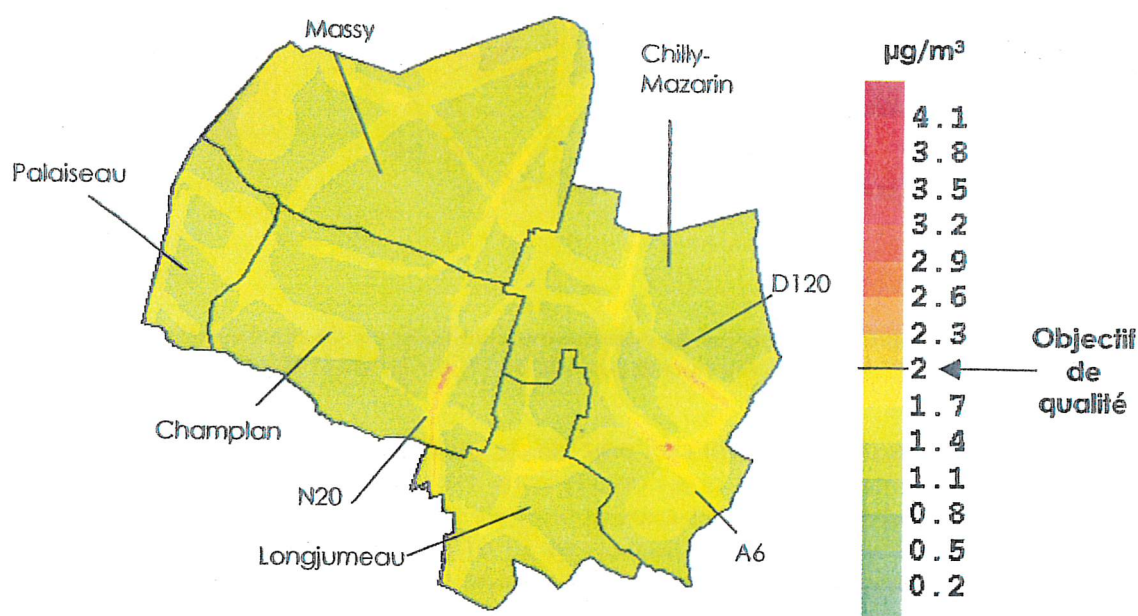


Figure 61 : Cartographie du niveau moyen annuel de benzène (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006.

Les niveaux annuels de benzène les plus élevés, supérieurs à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sont observés le long de trois axes routiers, à savoir une partie de l'autoroute A6 et de la Route Départementale D120 sur la commune de Chilly-Mazarin et un tronçon de la N20 traversant les communes de Champlan et de Longjumeau. Les niveaux diminuent rapidement dès lors que l'on s'éloigne de ces axes pour atteindre un niveau de fond similaire à celui rencontré généralement dans l'agglomération parisienne. Ce niveau est inférieur à l'objectif de qualité national.

Comme pour le NO_2 , il est possible, à l'aide de la cartographie réalisée, de positionner le niveau annuel vis-à-vis de l'objectif de qualité national de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relatif au benzène, en terme de risque de dépassement. L'incertitude associée à la moyenne annuelle de benzène estimée est de 20 %, c'est-à-dire que la moyenne annuelle de benzène que l'on aurait obtenu si on avait mesuré ce polluant en continu tout au long de l'année est comprise dans l'intervalle [Moyenne estimée \pm 20 %]. Ainsi, l'évaluation statistique du risque de dépassement permet de situer le niveau annuel vis-à-vis de l'objectif de qualité en prenant en compte l'incertitude de 20 %. La Figure 62 représente la cartographie du risque de dépassement de l'objectif de qualité pour le benzène sur le domaine d'étude pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006.

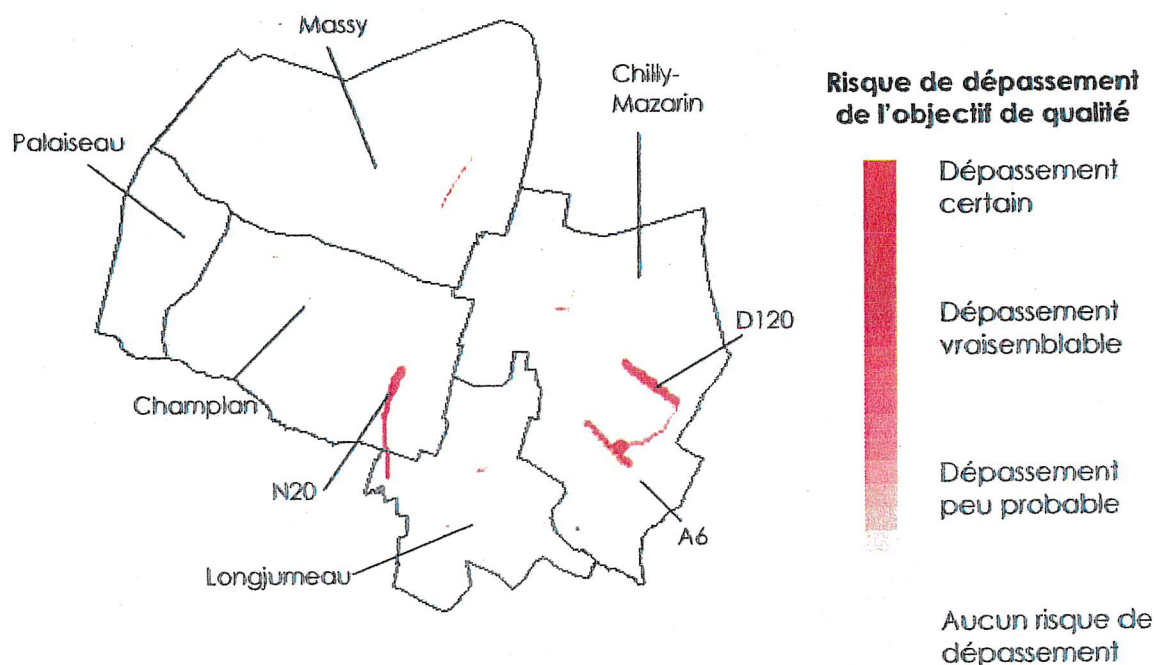


Figure 62 : Cartographie du risque de dépassement de l'objectif de qualité annuel pour le benzène ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) évalué pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006

Un risque réel de dépassement de l'objectif de qualité est uniquement constaté le long de certains axes de circulation. Dès lors que l'on s'éloigne de ces derniers, en situation de fond, le risque de dépassement est inexistant. Les axes concernés sont soit des axes majeurs comme l'autoroute A6, soit des axes moins importants (Nationale 20 et Départementale 120) mais où les conditions de circulation engendrent des émissions de benzène plus importantes. En effet, contrairement au NO_2 , les émissions routières de benzène augmentent lorsque la vitesse de circulation est lente, lorsque les moteurs sont froids et lorsque les conditions de circulation sont congestionnées. Les teneurs en benzène le long des axes ne sont pas directement proportionnels au nombre de véhicules en circulation sur ces axes. Elles dépendent à la fois du nombre de véhicules, de l'état moteur (sur autoroute le moteur n'est pas froid alors que sur les axes d'approche ils peuvent l'être), de la vitesse et du régime de circulation. La Nationale 20 est de ce point de vue un axe approprié pour de plus forts niveaux de benzène, en raison notamment d'un débit conséquent mais aussi d'un régime de circulation plus lent que sur autoroute (fréquents carrefours et feux de circulation).

Ces résultats sont cohérents avec les observations des stations permanentes du réseau AIRPARIF ainsi qu'avec les mesures réalisées dans le cadre de l'étude de caractérisation de la qualité de l'air sur l'ensemble du secteur limitrophe de la plate-forme aéroportuaire d'Orly, effectuée en 2003 et de l'étude réalisée pour le compte du Conseil Général de l'Essonne en 2006 sur les axes routiers du département²³.

Pour information, les stations services situées dans le domaine d'étude ne sont pas prises en compte dans l'élaboration de la cartographie du benzène. Néanmoins, d'après l'évaluation de la moyenne annuelle établie sur le site²⁴ implanté au voisinage de la station service de Champlan, l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ de benzène serait respecté (moyenne annuelle estimée à 1.6 µg/m³).

Nombre d'habitants exposés à une concentration supérieure à l'objectif de qualité :

Les résultats de la campagne de mesure ont montré que pour le benzène l'influence directe des axes routiers reste très limitée au voisinage immédiat de ces derniers. Par conséquent, un calcul du risque de dépassement de l'objectif de qualité en benzène sur le domaine d'étude aboutit à un risque nul ou très faible excepté au droit de certains tronçons de la N20, de l'A6 et de la D120. Seul les quelques habitations au plus près de ces axes peuvent être concernées par le dépassement de l'objectif de qualité pour le benzène.

IV.8.2.3. Particules PM10

Comme pour le dioxyde d'azote, les directives européennes et la réglementation française définissent pour les particules PM10 des niveaux réglementaires afin de prendre en compte deux types de situations ayant des effets sur la santé. Ainsi, on retrouve d'une part la pollution atmosphérique chronique à l'échelle de l'année et d'autre part les épisodes de courte durée limités à quelques heures voire quelques jours.

Respect des normes à l'échelle annuelle :

L'objectif de qualité annuel est fixé pour les PM10 à 30 µg/m³. L'évaluation de la moyenne annuelle des PM10 à l'aide des données enregistrées par le laboratoire mobile est basée sur la même méthodologie que pour le dioxyde d'azote : une fonction de transfert permettant d'extrapoler les niveaux des campagnes de mesure vers le niveau annuel est déterminée selon les observations du réseau fixe francilien. Selon cette technique, l'incertitude associée à la moyenne annuelle estimée de PM10 est de 10 % : la moyenne annuelle de PM10 que l'on aurait obtenue si on avait surveillé en continu la pollution atmosphérique tout au long de l'année de référence est comprise dans l'intervalle (moyenne estimée ± 10 %).

Sites de mesure	Moyenne Campagne (µg/m ³)	Niveau annuel estimé (µg/m ³)	Intervalle Incertitude	
			Min	Max
Rue des Acacias	16	19	17	21
Maison Boyer	16	19	17	21
Groupe Scolaire du Château	19	22	20	24

Tableau 5 : Moyenne annuelle estimée en particules PM10 sur les trois sites de mesure temporaires instrumentés de laboratoires mobiles.

²³ « Étude de la qualité de l'air au voisinage des grands axes routiers Essonniers » - AIRPARIF - mai 2006 : <http://www.airparif.asso.fr/airparif/pdf/RCG91.pdf>

²⁴ Site n° 6 : 40, Route de Villebon - Champlan.

Les moyennes annuelles estimées de particules PM10 sur les deux sites temporaires de Champlan sont de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui est largement inférieur à l'objectif de qualité fixé à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour comparaison, la station fixe de fond implantée à Cergy-Pontoise, à la périphérie Nord-Ouest de l'agglomération parisienne, a observé une moyenne annuelle équivalente de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2006.

L'influence des émissions issues du trafic routier de l'autoroute A6 entraîne sur le site du Groupe Scolaire du Château à Chilly-Mazarin une moyenne annuelle de PM10 supérieure sans toutefois dépasser cet objectif. La moyenne estimée est de 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui correspond aux niveaux moyens relevés à l'échelle de l'année au cœur de l'agglomération parisienne et en « Petite Couronne ».

Respect des normes à l'échelle de la journée :

En ce qui concerne les épisodes de courte durée, il existe des seuils réglementaires et des objectifs de qualité pour les PM10 qui portent sur la concentration moyenne journalière. En effet, la moyenne journalière de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne doit pas être dépassée plus de 35 jours par an.

La Figure 63 illustre les concentrations journalières de particules PM10 enregistrées durant la campagne de mesure automatique sur les trois sites temporaires du domaine d'étude, sur la station de fond de Paris Les Halles (ligne bleue) et au droit du Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil (ligne noire).

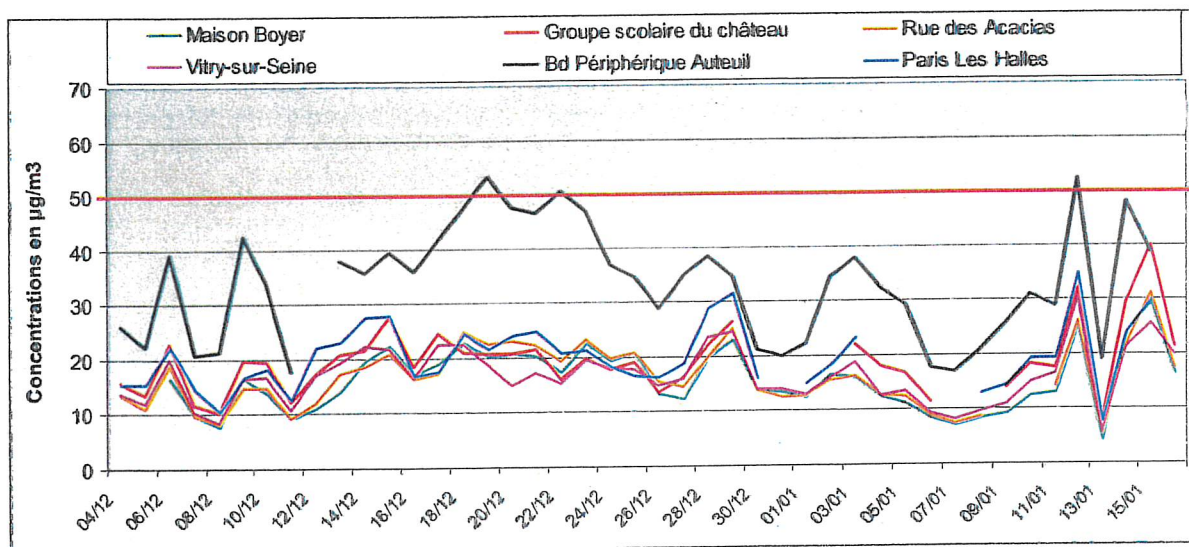


Figure 63 : Concentrations journalières de Particules PM10 lors de la campagne de mesure sur les trois sites temporaires et sur certaines stations du réseau AIRPARIF.

Les trois laboratoires mobiles ont observé, lors des six semaines de mesure, une dynamique des niveaux journaliers de PM10 relativement comparable. Cependant, certains jours les niveaux de PM10 au Groupe Scolaire du Château ont été plus élevés, sans toutefois dépasser le seuil journalier européen. Ces données journalières de particules PM10 sont également comparables à celles enregistrées sur les stations fixes du réseau AIRPARIF de Paris Les Halles et de Vitry-sur-Seine.

Le site de proximité au trafic routier implanté au droit du Boulevard Périphérique, a observé quant à lui des niveaux journaliers supérieurs à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors de trois journées.

Le Tableau 6 présente le nombre de dépassements journaliers du seuil de 50 µg/m³ en PM10 depuis 2003 sur trois stations fixes du réseau AIRPARIF, dont celle de Vitry-sur-Seine, station mesurant les PM10 la plus proche du domaine d'étude.

	2003	2004	2005	2006
Boulevard Périphérique	107	81	91	93
Paris 1^{er} les Halles	16	4	1	3
Vitry-sur-Seine	NR*	3	2	2

*Non Représentatif

Tableau 6 : Nombre de dépassements journaliers de 50 µg/m³ enregistrés sur des stations fixes d'AIRPARIF depuis 2003.

En situation de fond, la valeur limite est largement respectée puisque les stations fixes d'AIRPARIF n'observent que très peu de jours où la moyenne journalière est supérieure à 50 µg/m³. En 2003, année singulière du fait de conditions météorologiques fréquemment favorables à l'accumulation de la pollution, le nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m³ est plus important sans toutefois franchir la valeur limite fixée pour cette année.

Cependant, à proximité immédiate du trafic routier, comme cela est le cas pour la station fixe implantée au droit du Boulevard Périphérique, le nombre de dépassements journaliers est largement franchi.

Ainsi, au regard des résultats de la campagne de mesure et des données historiques relevées sur le réseau AIRPARIF, les sites de mesure de la commune de Champlan ne devraient pas enregistrer un nombre de jour de dépassements supérieur à ce qui est observé sur les stations de fond d'AIRPARIF. Au même titre, le nombre de dépassements de la moyenne journalière fixée à 50 µg/m³ ne devrait pas conduire au non-respect de la valeur limite sur le site du Groupe Scolaire du Château. En effet, contrairement au dioxyde d'azote, les concentrations de particules diminuent rapidement dès que l'on s'éloigne de la source d'émission que représente le trafic routier de l'A6.

IV.8.2.4. Particules PM2.5

A ce jour, au niveau européen et français, les particules fines dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm (PM2.5) ne sont pas réglementées dans l'air ambiant. En effet, il n'existe pas de norme de qualité de l'air établissant une valeur limite ou un objectif de qualité fixant les concentrations maximales admissibles concernant ce polluant. Néanmoins, ces particules soulèvent aujourd'hui un intérêt important pour l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux. De ce fait, un projet de directive européenne intégrant les PM2.5 est actuellement en discussion au Parlement européen et devrait aboutir courant 2008. De plus, aux États-Unis, l'US EPA²⁵ (l'Agence de Protection de l'Environnement américaine) fixe quant à elle depuis plusieurs années un seuil annuel relatif à ce polluant.

L'US EPA fixe comme valeur seuil pour les particules PM2.5 une concentration annuelle de 15 µg/m³. En comparaison avec les niveaux annuels relevés par les stations fixes du réseau AIRPARIF, et notamment la station de Vitry-sur-Seine, il est alors possible d'estimer le respect ou non de cette norme américaine sur les sites temporaires implantés à Champlan et à Chilly-Mazarin.

²⁵ EPA : Environmental Protection Agency.

Le Tableau 7 fournit les moyennes annuelles de particules PM2.5 estimées à l'aide des trois moyens mobiles mis en place lors de la campagne automatique.

Sites de mesure	Moyenne Campagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Niveau annuel estimé ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Intervalle Incertitude	
			Min	Max
Rue des Acacias	12	13	12	15
Maison Boyer	11	12	11	13
Groupe scolaire du Château	14	16	15	18

Tableau 7 : Moyenne annuelle estimée de particules PM2.5 sur les trois sites de mesure temporaires instrumentés de laboratoires mobiles.

Les sites temporaires implantés à Champlan ont une moyenne estimée comparable, avec respectivement $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les sites de la Maison Boyer et de la Rue des Acacias, ce qui se traduit par des niveaux inférieurs au seuil établi par l'US EPA. Le site installé dans l'enceinte du Groupe Scolaire du Château, a relevé des niveaux de PM2.5 supérieurs du fait de l'influence des émissions du trafic routier de l'autoroute A6, ce qui se traduit à l'échelle annuelle par une moyenne estimée supérieure au seuil américain avec $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

IV.8.2.5. Monoxyde de carbone

La valeur limite française et européenne pour le monoxyde de carbone (cf. ANNEXE 7) est de $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en concentration moyenne sur 8h.

La Figure 64 illustre l'évolution journalière de la concentration 8 heures maximales pendant la campagne de mesure pour les trois sites spécifiques de l'étude, pour Paris (caractérisée par la station de fond de Paris 1^{er} en bleu) et pour la station trafic implantée au droit du Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil (en noir).

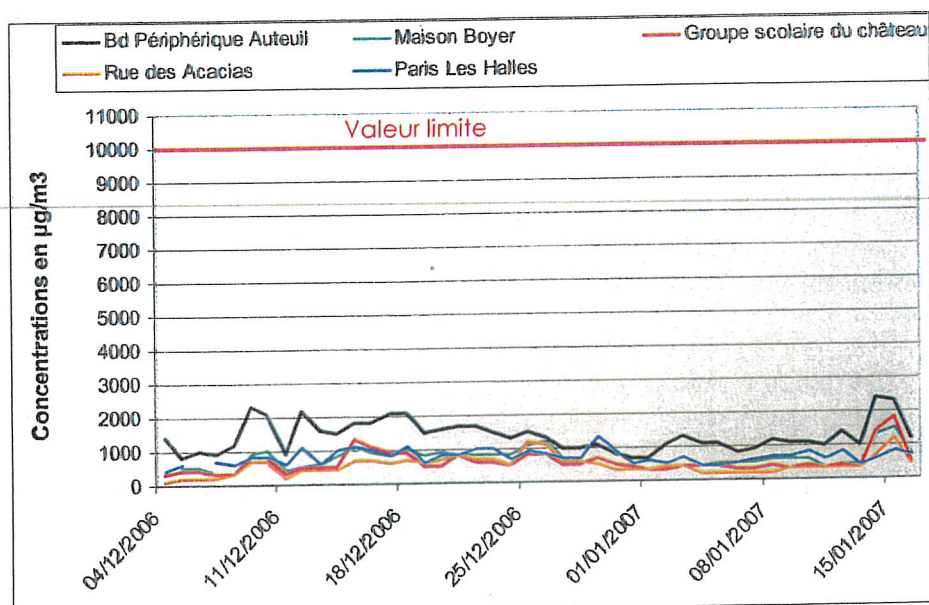


Figure 64 : Concentrations 8h maximales de monoxyde de carbone observées lors de la campagne de mesure aux sites spécifiques et sur certaines stations du réseau d'AIRPARIF.

Les concentrations 8 heures maximales de monoxyde de carbone enregistrées sur les sites d'étude sont similaires à celles observées en situation de fond au cœur de la Capitale. De plus, ces niveaux de monoxyde de carbone sont largement inférieurs (environ 2 à 4 fois) à ceux observés à proximité du trafic routier du Boulevard Périphérique à hauteur de la Porte d'Auteuil. Ce site, qui présente historiquement les teneurs parmi les plus élevées du réseau francilien, ne dépasse plus la valeur limite de 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures consécutives depuis 2001 (cf. encadré page 69).

Sur la base des observations historiques du réseau AIRPARIF et des niveaux de monoxyde de carbone relevés sur les sites temporaires au cours de la campagne de mesure, on peut conclure que la valeur limite fixée pour ce polluant est respectée dans le domaine d'étude, même à proximité des axes routiers les plus importants.

IV.8.2.6. Dioxyde de soufre

Les directives européennes et les critères nationaux pour le dioxyde de soufre permettent d'évaluer la pollution atmosphérique chronique à l'échelle annuelle²⁶ et les épisodes de durée limitée à l'échelle journalière²⁷ et horaire²⁸.

Compte tenu de la baisse historique des niveaux de SO_2 , depuis de nombreuses années l'ensemble des normes de la qualité de l'air associées à ce polluant est respecté par toutes les stations permanentes du réseau AIRPARIF (cf. encadré page 69).

Lors de la campagne de mesure, les niveaux moyens de dioxyde de soufre ont été très faibles ($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les trois sites temporaires et comparables à ce que l'on enregistre dans l'agglomération parisienne. De la même manière, les concentrations maximales de SO_2 relevées au pas de temps horaire ont été de faibles ampleurs, comprises entre $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

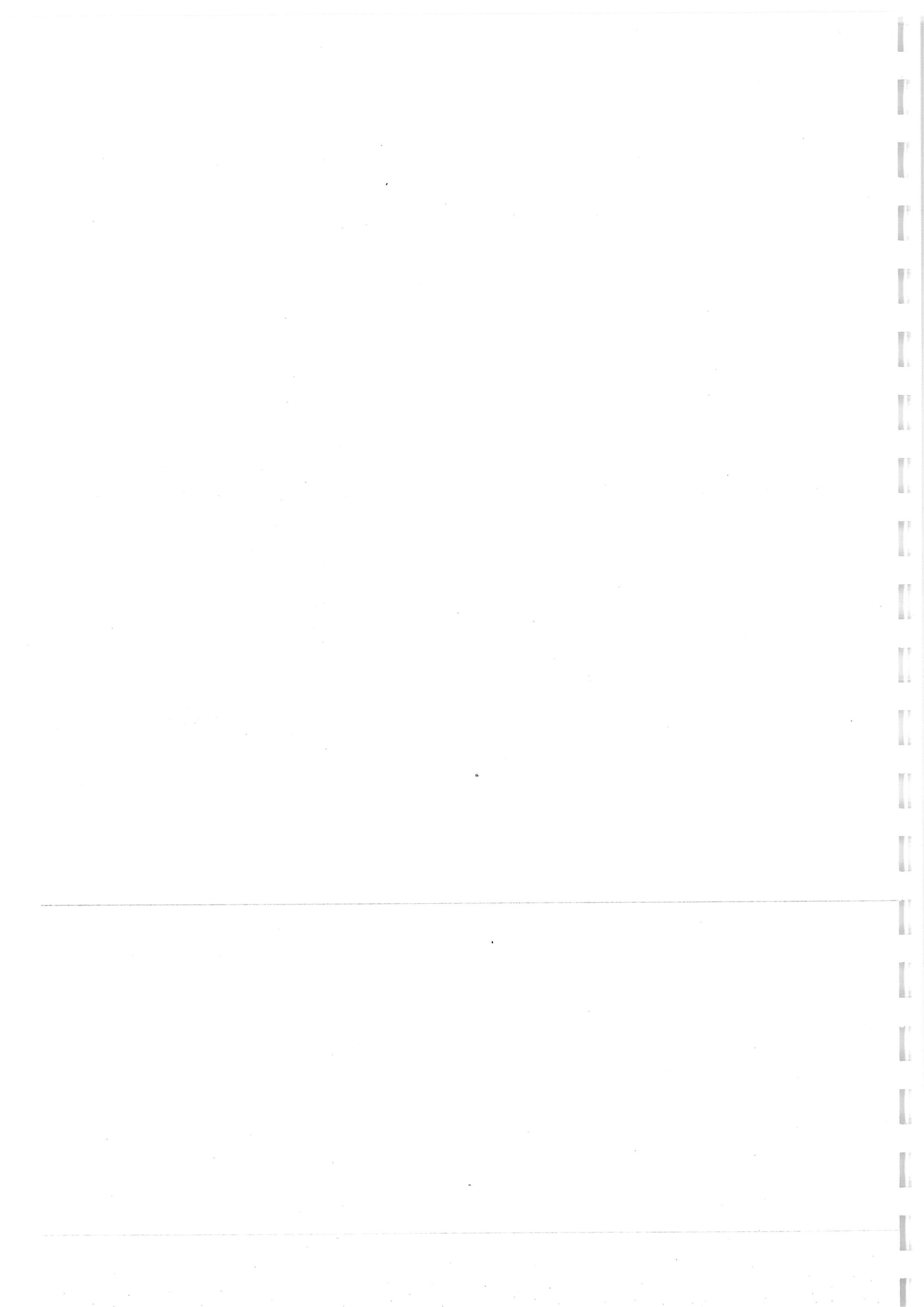
Ainsi, à la vue des résultats historiques de SO_2 relevés sur le réseau AIRPARIF et des mesures relevées lors de la campagne, ce polluant n'est plus considéré comme étant problématique en Île-de-France.

Aucune spécificité n'a été identifiée dans le domaine d'étude de Champlan. Comme le montre le chapitre III.1, le trafic routier et aérien ne sont pas des sources d'émissions de SO_2 importantes.

²⁶ L'objectif de qualité pour le SO_2 à l'échelle de l'année est fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

²⁷ La valeur limite est établie en moyenne journalière à $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.

²⁸ Le seuil de recommandation et d'information en moyenne horaire est fixé à $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le seuil d'alerte est quant à lui établi à $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 3 heures consécutives.



V. MODELISATION DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE SECTEUR DE CHAMPLAN

Les travaux de modélisation sont réalisés à partir du cadastre affiné des émissions. Ils permettront notamment de déterminer l'influence des sources locales sur les niveaux respirés par la population du secteur d'étude.

Le choix des polluants à modéliser s'est porté sur le dioxyde d'azote et les particules PM10. Ces deux polluants, dont les niveaux sont de manière générale dans l'agglomération parisienne problématiques en situation de proximité au trafic routier, sont principalement émis par le transport routier. Ils sont également rejetés par le transport aérien et le secteur industriel tel que l'usine d'incinération de Massy. En ce qui concerne les autres polluants étudiés au cours des différentes campagnes de mesure, aucun niveau préoccupant n'a été identifié dans le domaine d'étude de Champlan.

V.1. Méthodologie d'évaluation

- Le modèle de dispersion atmosphérique :

AIRPARIF dispose d'une expertise dans l'utilisation de modèles gaussiens (Aria impact ou ADMS-Urban). Le modèle ADMS-Urban, qui est utilisé dans le contexte de cette étude, est une version du Système de Modélisation de Dispersion Atmosphérique (ADMS) développé par les chercheurs du CERC (Cambridge Environmental Research Consultant). Ce modèle est actuellement commercialisé en France par la société NUMTECH. Il permet de simuler la dispersion des polluants en milieu urbain. Il est particulièrement adapté à l'échelle d'un quartier (domaine d'étude de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres), et permet de décrire les concentrations en polluants dans une zone constituée de rues ouvertes ou bordées de bâtiments, en prenant en compte les sources fixes ponctuelles de la zone (modélisation gaussienne des panaches) ainsi que les sources diffuses. Ainsi, le modèle ADMS-Urban fournit une cartographie fine de la pollution à l'échelle d'un quartier ou d'une zone limitée. Il offre la possibilité d'évaluer la pollution atmosphérique sur une période allant de l'heure à l'année.

ADMS-Urban possède un modèle de chimie simple permettant d'évaluer les concentrations des polluants secondaires tels que le dioxyde d'azote et l'ozone.

Ce modèle a été validé par de nombreuses comparaisons avec des mesures et est utilisé pour modéliser la qualité de l'air sur de grandes villes européennes (notamment sur des quartiers de Londres et de Strasbourg). Il donne des évolutions temporelles cohérentes avec les mesures en dioxyde d'azote et en particules PM10. Les distances d'influence pour le dioxyde d'azote sont également en accord avec les observations. Par contre, les résultats des particules PM10 sont moins satisfaisants, les comportements dans l'atmosphère étant moins bien connus et décrits (déposition, réenvol, transformations chimiques,...). Les travaux dans ce domaine se poursuivent en lien avec des laboratoires universitaires.

- Choix des simulations :

Dans une première partie, la modélisation de la qualité de l'air a été effectuée sur deux semaines comprises dans les périodes de mesure par laboratoires automatiques : 10 au 26 décembre 2006. Ainsi, la comparaison des concentrations calculées par le modèle aux valeurs mesurées permettra de caler les paramètres du modèle, notamment, la pollution importée sur le domaine de façon à reproduire de manière satisfaisante l'évolution horaire des concentrations des polluants.

La première semaine de mesure correspond à des vents de Sud-Ouest et la deuxième à des vents de Nord-Est (cf. Figure 65). Ainsi nous aurons des modélisations de l'impact du secteur aérien dans

les deux configurations d'activité de l'aéroport d'Orly à savoir des avions à l'approche ou au départ de l'aéroport survolant à basse altitude la commune de Champlan.

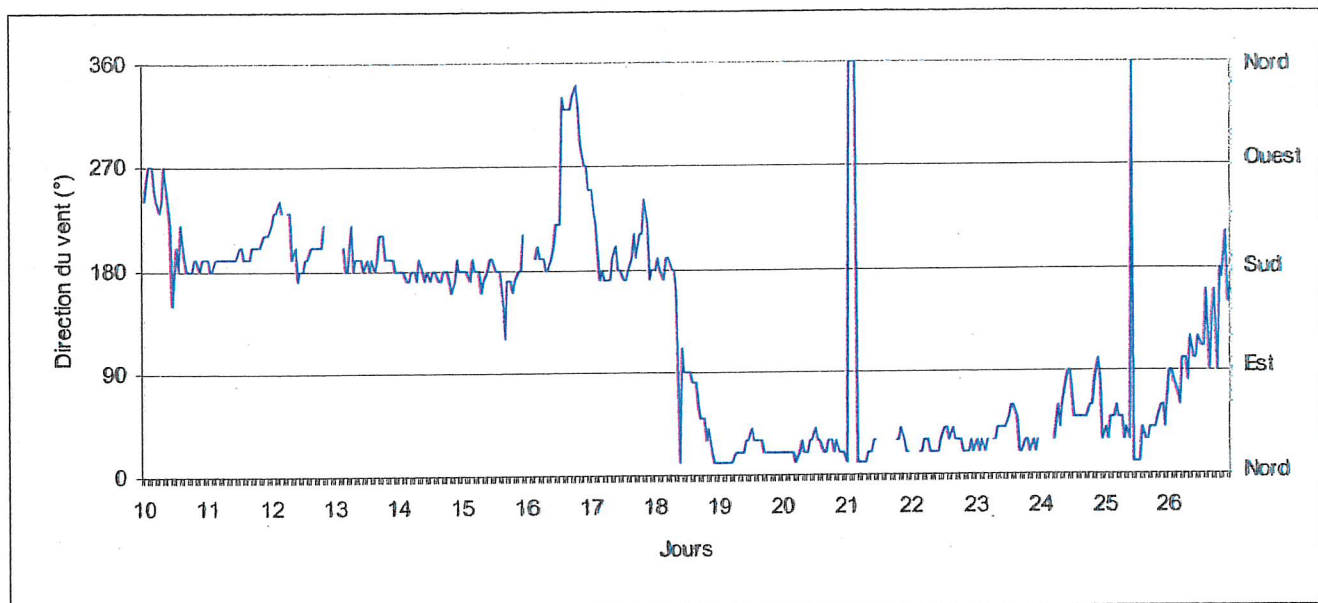


Figure 65 : Directions du vent en moyennes horaires relevées à la station Météo France d'Orly pour la période du 10 au 26 décembre 2006.

Dans une seconde partie, plusieurs cas d'étude ont été modélisés. Ces scénarii mettent en évidence, en simulant de mauvaises conditions dispersives et une intensité des émissions forte, des conditions extrêmement défavorables à une bonne qualité de l'air. De même, ils permettent d'estimer l'impact que peuvent avoir certaines sources d'émissions (UIOM de Massy, Aéroport d'Orly, sources routières) sur la qualité de l'air.

- Paramètres d'entrée :

Différents paramètres ont été fournis en entrée du modèle. Ces paramètres sont statiques tels que par exemple les caractéristiques des sources fixes (hauteur et diamètre de la cheminée, température et vitesse d'éjection des gaz), les caractéristiques des sources routières (largeur et hauteur des bâtiments) ou évoluent au pas de temps horaire tels que les émissions des différentes sources, les données météorologiques ou l'import des polluants entrant dans le domaine d'étude.

Les données d'émissions horaires qui alimentent le modèle ont été décrites dans le paragraphe II.3.2.

Les données météorologiques permettent de caractériser l'état de stabilité de l'atmosphère afin d'évaluer la dispersion atmosphérique des polluants. Dans ce cas d'étude, les paramètres utilisés sont la température, la vitesse et direction du vent et la nébulosité fournies par la station Météo-France d'Orly. Ces paramètres permettent de reproduire les conditions météorologiques observées au cours de la période étudiée. Pour les études de cas, simulant des conditions atmosphériques stables, les données météorologiques prises en compte correspondent aux conditions rencontrées au cours du 1^{er} février 2006. Pour ce jour, les conditions météorologiques extrêmement défavorables à une bonne dispersion des polluants, ont contribué au dépassement du niveau d'information et recommandation en dioxyde d'azote dans l'agglomération parisienne, avec une zone de dépassement exceptionnellement étendue.

Dans nos applications, les conditions aux limites du domaine seront définies à partir des concentrations de fond du secteur, mesurées pendant les périodes de modélisation par les stations fixes automatiques d'AIRPARIF. Ainsi, l'import des polluants dans le domaine d'étude est pris en compte heure par heure.

Sur le domaine d'étude les variations du relief ne sont pas négligeables et influencent la dispersion des polluants. ADMS-Urban permet de modéliser les effets du relief sur la dispersion des polluants. Ainsi, le relief est pris en compte en introduisant des fichiers de relief produits par l'IGN.

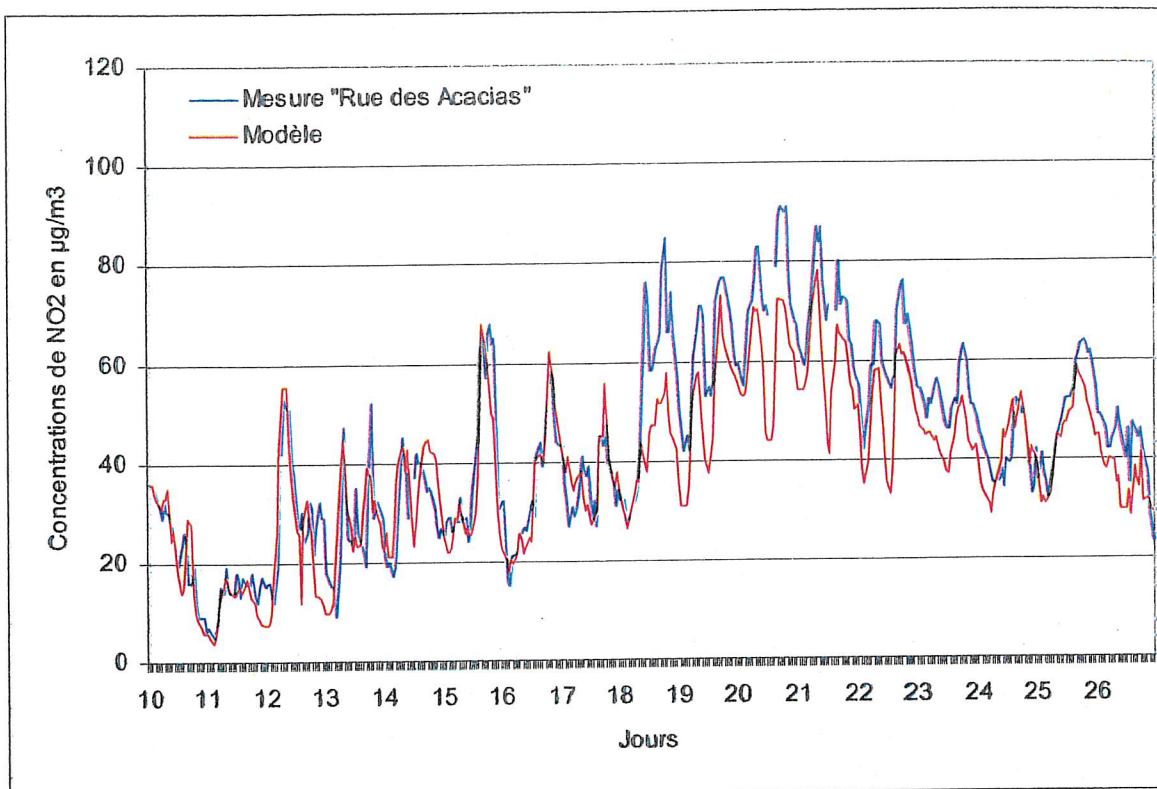
V.2. Ajustement des paramètres d'entrée du modèle de dispersion

Cette partie présente, pour les polluants considérés, la comparaison des concentrations modélisées avec les mesures automatiques réalisées du 10 au 26 décembre 2006.

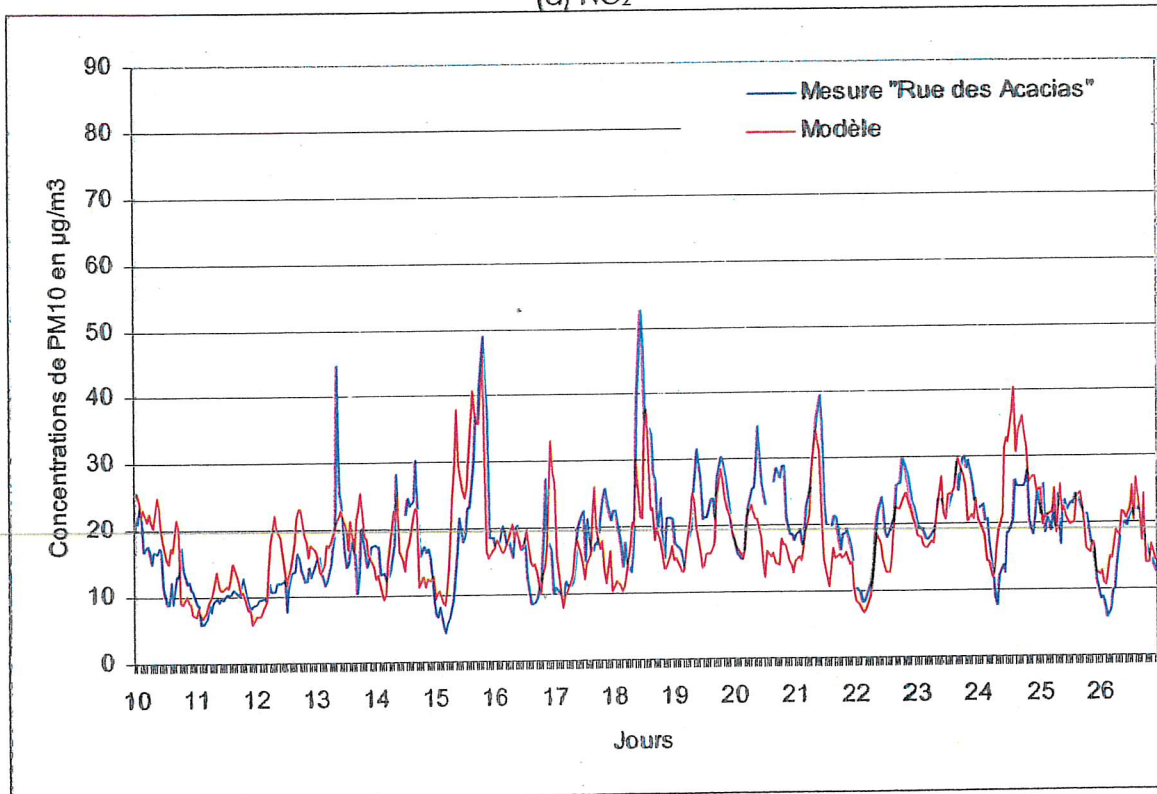
Au cours des 17 jours de mesure étudiés, différentes conditions météorologiques ont été rencontrées. La période du 10 au 18 décembre correspond à une direction de vent majoritairement de Sud-Ouest. Du 19 au 26 décembre, la direction du vent est essentiellement de Nord-Est. Ainsi, pour le transport aérien, ces deux périodes représentent des conditions d'envols distinctes. En effet, les avions décollent et atterrissent toujours face au vent. Durant la première période, la commune de Champlan se trouve survolée par les avions au départ d'Orly (décollages). Cette configuration correspond à des valeurs d'émissions plus fortes que celles rencontrées durant la deuxième période où les avions survolant la commune sont à l'approche d'Orly (atterrissages).

En ce qui concerne le trafic routier, cette période prend en compte la variabilité des émissions rencontrées durant les jours ouvrés (du lundi au vendredi), les week-end et les périodes de départ en vacances. Pour l'usine d'incinération de Massy, le taux de fonctionnement a été maximal au cours de la période étudiée.

La Figure 66 présente, pour le site automatique dit « influencé » situé rue des Acacias à Champlan, la comparaison des concentrations modélisées avec les mesures en dioxyde d'azote et en particules PM10. Ce site est sous l'influence de l'autoroute A10, de l'incinérateur de Massy au Nord et de la N188 à l'Ouest.



(a) NO₂



(b) PM10

Figure 66 : Comparaison des concentrations horaires modélisées aux niveaux mesurés en dioxyde d'azote (a) et particules PM10 (b) sur la station automatique implantée Rue des Acacias à Champlan du 10 au 26 décembre 2006.

Cette figure montre que le modèle reproduit fidèlement l'évolution temporelle des concentrations en dioxyde d'azote et en particules. Il reproduit correctement les variations des concentrations enregistrées aux heures de pointe du matin et du soir. Pour certaines heures, le modèle tend à sous-estimer les concentrations. Ceci est d'autant plus vrai pour le dioxyde d'azote qui montre, à partir du 18 décembre, des niveaux modélisés régulièrement inférieurs à ceux relevés sur le site. La station de mesure prise en référence pour évaluer l'import en dioxyde d'azote n'est ainsi pas systématiquement représentative de l'import réel sur le secteur d'étude. Pour les particules PM10, le modèle surestime certaines heures. L'estimation de l'import en particules PM10 semble également une des causes de cette surévaluation des concentrations. Les capacités du modèle à reproduire les phénomènes liés aux particules en sont une autre.

Les paramètres statistiques évaluant la pertinence du modèle sont résumés dans l'ANNEXE 14. Ces paramètres mettent en évidence deux types d'erreurs : l'erreur systématique (Biais) et l'erreur locale (Écart type des erreurs).

Pour les deux autres sites automatiques, la comparaison des valeurs modélisées avec les niveaux mesurés est présentée dans l'ANNEXE 15. Pour ces deux sites, l'interprétation des résultats donne les mêmes conclusions. Globalement, le modèle reproduit correctement les concentrations horaires en dioxyde d'azote et en particules PM10.

V.3. Modélisation de la qualité de l'air : Études de cas

Afin de mettre en évidence le rôle des émissions de polluants et des conditions météorologiques sur la qualité de l'air, deux scénarii ont été modélisés. Ces scénarii ont été testés pour deux journées de référence : le 15 décembre 2006 et le 19 décembre 2006.

V.3.1. Simulation du 15 décembre 2006

V.3.1.1. Cas référent

Sur le domaine d'étude, le vendredi 15 décembre 2006 représente une journée importante en terme d'émissions liées au trafic routier. De même, les émissions dues au transport aérien sont importantes du fait du survol des avions au départ d'Orly (décollage). De plus, le vendredi correspond à la journée la plus chargée de la semaine en nombre de mouvements d'avions (cf. Figure 17). En ce qui concerne l'usine d'incinération de Massy, le taux de fonctionnement a été maximal pendant cette journée.

Au cours de cette journée, le vent est modéré de secteur Sud avec des températures oscillant entre 0°C et 10°C.

La commune de Champlan n'est alors pas sous le vent de l'agglomération ni des principaux axes routiers du secteur ou de l'UIOM. Elle n'est pas impactée par ces sources d'émission. Toutefois, dans cette configuration les avions décollent au-dessus de Champlan. Ainsi l'influence des avions sur les niveaux de NO₂ et de particules pourra être évaluée par modélisation, en s'affranchissant à la fois de l'influence de l'agglomération et de celle de la plupart des sources locales.

Pour ce jour, le modèle arrive à reproduire convenablement les concentrations journalières en dioxyde d'azote et en particules. Le Tableau 8 résume la comparaison des niveaux modélisés aux valeurs mesurées sur les trois sites automatiques.

Sites de mesures	NO2 (µg/m3)			PM10 (µg/m3)		
	Modèle	Mesure	Ecart en %	Modèle	Mesure	Ecart en %
Maison Boyer - Champlan	36	40	-10	24	22	9
Groupe scolaire du Château - Chilly-Mazarin	42	50	-16	28	28	0
Rue des Acacias - Champlan	36	40	-10	24	21	14

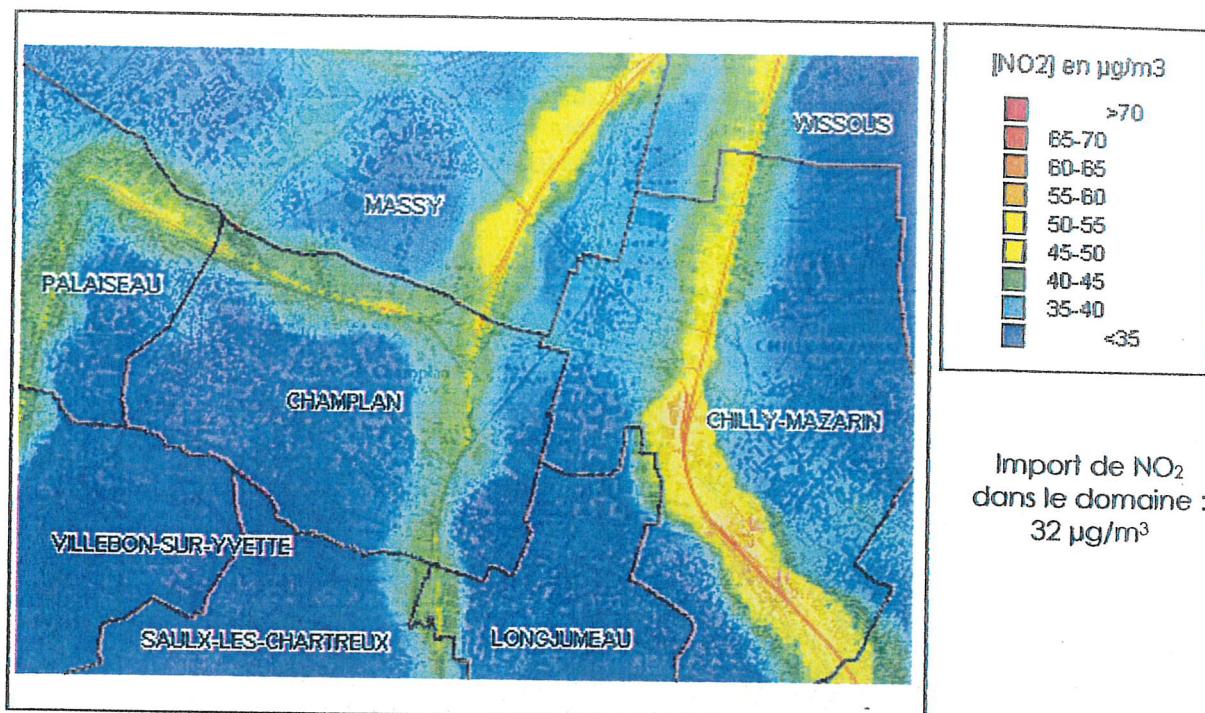
Tableau 8 : Comparaison des concentrations journalières en dioxyde d'azote et en particules PM10 modélisées et mesurées pour la journée du 15 décembre 2006.

La Figure 67 représente les cartographies des concentrations modélisées en dioxyde d'azote et en particules PM10 pour la journée du 15 décembre 2006 sur le domaine d'étude.

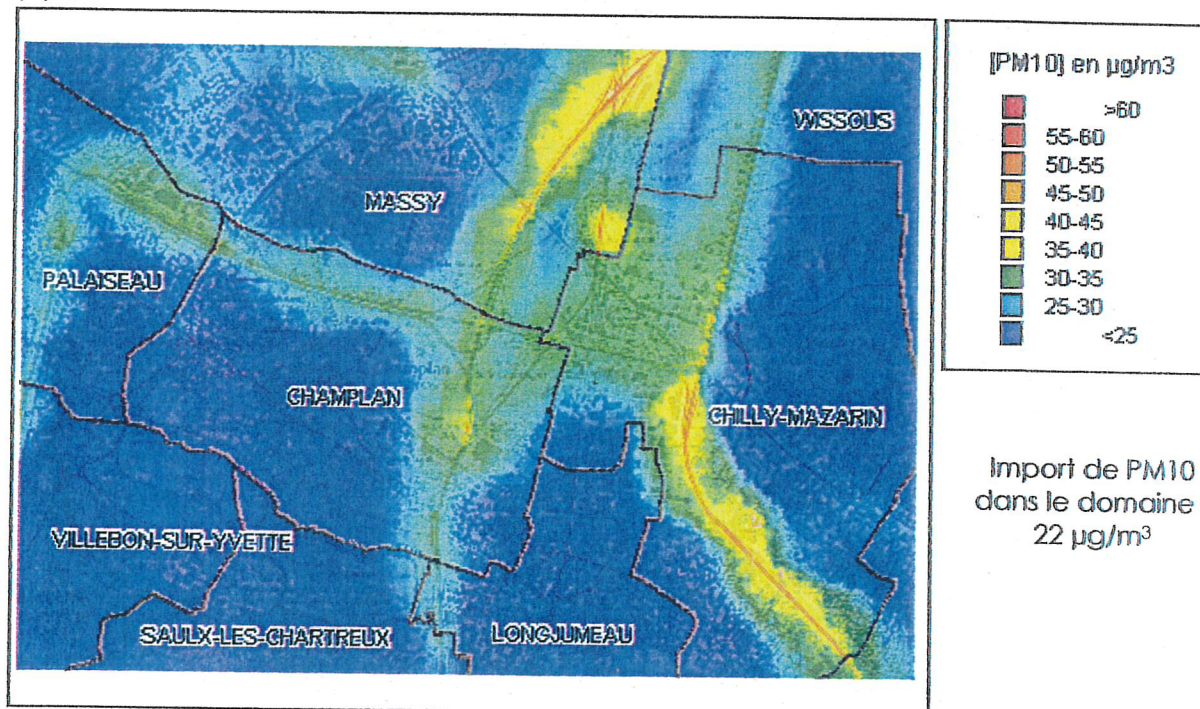
Comme cela a été constaté lors des mesures, l'influence des axes majeurs dans le domaine d'étude tels que l'autoroute A6, l'autoroute A10 et la route nationale 20 est clairement visible sur les cartes de concentration journalière. Les valeurs les plus fortes se trouvent sur le tronçon de l'autoroute A6 localisé au Sud de la commune de Chilly-Mazarin. Sur cet axe, la concentration maximale en dioxyde d'azote estimée est de l'ordre de 65 µg/m³. Elle est équivalente aux niveaux relevés aux stations situées rue de Bonaparte et quai des Célestins à Paris avec respectivement 71 µg/m³ et 72 µg/m³ de dioxyde d'azote. Elle reste inférieure aux niveaux relevés le même jour sur le boulevard périphérique parisien à la porte d'Auteuil (89 µg/m³) et sur la place Victor Basch située à Paris (127 µg/m³). La valeur maximale en dioxyde d'azote calculée par le modèle sur l'autoroute A10 est de 58 µg/m³. Pour cet axe, les niveaux les plus élevés se trouvent sur le tronçon situé à l'Est de la commune de Massy. La valeur moyenne en situation de fond estimée sur le domaine est de 32 µg/m³. L'impact de l'autoroute A6 et de l'autoroute A10 n'est donc pas négligeable.

La zone d'influence des infrastructures routières peut s'étendre jusqu'à une distance de 300 mètres pour le dioxyde d'azote. La modélisation confirme l'influence des axes routiers majeurs sur les niveaux de pollution du secteur et permet de compléter les enseignements sur l'ensemble des tronçons.

Si le modèle, pour les particules, ne permet pas d'obtenir des résultats aussi précis, il permet également de confirmer les enseignements des mesures. Les valeurs maximales de PM10 estimées sur les autoroutes A10 et A6 sont plus homogènes. Elles sont de l'ordre de 50 µg/m³. Elles sont proches de la moyenne journalière relevée sur l'Avenue des Champs-Élysées (52 µg/m³) mais en dessous des niveaux mesurés le long de l'Autoroute A1 à Saint-Denis (Seine-Saint-Denis) (78 µg/m³). La cartographie des niveaux journaliers en particules PM10 met également en évidence la zone d'activités située à l'Ouest de la commune de Chilly-Mazarin avec des niveaux estimés entre 30 µg/m³ et 35 µg/m³. Ces valeurs sont supérieures au niveau moyen de fond du domaine d'étude qui est estimé à 22 µg/m³.



(a) NO₂



(b) PM10

Figure 67 : Cartographies des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM10 (b) le 15 décembre 2006.

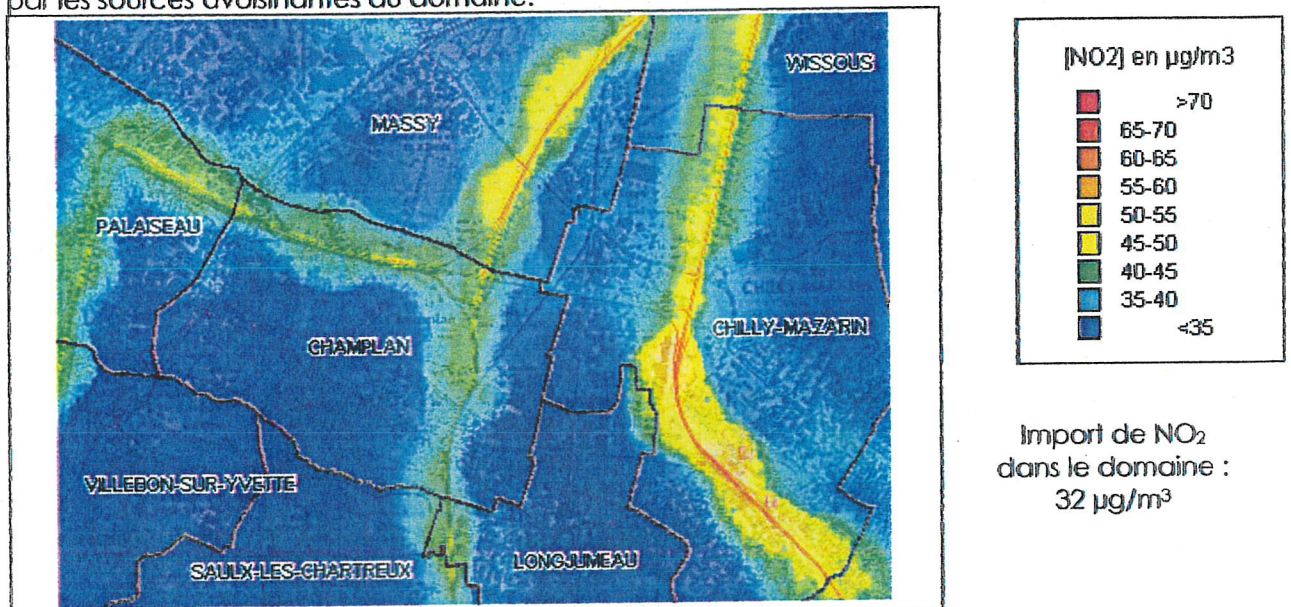
Les travaux de modélisation permettent de calculer les concentrations en dioxyde d'azote dans le domaine si les seules sources étaient les avions. La contribution de ces derniers dans les niveaux effectivement relevés est également calculée. Les résultats montrent :

- un très faible impact, sur la qualité de l'air, des avions survolant le domaine d'étude. La part des concentrations en dioxyde d'azote dues aux avions représente, dans le domaine d'étude, au maximum 4 % des niveaux journaliers. Elle est estimée à Champlan à 1,5 %. La part des émissions dues aux avions survolant le domaine d'étude n'est pourtant pas négligeable (cf. paragraphe III.1.2). Cependant, la hauteur d'émissions des avions contribue à une meilleure dispersion des polluants dans l'atmosphère que celle induite par les sources

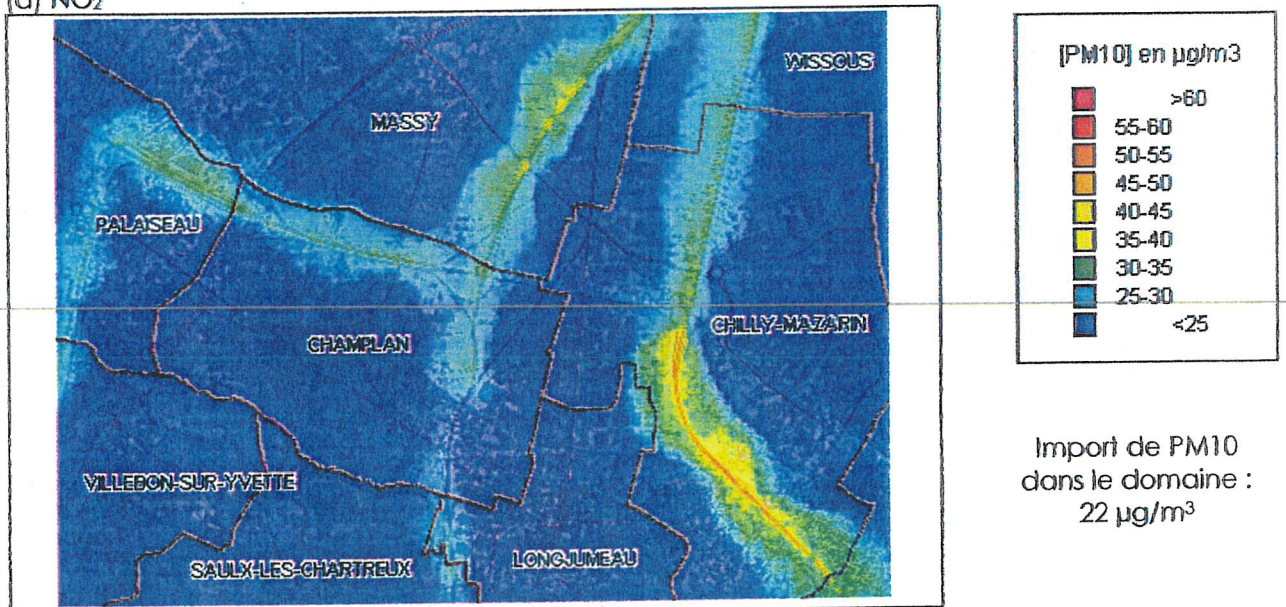
situées au sol. Ainsi, la contribution des avions en vol sur les niveaux de dioxyde d'azote est très faible sur le domaine d'étude.

- De même, un impact très faible des avions survolant le domaine d'étude a été montré sur les niveaux de pollution en particules PM10. La hauteur d'émissions favorable à une bonne dispersion des polluants explique le faible impact des avions sur les niveaux de particules PM10.

La Figure 68 présente les cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote et particules PM10 liées au trafic routier et à la pollution importée dans le domaine le 15 décembre 2006. Dans ce cas, seules les sources routières ont été prises en compte dans le calcul des concentrations, ainsi que les concentrations en polluants importées dans le domaine générées par les sources avoisinantes au domaine.



(a) NO₂



(b) PM10

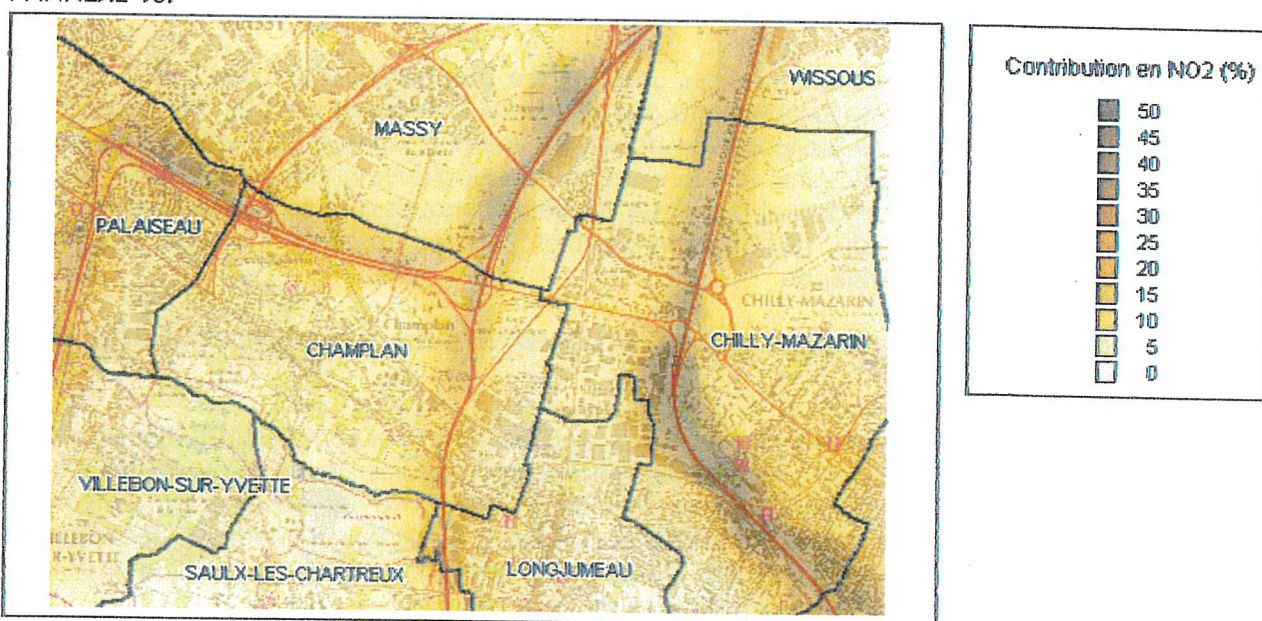
Figure 68 : Cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM10 (b) liées au trafic routier et à l'import le 15 décembre 2006.

La comparaison entre les Figure 67 (a) et 68 (b) met en évidence la forte influence des axes routiers sur les niveaux de dioxyde d'azote ainsi que les niveaux de polluants importés dans le domaine qui sont générés par les sources localisées à l'extérieur du domaine d'étude. Le 15 décembre 2006.

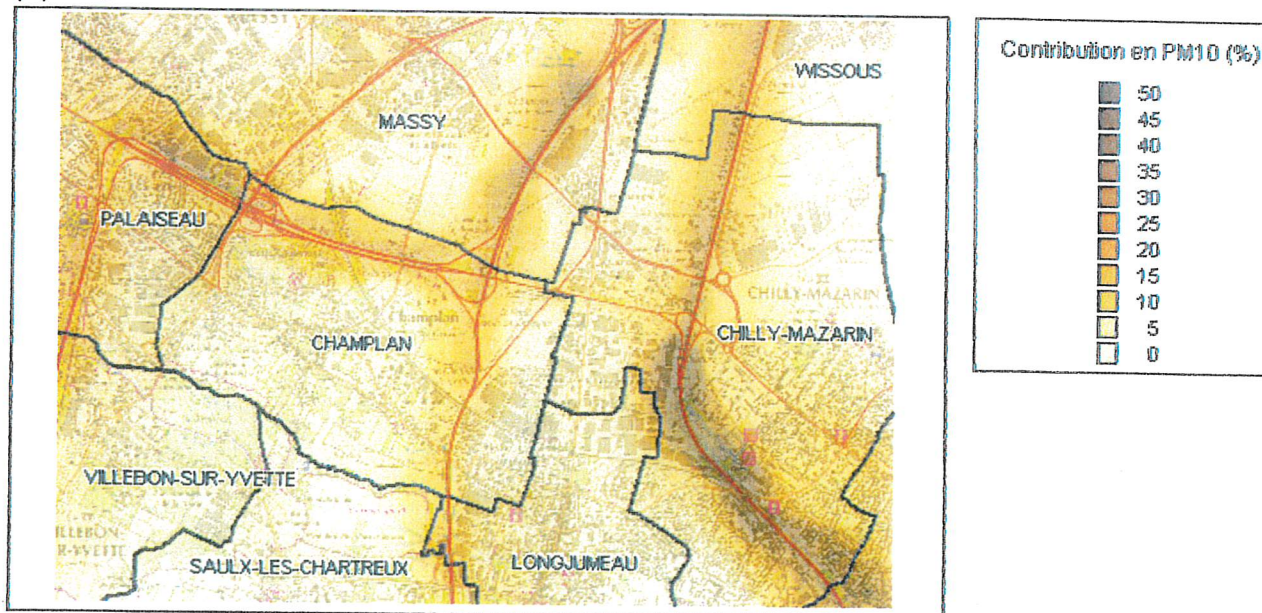
l'import en dioxyde d'azote est de l'ordre de $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En ce qui concerne les concentrations dues aux sources routières, il peut représenter jusqu'à 50 % des niveaux journaliers de dioxyde d'azote (cf. Figure 69 (a)).

L'impact des sources liées au chauffage résidentiel dans les zones urbanisées reste négligeable vis à vis de l'impact des grandes voies de circulation. La comparaison entre les deux figures montre également une différence sur la zone située à la frontière des communes de Chilly-Mazarin, Wissous et Massy. Les niveaux de dioxyde d'azote sont légèrement influencés par les sources industrielles implantées dans cette zone. Il faut noter que les niveaux relevés dans cette zone dépassent au maximum de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le niveau de fond du domaine.

Au Nord du domaine d'étude, la zone d'activité industrielle située aux environs de la route nationale 188 est également mise en évidence. Les émissions de l'usine d'incinération de Massy ont très légèrement contribué à l'augmentation des niveaux dans cette zone. Les cartographies des concentrations en dioxyde d'azote dues uniquement à l'usine d'incinération et la chaufferie de Massy ainsi que sa contribution dans les niveaux de dioxyde d'azote journaliers sont présentées dans l'ANNEXE 16.



(a) NO₂



(b) PM₁₀

Figure 69 : Cartographies de la contribution des sources routières dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM₁₀ (b) le 15 décembre 2006.

En ce qui concerne les niveaux de particules PM10, la comparaison entre les Figure 67 (b) et 69 (b) montre également l'impact non négligeable des voies de circulation ainsi que la part importante des niveaux de pollution importés dans le domaine. La responsabilité du trafic routier dans les niveaux journaliers de particules PM10 peut être quantifié jusqu'à 50 % (cf. Figure 69 (b)).

Tout comme les cartes de dioxyde d'azote présentées précédemment, les zones artisanales et industrielles sont mises en évidence. Contrairement au dioxyde d'azote, certaines zones industrielles ont des niveaux aussi élevés, voire plus élevés, que les grands axes routiers tels que le tronçon de l'autoroute A10 situé au Nord de Champlan. Ainsi, la zone industrielle située à l'Est de Champlan a un impact non négligeable sur les niveaux de particules PM10 à proximité.

Pour l'usine d'incinération de Massy, l'influence des émissions sur les concentrations en particules PM10 est très faible (cf. ANNEXE 16).

V.3.1.2. Simulation avec des conditions météorologiques défavorables

Ce scénario consiste à modéliser une journée majorante, avec des conditions météorologiques particulièrement défavorables à la dispersion des polluants. Pour cela, la journée du 15 décembre 2006 a été simulée en utilisant des conditions météorologiques stables, défavorables à une bonne dilution des polluants. Ainsi, les données météorologiques choisies sont celles de la journée du 1^{er} février 2006. Au cours de cette journée, les très mauvaises conditions météorologiques ont contribué au dépassement du niveau d'information et recommandation en dioxyde d'azote dans l'agglomération parisienne.

La Figure 70 résume la comparaison des conditions météorologiques du 15 décembre 2006 et celles du 1^{er} février 2006.

Les directions de vent relevées au cours des deux journées sont proches. Pendant toute la matinée, les vitesses de vent du 1^{er} février sont nettement plus faibles que celles relevées le 15 décembre. A partir du début de l'après midi, la tendance s'inverse avec des vitesses de vent plus élevées le 1^{er} février. La journée du 1^{er} février a été également plus froide que le 15 décembre. Les vitesses de vent faibles et les températures basses sont deux paramètres qui ont en partie contribué à la mauvaise dispersion des polluants le matin du 1^{er} février.

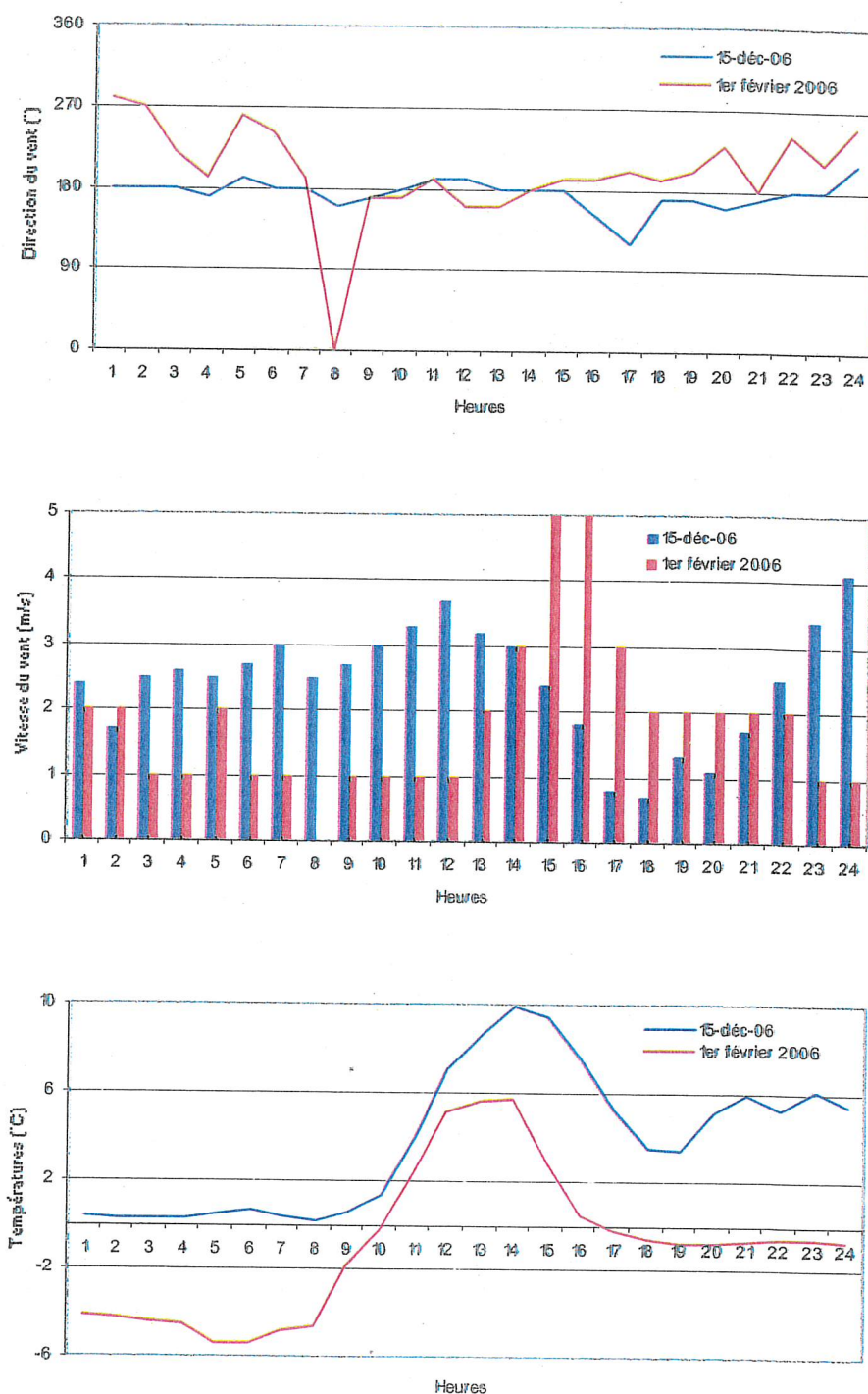
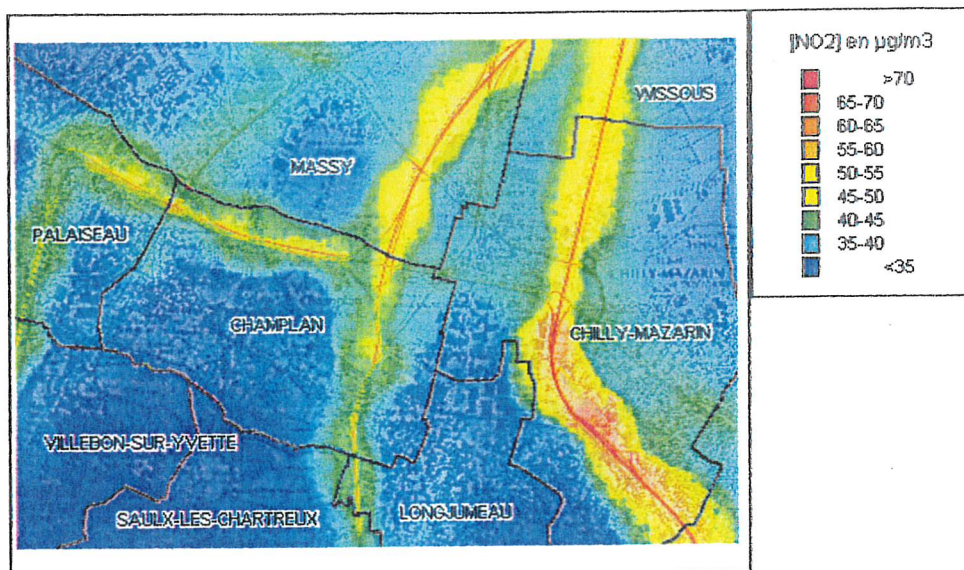
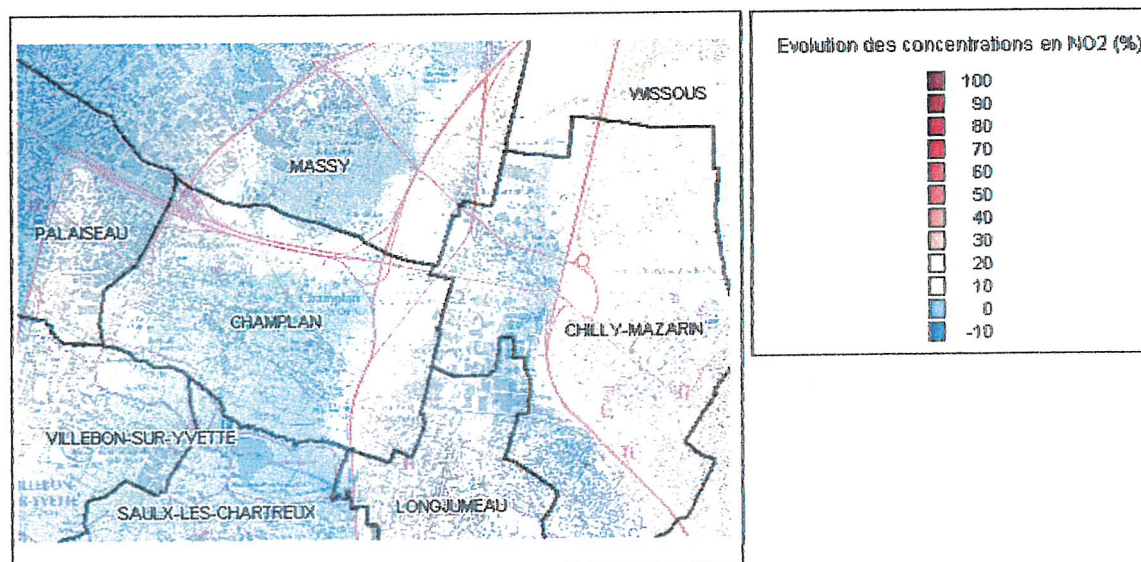


Figure 70 : Évolution temporelle de la direction et vitesse du vent et de la température, enregistrée à la station Météo-France d'Orly le 15 décembre et le 1^{er} février 2006.

La première carte de la Figure 71 présente la cartographie des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 15 décembre 2006 (avec les émissions du 15 décembre 2006) simulés avec les conditions météorologiques du 1^{er} février. La deuxième carte montre la différence des niveaux en dioxyde d'azote entre ce dernier cas et le cas référent.



(a) Cartographie des concentrations en NO₂ avec les émissions du 15 décembre 2006 et les conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables) du 1^{er} février 2006.



(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles.

Figure 71 : Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles (b).

L'évolution des niveaux journaliers de dioxyde d'azote entre les deux cas d'étude montre, globalement, sur le domaine d'étude, une augmentation des concentrations. Les augmentations les plus importantes se situent à proximité des sources, notamment les axes de circulation. Elle s'élève jusqu'à 15 % à savoir 8 µg/m³. La cartographie montre, dans certaines zones, une baisse des niveaux. Elle est liée aux conditions météorologiques rencontrées au cours des deux situations, mettant dans le cas référent les zones sous le vent des sources locales, impactant ainsi le secteur, et dans le second cas, au vent des sources locales.

L'ANNEXE 17 synthétise les résultats relatifs aux particules PM₁₀. Tout comme les cartographies présentées ci-dessus, les variations les plus importantes des niveaux de particules PM₁₀ sont localisées à proximité des principales sources. Les grandes sources d'émissions de particules sont les voies de circulation et les zones industrielles.

Ainsi, ce scénario met en évidence le rôle important des conditions météorologiques sur la qualité de l'air.

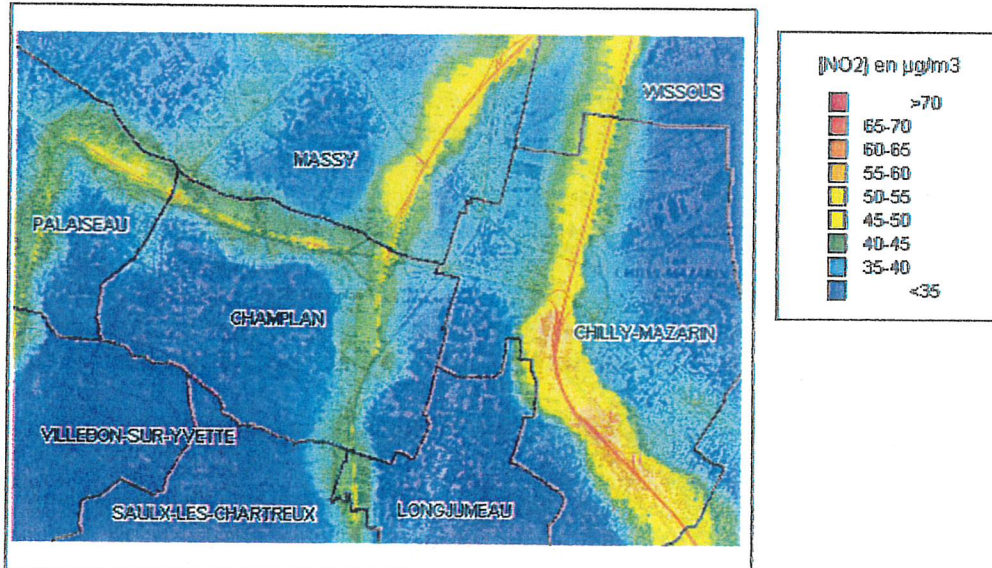
V.3.1.3. Simulation avec de fortes émissions

Ce scénario consiste à modéliser une journée théorique de fortes émissions. Le cas référent est la journée du 15 décembre pour laquelle les émissions étaient déjà importantes. Pour la simulation, seules les émissions des voies de circulation, des avions et des chaufferies attachées à l'usine d'incinération de Massy ont été maximisées.

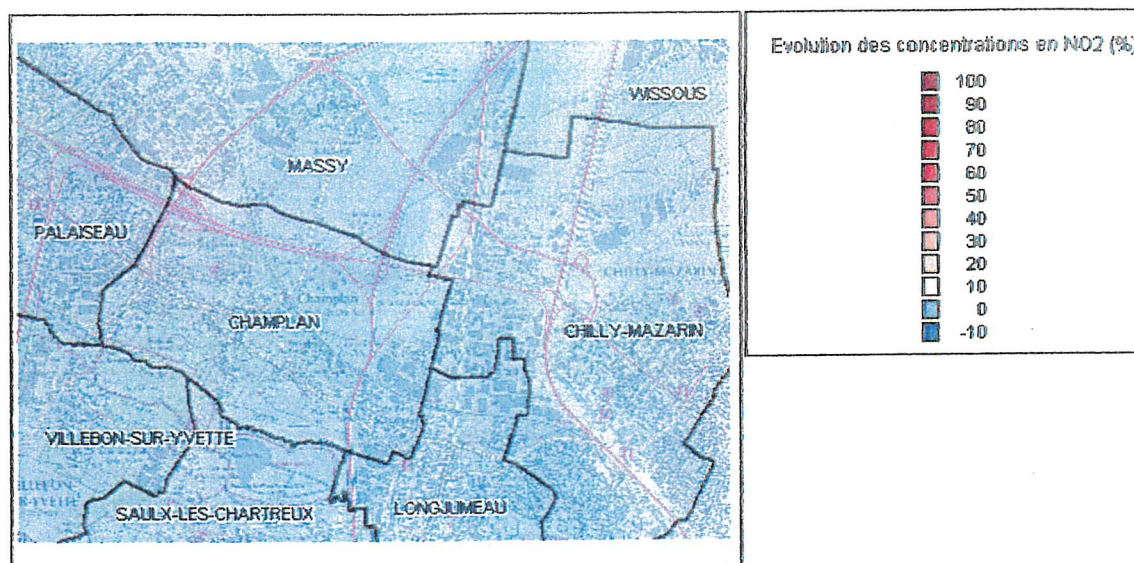
Afin de majorer les émissions du trafic routier, le calcul des émissions a été effectué en utilisant les conditions de circulation de la journée du vendredi 14 avril 2006 correspondant à la veille du week-end de Pâques, journée particulièrement encombrée sur les routes. L'augmentation des émissions journalières d'oxydes d'azote, sur le domaine d'étude est ainsi de 8 %. L'évolution des émissions des particules entre les deux journées reste stable. En ce qui concerne le trafic aérien, la journée la plus importante en terme de mouvements a été utilisée afin d'évaluer les émissions engendrées par les avions. Le taux de fonctionnement des chaufferies attachées à l'usine d'incinération de Massy à savoir la chaudière au charbon, la chaudière de secours au fuel et la chaufferie au gaz a été maximisé à 100 %. Il faut noter que le taux de fonctionnement de l'usine d'incinération est maximal le 15 décembre. Ainsi, les émissions maximales de l'usine d'incinération sont déjà prises en compte dans le scénario référent.

La première carte de la Figure 72 présente la cartographie des niveaux journaliers en dioxyde d'azote pour la simulation avec des émissions maximisées. La deuxième carte présente la différence des niveaux en dioxyde d'azote entre ce dernier cas et le cas référent.

Ces cartographies montrent, entre les deux scénarii, une évolution négligeable des niveaux journaliers de dioxyde d'azote. Seule l'autoroute A6 est légèrement impactée par l'évolution des émissions. En ce qui concerne les particules PM10, les résultats sont similaires (cf. ANNEXE 18).



(a) Cartographie des concentrations en NO₂ du 15 décembre 2006 avec de fortes émissions.



(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions « réelles ».

Figure 72 : Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 15 décembre 2006 avec de fortes émissions (a) et différence des concentrations entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions du 15 décembre 2006.

V.3.1.4. Simulation avec de fortes émissions et des conditions météorologiques défavorables

Le cas le plus défavorable, à savoir la prise en compte de fortes émissions et des conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006, a été simulé. Les cartographies des niveaux journaliers de dioxyde d'azote et de particules sont présentées dans les ANNEXES 19 et 20.

Sur l'ensemble du domaine, les cartographies de dioxyde d'azote sont similaires à celles trouvées avec la simulation prenant en compte des conditions météorologiques défavorables. Cependant, elles mettent en évidence, en particulier, une forte augmentation des niveaux sur le tronçon de l'autoroute A6 localisé à Chilly-Mazarin due à la forte augmentation des émissions sur cet axe. Ainsi, les résultats montrent, entre le cas référent et ce scénario, une augmentation maximale de 20 % des niveaux journaliers de dioxyde d'azote sur cet axe. Les cartographies des particules PM10 ne montrent pas d'évolution particulière.

Globalement, le forçage des émissions du trafic routier n'a d'effets significatifs qu'au niveau local.

V.3.2. Simulation du 19 décembre 2006

V.3.2.1. Cas référent

Le 19 décembre 2006, le vent est modéré à assez fort de secteur Nord. Les températures varient entre 0°C et 5°C. Pour cette journée, les conditions météorologiques sont dispersives donc favorables à une bonne dispersion des polluants.

Dans ces conditions météorologiques, la commune de Champlan est sous le vent de l'agglomération parisienne et des principales sources locales telles que les axes de circulation (A10, A6,...) et l'UIOM de Massy (son taux de fonctionnement a été maximal le 19 décembre 2006). Ainsi, elle est impactée par ces sources d'émission. Les émissions de polluants générées par le trafic routier sont également élevées. Dans cette configuration, les avions survolent le domaine d'étude en direction de l'aéroport d'Orly (atterrissage). Ainsi, les émissions induites par les avions sont inférieures à celles de la journée du 15 décembre 2006.

Avec un faible biais négatif des niveaux modélisés de dioxyde d'azote, le modèle reproduit, avec une incertitude acceptable, les concentrations journalières (cf. Tableau 9).

Sites de mesures	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Modèle	Mesure	Ecart en %	Modèle	Mesure	Ecart en %
Maison Boyer - Champlan	50	57	-12	19	20	-5
Groupe scolaire du Château - Chilly-Mazarin	49	58	-16	18	21	-14
Rue des Acacias - Champlan	50	61	-18	19	22	-14

Tableau 9 : Comparaison des concentrations journalières en dioxyde d'azote et en particules PM10 modélisées et mesurées pour la journée du 19 décembre 2006.

La Figure 73 présente les cartographies des concentrations modélisées en dioxyde d'azote et en particules PM10 pour la journée du 19 décembre 2006 sur le domaine d'étude.

Globalement, les niveaux sur le secteur d'étude sont plus élevés. Ceci vient du fait que les niveaux importés dans le domaine (pollution de fond) sont plus importants que ceux rencontrés le 15 décembre 2006 car la zone d'étude est sous l'influence de l'agglomération.

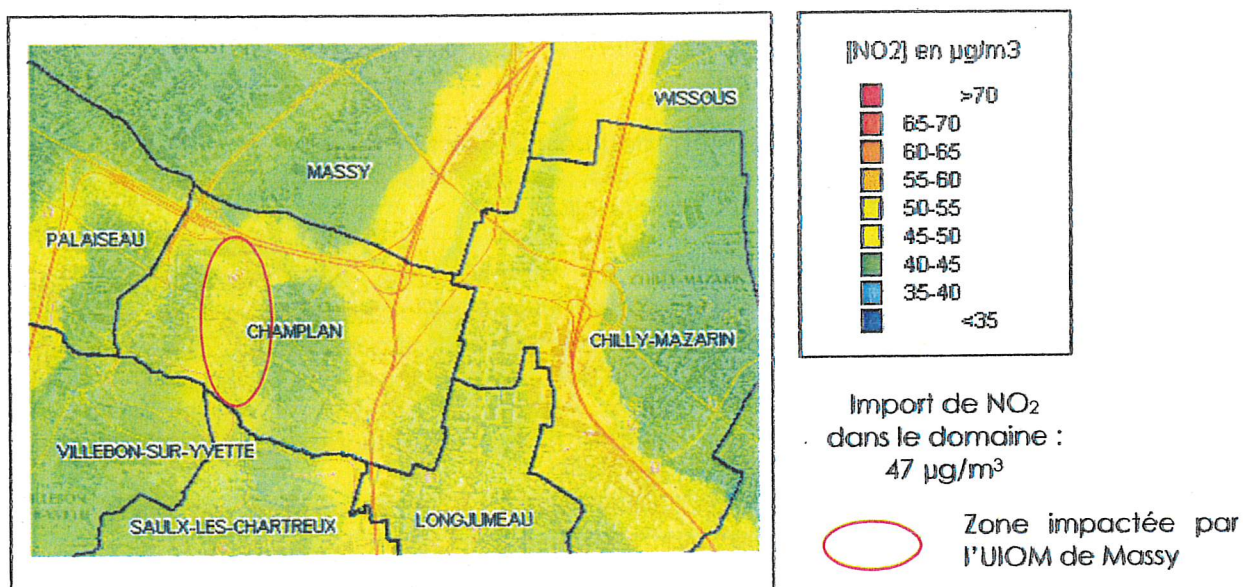
Tout comme les cartes journalières des niveaux modélisés du 15 décembre 2006 (cf. paragraphe V.3.1.1.) l'impact des voies de circulation est mis en évidence. Cependant, cette influence est moins marquée, la part des niveaux de pollution engendrée par le trafic routier local étant plus faible.

Les plus fortes concentrations en dioxyde d'azote sont estimées sur les autoroutes A10 et A6 avec des niveaux homogènes sur les deux axes ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette valeur est supérieure à celle relevée à Paris sur l'avenue des Champs-Élysées ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais reste inférieure aux niveaux enregistrés sur les autres stations du réseau de mesure en situation de proximité au trafic. Ce jour là, la valeur journalière la plus forte a été enregistrée sur le boulevard périphérique parisien au niveau de la porte d'Auteuil ($105 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

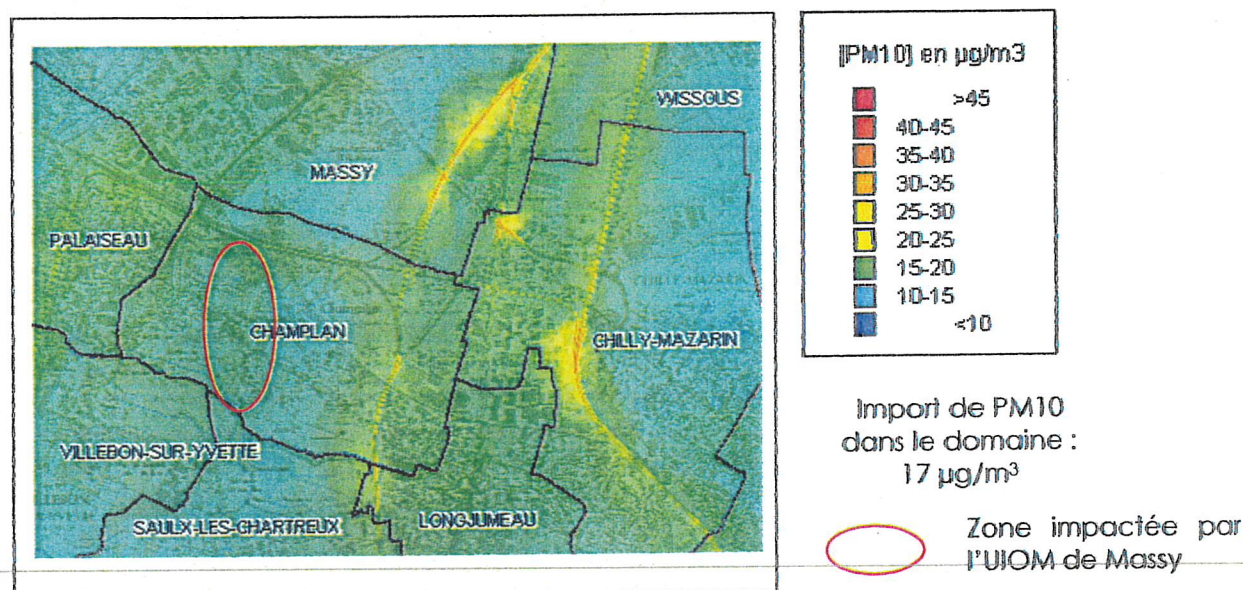
En situation de fond, la valeur la plus basse est estimée à Massy à $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En comparaison, le niveau de fond journalier à Champlan est de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pour les particules, le modèle confirme les enseignements des mesures du 19 décembre 2006. Les concentrations maximales, homogènes sur les autoroutes A6 et A10, sont de l'ordre de $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles restent supérieures aux niveaux relevés à proximité de l'avenue des Champs-Élysées ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et inférieures aux valeurs enregistrées sur les autres stations permanentes du réseau de mesure en situation de proximité. La valeur journalière la plus élevée a été mesurée au bord du boulevard périphérique parisien ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tout comme les cartographies des concentrations journalières en particules du 15 décembre 2006 (cf. paragraphe V.3.1.1.), la zone d'activités localisée à l'Ouest de la commune de Chilly-Mazarin montre des niveaux inférieurs à ceux relevés sur les autoroutes A6 et

A10. Ces valeurs estimées entre $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont supérieures au niveau moyen du domaine d'étude qui est de l'ordre de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



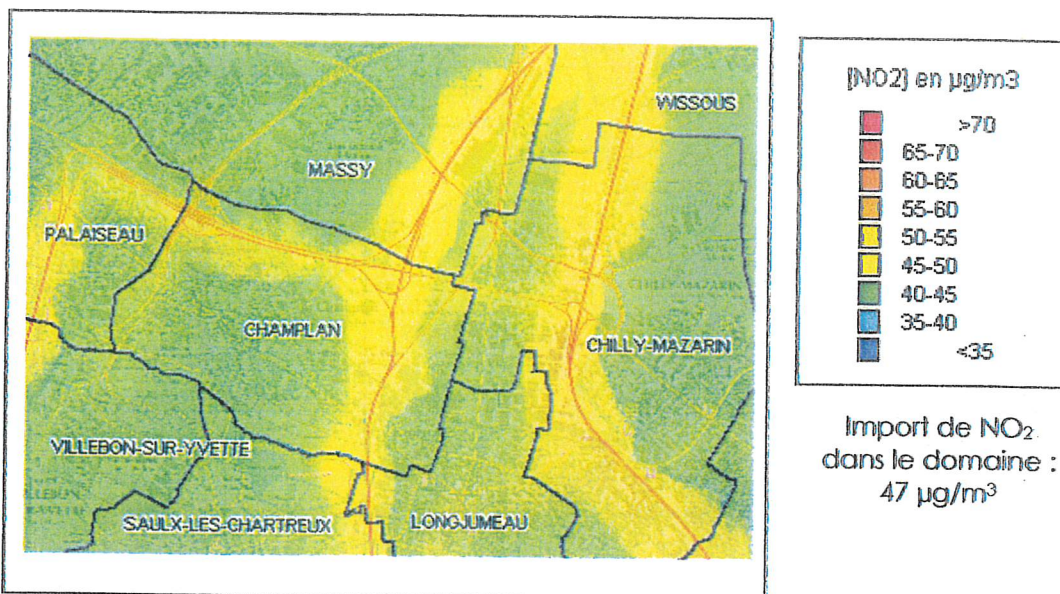
(a) NO₂



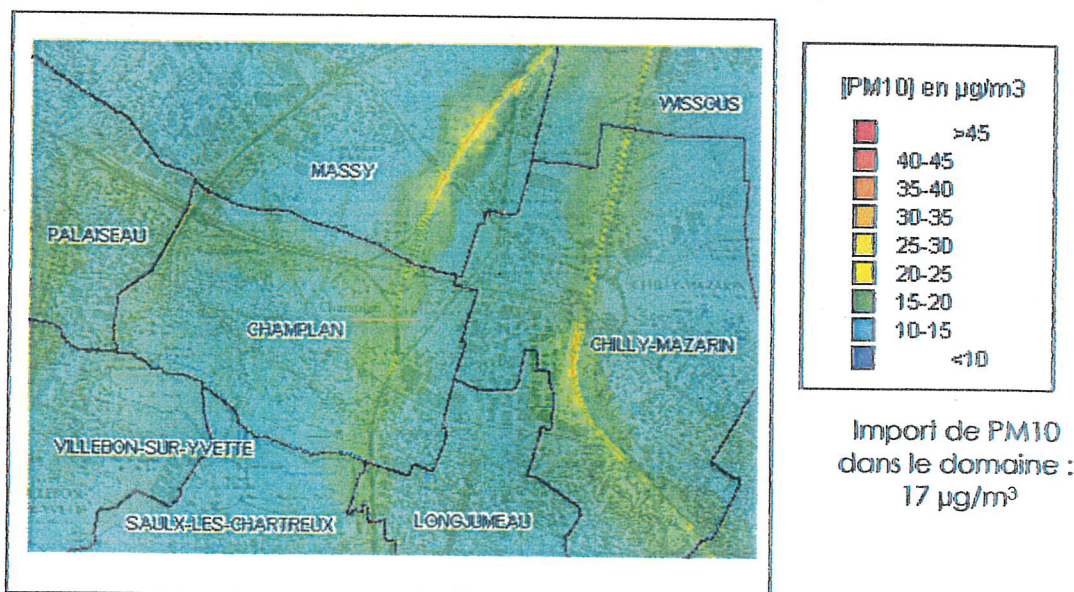
(b) PM10

Figure 73 : Cartographies des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM10 (b) le 19 décembre 2006.

La Figure 74 présente les cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote et particules PM10 liées au trafic routier et aux niveaux importés dans le domaine d'étude le 19 décembre 2006. Dans ce cas, seules les sources routières ont été prises en compte dans le calcul des concentrations. Les émissions de l'usine d'incinération de Massy, des avions et toutes les autres sources (chauffage, industrielles,...) n'ont pas été prises en compte dans la modélisation des concentrations.



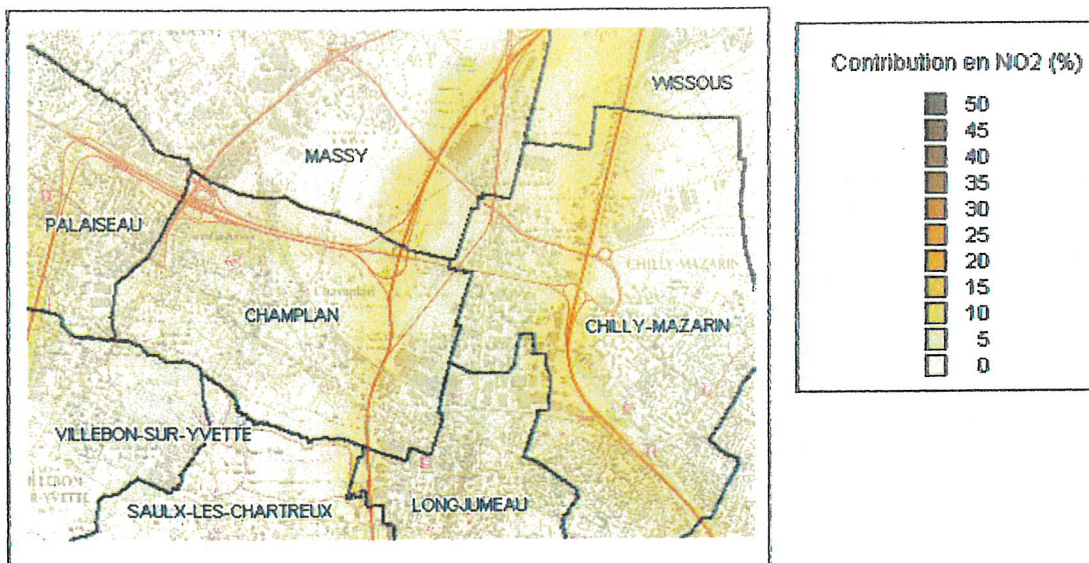
(a) NO₂



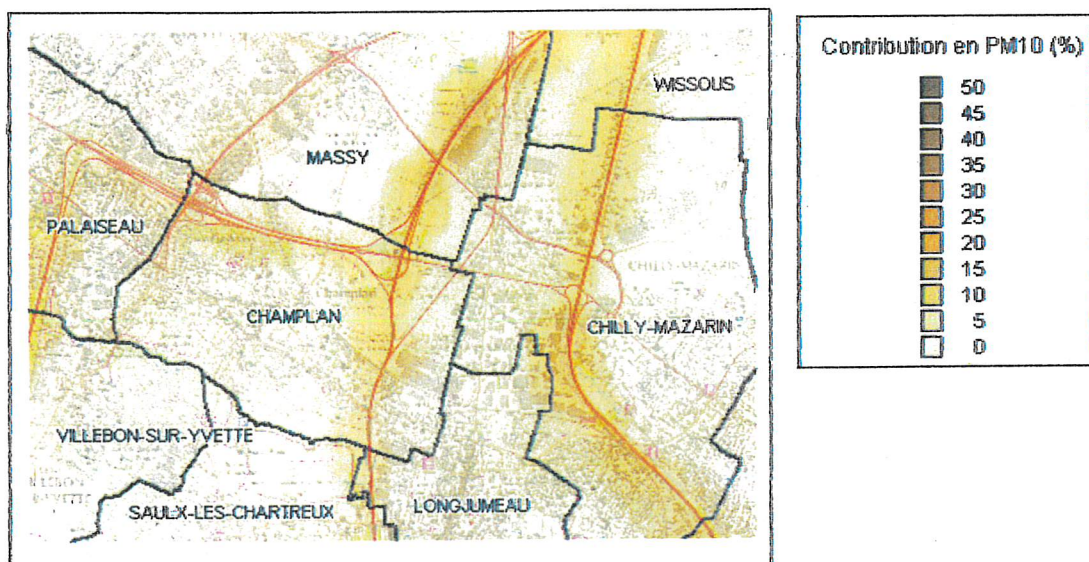
(b) PM10

Figure 74 : Cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM10 (b) liées au trafic routier et à l'import le 19 décembre 2006.

Cette carte montre la grande influence des sources routières et des niveaux importés sur les niveaux de dioxyde d'azote journaliers du 19 décembre 2006. La contribution des sources routières dans les concentrations journalières est représentée à la Figure 75. Cette contribution est inférieure à celle trouvée le 15 décembre 2006 car la part de l'import dans les niveaux journaliers est plus importante le 19 décembre 2006. Ce jour là, le domaine d'étude est sous le vent des sources d'émissions de l'agglomération parisienne.



(a) NO₂



(b) PM10

Figure 75 : Cartographies de la contribution des sources routières dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM10 (b) le 19 décembre 2006.

La comparaison entre les cartographies du 15 décembre 2006 et celles du 19 décembre 2006 met en évidence une zone d'influence plus importante des axes routiers sur Champlan le 19 décembre. En effet, les conditions météorologiques du 19 décembre 2006 placent la commune sous le vent des principales voies de circulation contrairement au premier cas d'étude.

Pour le dioxyde d'azote, l'analyse des Figures 73 (a) et 75 (a) montre, à l'Ouest de Champlan, une zone influencée par l'usine d'incinération de Massy. La cartographie des concentrations en dioxyde d'azote dues uniquement à l'usine d'incinération et la chaufferie de Massy est présentée dans l'ANNEXE 21. Cette carte montre, sur les niveaux journaliers, un impact maximal de l'usine de 3 µg/m³ et une zone d'influence se propageant jusqu'au Sud de Champlan. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Nord de Champlan, les niveaux décroissent. L'impact maximal de l'usine sur les niveaux de dioxyde d'azote est inférieur à celui du tronçon de l'autoroute A6 localisé à Chilly-Mazarin et du tronçon de l'autoroute A10 localisé à Massy. Cependant, ce jour là, il est équivalent à l'impact des portions de l'autoroute A10 et de la route nationale 20 situées à Champlan. Il faut néanmoins rappeler que la zone d'influence des axes routiers est plus importante que celle de l'usine de Massy.

La simulation des concentrations de dioxyde d'azote a montré, dans le domaine d'étude, un impact très faible sur la qualité de l'air du transport aérien. La part de responsabilité des avions dans les niveaux journaliers de dioxyde d'azote est inférieure à 1 % dans le domaine d'étude. Cette part est plus faible que celle estimée le 15 décembre 2006, les avions émettent moins d'oxydes d'azote en phase d'atterrissage.

En ce qui concerne les particules PM10, la comparaison des figures 73 (b) et 75 (b) fait ressortir l'influence, sur les niveaux de particules, des zones artisanales et industrielles et notamment le secteur situé à l'Ouest de Chilly-Mazarin. L'impact de l'usine d'incinération est quant à lui très faible (cf. ANNEXE 21), tout comme celui des avions survolant le domaine d'étude.

V.3.2.2. Simulation avec des conditions météorologiques défavorables

Comme précisé précédemment, cette simulation a pour objectif de cartographier les niveaux de polluants lorsque les conditions météorologiques sont extrêmement défavorables à la dispersion des polluants.

Une simulation a été menée avec les émissions du 19 décembre 2006 en utilisant les conditions météorologiques du 1^{er} février 2006 (vitesse du vent, température, nébulosité). Au cours du 1^{er} février, le vent est de secteur Sud. Ainsi, afin de tenir compte de l'influence des sources d'émissions de l'agglomération sur le secteur de Champlan, le vent de secteur Nord relevé le 19 décembre a été conservé.

La Figure 76 résume la comparaison des conditions météorologiques du 19 décembre 2006 et celles du 1^{er} février 2006.

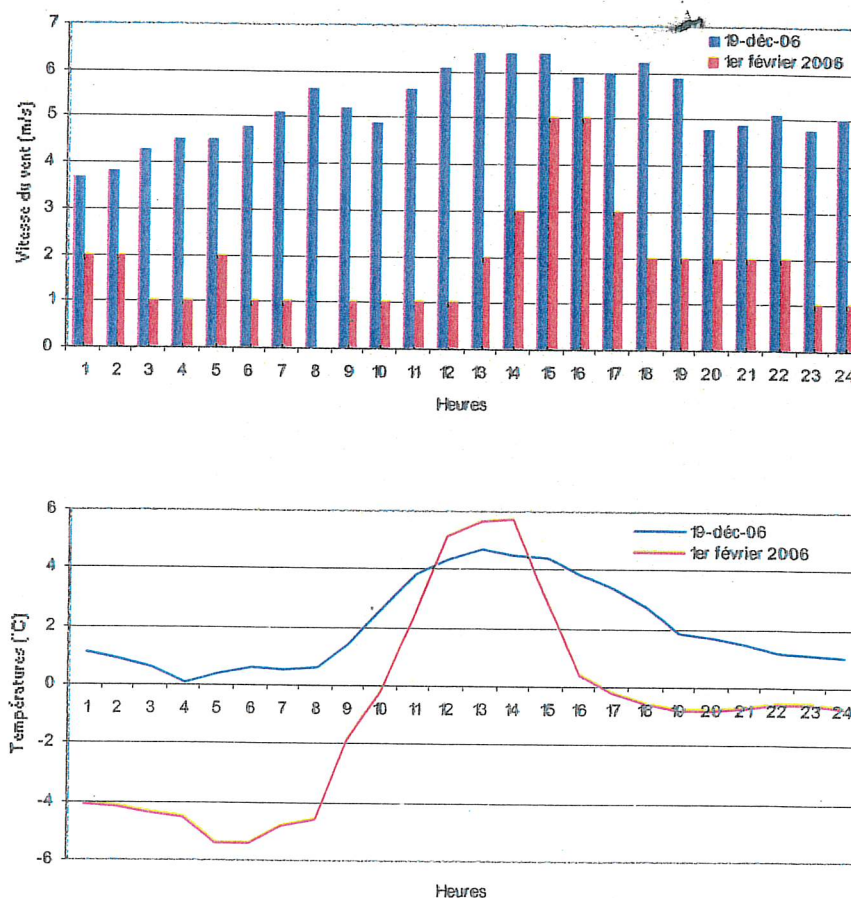


Figure 76 : Évolution temporelle de la vitesse du vent et de la température, enregistrée à la station Météo-France d'Orly le 19 décembre et le 1^{er} février 2006.

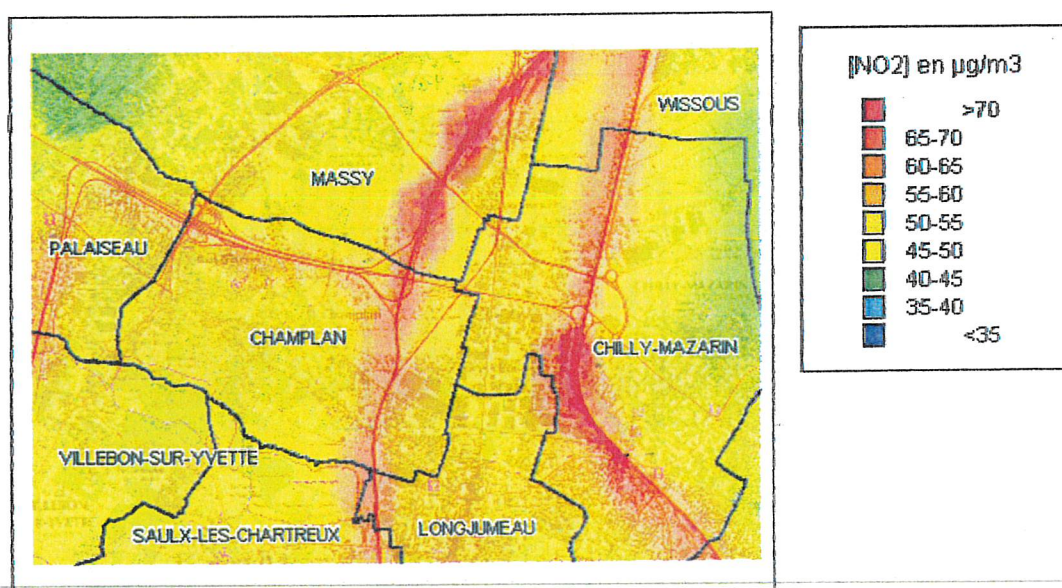
Les vitesses de vent relevées au cours du 1^{er} février 2006 sont beaucoup plus faibles que celles enregistrées le 19 décembre 2006, particulièrement le matin et la nuit. La vitesse moyenne est de 2 m/s le 1^{er} février contre 5 m/s le 19 décembre. Les températures relevées le 1^{er} février sont également inférieures aux valeurs mesurées le 19 décembre. La combinaison de vents faibles et de températures basses ainsi qu'un phénomène d'inversion de température favorisant l'accumulation des polluants contribue à la mauvaise dispersion de ces derniers.

La Figure 77 illustre la cartographie des niveaux journaliers en dioxyde d'azote simulés. Elle présente également la différence des niveaux en dioxyde d'azote entre ce dernier cas et le cas référent.

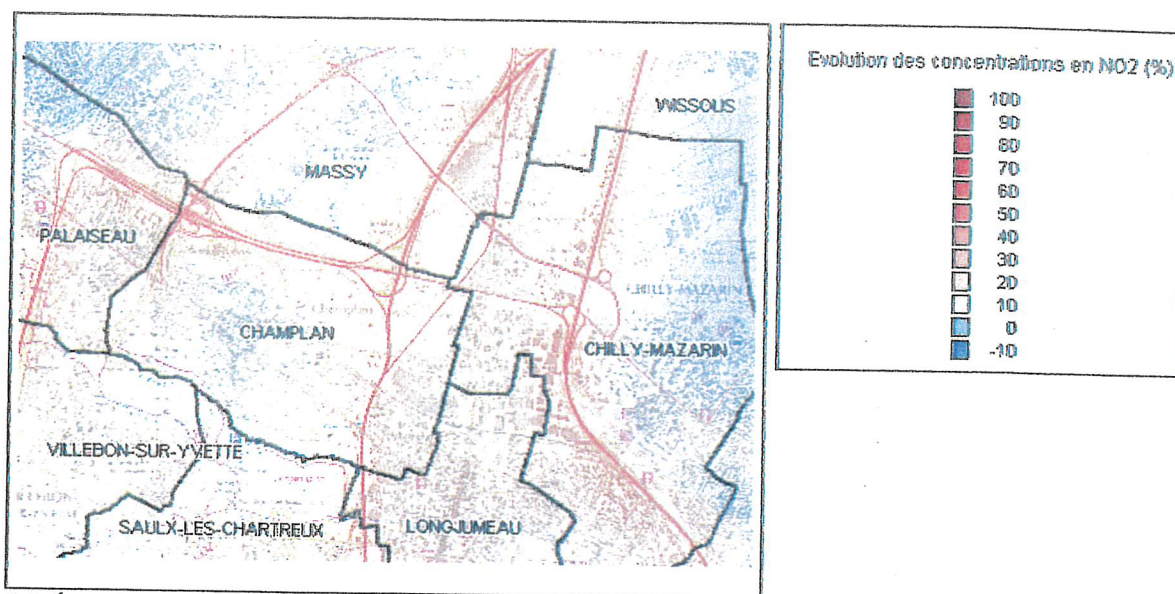
Tout comme dans le cas du 15 décembre 2006 simulé précédemment, ces cartes montrent une augmentation conséquente des niveaux journaliers de dioxyde d'azote. La variation la plus importante se trouve autour des grandes voies de circulation. Ce surcroît s'élève jusqu'à 20 µg/m³ soit une variation de 35 %.

Les cartographies relatives aux particules présentées dans l'ANNEXE 22 confirment l'accroissement des concentrations lié à l'évolution des conditions météorologiques. Les variations les plus importantes sont situées à proximité des axes routiers et des zones industrielles.

Ce deuxième cas d'étude confirme la grande influence des conditions météorologiques sur les niveaux de polluants.



(a) Cartographie des concentrations en NO₂ pour la simulation avec les émissions du 19 décembre 2006 et des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables).



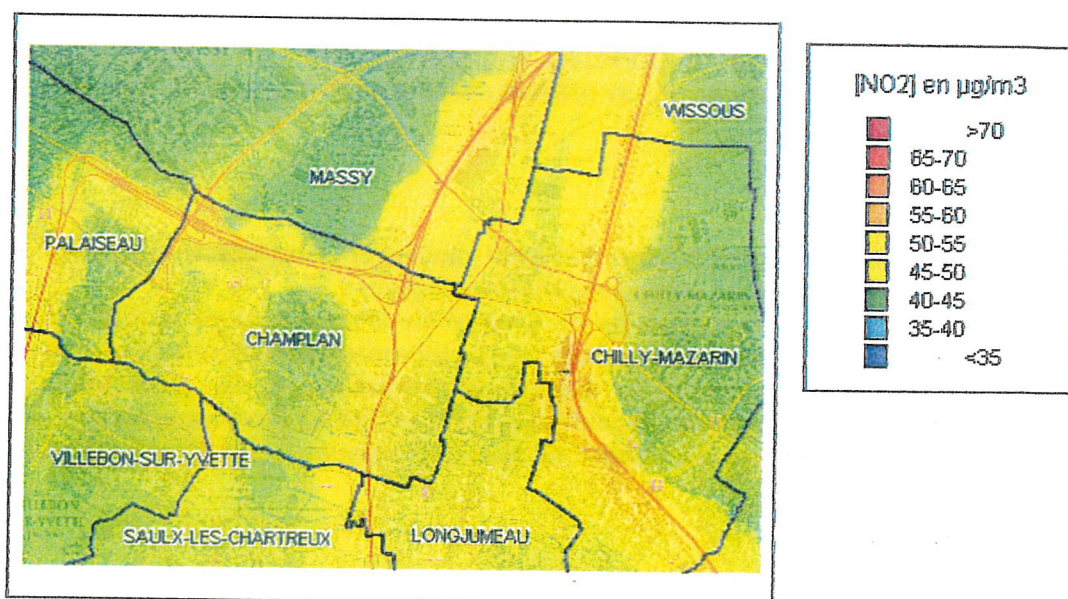
(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles.

Figure 77 : Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote avec les émissions du 19 décembre 2006 et des conditions météorologiques stables (données du 1^{er} février 2006) (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles (b).

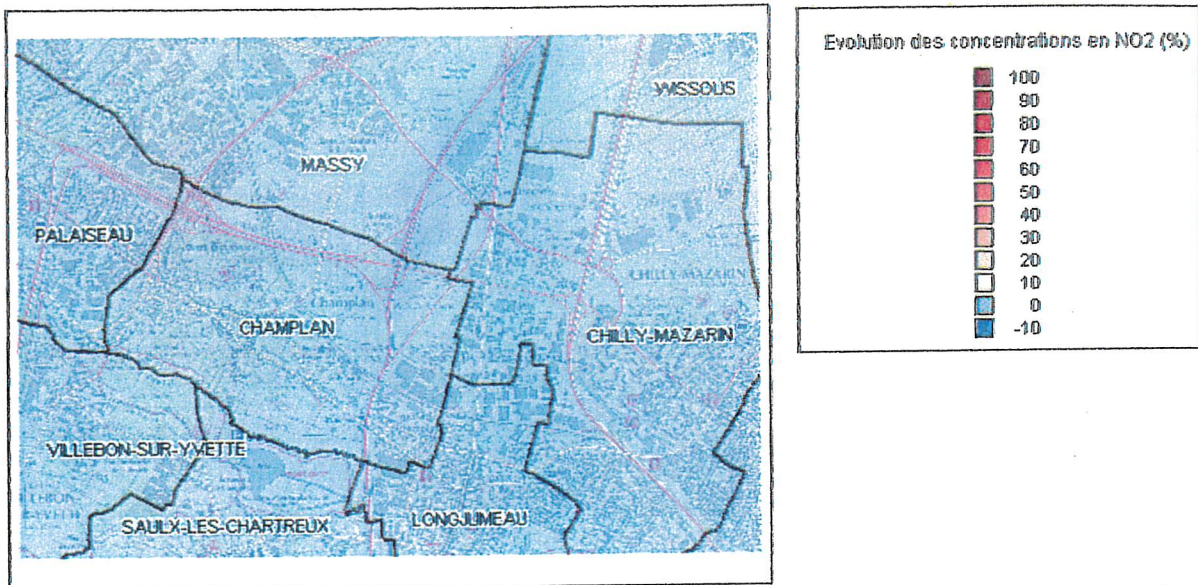
V.3.2.3. Simulation avec de fortes émissions

Ce cas test a pour objectif de simuler les niveaux de polluants d'une journée caractérisant de fortes émissions. Le cas référent est la journée du 19 décembre. Ainsi, les émissions de polluants générés par les voies de circulation, les avions et les chaufferies attachées à l'usine d'incinération de Massy ont été maximisées. La méthode utilisée est synthétisée dans le paragraphe V.3.1.3.

La Figure 78 présente la cartographie des niveaux journaliers de dioxyde d'azote estimés dans les conditions du 19 décembre 2006 avec des émissions maximisées ainsi que l'évolution des niveaux entre ce dernier cas et le cas référent. L'évolution des concentrations journalières est négligeable. En ce qui concerne les particules PM₁₀, la variation des niveaux est également minimale (cf. ANNEXE 23). Ces résultats sont similaires à ceux trouvés lors du premier cas test concernant la journée du 15 décembre.



(a) Cartographie des concentrations en NO₂ du 19 décembre 2006 avec de fortes émissions.



(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions « réelles ».

Figure 78 : Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote (conditions du 19 décembre 2006 avec de fortes émissions) (a) et différence des concentrations entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions du 19 décembre 2006.

V.3.2.4. Simulation avec de fortes émissions et des conditions météorologiques défavorables

Un troisième cas prenant en compte à la fois l'évolution des émissions et des conditions météorologiques a également été simulé. Les cartographies présentées dans les ANNEXES 24 et 25 sont proches de celles obtenues en simulant seulement des conditions météorologiques stables. Dans ce scénario, l'évolution maximale des niveaux journaliers de dioxyde d'azote estimée sur le tronçon de l'autoroute A6 localisé dans la commune de Chilly-Mazarin à proximité du site de mesure automatique implanté dans l'enceinte du Groupe Scolaire du Château et non loin d'un échangeur routier est de 40 %, contre 35 % pour le scénario « météorologie défavorable ».

Les cartes des niveaux journaliers de particules PM10 ne montrent pas d'évolution particulière entre ce cas et la simulation réalisée avec un scénario prenant en compte uniquement les conditions météorologiques défavorables.

Les résultats présentés dans ce chapitre montrent clairement une influence prépondérante sur la qualité de l'air, de la variation des conditions météorologiques. Ce résultat n'est pas spécifique au secteur de Champlan. Si l'on se réfère au cas du 1^{er} février 2006, ce jour là les émissions des différentes sources de l'agglomération étaient celles d'un jour normal de la semaine. La seule dégradation rapide des conditions dispersives de l'atmosphère a conduit, sur certaines stations de l'agglomération, à multiplier par 2 (+ 100 %) les concentrations journalières de NO₂ par rapport à la veille, où les conditions météorologiques étaient bien plus favorables à la dilution de la pollution.

VI. CONCLUSION GENERALE

Concernant les émissions de polluants

La densité des émissions de polluants observée sur une partie du secteur de Champlan est liée à la conjugaison de grandes sources locales. Ainsi, le trafic routier joue un rôle prépondérant dans les émissions locales en oxydes d'azote, particules PM10 et Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Pour la commune de Champlan, les densités des émissions les plus élevées sont localisées sur la portion de l'autoroute A10, les deux grands échangeurs et la route nationale 20. Les émissions générées par les activités de la zone industrielle implantée sur les communes de Champlan et Chilly-Mazarin ont également été mises en évidence.

L'analyse de l'évolution temporelle des émissions induites par les principales sources montre que durant la campagne de mesure, les émissions étaient dans la moyenne des émissions annuelles, avec certains jours où celles-ci étaient plus fortes, notamment dans les périodes de départ en congés où à la fois le trafic aérien et le trafic routier étaient soutenus.

Concernant les niveaux de pollution

Globalement le secteur d'étude, ainsi que le centre-ville de la commune de Champlan, présentent des niveaux de pollution de fond plus importants que ceux relevés à la station de référence d'AIRPARIF située à Montgeron qui est à la même distance du cœur dense de l'agglomération parisienne.

De plus, de grandes disparités de concentrations de pollution atmosphérique sont observées dans le secteur étudié, avec notamment un « gradient » Nord/Sud très marqué. En effet, on retrouve les plus faibles teneurs au Sud de Champlan (environnement plutôt rural) et les plus fortes d'une part dans le secteur Nord du domaine d'étude compris entre les autoroutes A6 et A10, correspondant à la limite Nord-Est de Champlan, à l'Est de Massy et un large secteur Ouest de Chilly-Mazarin et d'autre part au voisinage des principaux axes routiers.

A Champlan, du fait de l'éloignement des principales zones d'habitation par rapport aux grands axes routiers (autoroute A10), les plus fortes concentrations de pollution sont observées le plus souvent dans des zones non habitées.

Au contraire, certains secteurs densément peuplés de Chilly-Mazarin, notamment le long de l'A6, observent des niveaux de pollution parmi les plus forts du domaine d'étude.

L'objectif de qualité concernant le dioxyde d'azote, estimé pour l'année 2006, serait dépassé au voisinage (zone de dépassement s'étalant entre 50m et 200m suivant les tronçons) des principaux axes autoroutiers (A6, A10) et de la RN20 (distance d'influence plus faible) mais aussi sur le secteur encadré par les autoroutes A6 et A10. De ce fait, environ 10 000 habitants sont soumis à une concentration moyenne annuelle de NO₂ supérieure à l'objectif de qualité, dont 75 % résident à Chilly-Mazarin. Les 25 % restant sont principalement situés le long de l'A10 à Palaiseau et à Massy. A Champlan, compte tenu de la baisse des niveaux annuels de NO₂ enregistrés à l'échelle de toute l'agglomération depuis 2003, la quasi-totalité des habitants de la commune en 2006 sont situés dans des secteurs respectant l'objectif de qualité, hormis quelques situations locales (proximité RN20) au « Petit Champlan » et à l'extrémité Ouest à la limite de Palaiseau où les concentrations sont proches de l'objectif de qualité. Rappelons que dans l'ensemble de l'agglomération parisienne, si l'on prend en compte la seule pollution de fond, environ 2 millions d'habitants du cœur de l'agglomération (Paris et toute proche banlieue) sont soumis à un niveau annuel de NO₂ excédant l'objectif de qualité.

Pour les autres polluants réglementés qui ont fait l'objet de mesures (particules PM10, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone), les objectifs de qualité et valeurs limites sont largement respectés. Ponctuellement, en proximité très immédiate du trafic routier (quelques mètres à quelques dizaines de mètres), des dépassements de l'objectif de qualité en PM10 et en benzène sont possibles comme cela est le cas sur une partie du réseau routier principal de l'agglomération parisienne.

Aucune spécificité n'est donc observée pour ces polluants dans le secteur de Champlan, autant pour le niveau moyen que pour les situations de « pics » correspondant à de fortes émissions (trafic routier et aérien importants lors des départs en vacances par exemple).

Pour la première fois, AIRPARIF a conduit un exercice de modélisation intégrant les avions en vol, en prenant en compte les trajectoires et hauteurs des avions sur le domaine d'étude.

Les résultats de la modélisation confirment l'influence largement majoritaire des axes routiers majeurs sur les niveaux de pollution du secteur de Champlan. Ils permettent de compléter, sur l'ensemble des tronçons, les enseignements trouvés durant la campagne de mesure. En ce qui concerne le dioxyde d'azote, polluant le plus problématique dans le secteur de Champlan, l'impact des sources liées aux chauffage résidentiel dans les zones urbanisées est négligeable vis à vis de l'impact des grandes voies de circulation. Compte tenu de la hauteur à laquelle se font les émissions des avions au décollage (entre 600 et 800 mètres à Champlan), un faible impact des avions sur les concentrations en NO₂ et particules PM10 a été calculé, malgré une part communale des émissions liées aux avions non négligeable.

L'exercice de modélisation montre clairement une influence plus importante sur la qualité de l'air de la variation des conditions météorologiques que celle issue des émissions des sources locales. Dans les conditions météorologiques les plus défavorables, comme ce fut le cas le 1^{er} février 2006, les augmentations de concentrations de NO₂ relevées sur certaines stations de mesure de l'agglomération peuvent facilement atteindre +100 % entre un jour favorable à la dispersion et un jour défavorable.

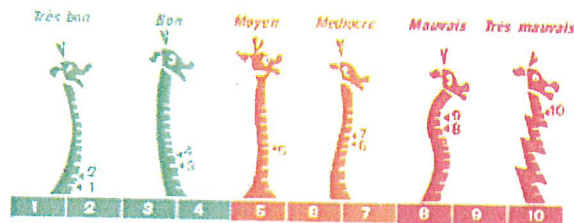
ANNEXES

LA QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR DE CHAMPLAN

ANNEXE 1

L'indice « ATMO »

L'indice ATMO caractérise la qualité de l'air globale pour l'ensemble de la région parisienne.



Cet indice est déterminé à partir des niveaux de pollution mesurés au cours de la journée par les stations de fond urbaines et périurbaines de l'agglomération et prend en compte les différents polluants atmosphériques, traceurs des activités de transport, urbaines et industrielles. Le type de site de mesure pris en compte est précisément défini : il s'agit de sites de fond qui doivent être des sites de fond de zones fortement peuplées.

Ainsi pour le dioxyde de soufre, la densité de population doit être supérieure à 4000 habitants par kilomètre carré dans un cercle de rayon de 1 km autour du site. Pour le dioxyde d'azote, l'ozone et les poussières, la densité de population doit répondre aux mêmes critères, de plus le rapport NO/NO₂ du site doit être inférieur ou égal à 1.5 (ce qui est la caractéristique d'un site éloigné des axes routiers).

L'indice ATMO concerne toutes les grandes agglomérations de plus de 100 000 habitants. Cet indice et son mode de calcul sont précisément définis au niveau national par l'arrêté du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable du 22 juillet 2004.

Dans son calcul interviennent :

- le dioxyde de soufre (d'origine industrielle),
- les particules PM10 (d'origine industrielle, liée au transport et au chauffage domestique),
- le dioxyde d'azote (d'origine liée au transport, aux activités de combustion et de chauffage domestique),
- l'ozone (polluant secondaire issu principalement des transports et de l'utilisation des solvants et des hydrocarbures).

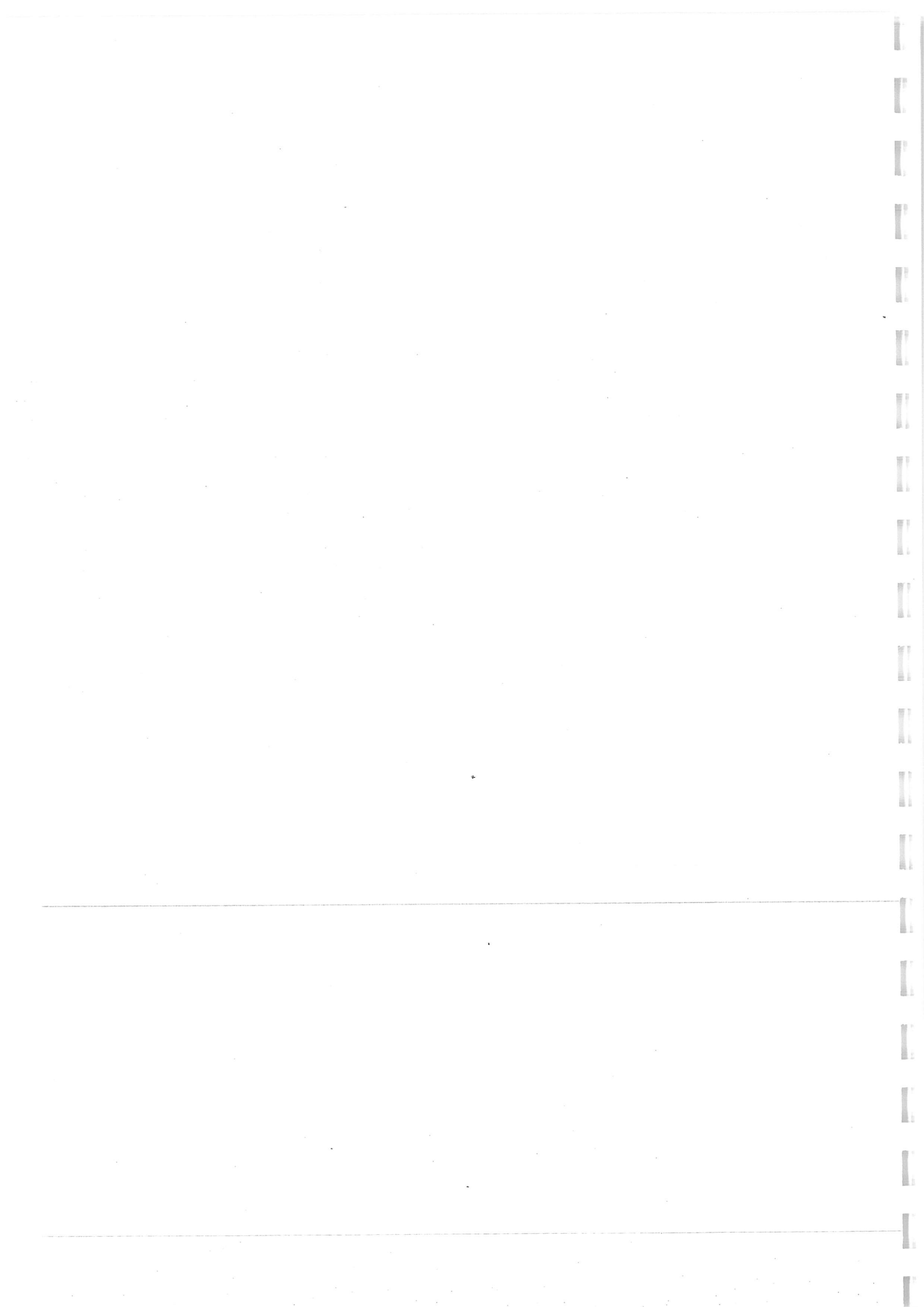
Pour chaque polluant un sous-indice est calculé. Chaque sous-indice est déterminé chaque jour à partir d'une moyenne des niveaux du polluant considéré sur l'ensemble des stations de l'agglomération.

Pour les particules, on prend la concentration moyenne journalière sur chaque site.

Pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone, on prend la concentration maximale horaire du jour sur chaque site.

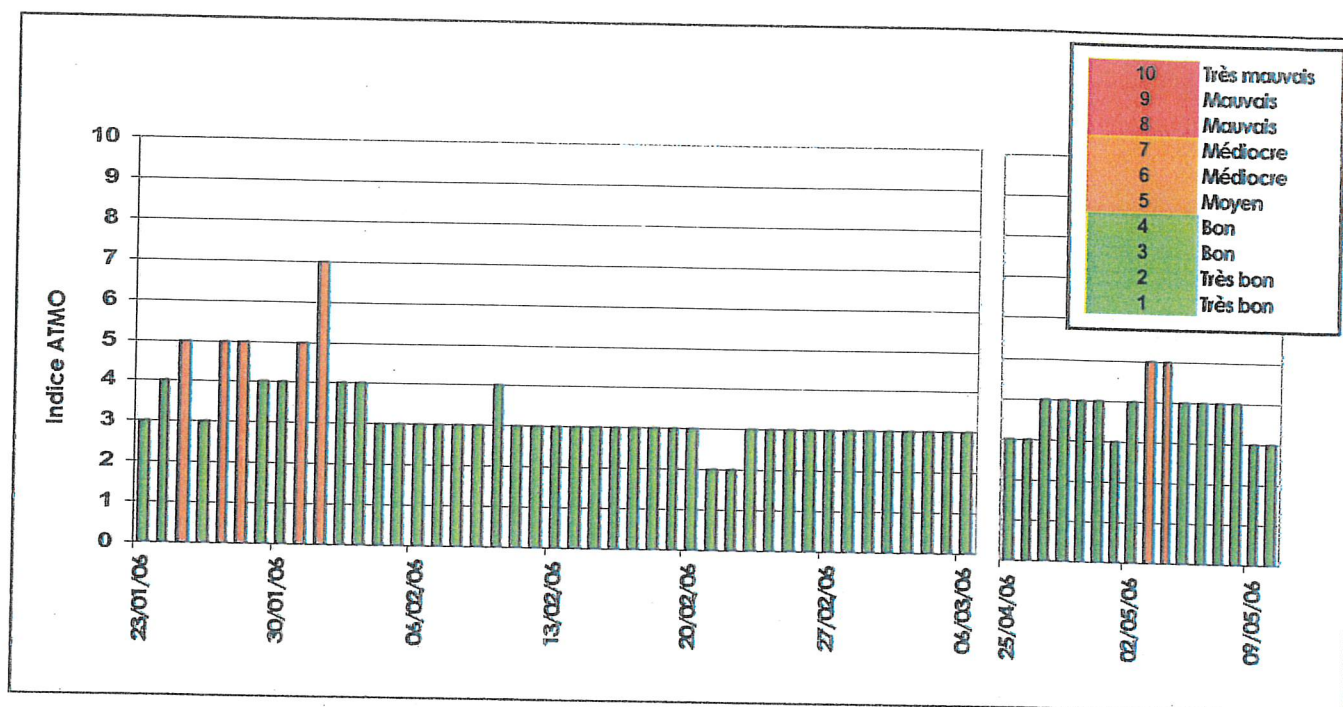
C'est le sous-indice maximal qui est choisi comme indice ATMO final caractérisant la qualité de l'air globale de la journée considérée.

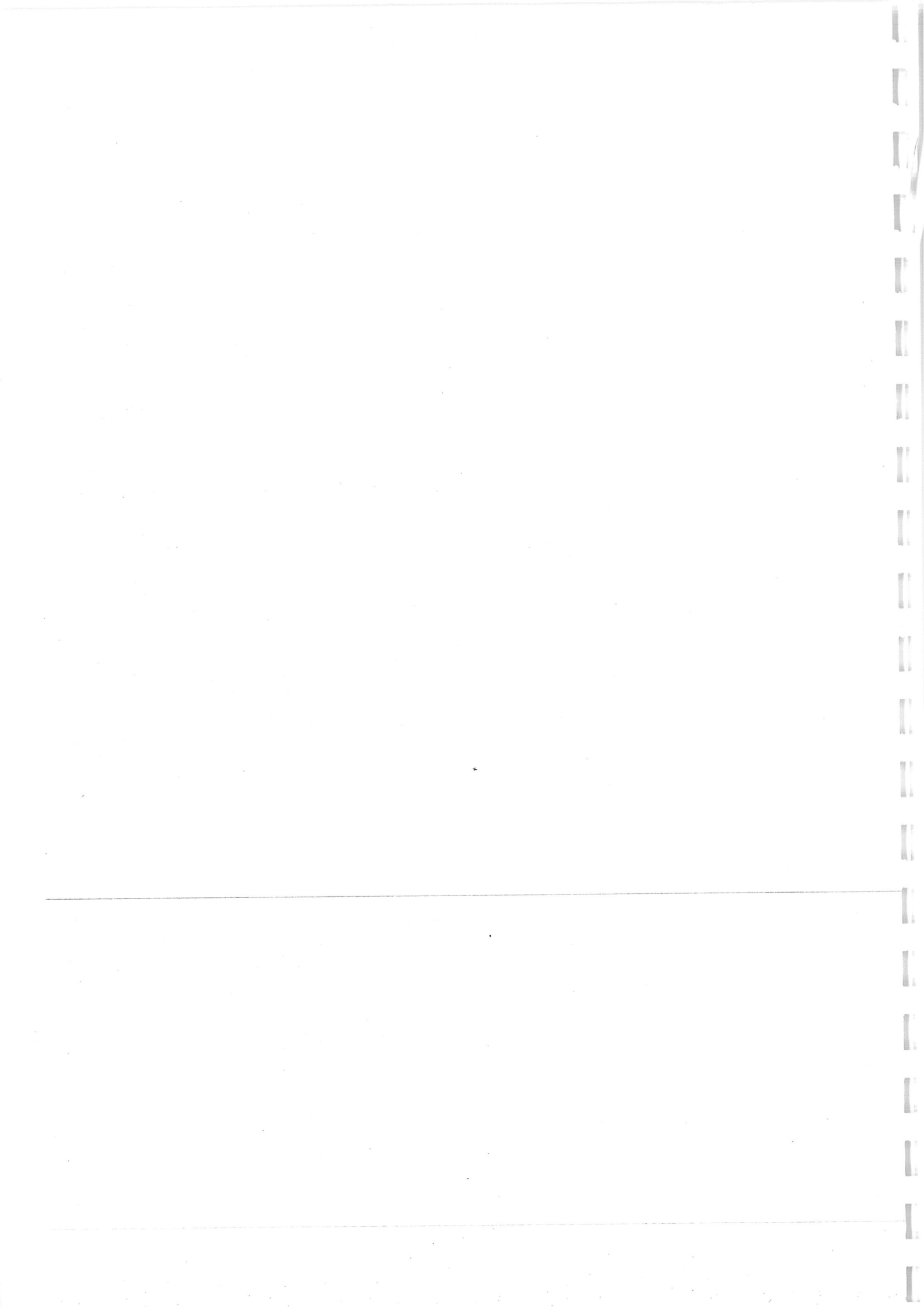
L'indice de qualité de l'air ATMO est un chiffre allant de 1 à 10 associé à un qualificatif (de très bon à très mauvais)



ANNEXE 2

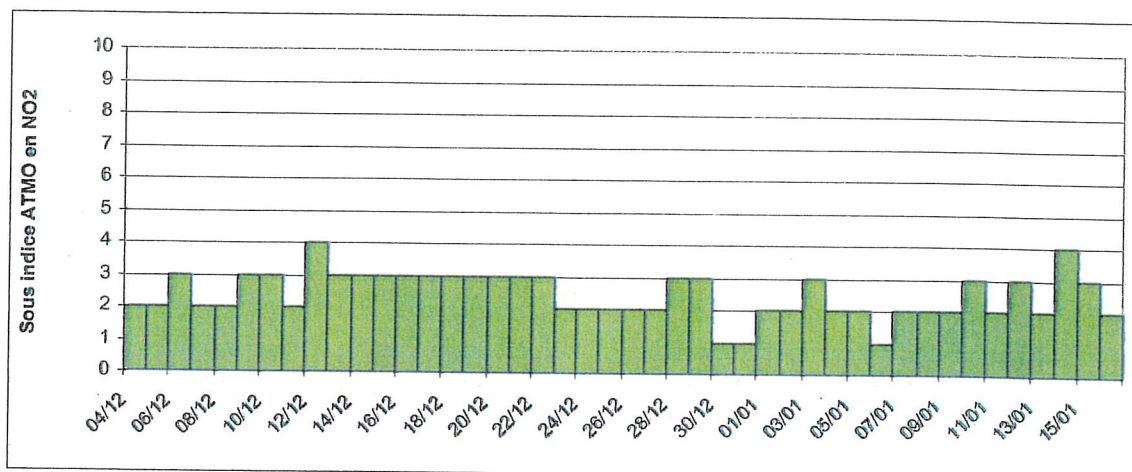
Évolution de l'indice ATMO au cours de la campagne de mesure par tubes à diffusion.



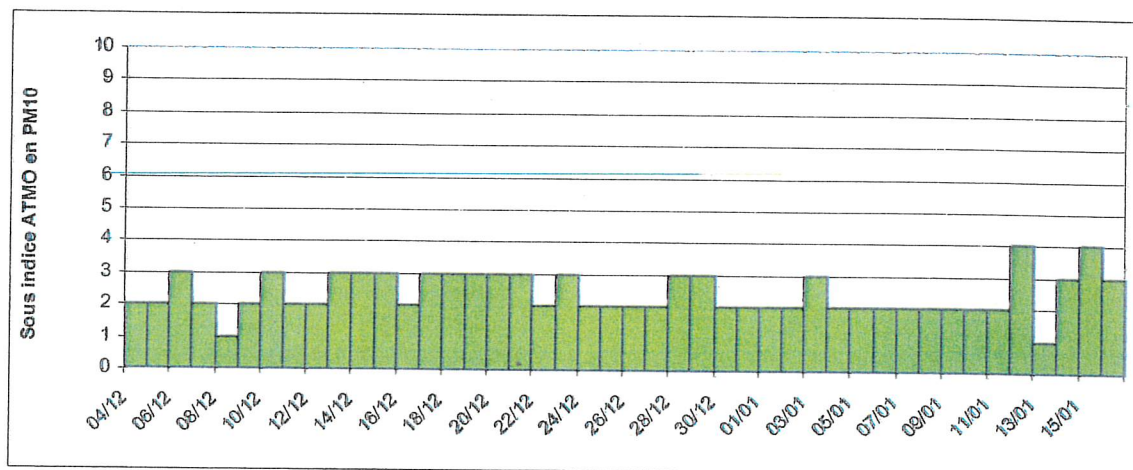


ANNEXE 3

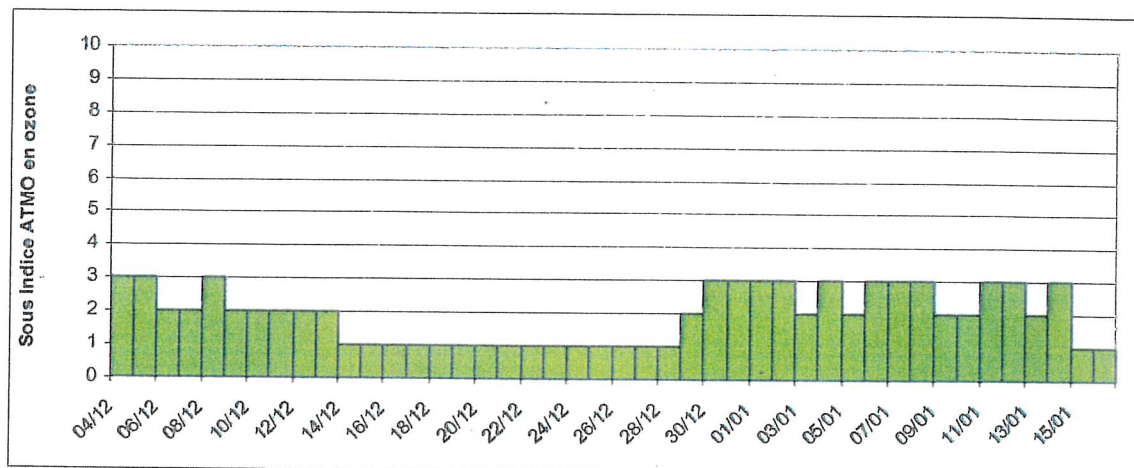
Sous-indice ATMO enregistré dans l'agglomération parisienne lors de la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007.



Sous-indice du dioxyde d'azote (NO₂)



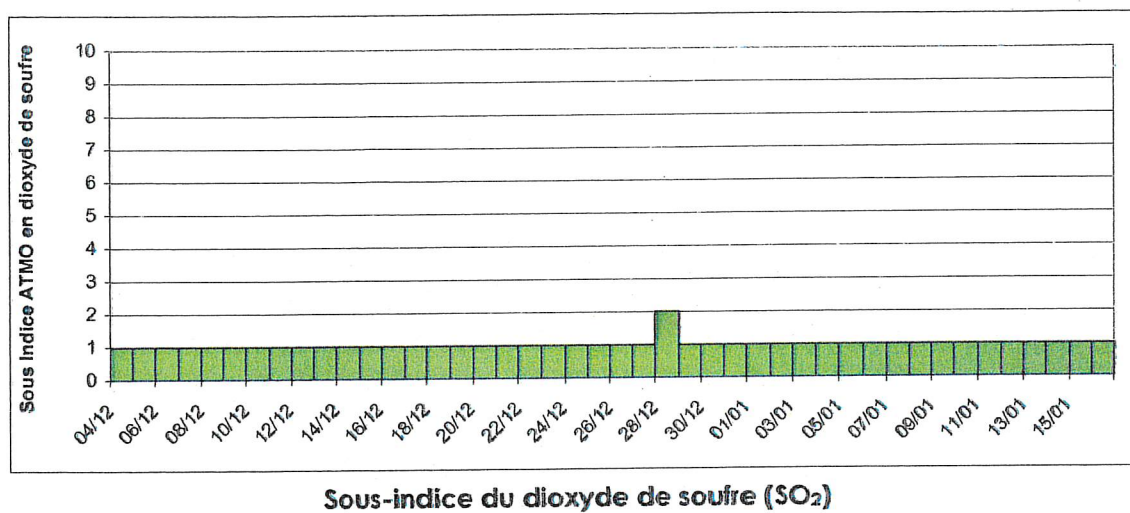
Sous-indice des particules PM10



Sous-indice de l'ozone (O₃)

ANNEXE 3 (suite)

Sous-indice ATMO enregistré dans l'agglomération parisienne lors de la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007.



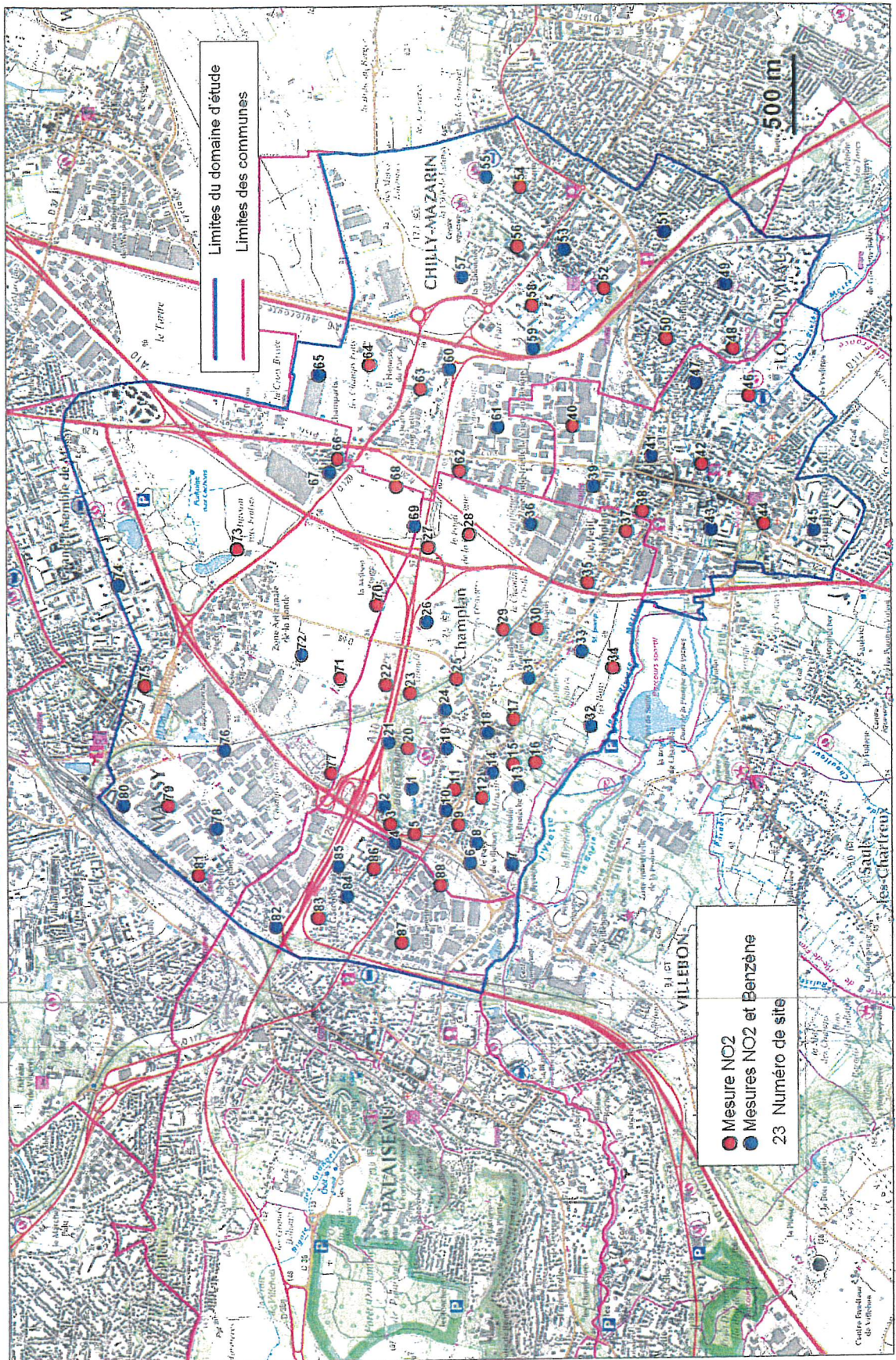
ANNEXE 4
Liste des sites de mesure

N° site	Secteur	Adresse	NO ₂	Benzène
CHAMPLAN : 37 sites				
1	Parc de la Butte Chaumont	Plateau des Sables	•	•
2	Rue des Acacias	Haut de la Rue des Acacias	•	•
3	Rue des Acacias	34 Rue des Acacias	•	
4	Chemin de Briis 1	18 Chemin de Briis	•	•
5	Rue Acacias 3 - face au 12 ou 18	Face au 12 Rue des Acacias	•	
6	Pavé de Villebon	40 Route de Villebon	•	•
7	Chemin du Moulin	Chemin du Moulin par le Bas	•	•
8	Rue de la Ceriseraie	10 Rue de la Ceriseraie	•	•
9	Ceriseraie	Face au 14 Route de Villebon	•	
10	Groupe scolaire de la Butte	Allée Groupe scolaire de la Butte	•	•
11	Groupe scolaire Route de Versailles	172 Route de Versailles	•	
12	Secteur les Marcots	Sentier des Donjons	•	
13	Secteur Les Marcots	Ruelle d'Yon	•	•
14	Secteur centre	Ruelle d'Yon	•	•
15	Secteur centre	Ruelle du Ru	•	
16	Parc - Foyer des anciens	Rue de Saulx	•	
17	Route de Versailles	142 Route de Versailles	•	
18	Bibliothèque - Hôtel de ville	Rue de l'Yvette	•	•
19	Chemin de la Butte	32 Chemin de la Butte	•	•
20	Parc de la Butte Chaumont	Place Chaumont	•	
21	Parc de la Butte Chaumont	Talus du Tire - Peine	•	•
22	ZI de la Bonde - DLM	Route de Massy	•	
23	Secteur Echaudée	Bordure de champ	•	
24	Secteur Echaudée chemin de terre	Rue de l'Echaudée	•	•
25	Pont voie ferrée - Rue de Paris	Rue de Paris	•	
26	Secteur Les Gravières - SEVB	Chemin des Gravières	•	•
27	Le Fond de la Champagne - A10	Échangeur A10	•	
28	Le Fond de la Champagne - RN20	Chemin Fond de la Champagne	•	
29	Les Gravières	Chemin de Chilly	•	
30	ZA Les Pouards	Rue du Taille Fer	•	
31	ZA du chemin Blanc	10 - 12 Route de Longjumeau	•	•
32	Secteur Les Pâtis Ouest	Petite ruelle Mancelle	•	•
33	Rue Migneaux	Rue Migneaux	•	•
34	Secteur Les Pâtis Est	Petite ruelle Mancelle	•	
35	Petit Champlan	66 Rue Jean Jaurès	•	
36	ZA du Chemin Blanc	3 Chemin Blanc	•	•
37	École des Saules	7 Rue J. Jaurès / 18 Rte Versailles	•	

N° site	Secteur	Adresse	NO ₂	Benzène
LONGJUMEAU : 10 sites				
38	Ruelle de la Haute Montée	Ruelle de la Haute Montée, face au n° 5	•	
39	Gare SNCF Longjumeau	Place de la Gare	•	•
40	ZI Vigne aux Loups - Longjumeau	Rue George Sand	•	
41	Rue Gaston Legrand	23 Rue Gaston Legrand	•	•
42	Annexe Hôtel de Ville	3 Rue des Ecoles	•	
43	Square du Moulin Saint-Martin	5 Allée des Sauliers	•	•
44	Hôpital de Longjumeau	Rue du Président François Mitterrand	•	
45	École Maternelle Maryse Bastié	Rue Maryse Bastié	•	•
46	Complexe sportif Frédéric Langrenay	23 Rue Léontine Sohier	•	
47	Rue des Marguerites	48 - 50 Rue des Marguerites	•	•
CHILLY - MAZARIN : 18 sites				
48	Résidence Saint - Eloi	7 Place Cézanne	•	
49	Secteur La Ceinture	6 Allée des Colverts	•	•
50	École Pauline Kergomard	Rue de la Montagne	•	
51	Secteur P. Mendès France	15 Rue des Fleurs	•	•
52	Mairie de Chilly - Mazarin	Parc de la Mairie	•	
53	École Rue François Mouthon	Face au 18 Rue Ollivier Beauregard	•	•
54	Mail René Cassin	Mail René Cassin	•	
55	Complexe sportif Jesse Owens	Rue de Launay	•	•
56	Résidence Bel Abord	Avenue Mazarin	•	
57	Résidence Croix Blanche	Rue de Launay	•	•
58	Domaine du Château	36 Avenue Mazarin	•	•
59	École maternelle du Château	Avenue de Carlet	•	•
60	Les 4 Fourchettes	8 Chemin des Boeufs	•	•
61	ZI Vigne aux Loups - Rue Arago	12/14 Rue Arago	•	•
62	Rue Maurice	Rue Maurice	•	
63	Route de Massy	35 Route de Massy	•	
64	ZI Champs Foux 1	Rue Lindbergh	•	
65	ZI Champs Foux 2	Rue Hélène Boucher	•	•
MASSY : 16 sites				
66	Les Champarts	15 Rue Henri Lenoble	•	
67	Les Champarts	15 Rue des Fleurs	•	•
68	Secteur 4 Fourchettes - RN20	Champ RN20	•	
69	Secteur 4 Fourchettes - A10	Champ échangeur A10	•	•
70	Maison Rouge	Chemin des Bœufs	•	
71	ZI de la Bonde - Curma UIOM	Route de la Bonde	•	
72	ZI de la Bonde - Leroy Merlin	Route de la Bonde	•	•
73	Parc Georges Brassens	Sud du bassin de retenue	•	
74	Allée d'Autriche	4 Allée d'Autriche	•	•
75	Chemin du Trou de Toulon	Chemin du Trou de Toulon	•	
76	ZI des Champs Ronds 1	Rue Léon Migaux	•	•
77	Cimetière Sud	Chemin des Boeufs	•	
78	ZI Champs Ronds	102 Rue de Paris	•	•
79	ZI des Champs Ronds 2	Square John Patterson	•	
80	Résidence Ville de Massy	12 Avenue de la Division Leclerc	•	•
81	Maternelle Petits Champs Ronds	Avenue Carnot	•	

PALAISEAU : 7 sites				
82	Crèche Municipale Flaubert	60 Avenue Jean Jaurès	•	•
83	Stade Christian Cabrol	33 - 35 Rue Gustave Flaubert	•	
84	Rue de Unna	Rue de Unna angle 19 Avenue Cosmonautes	•	•
85	Centre social des Hautes Garennes	Rue Taucha	•	•
86	Rue du Maréchal Foch	19 Rue Jules Verne	•	
87	ZA Les Glaises	4 Rue Ambroise Croizat	•	
88	Chemin de Briis 2	11 Chemin de Briis	•	

ETUDE CHAMPLAN - PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE DES MESURES PAR TUBES À DIFFUSION



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 - Licence IGN 2005CUJ0498

ANNEXE 5
Résultats des mesures de NO₂ par tubes à diffusion (valeurs en µg/m³)

N° site	Commune	Quinzaine 1 23/01 - 06/02/06	Quinzaine 2 06/02 - 20/02/06	Quinzaine 3 20/02 - 06/03/06	Quinzaine 4 25/04 - 10/05/06	Moyenne campagne
1	Champlan	59	31	43	31	41
2	Champlan	61	37	47	41	47
3	Champlan	65	44	49	39	49
4	Champlan	59	42	49	38	47
5	Champlan	65	43	51	34	48
6	Champlan	63	41	50	30	46
7	Champlan	56	32	44	26	40
8	Champlan	65	36	45	31	44
9	Champlan	63	34	49	30	44
10	Champlan	61	39	46	32	45
11	Champlan	64	38	47	28	44
12	Champlan	61	31	42	27	40
13	Champlan	58	31	40	24	38
14	Champlan	60	nd	41	nd	nr
15	Champlan	61	40	41	27	42
16	Champlan	59	29	40	nd	nr
17	Champlan	58	31	41	27	39
18	Champlan	62	33	49	31	44
19	Champlan	65	33	43	30	43
20	Champlan	63	29	46	21	40
21	Champlan	81	61	75	72	72
22	Champlan	nd	38	58	42	nr
23	Champlan	77	38	57	nd	57
24	Champlan	68	33	47	nd	nr
25	Champlan	nd	34	44	31	nr
26	Champlan	69	39	58	46	53
27	Champlan	78	55	60	59	63
28	Champlan	69	41	49	41	50
29	Champlan	70	33	52	nd	nr
30	Champlan	63	29	52	31	44
31	Champlan	65	36	43	nd	nr
32	Champlan	56	27	41	21	36
33	Champlan	52	30	42	24	37
34	Champlan	56	29	45	26	39
35	Champlan	56	43	46	43	47
36	Champlan	63	45	nr	36	48
37	Champlan	nd	nd	45	30	nr
38	Longjumeau	nd	41	46	32	nr
39	Longjumeau	58	33	nd	31	41
40	Longjumeau	nd	40	49	nd	nr
41	Longjumeau	58	36	46	31	43
42	Longjumeau	67	38	48	30	46
43	Longjumeau	59	36	42	30	42
44	Longjumeau	62	38	47	nd	nr
45	Longjumeau	62	34	42	29	42
46	Longjumeau	57	37	45	25	41
47	Longjumeau	61	34	44	31	43

nd = non disponible ; nr = non représentatif

N° site	Commune	Quinzaine 1 23/01 - 06/02/06	Quinzaine 2 06/02 - 20/02/06	Quinzaine 3 20/02 - 06/03/06	Quinzaine 4 25/04 - 10/05/06	Moyenne campagne
48	Chilly - Mazarin	60	31	41	27	40
49	Chilly - Mazarin	58	33	44	32	42
50	Chilly - Mazarin	64	38	48	34	46
51	Chilly - Mazarin	59	45	51	44	50
52	Chilly - Mazarin	58	48	50	38	49
53	Chilly - Mazarin	66	50	50	36	51
54	Chilly - Mazarin	64	44	45	31	46
55	Chilly - Mazarin	61	40	39	31	43
56	Chilly - Mazarin	54	43	nd	35	44
57	Chilly - Mazarin	61	49	51	39	50
58	Chilly - Mazarin	62	48	49	nd	nr
59	Chilly - Mazarin	70	64	56	55	61
60	Chilly - Mazarin	72	60	60	56	62
61	Chilly - Mazarin	71	41	58	nd	57
62	Chilly - Mazarin	66	40	51	36	48
63	Chilly - Mazarin	71	47	58	43	55
64	Chilly - Mazarin	68	50	54	39	53
65	Chilly - Mazarin	72	49	54	36	53
66	Massy	69	43	52	46	53
67	Massy	63	50	55	nd	56
68	Massy	nd	nd	58	39	nr
69	Massy	63	47	53	47	53
70	Massy	nd	47	50	29	nr
71	Massy	63	36	53	33	46
72	Massy	nd	43	50	25	nr
73	Massy	66	46	44	33	47
74	Massy	62	41	46	29	45
75	Massy	61	38	42	31	43
76	Massy	60	39	41	29	42
77	Massy	63	45	50	37	49
78	Massy	57	44	37	32	43
79	Massy	59	41	40	25	41
80	Massy	55	41	40	31	42
81	Massy	59	45	46	36	47
82	Palaiseau	63	50	43	41	49
83	Palaiseau	74	49	56	40	55
84	Palaiseau	66	43	51	40	50
85	Palaiseau	72	43	55	50	55
86	Palaiseau	68	41	46	36	48
87	Palaiseau	62	42	48	33	46
88	Palaiseau	63	38	46	31	45

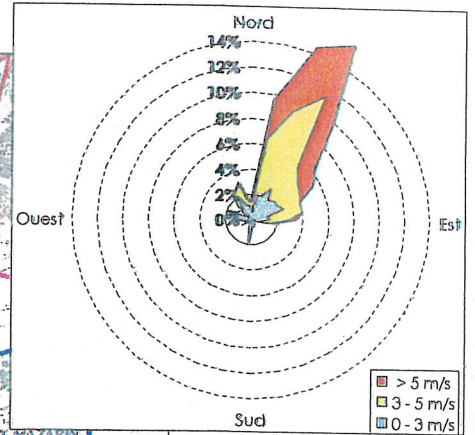
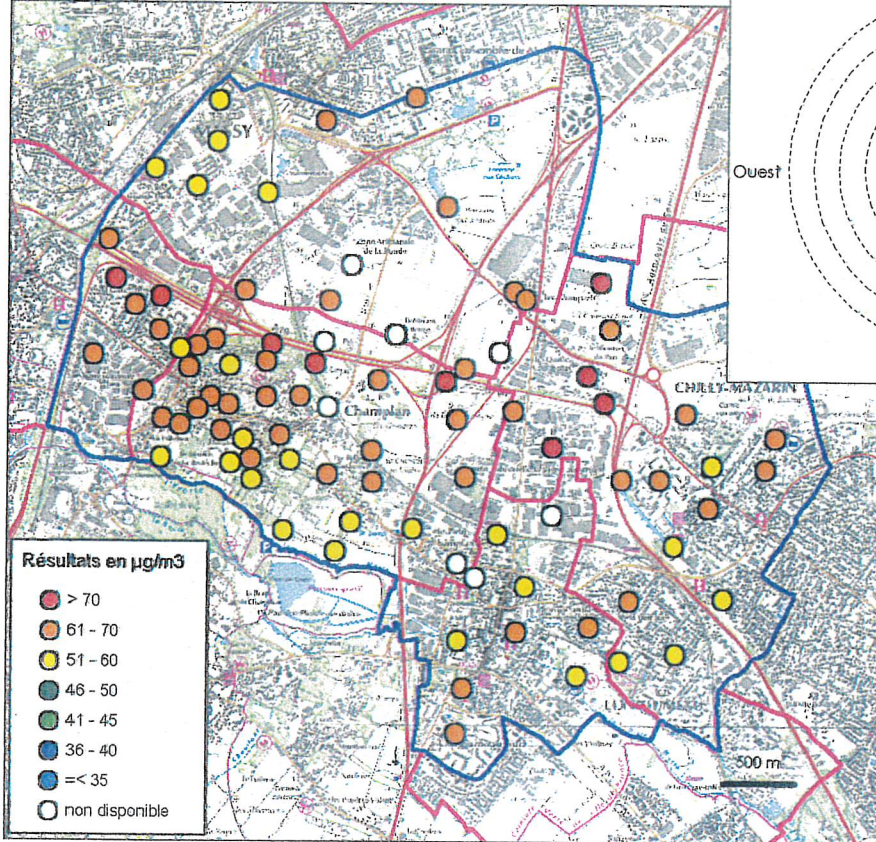
nd = non disponible ; nr = non représentatif

Moyennes des stations automatiques du réseau AIRPARIF (valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Station	Quinzaine 1 23/01 - 06/02/06	Quinzaine 2 06/02 - 20/02/06	Quinzaine 3 20/02 - 06/03/06	Quinzaine 4 25/04 - 10/05/06	Moyenne campagne
Fond	Montgeron	48	34	34	23	35
	Vitry - sur - Seine	66	47	46	30	47
	Moyenne stations de fond Paris	68	53	51	40	53
Trafic	Autoroute A1	88	93	86	96	91
	Boulevard périphérique - Porte d'Auteuil	106	96	105	110	104

Cartographies des résultats de NO₂ pour chaque série et régime de vent associé

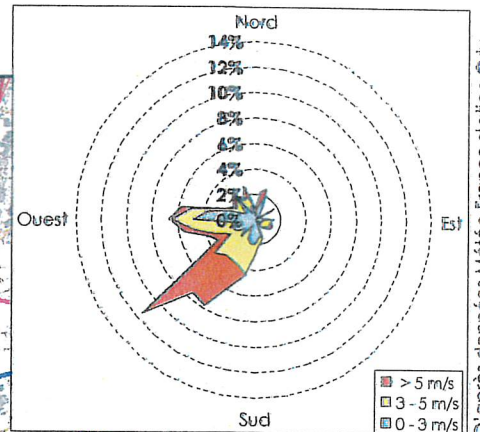
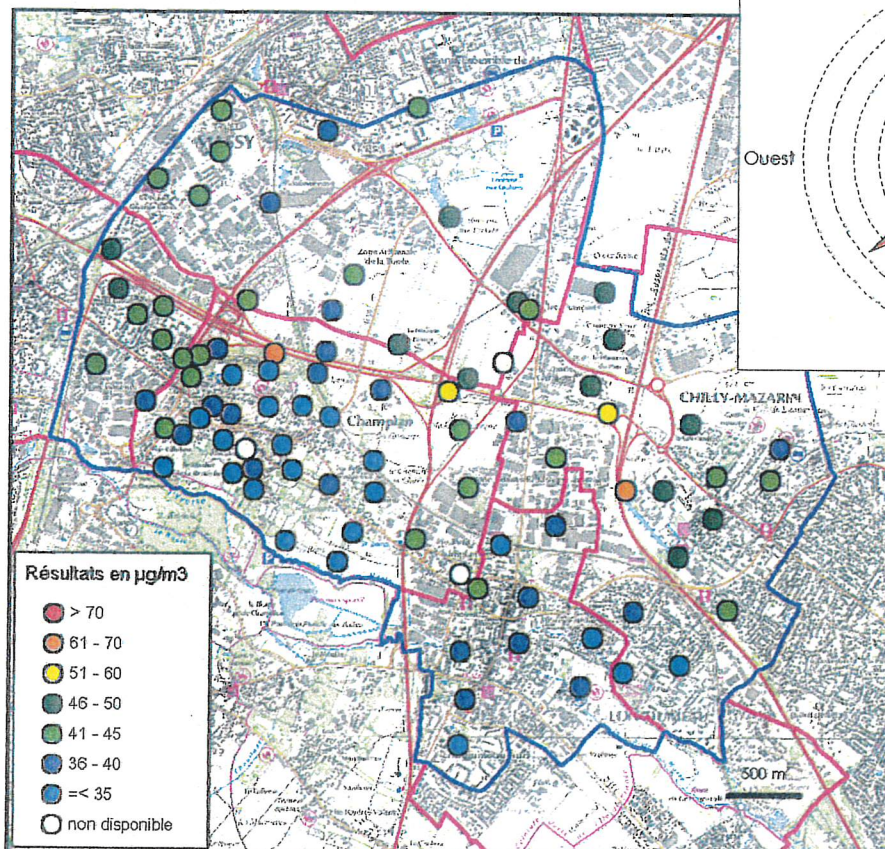
Résultats NO₂ Série 1 : 23 janvier au 6 février 2006



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 -
Licence 2005CUJ0498

D'après données Météo France station Orly

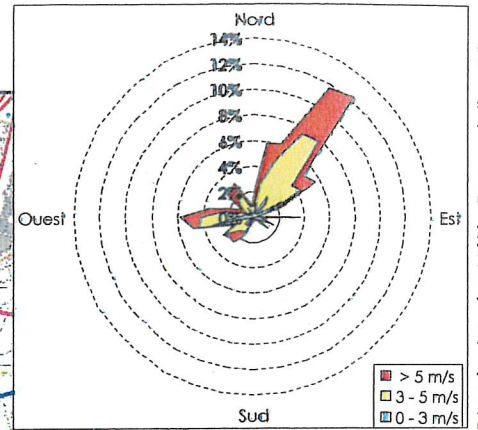
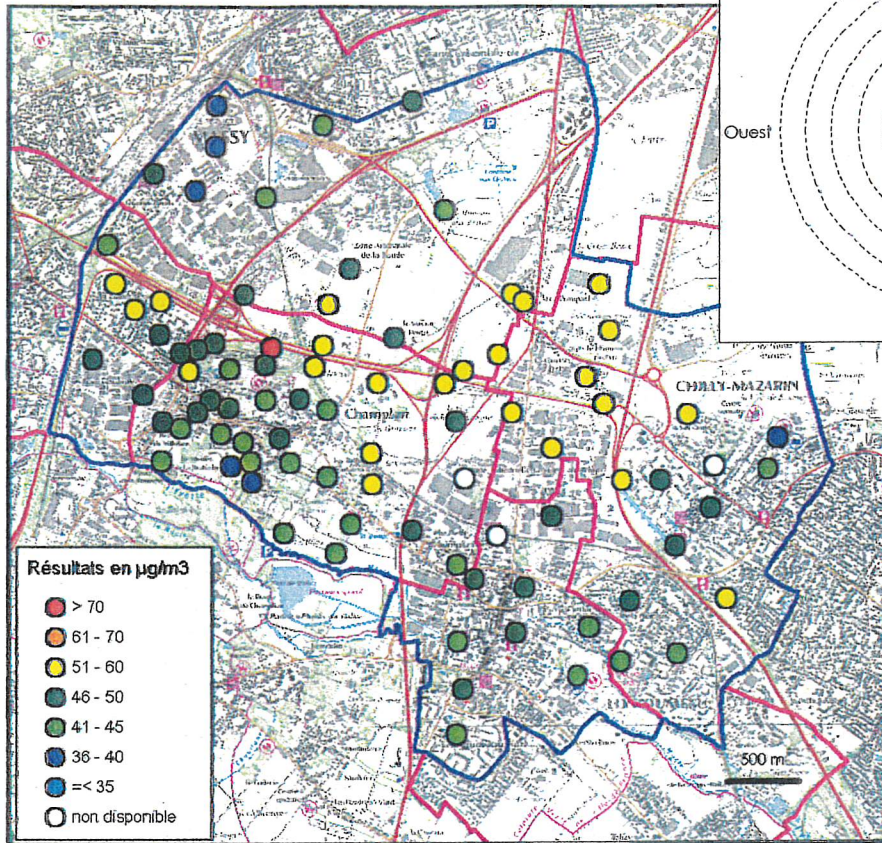
Résultats NO₂ Série 2 : 6 au 20 février 2006



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 -
Licence 2005CUJ0498

D'après données Météo France station Orly

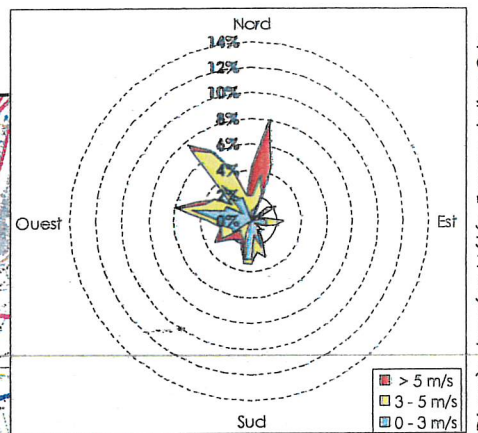
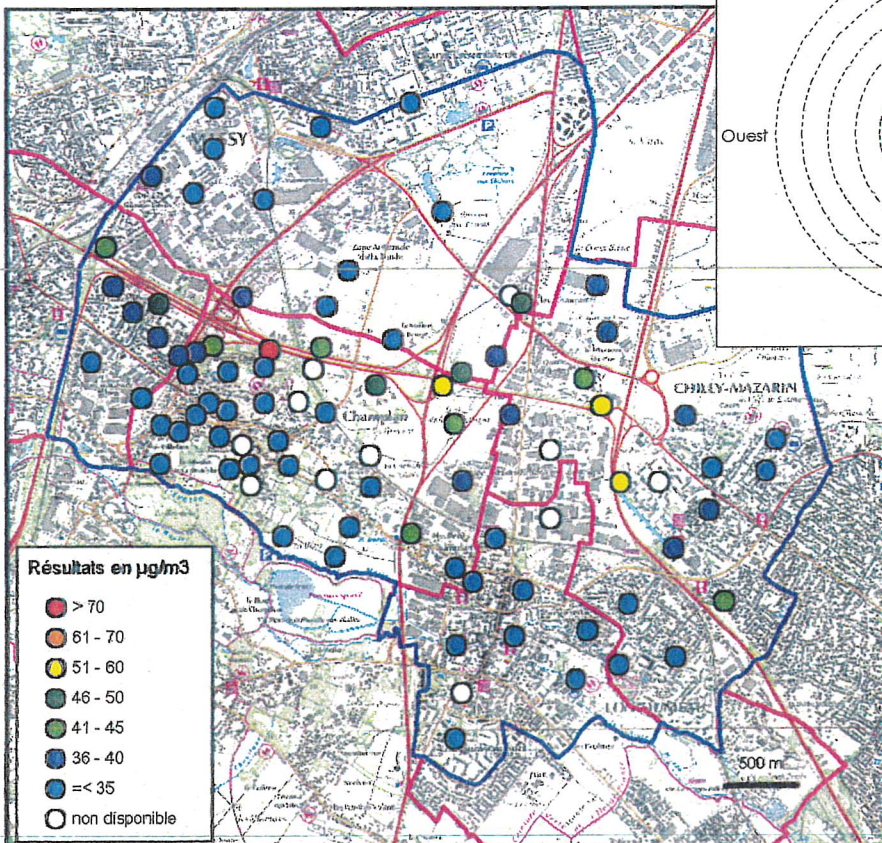
Résultats NO₂ Série 3 : 20 février au 6 mars 2006



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 -
Licence 2005CUJ0498

D'après données Météo France station Only

Résultats NO₂ Série 4 : 25 avril au 10 mai 2006



Fond de carte : source IGN - Paris 2005 -
Licence 2005CUJ0498

D'après données Météo France station Only

ANNEXE 6

Résultats des mesures de benzène par tubes à diffusion (valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

N° site	Commune	Semaine 1 23/01 - 30/01/06	Semaine 2 30/01 - 06/02/06	Semaine 3 06/02 - 13/02/06	Semaine 4 13/02 - 20/02/06	Semaine 5 20/02 - 27/02/06	Semaine 6 27/02 - 06/03/06	Moyenne Campagne
1	Champlan	2.9	2.2	nd	0.3	1.4	1.0	1.6
2	Champlan	2.5	2.1	1.0	0.4	1.6	1.4	1.5
3	Champlan							
4	Champlan	3.1	2.7	1.1	1.3	1.6	1.3	1.9
5	Champlan							
6	Champlan	2.8	2.9	2.5	1.0	1.8	1.4	2.1
7	Champlan	2.5	2.3	1.6	0.7	1.7	1.2	1.7
8	Champlan	2.1	2.4	1.0	0.7	1.8	1.4	1.6
9	Champlan							
10	Champlan	2.7	2.0	1.1	nd	1.5	1.5	1.8
11	Champlan							
12	Champlan							
13	Champlan	2.6	2.5	1.1	nd	1.9	1.1	1.8
14	Champlan	3.1	2.2	1.9	0.7	1.7	1.1	1.8
15	Champlan							
16	Champlan							
17	Champlan							
18	Champlan	2.8	2.7	1.2	1.3	1.5	1.2	1.8
19	Champlan	2.4	2.3	1.2	0.3	1.6	0.9	1.5
20	Champlan							
21	Champlan	nd	nd	nd	nd	nd	0.8	nr
22	Champlan							
23	Champlan							
24	Champlan	2.4	1.9	1.1	0.3	1.4	1.2	1.4
25	Champlan							
26	Champlan	2.8	2.2	1.0	1.1	1.8	1.2	1.7
27	Champlan							
28	Champlan							
29	Champlan							
30	Champlan							
31	Champlan	2.4	2.5	1.1	1.1	1.9	1.5	1.8
32	Champlan	nd	2.3	0.8	0.7	1.4	1.1	1.3
33	Champlan	2.7	2.4	1.2	0.7	1.6	1.2	1.6
34	Champlan							
35	Champlan							
36	Champlan	2.6	2.1	1.4	1.4	1.8	1.5	1.8
37	Champlan							
38	Longjumeau							
39	Longjumeau	2.6	2.5	1.2	0.4	2.1	1.3	1.7
40	Longjumeau							
41	Longjumeau	3.1	2.4	1.6	0.6	2.0	1.4	1.9
42	Longjumeau							
43	Longjumeau	2.7	2.4	1.5	0.9	1.5	1.3	1.7
44	Longjumeau							
45	Longjumeau	2.6	2.1	1.4	0.8	1.5	1.4	1.6
46	Longjumeau							
47	Longjumeau	2.9	2.3	1.9	0.9	1.4	1.5	1.8

nd = non disponible ; nr = non représentatif

N° site	Commune	Semaine 1 23/01 - 30/01/06	Semaine 2 30/01 - 06/02/06	Semaine 3 06/02 - 13/02/06	Semaine 4 13/02 - 20/02/06	Semaine 5 20/02 - 27/02/06	Semaine 6 27/02 - 06/03/06	Moyenne Campagne
48	Chilly - Mazarin							
49	Chilly - Mazarin	3.2	2.2	1.4	0.5	2.4	1.5	1.9
50	Chilly - Mazarin							
51	Chilly - Mazarin	3.0	2.7	1.6	0.9	2.1	1.2	1.9
52	Chilly - Mazarin							
53	Chilly - Mazarin	2.8	2.5	1.6	0.9	2	1.4	1.9
54	Chilly - Mazarin							
55	Chilly - Mazarin	2.1	2.2	1.2	0.9	1.8	1.2	1.6
56	Chilly - Mazarin							
57	Chilly - Mazarin	2.2	2.1	1.4	0.5	1.9	1.2	1.6
58	Chilly - Mazarin							
59	Chilly - Mazarin	2.6	2.4	1.1	0.5	2.0	1.2	1.6
60	Chilly - Mazarin	2.9	2.2	1.3	0.9	1.7	1.6	1.8
61	Chilly - Mazarin	2.2	2.0	1.2	0.4	2.3	1.1	1.5
62	Chilly - Mazarin							
63	Chilly - Mazarin							
64	Chilly - Mazarin							
65	Chilly - Mazarin	2.9	2.0	1.0	0.8	1.6	1.5	1.6
66	Massy							
67	Massy	3.1	2.6	1.5	0.4	2.0	1.5	1.9
68	Massy							
69	Massy	2.8	2.0	1.0	0.5	1.5	1.2	1.5
70	Massy							
71	Massy							
72	Massy	2.8	2.4	1.7	1.0	1.3	1.3	1.8
73	Massy							
74	Massy	3.1	2.8	1.0	2.1	1.9	1.2	2.0
75	Massy							
76	Massy	2.6	2.5	1.0	1.3	1.7	1.2	1.7
77	Massy							
78	Massy	2.6	2.6	1.3	1.5	2.2	1.3	1.9
79	Massy							
80	Massy	3.0	2.6	nd	1.5	1.6	1.3	2.0
81	Massy							
82	Palaiseau	2.4	2.0	1.0	0.5	1.9	1.1	1.5
83	Palaiseau							
84	Palaiseau	2.5	2.5	1.6	0.6	1.5	1.2	1.7
85	Palaiseau	2.6	2.5	1.3	0.7	2.0	1.8	1.8
86	Palaiseau							
87	Palaiseau							
88	Palaiseau							

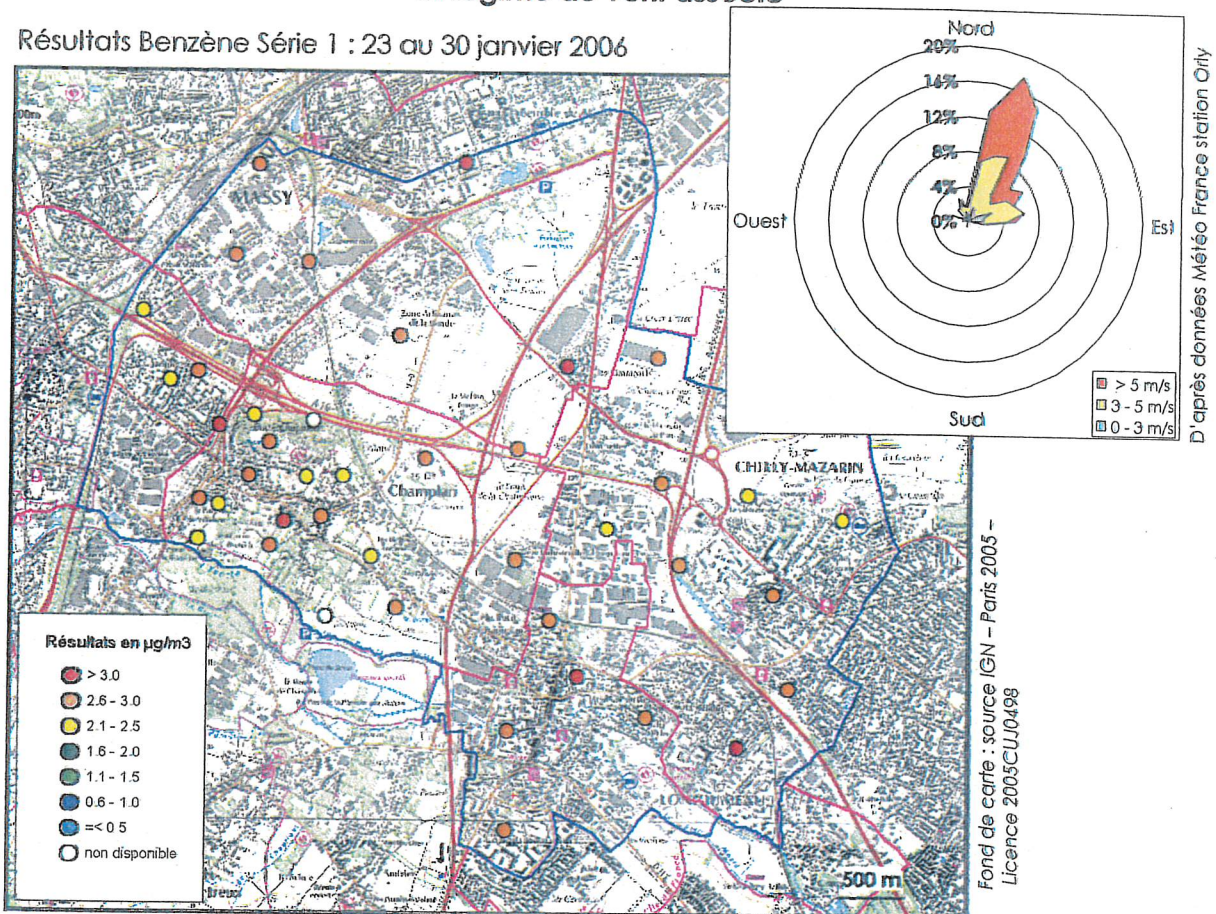
nd = non disponible ; nr = non représentatif

Moyennes des stations du réseau AIRPARIF (valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

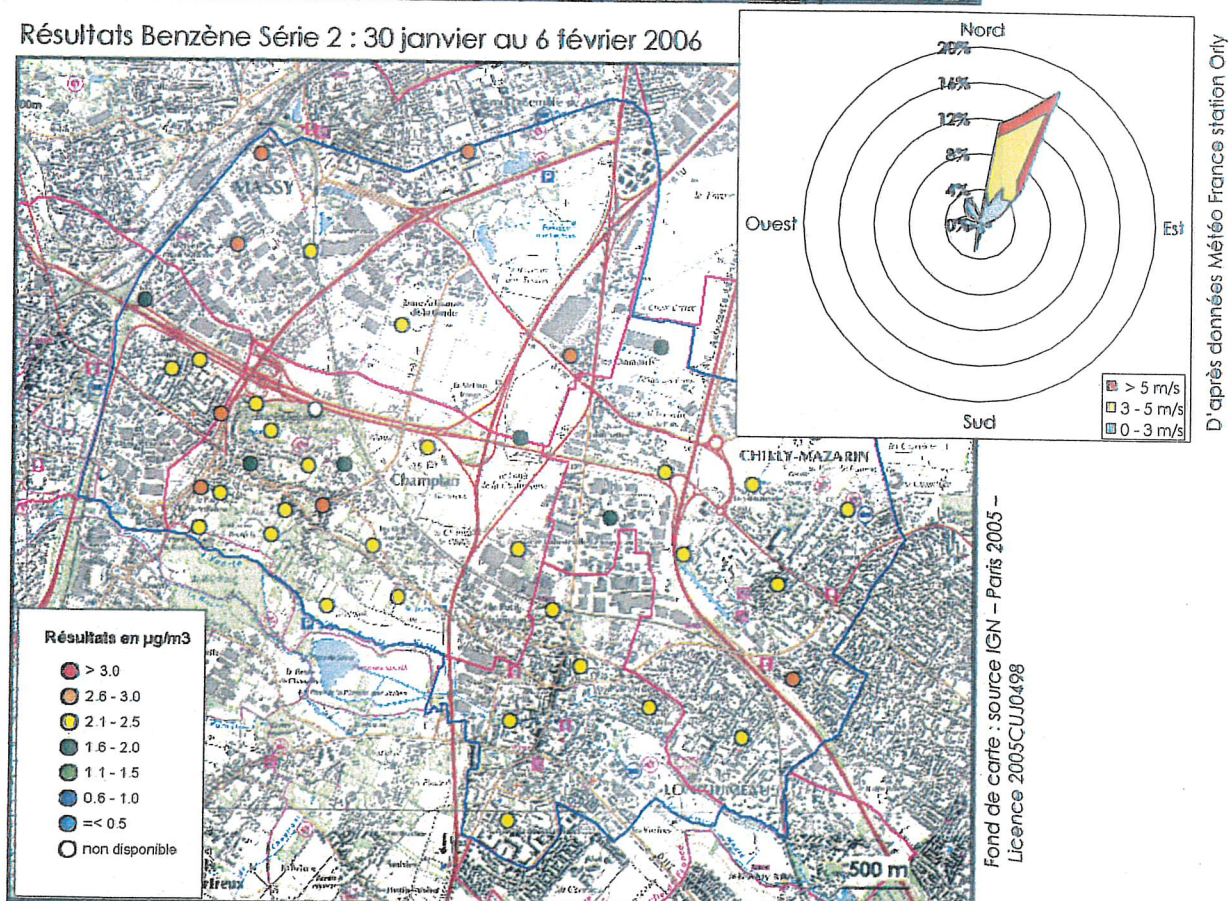
	Station	Semaine 1 23/01 - 30/01/06	Semaine 2 30/01 - 06/02/06	Semaine 3 06/02 - 13/02/06	Semaine 4 13/02 - 20/02/06	Semaine 5 20/02 - 27/02/06	Semaine 6 27/02 - 06/03/06	Moyenne Campagne
Fond	Montgeron	3	2.7	1.5	0.9	1.6	1.3	1.8
	Agglomération parisienne	2.4	2.8	1.5	1.1	1.7	1.2	1.8
	Moyenne stations de fond Paris	2.8	2.6	1.2	1.2	1.8	1.2	1.8
Trafic	Place Victor Basch	5.6	7.0	5.0	4.6	5.3	5.4	5.5
	Boulevard périphérique - Porte d'Auteuil	4.5	5.0	3.9	3.0	4.3	3.8	4.1

Cartographie des résultats de benzène pour chaque série et régime de vent associé

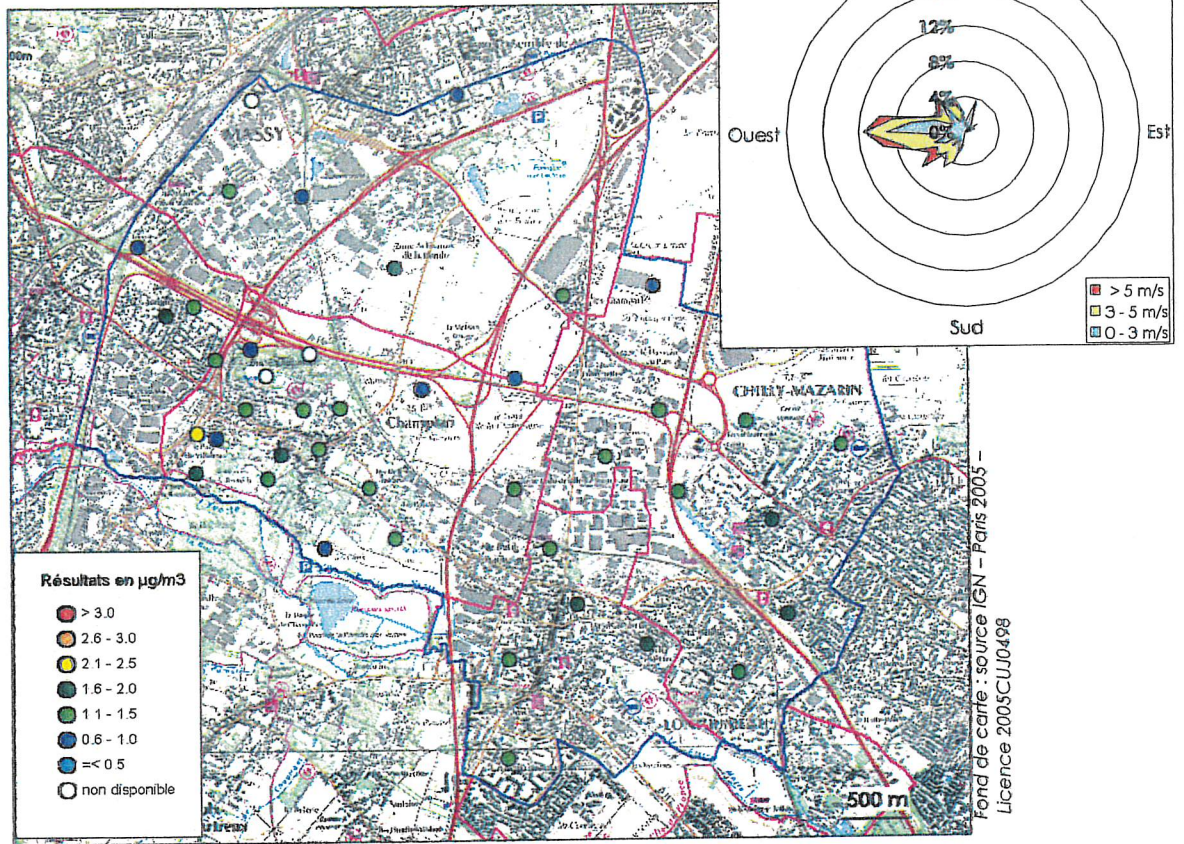
Résultats Benzène Série 1 : 23 au 30 janvier 2006



Résultats Benzène Série 2 : 30 janvier au 6 février 2006

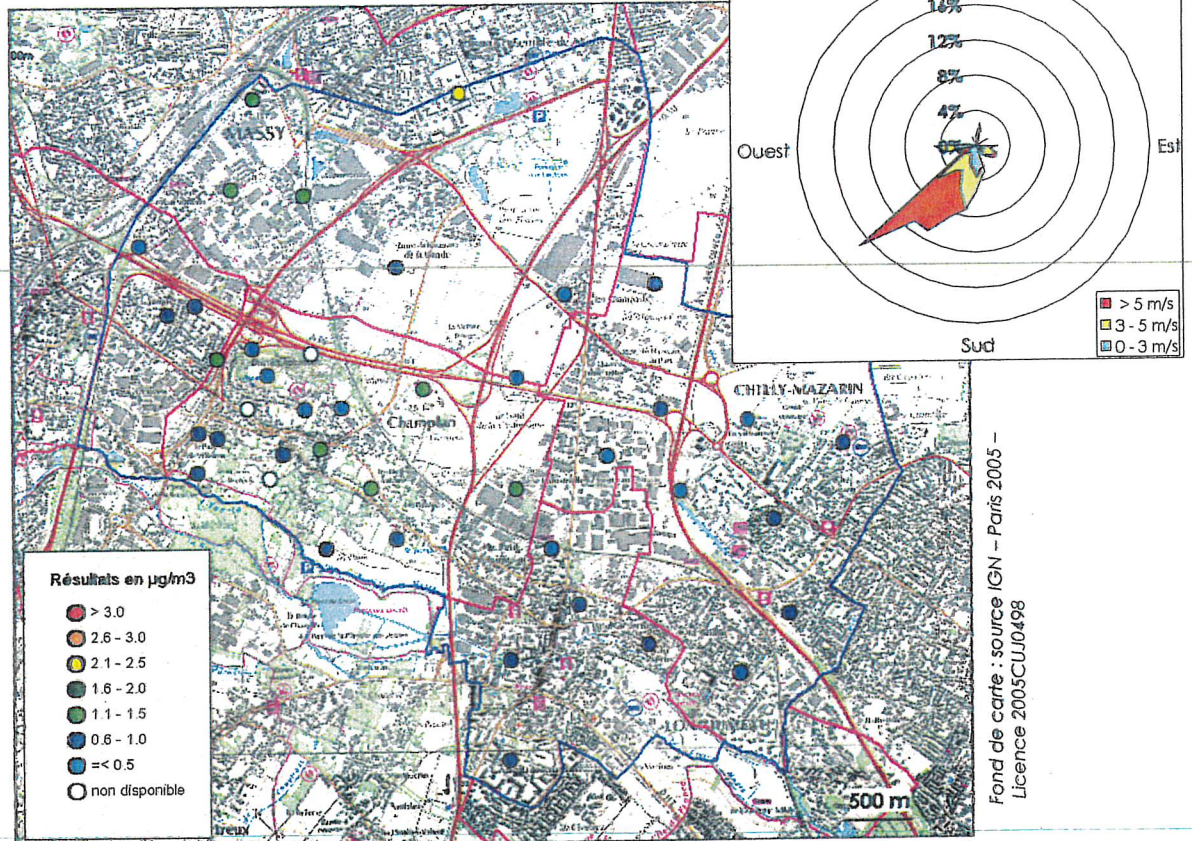


Résultats Benzène Série 3 : 6 au 13 février 2006



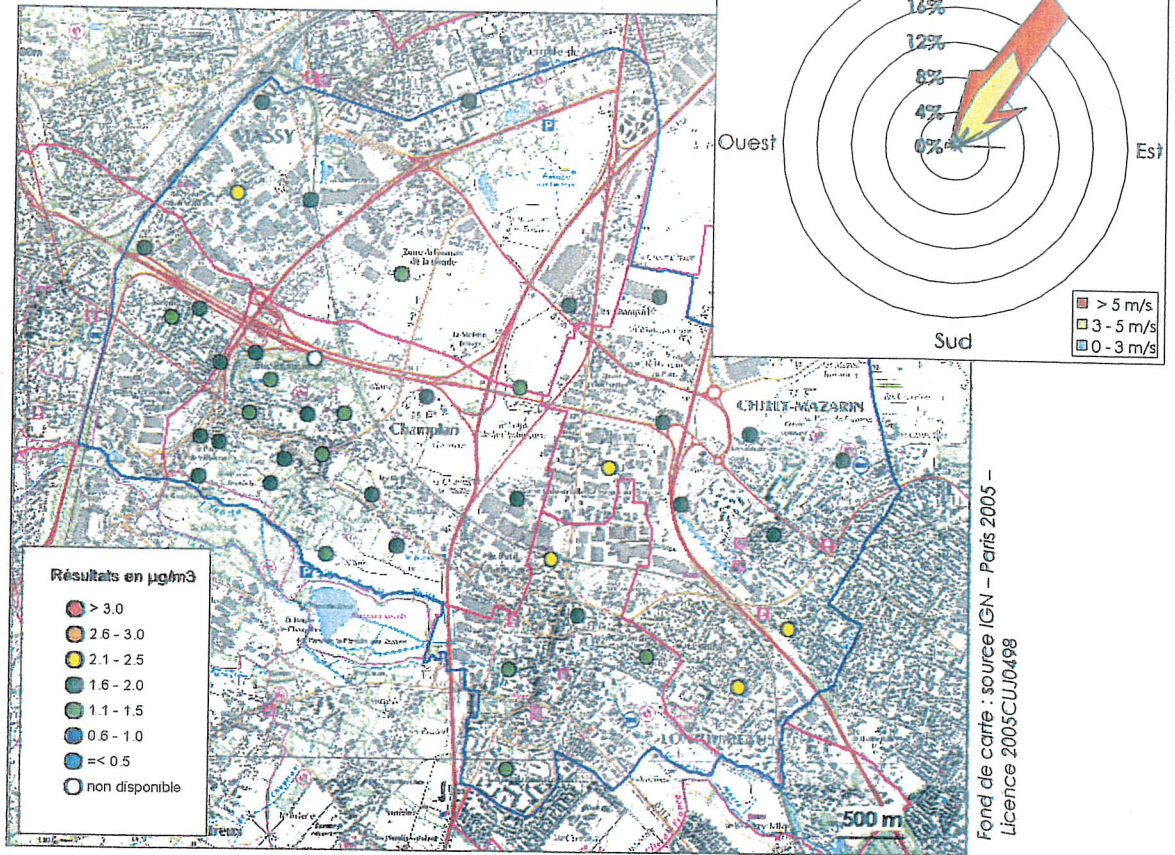
D'après données Météo France station Orly

Résultats Benzène Série 4 : 13 au 20 février 2006



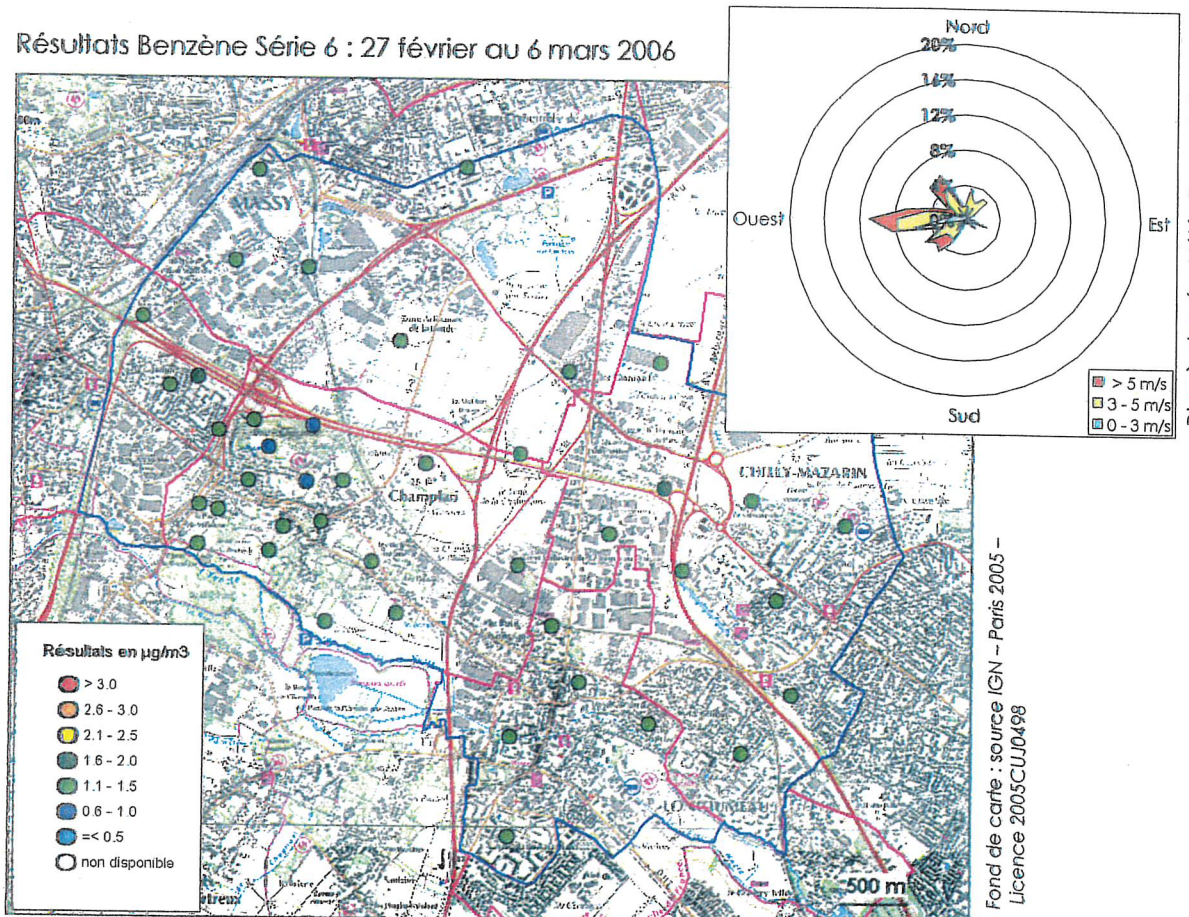
D'après données Météo France station Orly

Résultats Benzène Série 5 : 20 au 27 février 2006

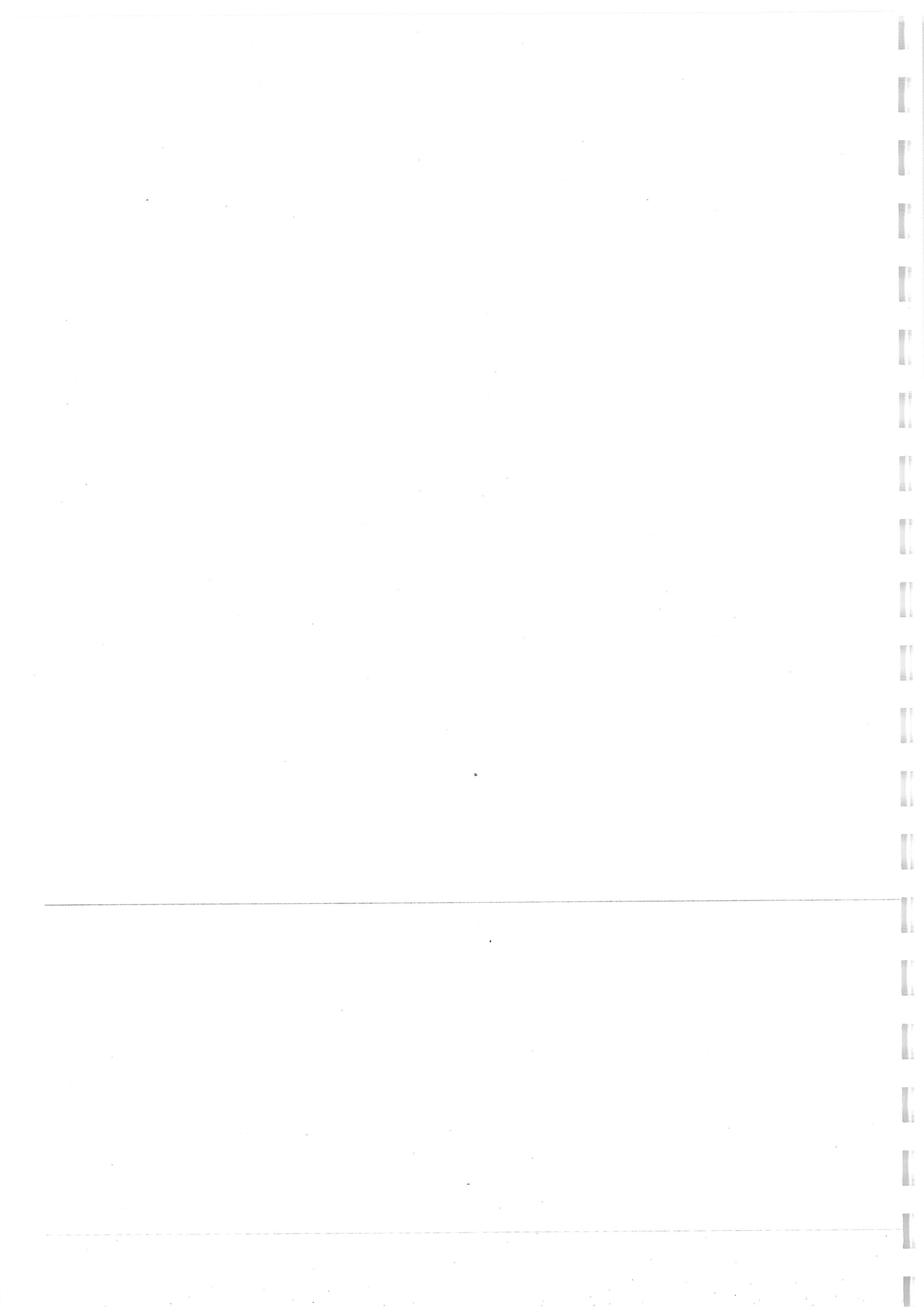


D'après données Météo France station Orly

Résultats Benzène Série 6 : 27 février au 6 mars 2006



D'après données Météo France station Orly



ANNEXE 7

Normes françaises et européennes de qualité de l'air relatives au dioxyde d'azote, au benzène, au dioxyde de soufre, aux particules PM10, à l'ozone et au monoxyde de carbone

1 - Objectifs de qualité et valeurs limites nationaux

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 et 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 de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.

et décret n° 2003 - 1085 du 12 novembre 2003 portant transposition de la directive 2002/3/CE du Parlement européen et du conseil du 12 février 2002 et 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 de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.

Dioxyde d'azote (NO₂)

	Période de référence	Valeur
<u>Objectif de qualité</u> Moyenne annuelle	Année civile	40 µg/m³
<u>Valeurs limites</u> Protection de la santé humaine Percentile 98 des concentrations horaires	Année civile	2001 - 2009 : 200 µg/m ³
Percentile 99,8 des concentrations horaires	Année civile	2001 : 290 µg/m ³ 2002 : 280 µg/m ³ 2003 : 270 µg/m ³ 2004 : 260 µg/m ³ 2005 : 250 µg/m ³ 2006 : 240 µg/m³ 2007 : 230 µg/m ³ 2008 : 220 µg/m ³ 2009 : 210 µg/m ³ 2010 : 200 µg/m ³
Moyenne annuelle	Année civile	2001 : 58 µg/m ³ 2002 : 56 µg/m ³ 2003 : 54 µg/m ³ 2004 : 52 µg/m ³ 2005 : 50 µg/m ³ 2006 : 48 µg/m³ 2007 : 46 µg/m ³ 2008 : 44 µg/m ³ 2009 : 42 µg/m ³ 2010 : 40 µg/m ³

Benzène

	Période de référence	Valeur
<u>Objectif de qualité</u> Moyenne annuelle	Année civile	2 µg/m³
<u>Valeur limite</u> Protection de la santé humaine Moyenne annuelle	Année civile	2001 - 2005 : 10 µg/m ³ 2006 : 9 µg/m³ 2007 : 8 µg/m ³ 2008 : 7 µg/m ³ 2009 : 6 µg/m ³ 2010 : 5 µg/m ³

Dioxyde de soufre (SO₂)

	Période de référence	Valeur
<u>Objectif de qualité</u> Moyenne annuelle	Année civile	50 µg/m³
<u>Valeurs limites</u> A -Protection de la santé humaine Percentile 99,7 des concentrations horaires	Année civile	2001 : 470 µg/m ³ 2002 : 440 µg/m ³ 2003 : 410 µg/m ³ 2004 : 380 µg/m ³ Depuis 2005 : 350 µg/m³
Percentile 99,2 des concentrations journalières	Année civile	125 µg/m³
B -Protection des écosystèmes Moyenne annuelle	Année civile	20 µg/m³
Moyenne hivernale	Hiver (1er octobre- 31 mars)	20 µg/m³
<u>Seuil de recommandation et d'information</u>	1 heure	300 µg/m³
<u>Seuil d'alerte</u>	1 heure	500 µg/m³ trois heures consécutives

Particules PM10

	Période de référence	Valeur
Objectif de qualité Moyenne annuelle	Année civile	30 µg/m³
Valeurs limites Protection de la santé humaine Percentile 90,4 des concentrations journalières	Année civile	2001 : 70 µg/m ³ 2002 : 65 µg/m ³ 2003 : 60 µg/m ³ 2004 : 55 µg/m ³ Depuis 2005 : 50 µg/m³
Moyenne annuelle	Année civile Depuis	2001 : 46 µg/m ³ 2002 : 44 µg/m ³ 2003 : 43 µg/m ³ 2004 : 41 µg/m ³ Depuis 2005 : 40 µg/m³

Ozone (O₃)

	Période de référence	Valeur
Objectifs de qualité Protection de la santé humaine Moyenne sur 8 heures	8 heures	110 µg/m³
Protection de la végétation Moyenne horaire Moyenne journalière	1 heure 24 heures	200 µg/m³ 65 µg/m³
Seuil de recommandation et d'information	1 heure	180 µg/m³
Seuils d'alerte	1er seuil : 1 heure, pendant 3 heures consécutives 2ème seuil : 1 heure, pendant 3 heures consécutives 3ème seuil : 1 heure	240 µg/m³ 300 µg/m³ 360 µg/m³

Monoxyde de carbone (CO)

	Période de référence	Valeur
Valeur limite Protection de la santé humaine Moyenne sur 8 heures	8 heures	10 000 µg/m³

2 - Directives européennes

SO₂, NO_x, particules, plomb du 22 avril 1999
Benzène, monoxyde de carbone du 16 novembre 2000
Ozone du 12 février 2002

Dioxyde d'azote (NO₂)

Période de référence	NO ₂ Protection de la santé	
	1 heure	année civile
Nombre de dépassements autorisés	18	- -
Date de mise en application	Seuil	Seuil
Du 19/07/1999 au 31/12/2000	300 µg/m ³	60 µg/m ³
1 janvier 2001	290 µg/m ³	58 µg/m ³
1 janvier 2002	280 µg/m ³	56 µg/m ³
1 janvier 2003	270 µg/m ³	54 µg/m ³
1 janvier 2004	260 µg/m ³	52 µg/m ³
1 janvier 2005	250 µg/m ³	50 µg/m ³
1 janvier 2006	240 µg/m³	48 µg/m³
1 janvier 2007	230 µg/m ³	46 µg/m ³
1 janvier 2008	220 µg/m ³	44 µg/m ³
1 janvier 2009	210 µg/m ³	42 µg/m ³
1 janvier 2010	200 µg/m ³	40 µg/m ³

Benzène

Période de référence	Protection de la santé
	année civile
Nombre de dépassements autorisés	- -
Date de mise en application	Seuil
Du 13/12/2000 au 31/12/2005	10 µg/m ³
1 janvier 2006	9 µg/m³
1 janvier 2007	8 µg/m ³
1 janvier 2008	7 µg/m ³
1 janvier 2009	6 µg/m ³
1 janvier 2010	5 µg/m ³

Dioxyde de soufre (SO₂)

Période de référence	Protection de la santé		Protection des écosystèmes
	1 heure	24 heures	année civile et hiver
Nombre de dépassements autorisés	24	3	--
Date de mise en application	Seuil	Seuil	Seuil
Du 19/07/1999 au 31/12/2000	500 µg/m ³	125 µg/m ³	Depuis le 19 juillet 2001 20 µg/m³
1 janvier 2001	470 µg/m ³	125 µg/m ³	
1 janvier 2002	440 µg/m ³	125 µg/m ³	
1 janvier 2003	410 µg/m ³	125 µg/m ³	
1 janvier 2004	380 µg/m ³	125 µg/m ³	
Depuis le 1 ^{er} janvier 2005	350 µg/m³	125 µg/m³	

Particules (PM10)

Période de référence	PM10	
	Protection de la santé	
	24 heures	année civile
Nombre de dépassements autorisés	35	--
Date de mise en application	Seuil	Seuil
Du 19/07/1999 au 31/12/2000	75 µg/m ³	48 µg/m ³
1 janvier 2001	70 µg/m ³	46,4 µg/m ³
1 janvier 2002	65 µg/m ³	44,8 µg/m ³
1 janvier 2003	60 µg/m ³	43,2 µg/m ³
1 janvier 2004	55 µg/m ³	41,6 µg/m ³
Depuis le 1 ^{er} janvier 2005	50 µg/m³	40 µg/m³

Monoxyde de carbone (CO)

	Période de référence	Valeur
<i>Valeur limite</i> Protection de la santé humaine Moyenne sur 8 heures	8 heures	10 000 µg/m³

Ozone (O₃)

A - Valeurs cibles

	Période	Valeur	Nombre de dépassements autorisés	Marge de dépassement	Date où la valeur cible doit être respectée
1- Valeur cible sur 8 heures pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m ³	25 jours par an moyenne calculée sur 3 ans		1er janvier 2010 (*)
2- Valeur cible pour la protection de la végétation	AOT40 mai-juillet 8h-20h	18.000 µg/m ³ moyenne calculée sur 5 ans			1er janvier 2010 (*)

(*) 2010 sera la première année où les valeurs cibles seront évaluées, sur les 3 ou 5 années suivantes

B - Objectifs à long terme

	Période	Valeur	Nombre de dépassements autorisés	Marge de dépassement	Date où l'objectif à long terme doit réalisé
1- Objectif à long terme pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m ³	Aucun		Année 2020
2- Objectif à long terme pour la protection de la végétation	AOT40 mai-juillet 8h-20h	6.000 µg/m ³ .h			Année 2020

C- Seuil d'information

180 µg/m³ sur une heure

D- Seuil d'alerte

240 µg/m³ sur une heure

La mise en œuvre de plans d'action à court terme est effective lorsque le seuil d'alerte est prévu ou dépassé pendant trois heures consécutives

ANNEXE 8

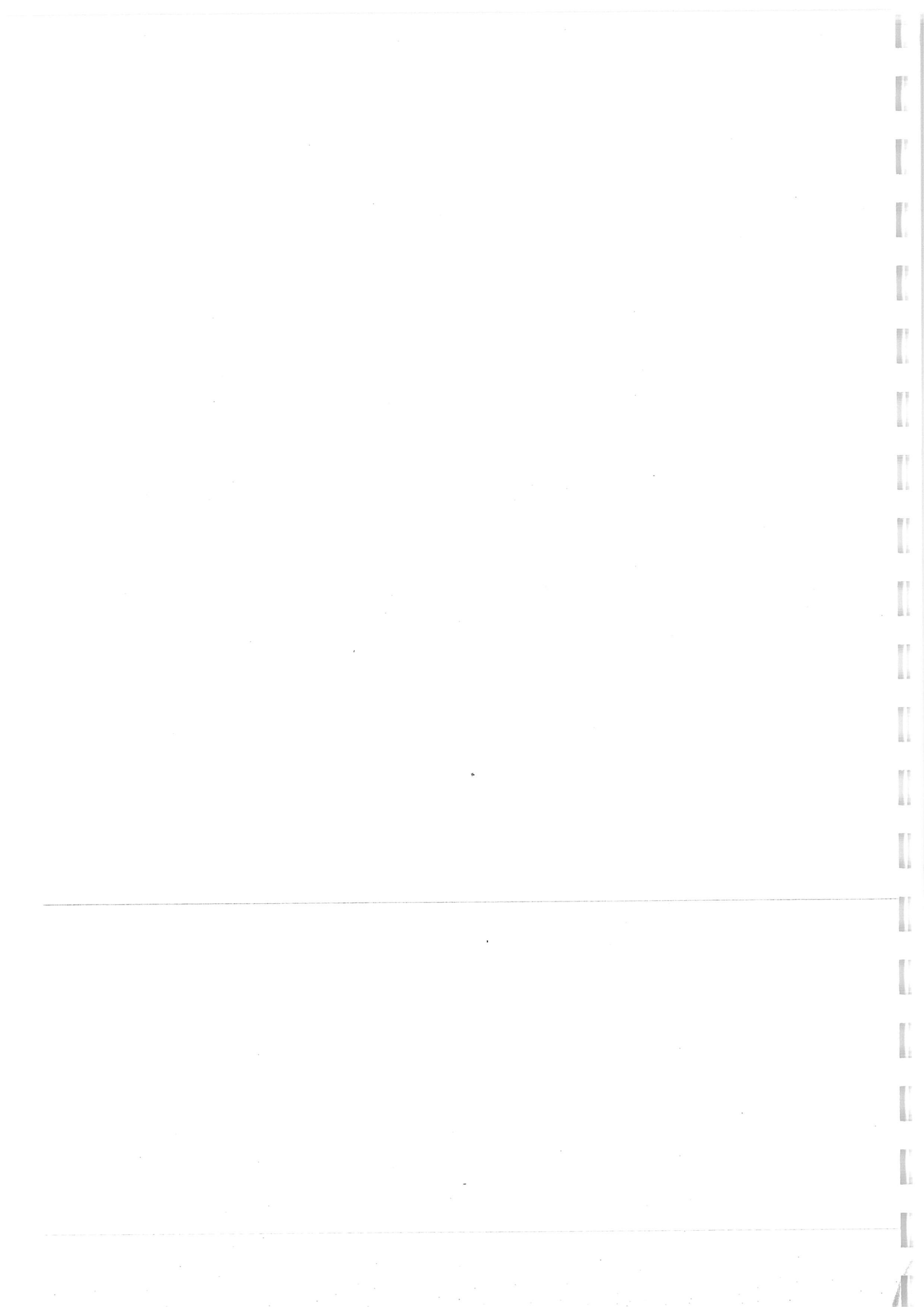
Estimation du niveau moyen annuel du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006 (résultats exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le niveau moyen annuel pour chacun des 88 sites de mesure du dioxyde d'azote et des 41 sites de mesure du benzène est estimé à partir des résultats obtenus lors de la campagne et des résultats des stations de référence du réseau AIRPARIF. L'intervalle représente la plage de valeurs dans laquelle la concentration moyenne annuelle se trouverait si les mesures avaient été effectuées durant toute l'année.

N° de Site	Commune	Site	Dioxyde d'azote		Benzène	
			Niveau annuel estimé ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Intervalle	Niveau annuel estimé ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Intervalle
1	Champlan	Plateau des Sables	32	[29 - 36]	1.3	[1.0 - 1.5]
2	Champlan	Haut de la Rue des Acacias	38	[34 - 42]	1.2	[1.0 - 1.5]
3	Champlan	34 Rue des Acacias	40	[35 - 44]		
4	Champlan	18 Chemin de Briis	38	[34 - 42]	1.5	[1.2 - 1.8]
5	Champlan	Face au 12 Rue des Acacias	39	[35 - 43]		
6	Champlan	40 Route de Villebon	37	[33 - 41]	1.6	[1.3 - 1.9]
7	Champlan	Chemin du Moulin par le Bas	31	[28 - 35]	1.3	[1.1 - 1.6]
8	Champlan	10 Rue de la Ceriseraie	35	[31 - 39]	1.3	[1.0 - 1.5]
9	Champlan	Face au 14 Route de Villebon	35	[31 - 39]		
10	Champlan	Allée Groupe scolaire de la Butte	36	[32 - 40]	1.4	[1.1 - 1.7]
11	Champlan	172 Route de Versailles	35	[31 - 39]		
12	Champlan	Sentier des Donjons	31	[28 - 35]		
13	Champlan	Ruelle d'Yon	29	[31 - 39]	1.4	[1.1 - 1.7]
14	Champlan	Ruelle d'Yon	nd	nd	1.4	[1.1 - 1.7]
15	Champlan	Ruelle du Ru	33	[29 - 37]		
16	Champlan	Rue de Saulx	nd	nd		
17	Champlan	142 Route de Versailles	30	[27 - 33]		
18	Champlan	Rue de l'Yvette	35	[31 - 39]	1.4	[1.1 - 1.7]
19	Champlan	32 Chemin de la Butte	34	[30 - 38]	1.2	[1.0 - 1.5]
20	Champlan	Place Chaumont	31	[28 - 35]		
21	Champlan	Talus du Tire - Peine	64	[57 - 71]		
22	Champlan	Route de Massy	nd	nd		
23	Champlan	Bordure de champ	48	[43 - 53]		
24	Champlan	Rue de l'Echaudée	nd	nd	1.2	[0.9 - 1.4]
25	Champlan	Rue de Paris	nd	nd		
26	Champlan	Chemin des Gravieres	44	[39 - 49]	1.3	[1.1 - 1.6]
27	Champlan	Échangeur A10	54	[48 - 60]		
28	Champlan	Chemin Fond de la Champagne	41	[36 - 45]		
29	Champlan	Chemin de Chilly	nd	nd		
30	Champlan	Rue du Taille Fer	35	[31 - 39]		
31	Champlan	10 - 12 Route de Longjumeau	nd	nd	1.4	[1.1 - 1.7]
32	Champlan	Petite ruelle Mancelle	27	[24 - 30]	1.1	[0.9 - 1.3]
33	Champlan	Rue Migneaux	28	[25 - 31]	1.3	[1.0 - 1.5]
34	Champlan	Petite ruelle Mancelle	30	[27 - 33]		
35	Champlan	66 Rue Jean Jaurès	38	[34 - 42]		
36	Champlan	3 Chemin Blanc	39	[35 - 43]	1.4	[1.1 - 1.7]
37	Champlan	7 Rue J. Jaurès / 18 Rte Versailles	nd	nd		

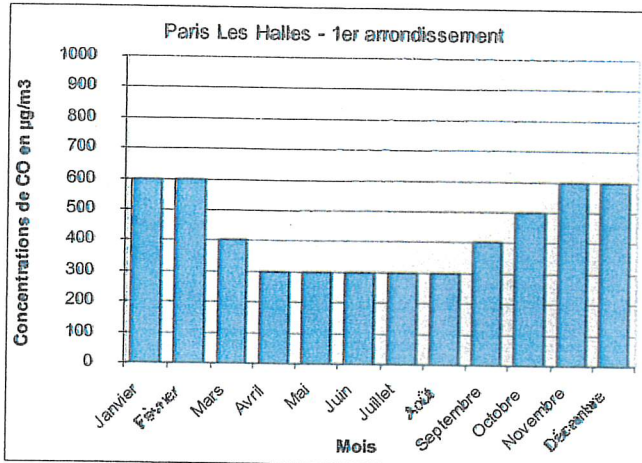
N° de Site	Commune	Site	Dioxyde d'azote		Benzène	
			Niveau annuel estimé (µg/m³)	Intervalle	Niveau annuel estimé (µg/m³)	Intervalle
38	Longjumeau	Ruelle de la Haute Montée, face n° 5	nd	nd		
39	Longjumeau	Place de la Gare	32	[29 - 36]	1.3	[1.1 - 1.6]
40	Longjumeau	Rue George Sand	nd	nd		
41	Longjumeau	23 Rue Gaston Legrand	34	[30 - 38]	1.5	[1.2 - 1.8]
42	Longjumeau	3 Rue des Écoles	37	[33 - 41]		
43	Longjumeau	5 Allée des Sauliers	33	[29 - 37]	1.3	[1.1 - 1.6]
44	Longjumeau	Rue du Président François Mitterrand	nd	nd		
45	Longjumeau	Rue Maryse Bastié	33	[29 - 37]	1.3	[1.0 - 1.5]
46	Longjumeau	23 Rue Léontine Sohier	32	[29 - 36]		
47	Longjumeau	48 - 50 Rue des Marguerites	34	[30 - 38]	1.4	[1.1 - 1.7]
48	Chilly-Mazarin	7 Place Cézanne	31	[28 - 35]		
49	Chilly-Mazarin	6 Allée des Colverts	33	[29 - 37]	1.5	[1.2 - 1.8]
50	Chilly-Mazarin	Rue de la Montagne	37	[33 - 41]		
51	Chilly-Mazarin	15 Rue des Fleurs	41	[36 - 45]	1.5	[1.2 - 1.8]
52	Chilly-Mazarin	Parc de la Mairie	40	[35 - 44]		
53	Chilly-Mazarin	Face au 18 Rue Ollivier Beauregard	42	[37 - 46]	1.5	[1.2 - 1.8]
54	Chilly-Mazarin	Mail René Cassin	37	[33 - 41]		
55	Chilly-Mazarin	Rue de Launay	34	[30 - 38]	1.3	[1.0 - 1.5]
56	Chilly-Mazarin	Avenue Mazarin	35	[31 - 39]		
57	Chilly-Mazarin	Rue de Launay	41	[36 - 45]	1.3	[1.0 - 1.5]
58	Chilly-Mazarin	36 Avenue Mazarin	nd	nd		
59	Chilly-Mazarin	Avenue de Carlet	52	[46 - 58]	1.3	[1.0 - 1.5]
60	Chilly-Mazarin	8 Chemin des Boeufs	53	[47 - 59]	1.4	[1.1 - 1.7]
61	Chilly-Mazarin	12/14 Rue Arago	48	[43 - 53]	1.2	[1.0 - 1.5]
62	Chilly-Mazarin	Rue Maurice	39	[35 - 43]		
63	Chilly-Mazarin	35 Route de Massy	46	[41 - 51]		
64	Chilly-Mazarin	Rue Lindbergh	44	[39 - 49]		
65	Chilly-Mazarin	Rue Hélène Boucher	44	[39 - 49]	1.3	[1.0 - 1.5]
66	Massy	15 Rue Henri Lenoble	44	[39 - 49]		
67	Massy	15 Rue des Fleurs	47	[42 - 52]	1.5	[1.2 - 1.8]
68	Massy	Champ RN20	nd	nd		
69	Massy	Champ échangeur A10	44	[39 - 49]	1.2	[1.0 - 1.5]
70	Massy	Chemin des Boeufs	nd	nd		
71	Massy	Route de la Bonde	37	[33 - 41]		
72	Massy	Route de la Bonde	nd	nd	1.4	[1.1 - 1.7]
73	Massy	Sud du bassin de retenue	38	[34 - 42]		
74	Massy	4 Allée d'Autriche	36	[32 - 40]	1.5	[1.2 - 1.8]
75	Massy	Chemin du Trou de Toulon	34	[30 - 38]		
76	Massy	Rue Léon Migaux	33	[29 - 37]	1.3	[1.1 - 1.6]
77	Massy	Chemin des Boeufs	40	[35 - 44]		
78	Massy	102 Rue de Paris	34	[30 - 38]	1.5	[1.2 - 1.8]
79	Massy	Square John Patterson	32	[29 - 36]		
80	Massy	12 Avenue de la Division Leclerc	33	[29 - 37]	1.5	[1.2 - 1.8]
81	Massy	Avenue Carnot	38	[34 - 42]		
82	Palaiseau	60 Avenue Jean Jaurès	40	[35 - 44]	1.2	[1.0 - 1.5]
83	Palaiseau	33 - 35 Rue Gustave Flaubert	46	[41 - 51]		
84	Palaiseau	Rue de Unna angle 19 avenue Cosmonautes	41	[36 - 45]	1.3	[1.1 - 1.6]

N° de Site	Commune	Site	Dioxyde d'azote		Benzène	
			Niveau annuel estimé (µg/m³)	Intervalle	Niveau annuel estimé (µg/m³)	Intervalle
85	Palaiseau	Rue Taucha	46	[41 - 51]	1.4	[1.1 - 1.7]
86	Palaiseau	19 Rue Jules Verne	39	[35 - 43]		
87	Palaiseau	4 Rue Ambroise Croizat	37	[33 - 41]		
88	Palaiseau	11 Chemin de Briis	36	[32 - 40]		

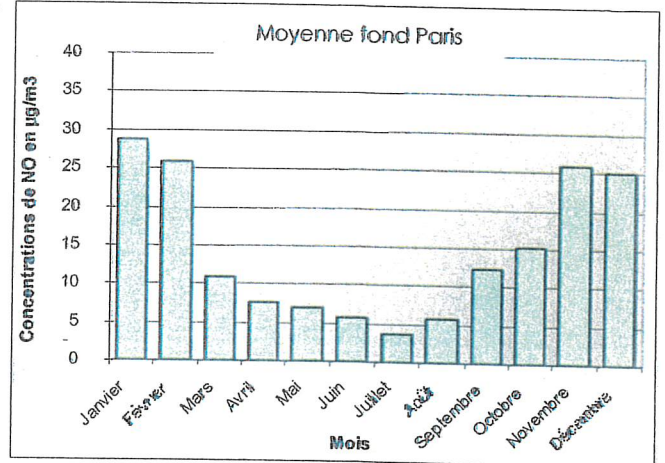


ANNEXE 9

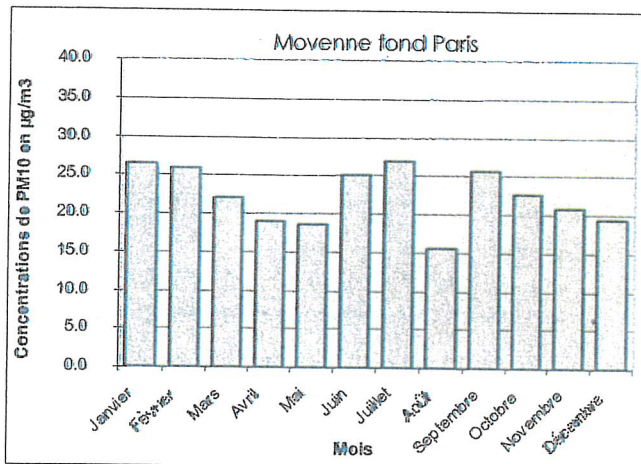
Évolution mensuelle des concentrations de polluants atmosphériques au cours de l'année 2006 à Paris (situation de fond)



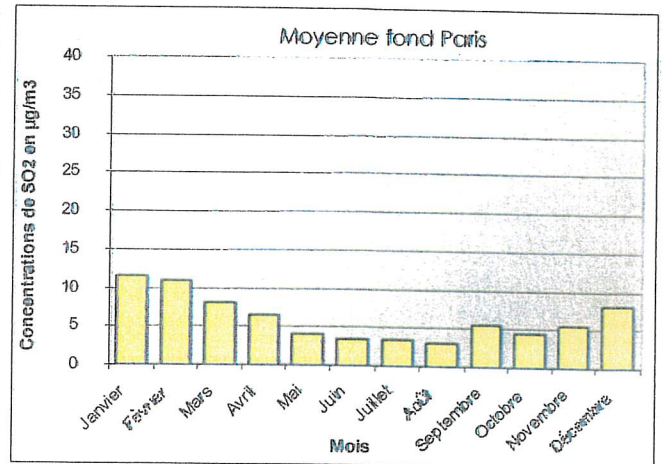
(a) Monoxyde de carbone



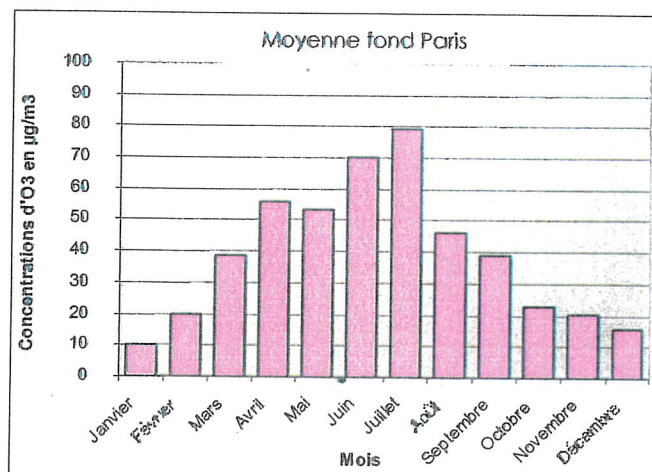
(b) Monoxyde d'azote



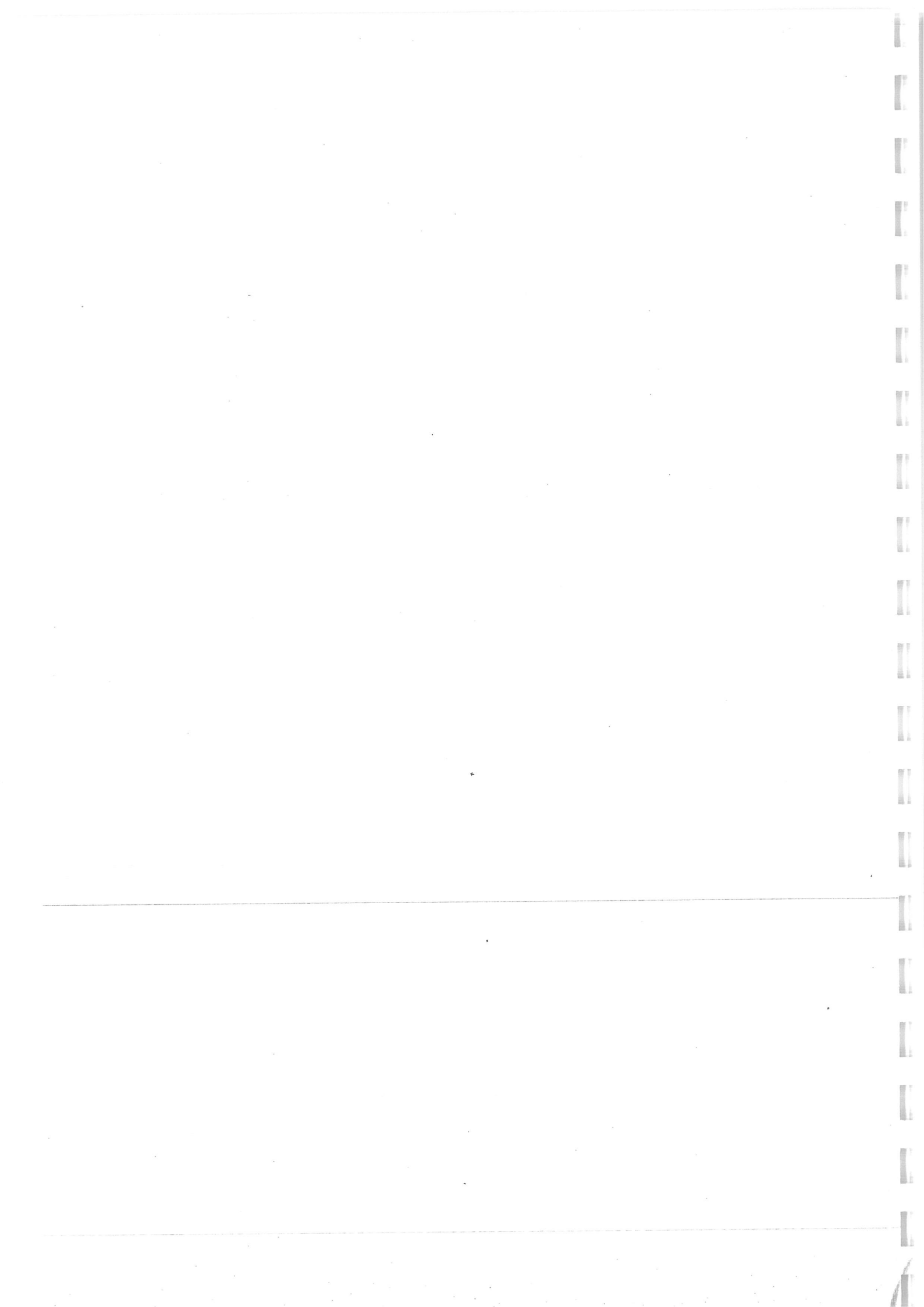
(c) Particules PM10



(d) Dioxyde de soufre

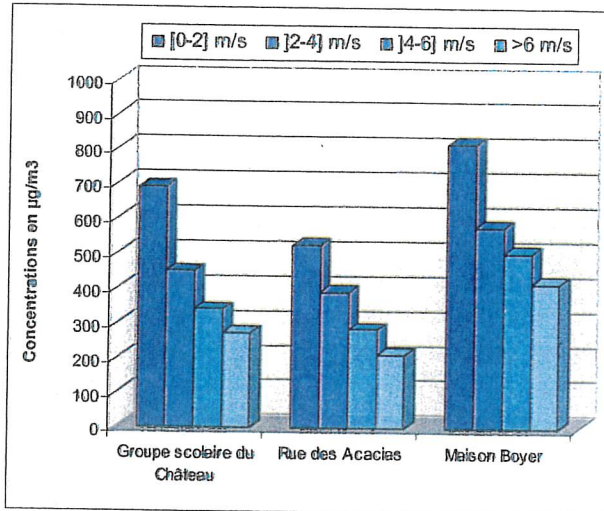


(e) Ozone

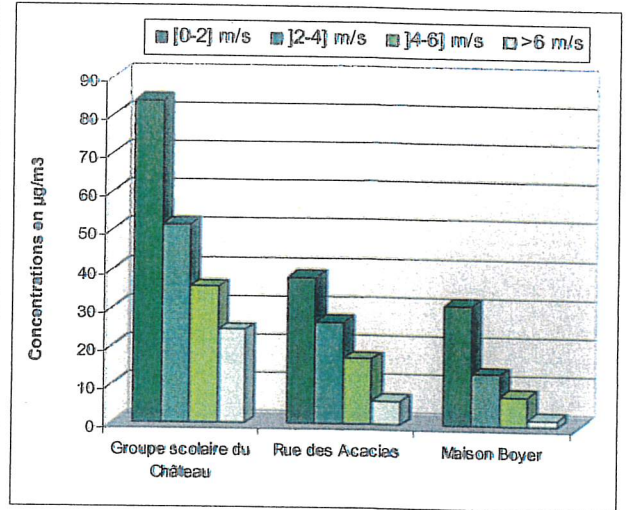


ANNEXE 10

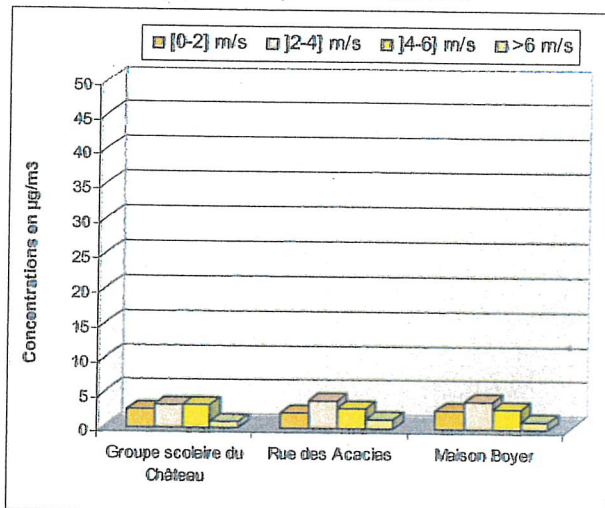
Niveaux de pollution en fonction de la vitesse de vent durant la campagne de mesure du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007



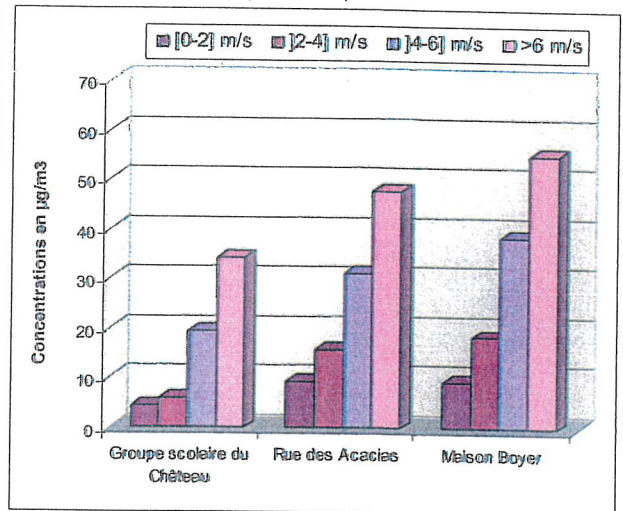
(a) Monoxyde de carbone



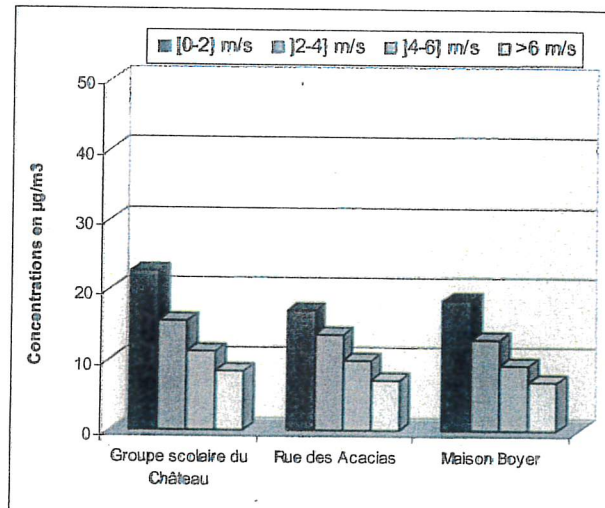
(b) Monoxyde d'azote



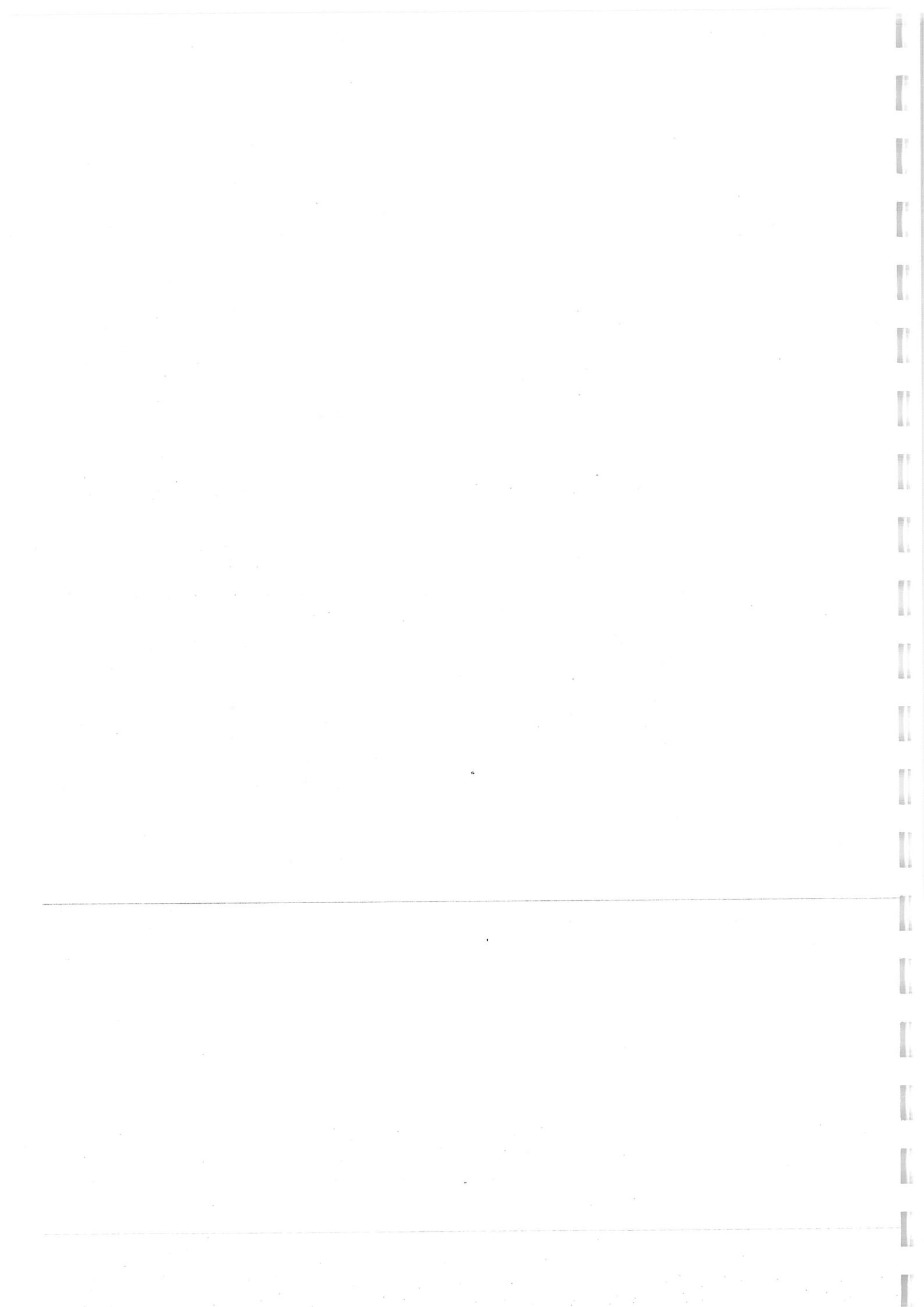
(c) Dioxyde de soufre



(d) Ozone

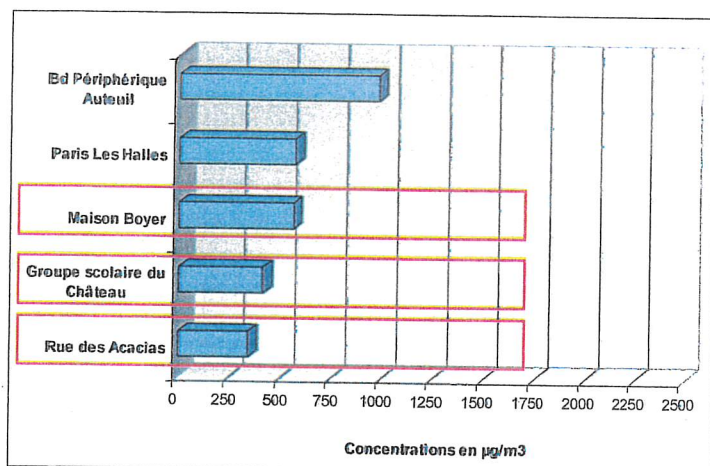


(e) Particules fines PM2.5

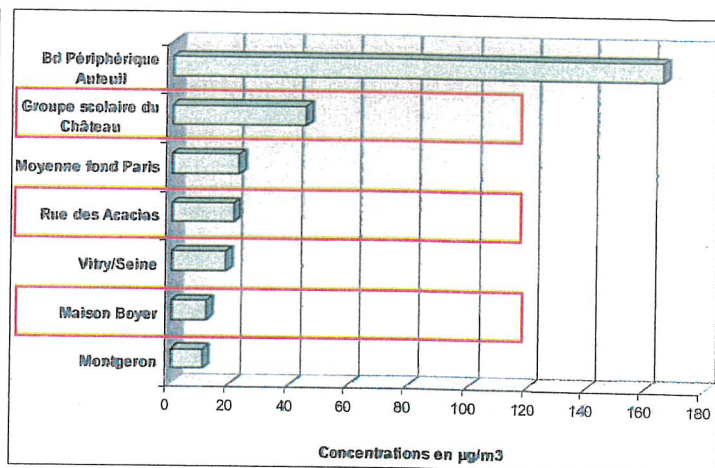


ANNEXE 11

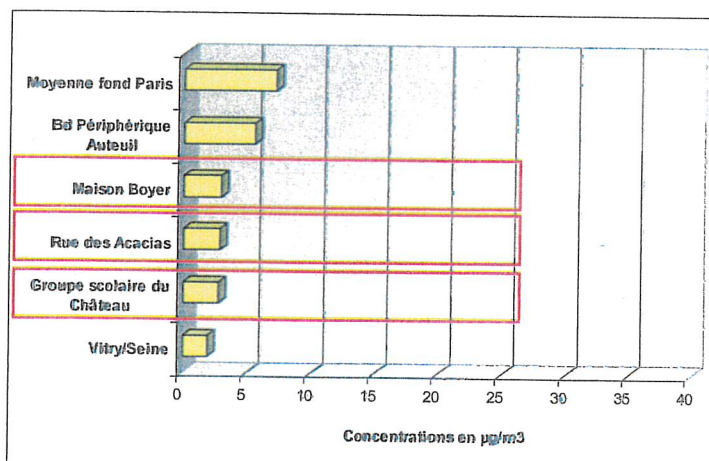
Concentrations moyennes mesurées sur les trois laboratoires mobiles comparées à celles relevées sur des stations du réseau fixe d'AIRPARIF lors de la campagne.



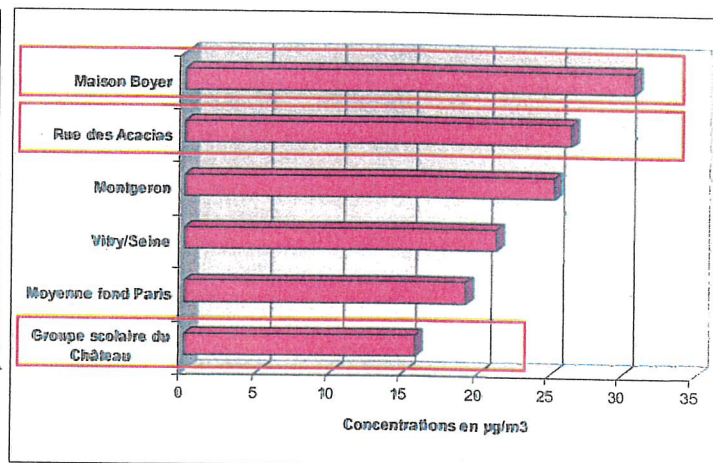
(a) Monoxyde de carbone



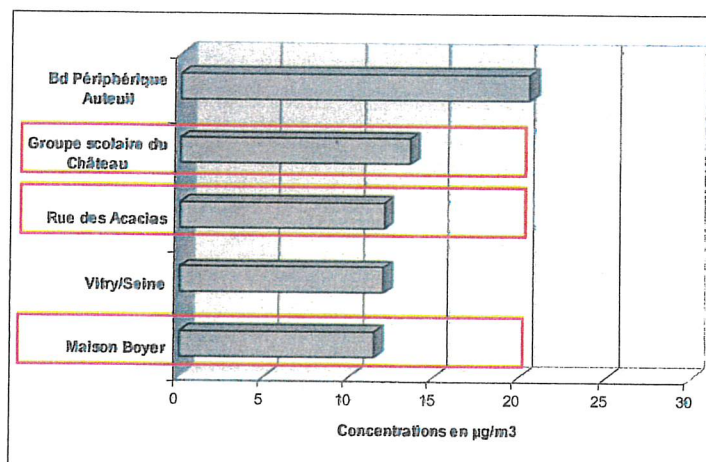
(b) Monoxyde d'azote



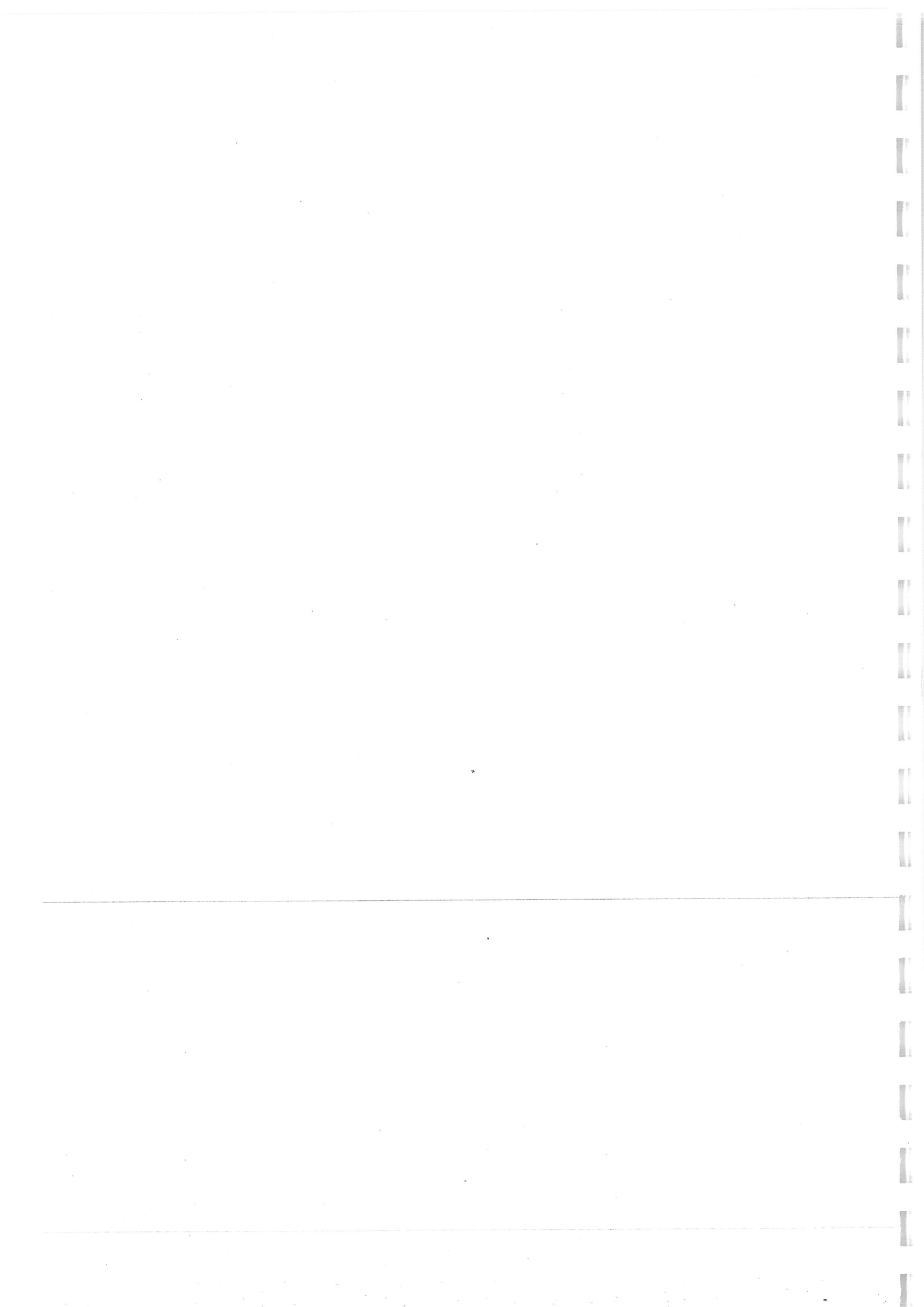
(c) Dioxyde de soufre



(d) Ozone

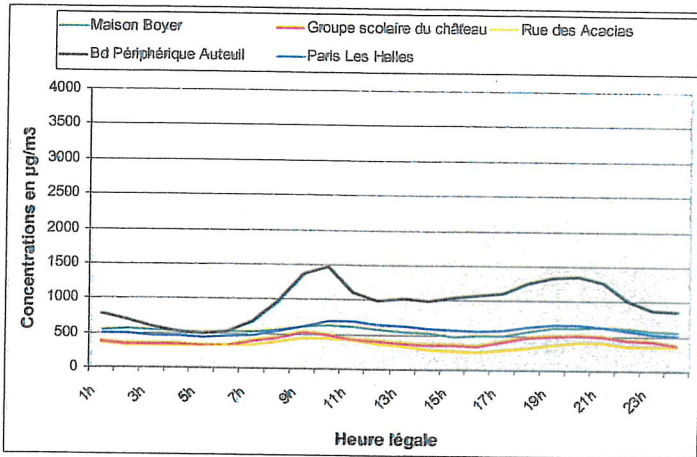


(e) Particules fines PM2.5

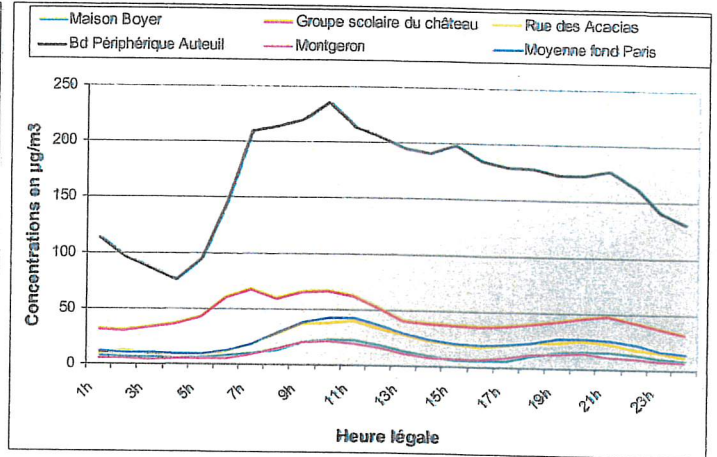


ANNEXE 12

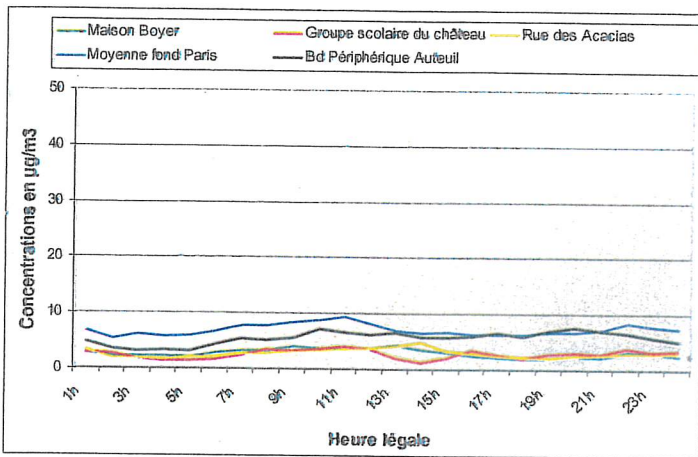
Profils journaliers des concentrations de polluants atmosphériques relevés lors de la campagne de mesure (du 04 décembre 2006 au 16 janvier 2007) sur les trois laboratoires mobiles et sur certaines stations fixes du réseau AIRPARIF.



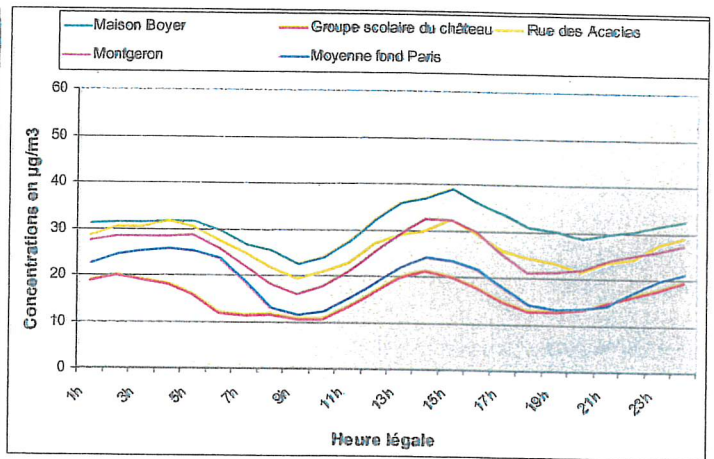
(a) Monoxyde de carbone



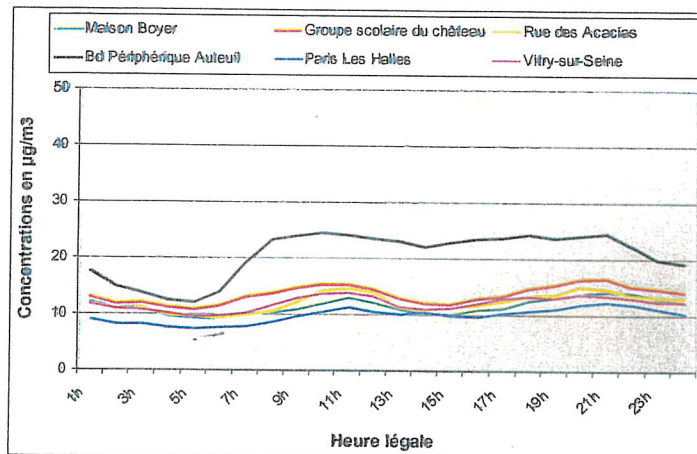
(b) Monoxyde d'azote



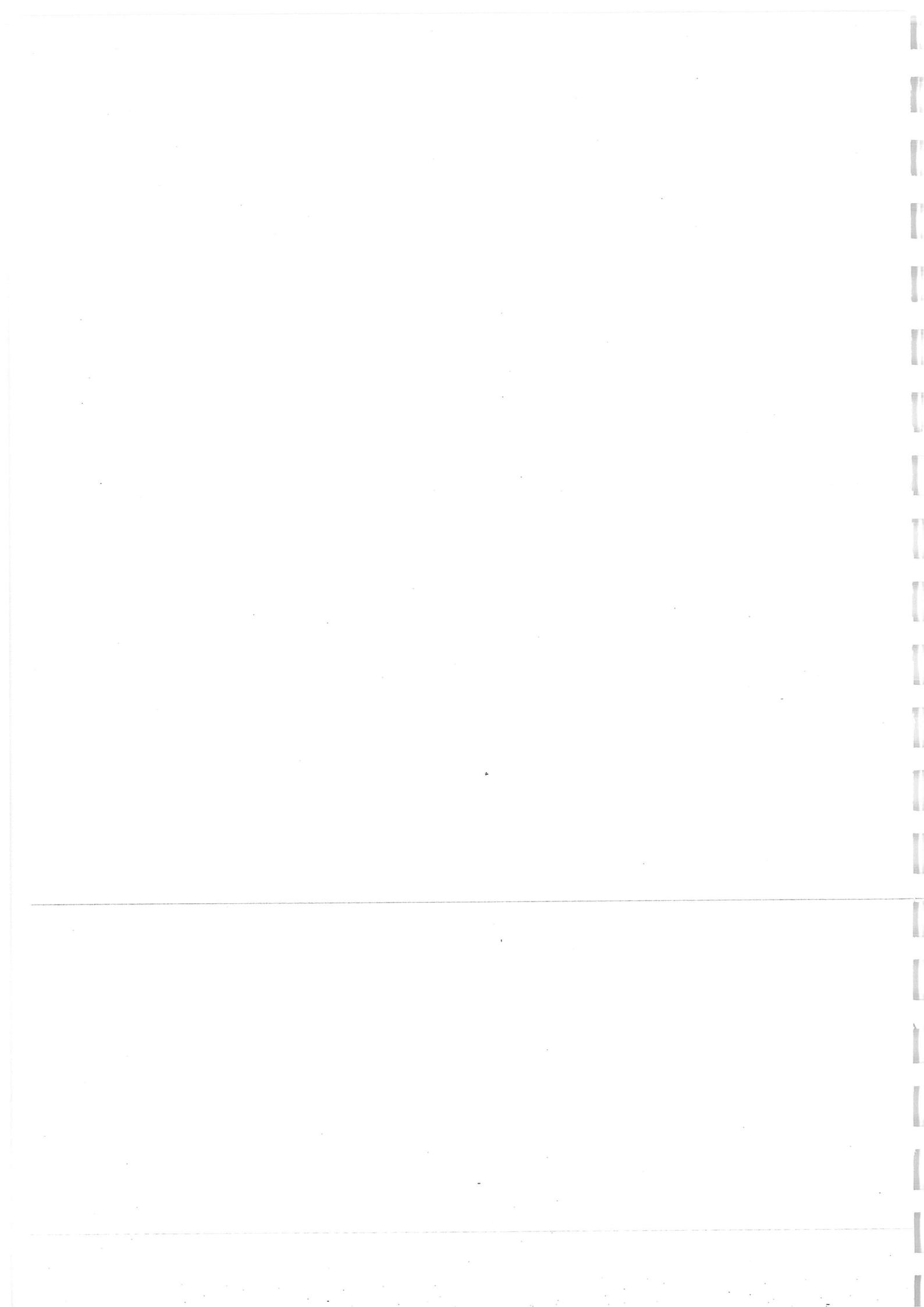
(c) Dioxyde de soufre



(d) Ozone

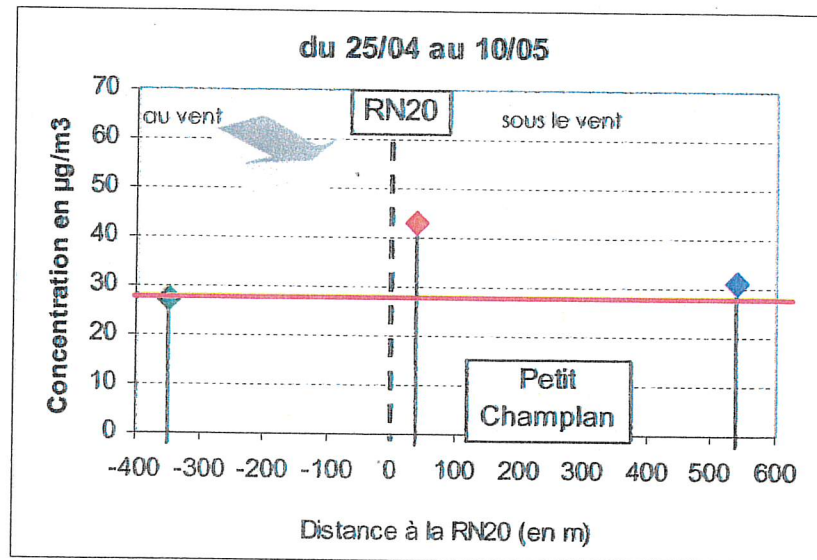
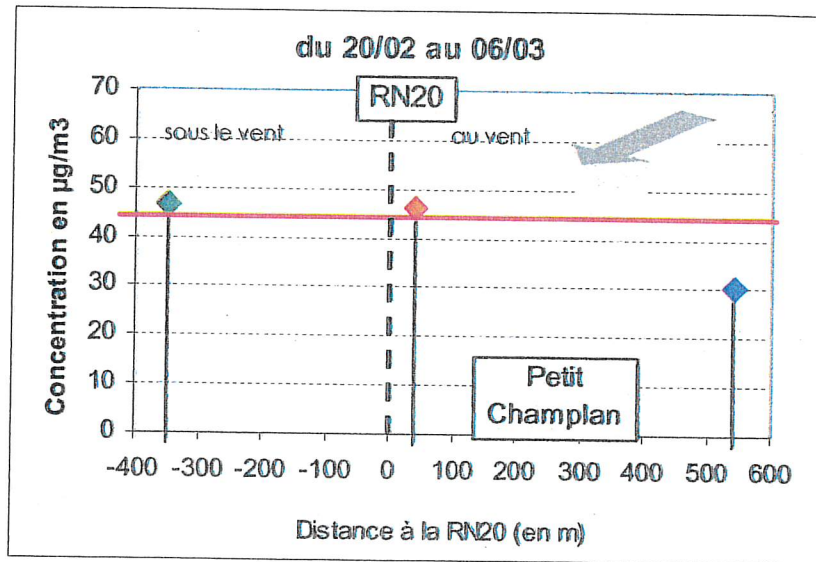


(e) Particules fines PM2.5

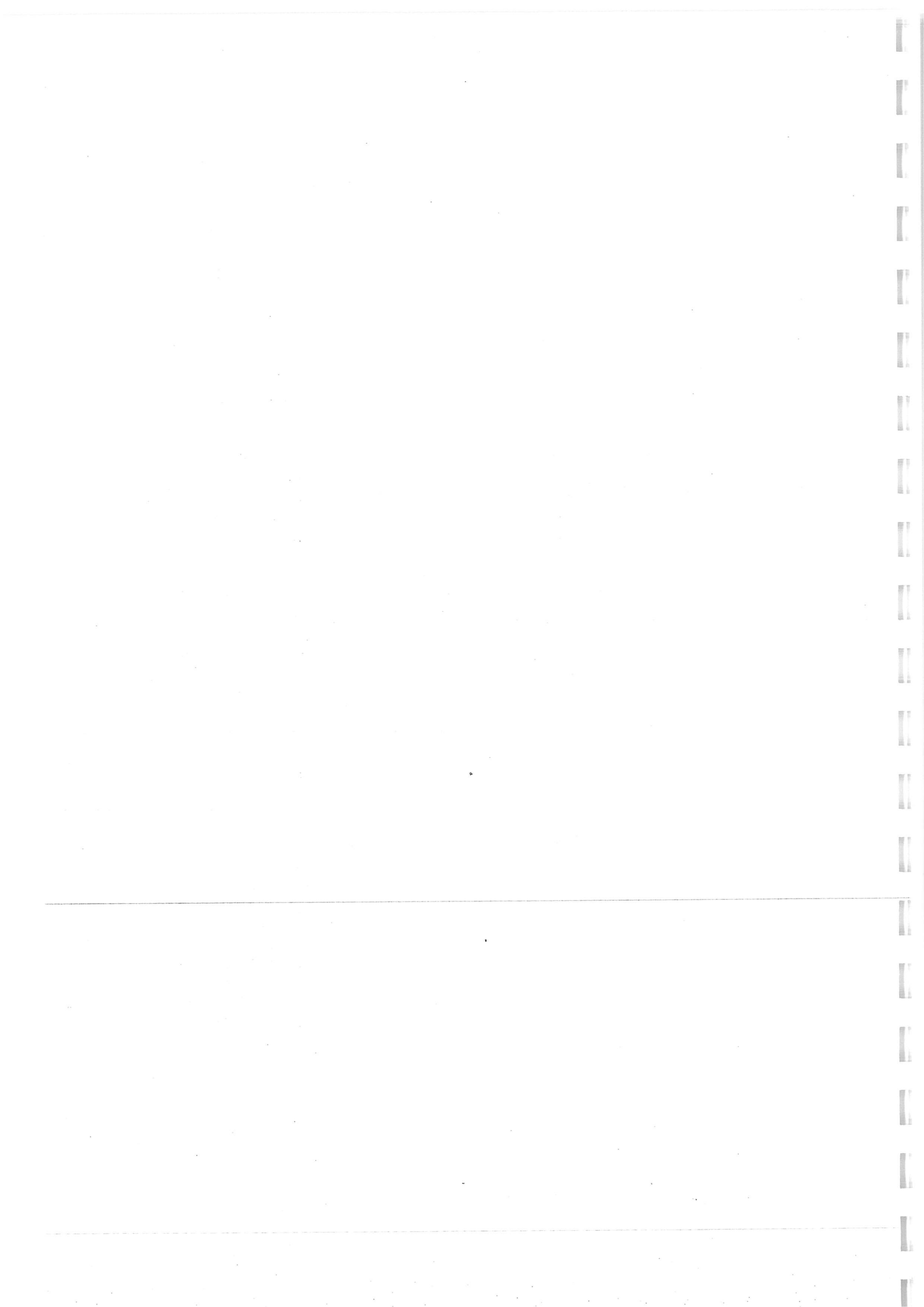


ANNEXE 13

Impact des émissions issues du trafic routier de la RN20 sur les niveaux de pollution atmosphérique dans le quartier du « Petit Champlan ».



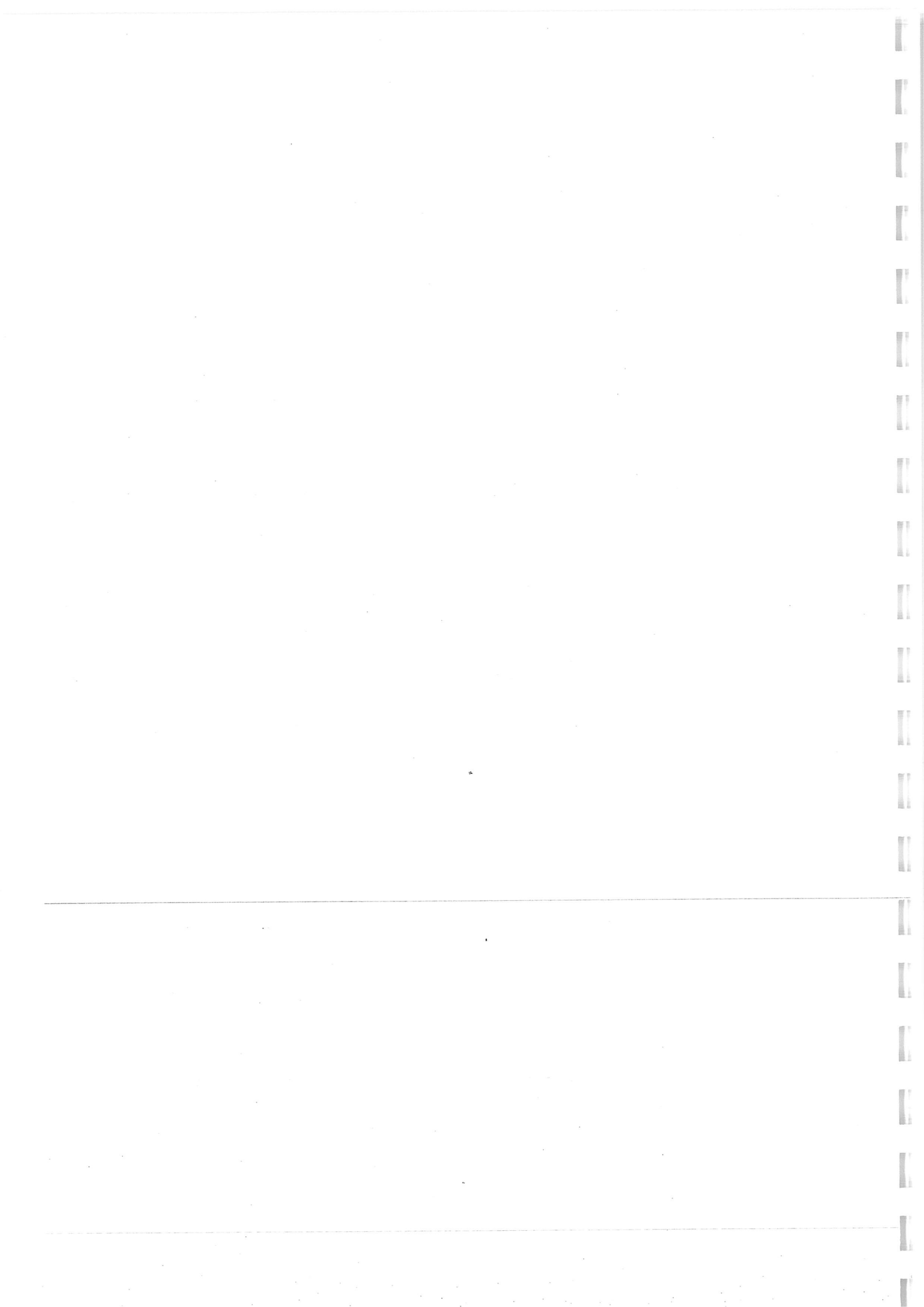
Évolution des concentrations de NO₂ à partir de la RN20 en fonction des directions de vent et par rapport aux niveaux de fond du centre-ville de Champlan (ligne rouge)



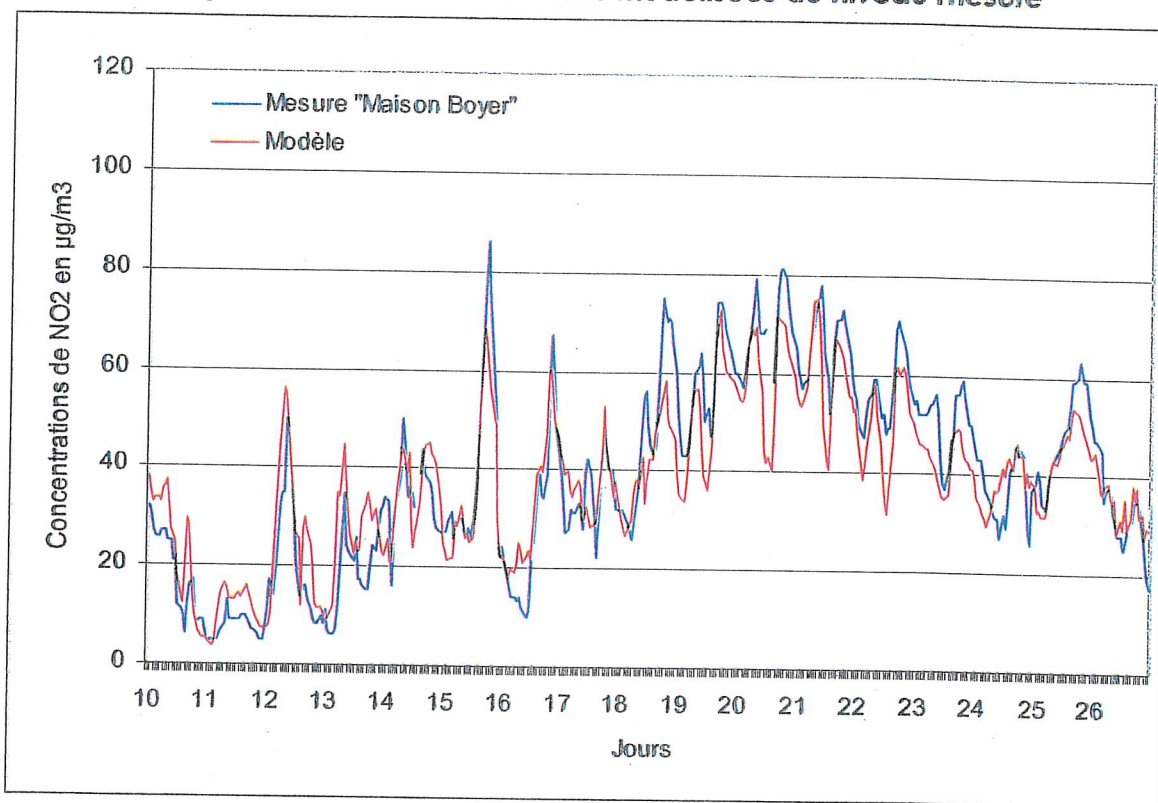
ANNEXE 14
Paramètres statistiques des comparaisons mesure-modèle

	NO2		PM10	
	Biais (%)	Ecart type des erreurs (%)	Biais (%)	Ecart type des erreurs (%)
Maison Boyer	8	36	11	46
Groupe Scolaire du château	-16	20	4	34
Rue des Acacias	-8	21	6	37

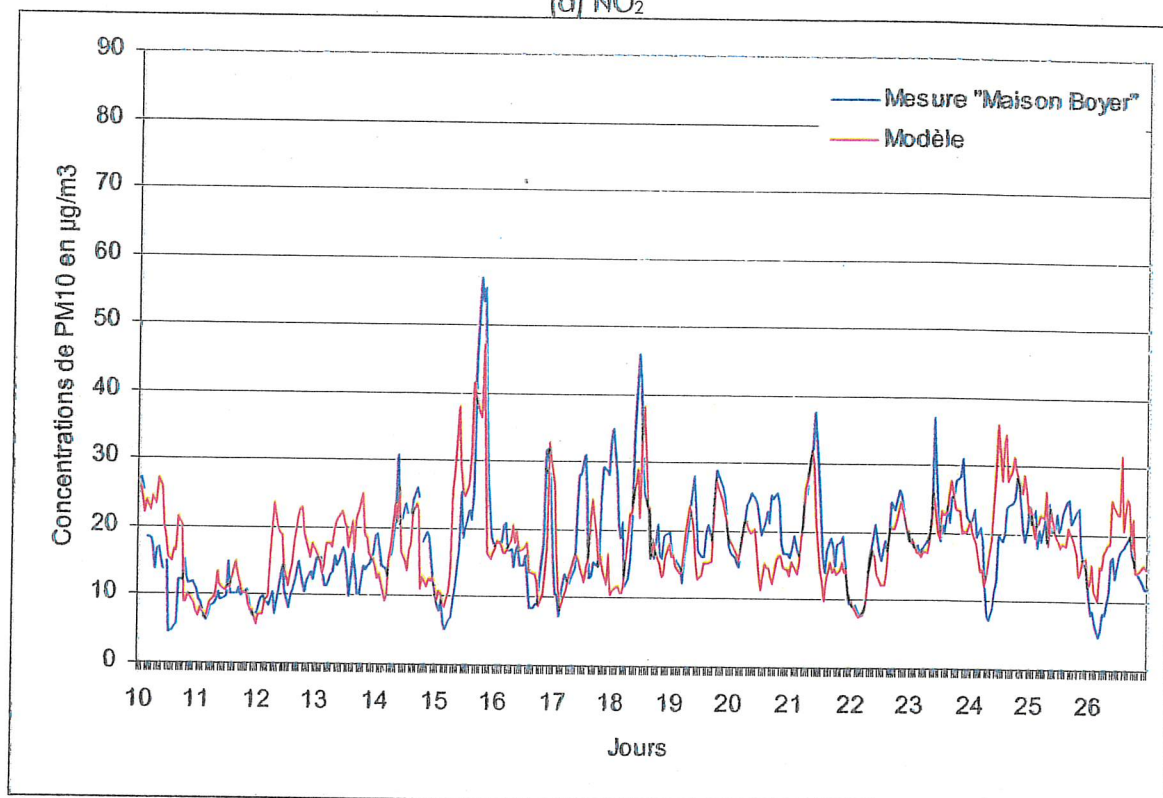
**Comparaisons statistiques entre ADMS-Urban et les mesures par analyseurs sur la période
du 10 au 26 décembre.**



ANNEXE 15
Comparaison des concentrations modélisées au niveau mesuré

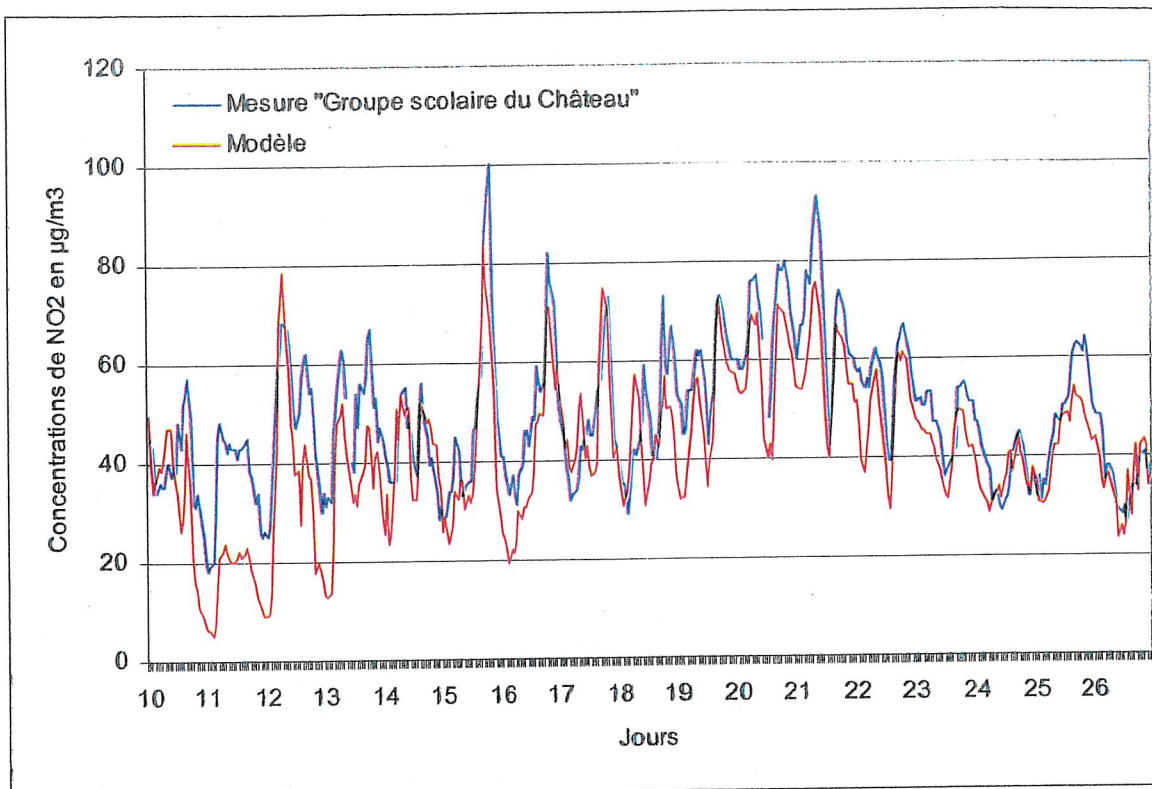


(a) NO₂

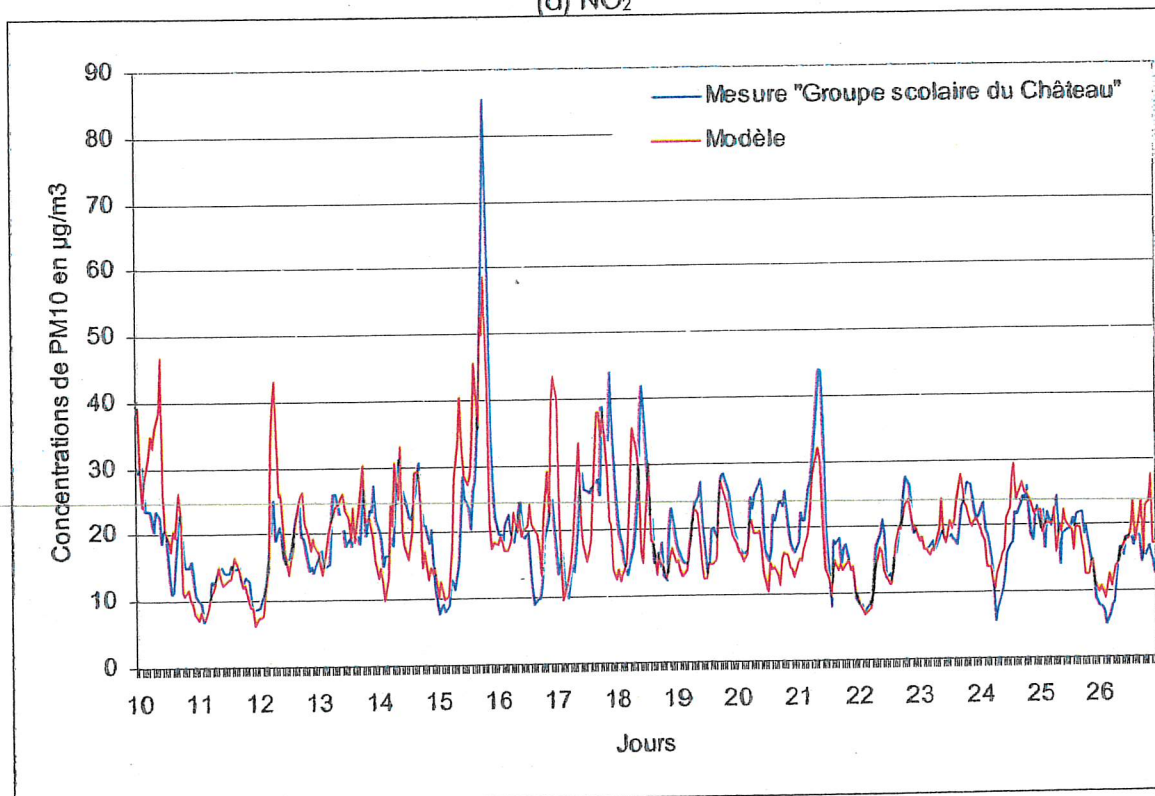


(b) PM10

Comparaison des concentrations horaires modélisées aux niveaux mesurés en dioxyde d'azote (a) et particules PM10 (b) sur la station automatique implantée à la « Maison Boyer » à Champlan du 10 au 26 décembre 2006.



(a) NO₂

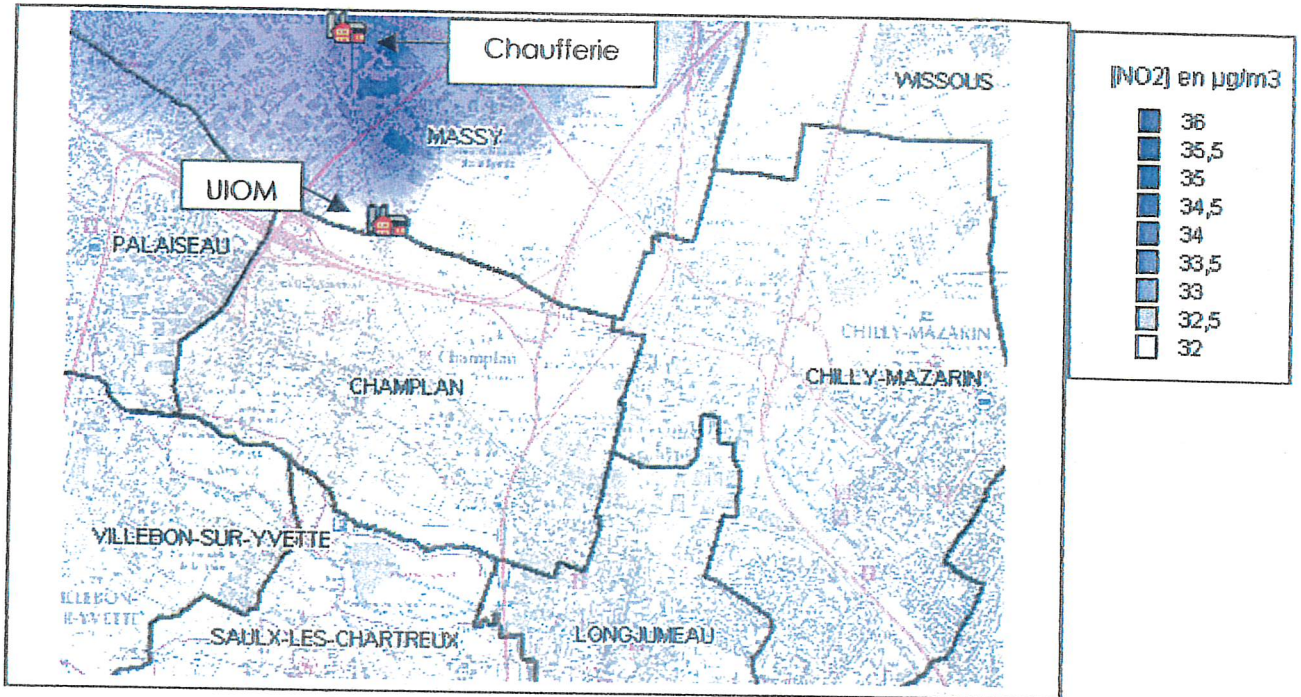


(b) PM10

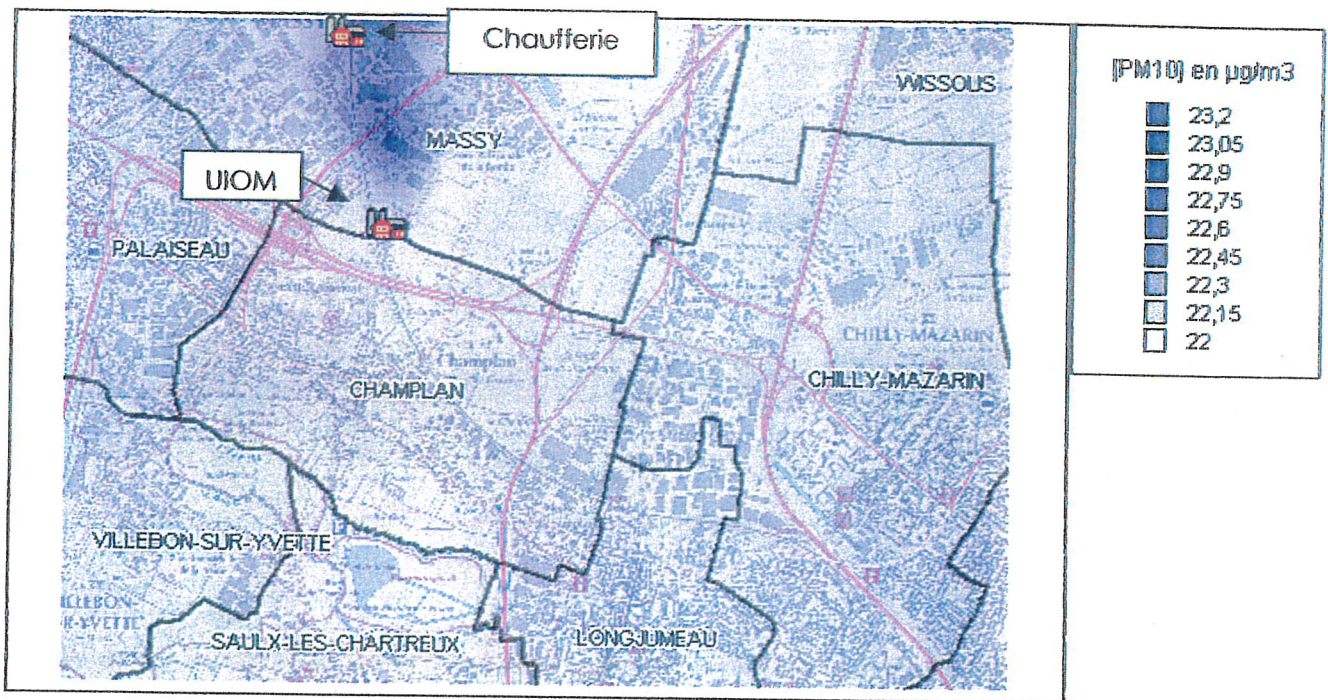
Comparaison des concentrations horaires modélisées aux niveaux mesurés en dioxyde d'azote (a) et particules PM10 (b) sur la station automatique implantée dans le « Groupe scolaire du Château » à Chilly-Mazarin du 10 au 26 décembre 2006.

ANNEXE 16

Contribution de l'usine d'incinération et de la chaufferie de Massy dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote et en particules le 15 décembre 2006.

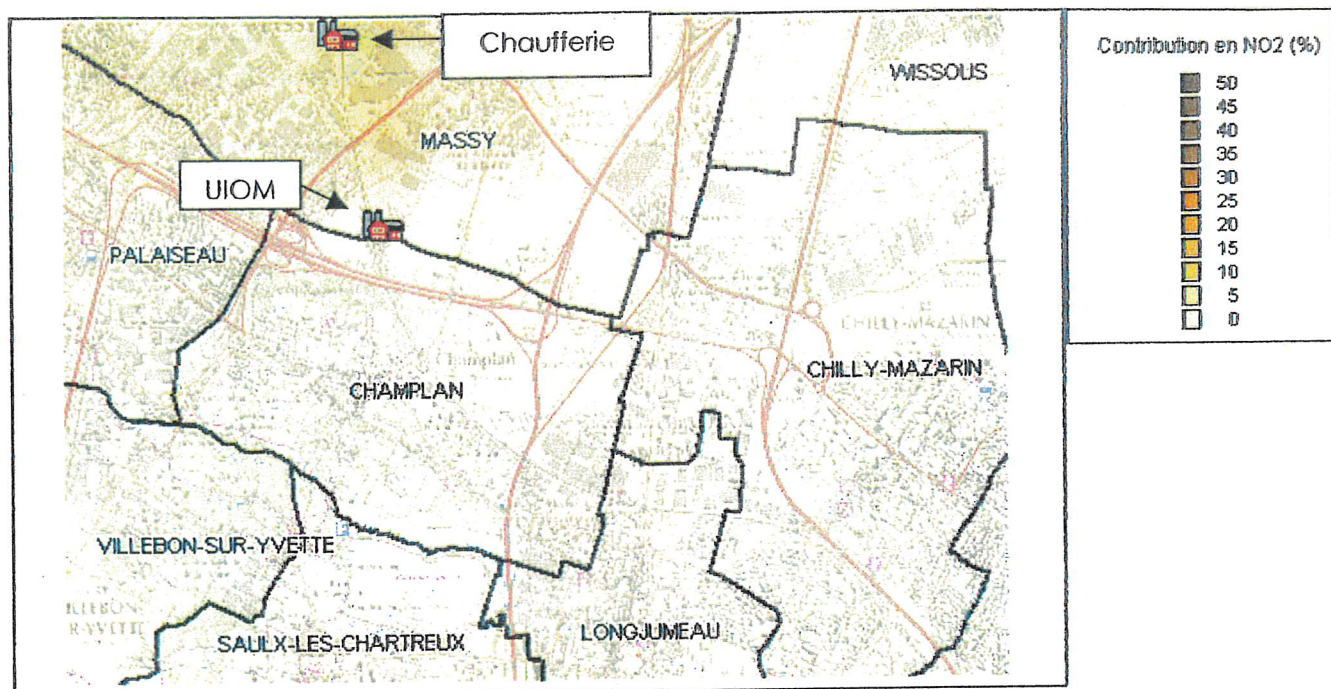


(a) NO_2

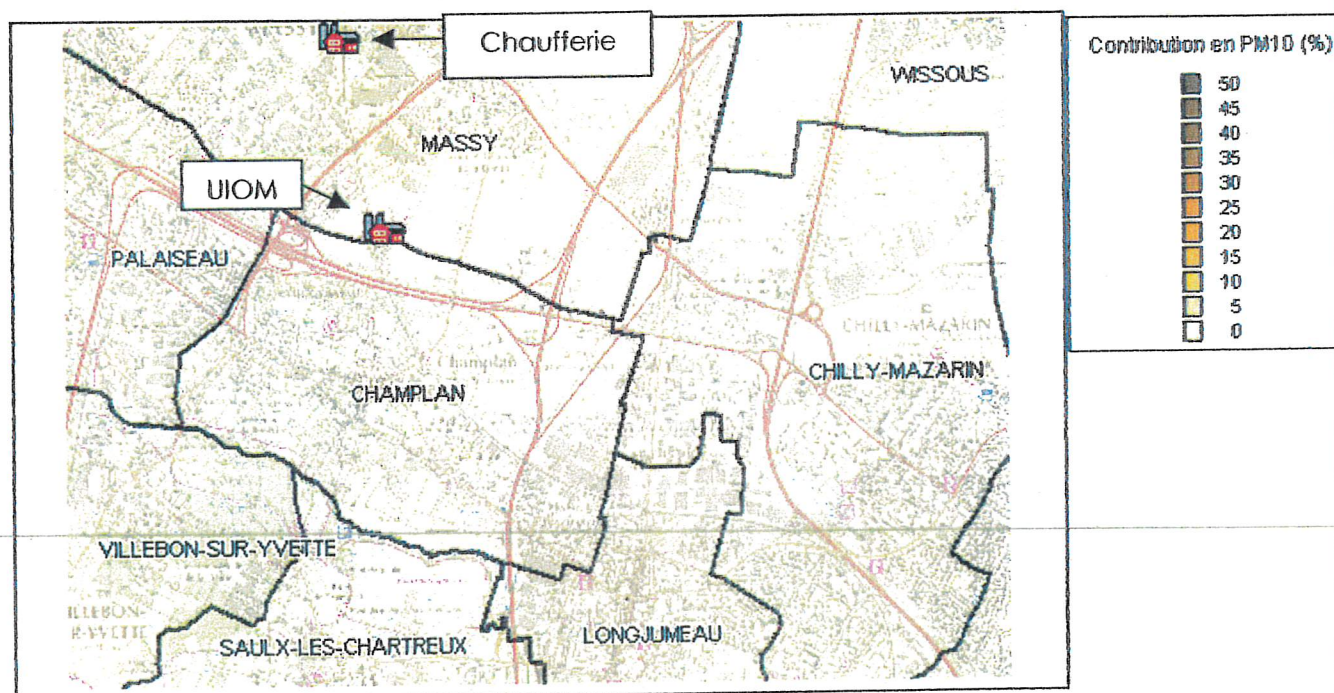


(b) PM_{10}

Cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM_{10} (b) liées à l'usine d'incinération et la chaufferie de Massy et à l'import le 15 décembre 2006.



(a) NO₂

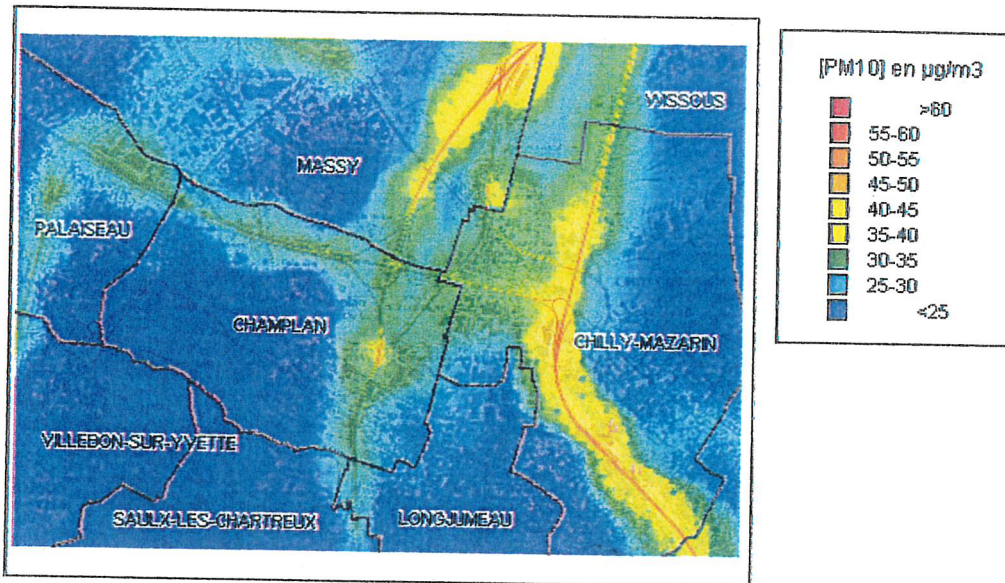


(a) PM₁₀

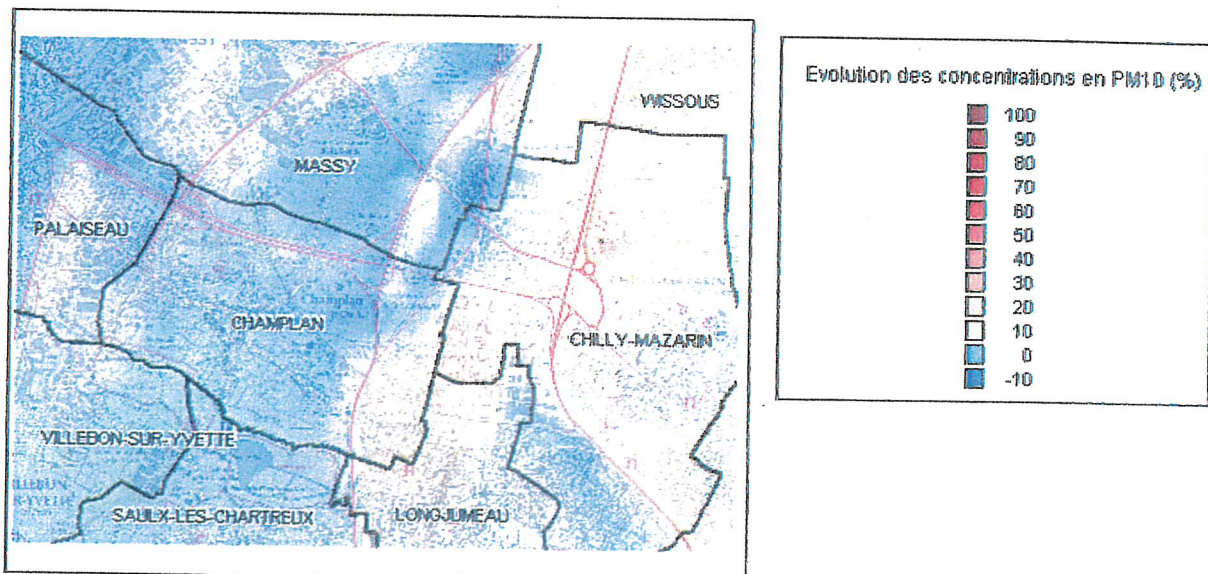
Cartographies de la contribution de l'usine d'incinération et de la chaufferie de Massy dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM₁₀ (b) le 15 décembre 2006.

ANNEXE 17

Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006.

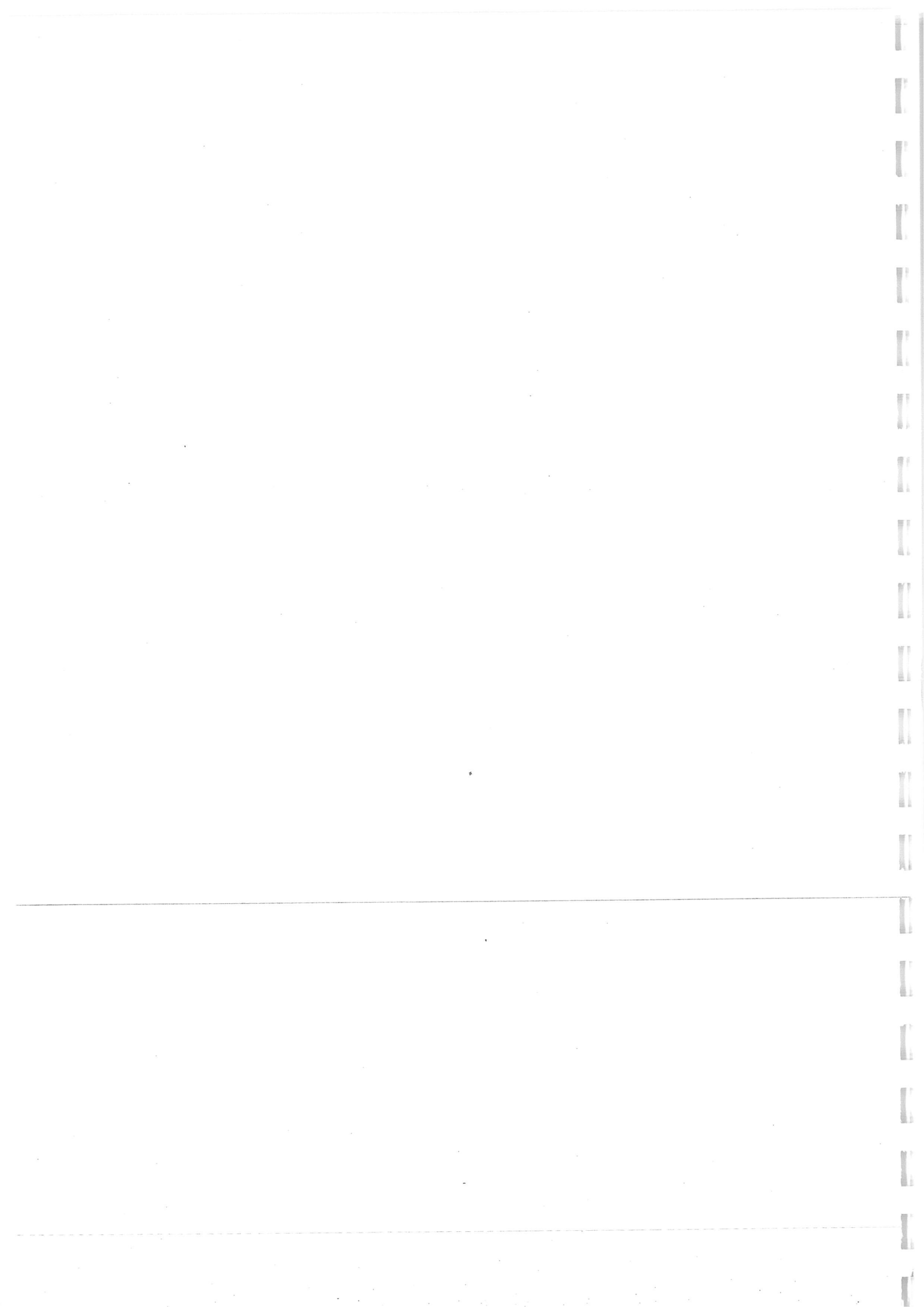


(a) Cartographie des concentrations en PM10 du 15 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables).

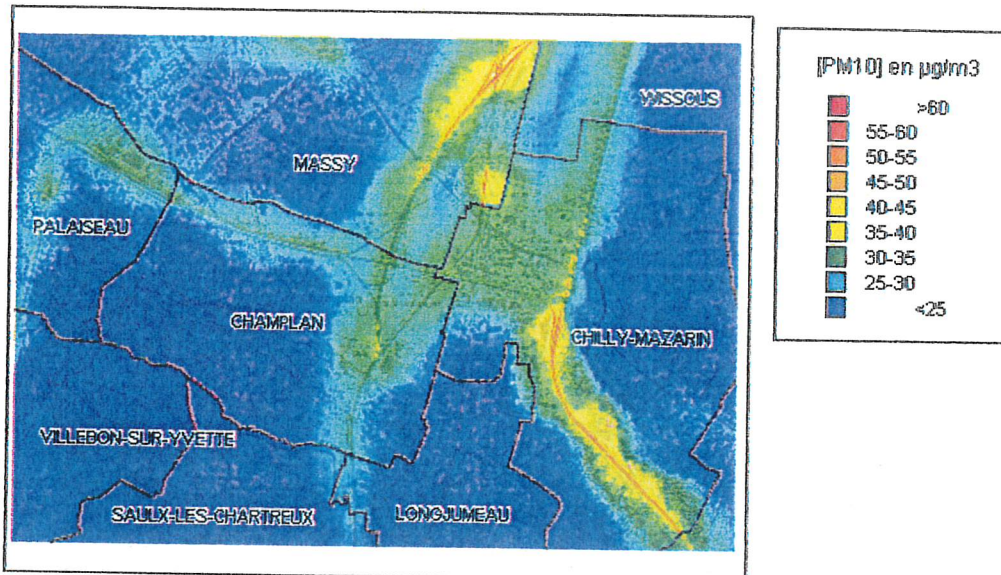


(b) Évolution des concentrations de PM10 entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles.

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles (b).



ANNEXE 18
Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec de fortes émissions.

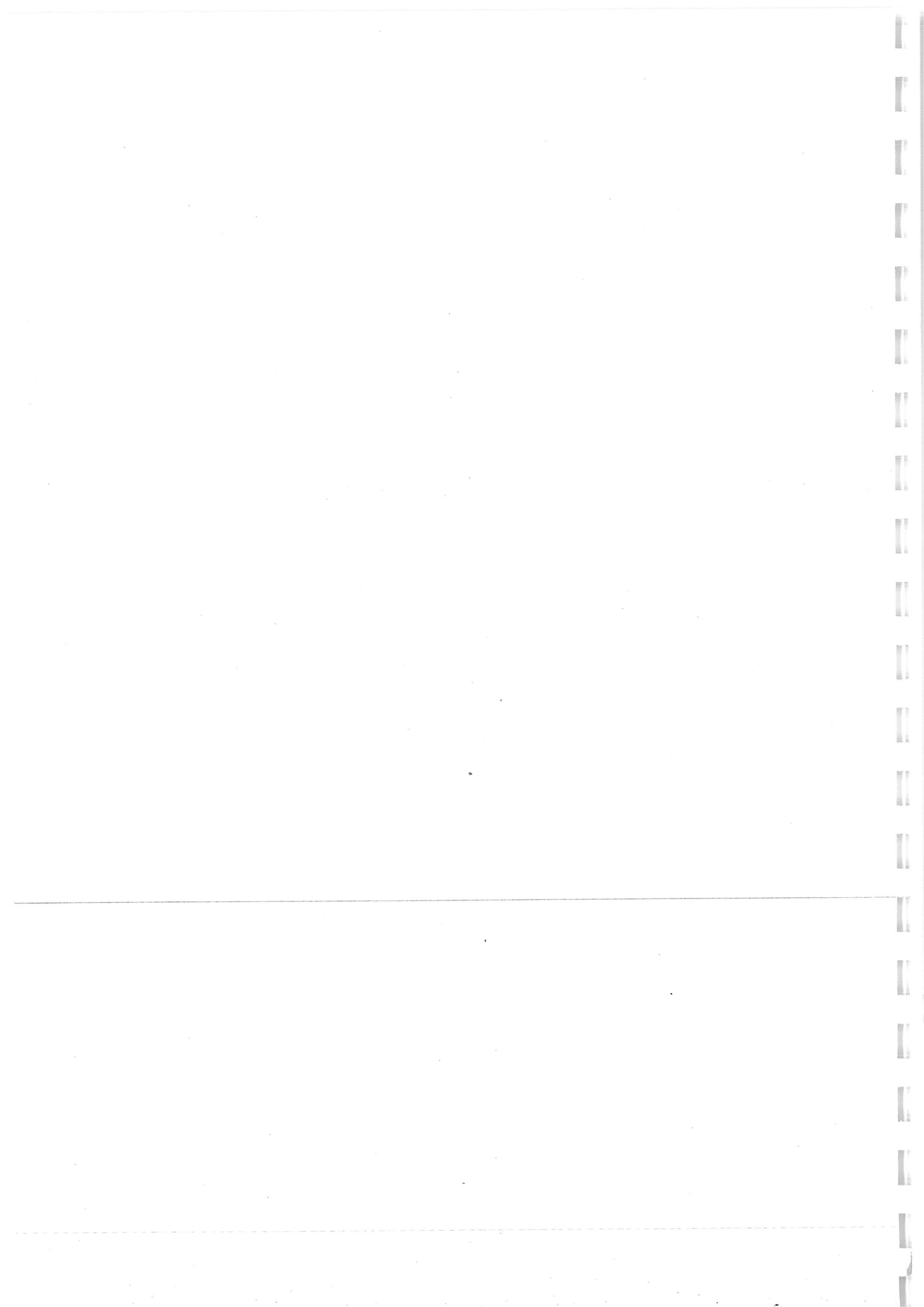


(a) Cartographie des concentrations en PM10 du 15 décembre 2006 avec de fortes émissions.



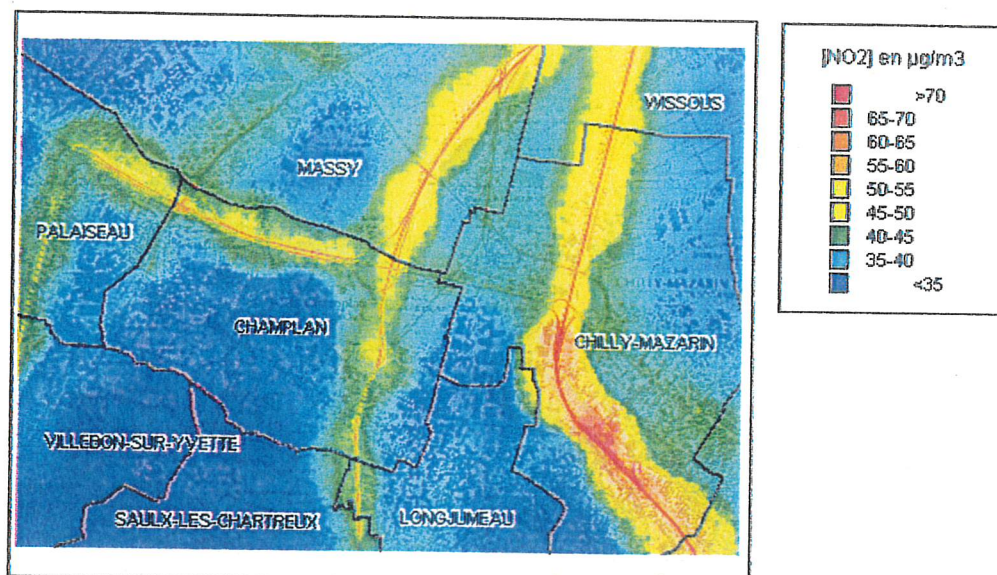
(b) Évolution des concentrations de PM10 entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions « réelles ».

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec de fortes émissions (a) et différence des concentrations entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions du 15 décembre 2006.

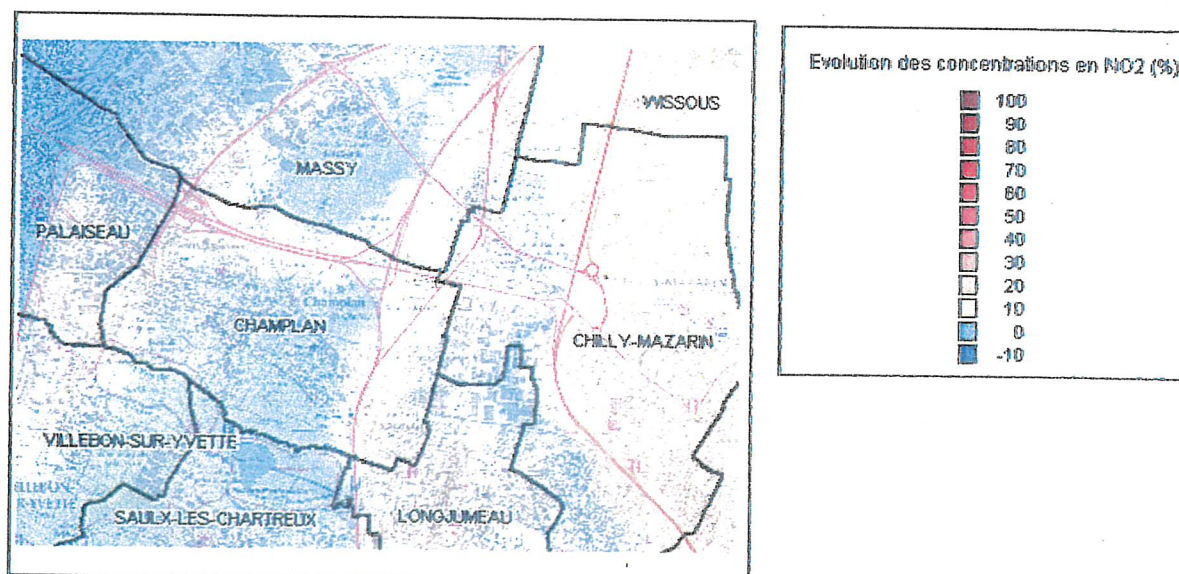


ANNEXE 19

Simulation des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes.



(a) Cartographie des concentrations en NO₂ du 15 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables) et des émissions fortes.



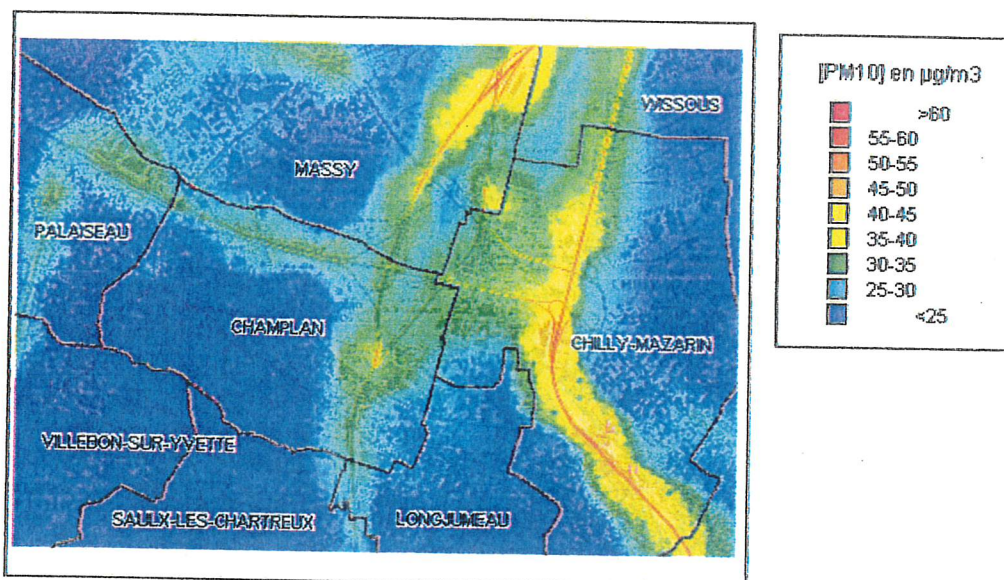
(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent.

Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent (b).

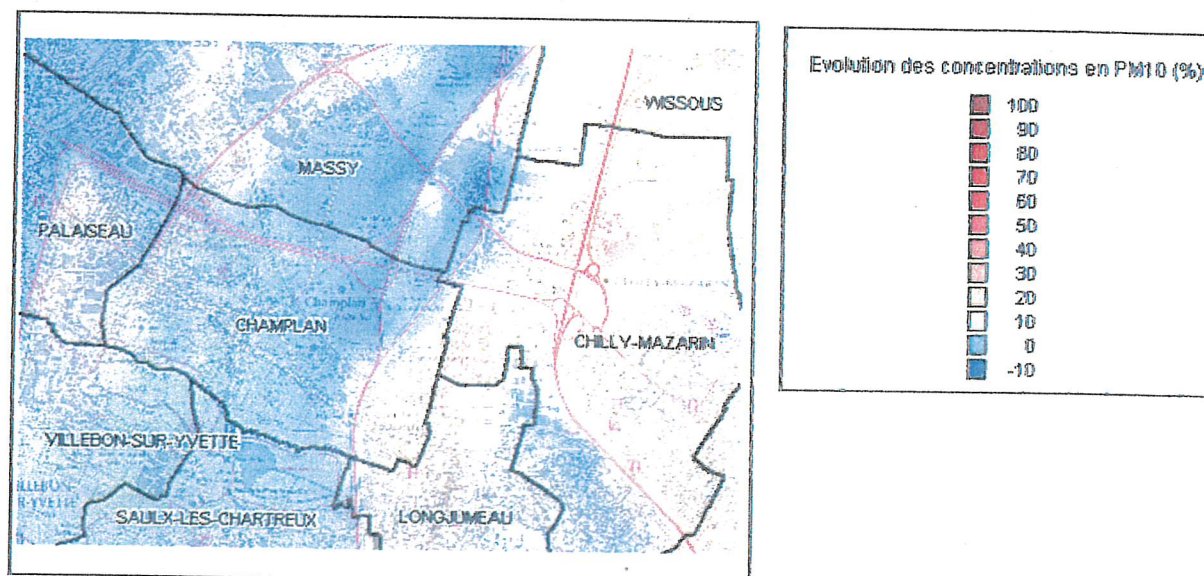


ANNEXE 20

Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes

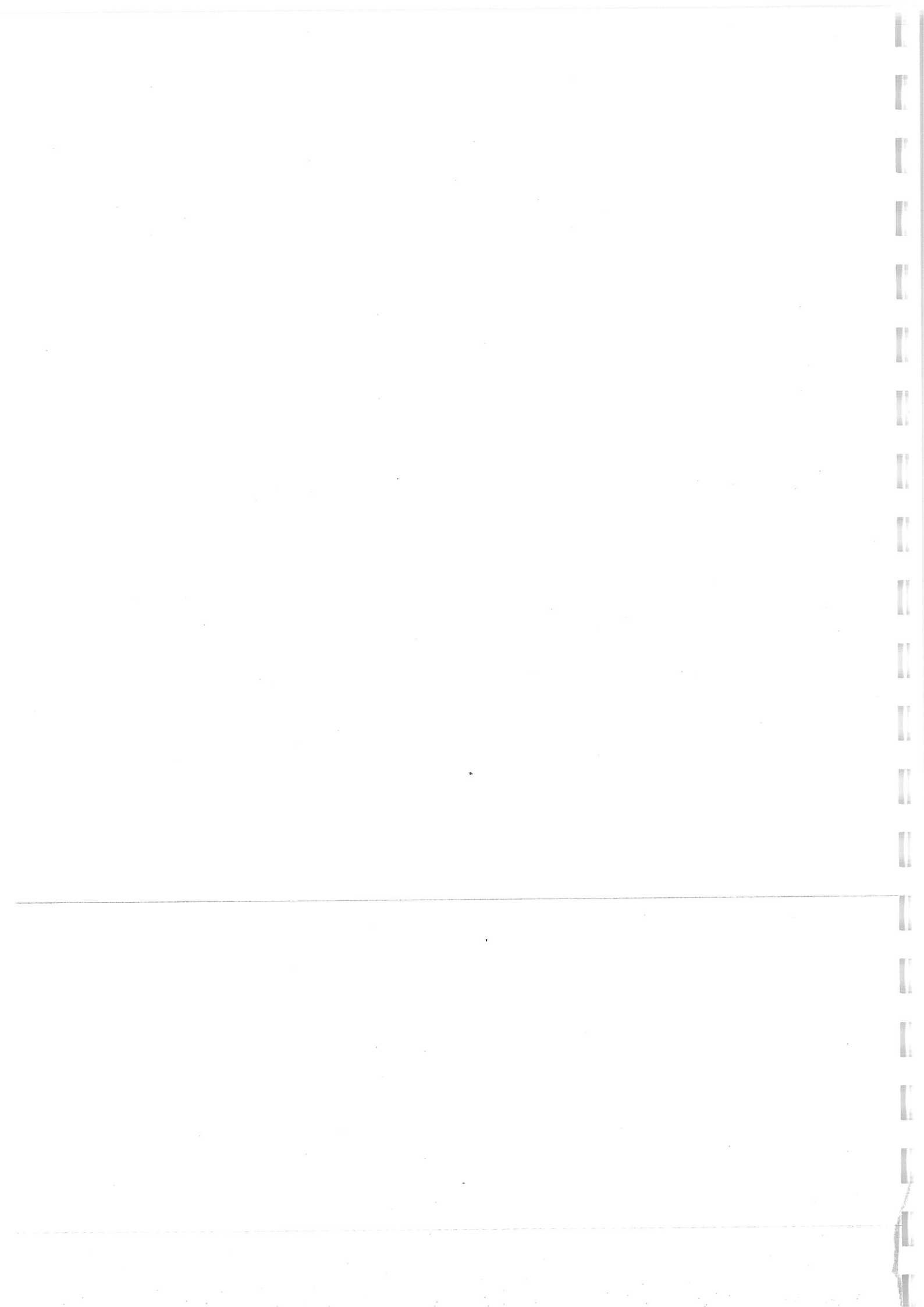


(a) Cartographie des concentrations en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables) et des émissions fortes.



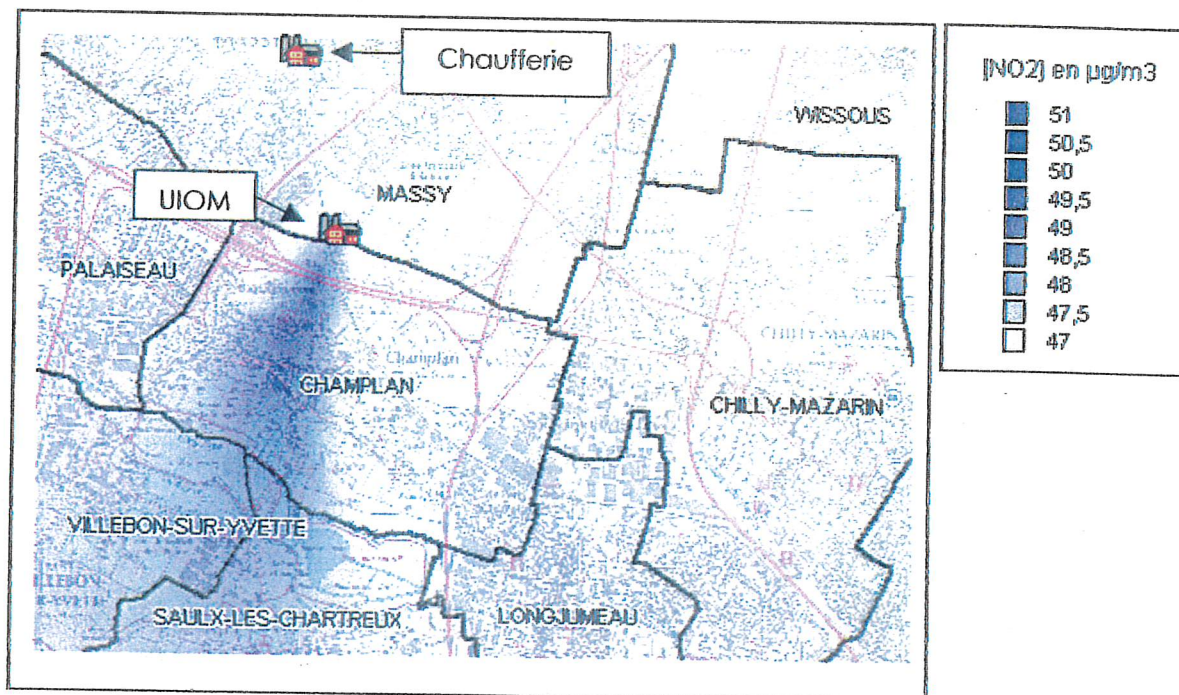
(b) Évolution des concentrations en particules PM10 entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent.

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 15 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent (b).

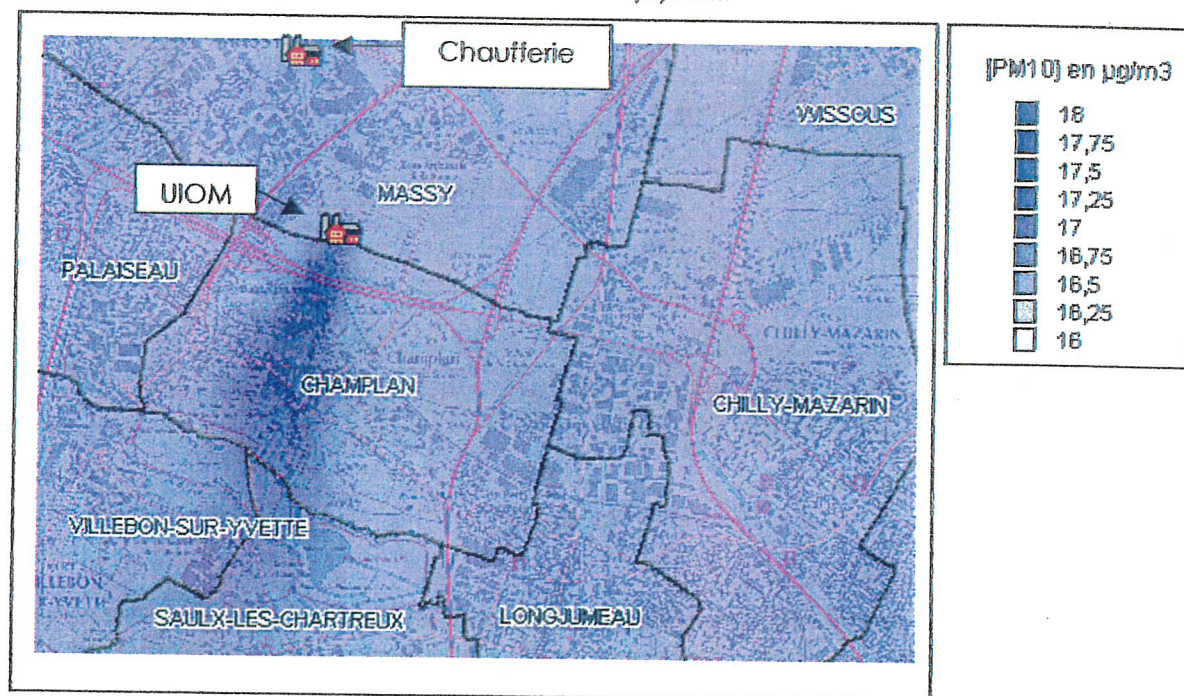


ANNEXE 21

Contribution de l'usine d'incinération et de la chaufferie de Massy dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote et en particules le 19 décembre 2006

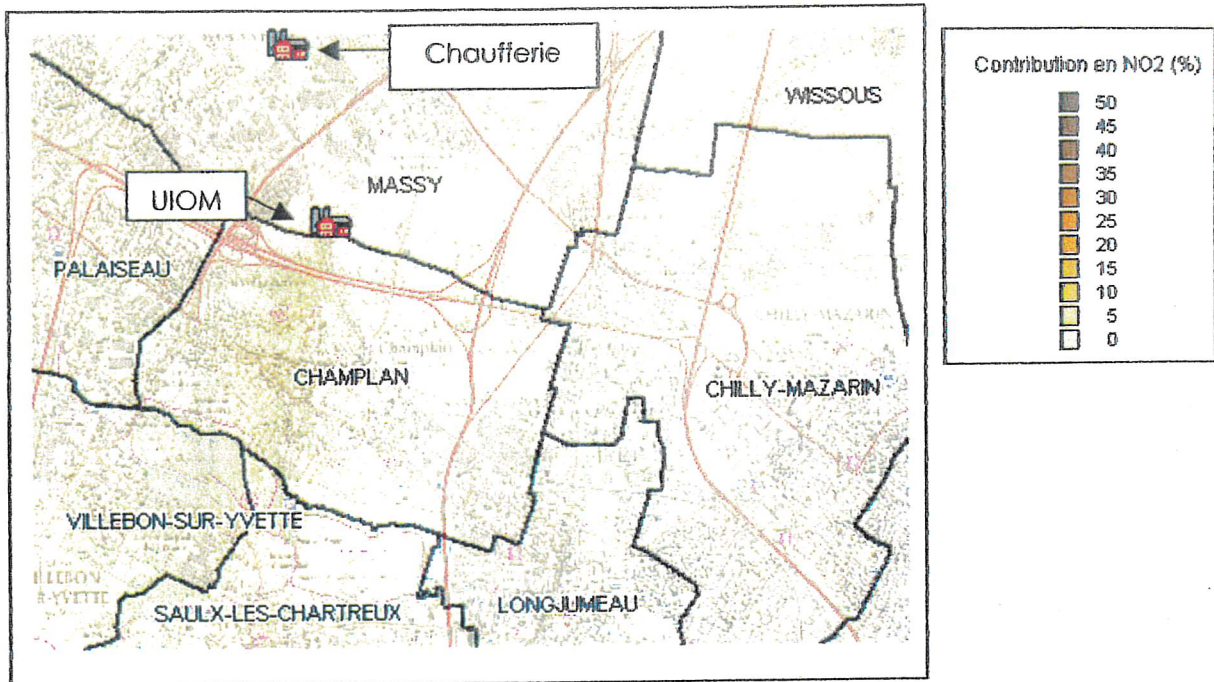


(a) NO_2

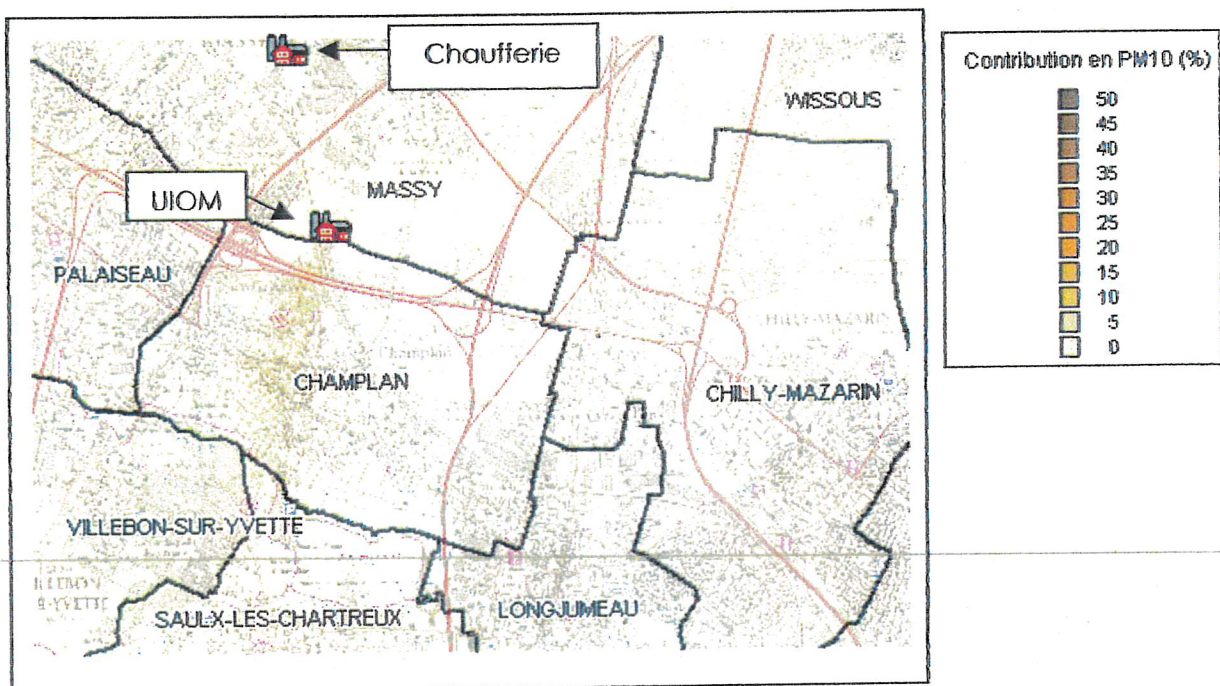


(b) PM_{10}

Cartographies de la part des concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM_{10} (b) liées à l'usine d'incinération et la chaufferie de Massy et à l'import le 19 décembre 2006.



(a) NO₂

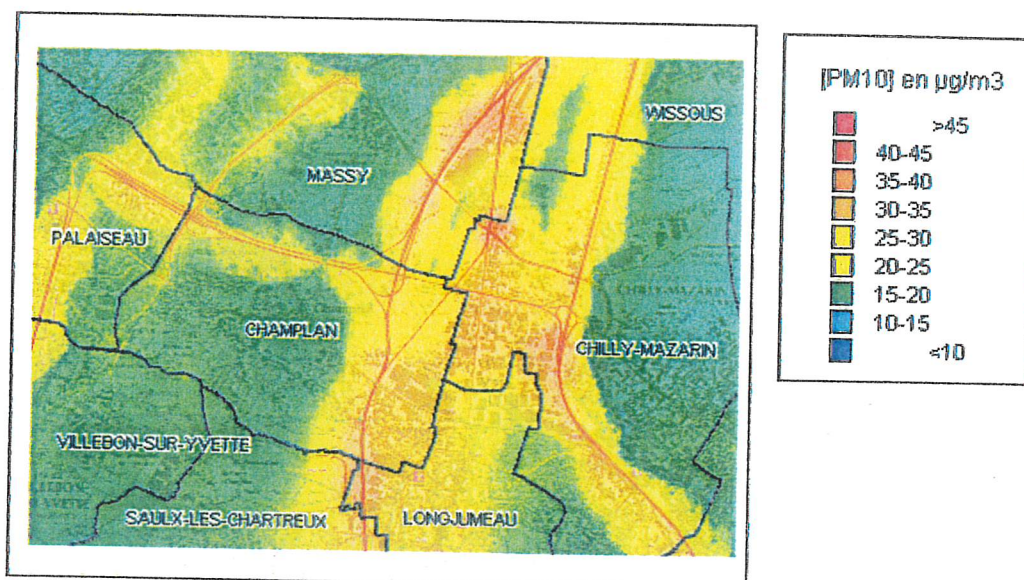


(a) PM₁₀

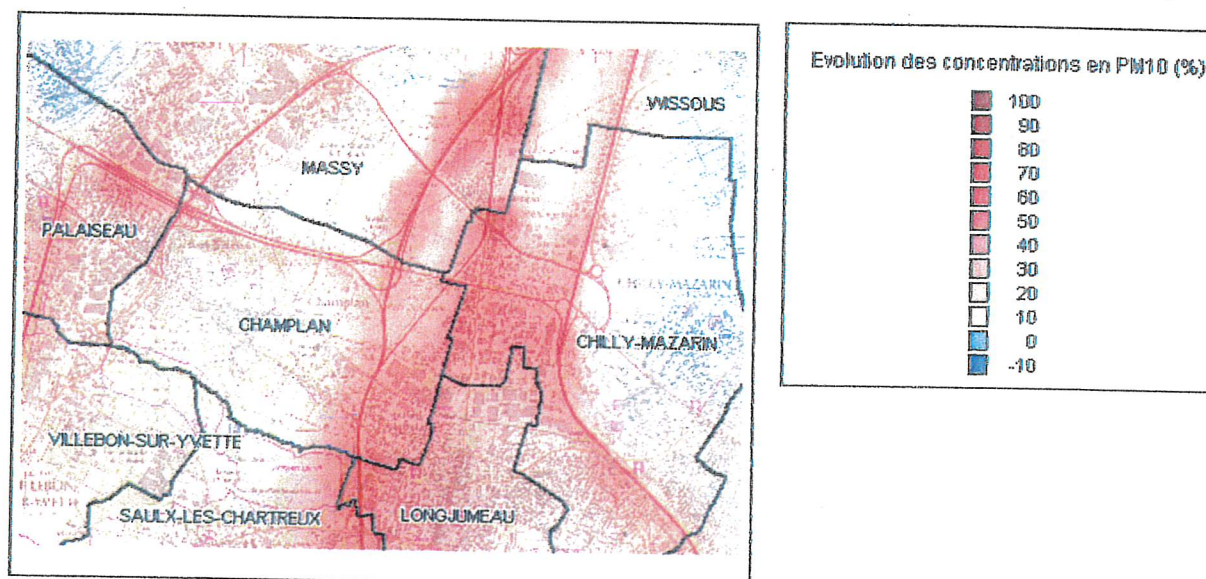
Cartographies de la contribution de l'usine d'incinération et de la chaufferie de Massy dans les concentrations journalières en dioxyde d'azote (a) et en particules PM₁₀ (b) le 19 décembre 2006.

ANNEXE 22

Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006.

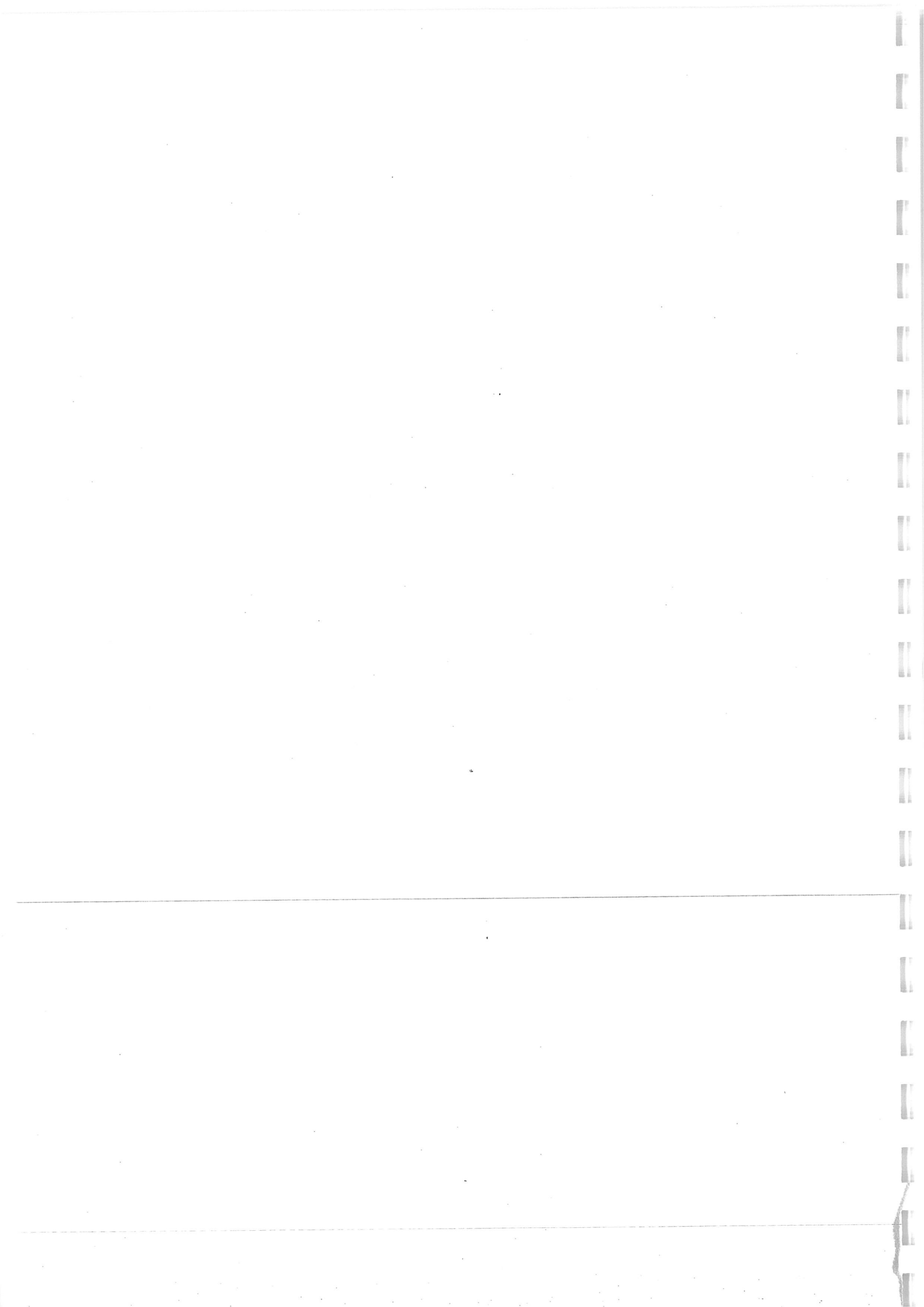


(a) Cartographie des concentrations en PM10 du 19 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables).



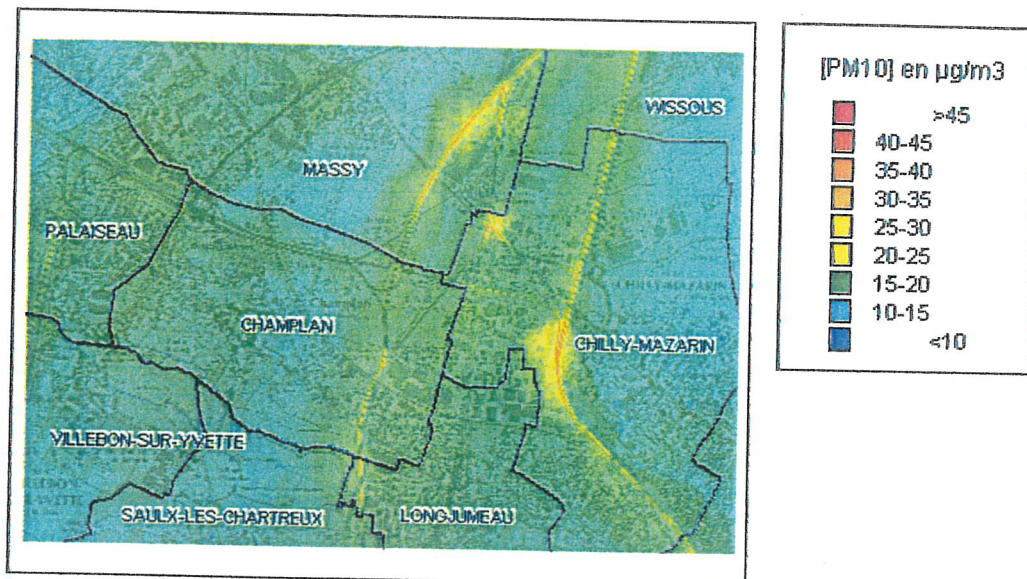
(b) Évolution des concentrations de PM10 entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles.

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables - conditions météorologiques réelles (b).

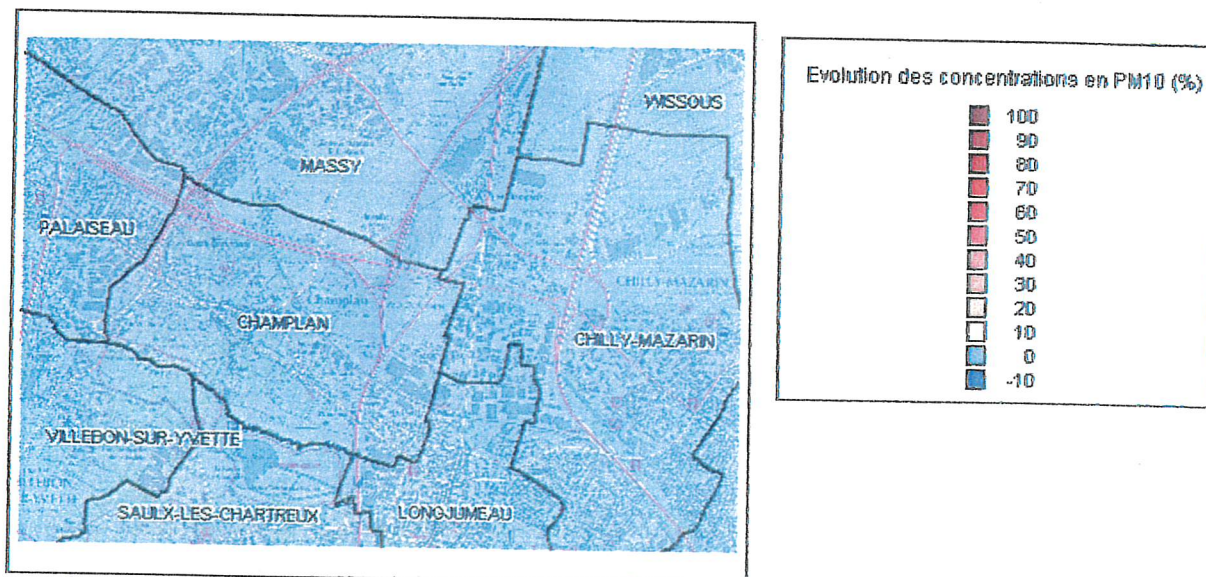


ANNEXE 23

Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec de fortes émissions.

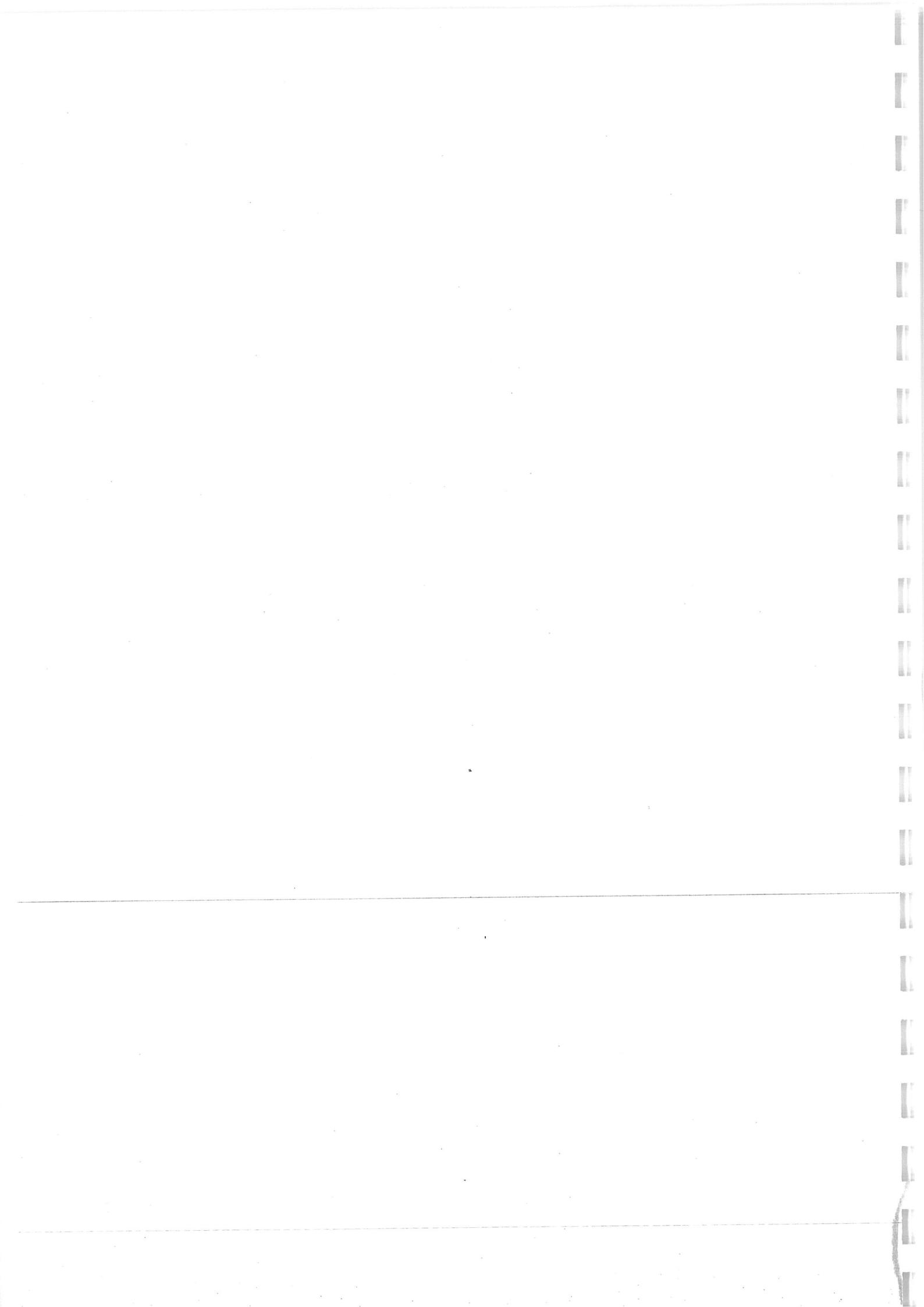


(a) Cartographie des concentrations en PM10 du 19 décembre 2006 avec de fortes émissions.



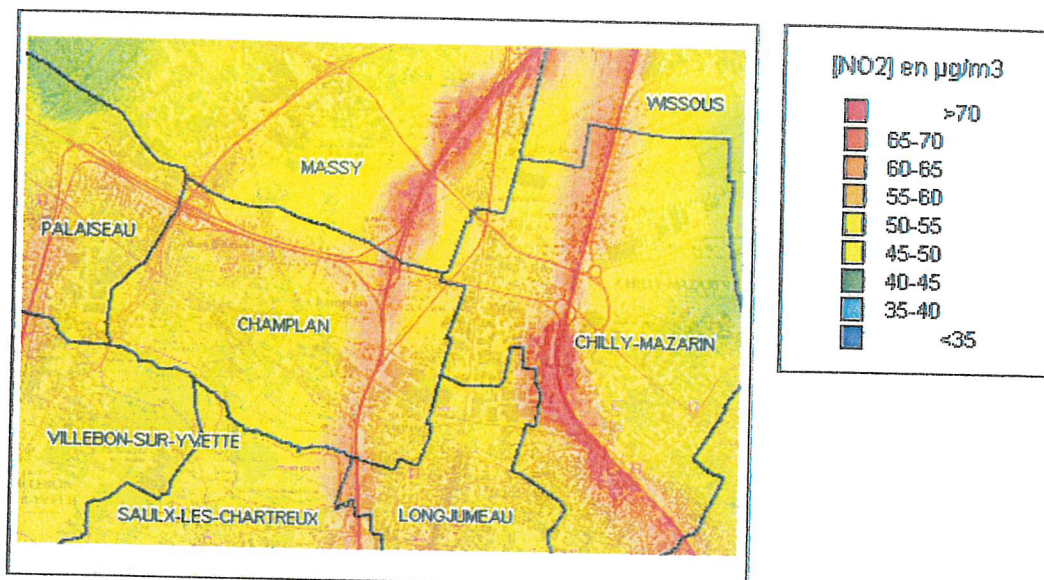
(b) Évolution des concentrations de PM10 entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions « réelles ».

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec de fortes émissions (a) et différence des concentrations entre la simulation avec les fortes émissions et la simulation avec les émissions du 19 décembre 2006.

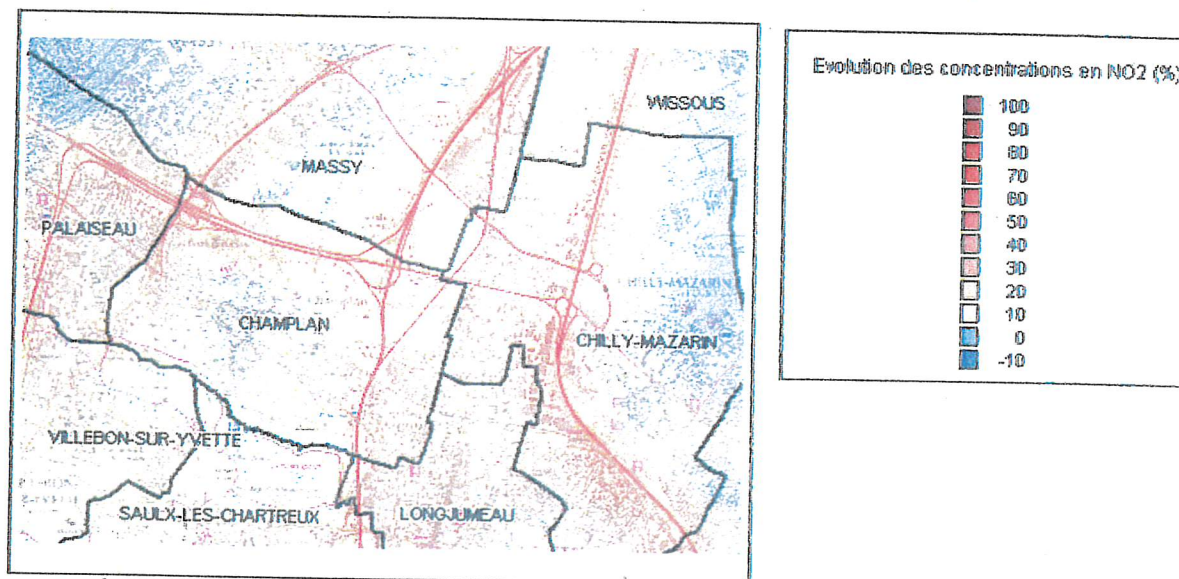


ANNEXE 24

Simulation des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes.

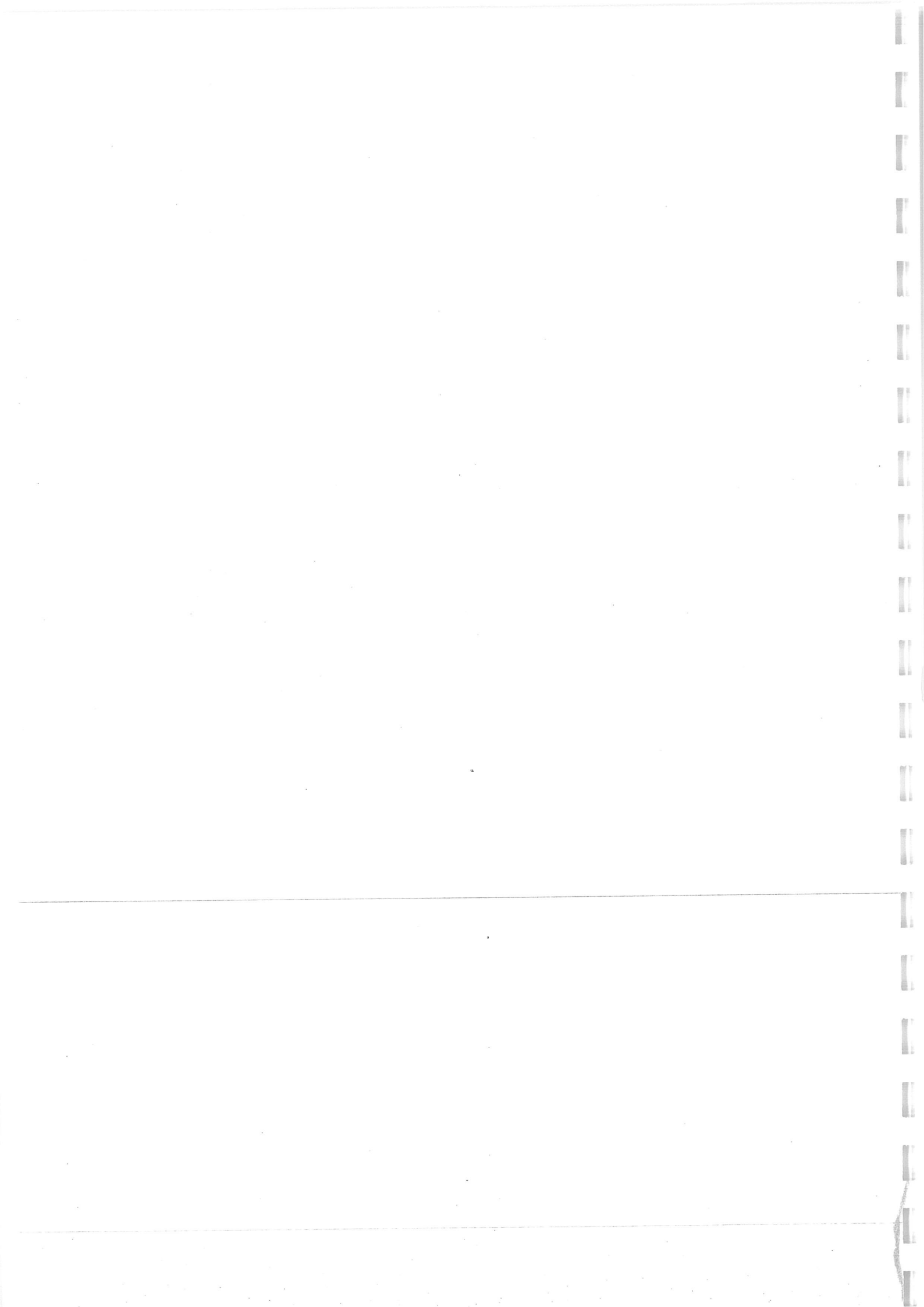


(a) Cartographie des concentrations en NO₂ du 19 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables) et des émissions fortes.



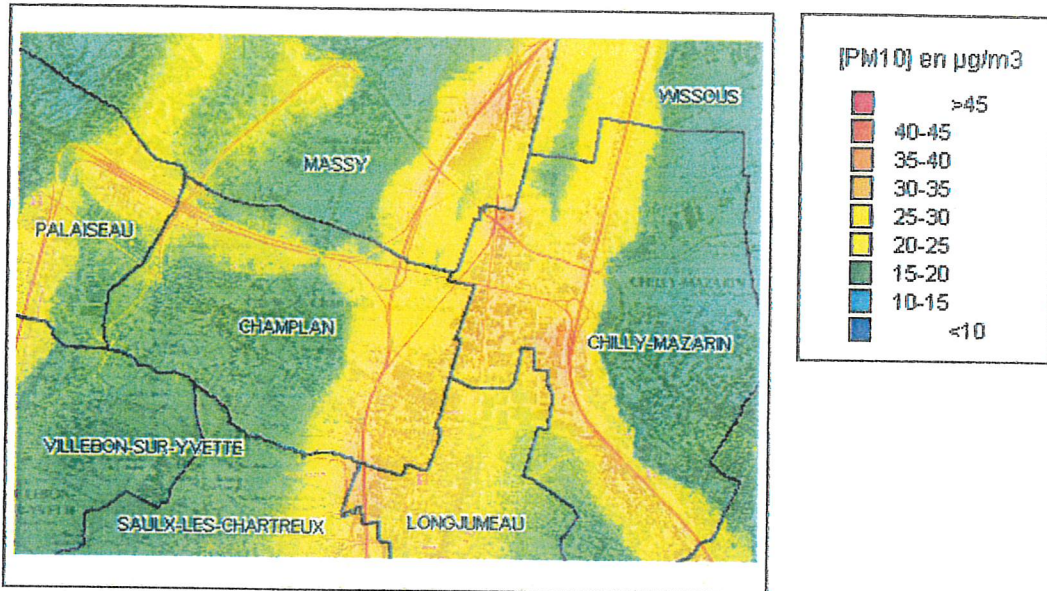
(b) Évolution des concentrations de NO₂ entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent.

Simulations des niveaux journaliers en dioxyde d'azote du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent (b).

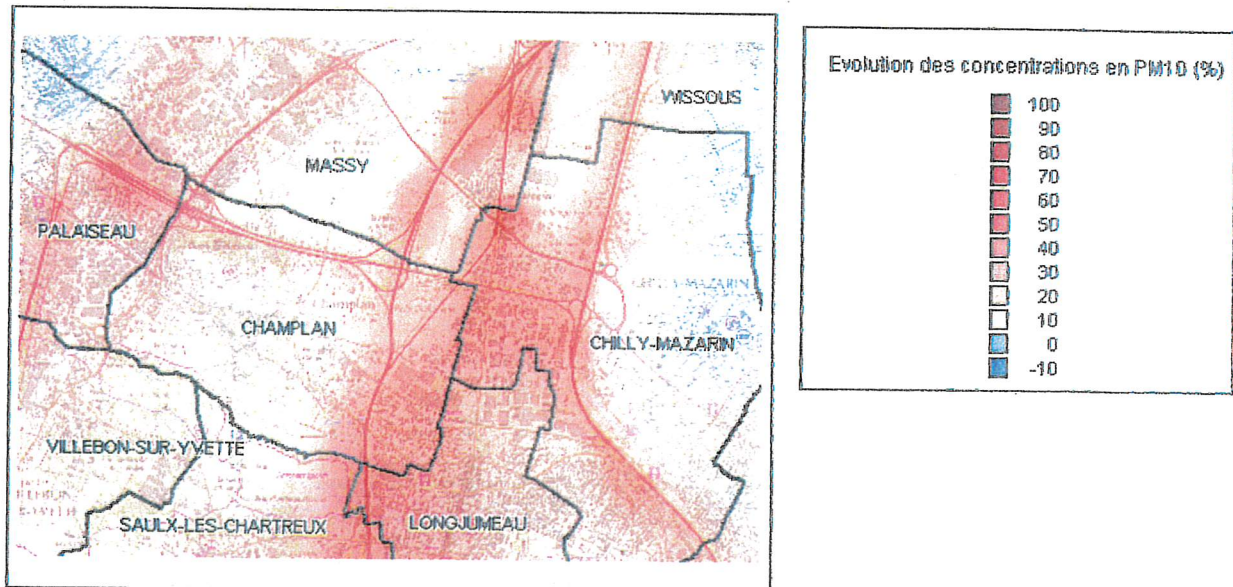


ANNEXE 25

Simulation des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes.



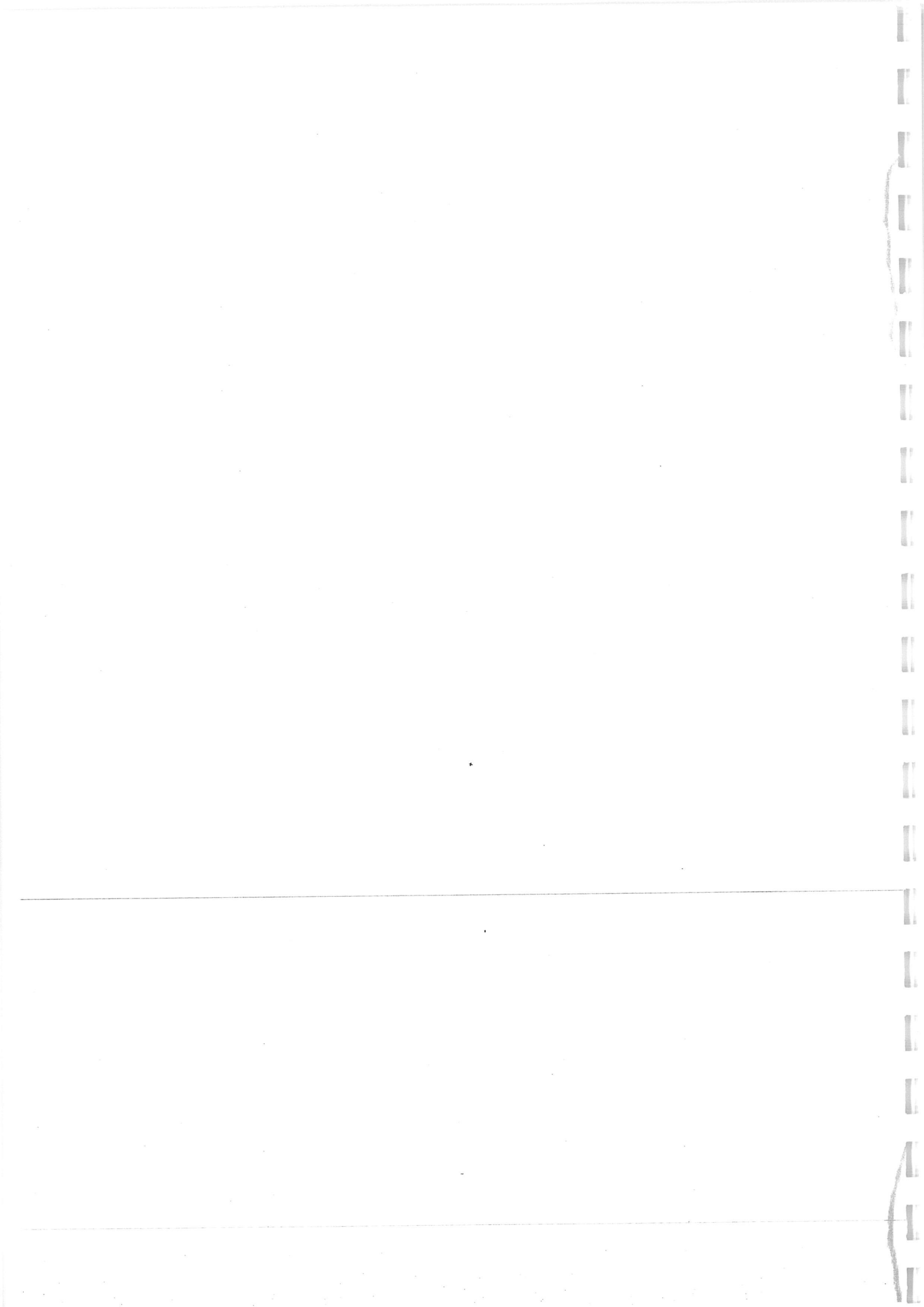
(a) Cartographie des concentrations en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion de la pollution (stables) et des émissions fortes.



(b) Évolution des concentrations en particules PM10 entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent.

Simulations des niveaux journaliers en particules PM10 du 19 décembre 2006 avec les conditions météorologiques stables du 1^{er} février 2006 et des émissions fortes (a) et différence des concentrations entre les deux simulations : conditions météorologiques stables et émissions fortes - cas référent (b).





SOMMAIRE DU DOSSIER DE MISE EN COMPATIBILITE DU POS DE CHAMPLAN

<i>1. Objet du dossier</i>	<i>3</i>
<i>2. Cadre légal de la procédure et objet de l'enquête</i>	<i>3</i>
<i>3. Incidences du projet sur le POS de la commune de Champlan</i>	<i>4</i>
<i>4. Présentation de l'opération</i>	<i>5</i>
<i>5. Préservation de l'environnement</i>	<i>10</i>
<i>6. Mise en compatibilité du POS de Champlan avec le projet de tram-train Massy-Evry</i>	<i>13</i>
<i>7. Eléments modifiés</i>	<i>15</i>
<i>Liste des Figures</i>	<i>20</i>

1. Objet du dossier

Le projet de liaison Tram-Train entre les communes de Massy et d'Evry (TTME) traverse la commune de Champlan.

Située dans le département de l'Essonne, la commune de Champlan appartient à la communauté d'agglomération Europ'Essonne (CAEE).

Conformément aux articles L. 123-1 et suivants ainsi que les articles R. 123-1 et suivants du Code de l'Urbanisme, **la commune de Champlan dispose d'un Plan d'Occupation des Sols (POS), approuvé le 3 mai 1988 et révisé le 6 septembre 2001.**

Ce POS fait actuellement l'objet d'une **procédure de révision** afin d'être transformé en Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Le présent dossier vise à mettre en compatibilité le POS de la commune de Champlan avec le projet TTME. La mise en place de cette nouvelle ligne ferroviaire, destinée à la circulation de Tram-Train, comportera au total dix-sept arrêts, répartis sur une vingtaine de kilomètres, parmi lesquels un arrêt à Champlan dont le calendrier de réalisation est lié à celui de la création d'une ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) par la commune sur ce secteur.

Le projet TTME tel qu'il est prévu n'est actuellement pas compatible avec le POS de la commune de Champlan.

En effet, la création de cette nouvelle liaison ferrée engendre la création d'une station (Station Champlan) dans les zones UI et NC, nécessitant des emplacements réservés, dont le bénéficiaire sera la multi maîtrise d'ouvrage du projet, composée du Syndicat des transports d'Ile-de-France (STIF), de Réseau Ferré de France (RFF) et de la Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF), au droit des emprises du projet.

De plus, la zone NC, où est située la station Champlan, interdit toutes « constructions, installations et dépôts de toute nature ». Afin de mettre le projet TTME en compatibilité avec le POS, les prescriptions de cette zone devront être modifiées.

2. Cadre légal de la procédure et objet de l'enquête

La mise en compatibilité du POS de Champlan, par rapport au projet TTME, sera effectuée selon les modalités définies à l'article R.123-23 du Code de l'Urbanisme.

Préalablement à l'enquête publique de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et conformément à l'article L.123-16 du Code de l'Urbanisme, les dispositions proposées pour assurer la mise en conformité du POS de Champlan avec le projet TTME font l'objet d'un examen conjoint de l'Etat, de l'Etablissement public mentionné à l'article L.122-4 s'il en existe un, de la Région, du Département, des collectivités territoriales et des organismes mentionnés à l'article L.121-4, organisé par le Préfet.

Puis, le Préfet prend un arrêté déclarant l'ouverture de l'enquête publique portant à la fois sur l'utilité publique de l'opération et sur la mise en compatibilité du POS. Le public peut alors formuler ses observations relatives au projet de mise en compatibilité du POS sur le registre spécial joint à cet effet et/ou en faire part à la commission d'enquête ou au Commissaire enquêteur selon les modalités décrites dans l'arrêté préfectoral d'organisation de l'enquête.

Le dossier de mise en compatibilité du POS, le rapport et les conclusions du Commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête ainsi que le procès verbal de la réunion d'examen conjoint sont soumis pour avis, par le Préfet, au Conseil Municipal ou à l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent. Ils doivent se prononcer dans un délai de deux mois. S'il n'est pas intervenu dans ce délai, l'avis est réputé favorable.

En application des dispositions de l'article L 123-16 du Code de l'Urbanisme, la DUP du projet, prononcée après avis du Conseil Municipal, emporte alors approbation des nouvelles dispositions du POS pour le rendre compatible avec le projet. Toute cette procédure est conduite sous l'autorité du préfet.

Les dispositions pour assurer la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec la déclaration d'utilité publique font l'objet du présent dossier de mise en compatibilité.

TTME

Tram-Train Massy-Evry

PLU / POS

Le Plan Local d'Urbanisme et le Plan d'Occupation des Sols sont des documents d'urbanisme opérationnels qui désignent l'affectation des sols et l'évolution à court terme de chaque secteur d'une commune.

Ce dossier de mise en compatibilité du POS de la commune de Champlan est une pièce constitutive du dossier d'enquête publique préalable à la demande de déclaration d'utilité publique du projet TTME et comportant les pièces suivantes :

- Pièce A : Présentation générale du dossier, mention des textes qui régissent l'enquête publique et des autorisations nécessaires
- Pièce B : Plan de situation
- Pièce C : Notice explicative
- Pièce D : Appréciation sommaire des dépenses
- Pièce E : Plan général des travaux
- Pièce F : Etude d'impact sur l'environnement valant document d'incidence Natura 2000
- Pièce G : Caractéristiques des ouvrages les plus importants
- Pièce H : Evaluation économique et sociale du projet
- **Pièce I : Dossiers de mise en compatibilité des documents d'urbanisme (POS/PLU)**
- Pièce J : Annexes

L'enquête publique portera en conséquence tant sur l'utilité publique des travaux d'aménagement et de construction de la liaison ferrée Massy Evry, des travaux de réalisation de nouvelles gares ou d'aménagement de gares existantes, de la construction de l'atelier de maintenance que sur les changements nécessaires au niveau des dispositions réglementaires de mise en compatibilité des PLU et des POS des communes d'Épinay-sur-Orge, Savigny-sur-Orge, Morsang-sur-Orge, Viry-Châtillon, Grigny, Ris-Orangis, Courcouronnes, Evry, Champlan, Massy et Palaiseau.

3. Incidences du projet sur le POS de la commune de Champlan

Le projet de Tram-Train Massy-Evry, nécessite la mise en place sur la commune de Champlan :

- D'une station : la station de Champlan, au niveau de l'intersection du Chemin de Chilly avec la ligne C du RER (légèrement au nord du Chemin de Chilly).

La réalisation de ces aménagements réclame la modification des pièces suivantes du POS de Champlan, approuvé le 6 septembre 2001 :

- Pièces écrites :
 - Le rapport de présentation,
 - Le règlement de la zone UI,
 - Le règlement de la zone NC,
 - La liste des emplacements réservés.
- Documents graphiques :
 - Le plan de zonage (emplacements réservés).

4. Présentation de l'opération

Le projet de tram-train Massy-Evry a fait l'objet de nombreuses études (études techniques niveau Schéma de principe, études spécifiques sur le bruit, le contexte urbain, la qualité de l'air, le milieu naturel, le paysage, l'intermodalité...).

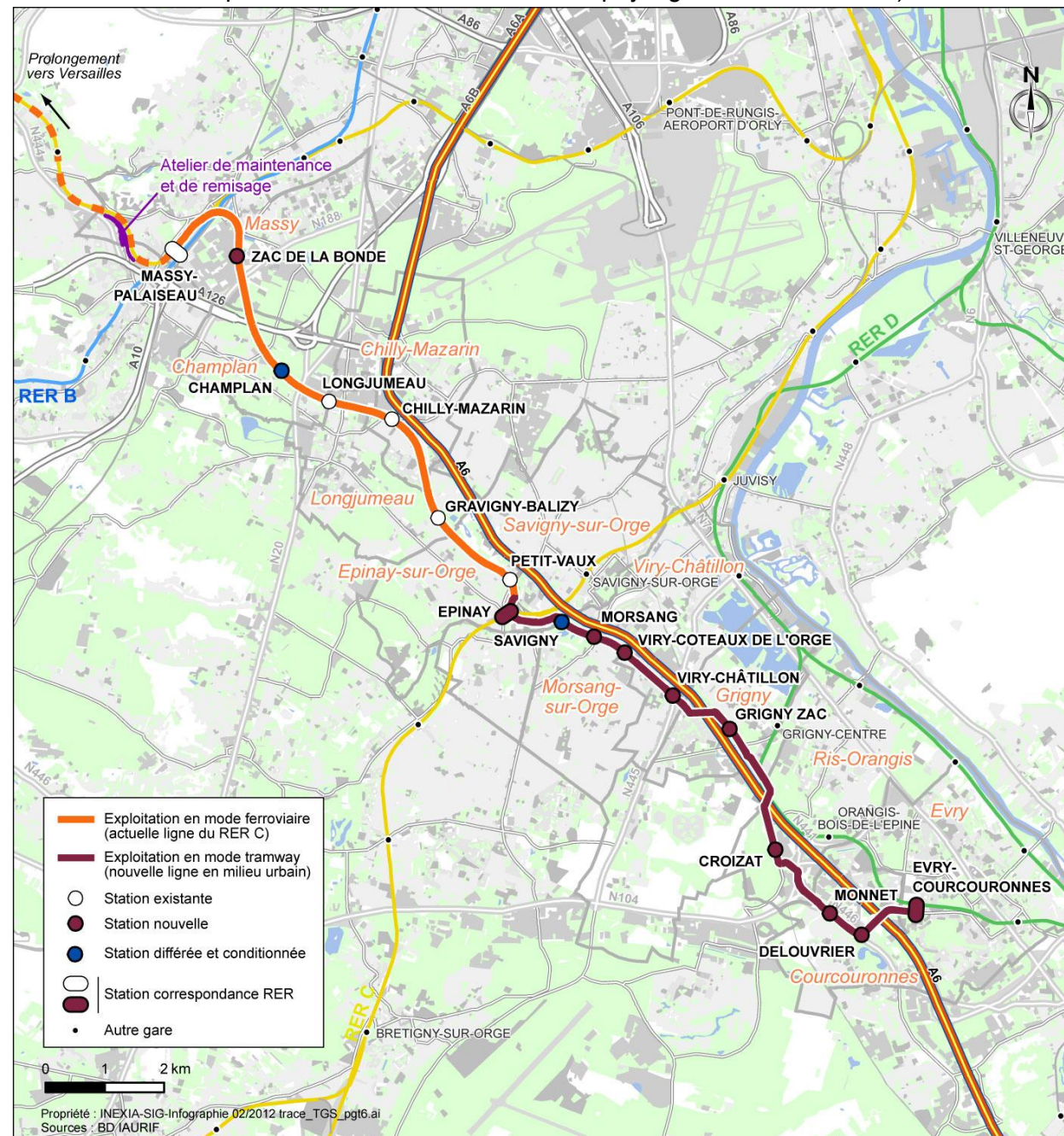


Figure 1. Tracé du Tram Train Massy Evry

Source : Schéma de Principe du Tram Train Massy Evry

4.1 Le tracé du projet Tram-Train Massy Evry

La carte ci-contre présente le tracé du projet TTME. Les communes traversées par ce tracé sont : Massy, Palaiseau, Champlan, Longjumeau, Chilly-Mazarin, Epinay-sur-Orge, Morsang-sur-Orge, Savigny-sur-Orge, Viry-Châtillon, Grigny, Ris-Orangis, Courcouronnes et Evry.

4.2 Le programme

Le projet de tram-train Massy-Evry s'inscrit dans un programme plus vaste qui comprend un prolongement de la ligne de Massy à Versailles. Cette seconde liaison, d'une longueur de 16,7 km, emprunte la voie ferroviaire existante, en continuité de la section entre Epinay et Massy. La réalisation de ce prolongement est prévue ultérieurement.

4.3 L'organisation

Le STIF est le maître d'ouvrage coordinateur de l'opération globale et le maître d'ouvrage du périmètre urbain de l'opération entre les communes d'Epinay-sur-Orge et Evry pour la création des nouvelles stations, des ouvrages d'art et de la plateforme ferrée.

RFF est le maître d'ouvrage sur la partie RFN entre Massy et Epinay-sur-Orge pour la création des nouvelles stations, des nouveaux ouvrages d'art et des modifications de l'infrastructure existante.

SNCF est le maître d'ouvrage pour la création de l'atelier de maintenance des futures rames de Tram-Train en exploitation sur la ligne et des stations existantes.

4.4 Localisation de l'opération

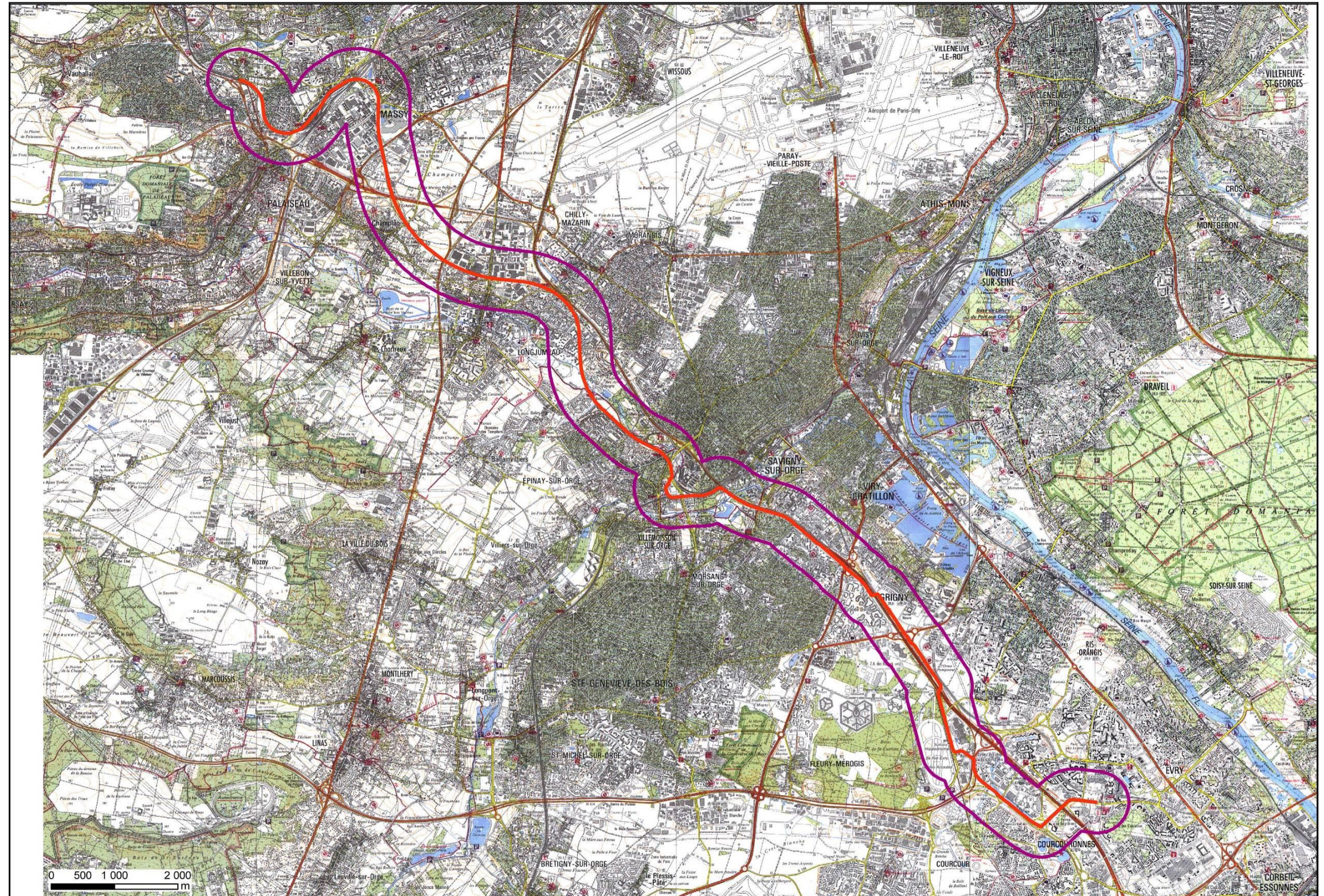


Figure 2. Plan de localisation du projet TTME

Source : Inexia

L'étude du secteur du projet a mis en évidence de nombreux besoins sur le territoire :

- Des besoins de liaisons internes,
- Des besoins de liaison avec les pôles périphériques voisins,
- Des besoins de liaison de raccordement aux liaisons ferroviaires radiales.

4.5 Objectifs de l'opération

Le projet de tram train vise à faciliter les conditions de déplacement entre les villes du territoire de l'Essonne, à améliorer le maillage du réseau de transports en commun et à accompagner le développement socio-économique et l'aménagement durable de l'Essonne.

Dans les communes traversées par le projet, près des deux tiers des déplacements quotidiens domicile-travail s'effectuent à l'intérieur du département de l'Essonne. Or, seuls 25 % des actifs résidant dans le périmètre de l'étude de déplacement et 15 % de ceux qui y travaillent déclarent utiliser les transports en commun pour se rendre à leur travail.

Le projet de Tram-train améliorera les liaisons intercommunales, permettant ainsi aux usagers de moins utiliser leurs véhicules personnels et de bénéficier ainsi des avantages des transports en commun. Quant aux voyageurs qui sont déjà reliés de manière satisfaisante aux bassins d'emploi de Massy et Evry, et qui empruntent le RER et/ou le bus entre ces deux pôles, leur temps de transport sera réduit.

Organisées en dessertes omnibus, les dessertes tram-train seront assurées à une fréquence d'un tram-train toutes les 10 minutes par sens en heure de pointe, et d'un tram-train toutes les 15 minutes par sens en heures creuses. Le temps de parcours de l'ensemble de la ligne est estimé à 38 minutes et 30s pour chaque sens.

D'une vitesse commerciale satisfaisante (32 km/h en moyenne sur la ligne), il permet d'offrir un moyen de transport attractif sur le secteur, en correspondance directe avec les composantes radiales du RER B, C et D, tout en améliorant les dessertes sur les pôles du domaine d'étude, Massy-Palaiseau et Evry-Courcouronnes. Ce projet permettra ainsi une amélioration significative des transports en commun au sein de l'Essonne par une offre performante pour les liaisons vers Paris au niveau de :

- Massy, avec la les lignes B et C du RER
- Epinay-sur-Orge, avec la ligne C du RER
- Evry, avec la ligne D du RER

Le projet sera également relié aux réseaux de bus locaux.

Le projet de Tram-Train Massy Evry s'insère dans la dynamique actuelle du département de l'Essonne.

Le Département compte plusieurs territoires moteurs de développement économique. En assurant une fonction de « rocade régionale » (relier les territoires entre eux sans passer par Paris), le projet permettra aux Essonnais d'accéder plus aisément aux emplois des zones d'activités actuelles ou futures, proches du tracé.

En outre, le projet représente une opportunité d'aménagement des territoires traversés, notamment autour des stations à créer.

Les territoires situés entre Massy et Evry disposent d'importants potentiels fonciers publics. A l'horizon 2030, près de 10 000 logements et 2 millions de m² de surface de plancher dédiés à de l'activité pourraient y voir le jour.

Enfin, cette liaison participerait au renforcement de la mixité sociale du territoire qu'elle traverse, en désenclavant de nombreux quartiers sensibles. Le projet a ainsi été inscrit au Plan Esprit Banlieues.

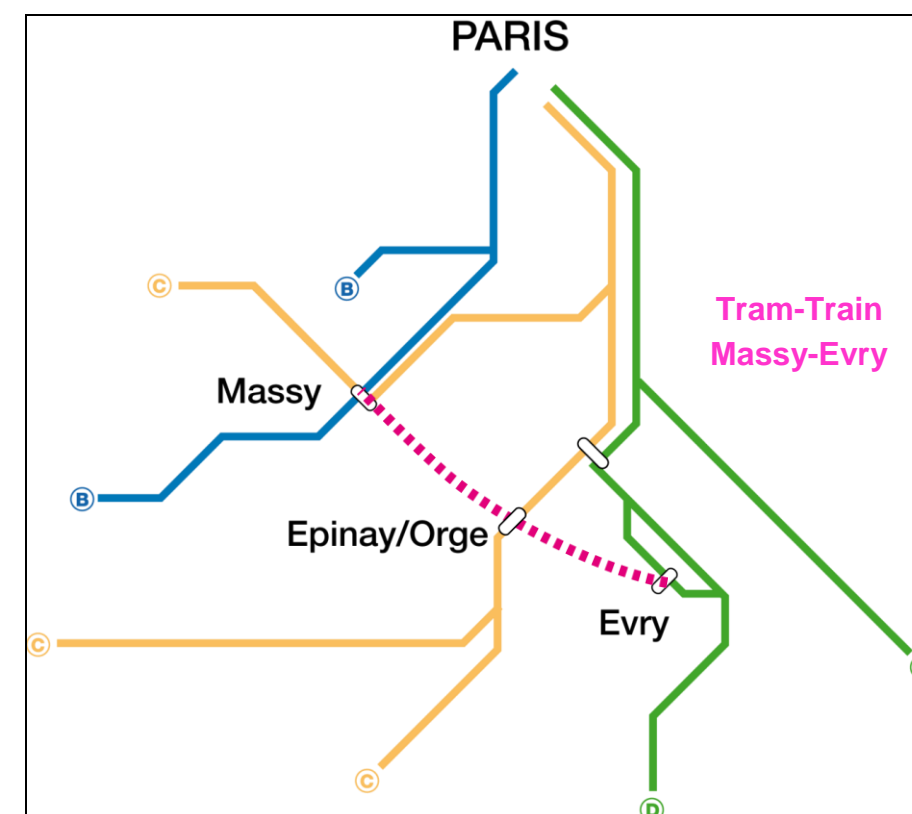


Figure 3. Réseau RER Sud à l'horizon 2017

4.6 Description de l'opération

Le projet de liaison tram-train Massy-Evry est un projet de transport en commun qui consiste à desservir le département de l'Essonne et, plus particulièrement, à relier deux de ses pôles majeurs, Massy-Palaiseau et Evry-Courcouronnes, via Epinay-sur-Orge.

Il permettra ainsi aux quelques 30 000 voyageurs qui devraient l'emprunter chaque jour de rejoindre leurs lieux de travail, de résidence ou de loisirs dans des conditions optimales de transport, sans utiliser leur voiture.

D'une vingtaine de kilomètres, il comportera au total dix-sept arrêts. Le tram-train utilisera en mode train les infrastructures ferroviaires de la ligne dite de Grande Ceinture, en se substituant au RER C actuel entre Massy-Palaiseau et Petit-Veaux (Epinay-sur-Orge), puis passera en mode tramway jusqu'au terminus d'Evry-Courcouronnes. Parmi les principaux travaux à réaliser pour ce projet, figurent :

- La construction d'un atelier de maintenance et de remisage des rames du TTME sur les communes de Massy et de Palaiseau,
- L'adaptation de la ligne actuelle du RER C entre Massy et Epinay-sur-Orge : modification de la signalisation actuelle, traitement des passages à niveau et modification des quais pour les mettre au même niveau que ceux de la partie tramway,
- La création d'une nouvelle station « ZAC de la Bonde » sur l'actuelle ligne de la Grande Ceinture, et d'une station à Champlan dont le calendrier de réalisation est lié à celui de la création d'une ZAC par la commune,
- Le débranchement de la ligne du RER C pour créer le début de la nouvelle infrastructure à Epinay-sur-Orge,
- La création d'un ouvrage de franchissement inférieur de la ligne ferroviaire Paris-Orléans à Epinay-sur-Orge pour insérer la plateforme tram-train mais également une voirie et un cheminement doux vers le sud, mais également pour favoriser la correspondance avec le gare Epinay RER,
- Le ripage de la Grande Ceinture pour une meilleure insertion de la plateforme tram-train à Savigny-sur-Orge,
- La construction de la nouvelle infrastructure et de ses stations entre Epinay-sur-Orge et Evry via les communes de Morsang-sur-Orge, Viry-Châtillon, Grigny, Ris-Orangis et Courcouronnes, des mesures conservatoires ayant été prises à Savigny-sur-Orge dans l'attente d'un trafic supérieur justifiant la réalisation d'une station,
- La création de nombreux ouvrages d'art au dessus de cours d'eau (Orge et Yvette) et de voiries (A6 notamment).

ZAC

Zone d'aménagement concerté

Ripage de la Grande Ceinture

Il s'agit de déplacer de quelques mètres la voie de la Grande Ceinture située le long de la Rue des Rossays, à Savigny-sur-Orge dans le but de libérer la place pour insérer la voie du tram-train sans impact paysager.

4.6.1 Le matériel roulant

Le matériel roulant retenu et qui sera utilisé sur le tracé du tram-train Massy-Evry est le DUALIS d'Alstom.



Figure 4. Rame DUALIS d'Alstom

Source : Dossier de concertation du Tram Train Massy Evry

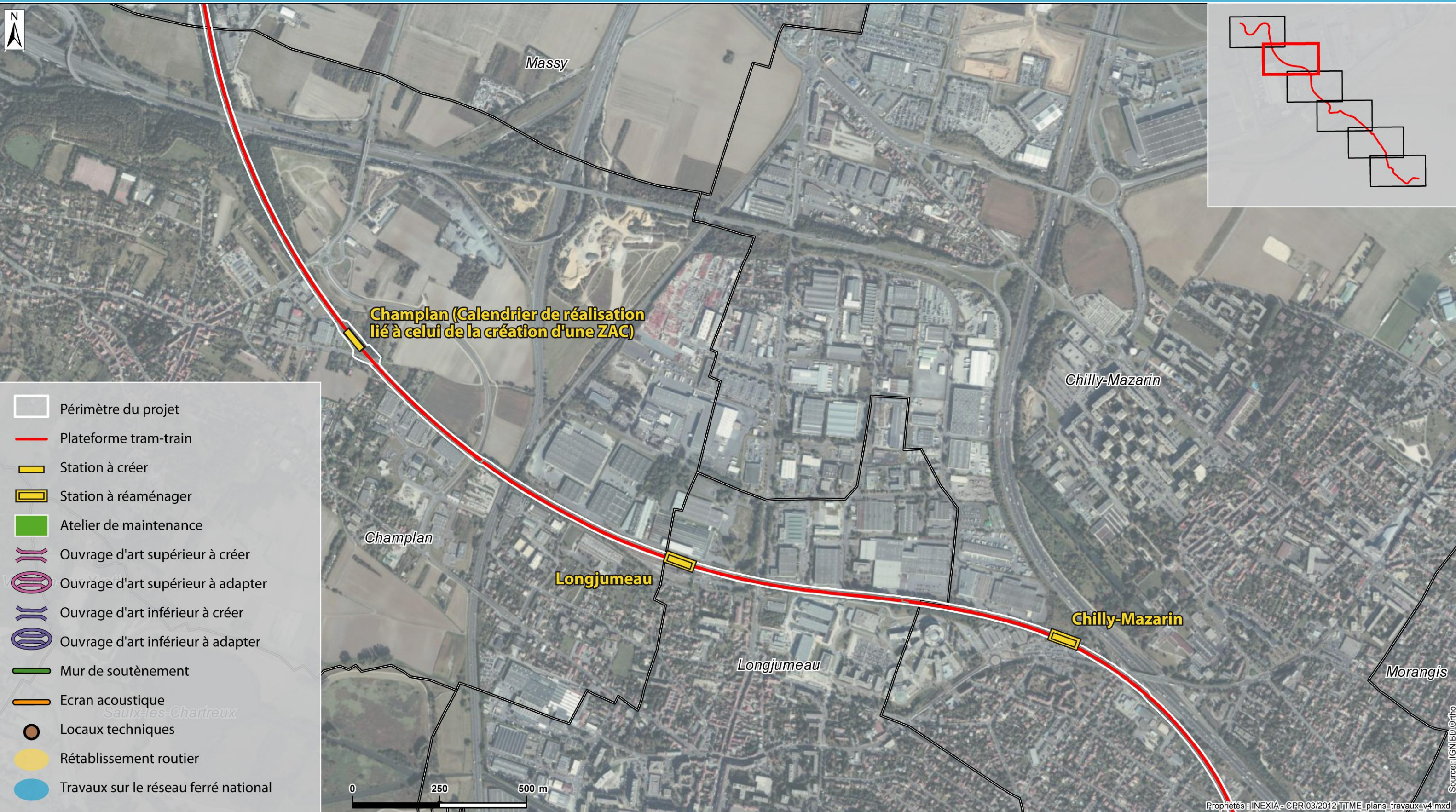
4.6.2 Description des ouvrages principaux

- L'atelier de maintenance,
- Les nouvelles gares sur le RFN existants,
- Le débranchement du RFN à Epinay-sur-Orge,
- La création de la ligne en milieu urbain entre Epinay-sur-Orge et Evry :
 - La plateforme ferrée,
 - Les ouvrages d'art,
- La création des nouvelles gares.

4.6.3 Description des ouvrages secondaires

- Les installations de sécurité : la signalisation,
- L'assainissement,
- Modification d'ouvrages hydrauliques.

4.6.4 Plan général des travaux sur le secteur de Champlan



-  Périmètre du projet
-  Plateforme tram-train
-  Station à créer
-  Station à réaménager
-  Atelier de maintenance
-  Ouvrage d'art supérieur à créer
-  Ouvrage d'art supérieur à adapter
-  Ouvrage d'art inférieur à créer
-  Ouvrage d'art inférieur à adapter
-  Mur de soutènement
-  Ecran acoustique
-  Locaux techniques
-  Rétablissement routier
-  Travaux sur le réseau ferré national

5. Préservation de l'environnement

Le parti retenu pour être soumis à l'enquête publique, est celui de moindre impact, défini à partir des contraintes techniques et environnementales recensées lors des phases antérieures du projet TTME.

L'insertion du projet TTME sur les voies existantes de la ligne du RER C constitue une optimisation de l'insertion environnementale du projet. Le projet TTME, consistant à remplacer la circulation des trains du RER C par des Tram-Trains, n'aura que très peu d'impact sur l'environnement au niveau de la voie ferrée sur la commune de Champlan.

Le projet consiste sur le territoire communal de Champlan en la création d'une nouvelle station.

Les principales mesures prises afin de préserver l'environnement en phase travaux ou en phase exploitation du projet TTME au niveau de Champlan sont les suivantes :

5.1 *Le milieu physique, le relief, le sol et sous-sol, la circulation et la qualité des eaux*

La création de la nouvelle station à Champlan n'aura que très peu d'impact sur le milieu physique. Cette création va s'accompagner d'un dégagement des emprises.

L'impact des travaux sur le sol et le sous-sol est faible au regard des travaux envisagés et des enjeux identifiés pour le sol et le sous-sol de l'aire d'étude. Une série de sondages techniques a été réalisée tout au long du tracé. Elle sera complétée lors des phases d'études d'Avant-Projet et suivantes.

Compte tenu de la nature urbaine et parfois industrielle des zones concernées le sol peut être potentiellement pollué en certains endroits du tracé ou au niveau d'ouvrages particuliers. En fonction des caractéristiques techniques du projet sur ces zones et en fonction des risques, une étude de diagnostic sera réalisée avant travaux. Des analyses de sol seront systématiquement réalisées lors du retrait de déblais, et les matériaux acheminés vers des sites correspondant à leur niveau de pollution.

Dès que les matériaux déblayés possèdent de bonnes qualités mécaniques, leur réutilisation est prévue le plus possible dans les terrassements. L'équilibre des matériaux entre les volumes de terrains déblayés et ceux remblayés est en effet recherché au maximum.

Toutes les précautions seront prises afin d'éviter la pollution du sol et du sous-sol (stockage des produits sur des aires étanches, organisation de chantier, dispositifs de réaction en situation d'urgence,...).

Toutes les mesures seront mises en œuvre afin de préserver la qualité des eaux souterraines et leurs écoulements. La mise en place d'un réseau de surveillance des eaux souterraines via des piézomètres permettra d'assurer le contrôle du niveau des nappes en continu et leur qualité. En dehors des zones où cela est nécessaire, il sera veillé à limiter le décapage des terrains superficiels qui assurent une certaine protection des eaux souterraines.

Les aires d'entretien des engins de chantier (manipulation d'huiles et hydrocarbures) ainsi que les installations provisoires (sanitaires, aires de stockages et de manipulation de produits) seront localisées en dehors des zones où la nappe est proche de la surface. Toutes les précautions seront prises afin d'éviter la pollution des eaux souterraines. Les substances polluantes seront stockées sur des aires étanches avec bacs de rétention et abritées en dehors de toute zone de circulation d'engin.

Les eaux de ruissellement issues des emprises de travaux, des bases chantiers ou des aires de dépôts peuvent être chargées en matière en suspension (remblais et terrassements) ou en particules fines de ciment. Des systèmes de traitement et d'épuration des eaux avant rejet seront mis en œuvre afin de préserver la qualité des eaux superficielles. L'assainissement des bases travaux sera organisé par les entreprises. Les eaux seront traitées et leurs débits régularisés avant rejet dans le réseau communal.

Une procédure de réaction d'urgence en cas de déversement de matières polluantes sera établie et appliquée sur le site.

Dans le cadre de l'entretien des voies, nécessitant l'utilisation de produits phytosanitaires, il est prévu de respecter les normes homologuées par le ministère de l'agriculture et de la pêche pour l'emploi des produits phytosanitaires ce qui permet de réduire l'impact sur la flore et sur la faune.

5.2 *Le milieu naturel, la faune et la flore*

Les travaux de construction de la nouvelle station vont nécessiter le déboisement et le défrichage d'une partie des bois situés le long de la voie ferrée du RER C. Les interventions sur le végétal (élagage et débroussaillage) seront effectués dans les règles de l'art (avec évacuation des déchets de coupe) et auront lieu aux périodes favorables entre novembre et mars (période d'hiver), elles seront réalisées par des entreprises qualifiées selon les préconisations du paysagiste. Aucune intervention n'aura lieu de mars à juillet afin de respecter la montée de sève des végétaux. Pour éviter l'envahissement des sites débroussaillés par les espèces invasives, les souches seront dévitalisées (y compris les plus petites), par un traitement adapté via un produit débroussaillant limitant les impacts négatifs sur l'environnement (intervention hors période de montée de sève, juste après la coupe).

Les espaces laissés libres peuvent être mis en valeur par un aménagement paysager.

La propagation de la poussière sera limitée par l'arrosage des voies de circulation sur le chantier par temps sec. Quand les arbres sont situés à proximité des bases chantier, ils seront protégés pendant les travaux de manière à conserver leur pérennité. Quand des arbres doivent être supprimés pour les travaux, ils seront soit abattus et restitués, soit mis en conteneur et replacés après travaux selon leur état sanitaire et leur développement. Le projet TTME financera la plantation d'un nombre d'arbres nécessaire à l'obtention d'un bilan positif entre les arbres abattus pour réaliser le projet et les arbres replantés.

5.3 Le paysage et le patrimoine

L'impact visuel des installations de chantier sera limité au maximum et ne sera que temporaire (durant la période des travaux). Les positionnements des installations, zones de stockages, etc. seront définis afin d'en limiter l'impact visuel. De plus, des palissades pourront être installées localement pour masquer le chantier. Les sites seront nettoyés et remis en état à la fin des travaux.

Les espaces laissés libres feront l'objet d'une mise en valeur par un aménagement paysager. Les espaces verts plantés d'arbres tiges seront créés.

La grande majorité des stations de la ligne sont installées sur le terrain naturel. Leurs accès s'adapteront donc aux fonctionnalités environnantes. Les stations seront intégrées au tissu urbain et participeront aux continuités bâties. Des plantations seront réalisées au niveau de chaque station. Des fosses de terre végétale seront créées pour permettre la plantation de végétaux, principalement en alignement en parallèle du tracé de la ligne. Les équipements de la ligne (bâtiments, sous-stations, ouvrages d'art, antennes,...) seront insérés dans l'environnement par des aménagements paysagers.

Les voyageurs du Tram-Train bénéficieront par ailleurs de vues dégagées sur le paysage avoisinant la ligne. Les espaces laissés libres feront l'objet d'une mise en valeur par un aménagement paysager.

Des diagnostics archéologiques préalables et des recherches archéologiques préventives seront mis en œuvre sur les secteurs où la surface du sol sera remaniée.

5.4 L'habitat, les infrastructures routières, l'urbanisme et la santé publique

Les services de l'Etat, les collectivités et les aménageurs ont été et seront associés tout au long de l'élaboration et de la réalisation du projet de tram-train de manière à garantir sa cohérence et sa pertinence au regard de l'aménagement du territoire et des zones de desserte à privilégier.

Afin d'optimiser les aménagements entre eux, des coordinations avec les différents acteurs des projets de ZAC seront prévues afin d'étudier la création de nouveaux aménagements à proximité nécessitant des accès privilégiés ou encore prévoir l'intégration de station en fonction des projets.

La phase de travaux est génératrice de nombreux impacts sur le cadre de vie des riverains : nuisance de chantier, circulation d'engin, modification de la circulation et des conditions de stationnement, etc. A ce titre, une information spécifique des riverains sera organisée avant le démarrage des travaux et des informations périodiques seront diffusées durant la période de chantier : nature, durée et période d'exécution, déviations, stationnement, sécurité....

Des actions de communication et de sensibilisation auprès du public et des riverains seront mises en place. Des agents de proximité assureront le lien entre les riverains et le chantier.

Les accès aux commerces et bâtiments du tertiaire seront maintenus pendant toute la durée du chantier afin de permettre la continuité de leur activité.

Un plan de circulation sera mis en place pendant la phase de chantier si nécessaire, avec une signalétique appropriée et les accès au chantier seront réalisés le plus efficacement. Ces plans feront l'objet d'une communication préalable au public et d'une signalétique claire. Ces dispositions seront régulièrement mises à jour et communiquées aux services compétents. Un cahier des charges de circulation imposé aux entreprises intervenant sur le chantier sera établi afin d'exclure l'usage de certaines voies et définir les plages horaires de circulation autorisées, afin de créer le moins de perturbations possible sur le réseau routier, en accord avec les municipalités. Les itinéraires d'accès au chantier seront définis en accord avec les municipalités. Un minimum d'axes de circulation sera interrompu. Le temps imparti aux travaux sera calculé au minimum.

Les déplacements des convois exceptionnels, nécessaires à la réalisation de certains travaux, s'effectueront dans des plages horaires aménagées en accord avec les services gestionnaires compétents.

Les camions transportant des terres respecteront les normes en vigueur relatives au bâchage. Les engins de chantier utilisés respecteront les normes réglementaires ce qui permettra de minimiser l'émission de polluants dus au fonctionnement des moteurs.

Pour éviter l'envol des poussières, il sera demandé aux entreprises en charge des travaux d'arroser les voies de circulation ainsi que les zones de terrassement du chantier en particulier par temps sec. La propreté des axes de circulation sera vérifiée par le maître d'œuvre du chantier et les chaussées nettoyées en cas de projection de boue. Si nécessaire, une procédure de nettoyage des engins avant leur sortie de chantier pourra être mise en place. Les eaux de lavage devront être épurées avant rejet. Les voiries empruntées par les engins de chantier seront remises en état à l'issue des travaux, si des dommages étaient constatés.

Des aménagements provisoires pour la sécurité des riverains et les piétons seront mis en place : itinéraires sécurisés, signalés et balisés. Des aménagements dédiés aux piétons et cyclistes seront mis en œuvre pour assurer leur sécurité en phase exploitation (îlot refuge, passage piétons adaptés, signalisation spécifiques,...).

Autant que possible les lignes de bus seront maintenues. Aucune ligne de bus ne sera interrompue entièrement. Néanmoins, des modifications d'itinéraires seront mises en cohérence en lien avec les plans de circulation.

Afin d'informer les usagers de ce nouveau mode de transport, les plans du réseau de transport public seront mis à jour. La signalisation dans les bus sera modifiée en conséquence afin de permettre le meilleur acheminement des clients. Les arrêts bus seront rétablis soit à leurs emplacements préexistant avant le chantier soit en tenant compte des nouvelles opportunités offertes par la mise en service et le développement des projets urbains du secteur. L'accessibilité aux stations sera établie pour permettre aux personnes à mobilité réduite d'emprunter ce système de transport.

Le projet est conçu de manière à favoriser l'intermodalité avec les projets de transport. C'est le cas plus particulièrement au niveau des futures stations où l'articulation avec les réseaux de bus et les pôles bus sera privilégiée, en lien avec les collectivités.

Aucun dépôt de matériaux ne sera toléré en dehors des emprises du chantier. A la demande du maître d'ouvrage, l'entreprise s'engagera sur la propreté des chantiers et la gestion des déchets courants. Aucun brûlis ne peut avoir lieu sur le chantier.

Les maîtres d'ouvrages s'engagent à mettre en place une charte « chantier propre » pour la réalisation de ce projet.

Dans le cadre des mesures de prévention pour l'environnement, il sera réalisé une mission acoustique et vibratoire pour évaluer les impacts sonores du chantier et le cas échéant prévoir des mesures compensatoires pour limiter les nuisances sur l'ensemble des secteurs concernés. Une surveillance des nuisances sonores et vibratoires potentielles sera mise en place en phase travaux. Un autocontrôle du chantier pourra

également être effectué par l'entreprise afin de bannir tout comportement anormalement bruyant non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier.

L'organisation générale des travaux (accès, emprises de chantier, périodes de travaux, horaires de chantier) sera étudiée avec précision de manière à minimiser les nuisances pour les riverains et seront définis conformément au règlement sanitaire départemental et aux arrêtés préfectoraux et communaux en vigueur dans les différents secteurs concernés. Le maître d'ouvrage rappellera aux entreprises, dans le cahier des charges, les obligations réglementaires (au moment des travaux) relatives au bruit et aux vibrations.

Durant les interventions nocturnes en milieu urbain, les dispositifs d'éclairage qui pourraient éventuellement être nécessaires devront être choisis de manière à rendre leur impact visuel minime et à s'intégrer au mieux au milieu environnant.

Toutes les mesures de sécurité habituelles seront prises pendant la phase de chantier afin de minimiser les risques d'accident impliquant des tiers dans l'emprise du chantier (une signalisation spécifique du chantier sera mise en place, les accès au chantier seront physiquement interdits au public, les zones de travaux seront clôturées). Les hydrants (bouches et poteaux d'incendie) situés sur l'emprise des chantiers resteront libres et accessibles.

6. Mise en compatibilité du POS de Champlan avec le projet de tram-train Massy-Evry

6.1 Contexte juridique de la mise en compatibilité du POS

En application du droit de l'urbanisme, des travaux soumis à déclaration d'utilité publique ne peuvent être entrepris ni autorisés sur une commune où s'applique un Plan d'Occupation des Sols (POS) s'ils ne sont pas compatibles avec ce POS.

L'article L.123-16 du Code de l'Urbanisme organise les conditions de mise en compatibilité du POS approuvé avec les travaux déclarés d'utilité publique.

Cette mise en compatibilité vise alors à modifier les éléments constitutifs du document d'urbanisme : le rapport de présentation, le règlement, les documents graphiques et les annexes relatives aux servitudes d'utilité publique.

6.2 Situation actuelle

Le POS de Champlan a été approuvé le 03/05/1988 et révisé le 06/09/2001. Il fait actuellement l'objet d'une révision afin de d'être transformé en Plan Local d'Urbanisme (PLU)

L'emprise du projet se situe dans les zones UI et NC. Ces zones correspondent à des **zones urbaines** (UI) et à des **zones naturelles** (NC) :

- **Zones UI** : Cette zone est destinée à recevoir des établissements industriels, commerciaux, scientifiques, des entrepôts et des activités artisanales;
- **Zone NC** : Cette zone correspond aux terres qui, par leur qualité, doivent être conservées pour l'agriculture.

Sur la zone UI, aucune prescription n'interdit la réalisation d'équipements publics d'infrastructures.

Pour la zone NC l'occupation et l'utilisation des sols est interdite pour « Les constructions, installations et dépôts de toute nature non visés par l'article NC1 » (l'article NC1 ne vise pas le projet de Tram-Train Massy-Evry).

6.3 Impacts du projet vis-à-vis du rapport de présentation du POS

Pour permettre la cohérence de l'ensemble des documents du POS, un paragraphe de présentation du projet Tram-Train Massy-Evry pourra être ajouté au rapport de présentation actuel du POS de la commune de Champlan.

6.4 Impacts du projet vis-à-vis des règles d'urbanisme par zone

Le projet n'est pas compatible avec les règlements de la zone UI. Il est proposé, dans le cadre de la mise en compatibilité du POS de Champlan, de préciser que les règlements autorisent « les installations et infrastructures de transports ferroviaires ».

Le projet n'est pas compatible avec le règlement de la zone NC, puisqu'il interdit toutes les constructions, installations et dépôts de toute nature. Le règlement de la zone devra donc être modifié et complété.

En effet, l'article 1 – Zone NC2 – Les occupations et utilisations du sol interdites, stipule que « Les constructions, installations et dépôts de toute nature non visés par l'article NC1 » et l'article NC1 ne vise pas le projet de Tram-Train Massy-Evry. Cette disposition ne permet pas l'implantation la station Champlan.

Les modifications à apporter au règlement du POS de Champlan (zones UI et NC) dans le cadre de la présente mise en compatibilité sont respectivement reportées en rouge aux paragraphes 7.2 et 7.3.

6.5 Impacts du projet vis-à-vis des emplacements réservés

Le paragraphe I « Emplacements réservés », des annexes du POS, présente la liste des emplacements réservés.

En application des articles L123-1-8 et R123-11 du Code de l'urbanisme, des emplacements réservés pour voies, ouvrages publics, installations d'intérêt général et espaces verts peuvent être inscrits dans le POS. Toute construction ou aménagement dont la destination est différente de celle de l'emplacement réservé est interdite, sauf à titre précaire.

La liste des emplacements réservés précise les caractéristiques des équipements projetés, leurs localisations (références cadastrales, adresses et superficies), ainsi que les bénéficiaires de chaque réserve.

Un droit de délaissement est ouvert au propriétaire d'un terrain concerné par une telle servitude, conformément aux dispositions de l'article L123-17. Il a ainsi la possibilité de mettre la collectivité ou l'organisme public, bénéficiaire de la réserve, en demeure d'acquiescer son terrain, selon les modalités définies aux articles L230-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

Pour le calcul des droits à construire, les emplacements réservés sont déduits de la superficie du terrain conformément à l'article R123-10 du Code de l'urbanisme.

Toutefois le propriétaire peut bénéficier de l'application du COS sur l'ensemble de son terrain s'il cède gratuitement la partie de celui-ci grevée par l'emplacement réservé.

L'emprise du projet d'aménagement du Tram-Train Massy-Evry, sur la commune de Champlan, doit donc être constituée en emplacements réservés. Ces nouveaux emplacements réservés, liés à la création de la station Champlan, seront créés dans le POS de Champlan afin de tenir compte de l'existence du projet lors de l'instruction des permis de construire et de s'affranchir de toutes autres interactions avec des projets situés dans cette même emprise. Elles permettront également d'assurer la bonne information du public.

La liste des emplacements réservés modifiée est présentée au paragraphe 7.4.

6.6 Impacts du projet vis-à-vis du plan de zonage

La création de la station Champlan s'inscrit dans les zones UI et NC. Le plan de zonage fera apparaître les nouveaux emplacements réservés proposés.

Le plan de zonage actuel est présenté sur la cartographie présentée aux paragraphes 7.5, tout comme la localisation des emplacements réservés.

Cette modification du plan permettra d'assurer la bonne information du public et de tenir compte de l'existence du projet lors de l'instruction des permis de construire.

6.7 Liste des pièces modifiées

- Extrait du rapport de présentation actuel du POS incluant la mise en compatibilité proposée
- Règlement de la zone UI du POS incluant la mise en compatibilité proposée ;
- Règlement de la zone NC du POS incluant la mise en compatibilité proposée ;
- Liste actuelle des emplacements réservés incluant la mise en compatibilité proposée ;
- Plan de zonage actuel avec report des nouveaux emplacements réservés.

7. Eléments modifiés

Nota :

Sont indiqués **en rouge** les éléments qu'il est proposé d'ajouter au POS de Champlan

Sont indiqués **en rouge barré** les éléments qu'il est proposé de supprimer du POS de Champlan

7.1 Extrait du rapport de présentation actuel du POS incluant la mise en compatibilité proposée

7.1.1 Rapport de présentation en vigueur actuellement

Le chapitre II.4.2 « Les transports en commun et circulation douces », du rapport de présentation de POS de Champlan, aborde les infrastructures de transports en commun :

La commune est traversée par la ligne SNCF Juvisy-Argenteuil (RER C) qui est accessible à partir des gares de Massy (où existent certaines possibilités de stationnement) et de Longjumeau

[...]

Champlan est relié à la ligne du RER B par la ligne d'autobus RATP 199 Massy-Palaiseau-Longjumeau – Chilly-Mazarin.

⇒ La commune comprend un grand nombre de circulations douces, [...]

Figure 5. Extrait du rapport de présentation du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

Figure 6. Proposition de modification de l'extrait du rapport de présentation du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

7.1.2 Proposition de modification du rapport de présentation

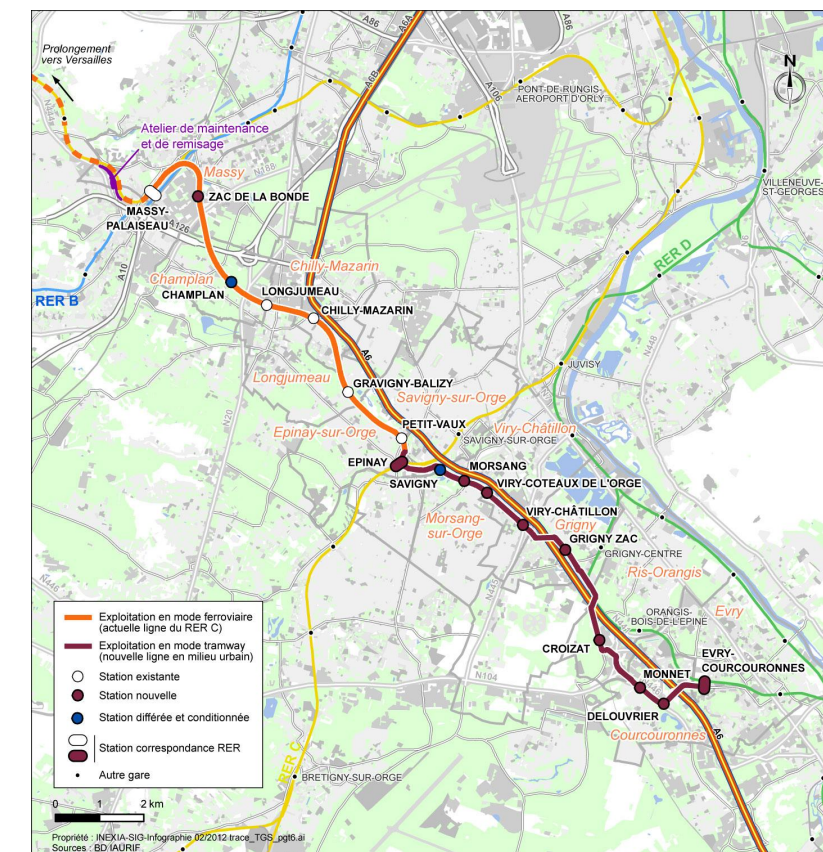
La phrase et la carte suivante pourront être rajoutées dans le texte du rapport de présentation du POS, par exemple à la fin de la partie II.4.2 du paragraphe sur les transports en commun :

Champlan est relié à la ligne du RER B par la ligne d'autobus RATP 199 Massy-Palaiseau-Longjumeau – Chilly-Mazarin.

Le projet de tram-train

La commune de Champlan bénéficiera du projet de Tram Train Evry Massy. Ce projet, fortement soutenu par le Conseil Général, créera une liaison fiable, performante et cadencée entre ces deux pôles majeurs de l'Essonne.

⇒ La commune comprend un grand nombre de circulations douces, [...]



Il est également proposé d'annexer au rapport de présentation actuel du POS de Champlan, le paragraphe « Rapport de présentation » du présent document.

7.2 Règlement de la zone UI du POS incluant la mise en compatibilité proposée

7.2.1 Règlement de la zone UI en vigueur actuellement

Le chapitre « Dispositions applicables aux zones urbaines », du paragraphe « Zone UI » du règlement du POS de Champlan commence de la façon suivante :

UI 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS ADMISES

=> En Zone UI, y compris dans le secteur U1a

Sont notamment admises, sans condition particulière, les occupations et utilisations du sol suivantes:

- Les constructions à usage:
 - industriel ;
 - scientifique ;
 - de commerce et d'artisanat ;
 - de bureaux et de services ;
 - d'entrepôts.
- Les constructions soumises à déclaration ou autorisation préalable au titre de la législation sur les installations classées ;
- Les aires de stationnements collectifs des véhicules ;
- Le logement de l'artisan.

Toutefois, sont admises, les occupations et utilisations du sol suivantes si elles respectent les conditions ci-après :

- Les constructions à usage d'habitation sous condition qu'elles soient destinées aux personnes dont la présence est indispensable pour assurer le fonctionnement ou le gardiennage des installations ;
- Les locaux, réseaux et installations techniques liés au fonctionnement de la zone ;
- Les bâtiments reconstruits après sinistre ayant eu lieu depuis moins de 5 ans dans la limite des surfaces de planchers détruites.

=> En secteur U1a, est de plus admis :

- Le stationnement des caravanes.

UI 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

- Les constructions ne satisfaisant pas aux dispositions de l'article UI 1
- Les affouillements et exhaussements du sol dès lors qu'ils ne sont pas liés à des travaux de construction ;
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ;
- Les installations de camping;
- Le dépôt et stockage à ciel ouvert de matériaux usagés, ferrailles, véhicules...

7.2.2 Proposition de modification du règlement de la zone UI

Il est proposé de modifier le règlement de la zone UI, tel que précisé en rouge ci-après :

UI 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS ADMISES

=> En Zone UI, y compris dans le secteur U1a

Sont notamment admises, sans condition particulière, les occupations et utilisations du sol suivantes:

- Les constructions à usage:
 - industriel ;
 - scientifique ;
 - de commerce et d'artisanat ;
 - de bureaux et de services ;
 - d'entrepôts.
- Les constructions soumises à déclaration ou autorisation préalable au titre de la législation sur les installations classées ;
- Les aires de stationnements collectifs des véhicules ;
- Le logement de l'artisan.

Toutefois, sont admises, les occupations et utilisations du sol suivantes si elles respectent les conditions ci-après :

- Les constructions à usage d'habitation sous condition qu'elles soient destinées aux personnes dont la présence est indispensable pour assurer le fonctionnement ou le gardiennage des installations ;
- Les locaux, réseaux et installations techniques liés au fonctionnement de la zone ;
- Les bâtiments reconstruits après sinistre ayant eu lieu depuis moins de 5 ans dans la limite des surfaces de planchers détruites.

Sont également admises, sans conditions :

- les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, en particulier les constructions, les ouvrages, les installations et les infrastructures de transport ferroviaires nécessaires à la réalisation du projet de Tram-Train Massy-Evry.
- les dépôts temporaires de matériaux divers exclusivement liés à la réalisation du tram-train Massy-Evry

=> En secteur U1a, est de plus admis :

- Le stationnement des caravanes.

UI 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

- Les constructions ne satisfaisant pas aux dispositions de l'article UI 1
- Les affouillements et exhaussements du sol dès lors qu'ils ne sont pas liés à des travaux de construction ;
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ;
- Les installations de camping;
- Le dépôt et stockage à ciel ouvert de matériaux usagés, ferrailles, véhicules... **sauf ceux visés à l'article UI 1.**

Figure 7. Extrait (à gauche) et proposition de modification (à droite) du règlement de la zone UI du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

7.3 Règlement de la zone NC du POS incluant la mise en compatibilité proposée

7.3.1 Règlement de la zone NC en vigueur actuellement

Le chapitre « Dispositions applicables aux zones naturelles », du paragraphe « Zone NC » du règlement du POS de Champlan commence de la façon suivante :

NC 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS ADMISES

Sont admises, les occupations et utilisations du sol suivantes si elles ne portent pas préjudice, ni à l'agriculture, ni aux gisements de matériaux nécessaires à l'économie nationale ou régionale, et si elles respectent de plus les conditions ci-après :

- les serres, sauf en secteur NCa ;
- la réhabilitation, la rénovation et l'extension mesurée des bâtiments affectés à de l'habitation, sauf en secteur NCa ;
- les locaux, réseaux et installations techniques liés au fonctionnement de la zone ;
- les bâtiments reconstruits après un sinistre ayant eu lieu depuis moins de 5 ans dans la limite de la surface de plancher détruite ;
- les terrassements et les ouvrages techniques rendus nécessaires à l'aménagement d'infrastructures.

NC 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

- Les constructions, installations et dépôts de toute nature non visés par l'article NC1.
- => De plus, en secteur NCa sont également interdites les occupations et utilisations des sols suivantes :
- les serres ;
 - la réhabilitation, la rénovation et l'extension mesurée des bâtiments affectés à de l'habitation.

Figure 8. Extrait du règlement de la zone NC du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

7.3.2 Proposition de modification du règlement de la zone NC

Il est proposé de modifier le règlement de la zone NC, tel que précisé en rouge ci-après :

NC 1 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS ADMISES

Sont admises, les occupations et utilisations du sol suivantes si elles ne portent pas préjudice, ni à l'agriculture, ni aux gisements de matériaux nécessaires à l'économie nationale ou régionale, et si elles respectent de plus les conditions ci-après :

- les serres, sauf en secteur NCa ;
- la réhabilitation, la rénovation et l'extension mesurée des bâtiments affectés à de l'habitation, sauf en secteur NCa ;
- les locaux, réseaux et installations techniques liés au fonctionnement de la zone ;
- les bâtiments reconstruits après un sinistre ayant eu lieu depuis moins de 5 ans dans la limite de la surface de plancher détruite ;
- les terrassements et les ouvrages techniques rendus nécessaires à l'aménagement d'infrastructures.
- les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, en particulier les constructions, les ouvrages, les installations et les infrastructures de transport ferroviaires nécessaires à la réalisation du projet de Tram-Train Massy-Evry.
- les dépôts temporaires de matériaux divers exclusivement liés à la réalisation du tram-train Massy-Evry.

NC 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

- Les constructions, installations et dépôts de toute nature non visés par l'article NC1.
- => De plus, en secteur NCa sont également interdites les occupations et utilisations des sols suivantes :
- les serres ;
 - la réhabilitation, la rénovation et l'extension mesurée des bâtiments affectés à de l'habitation.

Figure 9. Proposition de modification du règlement de la zone NC du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

7.4 Liste actuelle des emplacements réservés incluant la mise en compatibilité proposée

7.4.1 Liste des emplacements réservés en vigueur actuellement

La partie I des annexes du POS de Champlan « Emplacements réservés », recense l'ensemble des emplacements réservés.

Ce recensement est réalisé sous forme de tableau :

N° de la réserve	Localisation	Objet	Bénéficiaires	Superficie approximative
1	De part et d'autre de la RN 20	Réalisation de C6	Etat	48 000 m ²
2	« Sous les jardins » rue de Longjumeau	Parking	Commune	1 722m ²
3	[...]	[...]	[...]	[...]
4	[...]	[...]	[...]	[...]
[...]				
[...]				
15	Chemin du moulin par le bas	Aménagement de voirie	Commune	7 256 m ²

Figure 10. Extrait de la liste des emplacements réservés identifiés dans le POS de Champlan

Source : POS de Champlan

7.4.2 Proposition de modification de la liste des emplacements réservés

C'est dans cette partie qu'interviendra une modification du document d'urbanisme avec l'ajout d'un emplacement réservé destiné à la réalisation du Tram-Train Massy-Evry.

Ainsi, sera ajouté à la liste actuelle l'emplacement réservé suivant :

N° de la réserve	Localisation	Objet	Bénéficiaires	Superficie approximative
1	De part et d'autre de la RN 20	Réalisation de C6	Etat	48 000 m ²
2	« Sous les jardins » rue de Longjumeau	Parking	Commune	1 722m ²
3	[...]	[...]	[...]	[...]
4	[...]	[...]	[...]	[...]
[...]				
[...]				
15	Chemin du moulin par le bas	Aménagement de voirie	Commune	7 256 m ²
16	Autour des voies du RER C au nord du Chemin de Chilly	Station Champlan - Tram-Train Massy-Evry	Maîtrise d'ouvrage du projet Tram-Train Massy-Evry (STIF – RFF – SNCF)	5 300 m²

Figure 11. Proposition de modification de la liste des emplacements réservés dans le POS de Champlan

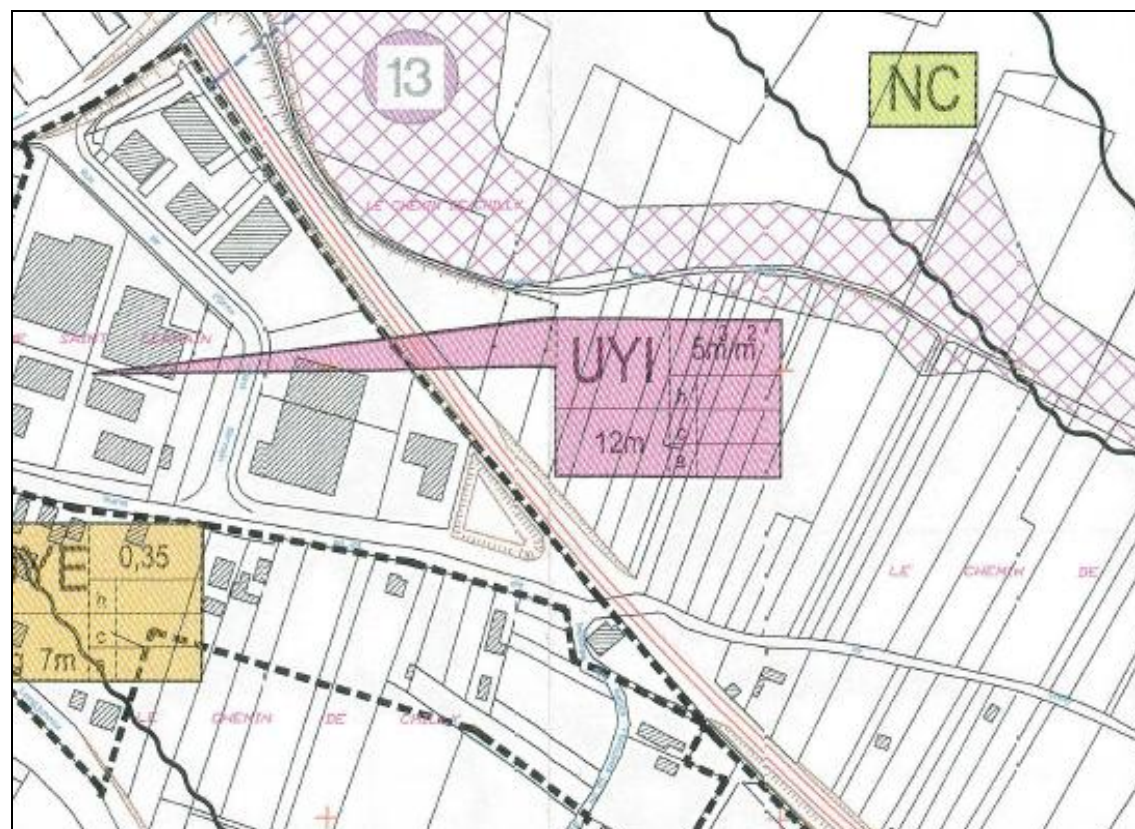
Source : POS de Champlan

7.5 Plan de zonage actuel avec report des nouveaux emplacements réservés

Le plan de zonage du POS de Champlan fera apparaître le nouvel emplacement réservé proposé.

Les cartographies suivantes présentent le plan de zonage actuel et la proposition de plans de zonage modifié avec la prise en compte du projet de Tram-Train Massy-Evry.

7.5.1 Plan de zonage en vigueur actuellement



7.5.2 Proposition de modification du plan de zonage

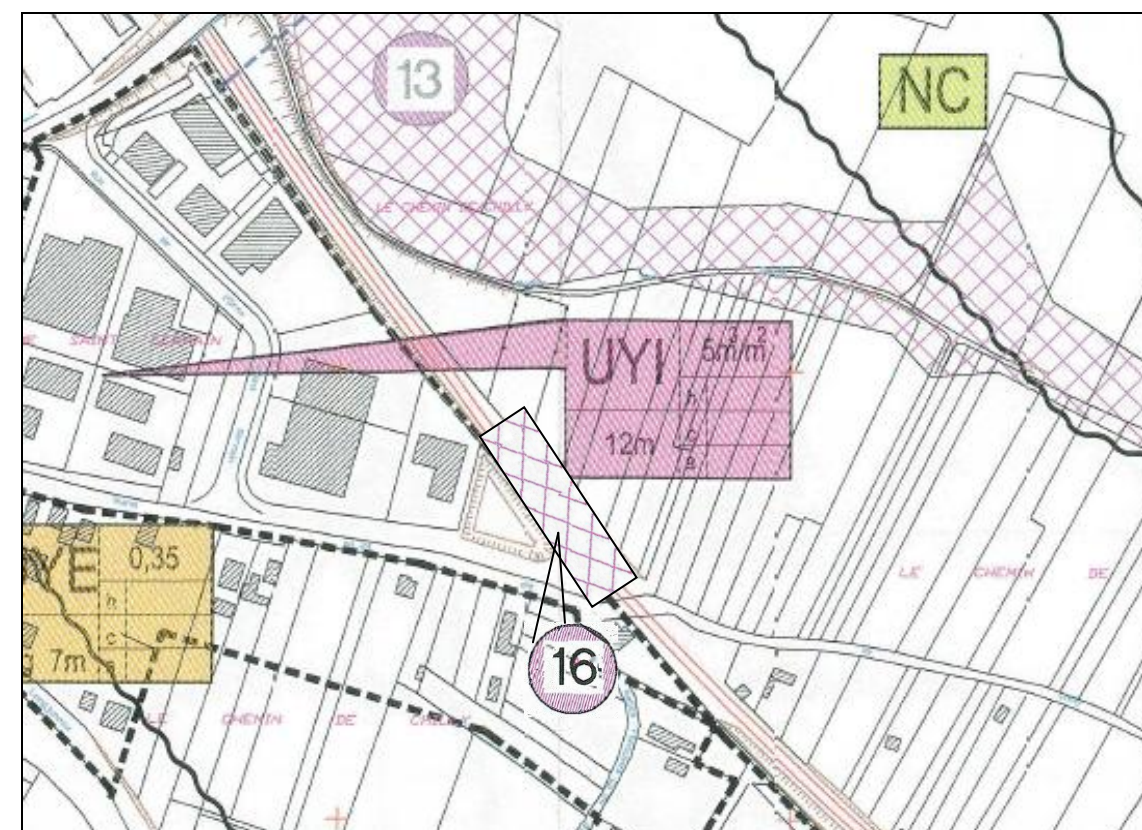


Figure 12. Extrait (à gauche) et proposition de modification (à droite) du plan de zonage du POS de Champlan

Source : POS de Champlan

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Tracé du Tram Train Massy Evry.....	5
Figure 2.	Plan de localisation du projet TTME	6
Figure 3.	Réseau RER Sud à l'horizon 2017	7
Figure 4.	Rame DUALIS d'Alstom	8
Figure 5.	Extrait du rapport de présentation du POS de Champlan	15
Figure 6.	Proposition de modification de l'extrait du rapport de présentation du POS de Champlan	15
Figure 7.	Extrait (à gauche) et proposition de modification (à droite) du règlement de la zone UI du POS de Champlan	16
Figure 8.	Extrait du règlement de la zone NC du POS de Champlan.....	17
Figure 9.	Proposition de modification du règlement de la zone NC du POS de Champlan	17
Figure 10.	Extrait de la liste des emplacements réservés identifiés dans le POS de Champlan	18
Figure 11.	Proposition de modification de la liste des emplacements réservés dans le POS de Champlan	18
Figure 12.	Extrait (à gauche) et proposition de modification (à droite) du plan de zonage du POS de Champlan	19