



ENSP
ÉCOLE NATIONALE DE
LA SANTÉ PUBLIQUE

RENNES

Ingénieur d'études sanitaires

Promotion 2005

**EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE
DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE
URBAINE DANS LE VAL-DE-MARNE
ET PROPOSITIONS DE MESURES DE
GESTION DU RISQUE**

Flore TAURINES

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier toutes les personnes m'ayant aidé à la réalisation de cette étude, les personnes qui m'ont reçues en entretien ou fourni des données.

Je remercie tout particulièrement Mme Gherzi d'AIRPARIF, Mmes Guillot et Malot du service PMSI de la DRASS, M. Ranvier du STIIIC, Mme Lefranc de l'ORS, Mme Kopel du service santé-environnement de la DRASS, M. Faure de la DDE, Mmes Msika et Phan-Dang du BEIC pour leur précieuse collaboration.

Je remercie également toute l'équipe du service santé-environnement de la DDASS du Val-de-Marne pour leur accueil chaleureux et leurs conseils lors de ce stage.

Sommaire

INTRODUCTION	1
1 CONTEXTE ET OBJECTIF	3
2 ETUDE DE LA FAISABILITE D'UNE EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE DANS LE VAL-DE-MARNE	
2.1 Les données disponibles en Val-de-Marne	5
2.1.1 Données environnementales – définition de la zone d'étude	5
2.1.2 Données sanitaires	9
3 DEMARCHE D'EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE	10
3.1 Identification des dangers	10
3.2 Choix des relations exposition / risque	11
3.2.1 Fonctions exposition / risque à court terme	11
3.2.2 Fonctions exposition / risque à long terme	11
3.3 Estimation de l'exposition	12
3.3.1 Indicateurs d'exposition environnementaux	12
3.3.2 Indicateurs sanitaires	14
3.4 Caractérisation du risque	14
3.4.1 Estimation de l'impact sanitaire à court terme de la pollution atmosphérique (scénario1)	14
3.4.2 Estimation du gain sanitaire à court terme si les objectifs de qualité étaient tous les jours respectés (scénario 2)	16
3.4.3 Gain sanitaire à court terme lié à une réduction de 25 % des différents polluants	17
3.4.4 Impact de la pollution à long terme	18
4 DISCUSSION DES RESULTATS	19
4.1 Les limites et incertitudes	19
4.1.1 Identification des dangers	19
4.1.2 Choix des relations exposition / risque	19
4.1.3 Estimation de l'exposition	19
4.2 Conclusion sur les résultats	21

5	ACTIONS POUVANT ETRE MENEES PAR LA DDASS	22
5.1	Missions à développer dans le domaine de la qualité de l'air extérieur	23
5.1.1	Amélioration des connaissances, analyse des risques et détection des problèmes éventuels	23
5.1.2	Gestion des risques	23
5.1.3	Information et communication	24
5.2	Missions à développer dans le domaine de l'impact des activités humaines	25
5.2.1	Amélioration des connaissances, analyse des risques et détection des problèmes éventuels	25
5.2.2	Gestion des risques	25
5.2.3	Information et communication	26
	CONCLUSION	27
	BIBLIOGRAPHIE	29
	LISTE DES ANNEXES	I

Liste des sigles utilisés

BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CDH	Conseil départemental d'hygiène
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
DDASS	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DRASS	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DDE	Direction départementale de l'équipement
DNO	Directive nationale d'orientation
EIS PAU	Evaluation d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine
FN	Fumées noires
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IES	Ingénieur d'études sanitaires
InVS	Institut de Veille Sanitaire
LOLF	Loi organique relative aux lois de finances
NO	Monoxyde d'azote
NO₂	Dioxyde d'azote
NOx	Oxydes d'azote
O₃	Ozone
PASED	Plan d'actions stratégiques de l'Etat en département
PASER	Plan d'actions stratégiques de l'Etat en région
PC	Permis de construire
PDU	Plan de déplacements urbains
PLD	Plan local de déplacement
PLU	Plan local d'urbanisme
PM_{2,5}	Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm
PM₁₀	Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm
PMSI	Programme médicalisé des systèmes d'information
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PPC	Paris et petite couronne
PNSE	Plan national santé-environnement
PRQA	Plan régional pour la qualité de l'air
PRSE	Plan régional santé-environnement
PRSP	Plan régional de santé publique
RSA	Résumé de sortie anonymisé
SPPII	Secrétariat permanent pour la prévention des problèmes industriels
SSE	Service santé-environnement de la DDASS
STIIIC	Service technique interdépartemental d'inspection des installations classées

INTRODUCTION

Le risque sanitaire individuel moyen associé à la pollution atmosphérique est faible au regard du risque associé à d'autres facteurs comme le tabagisme. Cependant, l'importance de la population exposée entraîne un risque sanitaire collectif non négligeable. Les études épidémiologiques concernant les effets à court terme et à long terme de la pollution atmosphérique montrent qu'il existe des effets aux concentrations les plus faibles. Ainsi, même en l'absence de « pics », la pollution atmosphérique peut avoir des effets significatifs sur la santé publique. Une étude réalisée en France, en Autriche et en Suisse, publiée dans le Lancet, estime la mortalité attribuable à une exposition chronique à la pollution atmosphérique à 40 000 décès/an pour ces 3 pays [1]. La pollution atmosphérique urbaine serait pour moitié due aux émissions du transport routier mais l'habitat et le tertiaire y contribuent également.

Aux portes de Paris, le Val-de-Marne est un département caractérisé par une très forte urbanisation, et par un important trafic routier, en terme de circulation des personnes et en terme de circulation de marchandises. Qu'en est-il donc du risque dans le Val-de-Marne ? Une ERSEI menée lors d'un dossier d'autorisation d'exploiter une ICPE a montré fin 2004 que le risque lié à « l'état initial » était déjà « inacceptable¹ » dans le Val-de-Marne. Plus d' 1,2 millions de personnes sont exposées a priori à une forte pollution atmosphérique urbaine. Quel est l'impact sanitaire de cette pollution de fond ?

L'Institut de veille sanitaire propose depuis 1999 une méthode d'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine (EIS PAU). C'est l'application de cette méthode au département du Val-de-Marne qui sera développée dans ce rapport. Dans un premier temps, nous étudierons le contexte législatif français dans lequel ce type d'études est mené et quel est l'objectif de ce type d'études.

Habituellement appliquée par les CIRE au niveau d'agglomérations, nous étudierons d'abord la faisabilité d'une telle étude au niveau d'un département entier. Puis nous réaliserons l'EIS proprement dite. Ses résultats seront exposés selon plusieurs scénarios. Les limites et incertitudes de cette étude seront exposées. Enfin, face aux résultats, nous étudierons quelles mesures de gestion de risque la DDASS du Val-de-Marne peut mettre en place et avec quels partenaires.

NB : Au cours de la réalisation de l'étude, la logique en terme d'actions s'est affinée, modifiant ainsi légèrement les objectifs du stage. Cf. nouvelle fiche de stage, annexe 18.

¹ Au titre de la circulaire du 10 dec.1999 relative aux sites et sols pollués

² **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 (*modifié par le décret du 15 février 2002 et par le décret du 12 novembre 2003*)

1 CONTEXTE ET OBJECTIF

La Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 affirme le droit reconnu à respirer un air qui ne nuise pas à la santé. Re transcrite depuis 2000 dans le code de l'environnement, elle introduit 2 nouveaux outils déconcentrés de gestion de la qualité de l'air : le plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) et le Plan de protection de l'atmosphère (PPA). Elle réaffirme par ailleurs la vocation des plans de déplacements urbains (PDU).

➤ Le PRQA : Le PRQA d'Ile-de-France a été approuvé le 31 mai 2000. Il donne les grandes orientations pour atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés à l'annexe I du décret n°98-360 du 6 mai 1998² en terme de connaissance et prospective, où il préconise notamment l'amélioration des connaissances sur l'impact à court et long terme de la pollution atmosphérique sur la santé, déplacements automobiles, activités urbaine, industrielle et aéroportuaire, communication et financements et fiscalités.

➤ Le PPA : L'Ile-de-France fait l'objet d'un PPA unique. Le PPA rassemble les informations nécessaires à l'établissement du plan, fixe les objectifs à atteindre et énumère les principales mesures préventives et correctives, d'application temporaire ou permanente, pouvant être prises en vue de réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique, d'utiliser l'énergie de manière rationnelle et d'atteindre les objectifs fixés par le plan. En mars 2004, le PPA a abouti à un scénario de 16 mesures mettant à contribution tous les acteurs : sources fixes, entreprises, sources mobile, particuliers. [2]

Du point de vue du ministère de la santé, la qualité de l'air est également prise en compte dans différents plans :

➤ En matière de santé-environnementale, la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique prévoit l'élaboration dans chaque région d'un Plan régional de santé publique (PRSP). Les PRSP encadrent la politique de santé publique en région, en définit les objectifs et les priorités, se compose de programmes et d'actions permettant de mettre en œuvre au niveau régional les programmes nationaux, notamment le Plan national santé-environnement (PNSE). La loi de santé publique retient elle-même quelques actions prioritaires dont la réduction de l'exposition de la population aux polluants atmosphériques par le respect des valeurs limites européennes en 2010 (NOx,

Ozone, particules) et la réduction des rejets atmosphériques en COV, dioxines et métaux toxiques.

➤ Le plan national santé environnement (PNSE) détermine 45 actions à mettre en place entre 2004 et 2008 pour améliorer la connaissance, la prévention et la maîtrise des risques sanitaires liés à des facteurs environnementaux. Ce plan recense 3 objectifs majeurs, dont le premier est de «garantir un air et boire une eau de bonne qualité ». Parmi ses 45 actions prévues, 7 concernent la lutte contre la pollution atmosphérique (transport et sources fixes).

➤ Sa déclinaison régionale, le PRSE, prévoit lui aussi un certain nombre d'actions à mener et des actions prioritaires dont 3 concernent la pollution atmosphérique. La réduction des émissions aériennes des substances toxiques industrielles est notamment l'une des actions « phares ».

La lutte contre la pollution atmosphérique est donc une préoccupation réelle au niveau national comme au niveau régional. Et pourtant, la baisse du niveau de NO₂ ralentit en Ile-de-France, les niveaux d'ozone ne cessent d'augmenter de même que le nombre de voitures ... Chacun, service public, industriel, particulier, à son niveau, possède ses propres moyens d'action et a conscience « du problème ». Comment convaincre d'appliquer ces moyens d'actions ?

La lutte contre la pollution atmosphérique est en effet complexe car elle engage tout un chacun, sur des actions à long terme, et fait appel à des changements de comportement. Convaincre afin de changer ces comportements nécessite une communication intense, répétée, mais également ciblée.

Un outil convaincant est la communication adaptée au contexte local. Montrer à un maire quel est l'impact sanitaire, dans son département, voire dans sa commune, est certainement plus convaincant que l'impact au niveau national.

C'est bien là l'objectif de cette étude : un outil de communication local.

Ces résultats seront présentés à de nombreux acteurs, publics ou privés, afin de les convaincre d'intégrer la pollution atmosphérique dans leurs décisions, d'actionner les leviers dont ils disposent, d'appliquer au niveau local les préconisations des différents plans nationaux et régionaux.

Au niveau du service santé-environnement de la DDASS du Val-de-Marne, les priorités sanitaires sont données aux problèmes liés à la forte, et ancienne, urbanisation du département : les problèmes d'habitat indigne (insalubrité, saturnisme). La pollution atmosphérique urbaine est finalement une thématique nouvelle, à laquelle le service souhaite s'attaquer, mais qui découle du même phénomène.

2 ETUDE DE LA FAISABILITE D'UNE EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE URBAINE DANS LE VAL-DE-MARNE

L'EIS PAU permet d'estimer le nombre de décès anticipés et d'hospitalisations liés à la pollution atmosphérique urbaine à partir de relations exposition/risque définies par des études épidémiologiques. L'étude nécessite donc de croiser des données environnementales de pollution avec des données sanitaires. Il s'agit tout d'abord de vérifier si les conditions requises pour mener une EIS PAU sont remplies dans le Val-de-Marne. On vérifiera ainsi qu'il existe bien un réseau de surveillance de la qualité de l'air, quelles sont les années à écarter d'un point de vue météorologique, que la zone d'étude présente une bonne continuité urbaine, que la population présente une même structure d'âge que celles sur lesquelles sont basées les études épidémiologiques à l'origine des relations exposition/risque, que la majorité de la population passe la majeure partie de son temps dans la zone d'étude et où elle se fait hospitaliser, et enfin que les données sanitaires de mortalité et morbidité sont bien disponibles.

2.1 Les données disponibles en Val-de-Marne

2.1.1 Données environnementales – définition de la zone d'étude

Une EIS ne peut être envisagée que dans une zone urbaine où la pollution peut être considérée comme homogène et répondant en particulier aux points des paragraphes suivants.

A) Existence d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air

L'association AIRPARIF est responsable de la surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France. Dans le Val de Marne, il existe 5 stations urbaines qui mesurent en routine, les polluants suivants. La station de Montgeron, située dans l'Essonne, sera également étudiée afin d'avoir des mesures dans le sud du département 94 :

- NOGENT SUR MARNE :	NO ₂ , NO, PM ₁₀ , Benzène
- CHAMPIGNY SUR MARNE :	NO ₂ , NO, O ₃
- IVRY SUR SEINE :	NO ₂ , NO, SO ₂ , FN
- VITRY SUR SEINE	NO, NO ₂ , O ₃ , FN, SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , Benzène
- CACHAN	NO ₂ , NO, O ₃ , SO ₂ , FN
- MONTGERON	NO ₂ , O ₃ , FN, SO ₂

Tableau 1 : Polluants mesurés dans les stations AIRPARIF du 94

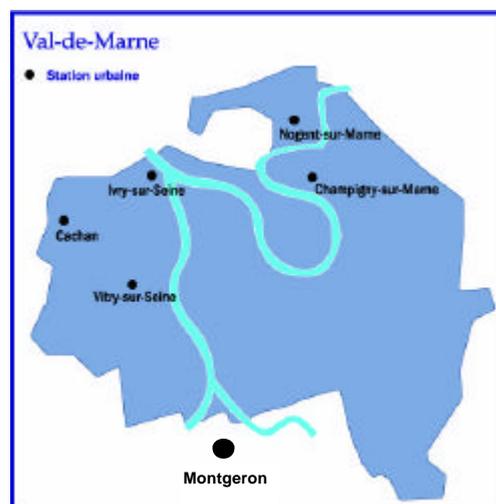


Figure 1 : emplacement des stations urbaines de mesure d'ARPARIF

Il a également existé jusqu'en janvier 2004 une station trafic le long de la RN4, à Joinville-le-Pont. Celle-ci est désormais fermée. Une description des caractéristiques de ces stations est fournie en annexe 1.

B) Absence de sources ponctuelles majeures de pollution atmosphérique

La pollution générale du département et les stations de mesures ne doivent pas être influencées par une source ponctuelle majeure de pollution. Dans le Val-de-Marne, la pollution est estimée par AIRPARIF comme essentiellement de fond, liée entre autre à la forte circulation routière dans le département.

Une des rares sources spécifiquement identifiable reste la centrale EDF de Vitry, pour laquelle les stations de mesure voient leurs taux de SO₂ augmenter selon les vents, et ce assez loin (peut être visible jusqu'à la station de la Tour Eiffel).

Les cartes en annexe 2 donnent un aperçu des gradients de concentration des polluants mesurés en automatique par AIRPARIF. AIRPARIF estime que, pour les PM₁₀, l'O₃, le SO₂ et le benzène, les concentrations sont relativement homogènes entre le département 94 et les départements de Paris et petite couronne [3]. Par contre, pour le NO₂, les concentrations sont supérieures à Paris et non homogènes sur le Val-de-Marne (plus concentrées dans le nord du département et le long des axes routiers).

C) Données météorologiques

Il s'agit à cette étape de repérer les années trop différentes sur le plan météorologique afin de ne pas baser l'étude dessus. L'année 2003, caractérisée par la canicule de l'été et sa forte mortalité, a été éliminée d'office. L'année de référence choisie sera 2002, on s'aperçoit qu'elle ne présente pas de particularité remarquable par rapport aux 4 années précédentes (1999-2002) ou aux 31 années précédentes (1971 – 2002).

	Températures moyennes (°C)			Durée totale d'insolation (h)			Nombre de jours de vent fort (>ou = 16m/s)			Nombre (moyen) de jours avec pluie (>0.1mm)		
	année	hiver	été	année	hiver	été	année	hiver	été	année	hiver	été
1971-2002	12,1	7,5	16,7	1715,3	526,3	1188,9	43,8	29,2	14,9	158,6	86,6	72
1999	13,1	8	18,2	1667,9	534,6	1133,4	47	33	14	178	103	75
2000	12,9	8,5	17,3	1473,5	435,2	1038,4	38	27	11	185	100	85
2001	12,6	8,3	16,9	1596,9	497,5	1099,7	38	24	14	178	93	85
2002	13	9,1	16,9	1556,9	486,8	1070,3	48	32	16	179	111	68
1999-2002	12,9	8,5	17,3	1573,8	488,5	1085,5	42,8	29,2	13,8	180	101,9	78,4

Tableau 2 : comparaison des paramètres météorologiques entre la période d'étude et la période 1971-2002. Source : Météo France. Hiver : du 1^{er} octobre au 31 mars ; été : du 1^{er} avril au 30 septembre

D) Population d'étude

➤ Densité :

La zone d'étude doit présenter une bonne continuité urbaine. Au niveau départemental, cette continuité peut se vérifier par le critère de densité. L'ensemble du département est classé par l'INSEE comme agglomération parisienne avec une urbanisation supérieure à 65 %. Seules 4 villes au sud du département font partie de la « frange de

l'agglomération », elle contiennent en effet des bois et les villes ne comptent que peu d'habitants. Mis à part 3 villes dans le sud-est, toutes les villes du Val-de-Marne ont une densité supérieure à 1000 hab./km² (cf. annexe 3). Le Val-de-Marne semble donc offrir une bonne continuité urbaine.

➤ Répartition par âge de la population :

La population doit présenter la même structure d'âge que les populations sur lesquelles ont été menées les études épidémiologiques ayant permis d'aboutir aux relations exposition / risque (notamment France et Paris). La population du Val-de-Marne est au niveau départemental répartie exactement de la même façon par classe d'âge que la population totale d'Ile-de-France et de façon assez homogène par rapport à la population française (la population du 94 est un peu plus jeune).

	0 à 14 ans		15 à 64 ans		65 ans et +	
	effectif	%	effectif	%	effectif	%
Paris	287 636	13,5	1 510 880	71,1	327 335	15,4
Seine-et Marne	252 982	21,2	810 509	67,9	130 020	10,9
Yvelines	276 994	20,5	921 295	68,0	155 668	11,5
Essonne	229 611	20,2	776 856	68,5	127 559	11,2
Hauts-de-Seine	257 823	18,0	968 774	67,8	202 081	14,1
Seine-St-Denis	289 413	20,9	939 094	67,9	154 421	11,2
Val-de-Marne	230 323	18,8	831 752	67,8	164 886	13,4
Val-d'Oise	237 082	21,5	752 535	68,1	115 607	10,5
Ile-de-France	2 061 864	18,8	7 511 695	68,6	1 377 577	12,6
France métro	10 449 339	17,9	38 319 447	65,5	9 751 902	16,7

Tableau 3 : distribution par classe d'âge de la population d'Ile-de-France. (Source : INSEE)

➤ Budgets espace-temps :

La population sur laquelle portera l'EIS doit séjourner la majeure partie de son temps dans la zone d'étude.

	EFFECTIFS	PROPORTION
Ensemble des migrants	541 953	100 %
Actifs ayant un emploi		
Dans leur commune de résidence	110 154	20 %
Hors de leur commune de résidence	431 799	80 %
⇒ Dont hors de leur commune de résidence		
Dans le département	143 543	27 %
Hors du département	288 256	53 %
⇒ Dont hors Val-de-Marne :		
⇒ En Ile-de-France	282 392	52 %
Dont vers Paris (PPC*)	164 185	30 %
Dont vers Hauts-de-Seine (PPC*)	44 505	8 %
Dont vers Seine-Saint-Denis (PPC*)	28 915	5 %
Dont vers Essonne	17 466	3 %
Dont vers Seine et Marne	13 762	2 %
Dont vers Yvelines	6 903	1%
Dont vers Val-d'Oise	6 656	1%
⇒ Hors Ile-de-France	5864	1%

Tableau 4 : Les migrants résidents dans le Val-de-Marne. Données issues de l'étude « les déplacements domicile-travail en Val-de-Marne » [4] *PPC : Paris - Petite Couronne

On constate que 47% de la population habitant le Val-de-Marne travaille dans le département. Ce taux peut laisser penser que seule la moitié de la population de l'aire d'étude est exposée de façon homogène.

Cependant, il faut noter que 43 % de la population habitant dans le Val-de-Marne travaille dans le secteur Paris - Petite Couronne, jugé relativement homogène en terme de pollution atmosphérique par les études LIFE «RESOLUTION» et ERPURS [3], [5]. A *fortiori*, 90 % de la population habitant le Val-de-Marne peut être considérée comme exposée à une pollution relativement homogène, qu'elle travaille dans le 94 ou dans les départements de Paris - petite couronne. Les habitants du 94, travaillant à Paris, sont par contre en moyenne plus exposés au NO₂ que les habitants du 94 travaillant dans le 94.

L'annexe 4 donne également le nombre d'entrants en Val-de-Marne.

➤ Pôles d'hospitalisation :

Les données sanitaires qui seront recueillies dans la suite de l'étude doivent être le plus possible exhaustives. Nous devons connaître de la façon la plus précise possible combien d'habitants du Val-de-Marne ont été hospitalisés pour motif cardiovasculaire ou respiratoire et le taux de mortalité pour ces mêmes causes.

Or les forts flux de déplacements des habitants du Val-de-Marne vers les autres départements de Paris-petite couronne valent également pour l'hospitalisation. Des hôpitaux d'accès rapide par les transports en commun et de bonne réputation, notamment dans le sud de Paris, attirent de nombreux Val de Marnais. De même, les gros hôpitaux des départements de la Seine-Saint-Denis et des Hauts-de-Seine attirent les Val-de-Marnais habitant dans les communes limitrophes à ces départements.

	Dép. du domicile : Val -de-Marne (effectif)	Val-de-Marne (pourcentage)
Dép. d'hospitalisation :		
Val-de-Marne (94)	115 303	64,1
Paris (75)	42 546	23,7
Hauts -de-Seine (92)	8 139	4,5
Seine-Saint-Denis (93)	4 884	2,7
Seine-et-Marne (77)	2 662	1,5
Yvelines (78)	509	0,3
Essonne (91)	5 409	3,0
Val d'Oise (95)	305	0,2
Total	179 757	100,0

Tableau 5 : lieux d'hospitalisation des Val-de-Marnais (Source : service PMSI, DRASS Ile-de-France)

En interrogeant les bases de données uniquement sur les hôpitaux du Val-de-Marne nous perdons donc l'information pour 36 % de Val-de-Marnais.

Il faudra donc interroger les bases de données pour tous les hôpitaux d'Ile-de-France sur l'hospitalisation des personnes domiciliées dans le Val-de-Marne.

E) Choix de la zone d'étude

Les critères étudiés dans les précédents chapitres montrent que le Val-de-Marne fait partie intégrante de la zone Paris - petite couronne et qu'il est difficile de l'isoler du reste de cette zone, que ce soit en terme de pollution ou de mobilité des Val-de-Marnais.

Cependant, pour les besoins du service santé-environnement de la DDASS et notamment pour les raisons de communication qui ont été exposées, des résultats spécifiques au Val-de-Marne sont nécessaires. Il est donc proposé une étude en 2 temps :

① Dans un premier temps, **dans le cadre du stage**, une étude spécifique au Val-de-Marne, à partir des données environnementales issues des capteurs du département et des données sanitaires sur tous les hôpitaux de la zone PPC pour les habitants du Val-de-Marne. Cette étude sera notamment utilisée à des fins de communication.

② Dans un deuxième temps, après ma prise de poste à la cellule environnement extérieur, une étude sur toute l'agglomération parisienne (Paris-petite couronne) pourra être menée, en collaboration avec l'InVS.

2.1.2 Données sanitaires

A) Données de mortalité :

Les données de mortalité ont été recueillies auprès du Centre d'épidémiologie des causes médicales de décès (CépiDC) de l'INSERM. Ont été recueillies les données de mortalité toute cause sauf accidentelle et violente (codes CIM 10 : DP < S00), pour cause respiratoire (codes CIM 10 : DP J00-J99) et pour cause cardiovasculaire (codes CIM 10 : I00-I99), pour 3 groupes d'âges : 0-14 ans ; 15-64 ans ; 65 ans et plus.

Les données de mortalité de 2002 devaient être disponibles au cours du mois de juin 2005, mais ne seront finalement pas disponibles avant la fin du stage. Ce sont donc les données de 2001 qui seront utilisées puis actualisées lors de ma prise de poste. L'utilisation des données de 2001 entraîne une légère incertitude de plus, cependant, mise à part l'année 2003, il a été vérifié que la mortalité évoluait peu en Ile-de-France d'une année sur l'autre (cf annexe 5). Afin d'avoir les données les plus récentes, l'étude sera basée sur les données de 2002 (environnementales, morbidité, puis mortalité).

B) Données de morbidité hospitalière :

Ces données ont été obtenues auprès du service PMSI de la DRASS (données issues des RSA). 3 causes ont été retenues, ainsi que les 3 précédentes classes d'âge : les admissions pour cause respiratoire (codes CIM 10 : DP J00-J99), cardiovasculaire (codes CIM 10 : I00-I99) et cardiaque (codes CIM 10 : I00-I52).

En conclusion, l'étude est bien réalisable au niveau du département du Val-de-Marne. La méthode est développée dans le chapitre suivant.

3.1 Identification des dangers

Cette étape a pour objectif d'établir les dangers liés à un polluant à partir de données toxicologiques et épidémiologiques.

Les effets connus de la pollution atmosphérique sur la santé à l'échelle des populations urbaines sont les effets sur la mortalité toute cause, cardiovasculaire et respiratoire ainsi que ceux sur la morbidité étudiés au travers des admissions hospitalières pour motif respiratoire et cardiovasculaire. L'impact sanitaire à court terme de la pollution atmosphérique sur la mortalité se traduit par un nombre de décès anticipés³, attribuables à un changement de concentration moyenne d'un indicateur de pollution au cours d'une année. L'impact sanitaire à long terme est désormais quantifiable pour les particules PM₁₀. Elle s'exprime en terme de mortalité prématurée.

Les polluants sélectionnés sont ceux pour lesquels il existe à la fois des données de concentration dans le Val-de-Marne et une relation exposition / risque. Ceux ainsi retenus sont : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃), les fumées noires (FN) et particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀).

Les polluants pris en compte dans cette étude ne sont que le reflet très partiel de la complexité de la pollution atmosphérique urbaine. Ils ne doivent être considérés que comme des indicateurs de pollution. Chaque indicateur représente alors ses effets propres mais aussi ceux des polluants émis ou formés avec lui [5].

Ces effets sont décrits brièvement dans le tableau 6 et plus en détail en annexe 6.

Polluant	Effets court terme	Effets long terme	Source
O ₃	Respiratoires Diminution fonction respiratoire Augmentation toux et crise d'asthme chez asthmatiques Corrélation avec augmentation à court terme de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires.	Augmentation incidence asthme suspectée.	Etude PSAS-9 InVS
NO ₂	Respiratoires Etudes contradictoires : Chez le sujet asthmatique, certains auteurs notent une augmentation de l'hyperréactivité bronchique, d'autres ne retrouvent aucun effet. Corrélation avec augmentation de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires.	-	Etude PSAS-9 InVS
Particules	Respiratoires et cardiovasculaires La toxicité dépend de leur taille. Effet allergisant. Corrélation avec augmentation de la mortalité, des admissions hospitalières et des consultations médicales. Ces effets concernent l'appareil respiratoire et l'appareil cardiovasculaire.	Effets cancérogènes Appareil cardio-pulmonaire	Etude PSAS-9 InVS
SO ₂	Respiratoires et cardiovasculaires Toux, sifflements, crises asthmatiques aiguës chez les personnes sensibles. Corrélation avec hospitalisation pour maladies respiratoires et cardiovasculaires ischémiques, exacerbation de crises d'asthme, aggravation des insuffisances respiratoires chroniques et décès pour pathologies cardio-vasculaires.	-	Etude PSAS-9 InVS

Tableau 6 : effets sanitaires des différents polluants étudiés (source : InVS)

³ Un décès anticipé est un décès qui n'aurait pas eu lieu ce jour là si le niveau de pollution avait été inférieur à celui mesuré. La méthodologie utilisée dans le cadre du Programme de surveillance air et santé des 9 villes (PSAS-9) ne permet pas d'estimer ce délai d'anticipation, mais il serait de l'ordre de quelques semaines à quelques mois selon le type de pathologie à l'origine du décès.

3.2 Choix des relations exposition / risque

Cette étape consiste à caractériser les liens entre l'exposition et la probabilité de survenue du danger suite à cette exposition. Les relations sont issues des résultats d'enquêtes épidémiologiques. Les estimateurs retenus sont ceux préconisés par l'InVS dans son guide actualisé en 2003 [6]. Ils sont essentiellement basés sur les études PSAS-9 phase II, APHEA1 [7] et APHEA2 [8].

3.2.1 Fonctions exposition / risque à court terme

- Mortalité totale, cardio-vasculaire et respiratoire :

Mortalité	SO ₂	NO ₂	O ₃	PM ₁₀
Toutes causes (PSAS-9)	1,011 [1,005-1,017]	1,010 [1,007 – 1,013]	1,007 [1,003 – 1,010]	-
Toutes causes (APHEA2)	-	-	-	1,006 [1,004 – 1,008]
Cardiovasculaire (PSAS-9)	1,008 [1,004-1,011]	1,012 [1,005-1,018]	1,011 [1,004-1,018]	-
Respiratoire (PSAS-9)	1,011 [1,001-1,021]	1,013 [1,005-1,021]	1,012 [1,006-1,019]	-

Tableau 7 : risques relatifs (RR) de mortalité, et intervalles de confiance à 95 %, estimés pour une exposition de 0-1 jour et pour une augmentation de 10 µg/m³ des niveaux des indicateurs de pollution.

- Admissions hospitalières :

Admissions hospitalières	SO ₂	NO ₂	O ₃	PM ₁₀
<u>Pathologies respiratoires</u> (APHEA1 et APHEA2)	1,002 [0,998-1,005]	1,002 [0,997-1,007]	été : 1,004 [0,998-1,010]	-
Chez les 15-64 ans				
Chez les 65 ans et +	1,004 [1,001-1,009]	1,004 [0,996-1,012]	été : 1,008 [1,004-1,014]	1,009 [1,006-1,013]
<u>Pathologies cardiovasculaires</u>				
Pour tous les âges (étude américaine, cf. guide InVS)	hiver : 1,013 [1,006-1,020]	hiver : 1,010 [1,006-1,041] été : 1,012 [1,007-1,017]	-	-
<u>Pathologies cardiaques</u> (APHEA2)	-	-	-	1,005 [1,002-1,018]
Pour tous les âges				
Chez les 65 ans et +	-	-	-	1,007 [1,004-1,010]

Tableau 8 : Risques relatifs (RR), et intervalles de confiance à 95 %, d'admissions hospitalières, estimés pour une exposition de 0-1 jour et pour une augmentation de 10µg/m³ des niveaux de l'indicateur de pollution. En gras : RR significatif

3.2.2 Fonctions exposition / risque à long terme

Les fonctions sont issues de l'étude tri-nationale également et proposées par l'OMS, pour les PM₁₀.

Mortalité	PM ₁₀
Toute cause	1,043 [1,026 – 1,061]

Tableau 9 : Risque Relatif et intervalle de confiance à 95 % estimé pour une augmentation de 10 µg/m³ des PM₁₀.

3.3 Estimation de l'exposition

A cette étape, un indicateur d'exposition est calculé pour chaque polluant. Il s'agit de la moyenne arithmétique des concentrations moyennes journalières mesurées aux différentes stations. Pour les effets à long terme, il s'agit de la moyenne annuelle des mesures de PM_{10} .

3.3.1 Indicateurs d'exposition environnementaux

Les caractéristiques des stations de mesure ont été présentées précédemment. Afin de construire les indicateurs d'exposition, il a fallu choisir les stations pertinentes. Cette pertinence a été jugée selon plusieurs critères :

- le taux de données manquantes ;
- les corrélations entre les stations de mesure dans le temps ;
- les niveaux de concentrations journalières doivent être relativement proches entre les différentes stations et refléter les mêmes phénomènes de pollution ;
- l'environnement des stations.

Les résultats détaillés de ces analyses sont présentés en annexes 8.1 à 8.5.

Pour les stations retenues pour chaque polluant, les données manquantes ont été remplacées à l'aide du logiciel EPI EXPO⁴.

L'homogénéité des mesures produites par les stations du Val-de-Marne avaient été contrôlée par AIRPARIF lors d'une campagne de mesures ponctuelles [3]. L'annexe 7 exposant les concentrations observées dans le Val-de-Marne en 2002 pour chaque indicateur de pollution, classées par gamme de concentration.

A) L'ozone :

Les 3 stations de Cachan, Vitry et Montgeron sont bien corrélées et présentent des niveaux relativement similaires. Les 3 stations ont donc été prises en compte dans la construction de l'indicateur d'exposition.

B) Le dioxyde d'azote :

Stations mesurant le dioxyde d'azote : Ivry, Vitry, Cachan, Montgeron.

La station de Montgeron (hors du département) a été écartée du calcul des indicateurs d'exposition. Elle possède en effet trop de valeurs manquantes (jusqu'à 12 % en été) et enregistre des valeurs systématiquement beaucoup plus basses que les 3 autres stations.

⁴ Ce logiciel, développé par l'InVS, utilise 2 méthodes pour remplacer les données manquantes : il remplace les données manquantes pour les durées inférieures à 15 jours par la méthode des moyennes saisonnières et pour les durées supérieures à 15 jours par la méthode de régression.

C) *Le dioxyde de soufre :*

Stations mesurant le dioxyde de soufre : Ivry, Vitry, Montgeron.

Il a été décidé d'écartier la station de Vitry. Celle-ci présente en effet un fort taux de valeurs manquantes (jusqu'à 20 % en hiver) et de mauvaises corrélations avec les autres stations (coefficients de corrélation allant de 0,49 à 0,69 selon les saisons et les stations). Ce choix est également guidé par l'emplacement de cette station, sous l'influence de la centrale EDF à Vitry (plus gros point de pollution en SO₂ du département), expliquant entre autre la mauvaise corrélation avec les autres stations de fond.

D) *Les fumées noires :*

Stations mesurant les fumées noires : Ivry, Vitry, Cachan, Montgeron.

- Le taux de valeurs manquantes est très fort pour les stations de Vitry et Ivry (jusqu'à respectivement 39 % et 40 %). Ces stations ont donc été écartées du calcul des indicateurs d'exposition.
- Les concentrations mesurées à la station de Cachan sont plus élevées que celles d'Ivry et de Montgeron.
- Les concentrations de Vitry et Cachan sont très proches, en général légèrement supérieures pour Vitry. Ces 2 stations sont également proches géographiquement.
- Toutes les stations sont bien corrélées entre elles (Coef. > 0,87).

Il a donc été décidé d'utiliser les valeurs des stations de Cachan et de Montgeron. Les valeurs de Cachan seules auraient risqué de surestimer les concentrations en FN pour une large partie du territoire, et inversement pour Montgeron.

E) *Les particules en suspension (PM₁₀) :*

Les concentrations en PM₁₀ ne sont disponibles que pour une seule station de mesure (VITRY). La série présente peu de valeurs manquantes (4 % sur l'année).

Les indicateurs d'exposition ont ensuite été répartis par gamme de concentration avec un pas de 10 µg/m³ (cf. annexe 7).

F) *Comparaison des données de qualité de l'air avec les objectifs de qualité :*

polluant	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTG.	IE moyen	Objectif de qualité
Ozone		59.2	52.8	55.7	75 (été)	110 (8h)
NO ₂	43.5	37.3	38.9	29.4	40	40
SO ₂	9.4		7.2	6.2	8	50
FN	16.1	17.3	16.8	13.2	15	
PM ₁₀			21		21	30

Tableau 10 : concentrations annuelles moyennes par station en µg/m³, indicateur d'exposition moyen annuel (IE moyen) en µg/m³ et objectifs de qualité en µg/m³ (décret, n°2003-1085, du 12 novembre 2003).

On constate que pour l'ozone, et les PM₁₀, les objectifs de qualité annuels sont respectés. Pour le SO₂, les valeurs sont largement en dessous de l'objectif de qualité.

Par contre, pour le NO₂, l'IE moyen est égal à l'objectif de qualité, il est même supérieur à la station d'Ivry. L'exploitation des données montre en effet que l'objectif de qualité est dépassé 46 % du temps en 2002.

3.3.2 Indicateurs sanitaires

A) *Données de mortalité*

Les données de mortalité de 2001 sont résumées dans le tableau suivant (cf. annexe 9)

Mortalité 2001	cardiovasculaire	respiratoire	totale
Effectif année	2356	515	8190
Moyenne journalière année	6,45	1,41	22,44
Effectif été	1125	229	4015
Moyenne journalière été	6,15	1,2514	21,94

Tableau 11 : données de mortalité de 2001 (Source : Cépi-DC)

B) *Admissions hospitalières*

Les données d'admissions hospitalières de 2001 sont détaillées en annexe 9.

Les données intervenant dans l'évaluation de l'impact sanitaire sont résumées dans le tableau suivant :

Indicateurs sanitaires	Moyennes journalières calculées sur l'été	Moyennes journalières sur l'année, ou sur la saison pour morbidité cardiovasculaire
Morbidité respiratoire 15 - 64 ans	9,3	10,24
Morbidité respiratoire > 65 ans	8,09	9,18
Morbidité cardiaque	25,98	28,17
Morbidité cardiaque > 65 ans	16,19	17,87
Morbidité cardiovasculaire hiver		52,81
Morbidité cardiovasculaire été		43,95

Tableau 12 : admissions hospitalières journalières moyennes pour les habitants du Val-de-Marne (Source : PMSI, DRASS IdF)

3.4 Caractérisation du risque

La caractérisation du risque permet de calculer le nombre de cas attribuables à l'exposition à la pollution atmosphérique, pour les Val-de-Marnais, pendant une période définie (année 2002).

3.4.1 Estimation de l'impact sanitaire à court terme de la pollution atmosphérique (scénario1)

Pour l'évaluation de l'impact sanitaire, nous sommes amenés à considérer que l'ensemble de la population du Val-de-Marne est exposé en moyenne aux mêmes niveaux de pollution. Afin de calculer l'impact de la pollution atmosphérique, il faut la comparer à une situation «non polluée». Un air absolument non pollué ne pouvant raisonnablement

exister en agglomération, on définit un niveau de base très faible : **le percentile 5 de chaque indicateur de pollution, soit le niveau des 5 % des jours les moins pollués dans le Val-de-Marne**. L'impact sanitaire est donc calculé par rapport à un niveau de base spécifique au Val-de-Marne, qui n'est atteint que 5% du temps, mais potentiellement plus élevé que dans d'autres départements français.

Polluant	Niveau de base (P5) en µg/m ³
O ₃	38
NO ₂	18
SO ₂	3
FN	5
PM ₁₀	11

Tableau 13 : niveaux de base fixés pour le calcul de l'impact sanitaire

Le nombre de cas attribuables est calculé pour un différentiel de pollution entre le niveau de base fixé et les concentrations observées au cours de l'année 2002, selon la formule suivante :

$$NA = N \times [(RR? - 1) / RR?]$$

Où :
 NA : Nombre de cas attribuables
 RR? : excès de risque associé au différentiel de pollution ? étudié, donné par la relation exposition – risque
 N : nombre moyen d'évènements sanitaires au cours de la période d'étude.

Les concentrations en polluants et leurs effets sont interdépendants. Il n'est donc pas possible de sommer le nombre de cas attribuables de tous les polluants pour un même effet. L'impact sanitaire est plutôt estimé comme étant au minimum égal au plus grand nombre de cas attribuables à l'un des indicateurs de pollution étudiés. Celui-ci est appelé « polluant déclencheur » ou « polluant principal » dans le tableau ci-dessous.

Indicateur sanitaire	Polluants concernés	Polluant principal	Nb de cas attrib**./an	Intervalle de confiance à 95%	Nb de cas totaux	Ratio dû à la PA***
Mortalité totale	O ₃ , NO ₂ , SO ₂ , FN, PM ₁₀	NO ₂	178	[124,79 ; 233,28]	8190	2,2 %
Mortalité cardiovasculaire	O ₃ , NO ₂ , SO ₂ , FN	NO ₂	62	[25,48 ; 93,03]	2356	2,6 %
Mortalité respiratoire	O ₃ , NO ₂ , SO ₂ , FN*	NO ₂	15	[5,56 ; 23,75]	515	2,9 %
Morbidité respiratoire 15 - 64 ans	O ₃ *, NO ₂ *, SO ₂ *, FN	FN	24	[3,9 ; 39,25]	3736	0,6 %
Morbidité respiratoire +65 ans	O ₃ , NO ₂ *, SO ₂ , FN*, PM ₁₀	O ₃	45	[21,89 ; 78,27]	3352	1,3 %
Morbidité cardiaque tous âges	FN, PM ₁₀	FN	119	[42,78 ; 194,79]	10283	1,2 %
Morbidité cardiaque +65 ans	FN, PM ₁₀	FN	89	[27,09 ; 151,26]	6524	1,4 %
Morbidité cardiovasculaire hiver	NO ₂ , SO ₂	NO ₂	247	[147,06 ; 346,49]	9612	2,6 %
Morbidité cardiovasculaire été	NO ₂	NO ₂	174	[100,94 ; 247,43]	8042	2,2 %

Tableau 14 : Nombre de cas annuels et impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans le Val-de-Marne.

* polluants pour lesquels le nombre de cas a été estimé mais s'est avéré non significatif, **Nombre de cas attribuables par an, *** ratio des cas dus à la pollution atmosphérique

- Dans le Val-de-Marne, la pollution atmosphérique serait responsable de 178 décès anticipés par an, dont 62 pour causes cardiovasculaires et 15 pour causes respiratoires (soit près de 3 % des décès pour cause respiratoire).
- Elle serait également responsable de 69 hospitalisations pour causes respiratoires et ce plus particulièrement chez les personnes âgées.
- Elle serait responsable de 421 hospitalisations pour motif cardiovasculaire, ces admissions intervenant plus souvent en hiver.
- Parmi ces hospitalisations pour motif cardiovasculaire, elle serait responsable de 119 hospitalisations par an pour motif cardiaque, dont les 3/4 sont des personnes âgées.

Ces chiffres et tous les suivants sont à prendre avec précaution. Il s'agit d'estimateurs, le chiffre est en réalité compris dans la fourchette que constitue l'intervalle de confiance. Ces intervalles de confiance sont eux-mêmes des ordres de grandeur, du fait des nombreuses incertitudes liées à la méthodologie et qui seront exprimées dans le chapitre 4 « discussion des résultats ».

3.4.2 Estimation du gain sanitaire à court terme si les objectifs de qualité étaient tous les jours respectés (scénario 2)

Ce scénario permet d'estimer le nombre de décès et d'hospitalisations qui seraient évités si les objectifs de qualité du décret n°2003-1085, du 12 novembre 2003⁵ étaient respectés tous les jours de l'année. Il permet d'estimer l'impact sanitaire des « pics de pollution ».

Tout comme précédemment, l'impact sanitaire est estimé comme étant au minimum égal au plus grand nombre de cas attribuables à l'un des indicateurs de pollution étudiés.

Indicateur sanitaire	polluants concernés	Polluant principal	Gain sanitaire attendu	Intervalle de confiance à 95 %	Ratio du gain sanitaire
Mortalité totale	O3, NO2, SO2, FN, PM10	NO2	49	[33,76 ; 62,92]	27,5 %
Mortalité cardiovasculaire	O3, NO2, SO2, FN, PM10	NO2	17	[6,93 ; 25,14]	27,4 %
Mortalité respiratoire	O3, NO2, SO2, FN	NO2	4	[1,51 ; 6,42]	26,7 %
Morbidité respiratoire 15 - 64 ans	O3, NO2, SO2, FN	FN	2	[1,41 ; 14,06]	8,3 %
Morbidité respiratoire +65 ans	O3, NO2, SO2, FN, PM10	PM10	4	[2,62 ; 5,7]	8,9 %
Morbidité cardiaque tous âges	FN, PM10	FN	11	[3,69 ; 16,91]	9,2 %
Morbidité cardiaque +65 ans	FN, PM10	FN	8	[2,35 ; 13,24]	9,0 %
Morbidité cardiovasculaire hiver	NO2, SO2	NO2	76	[45,29 ; 106,18]	30,8 %
Morbidité cardiovasculaire été	NO2	NO2	38	[22,05 ; 53,87]	21,8 %

Tableau 15 : gains sanitaires associés à une situation de respect quotidien des objectifs de qualité.

⁵ décret du 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

Lors des évaluations d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique, il est souvent constaté que l'écrêtage des « pics de pollution », ou plus exactement des niveaux dépassant les objectifs de qualité réglementaires entraîne un gain sanitaire assez faible par rapport aux effets de la pollution de fond.

Dans le Val-de-Marne, le fort taux de dépassement des objectifs de qualité en NO₂ (46 % du temps en 2002) fait que le simple respect des valeurs réglementaires entraînerait déjà un gain sanitaire non négligeable : 27 % de la mortalité anticipée totale et 30 % de la morbidité cardiovasculaire en hiver.

Sur les autres effets, pour lesquels les polluants déclencheurs ou principaux sont autres que le NO₂, l'hypothèse de la prédominance des effets sanitaires de la pollution de fond par rapport aux pics de pollution reste vraie. Ainsi, par exemple, la suppression des dépassements de concentrations en PM₁₀ ne permettrait d'éviter que 9 % des cas d'hospitalisation pour motif respiratoire chez les plus de 65 ans. C'est donc bien sur la pollution de fond en PM₁₀ qu'il importe d'agir, de même que sur la pollution de fond en FN et la pollution de fond en général. Le détail des résultats des gains sanitaires est présenté sous forme de schémas en annexe 10.

3.4.3 Gain sanitaire à court terme lié à une réduction de 25 % des différents polluants

Le logiciel EIS PA permet d'estimer le gain sanitaire lié à la réduction des niveaux de pollution pour les 5 indicateurs de pollution étudiés. Il propose un scénario type d'une réduction de 25 % des concentrations en différents polluants (scénario 3).

Indicateur sanitaire	Polluants	Polluant déclencheur	Gain sanitaire attendu	Intervalle de confiance à 95 %	Ratio du gain sanitaire
Mortalité totale	O3, NO2, SO2, FN, PM10	NO2	80	[55,41 ; 102,90]	44,9 %
Mortalité cardiovasculaire	O3, NO2, SO2, FN	NO2	28	[11,32 ; 40,74]	45,2 %
Mortalité respiratoire	O3, NO2, SO2, FN	NO2	7	[2,47 ; 10,36]	46,7 %
Morbidité respiratoire 15 - 64 ans	O3, NO2, SO2, FN	FN	9	[1,41 ; 14,06]	37,5 %
Morbidité respiratoire +65 ans	O3, NO2, SO2, FN, PM10	O3	22	[10,63 ; 37,38]	48,9 %
Morbidité cardiaque tous âges	FN, PM0	FN	43	[15,42 ; 69,10]	36,1 %
Morbidité cardiaque +65 ans	FNPM10	FN	32	[9,76 ; 53,40]	36,0 %
Morbidité cardiovasculaire hiver	NO2, SO2	NO2	102	[61,06 ; 142,52]	41,3 %
Morbidité cardiovasculaire été	NO2	NO2	84	[48,95 ; 118,82]	48,3 %

Tableau 16 : gain sanitaire en nombre de cas et en pourcentage en cas de diminution de 25 % des taux de chaque polluant.

- On observe que le gain sanitaire est de nouveau dû essentiellement à la diminution du taux de NO₂. La mortalité totale attribuable à la pollution atmosphérique baisse de 45%. La morbidité cardiovasculaire attribuable baisse de près de 50 % également.

- La diminution du taux de FN a également un impact fort sur la morbidité respiratoire et cardiaque.
- Enfin, la diminution de 25 % des taux d'O₃ diminue de près de la moitié les hospitalisations pour cause respiratoire pour les plus de 65 ans (toujours parmi les cas attribuables).

3.4.4 Impact de la pollution à long terme

L'impact à long terme de la pollution atmosphérique est aujourd'hui estimable pour les PM₁₀. Le tableau ci-dessous présente le gain sanitaire en nombre de décès (mortalité toute cause) pour 4 scénarios :

	Nb de décès	Intervalle de confiance à 95 %
Scénario 1 : gain sanitaire lié à la diminution de la moyenne annuelle au niveau de la norme européenne 2005 de 40 (µg/m ³)	0	[0,00 ; 0,00]
Scénario 2 : gain sanitaire lié à la diminution de la moyenne annuelle au niveau de la norme européenne 2010 de 20 (µg/m ³)	42	[25,08 ; 57.97]
Scénario 3 : gain sanitaire lié à la diminution de 5 µg/m ³ de la moyenne annuelle	165	[100,18 ; 233.05]
Scénario 4 : Gain sanitaire attribuable à une diminution des niveaux de 25 %	168	[101,64 ; 236.56]

Tableau 17 : gain sanitaire (mortalité toute cause) à long terme lié à une diminution des PM₁₀ selon différents scénarios

La moyenne annuelle de 2002 est de 21,24 µg/m³ pour les PM₁₀.

- le gain sanitaire est maximal pour les scénarios 3 et 4 : que l'on diminue la moyenne annuelle de 5 µg/m³, soit environ 25 % des 21 µg/m³ moyens annuels actuels : environ 165 décès (compte-tenu de la moyenne annuelle actuelle, les 2 scénarios sont équivalents).
- Ce gain pour les scénarios 3 et 4 est 4 fois supérieur au gain sanitaire lié à une simple diminution de la moyenne annuelle au niveau de la norme de 2010 (scénario 2). Notons tout de même que la faible diminution du taux annuel de 2002 (21,24µg/m³) à 20µg/m³ entraîne déjà un gain sanitaire de 42 décès.
- Le respect de la norme actuelle n'entraîne aucun gain sanitaire en terme de mortalité, à long terme.

Ces résultats viennent renforcer la conclusion de l'importance sanitaire de la pollution de fond vis-à-vis de l'impact des pics de pollution, notamment dans le cas des PM₁₀.

4 DISCUSSION DES RESULTATS

4.1 Les limites et incertitudes

Les limites et incertitudes liées à la méthodologie ont largement été étudiées et sont exposées dans le guide InVS [6]. Parmi celles-ci on peut citer :

4.1.1 Identification des dangers

A cette étape, plusieurs limites entraînent une sous-estimation de l'impact sanitaire :

- l'impact sanitaire en terme de morbidité ne prend en compte que les effets ayant entraîné une hospitalisation, et parmi ceux-ci, seulement ceux ayant entraîné une hospitalisation de plus de 24h. Les effets traités en ambulatoire ne sont donc pas pris en compte alors qu'ils représentent une part importante de la morbidité respiratoire ;
- les 5 polluants retenus sont des indicateurs, mais ne représentent qu'une fraction des substances chimiques de la pollution atmosphérique ;
- seule la pollution de l'air extérieur de fond est prise en compte, les dangers liés à la pollution de l'air intérieur ne sont pas pris en compte.

4.1.2 Choix des relations exposition / risque

- les relations choisies sont basées sur des études menées dans des zones différentes de l'Île-de-France (ex :Etats-Unis pour la morbidité cardio-vasculaire). Les populations peuvent être différentes de même que la composition de la « soupe atmosphérique », les indicateurs de pollution peuvent être des traceurs d'une pollution un peu différente (parc automobile différent ...). Ceci-dit, l'utilisation préférentielle de données Européennes, voire françaises limite ces inconvénients. Ces études ont en effet montré la cohérence des relations exposition / risque dans plusieurs villes d'Europe sur la mortalité et les admissions pour motif respiratoire [7] et sur la mortalité en France [9]
- pour les expositions à long terme, les relations sont basées sur des études américaines et les incertitudes sont donc plus importantes : population différente en terme de cause de mortalité, de caractéristiques socio-démographiques et d'exposition.

4.1.3 Estimation de l'exposition

A) Incertitudes liées à l'environnement

L'étude menée est basée sur les données des stations urbaines d'AIRPARIF, capteurs donnant le bruit de fond. Elle majore donc le risque pour un certain nombre d'habitants du Val-de-Marne et le minore également pour une bonne partie.

↳ Des zones où le risque est probablement surévalué :

Les zones du sud est du département, telles que les villes de la Queue-en-Brie, Santeny, Mandres-les-Roses ou Périgny-sur-Yerres connaissent des concentrations de polluants probablement inférieures à celles mesurées dans les stations urbaines, toutes situées du nord du département.

↳ Des zones où le risque est probablement sous-évalué :

Au contraire, les riverains des axes routiers connaissent une pollution parfois beaucoup plus importante que celle captée par les stations urbaines. L'étude LIFE [3] menée par AIRPARIF a permis de caractériser ces différences d'exposition. Elle estime ainsi que, pour le dioxyde d'azote, la pollution est supérieure au bruit de fond dans un rayon de 170m autour des axes routiers et le niveau relevé sur l'axe est jusqu'à 2 fois supérieur. La situation est encore plus extrême pour le benzène, polluant primaire⁶.

B) Incertitudes liées aux budgets espace-temps de la population :

La population est considérée exposée pendant 24h aux mêmes niveaux de pollution. Or la population du Val-de-Marne se déplace beaucoup, notamment dans les départements voisins. Si des études ont montré que les taux de pollution étaient relativement similaires entre ces départements de Paris et petite couronne, cela n'est pas vrai pour tous les polluants, notamment le NO₂ qui est pourtant le polluant déclencheur pour plusieurs indicateurs sanitaires. L'hypothèse que la population est exposée pendant 24h à la même pollution n'est donc pas tout-à-fait juste car chaque individu n'est pas exposé pendant 24h à la même pollution. Cela conduit, selon les cas, à sur ou sous-estimer l'impact sanitaire. D'autre part, une partie de la population travaillant dans le 94 n'est pas résidente dans le 94. L'impact est donc sous estimé car ces populations ne sont pas prises en compte.

C) Incertitudes liées aux indicateurs sanitaires :

- le nombre d'admissions hospitalières peut être sur ou sous-estimé du fait d'erreurs de diagnostic ou de codage. Cependant, l'utilisation des grandes catégories de causes d'admissions limite ce point.
- Un risque de sous-estimation important, et déjà étudié, vient du fait que seules les pathologies ayant nécessité une hospitalisation sont prises en compte.

⁶ Observations faites pour un axe de type encaissé : la rue St Antoine (25 500 veh./j.).

4.2 Conclusion sur les résultats

Compte-tenu des incertitudes, les résultats obtenus sont à prendre avec précaution. Comme cela a déjà été vu, les chiffres obtenus sont à prendre plutôt comme des estimateurs, le chiffre est en réalité compris dans la fourchette que constitue l'intervalle de confiance, ces intervalles de confiance étant eux-mêmes des ordres de grandeur.

Le calcul d'un risque attribuable à un facteur de risque nécessite une relation causale entre l'effet sanitaire et le facteur de risque. Cette relation causale a été largement discutée et semble aujourd'hui avoir fait l'objet d'un consensus exprimé par l'InVS de la façon suivante :

« La notion de risque attribuable doit donc s'entendre comme étant une estimation du risque associé à la pollution atmosphérique urbaine, facteur de risque supposé causal, approché indirectement par des indicateurs de pollution. En effet, même si le risque attribuable à la pollution ne signifie pas en pratique, stricto sensu, risque évitable, il est légitime de penser que la réduction des émissions liées à l'ensemble des sources s'accompagnera d'une réduction globale des risques sanitaires associés. » [6]

Une action visant à réduire le niveau d'un indicateur sans réduction de la pollution globale ne produirait donc pas les effets positifs escomptés. La pollution atmosphérique constituant dans son ensemble le facteur de risque à maîtriser, **une politique de réduction des risques ne peut donc être envisagée qu'au travers d'une approche globale : la réduction des émissions liées à l'ensemble des sources.**

Cette réduction peut se faire entre autre grâce à des actions au niveau des politiques territoriales d'aménagement (PLU, PLD ...) et, plus localement, au niveau des avis donnés sur les demandes d'exploiter des ICPE.

5 ACTIONS POUVANT ETRE MENEES PAR LA DDASS

La DDASS mène ses actions dans le domaine de la santé-environnementale conformément à la circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 (dite circulaire « missions »). Chaque année, les actions prioritaires lui sont fixées par la DNO (jusqu'en 2005, car à partir de 2006, la mise en place de la Loi organique relative aux lois de finances imposera une logique de programmes auxquels seront affectés des budgets opérationnels de programmes).

Ainsi, en 2005, la DNO demandait notamment aux DRASS et aux DDASS de tenir compte de la circulaire « missions » et de la circulaire du 3 novembre 2004 relative à la déclinaison régionale du PNSE, pour élaborer un Plan régional d'action en santé environnementale et un PRSE en veillant à leur articulation.

Par ailleurs, les plans d'actions stratégiques de l'Etat (PASER et PASED) retiennent quelques priorités, dont l'anticipation et la gestion des risques atmosphériques et la canicule.

Les objectifs 2005 du service Santé-Environnement de la DDASS du Val de Marne ont donc été fixés en tenant compte des éléments ci-dessus, en reprenant les priorités suivantes du PRSE :

- diminution de 50 % de la prévalence du saturnisme à l'horizon 2008 ;
- diminution de 50 % de l'incidence des légionelloses à l'horizon 2008 ;
- déclaration d'utilité publique de 80 % des périmètres de protection des captages d'eau potable (100% en 2010) ;
- diminution de 30 % des intoxications au monoxyde de carbone.

Et en déclinant certaines fiches thématiques de la circulaire « missions ».

Pour, 2006, cette circulaire peut servir de base pour la définition des actions entrant dans le cadre de nos missions pouvant être menées dans la lutte contre les effets sanitaires de la pollution atmosphérique urbaine. Deux missions prioritaires faisant l'objet d'une fiche peuvent servir de guide : la fiche « Qualité de l'air extérieur » et la fiche « Impact des activités humaines » (annexes 11 et 12).

Ces fiches organisent nos missions selon 3 types de mesures :

« Amélioration des connaissances, analyse des risques et détection des problèmes éventuels », « Gestion des risques » et « Information et communication ».

Ces 2 fiches ont servi de base à nos réflexions sur les actions envisageables, dont le résultat est exposé ci-après.

Les actions proposées dans ces fiches ont été déclinées en fonction du contexte local, à savoir :

- un ancien département industriel mais qui comprend toujours 5730 établissements entrant dans le champs ICPE, dont une part de plus en plus importante du tertiaire et

de la logistique. En collaboration avec le STIIC, nous avons recensé les activités considérées comme génératrices de trafic routier important (entrepôts, parcs de stationnement, décharges, ...). Celles-ci représentent 26 % des établissements ICPE du département.

- Un département caractérisé par un fort trafic routier puisqu'il est traversé par 3 autoroutes cumulant près de 3 milliards de véhicules-km/an, 10 nationales cumulant plus d' 1 milliard de véhicules-km/an et de nombreuses départementales. Il détient notamment le triste record du plus gros bouchon d'Europe au niveau du tronçon commun A4/A86.

Le paysage industriel et routier est décrit plus en détail en annexes 13 et 14. Les grandes sources d'émissions atmosphériques sont détaillées en annexe 15.

5.1 Missions à développer dans le domaine de la qualité de l'air extérieur

5.1.1 Amélioration des connaissances, analyse des risques et détection des problèmes éventuels

- *Disposer et exploiter les résultats de la surveillance de la qualité de l'air par les réseaux de mesure (chimiques et biologiques) afin d'évaluer l'exposition de la population.*

L'EIS a permis de faire le point sur la pollution atmosphérique à partir des résultats de surveillance d'AIRPARIF. Un aperçu des niveaux et gradients de pollution est désormais disponible à la DDASS. Seuls 5 polluants ont été étudiés, mais des résultats sont également disponibles pour les BTEX, le CO, le NO, les PM_{2,5}. Des données plus ponctuelles sont également disponibles pour d'autres polluants sur le site d'AIRPARIF qui pourront également être exploitées. Un bilan annuel pourrait être réalisé dans le service (utilisation pour les dossiers ERSEI, évolutions ...)

- *S'impliquer dans la réalisation des études Air-santé.*

Avec cette étude, le service SSE de la DDASS 94 s'est plus qu'impliqué dans ce type d'étude puisqu'il l'a réalisée entièrement. Tout l'intérêt de ce type d'étude réside dans le fait qu'elle constitue un support de communication et d'action pour le service, qui souhaite lancer des études plus locales, sur des zones particulièrement touchées par la pollution atmosphérique et où des nouvelles sources d'émission sont susceptibles de s'installer (projets routiers, activités industrielles et tertiaires). Un travail de priorisation des sites sera à effectuer au préalable. Ces études locales pourraient être réalisées par des bureaux d'études, soit sur la base d'un cahier des charges élaboré par la DDASS, soit dans le cadre des VSEI.

5.1.2 Gestion des risques

Pas de nouvelle implication du service dans ce type de mesures concernant la gestion des risques liés à la pollution atmosphérique. Les missions recensées concernent surtout

la gestion des alertes et les légionelles. Les PRQA, PPA et PDU sont abordés au travers du groupe de travail régional sur la pollution atmosphérique.

5.1.3 Information et communication

- *Informers les décideurs et les relais d'opinion sur les risques sanitaires pour améliorer la situation sanitaire.*

① les services de l'Etat : DDE, STIIIC, BEIC : ces services sont nos partenaires privilégiés en matière de pollution atmosphérique. Ils disposent de pouvoirs de police ou sont consultés pour avis lors de prises d'arrêtés. L'étude leur sera présentée et une ligne de conduite commune discutée face aux dossiers ICPE, projets routiers, PLU (recommandations communes, nouvelles prescriptions à rajouter aux nouveaux arrêtés ...). Une position commune et solide des services de l'Etat face aux pétitionnaires, privés ou publics, ne peut que favoriser, dans le temps, la prise en compte de la pollution atmosphérique dans les nouveaux projets. Le STIIIC a été rencontré 2 fois lors du stage à ce sujet.

② le CDH : au CDH sont en effet présents des acteurs à la fois décideurs et relais d'opinion importants tels que la Préfecture, le STIIIC, la DDE, des associations de consommateurs et de défense de l'environnement, des maires... Une présentation des résultats de l'étude sera faite au CDH afin de les sensibiliser sur la situation de la pollution atmosphérique urbaine dans le Val-de-Marne. Cette sensibilisation a pour but de favoriser les débats lors des avis donnés sur les projets d'arrêtés et l'adoption d'éventuelles nouvelles prescriptions dans les arrêtés.

③ les maires : avec la décentralisation, les maires disposent de plus en plus de responsabilités sur leur commune, notamment en matière de PLU et de PLD, 2 outils fondamentaux pour la gestion des sources d'émission atmosphérique. Des présentations communes de l'étude seront organisées. Puis, après la phase de priorisation des études locales à engager sur le département, un travail en partenariat avec les mairies sera engagé : mise en place de l'étude au niveau des points noirs détectés, information, réflexion commune sur la conduite à tenir dans ces zones face aux nouveaux projets.

- *Informers les personnes sensibles pour atténuer les conséquences de la pollution sur leur santé.*

Ce point a fait l'objet d'une discussion. L'information des personnes sensibles semble plus pertinente en cas de pic de pollution ou de pollens et allergènes. En ce qui concerne la pollution de fond, la pertinence d'une action de communication locale est moins évidente : quel message faire passer sinon des messages très généraux de comportement vis-à-vis de la voiture, des transports alternatifs (...) ? Ces messages semblent plus pertinents au niveau national.

- D'autres actions sont répertoriées dans la fiche, elles concernent la légionellose et les pollens et allergènes, mais ne faisant pas l'objet de ce rapport.

5.2 Missions à développer dans le domaine de l'impact des activités humaines

5.2.1 Amélioration des connaissances, analyse des risques et détection des problèmes éventuels

- *Disposer de données permettant de recenser et de caractériser les zones exposées ainsi que les populations exposées à un risque sanitaire lié à l'activité humaine (y compris transports).*

Cette étude répond à une partie de ce chapitre, des études plus locales sont également prévues pour mieux cerner le risque pour des zones particulièrement exposées comme abordé précédemment.

- *Favoriser l'évaluation de l'impact sanitaire des politiques publiques.*

Cette mission peut être remplie par une actualisation régulière des évaluations d'impact sanitaire. Cependant, étant donné les caractéristiques de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique (étendue du territoire impacté, impact calculable pour quelques grands indicateurs de pollution non spécifiques d'une activité, ...), il est difficile d'attribuer une variation de l'impact à une politique. Des tendances peuvent cependant être dégagées.

- *Disposer et exploiter les informations fournies par les réseaux de surveillance de l'environnement et de la santé à l'échelle du département et des zones d'activité à risque*
Ce point a déjà été abordé dans la fiche précédente.

5.2.2 Gestion des risques

- *Faire l'analyse critique de la partie sanitaire des études d'impact ou des EDR.*

Cette mission est bien-sûr remplie pour chaque nouveau dossier. Actuellement, 2 personnes, une technicienne et une secrétaire administrative, analysent les dossiers et les avis sont rédigés par l'IGS. Une très mauvaise qualité générale des volets air de ces dossiers a été remarquée. Des solutions seront proposées au point 5.2.3. Le bruit de fond, notamment, n'est pas pris en compte. Or, il faut noter que le bruit de fond aboutit déjà à un risque inacceptable pour certains polluants (ceci a été montré par une ERSEI bien réalisée). Nous nous trouvons alors face à une situation délicate, où il faut donner un avis sur la base d'un risque inacceptable qui n'est pas généré par l'installation. L'étude réalisée dans le cadre de ce stage précise et quantifie l'impact de la pollution atmosphérique de fond dans le Val-de-Marne. Présentée aux membres du CDH et aux services de l'Etat impliqués dans l'autorisation des ICPE, elle peut permettre d'atteindre plusieurs objectifs : replacer les ERSEI dans un contexte local, favoriser la prise en compte de l'état initial de la pollution dans les ERSEI, et apporter des éléments d'information nouveaux au Préfet pour sa prise de décision. Dans ce cadre, des propositions de prescriptions complémentaires dans les arrêtés préfectoraux peuvent être faites et seront étudiées avec le STIIC.

- *Faire prendre en compte les aspects sanitaires dans la politique d'aménagement en participant de manière ciblée à la planification territoriale (PLU, ...) et thématiques (PRQA, ...)*

Cet aspect est important car il permet d'intervenir sur le long terme. L'avis sur ces dossiers est un des leviers dont disposent les services de l'Etat en terme de planification. Plusieurs agents de la DDE ont été joints ou rencontrés dans le cadre du stage. Il est dorénavant entendu avec la DDE que tous les dossiers de type PLU et PLD seront transmis pour avis à la DDASS. Cependant, les PLD sont encore rares dans le département (seulement 2 en cours d'élaboration), mais cette thématique peut se développer. Lors de la communication aux maires (cf. chapitre 4.1.3), un rappel sur la possibilité de mettre en place un PLD sera fait.

Concernant les PLU, de nombreux sont en révision mais les portés à connaissance sont déjà effectués. La thématique pollution atmosphérique peut encore être abordée dans un courrier au maire (type « lettre d'association », du Préfet au Maire). Pour les prochains PLU, la DDASS sera invitée aux premières réunions en mairie où elle pourra exprimer ses recommandations en présence du maire, des élus, des associations ...

La DDE travaille en ce moment sur des normes dans les PLD pouvant être reprises dans les PLU (ex : limitation de la taille des parkings pour les centres commerciaux ...)

Un autre type de dossiers permettant d'intervenir en amont est le permis de construire (PC). Les installations générant du trafic routier ou des rejets atmosphériques ne sont en effet pas tous classés selon la nomenclature CPE (ex : parcs de stationnement <1000 places et bientôt ceux > 1000 places, garages ...). A noter : à partir du 1^{er} janvier 2006, toutes les communes de plus de 10 000 habitants instruiront elles-mêmes leurs permis de construire, ce qui concerne 38 communes sur les 47 du Val-de-Marne. Les maires ne saisiront pas forcément la DDASS pour avis. Une communication aux maires sur la possibilité de saisir la DDASS sera effectuée. Le SSE réfléchira, notamment en fonction de ses effectifs 2005 et 2006, aux types de dossiers PC qu'elle souhaite recevoir des mairies, ceux sur lesquels son avis peut apporter une plus-value.

5.2.3 Information et communication

- *Informers le public et sensibiliser les bureaux d'études et les professionnels concernés aux méthodes d'évaluation des risques, aux études épidémiologiques et aux impacts sanitaires liés aux activités humaines.*

Ce point a également fait l'objet d'un gros travail pendant le stage. Le niveau des ERSEI reçus dans le Val-de-Marne est de très mauvaise qualité concernant les volets air. Il a donc été décidé de rédiger un cahier des charges à l'attention des bureaux d'études, qui leur sera diffusé. Ce cahier des charges reprend la méthodologie générale de l'ERSEI et détaille à chaque étape les attentes spécifiques au volet air (pollution atmosphérique), cf annexe 16. Ce cahier des charges fera l'objet d'une discussion avec le STIIC et la DRASS.

- Participer aux différentes commissions d'information de façon ponctuelle pour expliciter des choix de surveillance environnementale, les résultats de cette surveillance ou valider ou discuter des données d'ordre sanitaire.

L'EIS PAU du Val-de-Marne pourra être présentée en SPPPI.

NB : Les propositions de mesures de gestion ont été faites dans le cadre de la circulaire « missions ». Le cas échéant, elles devront faire l'objet d'une évaluation sur la base des indicateurs décrits dans les fiches thématiques « Air extérieur » et « Impact des activités humaines » de cette circulaire.

CONCLUSION

Avec près de 180 décès anticipés attribuables, et de l'ordre de 500 hospitalisations pour causes respiratoires et cardiovasculaires par an, l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans le département du Val-de-Marne est non négligeable.

La lutte contre cet impact au niveau de la DDASS peut se faire comme nous l'avons vu sur des dossiers ponctuels tels que les avis sur les ERSEI des installations classées ou les permis de construire, mais elle doit s'inscrire avant tout dans le long terme.

C'est dans ses missions d'information et de communication que la DDASS possède peut-être le levier le plus important. Ainsi, cette étude servira d'outil de communication auprès des décideurs et relais d'opinions.

Si la DDASS ne peut apporter de solutions pratiques aux maires, elle peut apporter une meilleure connaissance de l'environnement de leur commune, afin qu'ils prennent en compte l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans la gestion de leur paysage urbain, notamment par l'intermédiaire des PLU, PLD, et permis de construire.

La prise de contact avec les autres services de l'Etat pendant ce stage a également déjà permis d'enclencher de nouvelles pratiques. La présentation de cette étude devra par la suite permettre de les sensibiliser, voire de provoquer des réflexions afin d'adopter des lignes de conduites communes dans la gestion des dossiers ayant trait à l'urbanisme et à l'environnement industriel. Ce processus a déjà été enclenché de façon très positive avec le STIIC, avec notamment la rédaction d'un cahier des charges à l'usage des bureaux d'études pour la réalisation des évaluations du risque sanitaire lié à la pollution atmosphérique dans les études d'impact.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BRUNEKREEF B., HOLGATE S.T., Air pollution and health, *The Lancet*, 19 octobre 2002, vol 360, pp.1233-1242
- [2] DRIRE ILE-DE-FRANCE, *Résumé de la démarche PPA*, [en ligne, visité le 1^{er} juillet 2005]. Disponible sur Internet : http://www.ile-de-france.drire.gouv.fr/extranet_ppa/,
- [3] AIRPARIF. *Le projet Européen LIFE « RESOLUTION », Bilan final des résultats obtenus en Ile-de-France*. 2003, 77 p.
- [4] CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE PARIS, SERVICE ETUDES ECONOMIQUES. *Les déplacements domicile-travail en Val de Marne*. Créteil, Mai 2003.
- [5] OBSERVATOIRE REGIONAL DE LA SANTE D'ILE-DE-FRANCE. *Evaluation des risques de la pollution urbaine sur la santé, Erpurs. Rapport d'étude. Analyse des liens à court terme entre la pollution atmosphérique et la santé : Résultats 1991-1995*. Paris, Octobre 1998 ; 101 pages.
- [6] INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE. *Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine – Guide méthodologique, juillet 1999 et actualisation du guide méthodologique*. 2003, 32 p.
- [7] SPIX C. et al. Short term effects of air pollution on hospital admissions of respiratory diseases in Europe : a quantitative summury of APHEA study results. Air Pollution and Health : a European Approach. *Archives of Environmental Health*, Janvier-février 1998; pp. 54-64.
- [8] ATKINSON R.W. et al. Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions : results from APHEA 2 project. Air Pollution and Health : a European Approach. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 15 novembre 2001, n°164, pp. 1860-1866.
- [9] INVS. *Surveillance des effets sur la santé liés à la pollution atmosphérique en milieu urbain*. Saint-Maurice, 1998 ; 148
- [10] CONSEIL GENERAL DU VAL-DE-MARNE. *La physionomie du tissu économique du Val-de-Marne*. [en ligne, visité le 23 juin 2005].
Disponible sur internet : http://www.cg94.fr/dynamique/tissu_economique/tissu_economiquef.htm

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 :** Description des stations de mesure AIRPARIF du Val-de-Marne
- Annexe 2 :** Cartographie des moyennes annuelles de concentrations en divers polluants en Ile-de-France en 2002
- Annexe 3 :** Densité de population par ville dans le Val-de-Marne
- Annexe 4 :** Les échanges migratoires du Val-de-Marne avec l'Ile-de-France
- Annexe 5 :** Evolution de la mortalité en Ile-de-France de 1995 à 1999
- Annexe 6 :** Effets sanitaires des différents indicateurs de pollution
- Annexe 7 :** Représentation graphique des gammes de concentration de polluants dans le Val-de-Marne en 2002
- Annexe 8 :** Analyse statistique des résultats des stations de mesure de 2002
- Annexe 9 :** Données de mortalité et morbidité des habitants du Val-de-Marne en 2002
- Annexe 10 :** Représentation schématique des gains sanitaires pour les scénarios 2 et 3
- Annexe 11 :** Fiche « Qualité de l'air extérieur » de la circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 relative aux missions des directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales en santé environnementale
- Annexe 12 :** Fiche « Impact des activités humaines » de la circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 relative aux missions des directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales en santé environnementale
- Annexe 13 :** Paysage industriel du Val-de-Marne
- Annexe 14 :** Panorama du transport routier dans le Val-de-Marne
- Annexe 15 :** Les grandes sources de pollution et leur contribution respective en Ile-de-France
- Annexe 16 :** Projet de cahier des charges sur le volet air des ERSEI à destination des bureaux d'études
- Annexe 17 :** Calendrier du stage
- Annexe 18 :** Fiche sujet de stage

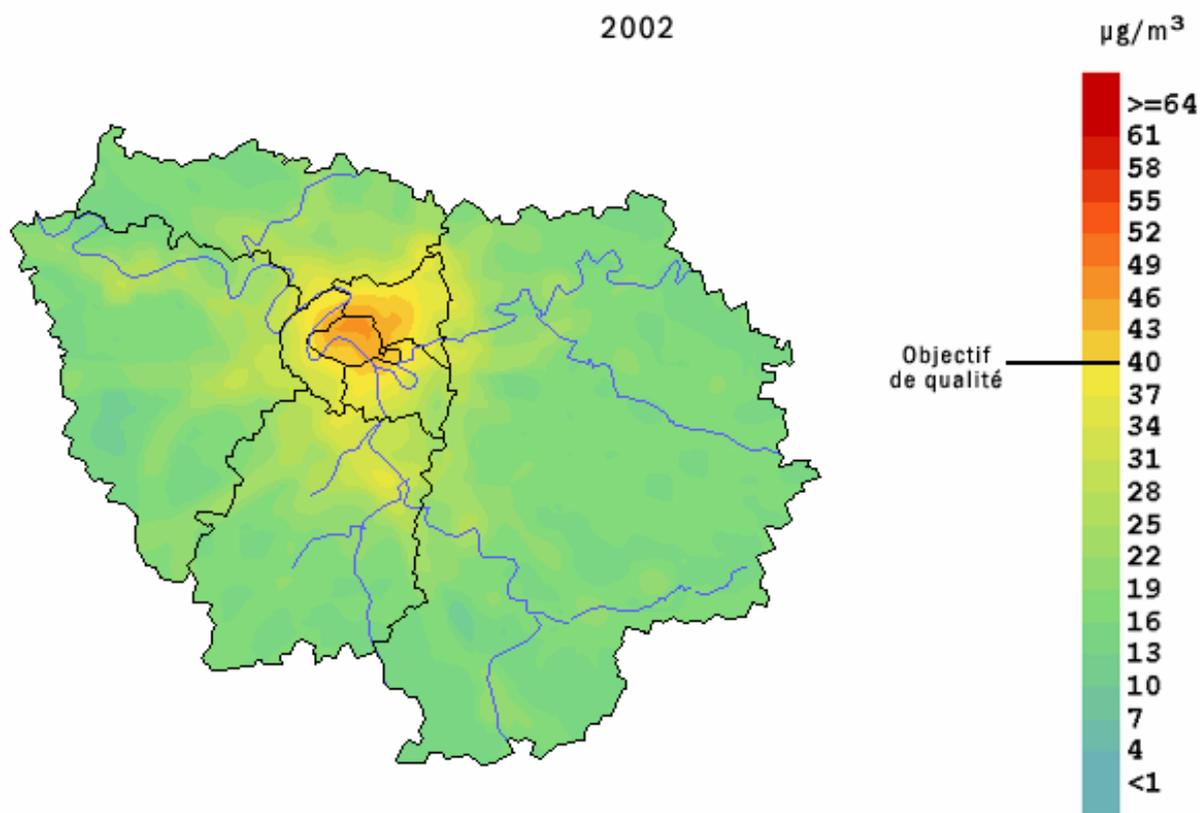
ANNEXE 1 : DESCRIPTION DES STATIONS AIRPARIF DU VAL-DE-MARNE + MONTGERON (ESSONNE)

Nom_Station	CACHAN	IVRY-SUR-SEINE	NOGENT-SUR-MARNE	VITRY-SUR-SEINE	MONTGERON
Adresse	17 rue du Chemin de Fer	23 rue Jean-Jacques Rousseau	36 boulevard Gallieni	103 rue Paul Armangot	2 rue du Presbytère
Code_Postal	94230	94200	94130	94400	91230
Nom_Commune	CACHAN	IVRY-SUR-SEINE	NOGENT-SUR-MARNE	VITRY-SUR-SEINE	MONTGERON
Typologie_Station	Urbaine	Urbaine	Urbaine	Urbaine	Urbaine
Zone_Activité	Résidentielle	Industrielle-Résidentielle	Résidentielle	Résidentielle	Résidentielle
Environnement	Cimetière	Toit sur cour d'école	Cour de la Maison de la Jeunesse et de la Culture	Allée d'accès cour d'école	Cour intérieure près du centre-ville, résidentiel
Date de mise en service de la station	07/07/1994	04/01/1994	01/01/2004	23/03/1991	06/06/1994
Date de mise en service des mesures de NO2	15/03/2000	11/01/1994	01/01/2004	04/05/1991	06/06/1994
NO2_fin					
Date de mise en service des mesures d'O3	22/03/2002			25/08/1998	06/06/1994
O3_fin					
Date de mise en service des mesures de Fumées Noires	07/07/1994	04/01/1994		24/09/1991	04/10/1994
Date d'arrêt des mesures de Fumées Noires	31/03/2003			31/03/2003	31/03/2003
Date de mise en service des mesures de PM10			01/01/2004	10/09/1999	
PM10_fin					
Date de mise en service des mesures de SO2	27/07/1994	11/01/1994		23/03/1991	25/07/1994
SO2_fin	31/03/2004				31/03/2004
Date de mise en service des mesures de Benzène			29/12/2003	21/02/2001	
Benzène_fin					
Hauteur du prélèvement gaz (mètre)	4,4	11	4,35	2,7	3,3
Hauteur du prélèvement PM10 (mètre)			4,4	2,65	
Hauteur du prélèvement Fumées Noires (mètre)	4,3	10,8		2,8	3,3
Sources de pollution		Chaufferie, UIOM		Production d'électricité	

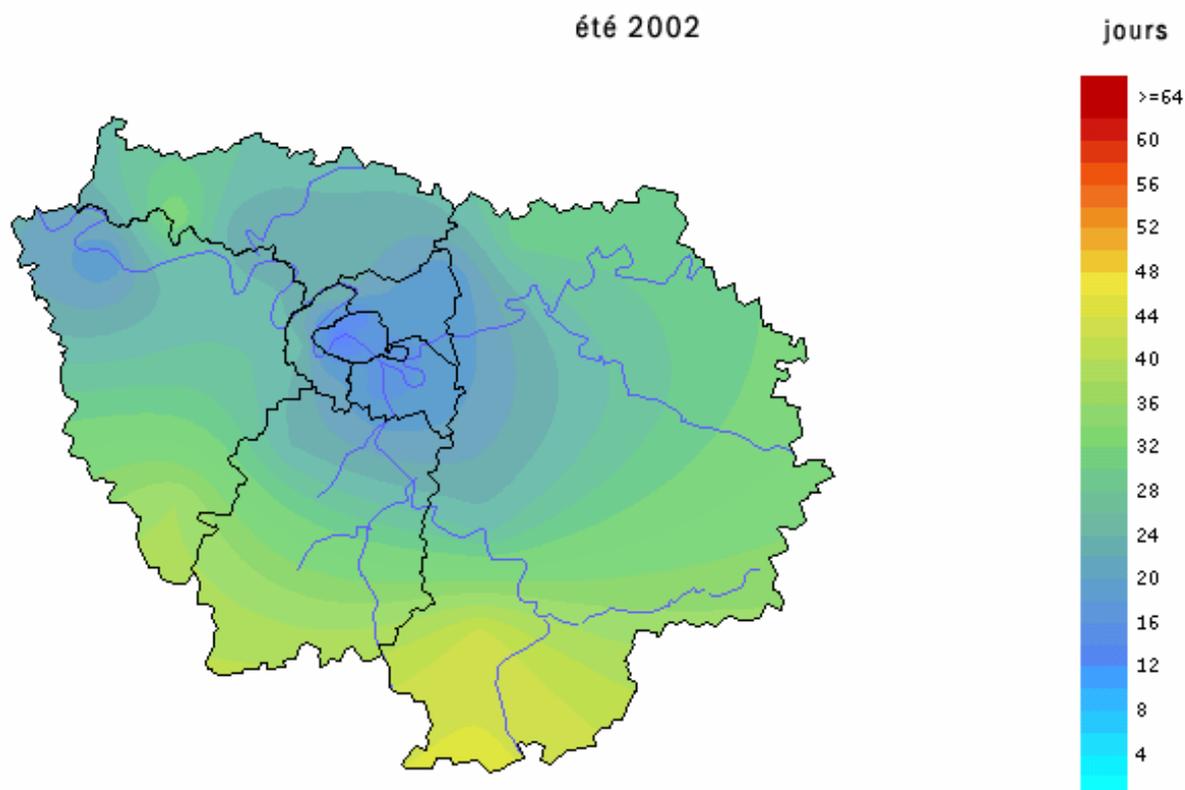
Tableau : Description des stations de mesure AIRPARIF dans le Val -de-Marne et Montgeron (Essonne)

Annexe 2 : représentation des moyennes annuelles de concentrations en divers polluants en 2002 en Ile-de-France

Moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) en Ile-de-France

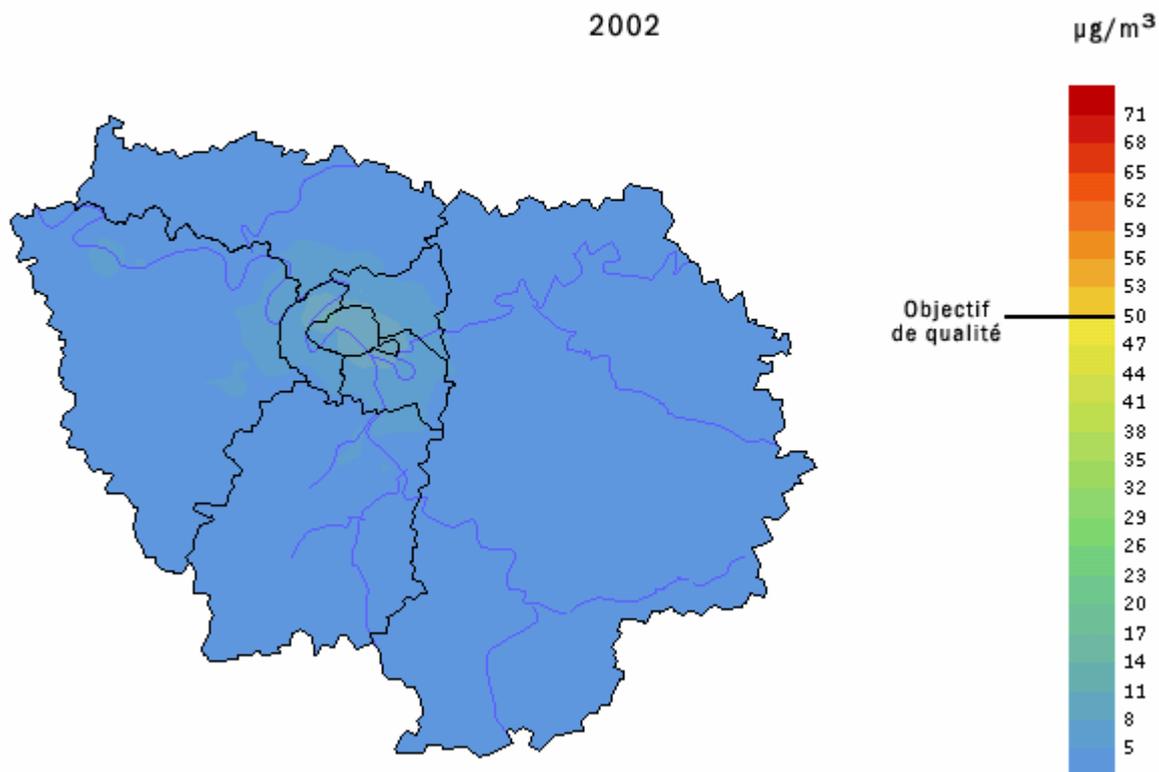


Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité de l'air relatif à la protection de la santé humaine (110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures) en ozone



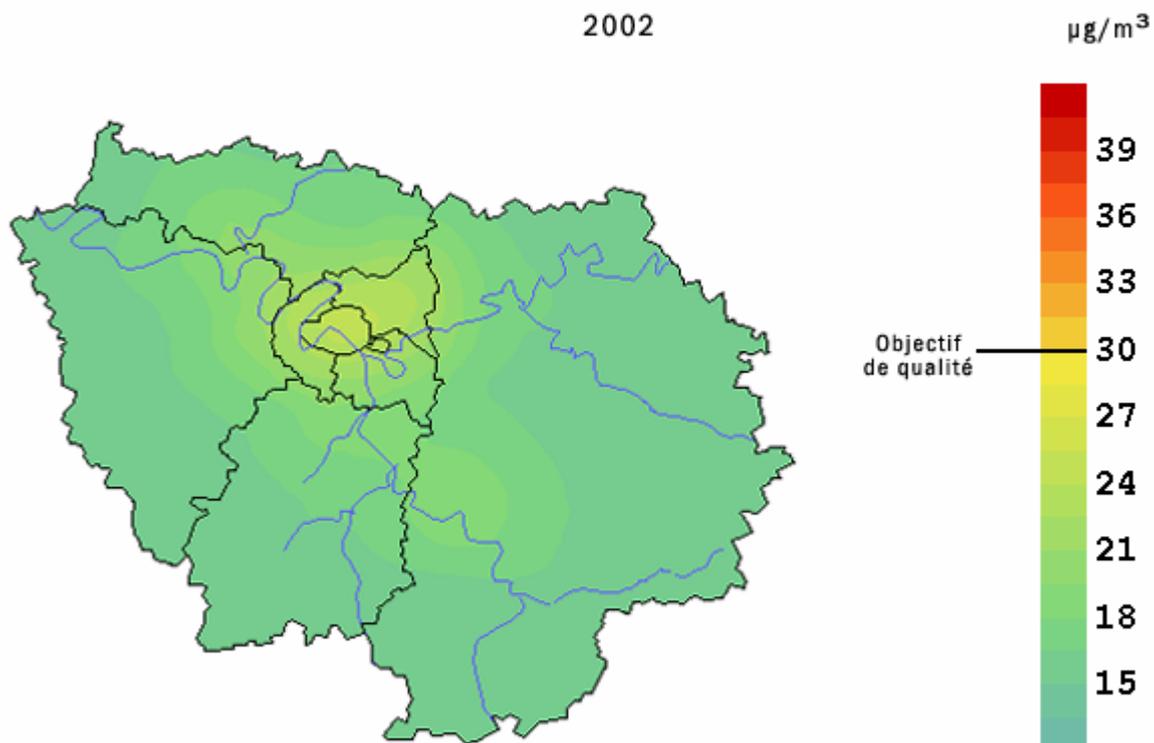
Moyennes annuelles de dioxyde de soufre (SO₂)
en Ile-de-France

2002



Moyennes annuelles de Poussières < 10µm (PM₁₀)
en Ile-de-France

2002



Annexe 3 : DENSITE DE POPULATION PAR COMMUNE DU VAL-DE-MARNE

Commune	nb hab.	superficie km2	densité hab/km2
Ablon-sur-Seine	4 867	1,12	4346
Alfortville	36 232	3,7	9792
Arcueil	18 061	2,34	7718
Boissy-saint-Léger	15 289	8,88	1722
Bonneuil-sur-Marne	15 889	5,57	2853
Bry-sur-Marne	15 000	3,32	4518
Cachan	24 838	2,75	9032
Champigny-sur-Marne	74 237	11,28	6581
Charenton-le-Pont	26 582	1,84	14447
Chennevières-sur-Marne	17 837	5,44	3279
Chevilly-Larue	18 149	4,31	4211
Choisy-le-Roi	34 336	5,51	6232
Créteil	82 154	11,48	7156
Fontenay-sous-Bois	50 921	5,58	9126
Fresnes	25 213	3,55	7102
Gentilly	16 118	1,13	14264
L'Haÿ-les-Roses	29 660	3,68	8060
Ivry-sur-Seine	50 972	6,12	8329
Joinville-le-Pont	17 117	2,29	7475
Le Kremlin-Bicêtre	23 724	1,53	15506
Limeil-Brévannes	17 529	6,99	2508
Maisons-Alfort	51 103	5,32	9606
Mandres-les-Roses	4 117	3,4	1211
Marolles-en-Brie	5 191	4,53	1146
Nogent-sur-Marne	28 191	2,79	10104
Noiseau	3 971	4,58	867
Orly	20 470	6,6	3102
Ormesson-sur-Marne	9 793	3,26	3004
Périgny	2 020	2,75	735
Le Perreux-sur-Marne	30 080	3,96	7596
Le Plessis-Trévisé	16 656	4,35	3829
La Queue-en-Brie	10 852	9,35	1161
Rungis	5 424	4,2	1291
Saint-Mandé	19 697	0,89	22131
Saint-Maur-des-Fossés	73 069	11,23	6507
Saint-Maurice	12 748	1,43	8915
Santeny	3 140	10,03	313
Sucy-en-Brie	24 812	10,4	2386
Thiais	28 232	6,36	4439
Valenton	11 426	5,26	2172
Villecresnes	8 361	5,66	1477
Villejuif	47 384	5,48	8647
Villeneuve-le-Roi	18 292	8,52	2147
Villeneuve-Saint-Georges	28 361	8,08	3510
Villiers-sur-Marne	26 632	4,36	6108
Vincennes	43 595	1,91	22825
Vitry-sur-Seine	78908	11,72	6733
Total Val-de-Marne	1 239 000	245	5059

Annexe 4 : les échanges migratoires du Val-de-Marne avec l'Ile-de-France

	Val de Marne => Ile-de-France	Ile-de-France => Val de Marne	Volume migratoire (entrées + sorties)	Solde migratoire (entrées – sorties)
Paris	164 185	41 587	205 772	- 122 598
Essonne	17 466	50 213	67 679	+ 32 747
Hauts-de-Seine	44 505	22 754	67 259	- 21 751
Seine-Saint-Denis	28 915	29 465	58 380	+ 550
Seine-et-Marne	13 762	33 367	47 129	+ 19 605
Yvelines	6 903	7 424	14 327	+ 521
Val d'Oise	6 656	6 320	12 976	- 336
Total Ile-de-France	282 392	191 130	473 522	- 91 262

Tableau : les échanges migratoires du Val-de-Marne avec l'Ile-de-France [1]

Annexe 5 : Evolution de la mortalité en Ile-de-France de 1995 a 1999

année	Causes cardio-vasculaires	Causes cardiaques	Cause respiratoires	Mortalité totale
1995	22 419	14 393	5 389	77 573
1996	22 250	15 127	5 983	77 466
1997	21 178	14 238	5 857	74 783
1998	20 731	13 043	5 537	74 742
1999	20 295	13 825	5 669	74 673

Tableau 1 : mortalité (effectif) pour la région Ile-De-France de 1995 à 1999 (sources : Cépi -DC).

Annexe 6 : Effets sanitaires des différents polluants étudiés.

Données issues de l'étude PSAS 9, InVS, [visité le 8 juin 2005].

Disponible sur Internet : <http://www.invs.sante.fr/surveillance/psas9/index.htm>

Ozone

L'ozone est un polluant photochimique à propriétés oxydantes qui se forme dans l'air sous l'effet du rayonnement solaire par transformation chimique de polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils et monoxyde de carbone).

L'ozone est susceptible de pénétrer en profondeur dans les voies respiratoires. C'est un gaz oxydant qui, au niveau cellulaire, provoque une réaction inflammatoire bronchique avec libération de médiateurs pouvant entraîner des lésions du tissu pulmonaire. Cette inflammation des voies respiratoires s'accompagne d'une hyper réactivité bronchique.

Les études expérimentales ont montré qu'une exposition contrôlée temporaires entraîne des effets allant une diminution significative de la fonction ventilatoire chez l'adulte à une baisse de 2 à 3% de la fonction respiratoire chez l'adulte et l'enfant au cours d'un effort intense. Lors d'une exposition à l'ozone, les manifestations cliniques les plus fréquemment rencontrées sont une toux sèche, une gêne respiratoire et une douleur à l'inspiration profonde. On note aussi, de façon moins fréquente, la présence d'un essoufflement et d'une irritation de la gorge et du nez.

Les effets de l'ozone sur la santé dépendent de la dose effective reçue (elle-même liée à la concentration, la durée d'exposition et la ventilation pulmonaire) et présentent une forte variabilité individuelle. En cas d'exposition contrôlée unique à de fortes concentrations, les manifestations décrites sont transitoires et rapidement dégressives en 24 heures. En cas d'expositions contrôlées répétées, les effets sont accentués les 48 premières heures puis un phénomène d'adaptation se manifeste le 3ème jour par une atténuation des effets et leur disparition les 4ème et 5ème jours. Ce phénomène disparaît totalement en deux semaines. De nombreuses études épidémiologiques ont aussi permis d'évaluer les effets à court terme de la pollution par l'ozone sur la santé. Tout d'abord, chez des enfants asthmatiques, un certain nombre d'études met en évidence une augmentation de la toux et de la fréquence des crises d'asthme lors d'une augmentation des niveaux d'ozone. Par ailleurs, L'augmentation des niveaux d'ozone est corrélée à une augmentation à court terme de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires.

Enfin, les effets à long terme sont encore peu connus mais une étude de cohorte américaine (ASHMOG study) a mis en évidence une association entre l'exposition à long terme à l'ozone et l'augmentation de l'incidence de l'asthme chez les hommes.

Dioxyde d'azote

Le NO₂ est un oxydant puissant moins soluble dans l'eau que le SO₂. Il pénètre dans les voies aériennes inférieures notamment les bronchioles.

Au niveau cellulaire le NO₂ provoque des lésions inflammatoires de l'épithélium de type oxydatif avec libération de médiateurs chimiques et de radicaux libres. On note une augmentation des lymphocytes et des macrophages dans le liquide broncho-alvéolaire pour des expositions à des doses très élevées.

Les effets cliniques sont contradictoires. Chez le sujet sain lors d'expérimentations contrôlées, on retrouve une augmentation de la résistance des voies aériennes lors d'expositions supérieures 2700 µg/m³. Par contre, il n'y aurait pas d'effets notables en dessous de 1800 µg/m³. Chez le sujet asthmatique, certains auteurs notent une augmentation de l'hyperréactivité bronchique, d'autres ne retrouvent aucun effet.

Un certain nombre d'études épidémiologiques ont aussi permis d'évaluer les effets à court terme de la pollution par le dioxyde d'azote sur la santé. L'augmentation des niveaux de NO₂ est corrélée à une augmentation de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires.

Particules

L'effet des particules dépend de leur taille. Les particules les plus grosses se déposent sur la muqueuse de l'oropharynx et sont dégluties, la voie de pénétration principale est donc digestive. Les particules fines se déposent sur l'arbre trachéo-bronchique et vont atteindre les alvéoles pulmonaires. Le taux de déposition est très important pour les particules ultra fines de moins de 0,5 µm, il est de 20 % pour les particules de 0,5 à 2,5 µm. Ces particules sont éliminées par phagocytose ou par le tapis mucociliaire. Au niveau cellulaire, les particules provoquent une inflammation avec libération de médiateurs chimiques et de radicaux libres au niveau des voies respiratoires. L'intensité de l'inflammation dépend de la taille des particules.

Certaines études expérimentales montrent une association entre les particules et des marqueurs sanguins de l'inflammation (taux de fibrinogène et protéine C réactive). Les particules auraient aussi un effet allergisant selon deux mécanismes, une augmentation de la synthèse des anticorps IgE résultant de l'activation des cellules du système immunitaire d'une part et une modification du pouvoir antigénique de certains pollens d'autre part. Les effets cancérigènes observés dans certaines études (Pope) sont liés à la présence de molécules cancérigènes adsorbées à la surface des particules émises par les véhicules diesels. Enfin, Peters a récemment décrit un effet des particules sur l'appareil

cardiovasculaire en mettant en évidence une association entre particules et saturation de l'oxygène sanguin, viscosité plasmatique et pression sanguine.

De nombreuses études épidémiologiques ont mis en évidence des associations à court terme entre les niveaux ambiants de particules et une augmentation de la mortalité, des admissions hospitalières et des consultations médicales. Ces effets concernent l'appareil respiratoire mais également l'appareil cardiovasculaire. Les études concernant les effets à long terme sont moins nombreuses mais leurs résultats vont dans le sens d'un effet délétère lié à une exposition chronique aux particules, sur l'appareil cardio-pulmonaire en particulier.

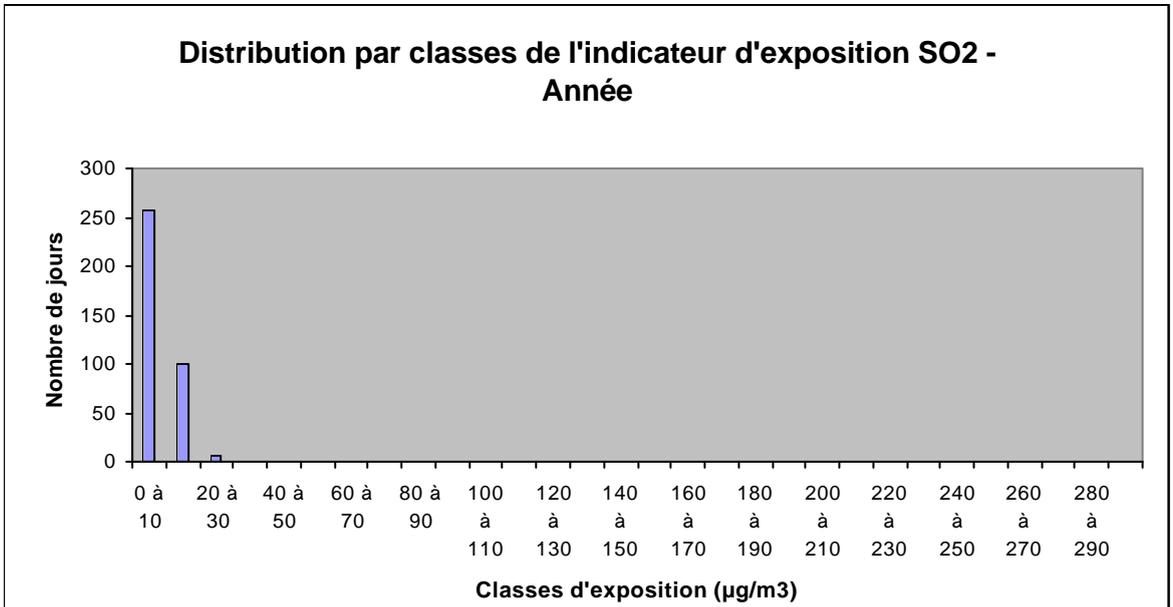
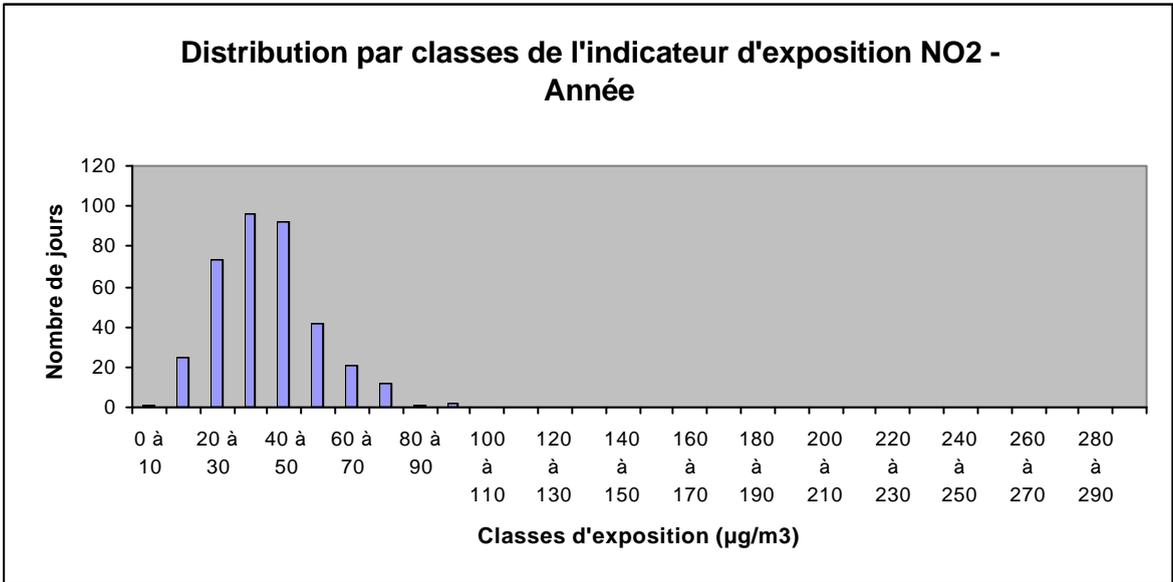
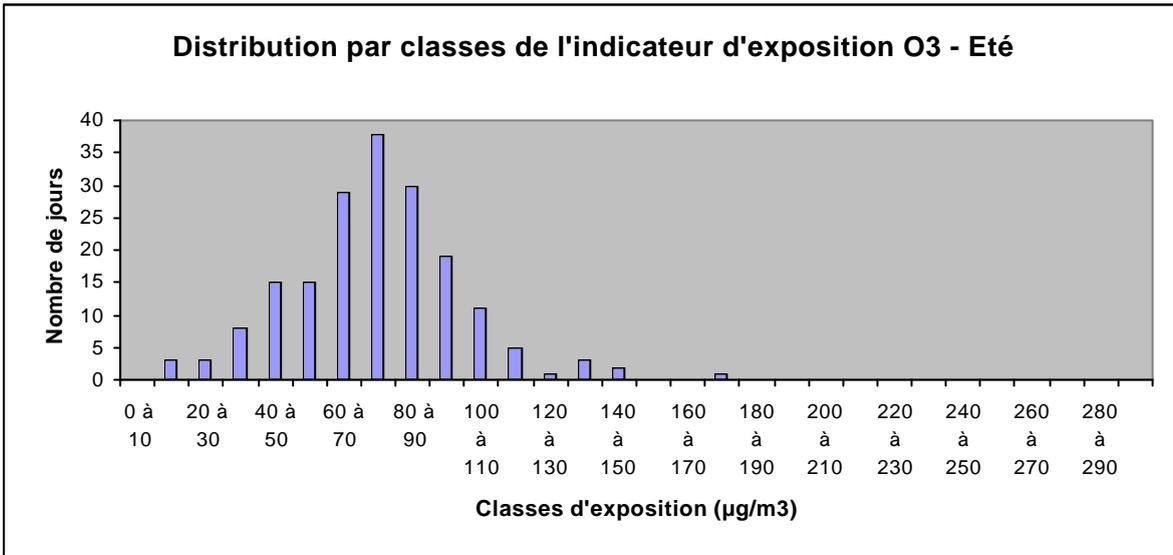
Dioxyde de soufre

Le SO₂ est un gaz irritant fortement soluble dans l'eau. Le SO₂ est surtout adsorbé au niveau des voies aériennes supérieures mais il peut atteindre les voies inférieures au cours d'une activité physique intense ou s'il est adsorbé sur des particules. C'est un irritant qui cause une broncho-constriction similaire à une réaction asthmatique et entraîne la sécrétion du mucus.

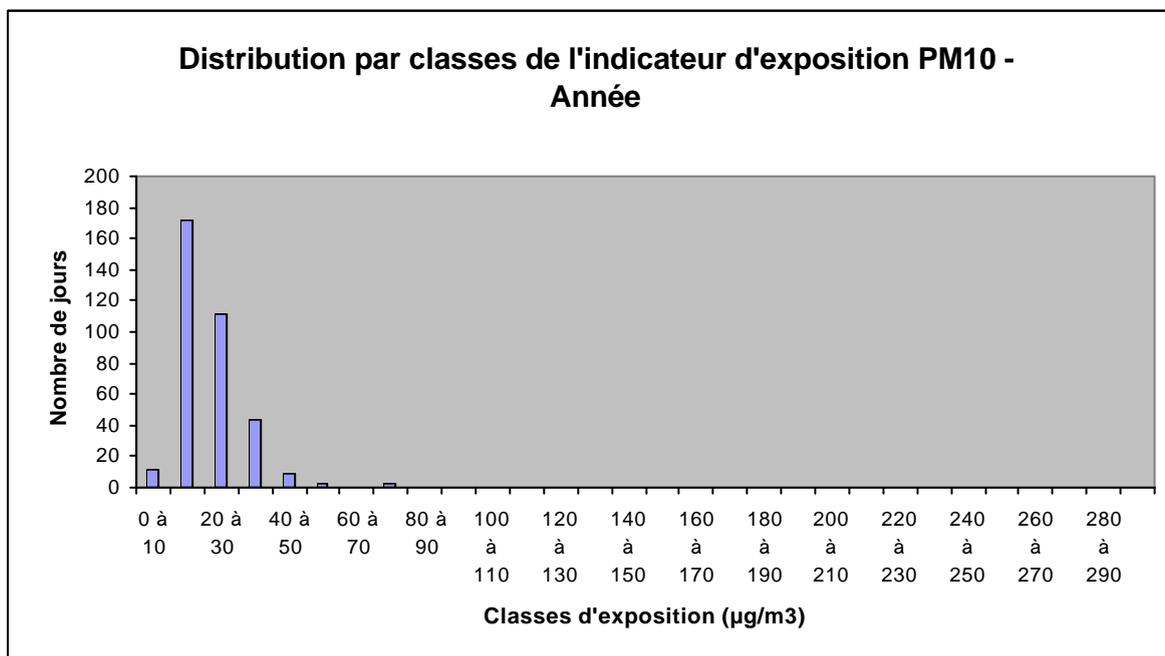
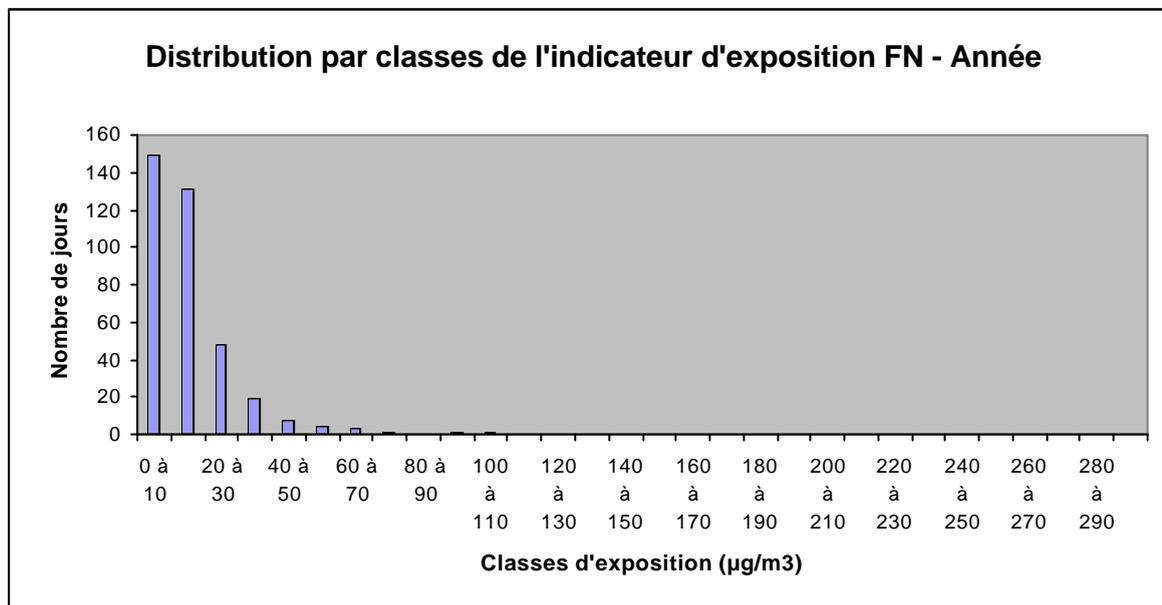
Une exposition contrôlée de courte durée à des niveaux élevés de SO₂ conduit à une diminution de la fonction respiratoire, à un accroissement de la résistance des voies aériennes et à une broncho-constriction. Ces effets sont objectivés par des Epreuves Fonctionnelles Respiratoires (EFR). Ce type d'exposition au SO₂ favorise l'apparition non seulement de symptômes tels que la toux et les sifflements mais aussi de crises asthmatiques aiguës chez les personnes sensibles (enfants, patients souffrant déjà de troubles respiratoires chroniques). Une exposition au SO₂ sur de longues périodes à des niveaux moyens journaliers faibles est significativement corrélée à la survenue de différents événements sanitaires tels que l'hospitalisation pour maladies respiratoires et cardio-vasculaires ischémiques, l'exacerbation de crises d'asthme, l'aggravation des insuffisances respiratoires chroniques et les décès pour pathologies cardio-vasculaires.

Les insuffisants respiratoires et les personnes porteuses de broncho-pneumopathie chronique obstructive (bronchite chronique, emphysème, asthme) sont particulièrement sensibles aux polluants atmosphériques et notamment au SO₂. Le SO₂ est souvent émis en même temps que les particules en suspension qui en potentialisent les effets.

Annexe 7 : distribution par classes des différents indicateurs de pollution



Annexe 7 suite : distribution par classes des différents indicateurs de pollution, suite



Annexe 8.1 : ETUDE DES RESULTATS DES STATIONS DE MESURE OZONE

VALEURS MANQUANTES :

	CACHAN	MONTGERON	VITRY
Année entière			
Nb de données	276	339	348
Nb de Valeurs Manquantes	89	26	17
% de Valeurs Manquantes	24,4	7,1	4,7
Eté			
Nb de données	178	159	176
Nb de Valeurs Manquantes	5	24	7
%de Valeurs Manquantes	2,7	13,1	3,8
Hiver			
Nb de données	98	181	172
Nb de Valeurs Manquantes	84	1	10
% de Valeurs Manquantes	46,2	0,5	5,5

STATISTIQUES DESCRIPTIVES :

	CACHAN			MONTGERON			VITRY		
	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE
Moyenne (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	59,2	30,7	74,9	55,7	36,7	77,3	52,8	31,9	73,4
Médiane(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63	26	74	56	38	77	52	28	72,5
Mode (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51	8	74	52	10	84	6	6	73
Écart-type (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32,8	23,9	25,7	30,7	22,4	23,8	31,5	21,8	25,5
Variance de l'échantillon	1075,8	570,9	661,5	944,3	503,3	567,9	991,6	475,3	648,3
Plage	177	93	170	170	95	150	176	86	163
Minimum (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2	2	9	1	1	21	1	1	14
Maximum (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	179	95	179	171	96	171	177	87	177
Nombre d'échantillons	276	98	178	340	181	159	349	173	176

PERCENTILES (année entière en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

	CACHAN	MONTGERON	VITRY
P5	4	6	5
P10	8,5	10	9
P25	37	33	27
P50	63	56	52
P75	80	77	73
P95	107,5	102	101
P99	143	138	138
P100	179	171	177

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (année entière)

	CACHAN	MONTGERON	VITRY
CACHAN	1,00		
MONTGERON	0,97	1,00	
VITRY	0,98	0,98	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Hiver)

	CACHAN	MONTGERON	VITRY
CACHAN	1,00		
MONTGERON	0,96	1,00	
VITRY	0,97	0,97	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Eté)

	CACHAN	MONTGERON	VITRY
CACHAN	1,00		
MONTGERON	0,95	1,00	
VITRY	0,97	0,97	1,00

INDICATEURS D'EXPOSITION OZONE

PERCENTILES (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

	année entière	hiver	été
P0 (min)	2	2	15
P5	6	4	36
P25	31	13	61
P50 (mediane)	54	33	74
P75	76	51	89
P100(max)	176	92	176
Moyenne	55	34	75
Ecart type	31	22	25

GAMMES DE CONCENTRATION (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

	année entière	hiver	été
0 à 10	38	38	0
10 à 20	24	21	3
20 à 30	29	26	3
30 à 40	29	20	9
40 à 50	39	25	14
50 à 60	44	28	16
60 à 70	45	16	29
70 à 80	42	4	38
80 à 90	32	3	29
90 à 100	20	1	19
100 à 110	11	0	11
110 à 120	5	0	5
120 à 130	1	0	1
130 à 140	3	0	3
140 à 150	2	0	2
150 à 160	0	0	0
160 à 170	0	0	0
>170	1	0	1

Observations :

Les 3 stations de Cachan, Vitry et Montgeron sont bien corrélées et présentent des niveaux relativement similaires. Les 3 stations ont donc été prises en compte dans la construction de l'indicateur d'exposition. Les données manquantes ont été remplacées à l'aide du logiciel EPI EXPO.

Annexe 8.2 : ETUDE DES RESULTATS DES STATIONS DE MESURE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

VALEURS MANQUANTES :

	IVRY	VITRY	CACHAN	MONTGERON
Année entière				
Nb de données	351	355	363	327
Nb de Valeurs Manquantes	14	10	2	38
% de Valeurs Manquantes	3,8 %	2,7 %	0,5 %	10,4 %
Eté				
Nb de données	173	181	181	161
Nb de Valeurs Manquantes	10	2	2	22
% de Valeurs Manquantes	5 %	1 %	1 %	12 %
Hiver				
Nb de données	178	181	182	166
Nb de Valeurs Manquantes	4	1	0	16
% de Valeurs Manquantes	2 %	1 %	0 %	9 %

STATISTIQUES DESCRIPTIVES :

	IVRY			VITRY			CACHAN			MONTGERON		
	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE
Moyenne (en µg/m ³)	43,5	46,9	39,9	38,9	42,8	35,2	37,3	41,8	32,7	29,4	33,8	24,9
Médiane (en µg/m ³)	43	47	38	38	43	33	36	43	30	27	34	23
Mode (en µg/m ³)	51	51	42	34	43	28	49	49	15	17	41	25
Écart-type	15,7	14,9	15,7	14,2	13,2	14,2	16,4	17,1	14,3	14	13,8	12,7
Variance de l'échantillon	246,6	222,9	247,1	202,7	175,5	202	269,2	293,2	204,9	194,9	189,2	160,9
Plage	91	87	90	79	79	75	92	92	66	70	69	64
Minimum (en µg/m ³)	12	12	13	8	8	12	7	7	10	4	5	4
Maximum (en µg/m ³)	103	99	103	87	87	87	99	99	76	74	74	68
Nombre d'échantillons	351	178	173	355	174	181	363	182	181	327	166	161

PERCENTILES (année entière en µg/m³)

	IVRY	VITRY	CACHAN	MONTGERON
P5	21	19	14	11
P10	24	22	16	14
P25	32	28	24	18
P50	43	38	36	27
P75	51	47	48	38
P95	73	65	66	57
P99	85	82	78	64

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (année entière)

	IVRY	VITRY	CACHAN	MONTGERON
IVRY	1,00			
VITRY	0,93	1,00		
CACHAN	0,91	0,87	1,00	
MONTGERON	0,92	0,91	0,82	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Hiver)

	IVRY	VITRY	CACHAN	MONTGERON
IVRY	1,00			
VITRY	0,95	1,00		
CACHAN	0,95	0,90	1,00	
MONTGERON	0,94	0,93	0,89	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (été)

	IVRY	VITRY	CACHAN	MONTGERON
IVRY	1,00			
VITRY	0,91	1,00		
CACHAN	0,88	0,82	1,00	
MONTGERON	0,89	0,86	0,69	1,00

INDICATEURS D'EXPOSITION NO₂

PERCENTILES (en µg/m³) :

	NO2 année	NO2 été	NO2 hiver
Percentile 0 (Minimum)	9	12	9
Percentile 5	18	18	21
Percentile 25	29	26	34
Percentile 50 (Médiane)	39	34	44
Percentile 75	48	43	52
Percentile 95	67	63	69
Percentile 100 (Maximum)	93	85	93
Moyenne journalière	40	36	44
Ecart-Type	14,9	13,9	14,8
% Valeurs manquantes*	0%	0%	0%

* après remplacement des données manquantes avec le logiciel epi expo

GAMMES DE CONCENTRATION :

Classe d'exposition (en µg/m ³)	NO2 année	NO2 été	NO2 hiver
0 à 10	1	0	1
10 à 20	25	18	7
20 à 30	73	45	28
30 à 40	96	59	37
40 à 50	92	34	58
50 à 60	42	14	28
60 à 70	21	7	14
70 à 80	12	5	7
80 à 90	1	1	0
90 à 100	2	0	2

Observations :

La station de Montgeron (hors du département) a été écartée du calcul des indicateurs d'exposition. Elle possède en effet trop valeurs manquantes et enregistre des valeurs systématiquement beaucoup plus basses que les 3 autres stations.

Annexe 8.3 : ETUDE DES RESULTATS DES STATIONS DE MESURE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

VALEURS MANQUANTES (VM) avant traitement par EPI EXPO

Numéro station	IVRY	VITRY	MONTGERON
ANNEE ENTIERE			
Nb de données	365	365	365
Nb de VM	30	61	10
% de VM	8,2 %	16,7 %	2,7 %
ETE			
Nb de données	184	184	184
Nb de VM	4	24	5
% de VM	2,2 %	13 %	2,7 %
HIVER			
Nb de données	181	181	181
Nb de VM	26	37	5
% de VM	14,4 %	20,4 %	2,8 %

STATISTIQUES DESCRIPTIVES :

	IVRY			VITRY			MONTGERON		
	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE	ANNEE	HIVER	ETE
Moyenne (en µg/m ³)	9,4	11,5	7,6	7,2	7,8	6,7	6,2	7,3	5,2
Médiane (en µg/m ³)	8	10	6	6	6	6	6	6	4,5
Mode (en µg/m ³)	5	9	5	5	3	5	4	4	4
Écart-type	5,8	6,3	4,7	5,6	6	5,1	4	4,2	3,4
Variance de l'échantillon	33,8	39,8	21,7	31,1	35,6	26,4	15,7	17,9	11,3
Plage	38	38	23	33	31	33	25	25	16
Minimum (en µg/m ³)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Maximum (en µg/m ³)	38	38	24	33	31	33	25	25	16
Nombre d'échantillons	335	156	179	304	145	160	355	177	178

PERCENTILES (année entière, en µg/m³)

	IVRY	VITRY	MONTGERON
P5	3	1	1
P10	3	2	2
P25	5	3	4
P50	8	6	6
P75	13	9	8
P90	17	14	12
P95	19	17	14

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Année entière)

	Ivry	Vitry	Montgeron
Ivry	1,00		
Vitry	0,63	1,00	
Montgeron	0,76	0,60	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Hiver)

	Ivry	Vitry	Montgeron
Ivry	1,00		
Vitry	0,64	1,00	
Montgeron	0,74	0,69	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Eté)

	Ivry	Vitry	Montgeron
Ivry	1,00		
Vitry	0,62	1,00	
Montgeron	0,74	0,49	1,00

INDICATEURS D'EXPOSITION

SO₂

PERCENTILES (en µg/m³) :

	SO ₂ année	SO ₂ été	SO ₂ hiver
Percentile 0 (Minimum)	1	1	2
Percentile 5	3	2	4
Percentile 25	5	4	6
Percentile 50 (Médiane)	7	6	8
Percentile 75	11	9	12
Percentile 95	16	14	18
Percentile 100 (Maximum)	30	18	30
Moyenne journalière	8	6	9
Ecart-Type	4,7	3,8	4,9
% Valeurs manquantes*	0%	0%	0%

* après remplacement des valeurs manquantes avec le logiciel EPI EXPO

Gammes de concentration :

Classe d'exposition (en µg/m ³)	SO ₂ année	SO ₂ été	SO ₂ hiver
0 à 10	258	148	110
10 à 20	100	35	65
20 à 30	6	0	6
30 à 40	1	0	1

Observations :

Il a été décidé d'écarter la station de Vitry. Celle-ci présente en effet un fort taux de valeurs manquantes et de mauvaises corrélations avec les autres stations.

Ce choix est également guidé par l'emplacement de cette station, sous l'influence de la centrale EDF à Vitry (plus gros point de pollution en SO₂ du département), expliquant entre autre la mauvaise corrélation avec les autres stations de fond.

Annexe 8.4 : ETUDE DES RESULTATS DES STATIONS DE MESURE FUMEE NOIRES (FN)

VALEURS MANQUANTES (VM) avant traitement par EPI EXPO

Numéro station	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTGERON
ANNEE ENTIERE				
Nb de données	365	365	365	365
Nb de VM	86	4	124	13
% de VM	23,56%	1,10%	33,97%	3,56%
ETE				
Nb de données	184	184	184	184
Nb de VM	74	0	71	13
% de VM	40,22%	0%	38,59%	7,07%
HIVER				
Nb de données	181	181	181	181
Nb de VM	12	4	53	0
% de VM	6,63%	2,21%	29,28%	0%

STATISTIQUES DESCRIPTIVES :

	IVRY		CACHAN		VITRY		MONTGERON					
	ANNEE	HIVER ETE	ANNEE	HIVER ETE	ANNEE	HIVER ETE	ANNEE	HIVER ETE				
Moyenne	16,1	17,2	14,5	17,3	21,7	13	16,8	21	12,1	13,2	15,5	10,7
Médiane	12	12	12	12	15	10	12	14	10	10	11,5	8
Mode	7	7	12	10	5	10	10	13	10	5	5	7
Écart-type	12,5	14,5	8,4	16,4	20,7	8,8	16	20	7,1	10,2	12,2	6,7
Variance de l'échantillon	156,4	209,4	70,9	268	426,6	77,8	255,2	401,2	50,2	104,5	149,8	44,3
Plage	90	90	42	123	123	55	158	158	44	77	77	36
Minimum	2	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3
Maximum	92	92	46	126	126	58	162	162	48	80	80	39
Nombre d'échantillons	279	170	108	361	178	182	241	128	113	352	182	169

PERCENTILES (année entière en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

PERCENTILES :	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTGERON
P5	5	5	6	5
P10	6	6	6	5
P25	8	8	9	6
P50	12	12	12	10
P75	20	21	19	16
P90	31	35	31	26
P95	40	46	46	34

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Année entière)

	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTGERON
IVRY	1,00			
CACHAN	0,94	1,00		
VITRY	0,92	0,95	1,00	
MONTGERON	0,92	0,92	0,94	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Hiver)

	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTGERON
IVRY	1,00			
CACHAN	0,96	1,00		
VITRY	0,92	0,95	1,00	
MONTGERON	0,93	0,93	0,94	1,00

CORRELATION ENTRE LES STATIONS (Eté)

	IVRY	CACHAN	VITRY	MONTGERON
IVRY	1,00			
CACHAN	0,91	1,00		
VITRY	0,91	0,92	1,00	
MONTGERON	0,89	0,87	0,90	1,00

INDICATEURS D'EXPOSITION

FN

Percentiles (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	FN année	FN été	FN hiver
Percentile 0 (Minimum)	3	3	3
Percentile 5	5	5	5
Percentile 25	7	7	8
Percentile 50 (Médiane)	11	10	13
Percentile 75	19	13	23
Percentile 95	39	30	52
Percentile 100 (Maximum)	103	43	103
Moyenne journalière	15	12	19
Ecart-Type	12,9	7,4	16,1
% Valeurs manquantes	0%	0%	0%

Gammes de concentration :

Classe d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FN année	FN été	FN hiver
0 à 10	149	89	60
10 à 20	131	72	59
20 à 30	48	12	36
30 à 40	19	8	11
40 à 50	8	2	6
50 à 60	4	0	4
60 à 70	3	0	3
70 à 80	1	0	1
80 à 90	0	0	0
90 à 100	1	0	1
100 à 110	1	0	1

Observations :

- Le taux de valeurs manquantes est très fort pour les stations de Vitry et Ivry. Ces stations seront donc écartées du calcul des indicateurs d'exposition.
- Les concentrations mesurées à la station de Cachan sont plus élevées que celles d'Ivry et de Montgeron :
 - Les concentrations d'Ivry sont presque systématiquement plus basses que celles de Cachan en hiver.
 - Les différences de concentration entre Cachan et Montgeron sont comprises, en valeur absolue, entre 0 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour près de 90 %, les valeurs supérieures étant en grande majorité pour Cachan. 4 jours en hiver présentent une différence de concentration de plus de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Les concentrations de Vitry et Cachan sont très proches, en général légèrement supérieures pour Vitry. Ces 2 stations sont également proches géographiquement.
- Toutes les stations sont bien corrélées entre elles (Coef > 0,87).

Il a donc été décidé d'utiliser les valeurs des stations de Cachan et de Montgeron. Les valeurs de Cachan seules auraient risqué de surestimer les concentrations en FN pour une large partie du territoire, et inversement pour Montgeron.

Annexe 8.5 : ETUDE DES RESULTATS DES STATIONS DE MESURE PARTICULES EN SUSPENSION DE DIAMETRE INFERIEUR A 10 µm (PM10)

NB : Les concentrations en PM10 ne sont disponibles que pour une seule station de mesure (VITRY).

Description des données:

	PM10 année	PM10 été	PM10 hiver
Nombre	352	180	173
Percentile 5 (Minimum)	7	8	7
Percentile 5	11	11	10
Percentile 25	14	15	14
Percentile 50 (Médiane)	19	20	19
Percentile 75	26	25	26
Percentile 95	38	37	39
Percentile 5 (Maximum)	75	50	75
Moyenne journalière	21	21	21
Ecart-Type	9,5	8,3	10,7
% Valeurs manquantes	4%	2%	5%

Gammes de concentration de l'indicateur d'exposition :

Classe d'exposition (en µg/m ³)	PM10 année	PM10 été	PM10 hiver
0 à 10	11	2	9
10 à 20	171	87	85
20 à 30	112	64	48
30 à 40	44	21	23
40 à 50	9	4	5
50 à 60	3	2	1
60 à 70	0	0	0
70 à 80	2	0	2

Annexe 9 : Détail des données de morbidité et de mortalité pour les habitants du Val-de-Marne

MORBIDITE 2002 PAR CAUSE

ANNEE 2002	DP J00- J99 (respiratoire)				DP I00 à I99 (cardio-vasculaire)				DP I00 à I52 (cardiaque)				
	Age	0-14	15-64	65 et +	Total	0-14	15-64	65 et +	Total	0-14	15-64	65 et +	Total
Nbre public		2 258	2 450	2 747	7 455	323	4 199	6 338	10 860	79	2 834	4 534	7 447
Nbre privé		615	1 286	605	2 506	8	3 260	3 526	6 794	3	843	1 990	2 836
TOTAL		2 873	3 736	3 352	9 961	331	7 459	9 864	17 654	82	3 677	6 524	10 283
moyenne journalière		7,8712	10,2356	9,1836	27,2904	0,9068	20,4356	27,0247	48,3671	0,2247	10,0740	17,8740	28,1726

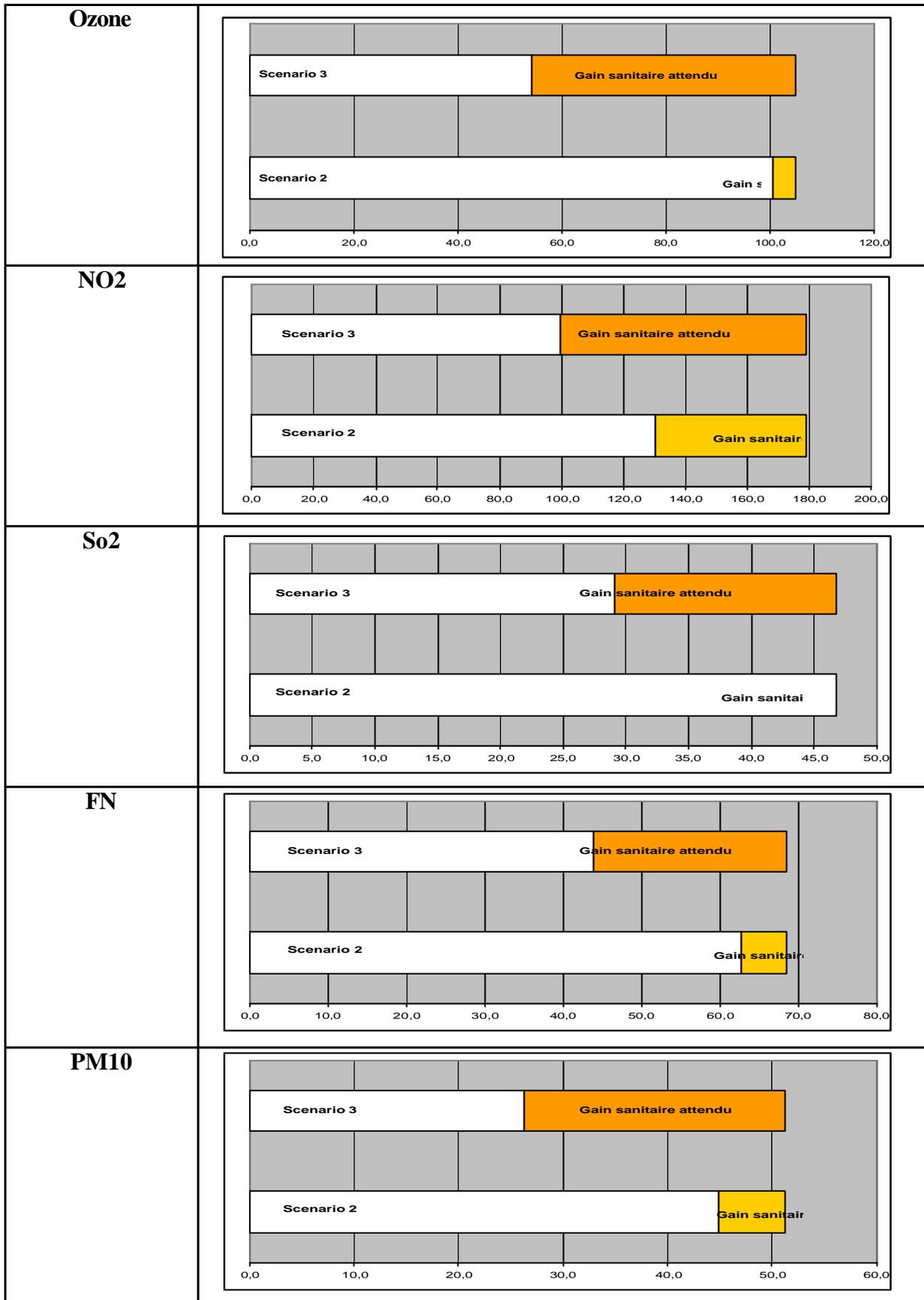
ETE 2002	DP J00- J99 (respiratoire)				DP I00 à I99 (cardio-vasculaire)				DP I00 à I52 (cardiaque)				
	Age	0-14	15-64	65 et +	Total	0-14	15-64	65 et +	Total	0-14	15-64	65 et +	Total
Nbre public		717	1 102	1 192	3 011	150	2 002	2 925	5 077	42	1 366	2 065	3 473
Nbre privé		307	600	289	1 196	4	1 384	1 577	2 965	1	382	898	1 281
TOTAL		1 024	1 702	1 481	4 207	154	3 386	4 502	8 042	43	1 748	2 963	4 754
moyenne journalière		5,5956	9,3005	8,0929	22,9891	0,8415	18,5027	24,6011	43,9454	0,2350	9,5519	16,1913	25,9781

HIVER 2002	DP I00 à I99 (cardio-vasculaire)				
	Age	0-14	15-64	65 et +	Total
TOTAL		177	4 073	5 362	9 612
moyenne journalière		0,9725	22,3791	29,4615	52,8132

RECAPITULATIF DES DONNEES DE MORTALITE

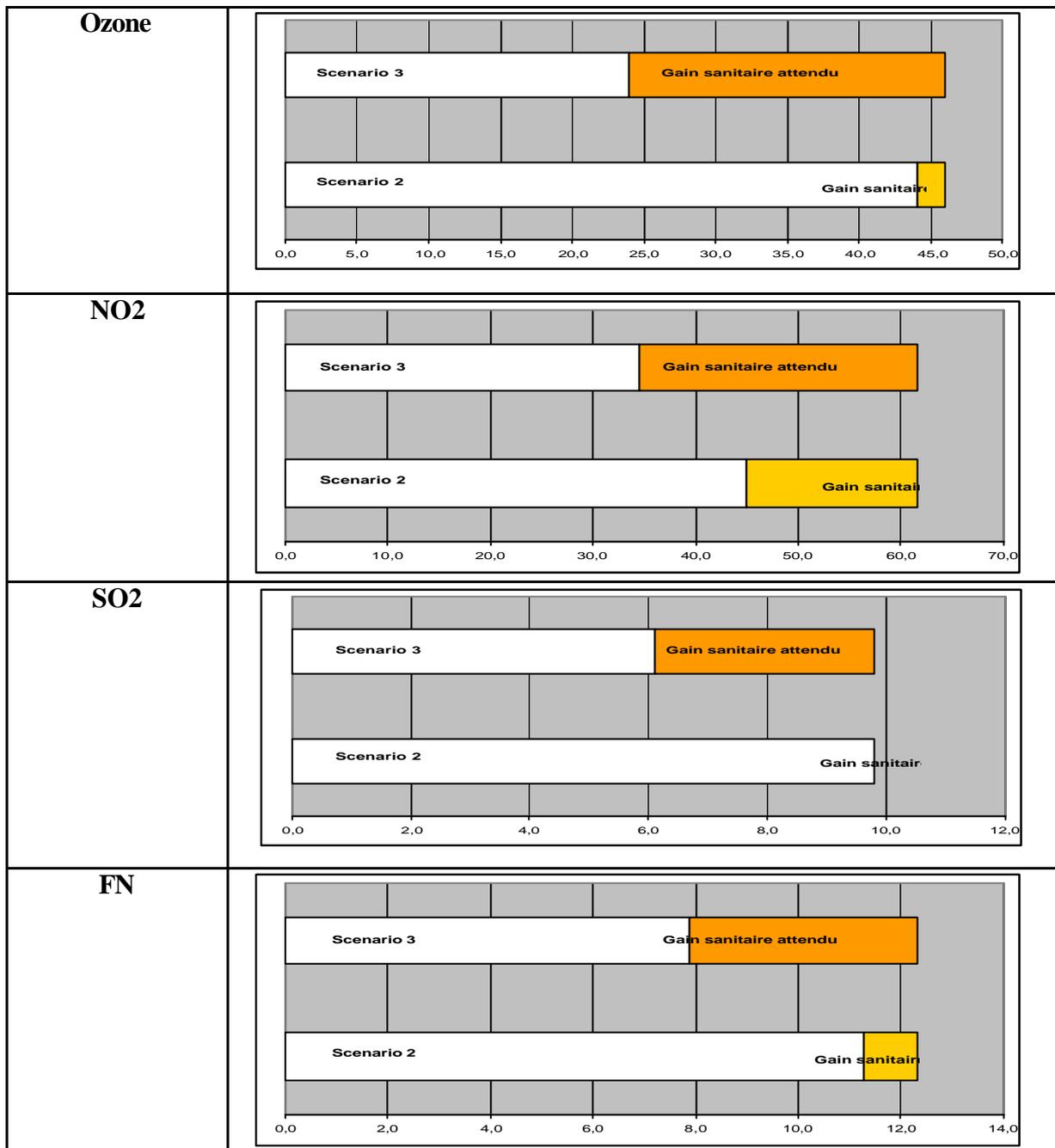
Mortalité 2001	cardiovasculaire	respiratoire	totale
effectif année	2356	515	8190
moy journalière année	6,4548	1,4110	22,4384
effectif été	1125	229	4015
moy journalière été	6,1475	1,2514	21,9399

**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : Mortalité totale**

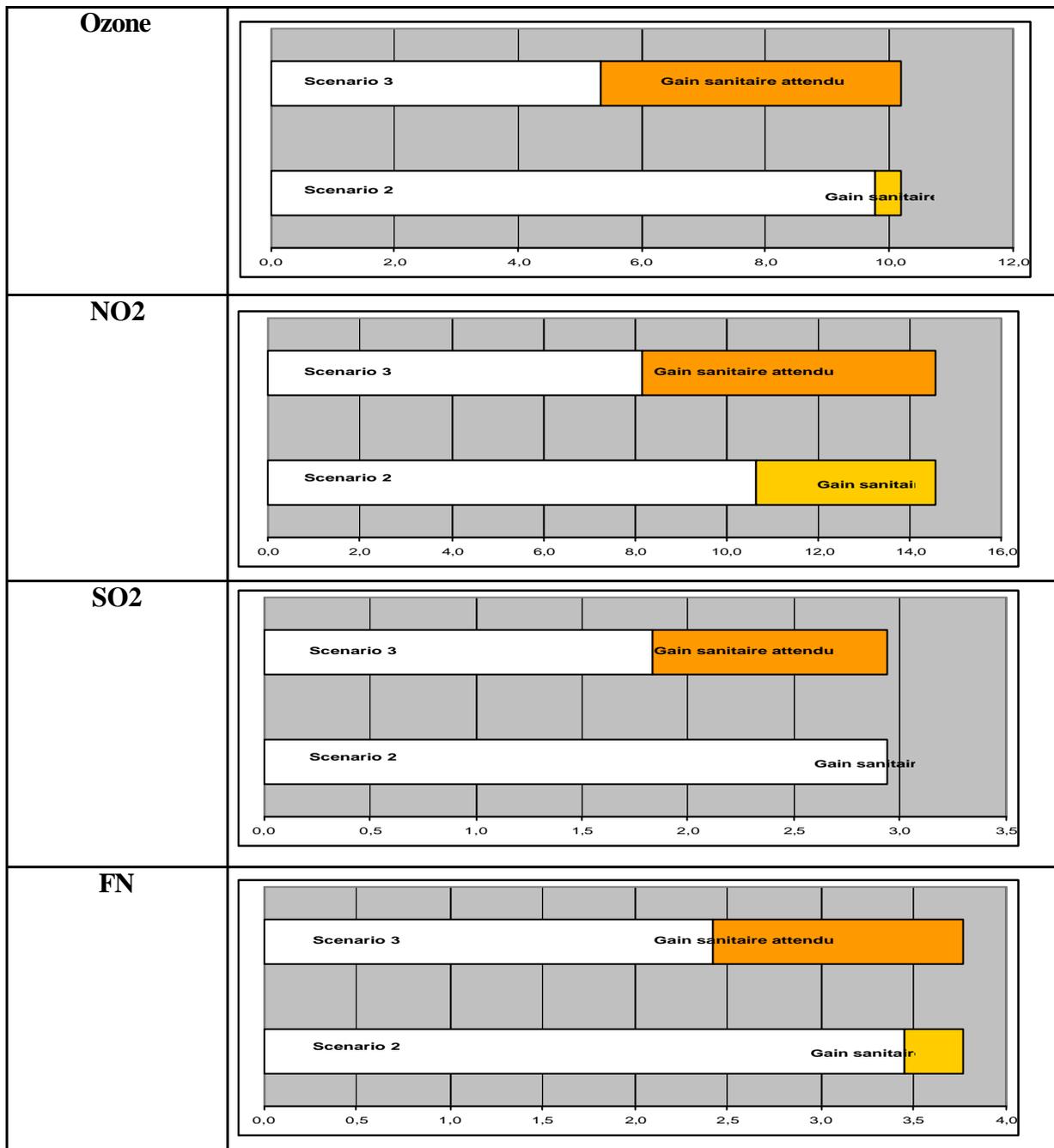


**Annexe 10 : gain sanitaire (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »**

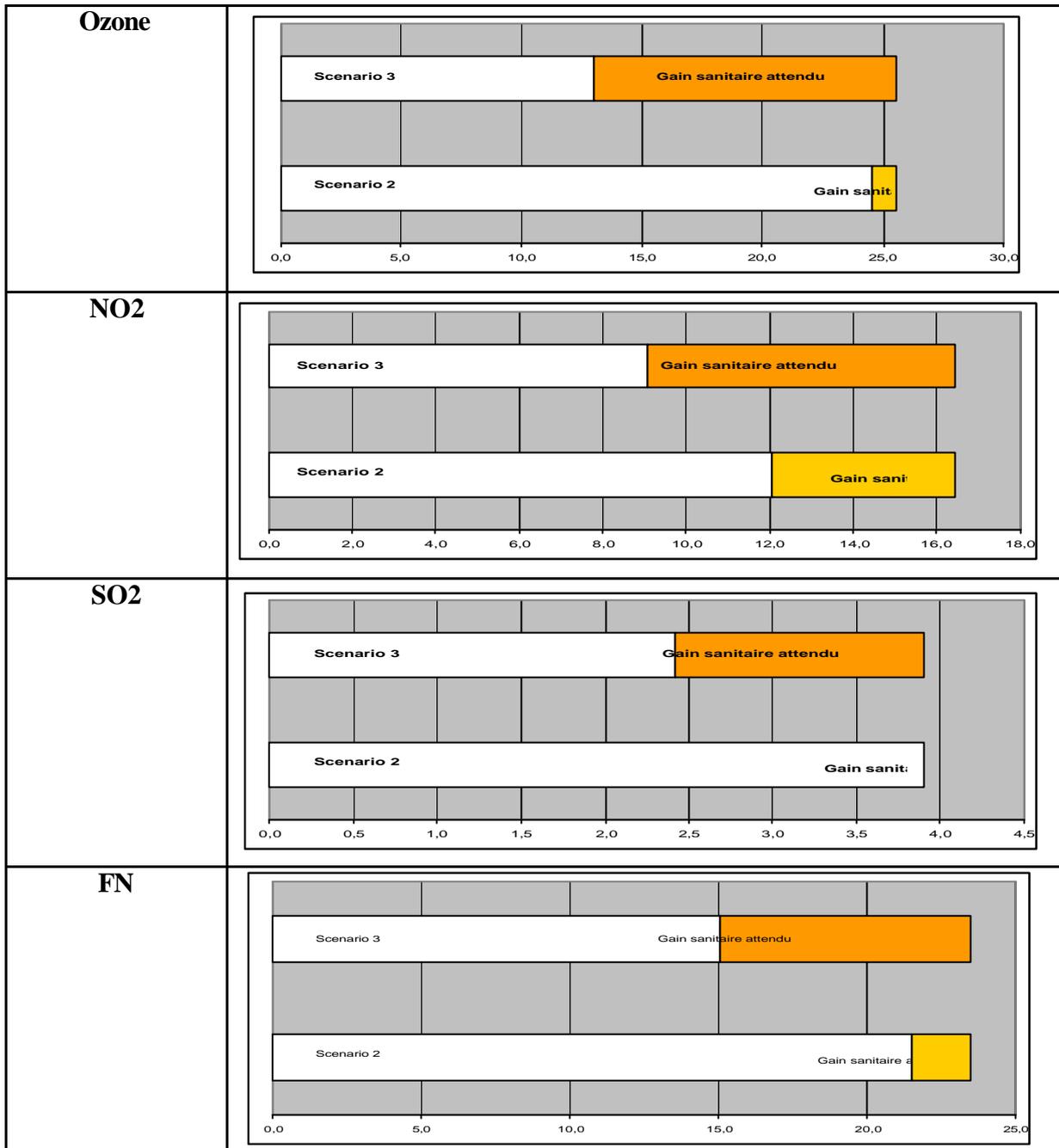
Indicateur sanitaire : Mortalité cardiovasculaire



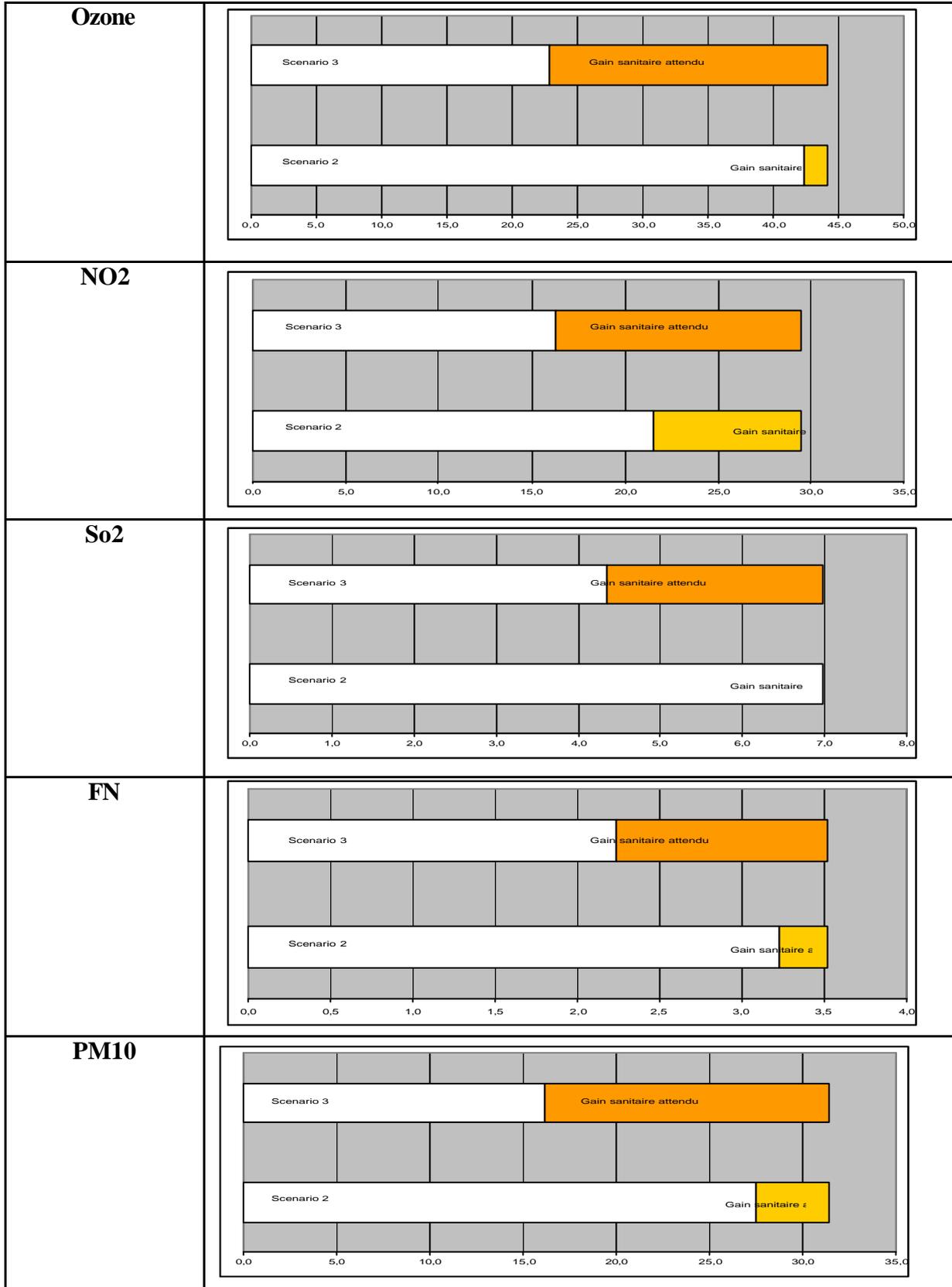
**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25
 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : Mortalité respiratoire**



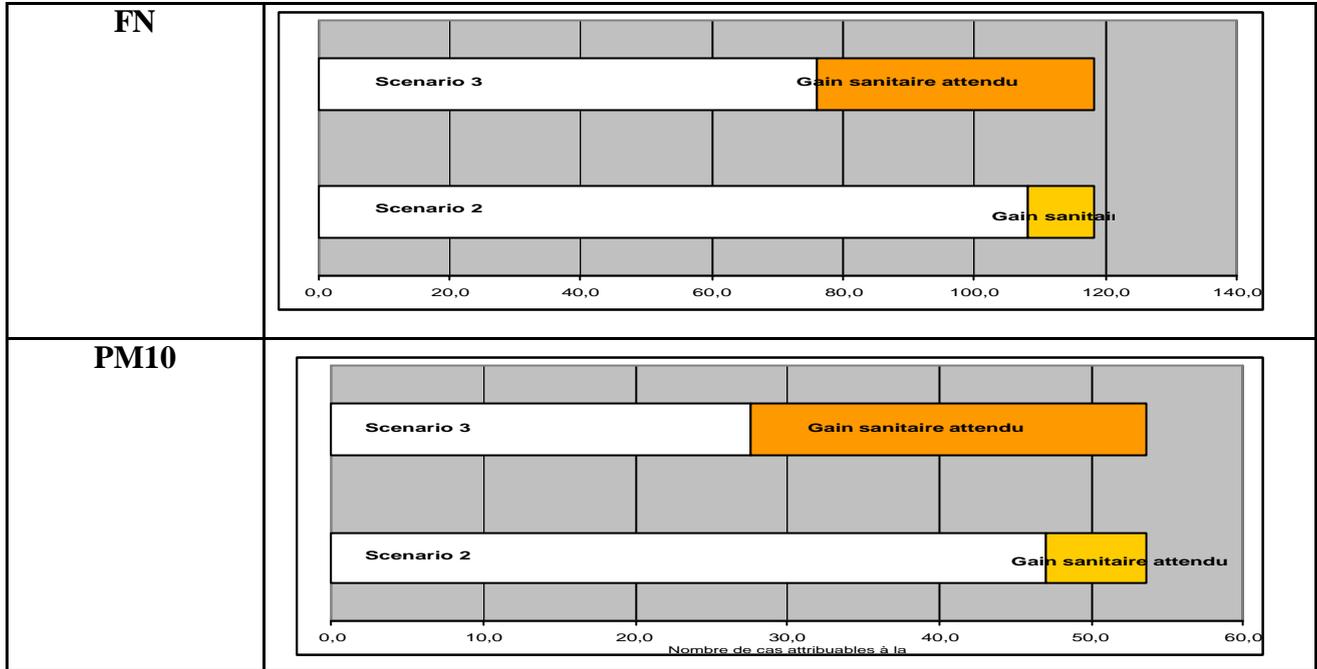
**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25
 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : Morbidité respiratoire 15-64 ans**



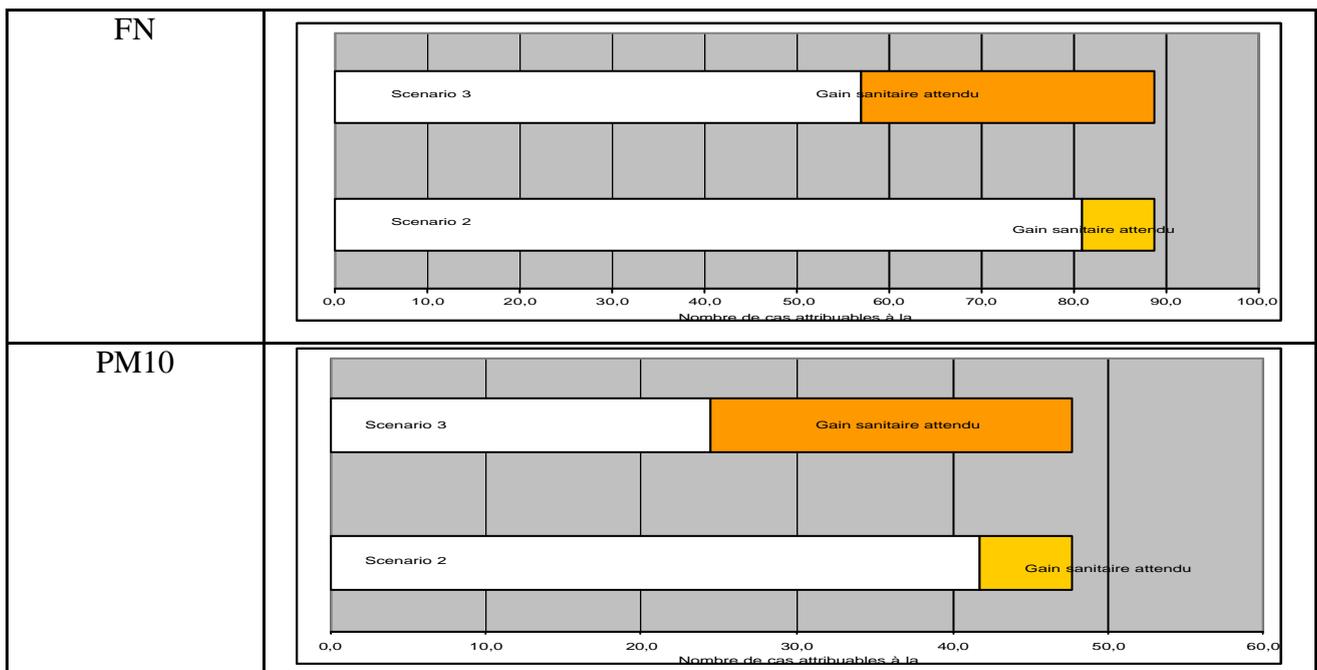
**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25
 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : Morbidité respiratoire des plus de 65 ans**



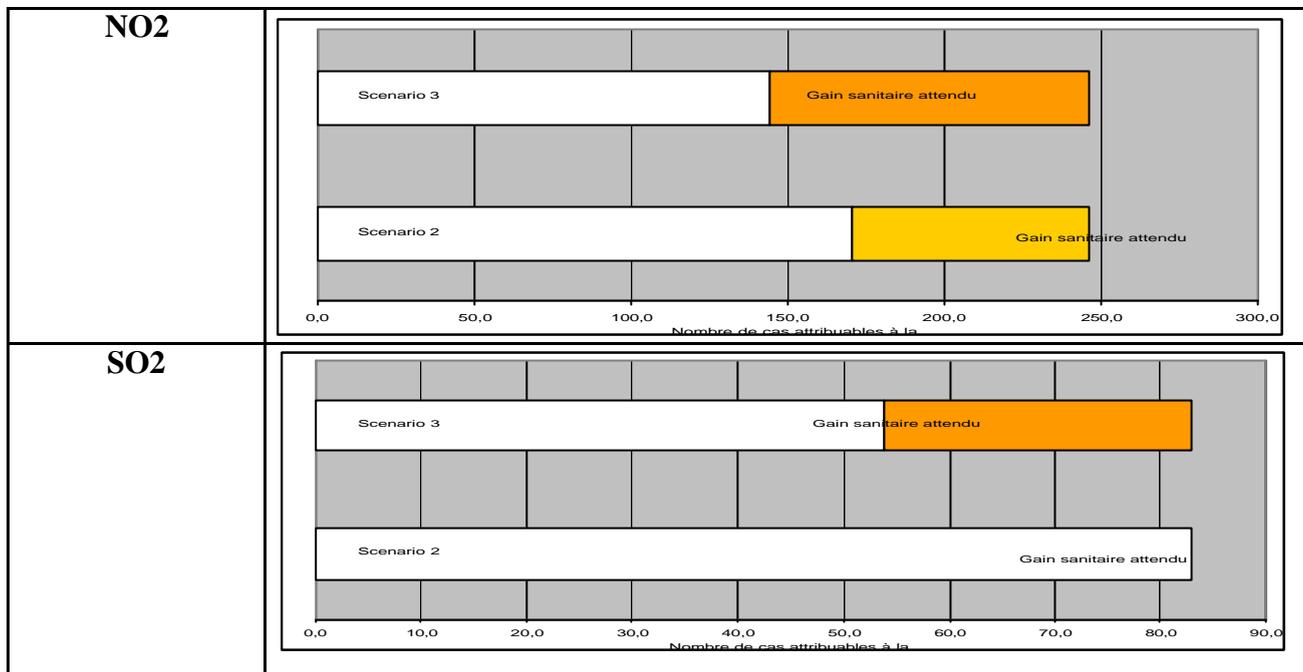
**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25
 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : Morbidité cardiaque**



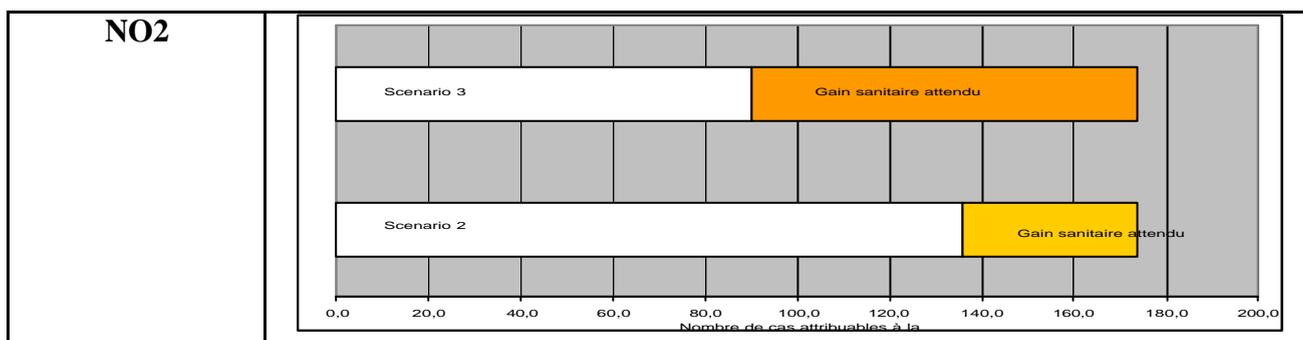
Indicateur sanitaire : Morbidité cardiaque chez les plus de 65 ans



**Annexe 10 : gain sanitaire attendu (en nombre de cas en moins par rapport au sc 1).
 Comparaison des scénarios 2 « respect des objectifs de qualité » et 3 « baisse de 25
 % de la moyenne annuelle de chaque polluant »
 Indicateur sanitaire : morbidité cardiovasculaire hiver**



Indicateur sanitaire : Morbidité cardiovasculaire été



Annexe 11 : Circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 relative aux missions des directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales en santé environnementale

Annexe 1. Activités prioritaires devant faire l'objet d'une planification par thème et sur les milieux de vie

Annexe 1.3. Environnement extérieur

Qualité de l'air extérieur

Orientations nationales

Objectif national : Contribuer à améliorer la qualité de l'air et mieux connaître les impacts sur la santé de la population.

Justification sanitaire La pollution urbaine provoque en particulier un stress oxydant et une inflammation des muqueuses respiratoires qui sont à l'origine de maladies respiratoires et cardio-vasculaires (conclusions des études toxicologiques et épidémiologiques ERPURS puis PSAS-9, APHEIS et étude du Lancet France-Autriche-Suisse). Des pollutions ponctuelles peuvent avoir des effets spécifiques. Les allergies respiratoires concernent près de 15% de la population et l'asthme 5% dont beaucoup d'enfants. Ces pathologies sont influencées par, en plus du tabagisme et de la pollution intérieure, la présence d'allergènes liés à certaines plantations en excès d'espèces d'arbres, le manque d'entretien des terres dénudées favorisant la prolifération de l'ambrosie, les infections virales à répétition chez les jeunes enfants et les polluants chimiques facilitant la sensibilisation de l'appareil respiratoire aux allergènes.

Une estimation de la mortalité et de la morbidité attribuable à une exposition chronique à la pollution atmosphérique, a été réalisée en France, en Autriche et en Suisse et publiée dans le Lancet n° 9232 en 2000. La mortalité attribuable à la pollution atmosphérique est estimée à 6% de la mortalité totale dont la moitié serait due aux émissions du transport routier. Cela représente 40 000 décès dans les 3 pays, 25 000 cas de bronchites chroniques, 290 000 cas de bronchites aiguës chez l'enfant et 500 000 cas d'asthme liés à cette exposition. Le nombre de cas de légionelloses diagnostiqués et déclarés est en constante augmentation. Il est passé de 610 cas en 2000 à 1021 en 2002.

Application réglementaire

Textes de références et Résumé des missions :

Loi n° 61-842 du 2 août 1961 sur la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs (L227-1 du code de l'environnement)

Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (L220-1 à L228-2 du Code de l'environnement)

Pour ce qui concerne les légionelloses projet de loi de protection de la santé publique et textes de référence cités dans la fiche « qualité de l'air intérieur »

Décret n° 74-415 du 13 mai 1974 modifié relatif au contrôle des émissions polluantes dans l'atmosphère et à certaines utilisations de l'énergie thermique

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

Décret n° 98-362 du 6 mai 1998 relatif aux plans régionaux pour la qualité de l'air

Décret n° 2001-449 du 25 mai 2001 relatif aux plans de protection de l'atmosphère et aux mesures pouvant être mises en oeuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique

Arrêté du 11 juin 2003 relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandations ou des seuils d'alerte

La loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie stipule que l'Etat assure ... la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé (article 3)

Elle prévoit également que sont habilités à rechercher et constater les infractions aux dispositions qu'elle contient et à celles prises pour son application ... les fonctionnaires et agents, commissionnés à cet effet et assermentés ... appartenant aux services de l'Etat chargés de l'environnement, de l'industrie, de l'équipement, des transports, de la mer, de l'agriculture, de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, et de la santé (article 32)

En ce qui concerne la gestion du risque lié aux légionelles dans les tours aéroréfrigérantes, la réglementation relève essentiellement :

-du code de la santé publique : projet de loi , en cours d'examen, relative à la déclaration, la surveillance, le contrôle et l'inspection des tours non classées pour l'environnement ;

-de la circulaire DGS/VS2 du n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose ;

-de la circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en oeuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements à risque et dans celles des bâtiments recevant du public ;

-de la circulaire DPPR/SEI/BAMET/PG/NA du 23 avril 1999 relative aux installations classées sous la rubrique 2920, comprenant des tours aéroréfrigérantes ;
 -de la circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé ;
 -de la circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles ;
 -de la circulaire DPPR du 24 avril 2003 relative aux installations classées Tours aéroréfrigérantes - Prévention de la légionellose ;
 -de la circulaire DGS/SD7A - DHOS/E4 n° 03/296 du 24 juin 2003 relative à l'enquête visant à évaluer l'application par les établissements de santé des mesures préconisées par la circulaire du 22 avril 2002, relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé
 -de la circulaire DGS/SD7A - DHOS/E4 DPPR/SEI n° 2003/306 du 26 juin 2003 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les tours aéroréfrigérantes des établissements de santé ;
 - de la circulaire du 24/02/04 relative au recensement des tours aéroréfrigérantes humides dans le cadre de la prévention du risque sanitaire lié aux légionelles.

Amélioration des connaissances, analyses des risques et détection des problèmes éventuels

- Disposer et exploiter les résultats de la surveillance de la qualité de l'air par les réseaux de mesure (chimiques et biologiques) afin d'évaluer l'exposition de la population,
- S'impliquer dans la réalisation des études Air-Santé
- Participer ou mettre en place un réseau de surveillance des effets sur la santé des pathologies liées à la qualité de l'air adapté au contexte local, et générées aussi par les pollens et les allergènes
- Inventorier les installations à risque légionelles et en particulier les installations de tours aéroréfrigérantes non classées pour la protection de l'environnement ;
- Exploiter les informations relatives aux contextes de survenue de cas de légionelloses.

Gestion des risques

- Dégager les priorités régionales en santé publique, et les traduire dans :
 - les actions de planification et de suivi des PPA, PDU et PRQA et de la commission air 'santé
 - les orientations des réseaux de mesures (conseils d'administration des réseaux, '),
- Participer à l'élaboration des procédures d'alerte et des messages sanitaires et s'assurer de leur bonne diffusion,
- Participer à la gestion des alertes de pollution
- Contrôler et inspecter les installations de tours aéroréfrigérantes non classées pour la protection de l'environnement ;
- Participer à l'investigation lors des cas de légionelloses et prendre les mesures d'urgence nécessaires.

Information et communication

- Informer les décideurs et les relais d'opinion sur les risques sanitaires pour améliorer la situation sanitaire
- Informer les professionnels de santé des comptes polliniques et du risque allergique associé
- Informer les personnes sensibles pour atténuer les conséquences de la pollution sur leur santé
- Informer les horticulteurs, pépiniéristes, collectivités locales et public des arbres allergisants et non allergisants ;
- Participer avec les autres services de l'Etat à l'information et la sensibilisation des exploitants, des sociétés de maintenance des tours aéroréfrigérantes et des laboratoires d'analyse aux risques et aux obligations réglementaires qui leur incombent vis à vis de la lutte contre le développement de légionelles (surveillance, prévention, travaux, ')

Indicateur de bilan national en Santé environnement

Indicateurs d'activités

- Nombre de malades vus par le(s) réseau(x) de surveillance liés à la pollution atmosphérique,
- Nombre de pathologies surveillées en rapport avec la qualité de l'air
- Nombre et nature des situations d'alerte gérées par la DDASS
- Nombre et nature des tours aéroréfrigérantes non classées pour l'environnement

Indicateurs d'état

- Etude d'impact de la pollution chronique tous les 5 ans avec démarrage en 2005
- Nombre de pollinoses
- Nombre de jours annuels avec dépassement des normes admises
- Nombre annuel de signalements de légionelloses reçues par la DDASS selon les diverses origines

Annexe 12 : Circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 relative aux missions des directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales en santé environnementale

Annexe 1. Activités prioritaires devant faire l'objet d'une planification par thème et sur les milieux de vie

Impact des activités humaines

Orientations nationales

Objectif national : mieux connaître et réduire l'impact sanitaire des activités humaines passées, présentes ou futures en fonctionnement normal ou dégradé, sensibiliser et informer les maîtres d'oeuvre et les populations riveraines de ces activités.

Justification sanitaire : on dénombre en France plus de 10 000 usines polluantes, plus de 200 000 sites potentiellement pollués, le trafic automobile augmente chaque année de 2,5 %, environ 2000 accidents industriels ont lieu chaque année. Si d'importants progrès ont été globalement enregistrés dans la réduction des pollutions liées aux activités humaines, l'amélioration des connaissances scientifiques, l'acceptabilité moindre des risques par la population, l'existence de situations locales particulièrement dégradées (site pollué, usine polluante, ...) et la probabilité même faible de survenue d'accidents majeurs sur des installations industrielles, classées nécessitent de mieux prendre en compte, connaître et réduire les impacts sanitaires liés aux activités humaines et de planifier les actions de protection de la population. La diffusion d'une culture de santé publique auprès de la population, des professionnels concernés et des services de l'Etat participe à cet objectif.

Application réglementaire

Textes de références et résumé des missions :

Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. « Dès l'ouverture de l'enquête, le préfet communique, pour avis, un exemplaire de la demande d'autorisation aux services départementaux de l'équipement, de l'agriculture, de l'action sanitaire et sociale, de la sécurité civile, de la direction régionale de l'environnement et, s'il y a lieu, aux services de l'inspection du travail, aux services chargés de la police des eaux, à l'architecte des Bâtiments de France, à l'Institut national des appellations d'origine dans les conditions prévues par l'article 9 de la loi du 19 juillet 1976" et à tous autres services. »

Décret n° 88-573 du 5 mai 1988 relatif au conseil départemental d'hygiène. Le conseil départemental d'hygiène comprend : 1° Le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales ou son représentant . Le secrétariat du conseil départemental d'hygiène est assuré par la direction départementale des affaires sanitaires et sociales.

Circulaire DGS n° 2001/185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact. « Je vous suggère de vous appuyer sur les DDASS pour procéder à l'analyse de l'étude des effets sur la santé des projets soumis à étude d'impact. »

Circulaire DPPR du 10 décembre 1999 relative aux sites et sols pollués et aux principes de fixation des objectifs de réhabilitation.

« En cas de pollution grave, et dès lors que la population est susceptible d'être exposée, vous solliciterez l'avis de la DDASS sur l'opportunité de réaliser des analyses médicales chez les personnes exposées et vous l'associerez à la définition du protocole d'enquête. » « En l'absence de données ou en cas d'incertitude sur les doses tolérables ou les relations dose-effet, vous solliciterez l'avis de la DDASS. Conformément aux dispositions du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, vous veillerez à consulter la DDASS sur l'évaluation détaillée des risques (EDR) et, en présence d'un risque potentiel pour la santé, à l'associer à la définition des objectifs de réhabilitation. »

Circulaire DGS/DPPR du 1er décembre 2000 relative à la gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives

Circulaire DGS n° 2003/31 du 17 janvier 2003 relative aux évaluations des risques pour la santé en matière de sites et sols pollués par des installations classées pour la protection de l'environnement. « En l'absence d'une telle information disponible, concernant le classement des sites, et lorsque des interrogations existent, concernant l'impact sanitaire potentiel d'une pollution des sols par une ICPE (donc sur le classement du site correspondant), il conviendra de saisir l'inspection des installations classées afin que les études nécessaires au classement de ce site soient prescrites à l'industriel concerné par arrêté complémentaire pris en application de l'article 18 du décret du 21/09/1977 modifié. Il appartiendra aux DDASS, en cas de dossier complexe ou ayant un impact interdépartemental, de solliciter un appui technique auprès du pôle référent régional (Ingénieur/Médecin) ' mis en place dans le cadre de la circulaire DGS N° 2001/185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact (ICPE).

Les arrêtés - préfectoraux prescrivant les EDR -sont réglementairement pris après avis du conseil départemental d'hygiène (CDH). L'arrêté relatif aux modalités de réhabilitation à long terme du site est également - réglementairement - pris après avis du CDH. Dès lors qu'une population est présente sur ou autour d'un site dont l'EDR conclut à un risque pour la santé publique, il appartient à la DDASS, avec l'appui scientifique éventuel de la CIRE, d'émettre des recommandations quant à d'éventuelles mesures de prises en charge sanitaire de la population. S'agissant du dépistage du saturnisme infantile autour des sources industrielles de plomb, les deux guides

méthodologiques élaborés par les InVS/CIRE et mentionnés dans la circulaire ont vocation à être des documents de référence dans cette démarche.

Décret n° 88-622 du 06 mai 1988 relatif aux plans d'urgence, pris en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs. « Chaque plan d'urgence comporte l'indication des risques pour lesquels il est établi. Il opère pour chacun de ces risques ou groupe de risques le recensement des mesures à prendre et des moyens susceptibles d'être mis en 'uvre. Il énumère notamment les procédures de mobilisation et de réquisition qui seront utilisées et les conditions d'engagement des moyens disponibles. Il définit les missions des services de l'Etat, de ses tablissements publics, des collectivités territoriales et de leurs établissements publics et il fixe les modalités de concours des organismes privés appelés à intervenir. Il précise les modalités d'organisation de commandement sur les lieux des opérations. »

Circulaire DGS/SD7B n° 2004-42 du 4 février 2004 relative à l'organisation des services du ministère chargé de la santé pour améliorer les pratiques d'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact.

Amélioration des connaissances, analyses des risques et détection des problèmes éventuels

- Disposer de données permettant de recenser et de caractériser les zones exposées ainsi que les populations exposées à un risque sanitaire lié à l'activité humaine (usine utilisant des produits dangereux et des sources radioactives, sites pollués par des substances chimiques ou radioactives, transports aériens, ferroviaires et routiers, décharges,...)
- Définir et mettre en 'uvre un programme de dépistage du saturnisme notamment infantile autour des sources industrielles de plomb où un risque pour la santé publique a été mis en évidence par EDR/diagnostic environnemental
- Favoriser l'évaluation de l'impact sanitaire des politiques publiques
- Disposer et exploiter les informations fournies par les réseaux de surveillance de l'environnement (DGSNR, IRSN, ASQA, DDASS, DDSV, RNSA, DRIRE,...) et de la santé (ORS, registres, statistiques de mortalité) à l'échelle du département et des zones d'activité à risques.
- Traiter l'ensemble de ces informations notamment à l'aide de l'outil SISE quand il sera opérationnel.
- Se former aux méthodes d'évaluation des risques, avoir des connaissances en épidémiologie et en toxicologie.

Gestion des risques

- Faire l'analyse critique de la partie sanitaire des études d'impact ou des études d'évaluation des risques exigées par la réglementation (Installations classées pour l'environnement, sites pollués, installations nucléaires de base, Installations ouvrages travaux aménagements, infrastructures de transport,...) en mettant en place un binôme ingénieur ou technicien/médecin au niveau départemental et en s'appuyant sur le pôle référent régional.
- Faire prendre en compte les aspects sanitaires dans la politique d'aménagement en participant de manière ciblée à la planification territoriale (Plans locaux d'urbanisme,...) et thématique (PRQA, PDEDMA,...).
- S'assurer du bon fonctionnement du CDH en présentant régulièrement des rapports de synthèse sur les thématiques de la compétence du CDH et en soulignant les aspects sanitaires des dossiers traités.
- Participer à la définition et la mise en 'uvre (plans, exercices) d'une stratégie de gestion des accidents ou crises liés à des contaminations chimiques, biologiques ou radiologiques, introduits volontairement ou non dans l'environnement. Lors de crises sanitaires, veiller à la bonne prise en compte des risques aigus mais également chroniques ou retardés en s'appuyant sur les CIRE et les centres de toxico vigilance. Travailler en équipe pluridisciplinaire avec les MISP. Développer des outils de gestion des situations post accidentelles.

Information et communication

- Rendre public les avis et travaux du CDH. Réaliser et diffuser le bilan annuel de l'activité de cette instance.
- Informer le public et sensibiliser les bureaux d'études et les professionnels concernés aux méthodes d'évaluation des risques, aux études épidémiologiques et aux impacts sanitaires liés aux activités humaines.
- Participer aux différentes commissions d'information (CLIS, CLIC, S3PI...) de façon ponctuelle pour expliciter des choix de surveillance environnementale, les résultats de cette surveillance ou valider ou discuter des données d'ordre sanitaire.
- En cas de crise sanitaire, veiller à la bonne information de la population et des professionnels de santé sur les risques liés à cette crise.

Indicateur de bilan national en Santé environnement

Indicateurs d'activité

- Nombre d'avis émis par la DDASS liés aux études d'impact et aux sites et sols pollués (ESR/EDR)
- Nombre de crises sanitaires ayant fait l'objet d'une cellule de crise en préfecture
- Nombre de dossiers présentés au CDH
- Nombre d'avis donnés sur dossiers ICPE, PLU, PC, projets d'aménagement

Indicateurs d'état

- Nombre de sites industriels (en activité/orphelins) ayant pu générer un impact sanitaire et environnemental compte tenu de leur caractère spécialement polluant et population correspondante exposée,
- Nombre de cas de saturnisme déclarés, nombre de cas de saturnisme infantile liés aux activités humaines

Annexe 13 : Le paysage industriel du Val-de-Marne

Le Val-de-Marne est un ancien département industriel. Il fait aujourd'hui face à « une désindustrialisation non jugulée » et une forte montée des activités du tertiaire [10]. L'étude menée par le Conseil général du Val-de-Marne [10] a classé en 3 groupes les activités économiques, par ordre d'importance économique. Font ainsi partie du premier groupe (importance majeure pour le Val-de-Marne) :

- les industries agro-alimentaires
- les industries chimiques
- la fabrication d'équipements électriques et électroniques
- la construction
- les transports
- les services aux entreprises
- le commerce
- le secteur de la santé et de l'action sociale
- l'hôtellerie-restauration

Un certain nombre d'industries ont été choisies avec le STIIC comme particulièrement génératrices de trafic routier. Elles sont répertoriées selon leur rubrique ICPE dans le tableau ci-dessous. Ces industries représentent 26% des établissements possédant au moins 1 ICPE du Val-de-Marne, essentiellement des parcs de stationnement. Cependant les parcs de stationnement ne sont plus désormais à déclaration et ne devraient bientôt plus relever du tout du régime des installations classées.

Rubrique	Activité	Nb d'ICPE à Autorisation (A)	Nb d'ICPE à Déclaration (D)	Total A + D
2935	Parcs de stationnement couverts	46	606(ancien ¹ à D)	652
1510	Entrepôts couverts	57	127	226
322	Stockage et traitement des ordures ménagères	40		40
167	Stations de transit, décharge, traitement ou incinération des déchets industriels	18		18
2710	Déchèteries (déchets apportés par le public)		20	20
1434	Stations service	36	503	539
Total établissements pour ces activités		217	1349	1495
Total établissements avec ICPE 94		852	4878	5730
(Total ICPE 94)		1391	8082	9473

Tableau 1 : Nombre d'établissements générant du trafic routier classés A et D dans le Val-de-Marne (Sources : BEIC, Bureau de la réglementation, Préfecture du Val-de-Marne)

Annexe 14.1 : Panorama des transports routiers dans le Val-de-Marne

Le Val-de-Marne est caractérisé par un réseau routier dense et un fort trafic automobile. Une carte des axes routiers est présentée en page suivante.

	Véhicules-kilomètres estimés en 2003
autoroutes	2.88 milliards
Routes nationales	1.02 milliards
Routes départementales	1.54 milliards

Tableau 1 : nombre de véhicules-kilomètres estimés en 2003 dans le Val-de-Marne

3 autoroutes la traversent :

- à l'ouest du département : l'A106 rejoint l'A6
- l'A86, traverse le département du sud-est au nord-ouest, rejoignant l'A4
- l'A4 au nord-est du département

Des points noirs sont recensés par la DDE en terme de « bouchons » :

- Un des gros points de circulation est le tronc commun entre l'A4 et l'A86, créant le plus gros bouchon d'Europe.
- La RN6, au niveau de Villeneuve St George
- La RN19 au niveau de Boissy-St-Léger
- La RN406 qui s'arrête brusquement au niveau de Bonneuil-sur-Marne

Les estimations de trafic journalier en 2003 :

Les autoroutes :

- A6 : jusqu'à 141 000 véhicules/j, dont 7 à 11 % de poids lourds
- A86 : de 60 000 à 163 000 véhicules/j, selon les endroits, dont 7 à 17 % de poids lourds
- A4 : de 174 000 à 253 000 véhicules/j, selon les endroits, dont 6 à 13 % de poids lourds

Les nationales :

	Nb de véhicules mesuré en 2003	% de poids lourds
N20	47 700	?
N186	de 20 à 60 000	De 7 à 9 %
N7	de 35 à 58 500	3 %
N305	~ 24 000	De 7 à 8 %
N6	de 10 000 à 60 000	De 3 à 8 %
N34	de 15 000 à 51 000	?
N19	de 16 000 à 57 3000	De 3 à 5%
N406	~ 37 000	7 %
N4	de 23 000 à 33 800	5 %
N303	~ 12 000	?

Tableau 2 : nombre de véhicules comptés en 2003 sur les nationales du Val-de-Marne.

Source : trafic observés en 2003, département du Val-de-Marne, Cellule départementale d'exploitation et de sécurité - Direction départementale de l'équipement.

Annexe 14-2 : carte des infrastructures routières du Val-de-Marne Autoroutes et nationales



Annexe 15 : Les grandes sources de pollution atmosphérique et leur contribution respective en Ile-de-France¹

En Ile-de-France, les polluants atmosphériques produits selon les secteurs d'activité et leur quantité sont les suivants :

A partir du cadastre des émissions de l'année 2000, le tableau ci-dessous présente les résultats (en kilotonnes/an) des émissions polluantes obtenus pour l'année de référence 2000 selon six grandes catégories d'activités. Il est à noter que les émissions régionales de NO_x, SO₂ et CO₂ représentent aux alentours de 10% des émissions nationales. Les émissions de CO, COVNM et de PM₁₀ d'Ile-de-France représentent environ 5% des émissions françaises.

Émissions annuelles (en kilotonnes)	NOx	CO	SO2	COVNM	PM10	CO2
Industrie	32,4	10,2	37,1	56,0	7,3	11075,8
Résidentiel Tertiaire Artisanat	16,1	68,7	23,7	33,3	5,2	19436,8
Transport Routier	84,2	306,6	2,3	58,9	8,0	14396,9
Autres Transports	8,4	9,5	0,2	2,1	0,3	1364,6
Agriculture et Sylviculture	20,1	3,6	4,2	4,3	1,3	3320,5
Sources Biogéniques	0,0	0,0	0,0	23,9	0,00	0,00
TOTAL TOUTES SOURCES	161,2	398,6	67,5	178,5	22,1	49594,6

(source : DRIRE Ile-de-France/AIRPARIF, cadastre 2000)

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

Répartition des émissions (en %)	NOx	CO	SO2	COVNM	PM10	CO2
Industrie	20,1	2,6	54,9	31,4	32,9	22,3
Résidentiel Tertiaire Artisanat	10,0	17,2	35,1	18,6	23,6	39,2
Transport Routier	52,2	76,9	3,4	33,0	36,2	29,0
Autres Transports	5,2	2,4	0,3	1,2	1,5	2,8
Agriculture et Sylviculture	12,5	0,9	6,2	2,4	5,8	6,7
Sources Biogéniques	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0

(source : DRIRE Ile-de-France/AIRPARIF, cadastre 2000)

Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants en Ile-de-France (estimations faites pour l'année 2000)

Le transport routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote et de particules primaires, avec des contributions respectives de 52,2% (NO_x), 76,9% (CO), et 36,2% (PM₁₀). Il intervient par ailleurs dans les émissions d'hydrocarbures (COVNM) avec une contribution équivalente à celle du secteur industriel (un peu plus de 30 %). L'utilisation de solvants, peintures, colles... par les entreprises et les usages domestiques contribue pour plus de 40% aux émissions de ces composés.

Pour les émissions de dioxyde de carbone (CO₂), c'est le secteur du chauffage résidentiel, des entreprises et des commerces qui prédomine avec une contribution de près de 40%, les transports en général intervenant en deuxième position à hauteur de 32%.

Quant au dioxyde de soufre (SO₂), ses émissions sont largement dominées par les combustions du secteur industriel (à 55%, issues pour les 3/4 des centres de production d'énergie) et proviennent également des combustions résidentielles, commerciales et des entreprises (à 35%) pour le chauffage et la consommation d'énergie.

Les émissions d'ammoniaque sont elles dominées par le secteur de l'agriculture (75%) et celles de méthane sont essentiellement le fait des rejets au niveau des décharges à 84%

¹ source AIRPARIF, site internet <http://www.airparif.fr/page.php?article=emisidf&rubrique=emissions> au 7 juillet 2005



Direction départementale
des affaires sanitaires et sociales

PROJET

**CAHIER DES CHARGES
A L'USAGE DES BUREAUX D'ETUDES**

**EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE
LIE A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE
DANS LES ETUDES D'IMPACT**

Préambule

Ce cahier des charges est établi sur la base du « Guide InVS pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact¹ ».

Il donne ainsi aux bureaux d'études un référentiel sur les points que le service santé-environnement de la DDASS regardent particulièrement à la lecture d'un dossier et sur les motifs d'avis défavorable ou de demande de complément d'information.

Chaque étape est composée de 2 fiches,

- la première concerne le cadre général de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact (ERSEI), qu'il s'agisse d'impact sur la pollution atmosphérique ou autre type de pollution. Elle expose les points vérifiés par les DDASS et indique, dans la colonne de droite, les motifs d'avis défavorable ou de demande de complément d'information.
- la deuxième concerne plus particulièrement le cas du volet Air des ERSEI

Les informations spécifiques à la thématique pollution atmosphérique sont données sur la base des connaissances du moment et ne sont en aucun cas exhaustives. Elles constituent le minimum qui sera demandé par la DDASS du Val-de-Marne à l'analyse de l'étude d'impact et doivent bien entendu être adaptées à chaque installation.

Seule une démarche systématique, rigoureuse et justifiée de synthèse et d'analyse de l'ensemble des données disponibles doit permettre de « proportionner » la démarche d'évaluation des risques mise en œuvre. Ainsi chaque étape de l'ERS devra être conduite de manière plus ou moins approfondie en fonction des données et des connaissances disponibles sur le sujet au moment de la réalisation de l'étude¹.

¹ InVS (Institut de Veille Sanitaire), Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, InVS, France, 2000, 49 pages. Téléchargeable sur le site internet de l'InVS : <http://www.invs.sante.fr>

APPRECIATION GLOBALE DE LA DEMARCHE	ERSEI PA
	MAJ : 17/06/2005
L'ensemble du dossier doit respecter un certain nombre de critères énoncés ci-dessous.	
Type de démarche <ul style="list-style-type: none"> - L'objectif doit être précisé ; - Le volet sanitaire doit être organisé selon les quatre étapes de l'évaluation des risques. 	Une réponse négative à l'un des points conduira à estimer que le volet sanitaire ne fournit pas une évaluation correcte de l'impact du projet sur la santé publique.
Principes de la démarche <p>La démarche doit répondre à 2 grands principes :</p> <p>La Transparence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les auteurs doivent être identifiés, et leur(s) domaine(s) de compétences ainsi que l'ensemble de leurs affiliations professionnelles doivent être indiqués ; - Le rapport contient un descriptif des méthodes utilisées ; - Les sources bibliographiques doivent être indiquées ; - Il doit être possible de refaire les calculs sur la base des éléments fournis dans le rapport ; - Les incertitudes scientifiques doivent être listées à la fin de chacune des étapes. <p>La Cohérence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les critères de sélection des données doivent être définis a priori et leur application doit être faite de manière constante. - Les meilleures connaissances scientifiques du moment doivent être retenues. 	Une réponse négative à l'un des points peut entraîner une demande de complément d'information.
Présentation de l'évaluation des risques sanitaires <ul style="list-style-type: none"> - Le volet sanitaire doit être présenté avec un résumé, des tableaux de synthèse, une analyse des incertitudes, des conclusions et recommandations. - Les tableaux doivent être référencés et leurs unités précisées. 	Une réponse négative à l'un des points peut entraîner une demande de complément d'information.

<p align="center">ETAPE 1 – GUIDE GENERAL</p>	<p align="right">p.1/2</p>	<p align="right">ERSEI PA</p>
<p align="center">IDENTIFICATION DES DANGERS</p>		<p align="right">MAJ : 18/07/2005</p>
<p>Cette partie doit comporter une liste des substances et agents dangereux présents dans l'installation en tant que : matières premières, produits fabriqués, sous-produits, stockages et/ou émissions. Les informations doivent être cohérentes avec les autres chapitres de l'étude d'impact, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'analyse de l'état initial du site ; - la présentation détaillée du projet et des raisons du parti retenu ; - l'analyse des effets résiduels sur l'environnement ; - l'étude des dangers et la notice relative aux conditions d'hygiène et de sécurité (lorsque ces pièces sont exigibles). <p>Cette partie, relative à la qualité de l'identification des dangers réalisée par le pétitionnaire, est composée de trois sections. La première section doit permettre de juger l'exhaustivité des agents (chimiques, physiques, bactériologiques) recensés. La deuxième doit permettre de se prononcer sur la sélection des agents réellement étudiés. La troisième section concerne l'identification du potentiel dangereux des agents sélectionnés dans l'étude.</p>		
<p>Recensement des agents en présence</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fournir une liste des agents dangereux présents dans l'installation. ➤ Le recensement des substances chimiques doit être complet : <ul style="list-style-type: none"> - celles mises en œuvre en tant que matière première ; - celles formées au cours des différents procédés ; - celles présentes dans les produits finis ou intermédiaires ; - celles liées indirectement à l'activité (transports par exemple) ; - celles issues de(s) dégradation(s) secondaire(s) (en conditions normales de fonctionnement). ➤ Le recensement des micro-organismes présents doit être complet : <ul style="list-style-type: none"> - ceux utilisés dans les procédés de fabrication ; - ceux dont le développement peut être favorisé par les matières premières, les sous-produits ou les déchets (gazeux, liquides, solides) ; - ceux dont le développement peut être favorisé par les circuits et équipements de l'installation (liquide de refroidissement, ventilations, climatisation etc.) ; - ceux dont la présence est possible dans les eaux usées sanitaires. ➤ Le recensement des agents physiques doit être complet ➤ Les facteurs connexes à l'installation doivent être envisagés <ul style="list-style-type: none"> - augmentation du trafic routier, aérien, ferroviaire, fluvial... 	<p>L'absence de traitement de l'un des points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>	

ETAPE 1 – GUIDE GENERAL	p.2/2	ERSEI PA
IDENTIFICATION DES DANGERS		MAJ : 18/07/2005
<p>Sélection des agents inclus dans l'étude d'impact sanitaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les critères de sélection des agents étudiés doivent être clairement définis. - A priori, ces critères doivent donner priorité à la santé vis à vis d'autres considérations. Ces critères doivent être uniformément appliqués à tous les agents recensés. 		<p>Une réponse négative à l'un de ces points suggère une remise en question des agents sélectionnés par le pétitionnaire.</p>
<p>Identification du potentiel dangereux des agents sélectionnés</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'origine des informations sur le danger (épidémiologie/toxicologie) doit être indiquée. - Le type d'effet (cancer, autres effets toxiques, infections) et l'organe cible doivent être précisés. - Le type d'exposition (aiguë ou chronique) et la voie de pénétration dans l'organisme doivent être précisés pour chaque danger. - Les effets pour les populations sensibles (enfants, immunodéprimés, etc.) doivent être envisagés. 		<p>Une réponse négative à l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>

ETAPE 1 – APPLICATION AU VOLET AIR p.1/4	ERSEI PA
IDENTIFICATION DES DANGERS	MAJ : 19/07/2005
<p>Recensement des agents en présence</p> <p>➤ Le recensement des émissions devra comprendre à la fois les émissions diffuses et ponctuelles.</p> <p>➤ Le recensement des agents devra se faire sur la base des données de l'entreprise (listes de produits utilisés et fabriqués, études,...). Lorsque le pétitionnaire possède peu de données sur les produits, co-produits et sous-produits de son activité, ce recensement pourra être complété par les données de la littérature.</p> <p>L'USEPA* fournit par exemple des guides recensant tous les composés pouvant être rencontrés par type d'activité. Des guides, issus de groupes de travail du Ministère de la Santé, du MEDD ou des instituts d'expertise dans le domaine (INERIS ...) existent également sur quelques activités (demander l'information à la DDASS de votre département).</p>	<p>* USEPA : United States Environmental Protection Agency</p>
<p>Sélection des agents inclus dans l'étude d'impact sanitaire</p> <p>Il est notamment question à cette étape de choisir des indicateurs, quand la liste des composés à étudier est trop longue.</p> <p>☛ En matière de pollution atmosphérique urbaine (dont trafic routier) :</p> <p>➤ Quelques composés sont utilisés classiquement comme indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le dioxyde de soufre - les particules fines (fumées noires, PM13, PM10, PM2,5) - les oxydes d'azote - l'ozone - le monoxyde de carbone - les composés organiques volatils, - les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, ortho, méta et para xylène) <p>D'autres composés sont en plus recommandés <u>dans le cadre d'étude d'infrastructures routières</u>* :</p> <ul style="list-style-type: none"> - acroléine, - chrome, - formaldéhyde - 1,3-butadiène - acétaldéhyde - nickel - Cadmium - Benzo[a]pyrène - Arsenic - Plomb - Mercure - Baryum <p>Les études devront aborder au minimum ces agents concernant la pollution liée aux rejets des véhicules circulant dans le cadre de l'activité de l'entreprise.</p>	<p>* Circulaire EQUIPEMENT/ SANTE / ECOLOGIE du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.</p>

ETAPE 1 – APPLICATION AU VOLET AIR p.2/4	ERSEI PA
<p>IDENTIFICATION DES DANGERS</p>	<p>MAJ : 19/07/2005</p>
<p>La circulaire EQUIPEMENT/SANTE/ECOLOGIE du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières et son annexe (note méthodologique) constituent la base indispensable pour l'évaluation des risques sanitaires de ce type d'infrastructures.</p> <p>Elle s'adresse en particulier aux projets d'infrastructures routières et à l'ensemble du réseau routier subissant une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 % du fait de la réalisation du projet, mais elle peut également servir d'inspiration pour toute infrastructure modifiant le trafic routier du fait de son activité ou induisant une circulation importante de véhicules dans son enceinte.</p> <p>On peut également citer de cette circulaire : « Dans le cas d'une augmentation du trafic inférieure à 10 %, il appartient au chef de projet et au responsable de l'étude d'apprécier si les conditions locales (niveau de pollution, configuration du bâti, nature du trafic, sensibilité particulière des populations, ...) justifient leur prise en compte. »</p> <p>L'avis de juin 2003 de l'observatoire des pratiques de l'ERSEI*, validé par le CSHPF** confirme la nécessité d'étudier l'impact sanitaire des camions d'une entreprise dans les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obligation de prendre en compte les nuisances liées aux camions dans le site de l'entreprise (art.3 du décret du 21 septembre 1977), « <i>même si l'aire de parking des camions au sein de l'entreprise n'est pas une ICPE au sens de la nomenclature</i> ». Il précise également que « <i>En ce qui concerne la qualité de l'air, les résultats des modélisations et la dispersion des émissions diffuses et canalisées incluant, le cas échéant, celles des camions sont à comparer, en tenant compte du bruit de fond, dans l'ordre décroissant d'importance, des valeurs limites de qualité de l'air, des objectifs de qualité de l'air fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002 ou des recommandations de l'OMS.</i> ». - Obligation de prise en compte des nuisances des camions de l'entreprise à l'extérieur de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> ▫ « <i>toujours sur la base de l'article 3 du décret du 21 septembre 1977 précité, la route empruntée par les camions desservant une ICPE peut être considérée comme connexe et l'étude d'impact peut prendre en compte les problèmes liés aux camions pour les habitants voisins de cette route, en termes de sécurité, tranquillité et nuisances. Plusieurs décisions du juge administratif confirment la possibilité pour un préfet de refuser une autorisation d'installation classée, au motif que la voie de desserte existante est insuffisante pour absorber sans danger le trafic supplémentaire créé par l'installation.</i> » : A titre d'exemple, l'avis cite le cas d'une carrière générant 40 allés/retours de camions par jour. ▫ « <i>Dans le cas où le surcroît de trafic n'est pas négligeable, la zone d'étude devrait comprendre l'ensemble des routes empruntées par les camions jusqu'au raccordement à une route principale où le surcroît de nuisances est le fait d'une augmentation du trafic de la voie, [et du bruit d'au moins 2 dB.]</i> » 	<p>*Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact</p> <p>**CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France</p>

ETAPE 1 – APPLICATION AU VOLET AIR p.3/4	ERSEI PA
IDENTIFICATION DES DANGERS	MAJ : 19/07/2005
<p>▫ « <i>Cependant, lorsque les camions de l'industriel débouchent sur une voie qui est prévue pour supporter le trafic et qui n'est pas saturée, il ne revient pas à celui-ci de mesurer l'impact sanitaire de son fret, la route ayant dû elle-même, au préalable, faire l'objet d'une étude d'impact sur le trafic prévisionnel.</i> »</p> <p>⇒ Il est donc nécessaire de connaître l'état de saturation de la voie empruntée par les véhicules de l'entreprise : pour cela :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Indiquer le trafic pour lequel a été dimensionnée la voie (info auprès de la DDE) ; ↪ Le trafic existant (comptage, info auprès de la DDE) ; ↪ Estimer le trafic prévisionnel des véhicules de l'entreprise en terme d'effectif et en terme de pourcentage que cela représente par rapport au trafic existant sur la voie ; ↪ Ajouter le trafic de l'entreprise au trafic existant sur la voie et comparer cette valeur à la valeur de saturation de la voie. <p>En conséquence, quand étudier l'impact des véhicules liés à l'activité de l'entreprise en dehors du site de l'entreprise ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Si la voie empruntée a déjà atteint son état de saturation ou l'atteint du fait de la circulation entraînée par l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> ↪ Demander la conduite à tenir auprès de la DDE ↪ Si la DDE autorise une dérogation, la démarche d'ERSEI est à mener pour le surplus de circulation (y compris en tenant compte de l'état initial). ▫ Si la voie empruntée n'atteint pas son état de saturation, y compris avec les véhicules de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> ↪ L'étude d'impact sanitaire n'a pas lieu d'être menée. L'étude d'impact sur le trafic prévisionnel de la voie doit avoir pris en compte cet état de circulation lors de sa création. ↪ Si l'étude d'impact de la voie n'a pas été menée lors de sa création, alors la démarche d'ERSEI doit être menée pour une augmentation de plus de 10% du trafic sur cette voie. <p>Sur quelle voie mener l'ERSEI ?</p> <p>Le risque étant la combinaison d'un danger et d'une exposition, l'ERSEI doit être menée s'il y a lieu sur la première voie bordée par des riverains. L'ERSEI sur les zones de desserte d'une ZAC, par exemple, dans laquelle il n'y a pas de population exposée n'a pas lieu d'être.</p> <p>➤ Il s'agit également à cette étape de déterminer les facteurs d'émission unitaires comme décrit dans les guides cités ci-dessus notamment en ce qui concerne les activités telles que les parcs de stationnements, entrepôts, installations de stockage et de logistique.</p> <p>Les différents types d'émissions sont à envisager :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ lors du roulage : les émissions liées à l'échappement, l'usure des équipements automobiles et l'entretien des voies ; ▫ à l'arrêt, pour les grands parcs de stationnement notamment, les émissions par évaporation (y compris moteur éteint) ont également été considérées comme non négligeables par le groupe de travail*** 	<p>*** Groupe de travail « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » piloté par l'InVS dans le cadre de la rédaction de la circulaire du 25 février 2005</p>

ETAPE 1 – APPLICATION AU VOLET AIR	ERSEI PA
<p style="text-align: right;">p.4/4</p> <p style="text-align: center;">IDENTIFICATION DES DANGERS</p>	<p style="text-align: center;">MAJ : 19/07/2005</p>
<p>☛ En matière de pollution atmosphérique industrielle, c'est-à-dire liée à des rejets spécifiques à l'activité de l'entreprise autres que la pollution liée au trafic des véhicules de transport, le choix des indicateurs de pollution doit se faire en fonction de plusieurs critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - leur présence/émission sur le site - leur toxicité : nature de l'effet sanitaire critique et concentration de référence faible ou excès de risque unitaire élevé en comparaison des valeurs observées dans les milieux où ces concentrations ont pu être mesurées. - leur présence en quantité déjà excédentaire dans l'air environnant l'entreprise - leur comportement dans l'environnement (biodégradabilité, sous-produits de dégradation, rétention préférentielle dans un compartiment environnemental, accumulation dans l'environnement et dans la chaîne alimentaire). <p>-</p> <p>Toute décision de grouper plusieurs polluants derrière un seul indicateur doit être justifiée et soutenue par des études ou des pratiques menées par des organismes reconnus en la matière. Pour l'étude de leur toxicité, il est recommandé de retenir la VTR du polluant le plus toxique, il est également possible d'attribuer des coefficients de toxicité (ou facteurs équivalent toxique), toujours lorsque ceux-ci sont justifiés, pour certains polluants du même groupe.</p> <p>Identification du potentiel dangereux des agents sélectionnés</p> <p>Certaines populations sont plus sensibles que d'autres à la pollution atmosphérique. Il faudra ainsi faire mention des effets pour les populations sensibles telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les enfants - les personnes immunodéprimées - les personnes présentant des pathologies respiratoires (asthme, ...) - les personnes présentant des pathologies cardiovasculaires - les personnes âgées - les femmes enceintes ou allaitant - les sportifs 	

ETAPE 2 – GUIDE GENERAL	p.1/1	ERSEI PA
DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE		MAJ : 18/07/2005
<p>Cette étape concerne la procédure de choix d'une valeur toxicologique de référence pour chaque agent dangereux inclus dans l'étude.</p>		
<p>La valeur toxicologique de référence (VTR) est une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique avec effet de seuil, ou seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans effet de seuil). Les différents types de VTR sont présentés dans le tableau 1 ci dessous.</p> <p>Sauf cas exceptionnel, les VTR ne sont pas établies par le pétitionnaire mais sélectionnées dans la littérature ou à partir des bases de données toxicologiques. Le travail du pétitionnaire consiste donc à montrer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) qu'il a recensé l'ensemble des VTR possibles pour chaque agent dangereux, 2) qu'il a choisi une VTR selon des critères fixés a priori et constants, 3) que les VTR choisies sont adaptées à la situation (durée et voie d'exposition) 4) qu'une utilisation correcte en est faite (éventuelle transposition, unité de la VTR, autres conditions d'application). 		

Tableau 1 : VTR à utiliser suivant la nature de l'effet toxique et la voie d'exposition

	Voie orale ou cutanée	Voie respiratoire
Effets toxiques à seuil de doses	Dose Journalière Admissible (DJA) en mg/kg/j	Concentration Admissible dans l'Air (CAA) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Effets cancérigènes	Excès de Risque Unitaire (ERU) exprimé en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	Excès de Risque Unitaire par Inhalation (ERUI) exprimé en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

<p>Types de VTR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les VTR pour la voie orale ou pour la voie respiratoire doivent être distinguées. - Les VTR pour une exposition aiguë ou pour une exposition chronique doivent être distinguées. - Il doit être précisé si la VTR a été établie sur des données animales ou humaines. - Les VTR doivent être présentées avec leurs unités 	<p>Une réponse négative signifie que la VTR peut être mal adaptée à l'étude. Il peut être demandé aux auteurs de justifier leur choix.</p>
<p>Procédure de choix des VTR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les VTR sélectionnées doivent correspondre aux dangers identifiés dans la première phase. - Les critères de sélection des VTR doivent être établis a priori. Il doivent être respectés. - Les VTR établies à partir d'études chez l'homme doivent être privilégiées. 	<p>Une réponse négative signifie que la VTR peut être mal adaptée à l'étude. Il peut être demandé aux auteurs de justifier leurs choix.</p>
<p>Qualité méthodologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les facteurs d'incertitude (extrapolation inter espèces, inter voies, etc.) propres à chaque VTR doivent être présentés. - Il doit être précisé s'il s'agit de dose interne ou externe (intake ou uptake). 	<p>Une réponse négative à l'une des questions peut entraîner une demande de complément d'information.</p>

<p align="center">ETAPE 2 - APPLICATION AU VOLET AIR p.1/1</p>	<p align="center">ERSEI PA</p>
<p align="center">DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE</p>	<p align="center">MAJ : 18/07/2005</p>
<p>Concernant les projets entraînant une modification du trafic ou des infrastructures routières :</p> <p>La circulaire EQUIPEMENT/SANTE/ECOLOGIE du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières propose un certain nombre de VTR sélectionnées par le groupe de travail « sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » piloté par l'InVS. Ces résultats peuvent être considérés stables sur une période relativement courte (3 à 5 ans).</p> <p>Les bases sélectionnées sont à consulter régulièrement afin de prendre en compte les meilleures connaissances scientifiques du moment.</p> <p>Pour les autres activités, rappel des bases de données recommandées par l'InVS * :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), notamment les « Guidelines for Drinking Quality Water » et « Guidelines for Air Quality » ainsi que les recommandations d'autres instances associées à l'OMS (IPCS, JECFA, - Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC), - L'Agence américaine de l'Environnement (US-EPA), base de données IRIS, - L'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), - Le ministère de la santé canadien Health Canada, - L'institut national de la santé publique et de l'Environnement des Pays-bas (RIVM **). <p>Lorsque plusieurs VTR sont disponibles pour une même voie et même durée d'exposition, le groupe de travail propose pour choisir l'une d'entre elles d'appliquer les critères de sélection suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sources des données, mode de calcul et hypothèses explicitées par les auteurs, validation définitive par les bases de données toxicologiques (pas de draft ni de document provisoire) ; 2. Voie d'exposition et danger spécifiques (en particulier cohérence avec les émissions du trafic) et/ou valeur issue d'études chez l'homme et/ou valeur la plus récente, 3. Valeur numérique la plus conservatoire pour la santé (à critères 1, 2 équivalents). <p>Enfin nous rappelons que les valeurs d'exposition du milieu du travail ne peuvent être retenues comme VTR, de même que les limites réglementaires (sauf celles basées sur les recommandation de l'OMS)</p>	<p>* InVS, Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, février 2000</p> <p>**RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu</p>

ETAPE 3 – GUIDE GENERAL	p.1/2	ERSEI PA
EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS		MAJ : 18/07/2005
<p>La grille de lecture relative à la qualité de l'évaluation des expositions est composée de trois sections. La première doit permettre au lecteur de situer dans l'étude d'impact les éléments nécessaires ayant permis de juger du niveau potentiel de contamination des milieux (air, eau, sol, etc.) en rapport avec les activités de l'installation. La deuxième se rapporte à la définition des populations potentiellement exposées via l'étude des voies d'exposition possibles. La dernière concerne à proprement parler l'estimation quantitative de l'exposition humaine.</p> <p>L'étude portera principalement sur les effets du projet mais doit aussi évoquer la phase chantier.</p>		
<p>Potentiel de contamination des milieux</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La cartographie et les documents présentés doivent permettre de localiser le projet par rapport aux milieux et aux équipements environnants. <ul style="list-style-type: none"> - insertion dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou d'autres documents d'urbanisme (ex : SDAU, schéma d'aménagement et d'urbanisme, PDU etc.); - proximité du réseau routier, de cours d'eau, de nappes souterraines, d'autres sources de pollutions, d'habitations, de zones protégées (protection des captages d'eau destinée à l'alimentation) ; - conditions climatiques et météorologiques, notamment sens et vitesse des vents dominants, pluviométrie (proximité d'une station météorologique ?). ➤ L'impact sur le milieu hydrique doit être suffisamment détaillé. <ul style="list-style-type: none"> - description et qualité initiale des milieux récepteurs ; - utilisations du milieu : alimentation en eau potable ou industrie agro alimentaire, loisirs (baignades, sports, chasse, pêche, conchyliculture), abreuvement des animaux, irrigation, culture alimentaire ; - composition et volume des rejets prévus ; - nature des traitements (filtres et protections permettant d'y aboutir) ; - composition et volume des rejets consécutifs à : des fuites, des dysfonctionnements, un stockage de produits ou de déchets ; - composition et volume des rejets entraînés par des eaux pluviales ; - nature des protections du réseau public d'eau potable. ➤ L'impact sur l'air doit être suffisamment détaillé. <ul style="list-style-type: none"> - utilisation du milieu (air intérieur, ventilation de locaux, etc.) ; - description et qualité initiale des milieux récepteurs ; - nature et volume des rejets prévus ; - nature des traitements (filtres et protections permettant d'y aboutir) ; - rejets susceptibles d'être produits par des fuites, des dysfonctionnements, un stockage de produits ou de déchets - nature des protections de l'air ambiant. ➤ L'impact sur les sols doit être suffisamment détaillé <ul style="list-style-type: none"> - utilisation du milieu (loisirs, sport, détente, jardins potagers, forêts, agriculture); - description et qualité initiale des milieux récepteurs ; - nature et volume des rejets prévus ; - nature des traitements (filtres et protections permettant d'y aboutir) ; - composition et volume des rejets consécutifs à : des fuites, des dysfonctionnements, un stockage de produits ou de déchets ; - nature des protections des sols et des ressources en eaux (superficielles ou souterraines). 		<p>L'absence de traitement de l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>

ETAPE 3 – GUIDE GENERAL p.2/2	ERSEI PA
EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS	MAJ : 18/07/2005
<p>Définition de la population exposée aux nuisances</p> <p>➤ La population potentiellement en contact avec l'un des milieux pollués par l'installation doit être correctement identifiée</p> <ul style="list-style-type: none"> - communes concernées par les émissions atmosphériques ; - description des unités de production et de distribution d'alimentation en eau potable (secteurs et populations approvisionnés) ; - puits privés (déclarés) ; - estimation de la fréquentation des baignades ; - pratiques de jardinage domestique sur les terrains concernés ; - utilisation agricole des terrains concernés, destination de la production ; - présence de structures d'accueil particulières (écoles, hôpitaux, maisons de retraite, campings etc.) et nombre de personnes accueillies. <p>➤ Il doit être tenu compte de l'évolution prévisible dans le temps de ces populations (justification des hypothèses)</p>	<p>Une réponse négative à l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>
<p>Evaluation de l'exposition</p> <p>➤ Caractérisation du type d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données d'émission utilisées doivent être si possible spécifiques de l'installation. - Les transferts des agents dans les milieux doivent être si possible mesurés et / ou modélisés. - Les résultats doivent exprimer l'excès d'exposition imputable au projet. <p>➤ L'étude doit être complète :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les autres sources d'exposition et le bruit de fond doivent être pris en compte. - Les méthodes de calcul de l'exposition doivent être décrites et justifiées. - Les phénomènes de transfert susceptibles d'amener les polluants au contact de l'homme doivent être décrits. - Les paramètres physico-chimiques des milieux susceptibles d'influencer les niveaux d'exposition doivent être pris en compte. - Les propriétés physico-chimiques des substances susceptibles d'influencer les niveaux d'exposition doivent être pris en compte. - Les scénarios d'exposition pour chaque groupe de population doivent être autant que possible définis en terme de budget espace-temps, de caractéristiques physiologiques ou d'habitude de vie et de consommation. - Les incertitudes des estimations doivent être quantifiées et leurs effets discutés. <p>➤ Qualité méthodologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La provenance des informations et des données utilisées doit être précisée. - Le choix des modèles de transfert d'un milieu à l'autre ou de dispersion dans un milieu donné doit être discuté. - Les données d'émission utilisées doivent être analysées en termes de représentativité spatio-temporelle. - Les résultats doivent être fournis sous forme d'unités opérationnelles (par exemple, dose moyenne journalière etc.). - La validité et la fiabilité des indicateurs d'exposition doit être discutées. 	<p>Une réponse négative signifie que l'étude n'est pas suffisamment spécifique au projet.</p> <p>L'absence de traitement de l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p> <p>L'absence de traitement de l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>

<p align="center">ETAPE 3 – APPLICATION AU VOLET AIR p.1/5</p>	<p align="center">ERSEI PA</p>
<p align="center">EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS</p>	<p align="center">MAJ : 18/07/2005</p>
<p>Potentiel de contamination des milieux</p> <p>➤ L'impact sur les sols et l'eau doit être étudié notamment en ce qui concerne les retombées atmosphériques.</p> <p>➤ Concernant la description et qualité initiale des milieux récepteurs ;</p> <p>Le département du Val-de-Marne est un département très sensible en terme de pollution atmosphérique et de son impact sanitaire. Il connaît une circulation dense, avec de grands axes routiers très fréquentés participant à la pollution atmosphérique urbaine et une urbanisation également très dense. Le département subit également l'influence de la pollution urbaine de Paris, notamment en dioxyde d'azote pour lequel on observe un gradient de concentration décroissant du nord au sud*.</p> <p>La DDASS a récemment quantifié l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine du département en terme de mortalité et de morbidité. Cette étude montre que l'impact sanitaire des pics de pollution est faible par rapport à l'impact de la pollution de fond du département. Le respect des valeurs réglementaires ne suffit pas pour éviter une mortalité et une morbidité attribuable à la pollution atmosphérique.</p> <p>Il est donc particulièrement fondamental dans ce département de bien évaluer l'impact sanitaire lié à la pollution atmosphérique, attribuable à toute nouvelle installation ou modification des installations existantes. Il est nécessaire pour cela prendre en compte l'état initial.</p> <p>A l'échelle départementale, la pollution atmosphérique urbaine de fond est considérée comme relativement homogène sur le département pour un certain nombre d'indicateurs de pollution (PM10, SO2, benzène), cependant cela n'est pas le cas pour tous les polluants et cela n'est plus vrai à l'échelle locale, notamment autour des axes routiers.</p> <p>Il existe également au niveau local des disparités de pollution autour des industries.</p> <p>Ainsi, selon le type d'activité de l'installation prévue, plusieurs cas de figures se présentent pour déterminer la qualité de l'air initial :</p> <p>♦ Installations générant des rejets de polluants autres qu'urbains ou de circulation de véhicules :</p> <p>Il n'existe plus dans le département de station de mesure AIRPARIF de type industriel. Il faudra donc se baser sur des campagnes de mesures déjà réalisées par l'installation ou sur des campagnes in situ mises en place à l'occasion du projet pour connaître le bruit de fond. AIRPARIF met cependant à disposition sur son site des mesures pour un grand nombre de polluants autres que les polluants classiques cités par le décret 2002-213 du 15 février 2002. L'utilisation de ces données dans les ERSEI pour qualifier l'état initial doit être discuté avec AIRPARIF en terme de représentativité de leurs mesures par rapport au bruit de fond sur le département. Si AIRPARIF estime que ses données ne sont pas représentatives de la zone étudiée dans l'ERSEI, les concentrations sont à obtenir de façon directe ou indirecte (mesure ou modélisation).</p> <p>Pour savoir quels polluants ou indicateurs de pollution mesurer, se reporter à l'étape 1.</p>	<p align="center">* AIRPARIF, La pollution cartographiée, www.airparif.fr</p>

ETAPE 3 – APPLICATION AU VOLET AIR p.2/5	ERSEI PA
EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS	MAJ : 18/07/2005
<p>♦ Installations générant du trafic dans le cadre de son activité :</p> <p>Réglementairement, le bruit de fond doit être pris en compte : l'observatoire des ERSEI* donne quelques précisions sur ce point dans un avis validé par le CSHPF** :</p> <p><i>« En ce qui concerne la qualité de l'air, les résultats des modélisations et la dispersion des émissions diffuses et canalisées incluant, le cas échéant, celles des camions sont à comparer, en tenant compte du bruit de fond, dans l'ordre décroissant d'importance, des valeurs limites de qualité de l'air, des objectifs de qualité de l'air fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002 ou des recommandations de l'OMS.</i></p> <p><i>Si dans la zone d'étude, les valeurs limites sont déjà dépassées, seule une augmentation faible des niveaux de pollution pourra être tolérée [...] ».</i> Cette tolérance fera l'objet de discussions des services décisionnaires et consultés pour avis. Le pétitionnaire devra donner toutes les informations nécessaires à cette discussion, notamment l'intérêt de l'implantation de l'entreprise, les mesures de réduction possibles, la densité de population résidant dans la zone.</p> <p>Les sources d'information disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les mesures effectuées par AIRPARIF, - le plan régional pour la qualité de l'air ou inventaires d'émission par sources***, - les plans de protection de l'atmosphère, - les plans de déplacement urbains, - des campagnes de mesures in situ, - des indicateurs biologiques. <p>La situation initiale peut être basée sur les indicateurs de pollution automobile mesurés par AIRPARIF. Cependant, si le projet est situé près d'un axe routier avec des habitations proches ou des sites sensibles, les données des stations de fond d'AIRPARIF ne sont pas adaptées. L'étude LIFE « RESOLUTION »**** a en effet montré qu'au niveau des axes routiers et parfois jusqu'à 170 m de l'axe routier le niveau de pollution était supérieur au niveau de pollution de fond.</p> <p>Cet élément est à prendre en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par une modélisation des gradients de concentration autour de l'axe routier qui peut être envisagée - ou par des mesures in situ - ou à défaut, si l'installation ne génère que peu de trafic en plus (< 10%) et qu'une étude approfondie de l'impact sanitaire du trafic engendré serait disproportionnée par rapport au projet, ce point doit être souligné dans la discussion sur les incertitudes comme un facteur sous-estimant le risque. <p>NB : En milieu urbain : la variation de trafic sera examinée à l'heure de pointe la plus chargée (du soir ou du matin). Elle sera également calculée à partir du trafic moyen journalier (TMJA) dans le cas où l'on dispose des données correspondantes. En milieu interurbain : la variation de trafic sera évaluée à partir du TMJA.</p>	<p>*Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact</p> <p>**CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France</p> <p>*** AIRPARIF, CITEPA</p> <p>**** AIRPARIF, Le Projet Européen LIFE « RESOLUTION » Bilan final des résultats obtenus en Ile-de-France, Février 2003, 77 p.</p>

ETAPE 3 – APPLICATION AU VOLET AIR p.3/5	ERSEI PA
<p>EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS</p>	<p>MAJ : 18/07/2005</p>
<p>➤ Concernant la nature et volume des rejets prévus ; Ces volumes sont à connaître. Si des mesures sont possibles, elle sont à privilégier. Il est également possible de s'appuyer sur la littérature scientifique et technique.</p> <p>Les données d'émission ne sont cependant pas suffisantes pour quantifier les concentrations auxquelles les populations sont exposées. Une campagne de mesures, lorsque cela est possible, est recommandée au niveau des lieux d'exposition. Une modélisation de la dispersion des polluants est également envisageable.</p> <p>Choisir la modélisation en connaissant ses limites : A ce propos, les recommandations de la circulaire du 25 février 2005* sont les suivantes : « <i>L'objectif de la modélisation est de prédire les concentrations en polluants résultant des projets envisagés. L'utilisation d'un modèle de dispersion reste, à l'heure actuelle, relativement complexe et demande des connaissances en physico-chimie de l'atmosphère, en météorologie et en mécanique des fluides. Néanmoins, il existe des outils plus ou moins performants (modèle de dispersion, maquettes...) qu'il conviendra de sélectionner selon le contexte du projet et les enjeux de la pollution atmosphérique et des effets sanitaires identifiés. Lorsque l'usage d'un modèle s'avère nécessaire, sa complexité doit répondre à celle des phénomènes étudiés ainsi qu'au niveau de précision recherché. La validité des résultats obtenus dépend beaucoup de la qualité des données recueillies (données trafic, émissions des sources de pollution, données météo, état initial,...) et de leur utilisation.</i></p> <p>Les variabilités inévitables dans les données d'entrée des modèles (météorologie, émissions,...) se traduisent par des incertitudes, en particulier en ce qui concerne les pollutions particulières , sur les résultats des modélisations dont il faudra tenir compte dans leur interprétation. Il est donc nécessaire de rester très prudent lors des comparaisons avec les seuils réglementaires définis au niveau français ou européen.</p> <p>En outre, les modèles ne permettent pas actuellement de simuler toutes les conditions (vitesses de vent très faibles et îlots de chaleur urbains par exemple). »</p> <p>Elle recommande également la modélisation d'au moins 2 types de polluants : des polluants gazeux et des polluants particuliers.</p>	<p>* Circulaire EQUIPEMENT / SANTE / ECOLOGIE du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières</p>

<p align="center">ETAPE 3 – APPLICATION AU VOLET AIR p.4/5</p>	<p align="center">ERSEI PA</p>
<p align="center">EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS</p>	<p align="center">MAJ : 18/07/2005</p>
<p>Quand utiliser la modélisation ?</p> <p>Afin de faire le choix entre métrologie et modélisation, l'observatoire des pratiques des ERSEI* propose les critères de choix suivants (mars 2002) :</p> <p><i>« L'évaluation peut se faire par l'utilisation des mesures analytiques quand le contact se fait directement avec le milieu échantillonné (par exemple mesures d'air pour évaluer la concentration du polluant inhalé sous le panache de dispersion...) ou si l'échantillonnage concerne directement le point d'exposition (par exemple, analyse de l'eau d'un puits quand celle-ci est bue par la population). Les mesures analytiques constituent alors la meilleure estimation de l'exposition au moment présent. Ces mesures peuvent par ailleurs être utilisées comme données d'un modèle d'exposition. L'approche par modélisation permet d'estimer les concentrations aux points d'exposition qui sont éloignés des points d'échantillonnage, en prenant en compte les phénomènes de transport. Elle permet de représenter l'évolution des concentrations lorsque l'approche considérant les concentrations constantes au cours du temps n'est plus adaptée. Elle permet également de prédire les concentrations faibles, qui sont inférieures aux limites de détection, mais qui peuvent néanmoins causer des effets toxiques. Enfin, contrairement à la métrologie qui donne une image de l'exposition multisources liée à une substance (exposition cumulée), la modélisation permet de calculer une exposition strictement attribuable au site.</i></p> <p><i>La question se pose, en fait, surtout dans le cas d'installations existantes qui demanderaient des régularisations et pour lesquelles la métrologie, correctement définie du point de vue méthodologique doit être privilégiée, moins dans les autres cas : pour une extension d'activité, il faut de toute façon " modéliser " en quoi l'augmentation d'activité et/ou les nouveaux process vont modifier ce qui pourrait être mesuré au moment de la rédaction du dossier. Pour un projet, il n'y a que la modélisation ou la transposition de la métrologie d'un autre site qui soient possibles. Dans les cas avec de fortes incertitudes sur la modélisation, une surveillance métrologique particulière peut être demandée par le biais de l'arrêté préfectoral pour valider la modélisation. »</i></p> <p><i>Réponse validée par le Conseil Supérieur d'Hygiène</i></p> <p>NB : Comme il a déjà été précisé en étape 1, pour les parcs de stationnement, entrepôts, installations de stockage et de logistique, il faudra également prendre en compte les émissions lorsque les véhicules circulent au ralenti à l'intérieur de l'enceinte de l'installation classée, ainsi que les émissions des véhicules à l'arrêt, moteur allumé. Le rapport du groupe de travail « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » propose également la prise en compte d'autres sources d'émissions : lors du roulage : échappement, usure des équipements automobiles, entretien des voies ; et lorsque le véhicule est à l'arrêt : les émissions par évaporation (à étudier en fonction de l'activité de l'entreprise).</p>	<p>*Observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact</p>

ETAPE 3 – APPLICATION AU VOLET AIR p.5/5	ERSEI PA
EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS	MAJ : 18/07/2005
<p>➤ Concernant la nature des traitements (filtres et protections permettant d'y aboutir) :</p> <p>Les équipementiers mettent à disposition des fiches techniques sur les performances des appareils de traitement vendus. Les équipements doivent être adaptés aux particularités des produits à traiter afin d'assurer les rendements annoncés.</p>	
<p>Définition de la population exposée aux nuisances</p> <p>➤ Concernant l'identification de la population potentiellement en contact avec les rejets atmosphériques,</p> <ul style="list-style-type: none"> - la distance des habitations les plus proches doit être mentionnée. - Les habitations sous le panache d'émission doivent être recensées et le nombre de personnes exposées connu. - Le dossier doit lister les établissements accueillant les personnes sensibles citées à l'étape 1. Il s'agit en particulier de la présence de structures d'accueil particulières (écoles, hôpitaux, maisons de retraite, campings, terrains de sport etc.) et nombre de personnes accueillies. - Les budgets espace-temps doivent être étudiés (enquête ou utilisation des données de la littérature). Les différents scénarios doivent prendre en compte le cas des personnes les plus sensibles. 	

ETAPE 4 –GUIDE GENERAL	p.1/1	ERSEI PA
CARACTERISATION DES RISQUES		MAJ : 18/07/2005
<p>Type d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les risques doivent être calculés avec les VTR et les expositions estimées aux chapitres précédents. - Ils doivent être détaillés pour chaque agent, voie d'exposition et type de cibles (adulte / enfant). Une présentation globale doit être justifiée. - Une fourchette d'estimation des risques doit être fournie. 	<p>Une réponse négative à l'un de ces trois points conduira à estimer que le volet sanitaire ne fournit pas une évaluation correcte de l'impact du projet sur la santé publique.</p>	
<p>L'étude doit être complète</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les excès de risque individuel et collectif doivent être calculés. - Les groupes à risque élevé doivent faire l'objet de calculs spécifiques. - Une analyse de sensibilité des résultats doit être réalisée. - Des mesures de réduction de risque doivent être préconisées et justifiées. 	<p>Une réponse négative à l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>	
<p>Qualité méthodologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - La méthode de calcul des excès de risque doit être présentée. - Lorsque les excès de risque sont présentés de façon globale, la procédure de regroupement doit être présentée. Le danger correspondant doit être précisé. - Les forces et les faiblesses de l'analyse des risques doivent être explicitées. - L'analyse de sensibilité doit permettre : <ul style="list-style-type: none"> - d'identifier dans quel sens les incertitudes affectent les résultats. - de se prononcer sur la confiance que l'on peut accorder aux résultats. - de proposer des moyens pour réduire les incertitudes. 	<p>Une réponse négative à l'un de ces points peut entraîner une demande de complément d'information.</p>	

ETAPE 4 – APPLICATION AU VOLET AIR p.1/1	ERSEI PA
CARACTERISATION DES RISQUES	MAJ : 18/07/2005
<p>Des mesures de réduction de risque doivent être préconisées et justifiées.</p> <p>Des variantes doivent être proposées et comparées sur le plan santé. La circulaire du 25 février 2005* demande également, pour les activités citées dans cette circulaire et entrant dans le cadre des études de niveau II, une analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances et des avantages/inconvénients induits par la collectivité.</p> <p>Pour les activités ne relevant pas de cette circulaire mais générant un fort trafic routier, il est demandé d'envisager des solutions telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le ferroutage pour les industries situées près d'une ligne de chemins de fer ; - le transport fluvial pour les industries situées près d'un cours d'eau navigable ; - La mise en place d'une déviation pour les industries générant un fort trafic dans une zone où la route déjà existante passe près d'établissements sensibles en terme de pollution atmosphérique, dans un quartier résidentiel, ou sur une route ayant déjà atteint son état de saturation ; 	<p>* Circulaire EQUIPEMENT / SANTE / ECOLOGIE du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières</p>
<p>Lorsque les excès de risque sont présentés de façon globale, la procédure de regroupement doit être présentée. Le danger correspondant doit être précisé :</p> <p>L'InVS précise ainsi dans son guide* :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le cas des effets toxiques réputés à seuil : « <i>En cas de co-exposition à plusieurs substances dangereuses, et à défaut d'information spécifique à cette association, les quotients de danger peuvent être additionnés en un indice de danger lorsque le mécanisme de toxicité et l'organe cible des composés présents sont similaires, sous l'hypothèse d'une addition simple des effets. S'ils sont différents, les dangers sont simplement juxtaposés en supposant l'absence d'interaction.</i> » - Dans le cas des effets toxiques réputés sans seuil : « <i>Les risques en rapport avec une exposition simultanée à plusieurs produits cancérigènes peuvent être additionnés par l'usage de facteurs d'équivalence toxique, quand ils appartiennent au même groupe chimique, sous l'hypothèse d'une identité d'action. L'US EPA considère que tous les excès de risque de cancer peuvent être associés entre eux, quand bien même les organes cibles diffèrent, dans le but d'apprécier globalement le risque cancérigène qui pèse sur la population exposée.</i> » 	<p>* InVS (Institut de Veille Sanitaire), Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, InVS, France, 2000, 49 pages.</p>

Annexe 17 : CALENDRIER DU STAGE

Thématique de la semaine :	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	 VENDREDI
Semaine 1 <i>Bibliographie</i>	30 mai 9h : réunion avec IGS	31 Bibliographie, population du 94	1^{er} juin Bibliographie, population du 94 prise de RDV	2 bibliographie sur polluants 94 prise de RDV	3 Biblio RDV AIR PARIF
Semaine 2 <i>Mise en forme des demandes de données sanitaires et environnementales</i>	6 RDV avec bureau des installations classées et de l'environnement Préfecture	7 RDV Mme Lefranc, ORS	8 mise en forme des demande de données	9 groupe régional ERSEI / pollution atmosphérique RDV PMSI DRASS	10 récolte de données instance de concertation tel mobile
Semaine 3 <i>Travail sur cahier des charges ERSEI</i>	13 mise en forme premières données	14 Travail sur cahier des charges ERSEI	15 groupe régional Champs électro magnétiques RDV référent pol atm DRASS	16 Travail sur cahier des charges ERSEI	17 Travail sur cahier des charges ERSEI
Semaine 4 <i>cahier des charges ERSEI exploitation données env.</i>	20 Travail sur cahier des charges ERSEI	21 Travail sur cahier des charges ERSEI	22 cahier des charges ERSEI exploitation données env.	23 Point stage IGS exploitation données env.	24 exploitation données env.
Semaine 5 <i>Exploitation des données environnementales</i>	27 exploitation données env.	28 exploitation données env. CDH	29 exploitation données env.	30 exploitation données sanitaires	1^{er} juillet exploitation résultats EIS EPA
Semaine 6 <i>exploitation résultats EIS EPA</i>	4 mise en forme résultats EIS EPA	5 limites et incertitudes	6 RDV IGS Travail sur contexte	7 RDV DDE (mesures de gestion de risque) Etude des PLD	8 travail sur contexte et sur mesures de gestion
Semaine 7 <i>Mesures de gestion du risque</i>	11 travail sur mesures de gestion	12 travail sur les mesures de gestion	13 introduction, contexte et objectifs	14 férié	15 mise en page du rapport cahier des charges BE
Semaine 8 <i>Corrections et finition du rapport</i>	18 -Présentation étude à la cellule envi ^t extérieur -RDV IGS	19 Correction rapport RDV STIIC : mesures de gestion de risque	20 cahier des charges BE, mesures de gestion de risque	21 Correction du rapport, finition du rapport	22 finition et tirage du rapport

Annexe 18 : Proposition de sujet I.E.S. promotion 2004 -2005

Nom de l'élève : Flore TAURINES	
Nom du maître de stage : Gilles ESNAULT	Lieu de stage : DDASS 94 ; service Santé-Environnement
Titre du sujet traité : évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans le Val de Marne et propositions de mesures de gestion du risque.	
Objectifs proposés : Pour répondre aux missions décrites dans la circulaire DGS/DAGPB n° 162 du 29 mars 2004 relative aux missions des DRASS et DDASS en santé-environnementale, concernant les fiches thématiques « Qualité de l'air extérieur » et « impact des activités humaines » et considérant le contexte local du Val de Marne décrit ci-dessous, il apparaît nécessaire : <ul style="list-style-type: none">- d'améliorer la connaissance du risque sanitaire lié à la pollution atmosphérique sur le département du Val de Marne ;- de communiquer vers le CDH, les maires et les bureaux d'études qui réalisent les VSEI ;- de promouvoir des études localisées sur des secteurs particulièrement soumis à la pollution atmosphérique (axes routiers, Z.I., ZAC) ;- proposer des mesures de gestion du risque au niveau des politiques d'aménagement du territoire et de l'instruction des VSEI.	
Méthode de travail suggérée : <ul style="list-style-type: none">- Réalisation d'une EIS-PA sur le département du Val de Marne après en avoir testé la faisabilité ;- Elaboration d'outils de communication ;- Rencontre avec divers partenaires (DGS, DRASS, BEIC, STIIIC, DDE) afin de définir des pistes de gestion du risque (après avoir identifié les procédures et les leviers d'action) et de proposer des mesures.	
Contexte local et éléments de problématique du sujet : <p>Lors d'un avis à rendre sur un ERSEI, la DDASS 94 s'est retrouvée confrontée il y a peu à une décision difficile à prendre : une entreprise a démontré que le bruit de fond en matière de pollution atmosphérique entraînait déjà un risque « inacceptable » pour un certain nombre de polluants. La DDASS devant émettre un avis sur le plan <u>sanitaire</u>, doit-elle désormais émettre un avis défavorable à toute nouvelle installation d'entreprise polluante, même relativement peu polluante ou les autoriser ?</p> <p>Cet événement a mis l'accent sur l'importance de la problématique liée à la pollution atmosphérique dans le Val de Marne. Cette situation connue au niveau de la région Ile de France, n'était jusqu'alors pas apparue de manière aussi sensible, notamment au niveau des demandes d'autorisation.</p>	
Documentation existante : Voir bibliographie du rapport de stage	
Partenariats envisagés : ORS, DRASS, AIRPARIF, Préfecture, STIIIC, DDE ...	