



Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise

Projet au 8 avril 2013



Avec la contribution technique de :



Préface

Depuis 2007, la France fait l'objet d'un recours de la Commission Européenne pour non-respect des valeurs limites de particules fines (PM10) dans l'air dans les zones agglomérées majeures du territoire français. La Cour de Justice de l'Union Européenne (CJUE) a été ainsi saisie en mai 2011 ; une condamnation n'est pas à exclure. Un contentieux similaire est attendu pour les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂).

Dans ce contexte, l'existence et l'ambition des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sont un élément de réponse essentiel pour l'Etat, dans la mesure ils constituent l'outil d'intervention fédérateur et adapté au niveau local. Ces plans d'actions locaux viennent en complément des mesures plus globales menées aux échelles nationale et régionale permettant déjà de faire baisser les niveaux de pollution de fond.

Pour répondre à cet enjeu national, les plans recouvrant les zones visées par le contentieux et celles ayant connu un dépassement d'une valeur limite réglementaire en 2010 doivent faire l'objet d'une révision. L'agglomération strasbourgeoise relève de cette typologie compte tenu de la persistance de telles irrégularités. Aussi, il apparaît incontournable de s'inscrire dans ce processus de révision, afin d'apporter rapidement des gages pour prévenir l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites d'une part et l'application d'une condamnation pécuniaire, assortie d'astreintes journalières d'autre part.

Ces objectifs sont justifiés aussi par l'acuité de la situation sanitaire, dès lors qu'entre un quart et la moitié de la population de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) est exposée chaque année à des dépassements de valeurs limites fixées par les directives européennes pour les particules PM10 et le dioxyde d'azote.

La commission de révision du Plan de Protection de l'Atmosphère, réunie à plusieurs reprises, a permis des échanges approfondis entre l'État, les collectivités (CUS, Conseil général du Bas-Rhin, Région Alsace, ville de Kehl), les associations, les représentants du monde du transport, de l'industrie et de la santé. Ces réunions ont été l'occasion de présenter l'état des lieux, les résultats des études complémentaires commandées par mes services à l'Association de Surveillance de la Pollution Atmosphérique (ASPA) ainsi que la stratégie de révision mise en place pour ce nouveau plan.

Sur la base des travaux, élaborés en lien avec les services techniques de la CUS, la DREAL a établi la révision du PPA de Strasbourg, en trois parties : le diagnostic, la stratégie et les mesures à mettre en place. Cette révision, qui met au centre la population exposée à la pollution, marque un tournant dans la prise en compte de la qualité de l'air dans la stratégie du développement de l'agglomération.

La mise en œuvre de ce plan et le suivi nécessaire qui l'accompagnera engagent l'ensemble des acteurs pour les années à venir.

Le Préfet

Contenu

Préface.....	2
RESUME NON TECHNIQUE	10
1 Un contexte local spécifique mais réglementé	11
2 La qualité de l'air, un enjeu sanitaire pour l'agglomération de Strasbourg.....	11
3 L'origine des polluants et la stratégie retenue	12
4 L'atteinte du respect des valeurs limites	13
CONTEXTE, INFORMATIONS GENERALES, EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR ET ENJEUX ASSOCIES.....	15
5 Contexte et état des lieux	16
5.1 Contexte réglementaire et objectifs des plans de protection de l'atmosphère	16
5.2 Mise en place d'un premier PPA et justification de la révision	20
5.3 Bilan des actions du PPA du 21 octobre 2008	22
6 Informations générales sur la zone du PPA.....	25
6.1 Couverture, relief et topographie	25
6.2 Population	26
6.3 Occupation du sol et activités	27
6.4 Déplacements	32
6.5 Contexte climatique	34
7 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur la zone du PPA	39
7.1 Réseau de stations de mesure des polluants atmosphériques	39
7.2 Surveillance par moyens mobiles.....	40
7.3 Réseau de stations de mesures des paramètres météorologiques.....	40
7.4 Surveillance par modélisation	41
8 Evaluation de la qualité de l'air sur la zone du PPA de Strasbourg	43
8.1 Dioxyde d'azote – NO ₂	45
8.2 Particules PM10	51
8.3 Particules PM2,5	58
8.4 Ozone	61
8.5 Autres polluants	67
8.6 Bilan des dépassements de normes de qualité de l'air sur la zone du PPA de l'agglomération strasbourgeoise	89
9 Enjeux sanitaires de la qualité de l'air	90
9.1 Quels sont les effets de la pollution atmosphérique sur la santé ?.....	90
9.2 Quelles sont les populations exposées ?.....	92
9.3 Analyse de l'emplacement de certaines catégories d'établissements sensibles au regard des zones de dépassement de valeurs limites	92
9.4 Comment peut-on quantifier l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique ?.....	98
9.5 Quel est l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Strasbourg ?.....	99
10 Quels niveaux d'émissions pour respecter les valeurs limites	102
10.1 Méthode mise en œuvre.....	102
10.2 Abattements des oxydes d'azote	103
10.3 Abattements des particules PM10	105
10.4 Abattements du benzène.....	107
10.5 Cartographie de l'effet des abattements d'émissions sur les niveaux de concentrations à l'échelle de la zone du PPA	108

10.6	Bilan relatif aux enjeux à court terme pour améliorer la qualité de l'air	112
11	Quels outils pour améliorer la qualité de l'air.....	114
11.1	Plans et schémas territoriaux de gestion de l'atmosphère (SRCAE, PCET, ...)	114
11.2	Procédure d'information et d'alerte à la pollution atmosphérique	126
STRATEGIE DU PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE		136
12	Le contexte de la révision du plan de protection de l'atmosphère de Strasbourg	137
13	Les nouvelles études et les nouvelles données	138
13.1	L'étude sur l'origine des polluants	139
13.2	L'étude « multicouches »	140
14	Les objectifs de la révision du PPA.....	143
14.1	L'exposition des populations dans la zone PPA.....	144
14.2	Méthodologie adoptée	145
14.3	La stratégie sectorielle à court et moyen terme (industrie, résidentiel-tertiaire et transports)	148
15	Eléments de conclusion.....	157
DISPOSITIONS DU PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE.....		158
16	Objectifs du plan de protection de l'atmosphère.....	159
17	Dispositions à mettre en œuvre	159
17.1	Fondements juridiques	159
17.2	Dispositions retenues.....	160
18	Dispositions du PPA de Strasbourg.....	161
18.1	Renforcer la politique de déplacements urbains réduisant le trafic routier, avec le nouveau PDU.....	162
18.2	Rationaliser le transport de marchandises sur la zone PPA	164
18.3	Restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines zones et sur certains axes	166
18.4	Réduire les émissions liées au transport sur l'avenue du Rhin.....	169
18.5	Réduire les émissions dues au trafic sur les voies rapides urbaines (autoroutes A4, A35, A350, A351 et RN83) 172	
18.6	Promouvoir les démarches d'engagements volontaires et d'écomobilité dans les administrations et entreprises.....	174
18.7	Intégrer dans l'aménagement urbain la nécessité de limiter l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites.....	177
18.8	Renforcer les contrôles des émissions industrielles lors des pics de pollution	181
18.9	Améliorer le parc existant de petites chaudières de la zone PPA	182
18.10	Contribuer à l'amélioration des performances environnementales des réseaux de chaleur	184
18.11	Renforcer la prise en compte des effets sur la qualité de l'air dans les études d'impact des projets de la zone PPA	186
18.12	Améliorer l'information des usagers et des citoyens en cas de pics de pollution	189
18.13	Faire respecter l'Interdiction du brûlage à l'air libre des déchets	192
18.14	Introduire un critère décisionnel dans les commandes publiques pouvant affecter la qualité de l'air de la zone PPA.....	194
18.15	Suivre les effets des dispositions améliorant la qualité de l'air sur la zone PPA	195
EVALUATION DES DISPOSITIONS DU		197
PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE DE STRASBOURG SUR LA QUALITE DE L'AIR ET L'EXPOSITION DES POPULATIONS		197
19	Principe de l'évaluation.....	198
19.1	Plate-forme émissions / modélisation pour l'évaluation	198
19.2	Scénarios considérés	199
20	Evaluation des dispositions à l'horizon 2015	204

20.1	Hypothèses retenues pour l'évolution des émissions liée à la mise en œuvre des dispositions 3,4 et 13.....	204
20.2	Impact attendu des scénarios 2015 volontariste et volontariste renforcé sur les émissions	205
20.3	Résultat de la simulation de la qualité de l'air du scénario volontariste 2015.....	211
20.4	Impact attendu du scénario volontariste renforcé 2015 sur la qualité de l'air	217
21	Evaluation qualitative aux horizons 2020 et 2025.....	225
	Conclusions de l'évaluation	226
	Acronymes	229

ANNEXE : cohérence des réductions d'émissions prévues par le scénario OPTINEC AMSM avec l'observation de la situation en Alsace

Table des cartes

CARTE 1 – ZONE DU PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE DE L'AGGLOMERATION STRASBOURGEOISE	25
CARTE 2 – OCCUPATION DU SOL	27
CARTE 3 – OCCUPATION DU SOL : ZOOM SUR LES ZONES URBAINES.....	28
CARTE 4 – OCCUPATION DU SOL : ZOOM SUR LES ZONES INDUSTRIELLES, COMMERCIALES ET LES EQUIPEMENTS LIES AUX DEPLACEMENTS	29
CARTE 5 – OCCUPATION DU SOL : ZOOM SUR LES ZONES AGRICOLES, FORETS ET SURFACES EN EAUX	31
CARTE 6 – RESERVOIRS BIOLOGIQUES, CORRIDORS ECOLOGIQUES.....	31
CARTE 7 – TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL (TMJA) SUR LA CUS POUR L'ANNEE 2010	32
CARTE 8 – TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE : PERIODE DE REFERENCE 1971 – 2000	35
CARTE 9 – PRECIPITATIONS MOYENNES ANNUELLES : PERIODE DE REFERENCE 1971-2000.....	36
CARTE 10 ET CARTE 11 - DIRECTION DES VENTS DANS LA VALLEE DU RHIN SUPERIEUR : SOURCE ATLAS REKLIP 1995	37
CARTE 12 – STATIONS DE MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR.....	39
CARTES 13, 14, 15, 16 – CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE EN 2009, DE GAUCHE A DROITE : CAS DE BASE, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS ALSACIENNES, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS ALLEMANDES ET SUISSSES, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS STRASBOURGEOISES. EVOLUTIONS EXPRIMEES EN µG/M3 DES MOYENNES ANNUELLES.	48
CARTE 17 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG.....	50
CARTES 18, 19, 20, 21 – NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE EN PM10 EN 2009, DE GAUCHE A DROITE : CAS DE BASE, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS ALSACIENNES, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS ALLEMANDES ET SUISSSES, AVEC SUPPRESSION DES EMISSIONS STRASBOURGEOISES. EVOLUTIONS EXPRIMEES EN JOURS.	53
CARTE 22 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE PM10 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	55
CARTE 23 – CONCENTRATIONS DE PM10 EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	56
FIGURE 15 ET CARTE 24 – CONCENTRATIONS HORAIRES ET CARTE DE PM10 SUR LA VALLEE DU RHIN SUPERIEUR AU COURS DE L'EPISODE DE POLLUTION PAR LES PM10 DE JANVIER 2009	57
CARTE 25 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE PM2,5 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	60
CARTE 26 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN OZONE SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG.....	66
CARTE 27 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE BENZENE SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	70
CARTE 28 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE SO2 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	73
CARTE 29 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE MONOXYDE DE CARBONE SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG	76
CARTES 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 – ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES ET ZONES DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE ANNUELLE POUR LE NO2	95
CARTES 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 – ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES ET ZONES DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PM10.....	97
CARTES 60, 61, 62, 63, 64 – IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS MOYENNES ANUELLES EN NO2 DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DE NOX DU RESIDENTIEL / TERTIAIRE	108
CARTES 65, 66, 67, 68, 69 – IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER EN PM10 DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DE PM10 DU RESIDENTIEL / TERTIAIRE	109
CARTES 70, 71, 72, 73, 74 – IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS EN NO2 DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DE NOX DES TRANSPORTS ROUTIERS.....	110
CARTES 75, 76, 77, 78, 79 – IMPACT SUR LES CONCENTRATIONS EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER EN PM10 DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DE PM10 DES TRANSPORTS ROUTIERS.....	111
CARTES 80 ET 81 – ZONES DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PARTICULES PM10 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG EN 2009 ET 2025 (EVALUATION PDU INTEGRANT L'EVOLUTION DU PARC ROUTIER).....	119
CARTES 82, 83, 84, 85 – POLLUTION AU NO2 DU 12 AOUT 2003 (SITUATION DE REFERENCE, LIMITATION DE LA VITESSE A 70KM/H, CIRCULATION ALTERNEE, COMBINAISON DES DEUX MESURES).....	131
CARTES 86, 87, 88, 89 – POLLUTION EN PM10 DU 26 FEVRIER 2003 (SITUATION DE REFERENCE, LIMITATION DE LA VITESSE A 70KM/H, CIRCULATION ALTERNEE, COMBINAISON DES DEUX MESURES).....	131
CARTE 90 – POPULATIONS EXPOSEES AU DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PARTICULES PM10.....	144
CARTE 91 – POPULATIONS EXPOSEES AU DEPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE ANNUELLE POUR LE NO2	144
CARTE 92 – IDENTIFICATION DES ZONES DE VIGILANCES	147
CARTE 93 – PERIMETRE D'ETUDE POUR UNE EVENTUELLE RESTRICTION DU TRAFIC ROUTIER EN 2015.....	155
CARTE 94 – PERIMETRE D'ETUDE POUR UNE EVENTUELLE RESTRICTION DU TRAFIC ROUTIER EN 2020.....	155
CARTE 95 – ZONES DE VIGILANCE	180
CARTE 96 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015.....	211
CARTE 97 – ZONES DE DEPASSEMENTS DE LA VALEUR LIMITE EN NO2 POUR LES ANNEES 2009 ET 2011 AINSI QU'A L'HORIZON 2015	212
CARTE 99 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM10 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015	213

CARTE 99 – CONCENTRATIONS DE PM10 EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015	213
CARTE 100 – ZONES DE DEPASSEMENTS DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE EN PM10 POUR LES ANNEES 2009 ET 2011 AINSI QU'A L'HORIZON 2015	215
CARTE 101 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM2,5 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015	216
CARTE 102 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015 SUITE A LA MISE EN PLACE DE LA DISPOSITION N°4.....	219
CARTE 103 – CONCENTRATIONS DE PM10 EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015 SUITE A LA MISE EN PLACE DE LA DISPOSITION N°4	220
CARTE 104 – CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2 SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015 SUITE A LA MISE EN PLACE DES DISPOSITIONS DU SCENARIO VOLONTARISTE RENFORCE	222
CARTES 105, 106, 107 – EVOLUTION DES ZONES DE DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE ANNUELLE POUR LE NO2 SUIVANT LES SCENARIOS.....	223
CARTE 108 – CONCENTRATIONS DE PM10 EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG A L'HORIZON 2015 SUITE A LA MISE EN PLACE DES DISPOSITIONS DU SCENARIO PPA	224
CARTE 109 – EVOLUTION DES ZONES DE DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PM10 SUIVANT LES SCENARIOS	225

Table des Figures

FIGURE 1 – OUTILS DE REDUCTION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	17
FIGURE 2 – DOME DE POLLUTION A L'ECHELLE URBAINE	35
FIGURE 3 – SYSTEME PREVEST (A GAUCHE) ET URBAN'AIR STRASBOURG (A DROITE) DE SIMULATION ET PREVISION DE LA QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE DU RHIN SUPERIEUR ET DU CENTRE URBAIN DENSE DE L'AGGLOMERATION STRASBOURGEOISE	42
FIGURE 4 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN OXYDES D'AZOTE	45
FIGURE 5 ET FIGURE 6 – LIMITES MAXIMALES DE REJETS POLLUANTS EN FONCTION DES NORMES EUROS – EXEMPLE DES VEHICULES LEGERS, DIESEL ET ESSENCE	46
FIGURE 7 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE DE SOUFRE	47
FIGURE 8 – ORIGINE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE	49
FIGURE 9 – EVOLUTION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSEES A UN DEPASSEMENT DE VALEUR LIMITE.....	50
FIGURE 10 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN PARTICULES PM10	51
FIGURE 11 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PARTICULES PM10	52
FIGURE 12 – EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE 50 µg/m ³ EN MOYENNE JOURNALIERE EN PARTICULES PM10	53
FIGURE 13 – ORIGINE DES CONCENTRATIONS EN PARTICULES EN PERCENTILE 90,4 JOURNALIER	54
FIGURE 14 – EVOLUTION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSEES A UN DEPASSEMENT DE VALEUR LIMITE JOURNALIERE	56
FIGURE 15 ET CARTE 24 – CONCENTRATIONS HORAIRES ET CARTE DE PM10 SUR LA VALLEE DU RHIN SUPERIEUR AU COURS DE L'EPISODE DE POLLUTION PAR LES PM10 DE JANVIER 2009	57
FIGURE 16 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN PARTICULES PM2,5.....	58
FIGURE 17 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PARTICULES PM2,5	59
FIGURE 18 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUES	62
FIGURE 19 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN OZONE.....	63
FIGURE 20 – EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE 120 µg/m ³ SUR 8H EN OZONE	63
FIGURE 21 – EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DES SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE POUR L'OZONE SUR LA ZONE DU PPA	64
FIGURE 22 – EVOLUTION DE L'AOT40 POUR L'OZONE SUR LA ZONE DU PPA	65
FIGURE 23 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN BENZENE	68
FIGURE 24 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN BENZENE.....	69
FIGURE 25 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN DIOXYDE DE SOUFRE	72
FIGURE 26 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE DE SOUFRE.....	72
FIGURE 27 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN MONOXYDE DE CARBONE.....	74
FIGURE 28 – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MAXIMALES SUR 8H GLISSANTES EN MONOXYDE DE CARBONE	75
FIGURE 29 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN PLOMB	77
FIGURE 30 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN ARSENIC	79
FIGURE 31 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN CADMIUM	81
FIGURE 32 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN NICKEL	83
FIGURE 33 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN MERCURE	85
FIGURE 34 – EVOLUTION DES EMISSIONS ANNUELLES EN BENZO(A)PYRENE	87
FIGURE 35 – PRINCIPE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE, ADAPTE DU PROJET EUROPEEN APHEKOM	98

FIGURE 36 – ABATTEMENTS DES EMISSIONS APPLIQUES AUX PRINCIPAUX SECTEURS EMETTEURS.....	103
FIGURE 37 A GAUCHE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU RESIDENTIEL/TERTIAIRE SUR LA POPULATION EXPOSEE A DES DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE POUR LE NO_2	104
FIGURE 38 A DROITE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU RESIDENTIEL/TERTIAIRE SUR LES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE AUX STATIONS DE MESURE STRASBOURGEOISES.....	104
FIGURE 39 A GAUCHE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER SUR LA POPULATION EXPOSEE A DES DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE POUR LE NO_2	104
FIGURE 40 A DROITE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER SUR LES CONCENTRATIONS DE DIOXYDE D'AZOTE AUX STATIONS DE MESURE STRASBOURGEOISES.....	104
FIGURE 41 A GAUCHE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU RESIDENTIEL / TERTIAIRE SUR LA POPULATION EXPOSEE A DES DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PM_{10}	105
FIGURE 42 A DROITE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU RESIDENTIEL / TERTIAIRE SUR LES CONCENTRATIONS EN PERCENTILE 90,4 (VALEUR LIMITE JOURNALIERE) DE PM_{10} AUX STATIONS DE MESURE STRASBOURGEOISES.....	105
FIGURE 43 A GAUCHE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER SUR LA POPULATION EXPOSEE A DES DEPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE JOURNALIERE POUR LES PM_{10}	106
FIGURE 44 A DROITE – IMPACT DE LA BAISSSE DES EMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER SUR LES CONCENTRATIONS EN PERCENTILE 90,4 (VALEUR LIMITE JOURNALIERE) DE PM_{10} AUX STATIONS DE MESURE STRASBOURGEOISES.....	106
FIGURE 45 – PLANS ET SCHEMAS CONCERNES PAR LA QUALITE DE L'AIR ET LIENS JURIDIQUES ASSOCIES.....	114
FIGURE 46 – EVOLUTION DU TRAFIC EN ENTREE DE VILLE.....	150
FIGURE 47 – EVOLUTION DU TRAFIC SUR LES PRINCIPAUX AXES ROUTIERS.....	150
FIGURE 48 – EVOLUTION DU TRAFIC GLOBAL SUR LA CUS.....	151
FIGURE 49 – EVOLUTION DU TRAFIC ROUTIER SUR LES AXES AUTOROUTIERS ET ROUTES NATIONALES.....	151
FIGURE 50 – EVOLUTION DU TRAFIC POIDS-LOURDS.....	152
FIGURE 51 – EVOLUTION DU TRAFIC POIDS-LOURDS SUR L'AVENUE DU RHIN.....	153
FIGURE 52 – PRINCIPE DE L'EVALUATION DES DISPOSITIONS DU PPA.....	198
FIGURE 53 – MISE EN ŒUVRE DU MODELE DE SIMULATION DE LA QUALITE DE L'AIR.....	199
FIGURE 54 – EVOLUTIONS OPTINEC ET ALSACIENNES EN ZONE PPA DES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE A HORIZON 2015.....	201
FIGURE 55 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE NO_x POUR L'ANNEE 2009 ET POUR LE SCENARIO 2015 VOLONTARISTE.....	205
FIGURE 56 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE NO_x POUR L'ANNEE 2015 POUR LES SCENARIOS VOLONTARISTE ET VOLONTARISTE RENFORCE SUR LES ZONES DE VIGILANCE.....	206
FIGURE 57 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE PM_{10} POUR L'ANNEE 2009 ET POUR LE SCENARIO 2015 VOLONTARISTE.....	207
FIGURE 58 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE PM_{10} POUR L'ANNEE 2015 POUR LES SCENARIOS VOLONTARISTE ET VOLONTARISTE RENFORCE SUR LES ZONES DE VIGILANCE.....	208
FIGURE 59 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ POUR L'ANNEE 2009 ET POUR LE SCENARIO 2015 VOLONTARISTE.....	209
FIGURE 60 – REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ POUR L'ANNEE 2015 POUR LES SCENARIOS VOLONTARISTE ET VOLONTARISTE RENFORCE SUR LES ZONES DE VIGILANCE.....	210
FIGURE 61 – EVOLUTION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSEES A UN DEPASSEMENT DE VALEUR LIMITE EN NO_2	212
FIGURE 62 – EVOLUTION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSEES A UN DEPASSEMENT DE VALEUR LIMITE JOURNALIERE EN PM_{10}	214
FIGURE 60 – EVOLUTIONS OPTINEC ET ALSACIENNES EN ZONE PPA DES EMISSIONS DE NO_x A HORIZON 2015.....	230
FIGURE 61 – EVOLUTIONS OPTINEC ET ALSACIENNES SUR LA ZONE PPA DES EMISSIONS DE $PM_{2,5}$ A HORIZON 2015.....	230
FIGURE 62 – EVOLUTIONS OPTINEC ET ALSACIENNES SUR LA ZONE PPA DES EMISSIONS DE SO_2 A HORIZON 2015.....	230
FIGURE 63 – EVOLUTIONS OPTINEC ET ALSACIENNES EN ZONE PPA DES EMISSIONS DE COVNM A HORIZON 2015.....	230

Table des tableaux

TABLEAU 1 – EVALUATION DE L'IMPACT DE LA LIMITATION DE VITESSE SUR LES EMISSIONS POLLUANTES DES AUTOROUTES DE LA ZONE DU PPA.....	23
TABLEAU 2 – CARACTERISTIQUES DES COMMUNAUTES URBAINES OU D'AGGLOMERATIONS DE TAILLE SEMBLABLE A LA CUS. SOURCE INSEE, RECENSEMENT POPULATION 2009 POUR LA CUS, 2006 POUR LES AUTRES AGGLOMERATIONS.....	26
TABLEAU 3 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE DIOXYDE D'AZOTE.....	45
TABLEAU 4 – VALEURS DE REFERENCES POUR LES PARTICULES PM_{10}	51
TABLEAU 5 – VALEURS DE REFERENCES POUR LES PARTICULES $PM_{2,5}$	58
TABLEAU 6 – VALEURS DE REFERENCES POUR L'OZONE.....	61
TABLEAU 7 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE BENZENE.....	67
TABLEAU 8 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	71

TABLEAU 9 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE MONOXYDE DE CARBONE	74
TABLEAU 10 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE PLOMB	77
TABLEAU 11 – VALEURS DE REFERENCES POUR L'ARSENIC.....	79
TABLEAU 12 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE CADMIUM	81
TABLEAU 13 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE NICKEL	83
TABLEAU 14 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE MERCURE.....	85
TABLEAU 15 – VALEURS DE REFERENCES POUR LE BENZO(A)PYRENE.....	87
TABLEAU 16 – NOMBRE ET POURCENTAGE D'ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES SITUÉS DANS DES ZONES PRÉSENTANT DES DÉPASSEMENTS DE VALEUR LIMITE POUR LE NO ₂ OU LES PM ₁₀	93
TABLEAU 17 – SYNTHÈSE DES PLANS ET SCHEMAS CONCERNÉS PAR LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LA ZONE DU PPA DE STRASBOURG.....	125
TABLEAUX 18, 19, 20, 21 – DÉPASSEMENTS DE SEUILS D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATIONS.....	129
TABLEAU 22 – DÉPASSEMENTS DE SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE	129
TABLEAUX 23, 24, 25 – IMPACT DES MESURES D'URGENCE POTENTIELLES SUR LES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES.....	130
TABLEAU 26 – CONTRIBUTION DES POIDS-LOURDS AUX ÉMISSIONS DE NO _x ET DE PM ₁₀ SUR L'AVENUE DU RHIN.....	153
TABLEAU 27 – IMPACT SUR LES ÉMISSIONS ROUTIÈRES DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA DISPOSITION N°4 DU PPA	204
TABLEAU 28 – IMPACT PAR RAPPORT AU SCÉNARIO « VOLONTARISTE 2015 » DE LA MISE EN PLACE DE LA DISPOSITION N°4 SUR LA POPULATION POTENTIELLEMENT EXPOSÉE À DES DÉPASSEMENTS DES VALEURS LIMITES DE POLLUTION	217
TABLEAU 29 – IMPACT PAR RAPPORT AU SCÉNARIO « VOLONTARISTE 2015 » DE LA MISE EN PLACE DE LA COMBINAISON DES DISPOSITIONS 3, 4 ET 13 SUR LA POPULATION POTENTIELLEMENT EXPOSÉE À DES DÉPASSEMENTS DES VALEURS LIMITES DE POLLUTION.....	221
TABLEAU 30 – POPULATIONS POTENTIELLEMENT EXPOSÉES À DES DÉPASSEMENTS DE VALEURS LIMITES ENTRE 2007 ET 2015	227
TABLEAU 31 – IMPACT PAR RAPPORT AU SCÉNARIO « VOLONTARISTE 2015 » DE LA MISE EN PLACE DE LA COMBINAISON DES DISPOSITIONS 3, 4 ET 13 SUR LA POPULATION POTENTIELLEMENT EXPOSÉE À DES DÉPASSEMENTS DES VALEURS LIMITES DE POLLUTION.....	227

Résumé non technique

1 Un contexte local spécifique mais réglementé

Malgré une amélioration globale de la qualité de l'air en Alsace ces dernières années, l'agglomération de Strasbourg enregistre toujours des dépassements de valeurs limites pour les particules et le dioxyde d'azote ainsi que de la valeur cible applicable à l'ozone.

Les conditions climatiques de l'Alsace avec un contexte de vents modérés associées à sa configuration géographique particulière dans le fossé rhénan, expliquent en grande partie l'occurrence de ces dépassements de seuils.

Face à ces problématiques rencontrées également dans les autres grandes agglomérations françaises et européennes, la réglementation européenne a exigé l'instauration de plans d'actions. En droit français, cela s'est traduit par l'obligation de réaliser des plans de protection de l'atmosphère (PPA) dans les zones soumises à des dépassements afin d'établir des mesures spécifiques pour ramener les concentrations de polluants dans l'atmosphère en dessous des valeurs limites.

Si la zone PPA ne concerne réglementairement que la CUS, la ville de Kehl et les autorités allemandes sont régulièrement consultées. Des projets transfrontaliers permettant une mise en place partagée de certaines dispositions du PPA sont à l'étude comme le projet INTERREG ATMO-IDEE¹.

Dans le respect de ces textes, l'agglomération de Strasbourg a établi son plan, arrêté en 2008. Sur la base des connaissances de l'époque, les mesures du plan ciblaient essentiellement la réduction des émissions du secteur industriel au travers du dioxyde de soufre et des composés organiques volatils précurseurs de l'ozone. Les émissions du secteur des transports étaient aussi visées mais uniquement au travers de mesures de réduction de vitesse sur les axes autoroutiers.

Si le dioxyde de soufre ne pose plus aujourd'hui de problème sur l'agglomération, la problématique de qualité de l'air s'est déplacée progressivement vers de nouveaux polluants : les particules et les oxydes d'azote. L'abaissement progressif des valeurs limites de ces deux polluants et la procédure contentieuse engagée par la commission européenne à l'encontre des pays ne respectant pas les seuils pour les particules, dont la France, a mis en lumière ces nouvelles dispositions.

Face à ces enjeux économiques et sanitaires et devant la persistance des dépassements, la commission de suivi du plan de protection de l'atmosphère de Strasbourg, a décidé sa mise en révision en décembre 2010.

2 La qualité de l'air, un enjeu sanitaire pour l'agglomération de Strasbourg

La pollution atmosphérique est largement influencée d'une année sur l'autre par les paramètres météorologiques du moment (vent, températures...). Il est donc parfois difficile, face à ces paramètres fluctuants, de prédire avec finesse l'évolution de la qualité de l'air.

Cependant, les données des dix dernières années, montrent qu'entre 25 et 50% des habitants de la communauté urbaine de Strasbourg résident dans des zones soumises à des dépassements de

¹ Voir disposition 11

valeurs limites lors d'une année météorologique défavorable et entre 10 et 20% lors d'une année météorologique « moyenne ».

Au-delà de la variation des chiffres, c'est surtout la récurrence de ces dépassements qui pose problème. En effet, ils se concentrent essentiellement à proximité des principaux axes de communication de l'agglomération où la population est présente. Trois zones de vigilance ont ainsi été identifiées en fonction de leurs caractéristiques :

- Zone de proximité des voies rapides urbaines avec des concentrations dans l'atmosphère très élevées mais peu de population au plus près des voies,
- Zone de l'avenue du Rhin avec des concentrations élevées et une population proche de la voie. De plus, cet axe est aujourd'hui en pleine urbanisation et de nouvelles populations seront amenées à y habiter.
- Zone du centre-ville avec des concentrations proches de la valeur limite et une très forte densité de population.

3 L'origine des polluants et la stratégie retenue

Les deux polluants qui posent problème à savoir les particules et les oxydes d'azote, sont majoritairement issus des procédés de combustion (moteurs automobiles, grandes chaufferies, appareils de combustion...). Leur présence sur le territoire de l'agglomération résulte d'une superposition d'un fond de pollution issu de l'extérieur de l'agglomération mais fortement influencé par son trafic et d'une pollution due à son activité propre avec des effets de proximité autour des axes autoroutiers. Si des baisses d'émissions de polluants sont attendues aux niveaux européen, national et régional sous l'impulsion des diverses politiques menées en faveur de la qualité de l'air, le PPA représente le dernier maillon de la chaîne et permet d'agir au plus près des zones en dépassement avec la possibilité de cibler finement les responsabilités et le niveau d'exigence attribuable à chaque secteur d'activité.

Les modélisations réalisées sur l'agglomération ont montré qu'il faudrait diviser par deux les émissions du trafic routier pour envisager un retour sous les valeurs limites à une brève échéance. La suppression des émissions des autres secteurs (industrie, résidentiel), a un impact très faible sur les zones en dépassement.

Face à cet objectif irréalisable à court terme, la protection des populations a été privilégiée dans la révision du plan de protection de l'atmosphère avec un secteur, clairement identifié comme principal responsable de l'exposition des populations, à savoir le secteur routier.

L'enjeu principal de la révision du PPA de Strasbourg sera donc de limiter et de protéger les populations déjà exposées mais aussi de prévenir et d'encadrer toute implantation de nouvelles populations dans des zones en dépassement.

4 L'atteinte du respect des valeurs limites

Le PPA de Strasbourg s'inscrit dans une démarche globale de réduction des émissions et d'amélioration de la qualité de l'air. Il vient donc en complément de mesures réalisées au niveau européen, national et régional. On peut citer par exemple l'amélioration de la motorisation des véhicules, les normes de constructions neuves en matière de consommation énergétique ou encore la mise en œuvre des orientations du SRCAE sur la réduction des émissions régionales de polluants.

Ces mesures plus globales auront un effet certain sur les concentrations de fond en matière de pollution atmosphérique et vont notamment permettre de réduire les niveaux de pollution de manière assez uniforme, en particulier sur le territoire de l'agglomération. Certaines dispositions du PPA assurent même localement la mise en œuvre de ces mesures décidées à des échelons supérieurs.

Les modélisations réalisées par l'ASPA selon un scénario dit « 2015 volontariste » sur la base des hypothèses portées tant au niveau national que régional et local, conduisent à une amélioration de la qualité de l'air sur l'agglomération permettant de faire baisser les populations exposées de 25% à l'horizon 2015 pour le NO₂ et de près de 75% pour les particules.

L'enjeu des mesures spécifiques du PPA est donc d'apporter en complément des améliorations sur les points noirs en termes de qualité de l'air de l'agglomération, au croisement des zones où les concentrations sont les plus élevées et où se trouvent les populations.

Ces mesures seront spécifiques à des secteurs d'activité ou plus transversales.

Dans le secteur des transports routiers, majoritairement à l'origine des zones en dépassements, les mesures sont déclinées en fonction des caractéristiques propres à chaque zone de vigilance. La poursuite de la politique ambitieuse de déplacements déjà engagée sur l'agglomération sera renforcée par des actions de requalification de certaines voiries urbaines et autoroutières, de rationalisation du transport des marchandises en ville et d'amélioration de la qualité du parc automobile roulant.

Dans le domaine de l'urbanisme et de la construction, les besoins en développement de la ville doivent intégrer la protection des personnes déjà exposées aux dépassements de valeurs limites mais également celles qui seront amenées à y résider. Pour les bâtiments déjà existants, les actions se concentreront sur l'efficacité énergétique et l'amélioration de la connaissance afin de mieux cibler les efforts.

En ce qui concerne l'industrie, les nouvelles implantations industrielles devront garantir une non aggravation de la qualité de l'air de l'agglomération en particulier sur les zones de vigilance. Par ailleurs, un contrôle renforcé du respect des normes d'émission des plus gros émetteurs industriels sera mis en place lors des épisodes de pics de pollution.

Au final, l'ensemble des dispositions nationales et régionales constituant le scénario « 2015 volontariste » combinées aux dispositions spécifiques du PPA de Strasbourg amène à une réduction significative de la population exposée aux dépassements de valeurs limites. Malgré cette amélioration globale, le respect des valeurs limites ne sera pas atteint pour 2015 et est seulement espéré entre 2020 et 2025. A noter toutefois qu'à l'horizon 2015 les dépassements liés aux PM10 seront largement circonscrits et ne concerneront plus qu'une part limitée de la population de la CUS. En revanche, l'impact du dioxyde d'azote restera encore problématique et accentuera d'autant plus la pression sur le transport routier. Si le scénario « 2015 volontariste » permet de baisser globalement le niveau de pollution sur l'ensemble de l'agglomération, les dispositions évaluées dans le cadre du PPA se focalisent sur les zones de vigilance qui concentrent les enjeux. Les dispositions du PPA amènent ainsi un gain supplémentaire allant jusqu'à 35% population exposée en moins par rapport au scénario « 2015 volontariste » sur ces zones. De plus, le PPA vise au travers de ces dispositions à assurer à la fois une meilleure protection des populations déjà présentes dans ces zones mais aussi un volet prévention particulièrement important visant à encadrer l'urbanisation de ces zones.

Contexte, informations générales, évaluation de la qualité de l'air et enjeux associés

5 Contexte et état des lieux

5.1 Contexte réglementaire et objectifs des plans de protection de l'atmosphère

5.1.1 Au niveau européen

La directive européenne 2008/50/CE (complétée par la directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques) concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les Etats membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'abaisser les niveaux de concentrations en polluants sous ces normes.

Pour compléter l'arsenal législatif et réglementaire lié à la gestion de la qualité de l'air, la directive 2001/81/CE relative à la mise en œuvre de plafonds nationaux d'émissions (dite directive NEC : Net Emission Ceiling) limite les rejets à l'horizon 2010 pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils ainsi que pour l'ammoniac. Cette directive prise en déclinaison du protocole de Göteborg de la convention de Genève sur les pollutions transfrontières sera révisée en 2013 avec intégration des particules PM_{2,5} et fixation de nouveaux plafonds d'émissions nationaux à l'horizon 2020.

5.1.2 Au niveau national – gestion des émissions

La directive NEC est déclinée à travers le programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques adopté en 2003 pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils ainsi que pour l'ammoniac et complété en 2010 par le plan particules visant en particulier les PM_{2,5}.

Or, les constats réalisés sur les inventaires nationaux des émissions montrent que, si les plafonds seront respectés pour le dioxyde de soufre, les composés organiques volatils non méthaniques et l'ammoniac, celui relatif aux émissions d'oxydes d'azote sera en revanche largement dépassé². En complément, le plan particules³, qui accompagne le programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques⁴, fixe également des objectifs très ambitieux de réduction des émissions de PM_{2,5} à l'horizon 2015.

En termes d'émissions, les oxydes d'azote et les particules constituent donc aux échelles européenne et nationale les deux enjeux prioritaires relatifs à la qualité de l'air.

² Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France au titre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et de la directive européenne relative aux plafonds d'émissions nationaux (NEC) - Format CEE-NU / NFR & NEC – CITEPA – mars 2011

³ Le plan particules : Des mesures nationales et locales pour améliorer la qualité de l'air – MEDDTL / DGEC – juillet 2010

⁴ Programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (SO₂ – NO_x, COV – NH₃) en application de la directive 2001/81/CE du 23 octobre 2001 – Ministère chargé de l'environnement - 2003

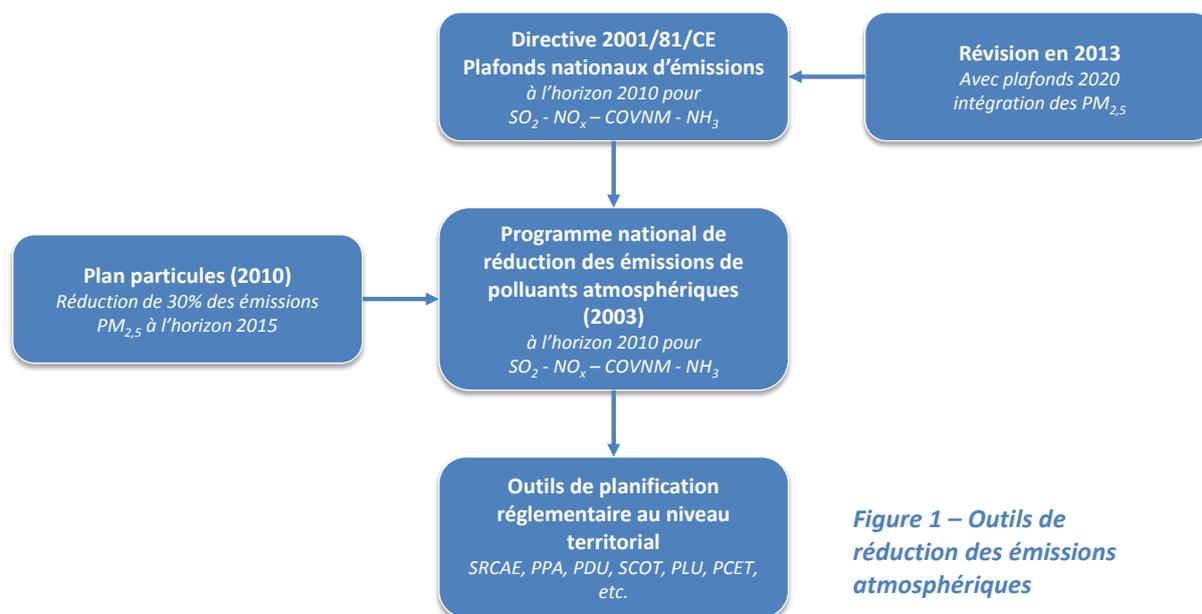


Figure 1 – Outils de réduction des émissions atmosphériques

Les principales mesures de réduction des émissions prises à l'échelle nationale sont résumées ci-dessous.

5.1.3 Programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Ce programme, adopté avant la mise en œuvre de la directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air, présente des mesures visant à réduire les émissions des indicateurs de pollution de la directive 2001/81/CE. Ces mesures viennent compléter les actions liées à l'application de la directive européenne 2001/80/CE du 23 octobre 2001 relative aux Grandes Installations de Combustion (GIC) et des directives relatives aux émissions de polluants des véhicules automobiles (application des normes Euro) prises à la suite du programme Auto Oil.

L'ensemble des mesures est synthétisé ci-après mais le détail de chacune d'entre elles n'est pas repris. Pour plus d'informations, il convient de se reporter au programme et au plan associé.

Dioxyde de soufre :

- installations industrielles : renforcement des objectifs de bulle des raffineries, renforcement des valeurs limites pour les installations les plus récentes, limitation des rejets des verreries, procédés sidérurgiques et des cimenteries,
- transport et sources mobiles : limitation de la teneur en soufre des carburants à 10 ppm (en lien avec la réglementation européenne), emploi de carburants moins soufrés.

Oxydes d'azote :

- installations industrielles : anticipation dès 2010 de la valeur limite en NO_x prévue en 2016 par la directive GIC, renforcement des objectifs de bulle des raffineries, limitation des rejets des verreries, cimenteries et des procédés sidérurgiques et de fabrication d'acide nitrique,
- résidentiel / tertiaire : utilisation de chaudière bas-NO_x, réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments,
- transports routiers : limitation de la teneur en soufre des carburants à 10 ppm permettant une réduction complémentaire des NO_x, développement des modes alternatifs à la route,

incitations fiscales au renouvellement du parc automobile, taxation kilométrique des poids-lourds, ...

- transports non routiers : limitation de la teneur en soufre des carburants, éventuelle modulation des redevances portuaires et aéroportuaires en fonction des niveaux d'émissions des navires et aéronefs,
- engins mobiles non routiers : limitation réglementaire des émissions des nouveaux engins et incitations au renouvellement du parc.

Composés organiques volatils :

- industries et installations utilisatrices de solvants : réduction des émissions diffuses, schéma de maîtrise des émissions de COV pour les installations utilisant des solvants avec soutien aux syndicats pour l'élaboration de guide, aides financières pour les PME/PMI,
- produits à basse teneur en solvant, en particulier dans les peintures et vernis décoratifs,
- résidentiel / tertiaire : utilisation du bois-énergie dans des installations où la combustion est réalisée dans de bonnes conditions.

Ammoniac :

- Elevages : adaptation de l'alimentation du bétail (réduction de la teneur en azote), mise en place de système de couverture des fosses, d'aération des fosses, etc.
- Agriculture : limitation de l'emploi des engrais à fort taux de volatilisation (urée ou solutions azotées), enfouissement du lisier lors de son application, information / formation des agriculteurs, méthodes d'exploitation moins émettrices d'ammoniac.

5.1.4 Plan particules

Le plan particules a été adopté en juillet 2010, ultérieurement à la directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air. Il prévoit une réduction de 30% des émissions de particules PM_{2,5} dans l'atmosphère entre 2010 et 2015. Les mesures concernent le secteur domestique, le secteur industriel et résidentiel-tertiaire, le secteur des transports et le secteur agricole.

Secteur domestique : Les mesures s'attachent principalement à la maîtrise et réduction des installations de chauffage utilisant du bois-énergie. Elles réaffirment également l'impact du brûlage à l'air libre sur les émissions de particules et l'interdiction de cette pratique (hors dérogation). Enfin, l'impact du plan bâtiment sur la réduction des consommations d'énergie visée à 38% d'ici à 2020 et les conséquences positives en termes de limitation des émissions polluantes associées est cité.

Secteur industriel et résidentiel-tertiaire : Deux mesures concernent la réduction des valeurs limites d'émissions des installations de combustion soumises à déclaration et autorisation. La TGAP relative aux émissions de NO_x et de PM doit également évoluer.

Secteur des transports : La principale mesure concerne l'expérimentation de zones d'actions prioritaires pour l'air autour et dans certaines collectivités où sont constatés ou prévus des dépassements des valeurs limites de la qualité de l'air. Cette mesure doit en particulier favoriser le remplacement des véhicules diesels non équipés de filtre à particules. Des mesures favorisent les mobilités douces, l'amélioration du parc de véhicules captifs, une meilleure régulation de la mobilité

(auto-partage, co-voiturage, politique de stationnement). La taxe kilométrique pour les poids lourds est visée ainsi que des mesures de réduction des émissions des navires, bateaux, deux roues, etc.

Secteur agricole : Des mesures d'amélioration des connaissances sont envisagées ainsi que de diffusion des meilleures pratiques respectueuses de l'environnement : adaptation de l'alimentation, couverture des fosses, réglage des émissions de NO_x et de particules des tracteurs, retrofit sur les tracteurs actuels, développement des techniques culturales sans labour, etc.

5.1.5 Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air issu du CIQA (Comité Interministériel pour la Qualité de l'Air)

Le CIQA travaille depuis septembre 2012 pour élaborer, conjointement avec les collectivités locales, des solutions concrètes et durables afin d'améliorer la qualité de l'air en particulier dans le domaine des transports, en lien avec l'élaboration des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Réorienter la politique de l'air dans les agglomérations les plus concernées vers plus d'efficacité, de durabilité et de justice sociale nécessite notamment de repenser les moyens de transport existants, les politiques de mobilité et les moyens de chauffage domestique. Il s'agit d'engager une approche plus globale et structurelle.

Le CIQA a publié le 6 février 2013 un plan d'urgence pour la qualité de l'air qui propose un total de 38 mesures à partir des cinq priorités suivantes :

- Priorité 1 : favoriser le développement de toutes les formes de transport et de mobilité propres par des mesures incitatives.
- Priorité 2 : réguler le flux de véhicules dans les zones particulièrement affectées par la pollution atmosphérique.
- Priorité 3 : réduire les émissions des installations de combustion industrielles et individuelles.
- Priorité 4 : promouvoir fiscalement les véhicules et les solutions de mobilité plus vertueuses en termes de qualité de l'air.
- Priorité 5 : informer et sensibiliser nos concitoyens aux enjeux de la qualité de l'air.

Certaines des mesures annoncées dans ce plan d'urgence se trouvent déclinées dans les dispositions du PPA de Strasbourg.

5.1.6 Au niveau national – gestion de la qualité de l'air

Les articles L.222-1 à L.222-3 et R.222-1 à R.222-7 du code de l'environnement définissent les modalités d'élaboration et le contenu des Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE). L'objectif de ces schémas est de fournir un cadre régional aux différentes politiques de gestion de l'atmosphère permettant d'atteindre les objectifs nationaux suivants :

- réduction des émissions et concentrations de substances polluantes ;
- réduction des consommations d'énergies ;
- développement des énergies renouvelables ;
- adaptation des territoires aux changements climatiques.

Un des objectifs recherchés est donc une prise en compte transversale des enjeux atmosphériques permettant d'optimiser les synergies (réduction des consommations d'énergie limitant toutes les émissions) et de réduire les antagonismes.

Ces schémas, co-élaborés par le Préfet et le Président du Conseil Régional sont évalués et révisés tous les 5 ans si nécessaire.

Les articles L.222-4 à L.222-7 et R. 222-13 à R.222-36 du code de l'environnement prévoient que des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) soient élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants ainsi que dans les zones où les normes de qualité de l'air ne sont pas respectées ou risquent de ne pas l'être.

Le PPA est un plan d'action, qui doit être arrêté par le préfet, et qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concerné les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Le plan doit fixer des objectifs de réduction, réaliser un inventaire d'émission des sources de polluants, prévoir en conséquence des mesures qui peuvent être contraignantes et pérennes pour les sources fixes et mobiles, et définir des procédures d'information et de recommandation ainsi que des mesures d'urgence à mettre en œuvre lors des pics de pollution. Chaque mesure doit être encadrée fonctionnellement et temporellement en vue de sa mise en œuvre, et être accompagnée d'estimations de l'amélioration de la qualité de l'air escomptée. La mise en application de l'ensemble de ces dispositions doit être assurée par les autorités de police et les autorités administratives en fonction de leurs compétences respectives.

Le bilan de la mise en œuvre du PPA doit être présenté annuellement devant le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST), et au moins tous les cinq ans, la mise en œuvre du plan fait l'objet d'une évaluation par le ou les préfets concernés pour décider de son éventuelle mise en révision.

5.2 Mise en place d'un premier PPA et justification de la révision⁵

Un premier Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise a été approuvé par arrêté préfectoral du 21 octobre 2008 complété par l'arrêté préfectoral du 10 août 2011 à la suite d'une décision du Tribunal Administratif de Strasbourg du 2 février 2011 d'annulation du PPA faisant suite à un recours formé par Alsace Nature au motif que le PPA ne définissait pas les modalités de déclenchement de la procédure d'alerte.

Ce PPA a été initié en 2001 sur l'agglomération strasbourgeoise dont la population est supérieure à 250 000 habitants et dont les niveaux de concentrations en polluants présentaient des dépassements de normes de qualité de l'air. Les objectifs et mesures affichés par ce premier plan sont :

- L'amélioration de la qualité de l'air sur la zone du PPA afin d'atteindre une situation de respect des valeurs limites réglementaires. Des mesures réglementaires, à caractère

⁵ PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE DE L'AGGLOMERATION STRASBOURGEOISE (PPA) - Octobre 2008 – Préfecture du Bas-Rhin, DRIRE, ASPA

permanent pour certaines (par exemple limitation de vitesse sur les principaux axes autoroutiers) et à caractère temporaire pour d'autres s'attachent à la réduction des émissions des secteurs industriels et du transport des personnes et des marchandises. Ces mesures, opposables au tiers, sont complétées par des mesures d'amélioration des connaissances en particulier sur les petites chaudières dans les secteurs industriel, résidentiel et tertiaire.

- Des mesures d'accompagnement concernant l'information, l'éducation et la sensibilisation des publics complètent le dispositif à destination des décideurs et les professionnels pouvant impacter par leurs actions la qualité de l'air.
- Enfin, et afin de protéger la population des effets des polluants atmosphériques sur la santé, le PPA de Strasbourg a mis en place une mesure relative à la mise en œuvre d'éventuelles maîtrises d'urbanisation dans les zones affectées par des dépassements de valeurs limites.

L'horizon de ce premier PPA de Strasbourg était l'année 2010, année au cours de laquelle des dépassements des valeurs limites journalière pour les particules et annuelle pour le dioxyde d'azote ont encore été rencontrés dans des zones où vivent plusieurs dizaines de milliers de Strasbourgeois. De plus, la France est visée par un contentieux pour non-respect des normes de qualité de l'air concernant les particules PM10. La zone du PPA de Strasbourg est une des zones potentiellement concernées par ce contentieux bien qu'un report d'application des valeurs limites y ait été obtenu jusqu'en juin 2011.

Dans ce contexte, le préfet du Bas-Rhin a donc décidé, sur proposition de la commission de suivi du PPA réunie le 10 décembre 2010, la révision du PPA de Strasbourg au cours des années 2011 et 2012. Cette révision s'appuie sur les éléments réglementaires suivants :

- Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air qui modifie les articles R. 222-13 à R. 222-18 du code de l'environnement. Ce décret requiert la réalisation d'un bilan des actions engagées ou prévues dans le cadre des PPA dont la révision doit aboutir à des objectifs globaux de réduction des émissions d'un ou plusieurs polluants dans l'agglomération.
- La circulaire ministérielle du 7 septembre 2010 qui synthétise l'état des connaissances relatives à l'impact sanitaire des particules en France et les coûts associés. La circulaire requiert un renforcement des mesures prévues dans les actuels PPA et la mise en œuvre d'actions nouvelles, en particulier de Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA). Elle demande aux préfets de s'appuyer sur les inventaires d'émissions et les outils d'évaluation de l'impact des émissions sur la qualité de l'air disponibles au sein des AASQA.
- Un projet de circulaire ministérielle précise également l'objectif du plan de protection de l'atmosphère qui est de viser une population entièrement non-exposée au dépassement des valeurs limites de qualité de l'air.

5.3 Bilan des actions du PPA du 21 octobre 2008⁶

Sur le constat des dépassements de valeurs limites constatés et prévus entre 2000 et 2010 sur l'agglomération strasbourgeoise, le PPA du 21 octobre 2008 a mis en place des mesures réglementaires à caractère permanent, des mesures réglementaires à caractère temporaire, et des mesures d'amélioration des connaissances.

Les mesures réglementaires à caractère permanent concernent :

- Mesures 1.1, 1.2 et 1.5 - *réduction des émissions d'origine industrielle* : plan de réduction des émissions de la raffinerie PRR de Reichstett et des plus grands émetteurs potentiels : Les émissions industrielles ont fortement décliné au cours de la décennie 2000 – 2010 sur la zone du PPA. A noter également la fermeture de la raffinerie en 2011 qui a encore accéléré la baisse des rejets de SO₂, NO₂ et particules. Avant la fermeture de la raffinerie, les mesures avaient permis de réduire de 49% les émissions de SO₂, 22% les émissions de NO_x, 30% les émissions de COVNM et de 53% les émissions de particules.

⁶ Relevé de décisions de la réunion de la commission de suivi du Plan de Protection de l'Atmosphère de Strasbourg en date du 10 décembre 2010 – DREAL Alsace

- Mesures 1.3 et 1.4 – **réduction des émissions du transport routier** : limitation des vitesses de circulation sur les axes autoroutiers, transport des personnes et des marchandises : Les réductions de vitesses ont été progressivement mises en œuvre sur les différents tronçons de l'A35, A350 et A351. Sur constat de mesures, la vitesse des voitures a été réellement réduite de 10 km/h dans les créneaux les moins congestionnés alors que celle des poids lourds n'a pas significativement évolué. Ces évolutions ont induit des réductions limitées des émissions polluantes et non perceptibles (tous autres facteurs – trafic, météo – n'étant pas égaux par ailleurs) au niveau des concentrations. Le transport des personnes et des marchandises est pris en compte dans le nouveau Plan de Déplacements Urbains de la Communauté Urbaine de Strasbourg.

Nouvelles limitations	Route	Limitation de vitesse (km/h)	NO _x en tonnes	PM10 en tonnes	Benzène en kg
Avant	A35*	110	434	41,6	2,1
	A351	110	76	9,2	0,5
	A350	90	30	4,0	2,2
Après	A35*	90	431 -1%	41,3 -1%	2,1 -0,1%
	A351	90	74 -3%	9,0 -2%	0,5 -0,3%
	A350	70	29 -4%	3,9 -3%	2,3 +5%

* entre la porte de Schirmeck et la Vigie

Tableau 1 – Evaluation de l'impact de la limitation de vitesse sur les émissions polluantes des autoroutes de la zone du PPA

Les mesures réglementaires à caractère temporaire concernent :

- Mesure 2.1 – **révision des procédures d'information et d'alerte et simplification du PAPA** : Les seuils d'information et d'alerte pour les particules ont été abaissés le 1^{er} février 2012 dans les deux départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin suite au décret du 21 octobre 2010. Une révision des critères de déclenchement des procédures et des mesures d'urgence interviendra à l'issue de la publication d'un arrêté ministériel en cours de discussion. Par ailleurs, le processus d'alerte à la pollution au dioxyde de soufre (PAPA) a été simplifié puis supprimé suite à la disparition des émetteurs de SO₂ sur la zone du PPA.
- Mesure 2.2 – **mise en œuvre d'éventuelles maîtrises d'urbanisation dans les zones restant soumises à des dépassements de valeurs limites** : Les cartes de qualité de l'air annuellement mises à jour ont permis de porter à connaissance les zones concernées à destination des collectivités, en particulier dans le cadre de l'élaboration du Plan Local de l'Urbanisme Communautaire. Cette mesure a permis une prise en compte des enjeux de la qualité de l'air dans de nombreux projets sur l'agglomération de Strasbourg avec par exemple des réflexions engagées entre les collectivités, l'Etat et l'ASPA concernant la localisation d'établissements recevant du public sensible : crèches, écoles en particulier.

Les mesures d'amélioration des connaissances sont les suivantes :

- Mesure 3.1 – *étude diagnostic des petites chaudières de puissance inférieure à 20 MW* : Cette action n'a pas été mise en place avec une réorientation des réflexions concernant les consommations d'énergie des bâtiments dans le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie en Alsace et du Plan Climat-Energie Territorial de la CUS.
- Mesure 3.2 – *station de mesure fixe au voisinage d'un axe autoroutier* : Cette action s'est traduite par l'installation de la station permanente de mesure le long de l'A35 au niveau de la porte de Schirmeck. Les résultats de cette station de mesure sont pleinement intégrés dans les procédures d'information et d'alerte ainsi que dans le rapportage réglementaire des concentrations à la Commission européenne.
- Mesure 3.3 : *adaptation de la métrologie des particules aux exigences de la directive européenne et connaissance des HAP et métaux lourds* : La méthode de prélèvement et d'analyse automatique des particules a été adaptée sur l'ensemble du territoire national le 1er janvier 2007, avec une hausse des niveaux de concentrations rapportés. Les niveaux de concentrations en HAP ont été annuellement mesurés sur la zone du PPA et font l'objet d'une diffusion des résultats sur le site internet de l'ASPA. Au regard des niveaux faibles constatés, le suivi des métaux lourds est réalisé à travers l'inventaire annuel des émissions polluantes publié par l'ASPA.
- L'impact des mesures d'accompagnement (information, éducation, sensibilisation) n'a pas été quantifié.

Au final, les mesures du PPA du 21 octobre 2008, si elles ont permis des progrès en termes de qualité de l'air et de connaissances sur la zone du PPA, n'ont toutefois pas abouti à une amélioration suffisante de la situation, en particulier en proximité routière. Un renforcement de certaines d'entre elles et la mise en œuvre de mesures additionnelles est donc indispensable.

6 Informations générales sur la zone du PPA

6.1 Couverture, relief et topographie

Le périmètre PPA de l'agglomération strasbourgeoise concerne l'ensemble de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) et regroupe actuellement 28 communes étendues sur un territoire de 315 km², entre 28 km du Nord au Sud et 16 km d'Est en Ouest, représentant plus de 6,5% du territoire bas-rhinois et près de 4% de la région Alsace. Il est situé dans la partie moyenne de la plaine du Rhin Supérieur, s'étendant de collines et terrasses lacées à l'ouest jusqu'au Rhin et couvrant les lits majeurs d'inondation de l'Ill et du Rhin.



Carte 1 – Zone du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise

L'altitude moyenne de la zone avoisine 145 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les secteurs les plus bas, d'altitude voisine de 135 mètres, se situent dans le Ried au Nord-Est, tandis que les secteurs les plus élevés d'altitude voisine de 170 mètres, se localisent à l'Ouest, à l'entrée du Kochersberg.

Le précédent Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise concernait la Communauté Urbaine de Strasbourg + la commune de Hoerdt en raison de panaches ponctuels de dioxyde de soufre en provenance de la raffinerie PRR et de la présence d'une station de mesure de la qualité de l'air sur le ban communal. A la suite de la fermeture de la raffinerie courant 2011, seule la Communauté Urbaine de Strasbourg est dorénavant concernée par le PPA en cours de révision.

6.2 Population

Avec près de 470 000 habitants sur son territoire en 2009, la densité de population de la CUS s'élève à 1 487 hab/km², exprimant une occupation humaine importante au regard des autres communautés urbaines ou d'agglomérations de taille semblable.

La ville de Strasbourg totalise près de 272 000 habitants, soit près de 60 % de la population de la communauté urbaine, avec une densité de population de 3 560 hab/km².

Depuis 1990, la population de la Communauté Urbaine de Strasbourg a augmenté de 10%.

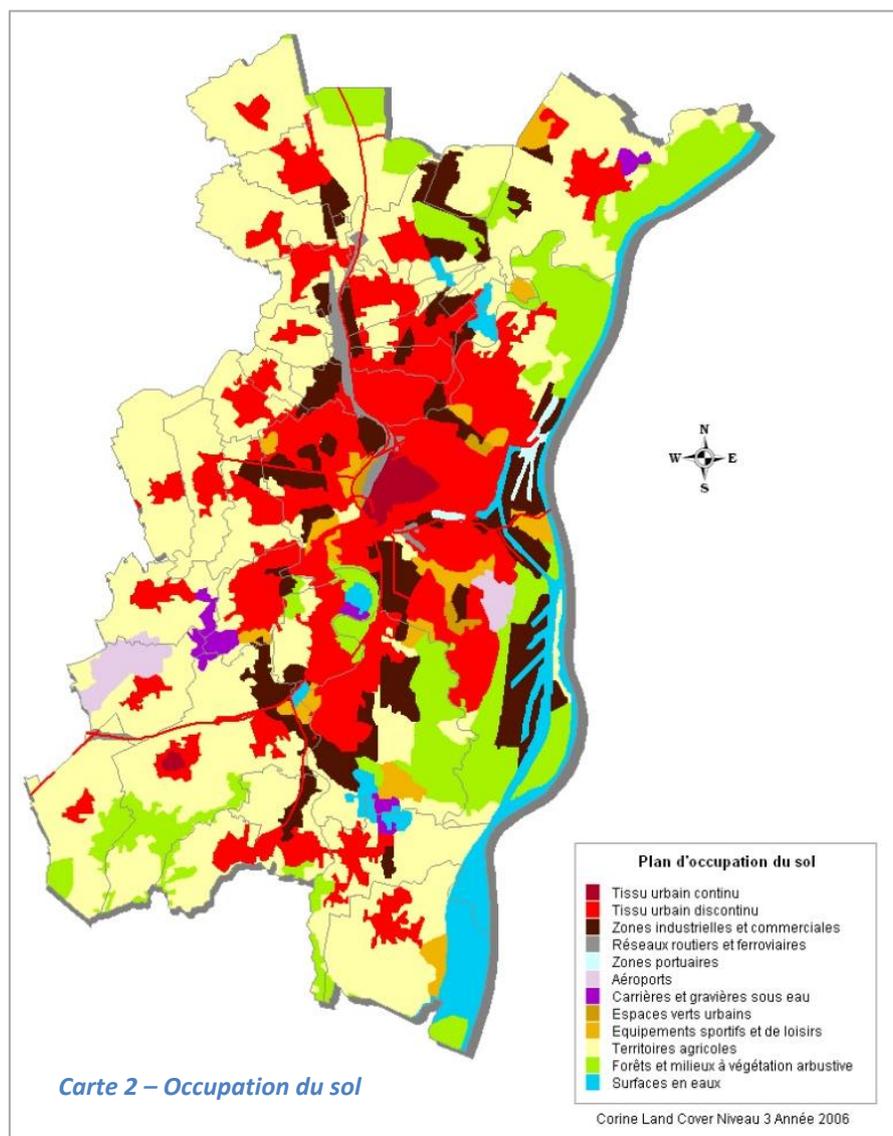
Communauté Urbaine / Communauté d'Agglomérations	Population 2006 (2009 pour CUS)	Densité hab/km ²	Nombres de communes
CU du Grand Toulouse	651 586	1 778	25
CU de Nice - Côte d'Azur	512 160	1 550	24
CU de Strasbourg	468 386	1 487	28
CA de Grenoble Alpes Métropole	396 657	1 292	26
CU de Bordeaux	702 522	1 273	27
CA du Grand Dijon	244 496	1 115	22
CU de Nantes Métropole	579 131	1 107	24
CA de Montpellier Agglomérations	406 139	963	31
CA d'Orléans - Val de Loire	272 572	815	22
CA de Perpignan Méditerranée	214 426	643	24

Tableau 2 – Caractéristiques des Communautés Urbaines ou d'Agglomérations de taille semblable à la CUS. Source INSEE, Recensement population 2009 pour la CUS, 2006 pour les autres agglomérations.

6.3 Occupation du sol et activités

6.3.1 Territoire résidentiel

En raison de sa forte densité de population, le territoire de la communauté urbaine de Strasbourg est fortement urbanisé (26% du territoire).



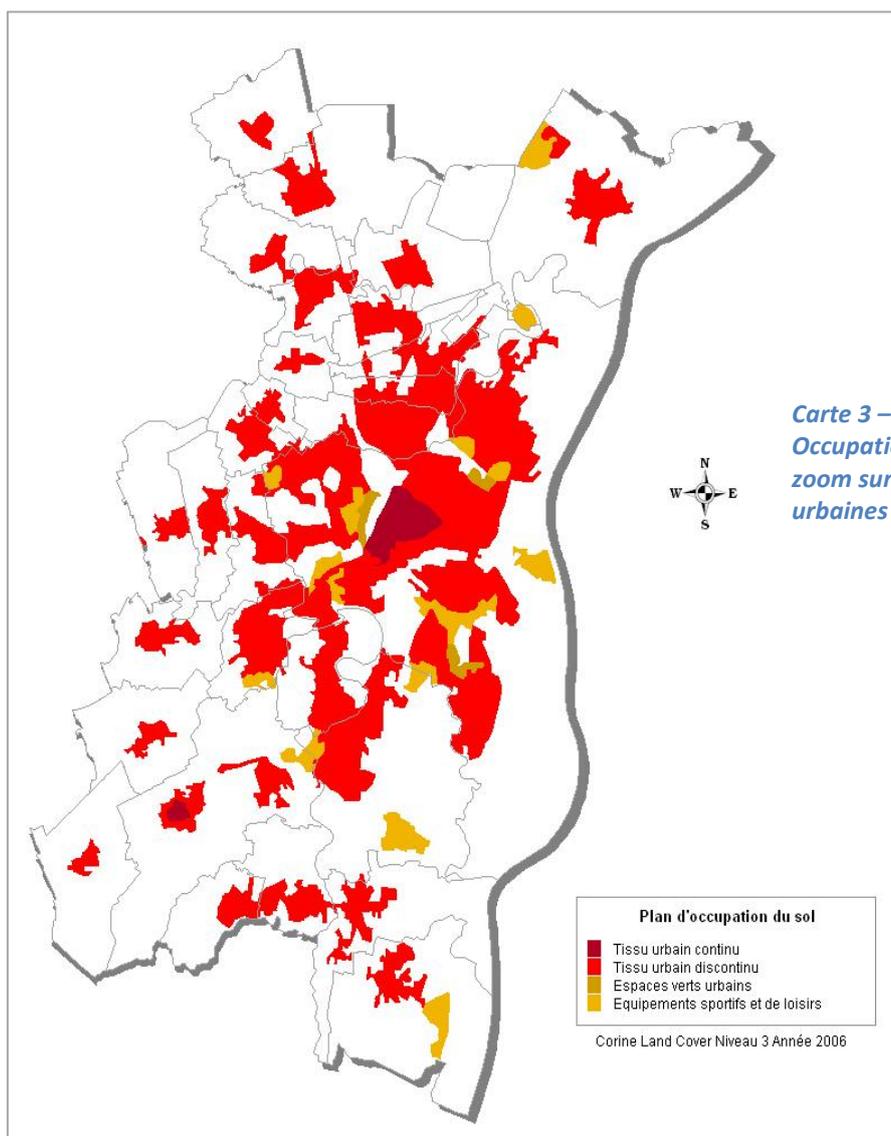
On dénombre près de 208 900 résidences principales en 2006, soit 21% de plus par rapport à 1990 [INSEE, 2009]. Plus de 80% des ménages de la CUS sont logés au sein d'habitations collectives. Environ 60% des ménages du territoire sont locataires de leurs logements.

A l'échelle de Strasbourg, l'augmentation du nombre de résidences principales depuis 1990 a été plus faible (17%) que celle de la CUS globalement, pour atteindre plus de 126 000 logements en 2006. Les logements collectifs représentent alors 92% des résidences, ce qui est élevé par rapport à Nantes (76%) ou Toulouse (81%) mais plus faible qu'à Lyon (95%). Enfin, seulement 26% de la population est propriétaire.

La ville de Strasbourg et sa communauté urbaine se caractérisent par l'importance des logements anciens : 28% des résidences de la CUS ont été construits avant 1949 et 35% entre 1949 et 1974 (21% entre 1975 et 1989, 16% après 1990), et ces chiffres montent respectivement à 33% et 38% sur Strasbourg (17% entre 1975 et 1989, 12% après 1990).

6.3.2 Secteur tertiaire prépondérant et des activités industrielles développées

La communauté urbaine de Strasbourg concentre 45% des entreprises du Bas-Rhin. Près de 26 000 établissements et 250 000 employés étaient recensés sur la CUS [SIRENE, 2008] dont 64% sur la ville de Strasbourg (tous secteurs confondus).

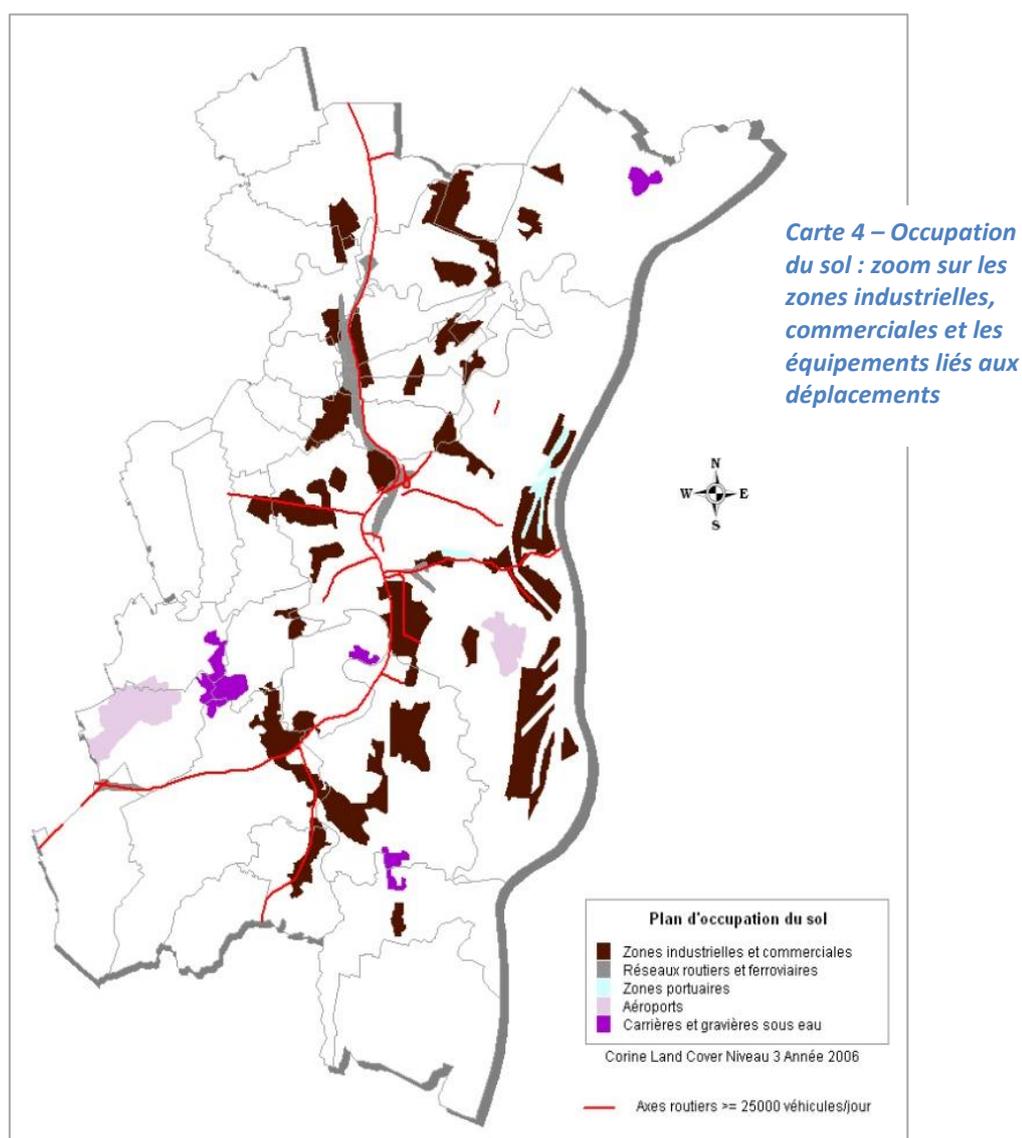


Le tertiaire est le secteur prédominant sur la CUS avec 94% des établissements enregistrés et 87% des emplois du territoire. La ville de Strasbourg concentre environ 65% des établissements et des emplois tertiaires de la communauté urbaine.

La CUS comptabilise une soixantaine de zones d'activités sur son territoire, dont 5 principales en développement : l'Espace Européen de l'Entreprise à Schiltigheim, le Port Autonome et le Parc d'Activités de la Plaine des Bouchers à Strasbourg, le Parc d'Innovations d'Illkirch-Graffenstaden ainsi que l'Aéroparc d'Entzheim.

Deux zones commerciales sont également présentes sur le territoire de la CUS : le Parc commercial de Strasbourg Nord à Vendenheim et la Vigie à Geispolsheim.

Malgré une forte emprise du tertiaire sur le territoire, le secteur industriel reste un élément clé pour l'économie de la CUS. Les activités industrielles sont diversifiées : chimie, pharmacie, équipementier automobile, agroalimentaire ...



Parmi les plus importantes on retrouve l'industrie chimique Lanxess à La Wantzenau, le laboratoire pharmaceutique Lilly France à Fegersheim, les brasseries de Schiltigheim, la papeterie Stracel-UPM et dans l'industrie automobile Général Motors et Johnson Controls à Strasbourg ... Certaines industries sur la CUS concernent également la production d'énergie telles les centrales de chauffage urbain à HautePierre et à l'Esplanade.

6.3.3 Espaces ruraux

Bien que très urbanisé, le plan d'occupation du sol révèle que 40% du territoire de la communauté urbaine de Strasbourg est couvert par des espaces agricoles. De même, des espaces forestiers occupent 6% de la CUS, avec le long du Rhin deux forêts périurbaines couvrant 1 250 ha, localisées au nord et au sud de Strasbourg, respectivement la forêt de la Robertsau et celle du Neuhof.

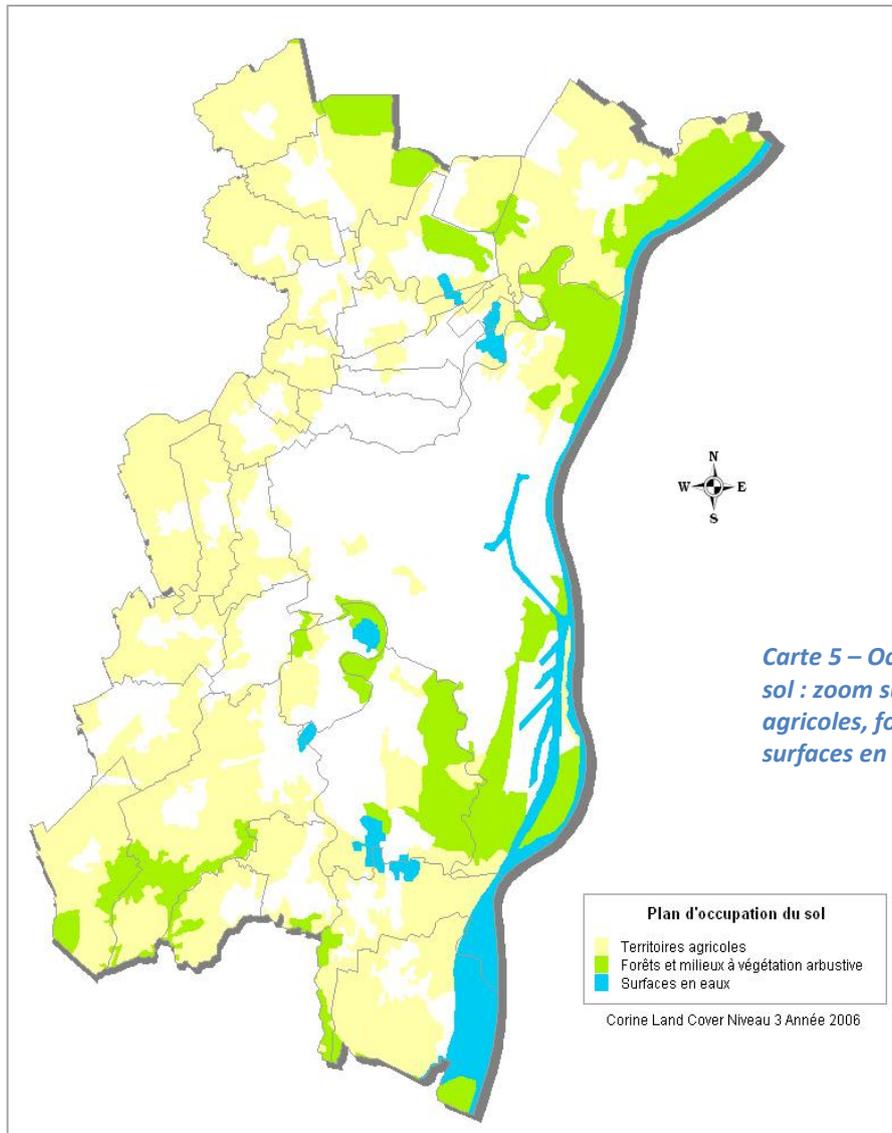
6.3.4 Espaces naturels à protéger

Le schéma de cohérence territoriale de la région de Strasbourg (SCoTERS) fixe un objectif qui est de préserver les espaces naturels. Il tend en particulier à maîtriser l'urbanisation afin de limiter la pression sur les espaces naturels et agricoles⁷.

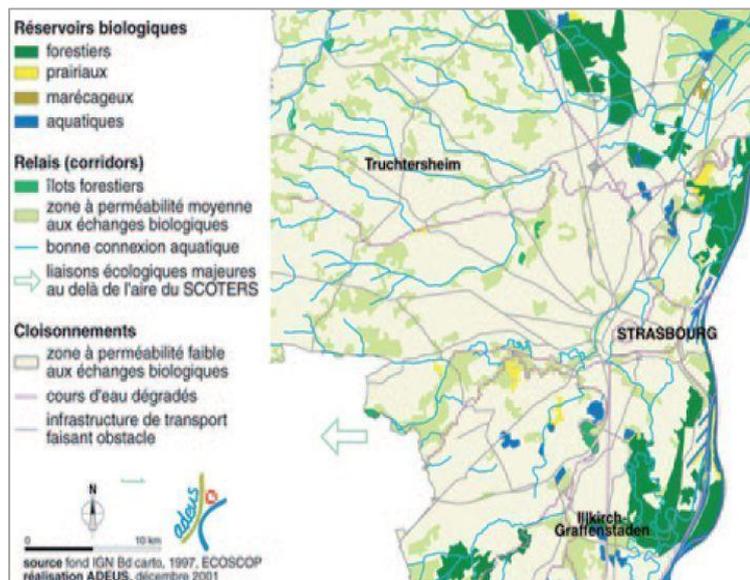
L'état initial de l'environnement conduit dans le cadre du SCoTERS conduit aux conclusions complémentaires suivantes :

- Un déficit de connexions écologiques entre les grands réservoirs de biodiversité, une remise en cause des zones humides et inondables par l'urbanisation, des perturbations de la qualité biologique des cours d'eau, ainsi que l'absence de mesures de conservation pour assurer la pérennité des noyaux d'espèces les plus menacées,
- des zones à perméabilité biologique dégradée : zones d'agriculture intensive (terrasse d'Erstein, Kochersberg...) et zones urbaines denses. Ceci est notamment lié à une faible prise en compte des éléments secondaires de fonctionnement écologique dans les projets d'urbanisation (vergers, micro-boisements...),
- une sensibilité particulière du paysage ouvert de la région de Strasbourg qui peut être fortement impacté par la moindre implantation.

⁷ Trame verte et SCoT – SCoTERS – Les notes de l'ADEUS, n°11 – ADEUS – novembre 2010



Carte 5 – Occupation du sol : zoom sur les zones agricoles, forêts et surfaces en eaux

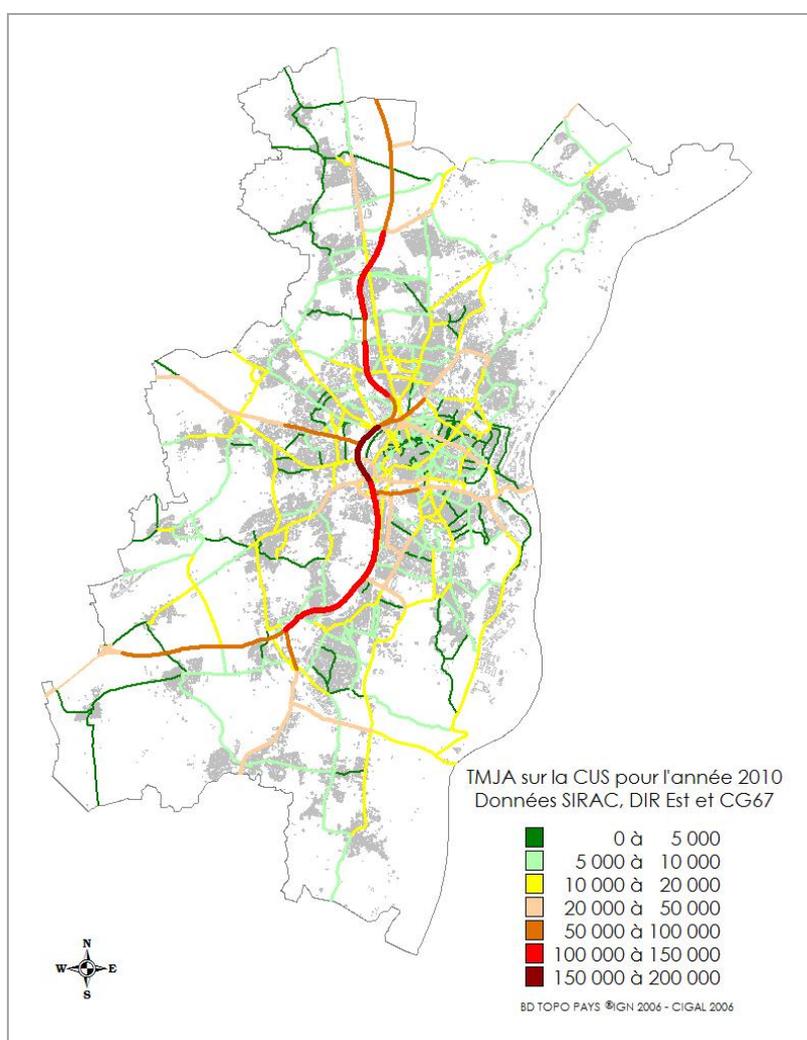


Carte 6 – Réservoirs biologiques, corridors écologiques

6.4 Déplacements ...

6.4.1 ... Routiers

L'agglomération de Strasbourg est située à la croisée d'axes de transports majeurs qui s'y rejoignent « en étoile », constitués principalement par la RD1083 et les voies autoroutières A35 et A4 de direction Nord-Sud, ainsi que par l'axe Est-Ouest Route du Rhin (Pont de l'Europe). Ces axes ont une fonction interrégionale forte et contribuent à l'écoulement des flux longue distance. Les trafics sont enregistrés et analysés par les Centres d'Exploitation du Trafic de la DDE jusqu'en 2006 puis ceux de la DIR Est (routes nationales et autoroutes) et du Conseil Général du Bas-Rhin (routes départementales). Les trafics sur les voies de circulation de la CUS sont mesurés par le SIRAC, centre de régulation du trafic de la CUS.



Carte 7 – Trafic moyen journalier annuel (TMJA) sur la CUS pour l'année 2010

Source : SIRAC, DIR Est et CG67

Depuis 2000, toutes ces données sont récoltées par l'ASPA dans une base de données qui permet de rendre compte de l'évolution du trafic durant la dernière décennie à des fins de calcul des émissions atmosphériques associées. Le trafic global de la CUS a plus ou moins stagné entre 2000 et 2009.

6.4.2 ... En transports en commun

La CUS dispose d'un réseau de transport en commun composé de 6 lignes de Tramway, de 29 lignes de bus urbain et de nombreuses lignes de bus interurbains. Le réseau de tramway strasbourgeois est le plus étendu en France. Il permet d'accueillir environ 300 000 voyageurs par jour.

Les parkings-relais en proximité immédiate de station de tram permettent de combiner voiture et tramway pour se rendre sur Strasbourg et ses alentours avec une solution de stationnement à la journée. Combiné au réseau de tramway, le réseau de bus complète la desserte de la CUS. Le réseau bus et tram transporte 85 millions de voyageurs par an. La dernière enquête ménages déplacements réalisée sur le département du Bas-Rhin montre que 11% des déplacements de la CUS en 2009 sont effectués en transports publics urbains (contre 8% en 1997)⁸. Ces déplacements concernent pour 50% d'entre eux l'usage du tramway en 2009 alors qu'en 1997, deux-tiers de la mobilité en transports en commun étaient liés à l'utilisation des bus.

Il est à noter qu'aujourd'hui, la part des transports collectifs dans les déplacements « branches desservies par le tramway » vers le centre-ville est comparable à celle de la voiture. L'usage de la voiture reste majoritaire (même si en réduction) pour les trajets qui l'éloignent du centre-ville et présentent donc plus d'offres en stationnement et des vitesses de circulation plus élevées⁹.

6.4.3 ... Cyclables

Strasbourg possède également le premier réseau cyclable en France, et l'un des plus importants au niveau européen avec près de 500 km de pistes. Le vélo représente 8% des déplacements sur la Communauté Urbaine de Strasbourg¹⁰.

6.4.4 ... Autopartage et PDE

Enfin, l'auto-partage s'est fortement développé à l'échelle de la zone PPA, passant de quelques voitures à disposition des usagers en 2000 à près de 100 véhicules en 2012.

Dans le cadre de la Compagnie de l'Air¹¹ initiée par la région Alsace en 2003, une quarantaine de membres (collectivités, Etat, associations, entreprises, autres) se sont engagés sur une charte dont un des engagements est la mise en place de plan de mobilité (PDE). Dans ce cadre, des solutions de covoiturage sont également proposées par plusieurs partenaires sur la zone du PPA.

⁸ L'enquête ménages déplacements – le tramway, un effet réseau – Les notes de l'ADEUS, n°4 –ADEUS – mars 2010

⁹ L'enquête ménages déplacements – le tramway, un effet réseau – Les notes de l'ADEUS, n°4 –ADEUS – mars 2010

¹⁰ Exploiter le potentiel cyclable dans le Bas-Rhin – les notes de l'ADEUS, n034 – ADEUS – janvier 2011

¹¹ <http://www.lacompagniedelair.eu/>

6.4.5 ... Ferroviaires, aériens et fluviaux

Principale gare de l'est de la France, Strasbourg est desservie par des trafics régionaux (TER Alsace) permettant d'atteindre l'ensemble de la région, nationaux (grandes lignes et lignes TGV Est et Rhin-Rhône), et internationaux. La gare de Strasbourg peut accueillir 60 000 passagers par jour.

Par les airs, Strasbourg est accessible par l'aéroport international situé à Entzheim et qui accueille un peu plus de 1 million de passagers chaque année.

Enfin, le Rhin (1^{ère} voie navigable d'Europe, et premier fleuve commercial qui compte d'importantes installations portuaires), fait du Port Autonome de Strasbourg le 2^{ème} port fluvial en France et le 4^{ème} en Europe, favorisant l'implantation de 350 entreprises. Avec l'acheminement principalement de graviers, produits pétroliers et céréales, le fret fluvial s'élève à près de 8 millions de tonnes.

La comptabilisation des rejets polluants de ces modes de déplacement (cf. chapitre consacré à l'évaluation de la qualité de l'air) illustre l'impact très faible (voire non perceptible en concentrations) de ces modes de déplacement sur la qualité de l'air.

6.5 Contexte climatique

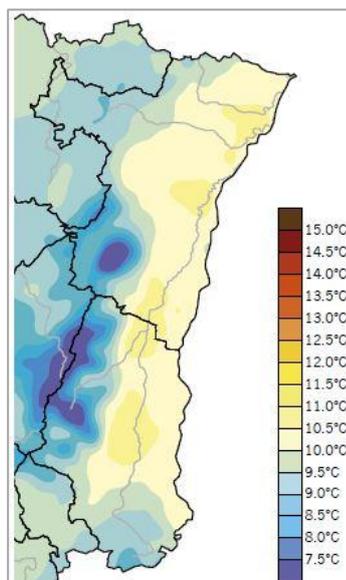
Les conditions climatiques de la zone PPA résultent de :

- sa situation géographique en Europe sur la ceinture des vents d'ouest, qui se traduit par une succession de périodes de basses et de hautes pressions avec prédominance de vents de sud-ouest et d'ouest ;
- la configuration du relief des Vosges et de la Forêt Noire qui bordent le fossé rhénan, dans lequel se trouve la zone PPA, et qui engendre une déviation de la direction d'ensemble des masses d'air sur un axe sud -sud-ouest / nord -nord-est, de sorte qu'apparaissent deux directions principales de vents. Ces lignes de relief déterminent également la répartition des précipitations par le jeu des effets d'espaces exposés ou à l'abri du vent.

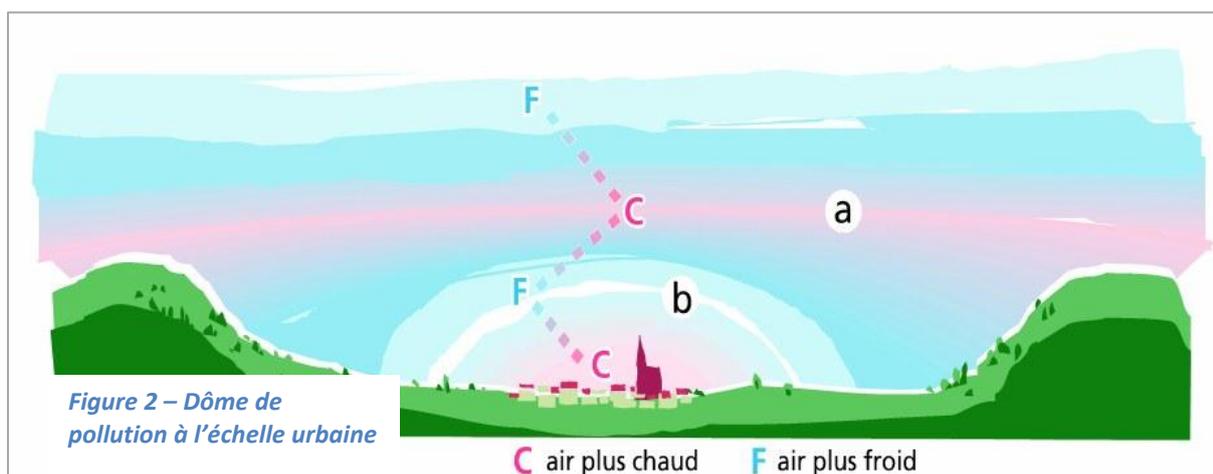
6.5.1 Températures

Du fait de sa topographie particulière et notamment de son contexte d'encaissement, la plaine du Rhin supérieur méridional dans laquelle est située la zone PPA est soumise à un climat semi continental d'abri avec des hivers relativement froids et des étés chauds et orageux. Cette aire géographique compte cependant parmi les contrées les plus favorisées d'Europe centrale du point de vue des températures. Ceci en raison des altitudes modestes des lignes de reliefs et de l'ouverture au sud par la Trouée de Belfort, qui permet la libre circulation des masses d'air humide et chaud en provenance de l'espace méditerranéen occidental.

Sur la zone du PPA et dans les secteurs limitrophes, on relève ainsi des températures moyennes annuelles proches de 10,4°C selon les statistiques relatives aux dernières normales climatiques 1971-2000 établies par Météo France. Ces températures moyennes dépassent les 11°C sur l'agglomération de Strasbourg caractérisée par l'effet de chaleur urbain. Ce phénomène d'îlot de chaleur urbain conduit fréquemment durant l'hiver sous la couche d'inversion de température à la formation d'un dôme de pollution urbaine dans lequel l'air se brasse sans pouvoir s'échapper.



Carte 8 – Température moyenne annuelle : période de référence 1971 – 2000

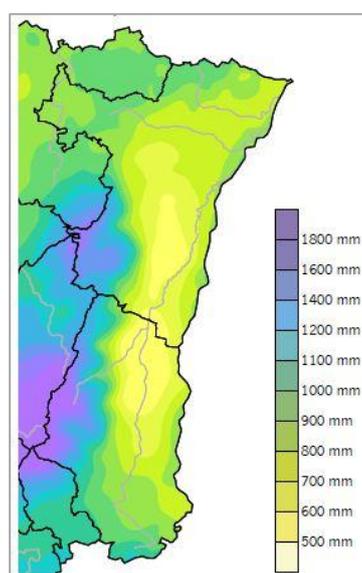


Le mois de janvier est le mois le plus froid avec des températures moyennes de 1,6°C et le mois de juillet est le mois le plus chaud avec des températures moyennes de 19,5°C. L'amplitude thermique moyenne annuelle atteint ainsi 17,9°C sur la zone PPA. Sur cette même zone, on dénombre en moyenne 69 jours de gel (jours où la température minimale est inférieure ou égale à 0°C), ce qui suscite d'importants besoins de chauffage et accentue les émissions polluantes dans l'atmosphère, notamment en particules. Les nombres moyens de jours de chaleur (jours où la température maximale atteint ou dépasse 25°C) et de forte chaleur (jours où la température maximale atteint ou dépasse 30°C) s'élèvent respectivement à 51 jours et 11 jours. Ces types de journées associées en été à un fort ensoleillement favorisent en basse atmosphère une élévation des concentrations en ozone à partir des précurseurs des oxydes d'azote et des composés organiques volatils fortement émis au niveau de l'aire urbanisée de l'agglomération de Strasbourg.

Il est intéressant de noter que dans les perspectives de réchauffement climatique, les projections du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) prévoient dans les prochaines décennies pour la région Alsace qui inclut la zone PPA une hausse des températures moyennes et du nombre de jours où la température dépasse 25°C, ainsi qu'une diminution du nombre de jours de gel.

6.5.2 Précipitations

Les conditions de précipitations de la zone PPA sont déterminées par l'effet d'abri exercé par le massif des Vosges. Le cumul moyen annuel de précipitations observé au niveau de la zone PPA varie ainsi entre 600 à 700 mm (632 mm à la station de Strasbourg-Entzheim), contre un peu plus de 1800 mm sur les reliefs vosgiens. Cette faible pluviométrie est généralement défavorable à la dispersion de la pollution atmosphérique et donc à une bonne qualité de l'air.



Carte 9 – Précipitations moyennes annuelles : période de référence 1971-2000

La variabilité saisonnière des précipitations qui relève d'un régime de type continental se marque par un minimum en hiver (30 mm au mois de janvier) et un maximum en été (77 mm au mois de juin).

On notera que les projections faites par Météo France dans les perspectives du réchauffement climatique indiquent une légère augmentation du cumul moyen annuel de précipitations dans les prochaines décennies sur la zone concernée.

6.5.3 Brouillard et humidité

La forme de brouillard la plus fréquente est le brouillard de rayonnement (par opposition au brouillard de mauvais temps), qui se produit surtout en automne et en hiver. La nuit, par situation anticyclonique et vents faibles, lorsque le refroidissement par rayonnement du sol et de la couche d'air proche du sol est intense, l'humidité de l'air se condense.

On compte par an en moyenne plus de 70 jours de brouillard (jours où la visibilité descend au moins une fois en dessous de 1 km), ce qui est très élevé. Du fait du phénomène d'îlot de chaleur, la fréquence de ces brouillards est réduite en zone plus urbanisée.

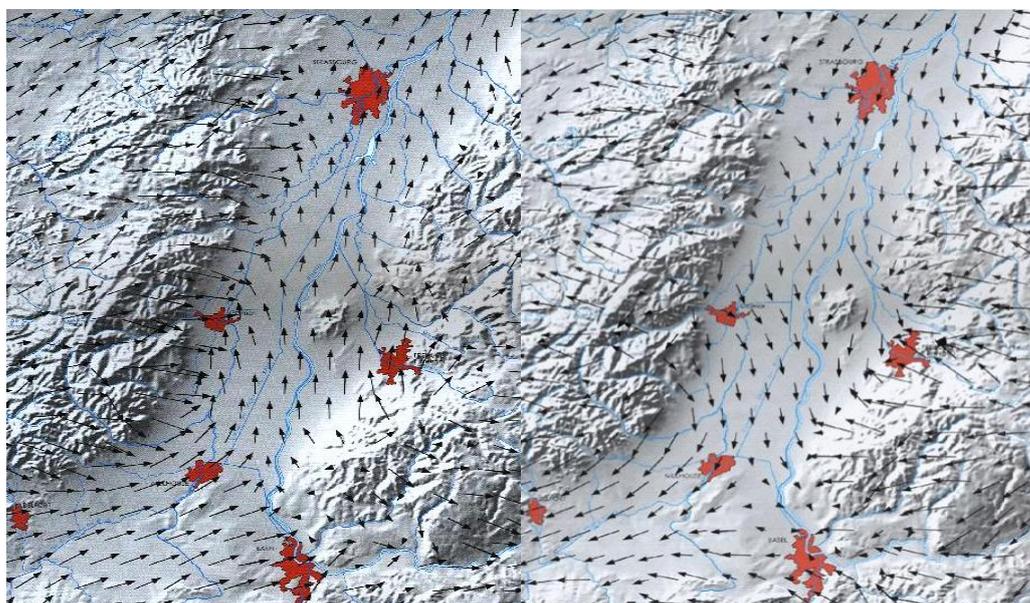
6.5.4 Ensoleillement

La durée moyenne d'ensoleillement annuelle est faible, en particulier dans le Bas-Rhin et la zone PPA où elle affiche 1633 heures sur la station synoptique de référence de Strasbourg-Entzheim.

L'ensoleillement est particulièrement faible durant le milieu de la période automnale au début du printemps, avec un minimum de 35 heures en moyenne relevé sur le mois de décembre. En revanche, la période comprise entre les mois d'avril à septembre est relativement bien ensoleillée et dépasse les 200 heures en moyenne dès le mois de mai pour atteindre un maximum de 232 heures en moyenne au mois d'août. L'insolation jouant un rôle déterminant dans la formation d'ozone dans l'atmosphère, il est donc logique d'observer les pics de pollution à l'ozone au cours de ces mois. Ce phénomène de pollution est d'autant plus accentué sur la zone PPA de l'agglomération de Strasbourg où les émissions des principaux précurseurs des oxydes d'azote et des composés organiques volatils, liées notamment au trafic automobile, sont les plus élevées de la région Alsace.

6.5.5 Vents

La situation transversale du fossé rhénan dans lequel se situe la zone PPA par rapport à la zone des vents d'ouest engendre une canalisation du vent à proximité du sol dans l'axe de la vallée où l'on observe deux directions de vent privilégiées sud-sud-ouest/nord-nord-est, tandis que les directions privilégiées dans les vallées vosgiennes sont de direction est et ouest.



Carte 10 et Carte 11 - Direction des vents dans la vallée du Rhin supérieur : source atlas REKLIP 1995

Les vitesses de vent varient beaucoup localement selon le site qui subit l'influence du relief, de la végétation, du bâti, de la présence d'obstacles, c'est-à-dire tout ce qui contribue à augmenter la rugosité de la surface du sol. Celles rencontrées en plaine et sur le secteur PPA en particulier sont assez modérées (2,9 m/s en moyenne annuelle sur la station de référence Strasbourg-Entzheim). Ces vitesses moyennes de vent sont plus faibles durant l'été (minimum de 2,4 m/s au mois d'août) et l'automne que durant l'hiver et le printemps (maximum de 3,5 m/s au mois de mars).

Selon les saisons, elles contribuent à une augmentation des niveaux de pollution préférentiellement de type secondaire (ozone) en été et de type primaire (oxydes d'azote, particules) en automne et en hiver.

Sur cette aire géographique, les vents jouent en outre un rôle essentiel dans :

- la répartition spatiale des panaches de pollution issus des zones industrielles ou des zones densément urbanisées comme l'agglomération de Strasbourg ;
- le renforcement des épisodes aigus de pollution suite aux phénomènes de transports de masses d'air chargés en polluants en provenance d'Europe centrale qui sont canalisés dans le couloir rhénan.

L'Alsace et la zone du PPA sont situées dans la vallée du Rhin supérieur qui présente :

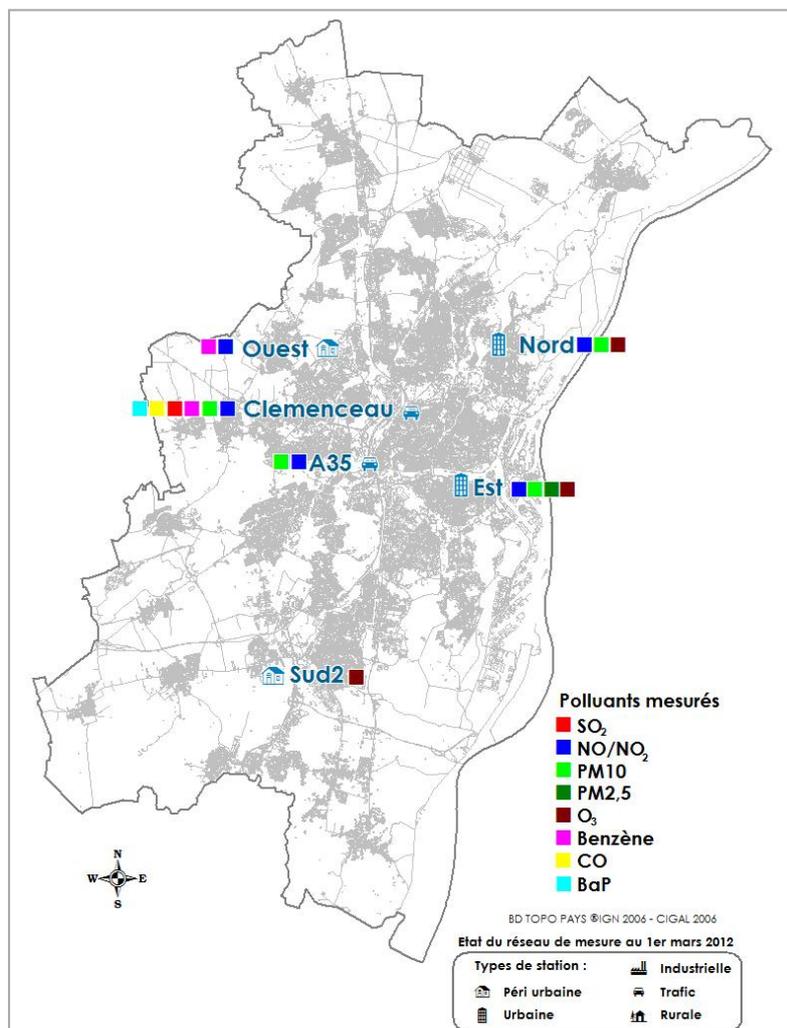
- **Des températures potentiellement chaudes en été (favorables à la production d'ozone) mais faibles en hiver favorables à la stagnation de masses d'air polluées (particules et oxydes d'azote) ;**
- **Un ensoleillement pouvant être important au cours de la période estivale, propice à la formation d'ozone ;**
- **Des vents canalisés dans la direction de la vallée, de vitesse généralement modéré favorable à la stagnation des polluants mais pouvant dans certaines conditions participer au transport de masses d'air chargées provenant des zones industrielles situées au Nord de la vallée voire même d'Europe centrale.**

7 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur la zone du PPA

Le dispositif de surveillance comprend un réseau de stations de mesures fixes, des plates-formes de modélisation et un inventaire des émissions des polluants atmosphériques (y compris gaz à effet de serre) permettant de scénariser l'impact des activités sur la pollution émise et respirée.

7.1 Réseau de stations de mesure des polluants atmosphériques

Le réseau de stations de mesures a été mis en place en fonction de critères successifs. Il est configuré pour répondre aux exigences des directives européennes, aux besoins nationaux d'information (Indice ATMO, ...) et d'optimisation des outils de prévision (notamment utilisés pour les alertes à la population) pour les polluants réglementés. Sur la zone du PPA de l'agglomération strasbourgeoise, une vingtaine d'analyseurs mesurent en continu 24h sur 24 le dioxyde de soufre, les particules, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, l'ozone et la radioactivité dans l'air. Des prélèvements sur filtre sont également mis en œuvre pour le suivi des hydrocarbures aromatiques polycycliques et en particulier le benzo(a)pyrène.



Carte 12 – Stations de mesures de la qualité de l'air

ASPA – février 2013

Plusieurs stations et capteurs de mesure ont été déplacés et fermés au cours des dernières années. En particulier, l'arrêt définitif des activités de la raffinerie PRR située sur les communes de Reichstett et de Vendenheim s'est traduit par la fermeture des stations de mesures de Reichstett et de Hoerd. En complément, les stations de Strasbourg Centre (Place Kléber) et Strasbourg Centre 2 (Hôpital Civil) ont été fermées respectivement en 2007 et 2010 à la suite de travaux d'urbanisme d'une part et de pannes irrémédiables d'analyseurs d'autre part.

Les stations de mesures en fonctionnement sur la zone PPA en 2012 sont les suivantes :

- Stations périurbaines : Strasbourg Ouest (oxydes d'azote, benzène et radioactivité artificielle) et Strasbourg Sud2 (ozone) ;
- Stations urbaines : Strasbourg Est (oxydes d'azote, PM10, PM2,5 et ozone) et Strasbourg Nord (oxydes d'azote, PM10 et ozone) ;
- Stations de proximité trafic : Strasbourg A35 (oxydes d'azote et PM10) et Strasbourg Clemenceau (oxydes d'azote, PM10, CO, SO₂, B(a)P et benzène).

7.2 Surveillance par moyens mobiles

Afin d'appréhender les niveaux de pollution en tout point du territoire (hors réseau des stations fixes de mesures), des moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air sont disponibles.

Camion laboratoire : Pour connaître les variations temporelles au cours d'une journée au pas de temps horaire, l'ASPA dispose de deux laboratoires mobiles pour les campagnes de mesures temporaires. Ceux-ci sont équipés de capteurs mesurant en continu (pas de temps de ¼ h, les données étant agrégées en valeurs horaires) les concentrations en dioxyde et monoxyde d'azote (NO₂ et NO), dioxyde de soufre (SO₂), ozone (O₃), monoxyde de carbone (CO) et particules (PM10).

Echantillonneurs passifs : Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un absorbant adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse différée des échantillons en laboratoire. Composés analysés : benzène, toluène, éthylbenzène, m+p-xylène, o-xylène, aldéhydes, NO₂, autres COVNM...

7.3 Réseau de stations de mesures des paramètres météorologiques

A des fins d'explication des phénomènes de pollution atmosphérique, certaines stations de mesures sont équipées d'appareils de mesure des paramètres météorologiques tels que des anémogirouettes, des capteurs de température et éventuellement de capteurs d'humidité relative, de pyranomètres voire de pluviomètres et autres instruments de mesure.

Sur le territoire du PPA, trois stations de mesures suivent les paramètres météorologiques :

- Strasbourg Ouest située à l'ASPA (Espace européen de l'entreprise à Schiltigheim) : vitesse et direction du vent, température, humidité relative ;
- Strasbourg PRR située sur le site de l'ancienne raffinerie PRR : vitesse et direction du vent, température, humidité relative ;
- Strasbourg « ex DRIRE » située rue Pierre Montet à la Krutenau : vitesse et direction du vent.

7.4 Surveillance par modélisation

Inventaires et cadastres des émissions : Dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air (évaluation préliminaire, alimentation des modèles de prévision), l'ASPA utilise des inventaires et cadastres des émissions. Ces inventaires, développés depuis plus de 15 ans dans le cadre de programmes transfrontaliers permettent tout à la fois de cerner les contributions des secteurs d'activités les plus fortement émetteurs de pollution atmosphérique, d'alimenter en données d'entrée (avec une haute résolution pour les modèles urbains) les outils de prévision quotidienne de la qualité de l'air, servent de variables explicatives pour l'application de méthodes géostatistiques à des résultats de campagnes de mesures et participent à l'estimation objective de la qualité de l'air sur le territoire.

Modélisation de la qualité de l'air : La plateforme de modélisation est composée de plusieurs modèles capables de répondre de manière intégrée aux différents enjeux de la surveillance et de l'étude de la qualité de l'air, à savoir la spatialisation de la qualité de l'air, la simulation d'épisodes de pollution atmosphérique (pour mieux comprendre les phénomènes de pollution atmosphérique et les facteurs prédisposants déclenchant des épisodes de forte pollution dans la vallée du Rhin supérieur), la prévision de la pollution atmosphérique (anticipation des pics de pollution, que ce soit au niveau de l'information ou de la gestion des émissions et la planification de la qualité de l'air (évaluation de l'impact de mesures potentielles de réduction des émissions polluantes avec des applications pour le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie, le Plan de Protection de l'Atmosphère, le Plan de Déplacements Urbains, etc.).

Deux modèles sont quotidiennement (prévision) et ponctuellement (reconstitution d'épisodes, simulations prospectives) mis en œuvre concernant le territoire du PPA :

- D'une part le modèle PREVEST qui couvre l'Alsace, la Lorraine, la Franche-Comté et le Bade-Wurtemberg ;
- D'autre part les modèles ADMS Urban (mode scénario) et Urban'air (mode prévision) Strasbourg qui proposent un zoom urbain permettant de différencier la qualité de l'air par quartier.

Ces deux modèles, dits déterministes, permettent donc de comprendre et reproduire les conditions de transformation et de diffusion des polluants sur la zone du PPA.

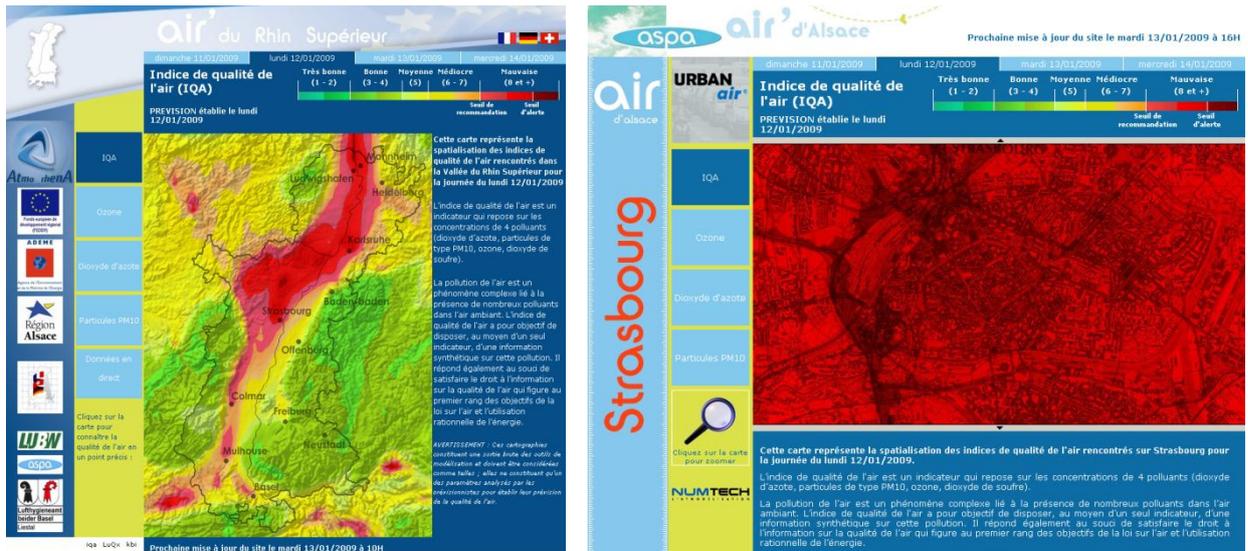


Figure 3 – Système PREVEST (à gauche) et Urban'air Strasbourg (à droite) de simulation et prévision de la qualité de l'air à l'échelle du Rhin supérieur et du centre urbain dense de l'agglomération strasbourgeoise

8 Evaluation de la qualité de l'air sur la zone du PPA de Strasbourg

Le présent chapitre s'attache à évaluer les niveaux de pollution atmosphérique pour les indicateurs de pollution réglementés par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air :

- Dioxyde de soufre – SO₂
- Dioxyde d'azote – NO₂
- Particules en suspension PM10 et PM2,5
- Ozone – O₃
- Benzène – C₆H₆
- Monoxyde de carbone – CO
- Plomb – Pb
- Arsenic – As
- Cadmium – Cd
- Mercure – Hg
- Nickel – Ni
- Benzo(a)pyrène

Pour chacun de ces indicateurs de pollution, les normes, conditions de formation, émissions, niveaux de concentrations, dépassements de seuils et cartographies de la qualité de l'air seront décrites.

Les normes de qualité de l'air considérées sont les suivantes :

- **Objectif de qualité de l'air** (OQA) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur cible** (VC) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.
- **Valeur limite** (VL) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble. *C'est le non-respect de ces valeurs limites qui entraîne les procédures contentieuses avec la Commission européenne.*
- **Seuil d'information et de recommandation** (Recom.) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.
- **Seuil d'alerte** (Alerte) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

- **Objectif à long terme** (OLT) : Niveau à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Les émissions rapportées concernent la série historique 2000-2010. Elles permettent de visualiser l'évolution des rejets atmosphériques des différentes sources émettrices (transports routiers, industries, secteur résidentiel / tertiaire, agriculture, etc.). La construction d'un inventaire des émissions se base largement sur l'exploitation de données statistiques de consommations d'énergie, de populations, de trafics routiers, etc... qui sont produites avec un décalage temporel d'environ 2 ans. La dernière année de référence disponible début 2013 est donc 2010.

Les concentrations de polluants sont mesurées en continu et en temps réel par l'ASPA. Les concentrations annuelles relatives à l'année 2012 sur les stations de mesures sont donc disponibles dans le cadre du présent document. Les cartes présentées concernent en illustration l'année de référence 2011.

8.1 Dioxyde d'azote – NO₂

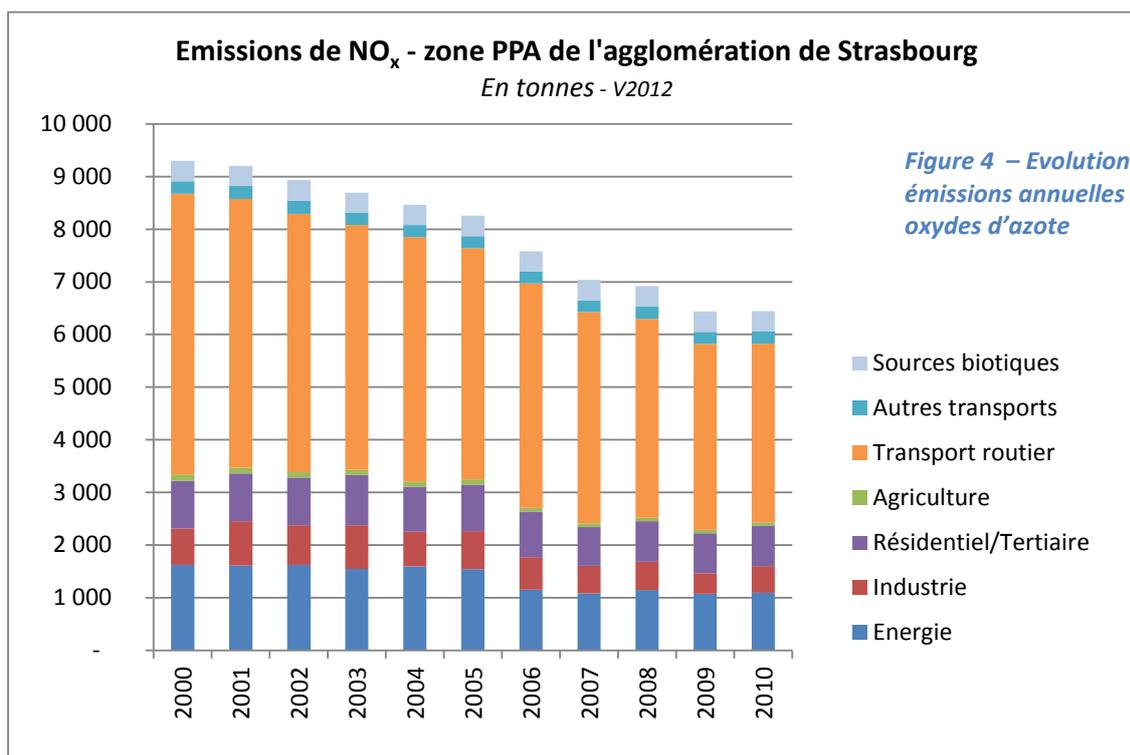
8.1.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEURS LIMITES EUROPEENNES ---		
Valeur limite – santé humaine	200 µg/m ³	1 heure à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Valeur limite – santé humaine	40 µg/m ³	1 année civile
--- AUTRES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ---		
Objectif de qualité de l'air	40 µg/m ³	1 année civile
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³	1 heure
Seuil d'alerte	400 µg/m ³	1 heure pendant 3 h consécutives

Tableau 3 – Valeurs de références pour le dioxyde d'azote

8.1.2 Evolution des émissions de NO_x sur la zone du PPA

Les niveaux d'émissions en oxydes d'azote (NO₂ + NO) sont en décroissance depuis 10 ans. Cette évolution concerne le secteur de l'énergie mais surtout des déplacements routiers motorisés. En 2010, les émissions d'oxydes d'azote provenant des véhicules routiers représentent en effet environ 3 400 tonnes sur la zone du PPA contre plus de 5 300 tonnes en 2000.



Cette évolution est principalement liée à l'amélioration des moteurs dans le cadre de l'application des normes Euros. Un saut quantitatif devrait être observé avec la norme Euro 6 qui s'appliquera aux véhicules particuliers à partir de 2014/2015.

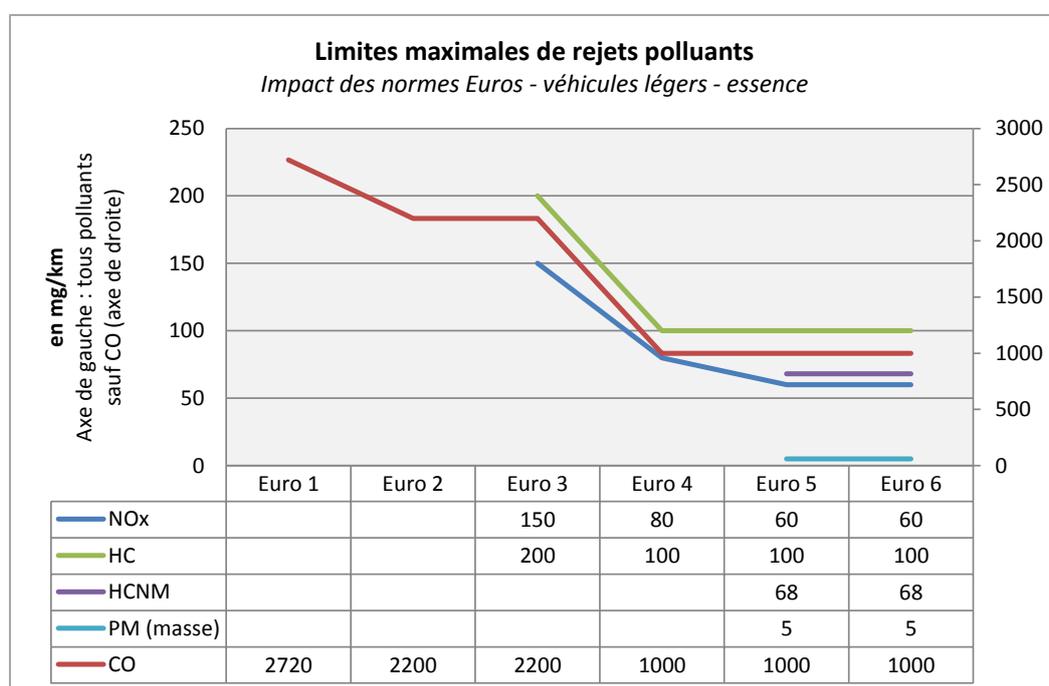
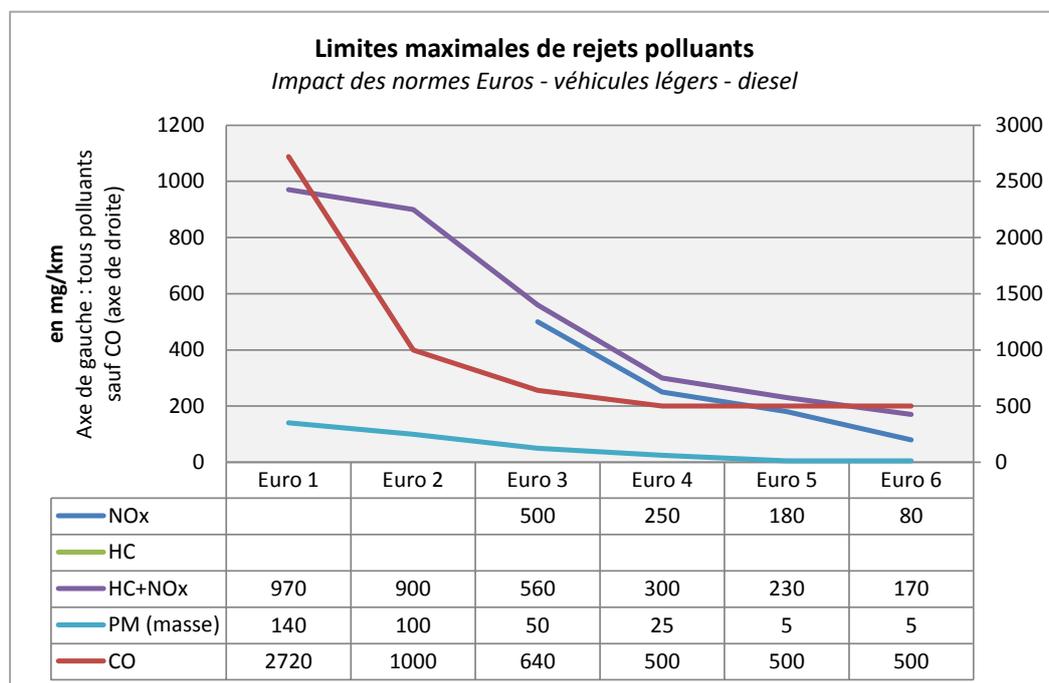


Figure 5 et Figure 6 – Limites maximales de rejets polluants en fonction des normes Euros – exemple des véhicules légers, diesel et essence

La réduction semble s'accroître à partir de 2006, grâce à l'effet conjugué d'une stagnation globale du trafic à l'échelle de la zone du PPA, de la diésélisation du parc automobile et des mesures gouvernementales incitatives (prime à la casse, bonus/malus CO₂) qui ont favorisé la vente de voitures de petites cylindrées.

Toutefois, *l'évolution des moteurs / conditions de combustion et les équipements de dépollution semble participer d'une oxydation des gaz d'échappement* sur les modèles les plus récents avec une conversion NO vers NO₂ favorisée. Ainsi, *si les émissions de NO_x liées au trafic routier baissent progressivement, celles de NO₂ ne suivent pas une réduction aussi forte qu'espérée* et renforce la nécessité d'accompagner les évolutions technologiques par des mesures de réduction de trafic.

Le secteur routier reste toutefois le principal contributeur aux émissions de NO_x avec 56% des rejets en 2010 sur la zone du PPA.

8.1.3 Evolution des concentrations de NO₂ sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les niveaux de concentrations de dioxyde d'azote sont globalement orientés à la baisse au cours des 10 dernières années. En proximité routière, ils restent toutefois largement supérieurs à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ (Strasbourg Clemenceau et Strasbourg A35 avec respectivement 54 et 49 µg/m³ en moyenne annuelle en 2012). Cette valeur limite est respectée sur les stations de fond.

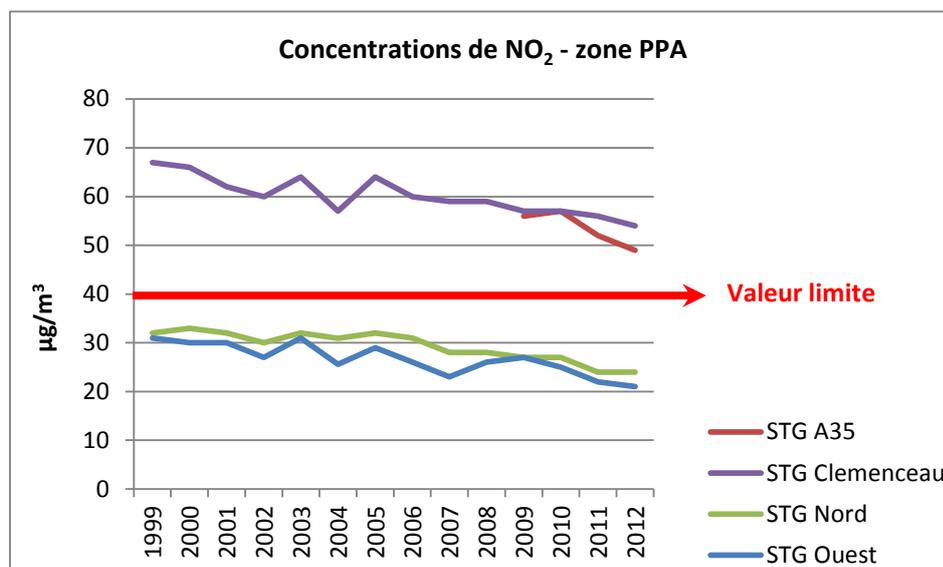
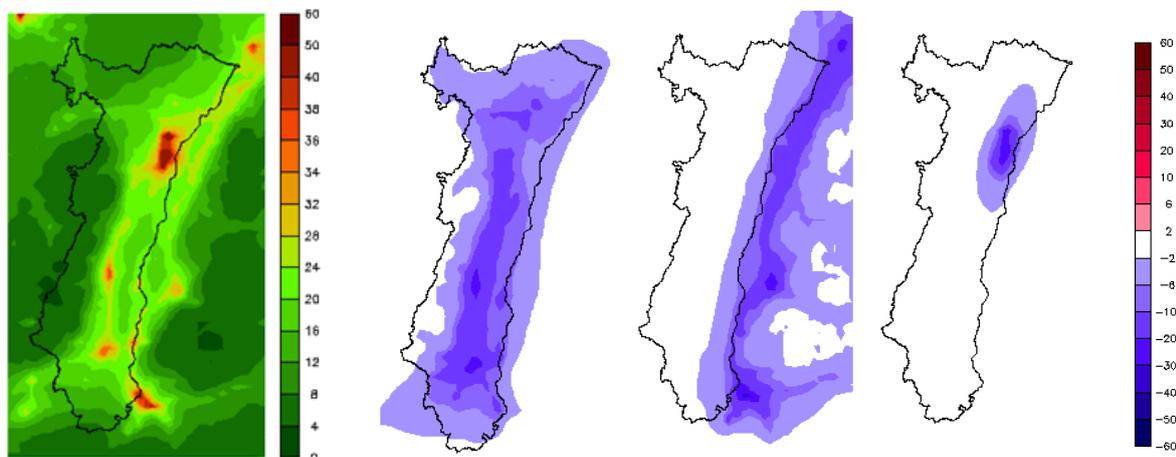


Figure 7 – Evolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre

La valeur limite horaire de 200 µg/m³ en moyenne horaire (correspondant également au seuil d'information et de recommandation) à ne pas dépasser plus de 18 heures par année civile est également dépassée sur la station Strasbourg Clemenceau.

8.1.4 Origine du NO₂ sur les stations en dépassement

Le dioxyde d'azote mesuré sur les stations permanentes du réseau de mesure de l'ASPA provient d'une part des sources d'émissions locales mais également d'imports de pollution provenant de sources extérieures à la zone du PPA.



Cartes 13, 14, 15, 16 – Concentrations en dioxyde d'azote en 2009, de gauche à droite : cas de base, avec suppression des émissions alsaciennes hors CUS, avec suppression des émissions allemandes et suisses, avec suppression des émissions strasbourgeoises. Evolutions exprimées en µg/m³ des moyennes annuelles.

Les simulations réalisées illustrent l'impact théorique des différentes zones géographiques sur les concentrations en NO₂ :

- Les émissions alsaciennes (hors CUS) contribuent à hauteur de 2 à 10 µg/m³ des concentrations de NO₂ constatées sur l'agglomération.
- Les émissions côtés allemand et suisse des frontières représentent un fond de concentration sur la zone PPA d'environ 2 à 6 µg/m³ sur la partie est de cette zone le long du Rhin.
- Le fond de pollution engendré par la zone PPA elle-même représente 6 à 20 µg/m³.
- Dans la zone du PPA, l'impact de la proximité immédiate au trafic routier représente environ 15 à 20 µg/m³.

Une analyse complémentaire a permis d'optimiser la détermination de l'origine du NO₂ constaté sur la zone PPA en fonction d'apports à différentes échelles.

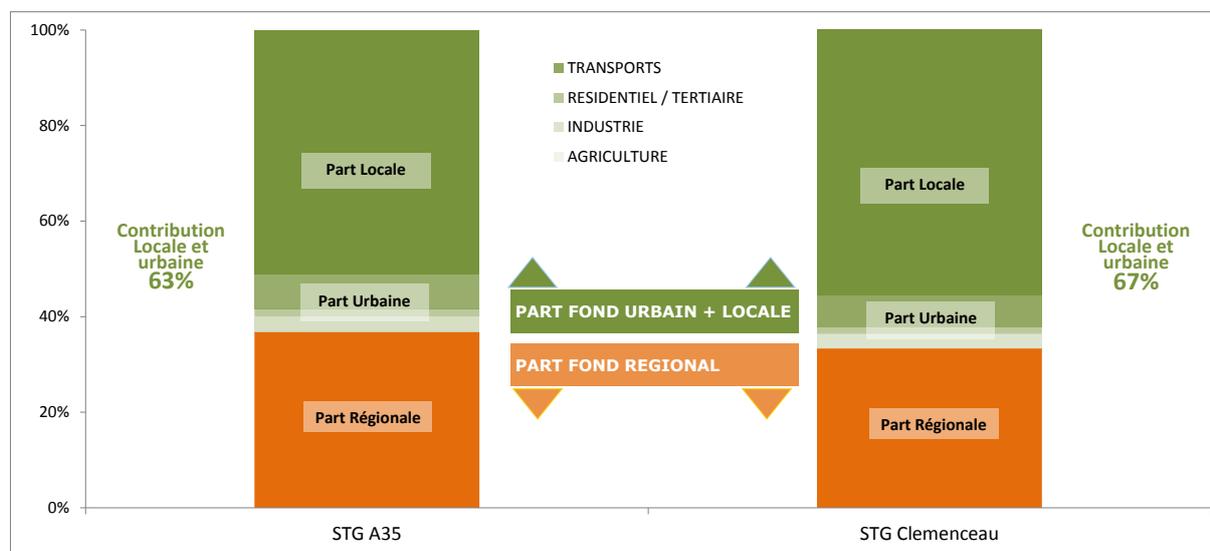


Figure 8 – Origine des concentrations annuelles en dioxyde d'azote

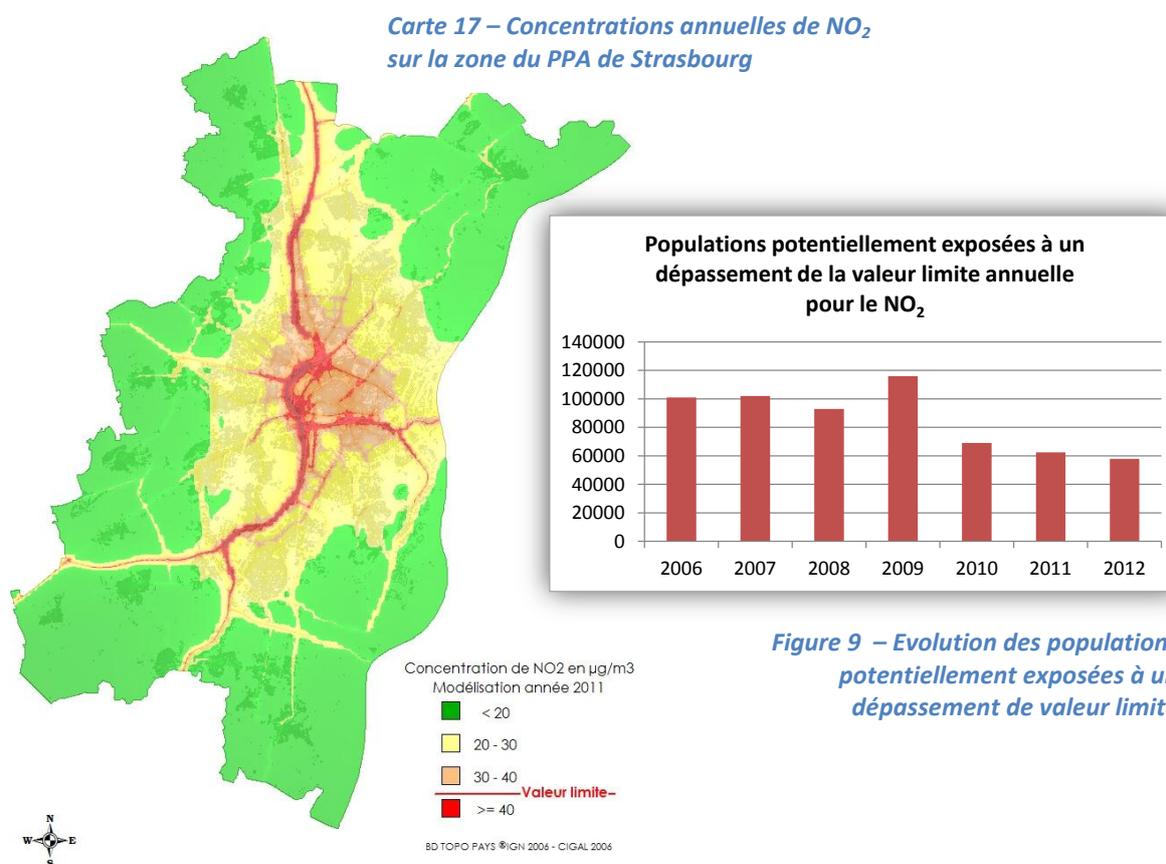
Sur les stations de proximité trafic de l'agglomération strasbourgeoise (sur lesquelles les dépassements de valeurs limites sont systématiquement constatés), le dioxyde d'azote provient pour environ 50% de sources locales (essentiellement liées au trafic routier de proximité). 12% est issu du fond urbain de pollution et 35% d'apport régionaux.

Le chapitre 13.1 détaille plus précisément ces constats.

8.1.5 Cartographie du NO₂ sur la zone du PPA

La carte de NO₂ illustre les concentrations importantes et au-delà de la valeur limite annuelle à proximité des principaux axes de circulation, en particulier le long de l'autoroute, de l'avenue du Rhin et de certains boulevards du centre urbain.

En 2012, 58 000 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite annuelle est dépassée (contre respectivement 101 000, 102 000, 93 000, 116 000, 69 000, 62 500 en 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011). A noter la particularité de l'année 2009 qui a présenté une longue période de températures très basses durant le mois de janvier avec sollicitation accrue des installations de chauffage et émissions associées d'oxydes d'azote.



Bilan pour le dioxyde d'azote – NO₂ :

- *Baisse des émissions routières et liées au secteur de l'énergie au cours des 10 dernières années ; mais :*
- *Des concentrations au-delà des normes de qualité de l'air en proximité routière (axes autoroutiers, route du Rhin, grands boulevards) avec un impact élevé du trafic routier local.*

8.2 Particules PM10

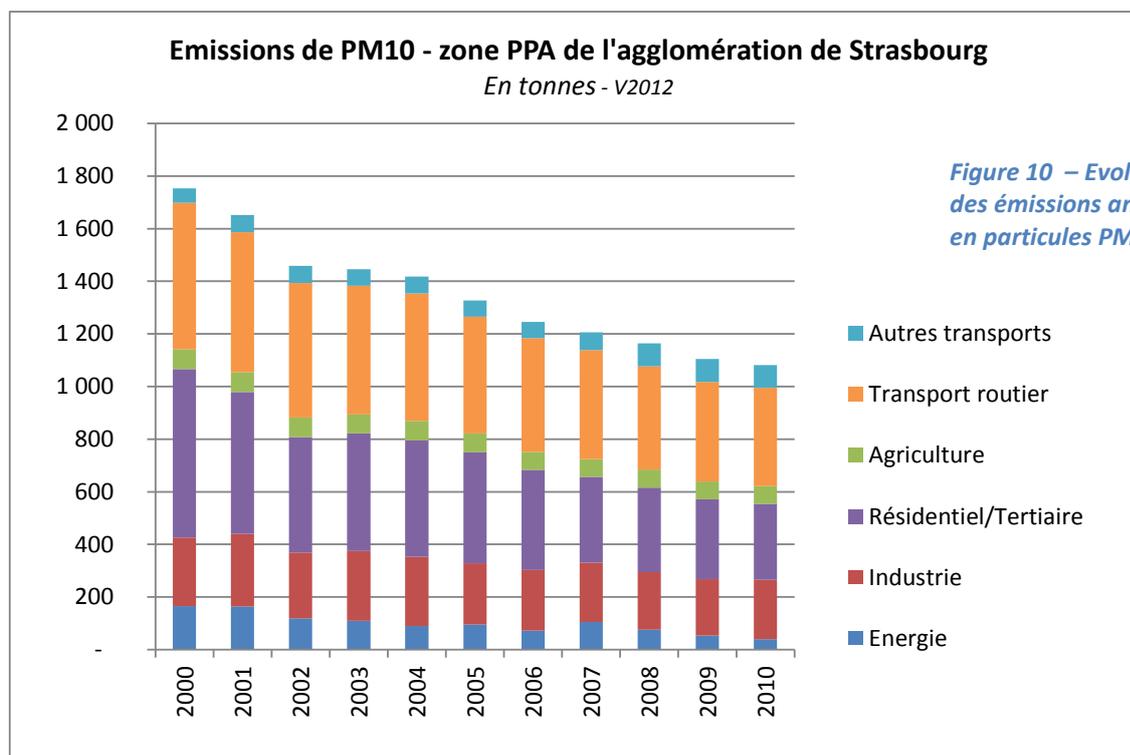
8.2.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEURS LIMITES EUROPENNES ---		
Valeur limite – santé humaine	50 µg/m ³	1 journée à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
Valeur limite – santé humaine	40 µg/m ³	1 année civile
--- AUTRES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ---		
Objectif de qualité de l'air	30 µg/m ³	1 année civile
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³	1 journée
Seuil d'alerte	80 µg/m ³	1 journée

Tableau 4 – Valeurs de références pour les particules PM10

8.2.2 Evolution des émissions de PM10 sur la zone du PPA

Les émissions de particules proviennent de nombreuses sources en particulier du secteur résidentiel avec la combustion de la biomasse, du transport routier et de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein,...), de la combustion de combustibles fossiles (charbon, fiouls,...), de certains procédés industriels et industries particulières (BTP, chimie, fonderie, cimenteries,...) et de l'agriculture (labourage, animaux).



En lien avec le renouvellement progressif du parc d'appareils domestiques au bois et l'augmentation de la consommation de gaz naturel et d'électricité pas ou peu émetteurs, les émissions de PM10 sont en baisse de 38% entre 2000 et 2010. Elles ont décliné fortement entre 2000 et 2002 avant d'être réduites plus modestement au cours de la période 2002-2010. Elle est en effet beaucoup moins marquée lorsque les consommations augmentent d'une année à l'autre, comme c'est le cas entre 2009 et 2010 (-2%).

Les émissions routières ont observé une légère décroissance annuelle entre 2000 et 2010. Cette décroissance est contrainte par la diésélisation progressive du parc routier roulant. L'introduction de la norme Euro 5 doit permettre d'accentuer la pente de la réduction en cours.

8.2.3 Evolution des concentrations de PM10 sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les concentrations de PM10 en moyenne annuelle sont stagnantes au cours des 10 dernières années. L'évolution à la hausse constatée entre 2006 et 2007 provient de modifications dans la méthode de mesures qui permet, à partir du 1^{er} janvier 2007, de prendre en compte la fraction volatile des particules (en cohérence avec les exigences de la directive 2008/50/CE).

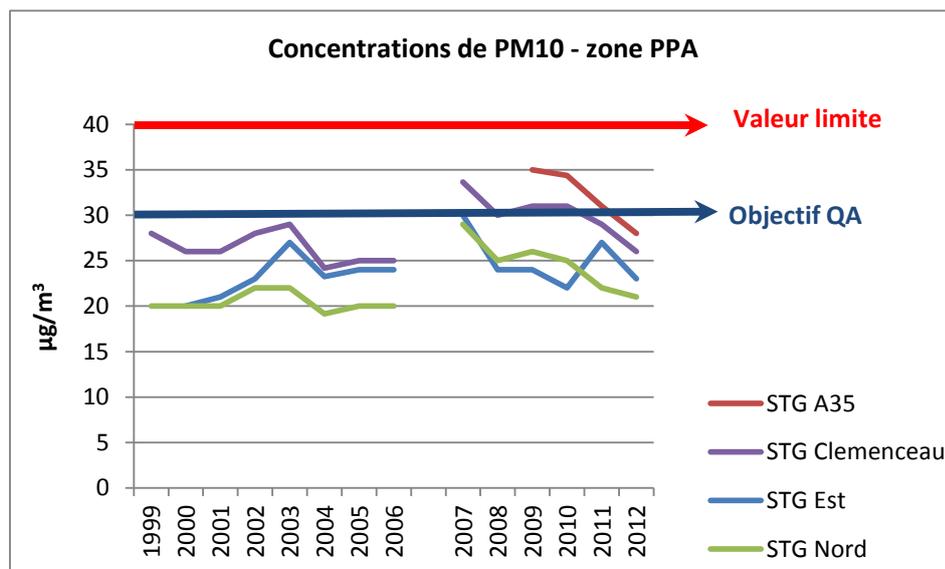


Figure 11 – Evolution des concentrations annuelles en particules PM10

La valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³ est respectée sur les stations de mesure, y-compris en proximité routière. L'objectif de qualité de l'air fixé à 30 µg/m³ en moyenne annuelle n'est pas dépassé en 2012, y-compris en proximité routière.

La valeur limite journalière de 50 µg/m³ par jour à ne pas dépasser plus de 35 fois par an est également dépassée sur les stations de proximité trafic pour toutes les années à l'exception de 2012, année pour laquelle le dépassement ne concerne que Strasbourg A35. Cette valeur limite n'était pas dépassée avant 2007 (année de modification de la méthode de mesure).

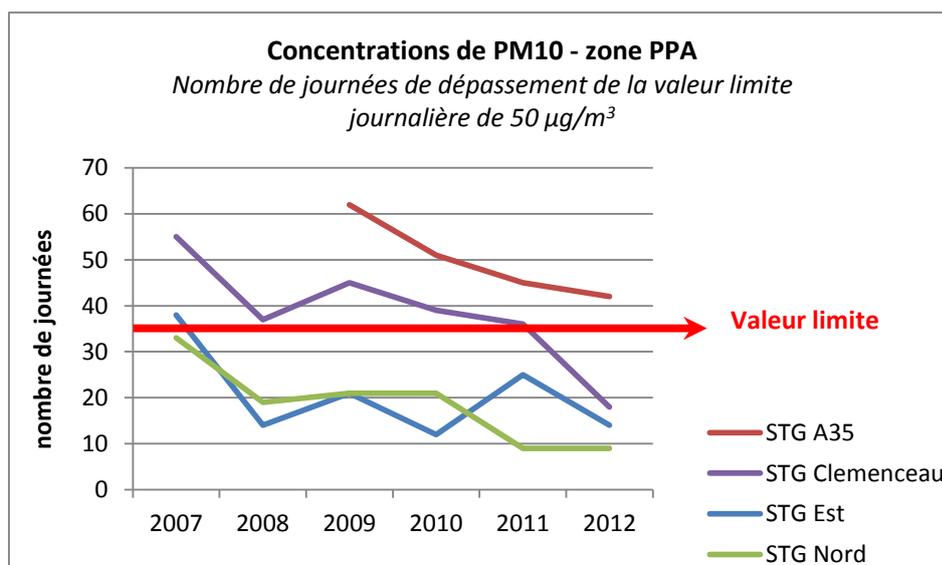
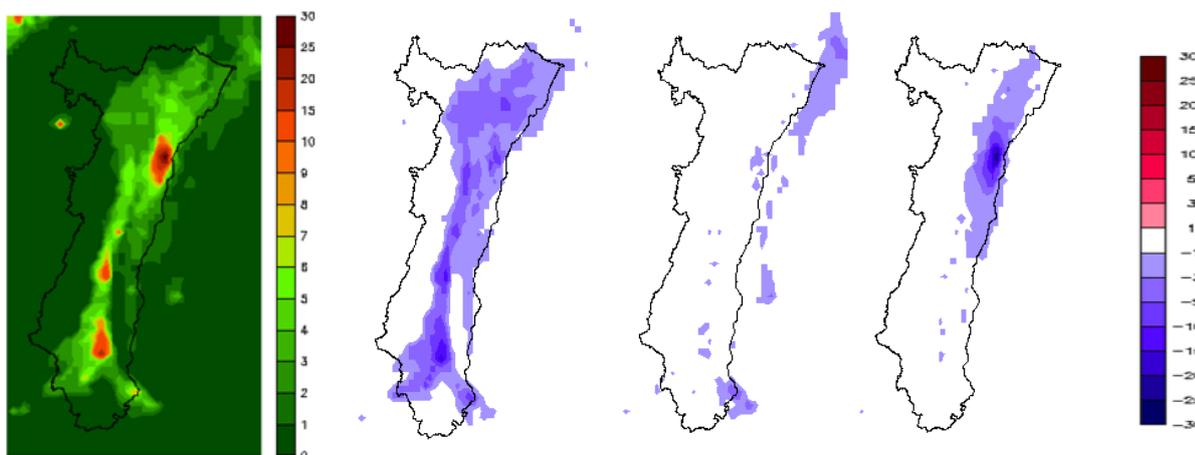


Figure 12 – Evolution du nombre de jours de dépassement de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière en particules PM10

8.2.4 Origine des PM10 sur les stations en dépassement

Les particules mesurées sur les stations permanentes du réseau de mesure de l'ASPA proviennent d'une part des sources d'émissions locales mais également d'imports de pollution provenant de sources extérieures à la zone du PPA.



Cartes 18, 19, 20, 21 – Nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière en PM10 en 2009, de gauche à droite : cas de base, avec suppression des émissions alsaciennes hors CUS, avec suppression des émissions allemandes et suisses, avec suppression des émissions strasbourgeoises. Evolutions exprimées en jours.

Les simulations réalisées illustrent l'impact théorique des différentes zones géographiques sur le nombre de jours de dépassement de la valeur limite en PM10 :

- Les émissions alsaciennes (hors CUS) contribuent à hauteur de 1 à 10 journées de dépassement de la valeur limite sur l'agglomération.
- Les émissions côtés allemand et suisse des frontières représentent moins de 3 journées de dépassement.
- Le fond de pollution engendré par la zone PPA elle-même représente 10 à 20 journées de dépassement de la valeur limite sur l'agglomération.

Une analyse complémentaire a permis d'optimiser la détermination de l'origine des PM10 constaté sur la zone PPA en fonction d'apports à différentes échelles.

Les particules PM10 mesurées sur les stations permanentes du réseau de mesure de l'ASPA proviennent des sources d'émissions locales, d'imports de pollution provenant de sources extérieures à la zone du PPA mais également de sources naturelles (sables désertiques, sels marins, etc.).

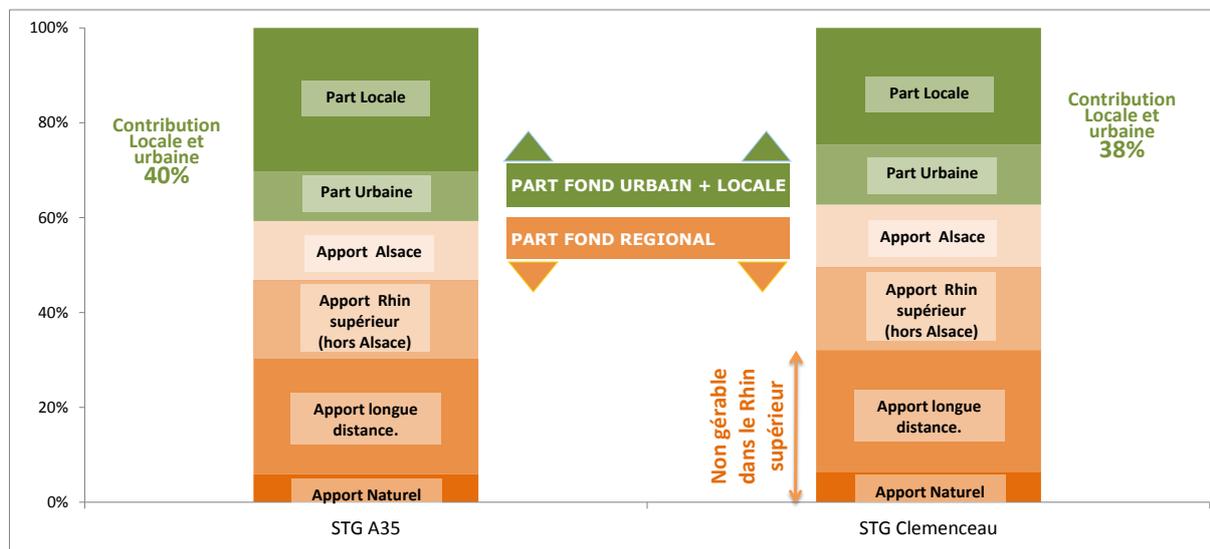


Figure 13 – Origine des concentrations en particules en percentile 90,4 journalier

Sur les stations de proximité trafic de l'agglomération strasbourgeoises (sur lesquelles les dépassements de valeurs limites sont systématiquement constatés), les particules PM10 proviennent pour 20 à 30% de sources locales (essentiellement liées au trafic routier de proximité), 5 à 10% du fond urbain de pollution, 30 à 40% d'apport de l'ensemble du fossé rhénan et 35% de transports à longue distance.

Les particules se déplacent sur de grandes distances. Certains épisodes de pollution sont ainsi liés à des "nuages" de particules provenant parfois de l'autre bout de l'Europe. Il ne faut cependant pas occulter le fait que les émissions locales restent responsables de plus de la moitié des épisodes.

Le chapitre 13.1 détaille plus précisément ces constats.

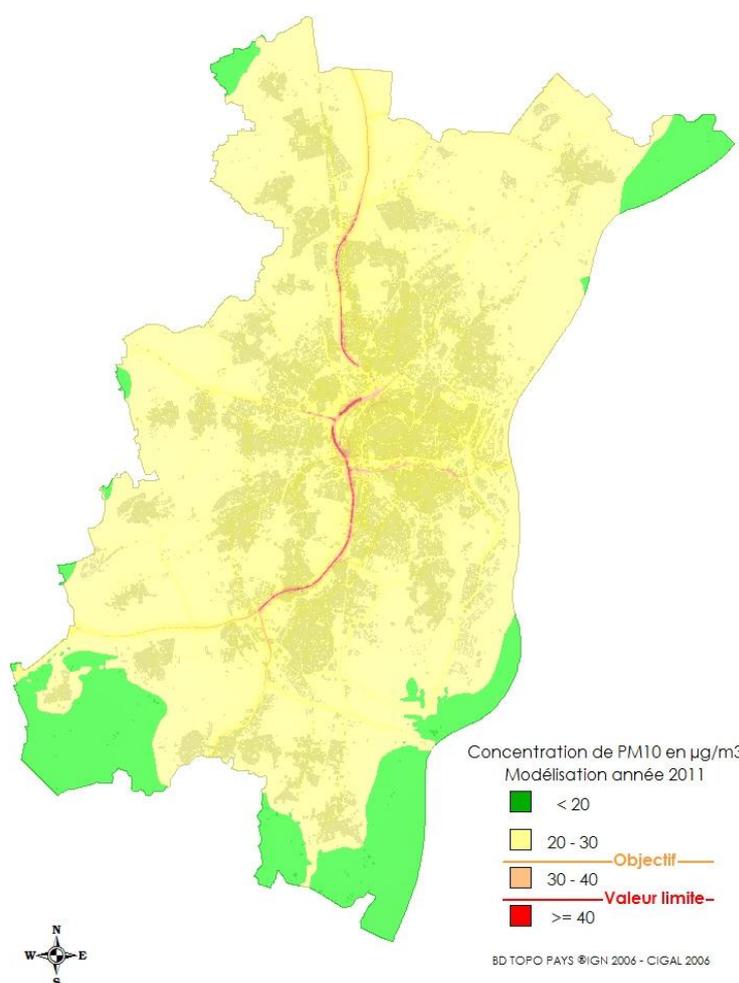
8.2.5 Cartographie des PM10 sur la zone du PPA

Les concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la zone du PPA de l'agglomération strasbourgeoise font apparaître quelques dépassements de la valeur limite annuelle spatialement limités à la proximité immédiate de l'autoroute A35 dans le centre urbain de Strasbourg. L'objectif de qualité de l'air est pour sa part dépassé aux abords des axes autoroutiers et de l'avenue du Rhin.

La valeur limite journalière est largement dépassée le long des principaux axes routiers de l'agglomération. Le centre urbain est également soumis à des niveaux de concentrations en particules qui restent proches de cette valeur limite journalière (l'année 2007 avait vu des dépassements sur l'ensemble du centre urbain strasbourgeois).

En 2012, 1 300 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite annuelle est dépassée (contre respectivement 11 500, 9 000, 3 300, 3 400 et 3 400 en 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011).

En 2011, 14 500 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite journalière est dépassée (contre respectivement 222 300, 80 000, 63 000, 64 500, 34 800 en 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011).



Carte 22 – Concentrations moyennes annuelles de PM10 sur la zone du PPA de Strasbourg

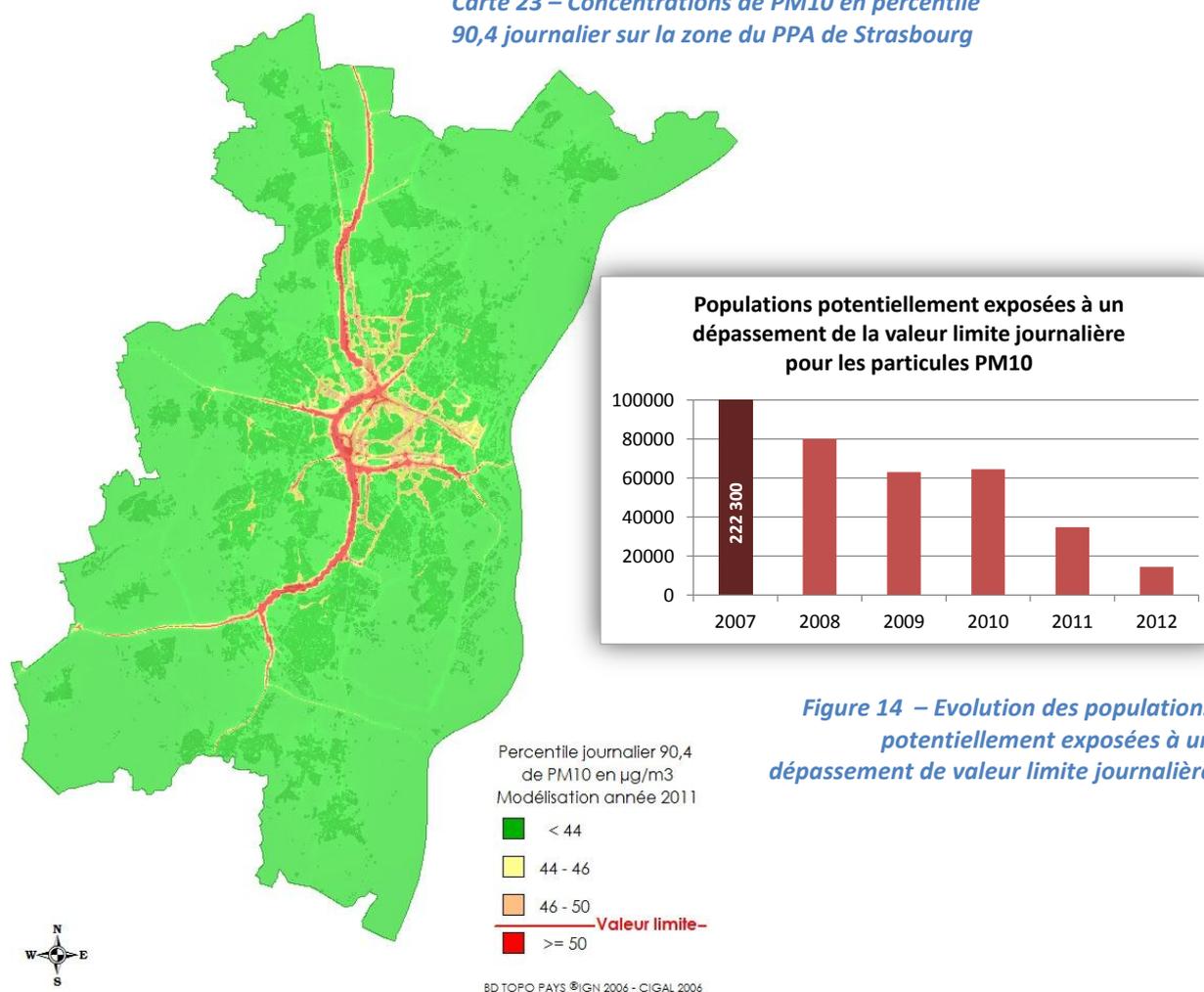
Concentration de PM10 en µg/m³
Modélisation année 2011

■	< 20
■	20 - 30
■	30 - 40
■	>= 40

— Objectif —
— Valeur limite —

BD TOPO PAYS ©IGN 2004 - CIGAL 2006

Carte 23 – Concentrations de PM10 en percentile 90,4 journalier sur la zone du PPA de Strasbourg



L'année 2007 a présenté des niveaux de concentrations en particules particulièrement élevés en hiver mais également au printemps (et ce sur une large partie de la France) induisant un niveau d'exposition potentielle des populations très largement supérieur à la situation plus classique des années 2008 à 2012. Cette dernière année a en complément présenté des réductions importantes de concentrations en particules sur le réseau de mesure de l'ASPA et donc également de l'exposition des populations vivant dans des zones concernées par le dépassement de la valeur limite journalière.

8.2.6 Zoom sur l'épisode de pollution aux particules de janvier 2009

L'Alsace a été soumise du 10 au 15 janvier 2009 à un épisode important de pollution par les particules atmosphériques principalement d'origine locale (ce qui n'est pas toujours le cas). Après avoir entraîné le déclenchement d'une procédure d'information et de recommandations sur le Haut-Rhin, les niveaux de pollution ont nécessité la mise en place d'une procédure graduée de recommandations puis d'alerte à la population sur le Bas-Rhin durant 4 journées. Le Préfet du Bas-Rhin a mis en place une réduction réglementaire de la vitesse sur les principaux axes routiers accédant à l'agglomération strasbourgeoise afin de limiter l'ampleur du phénomène, accompagné par des mesures volontaires des collectivités.

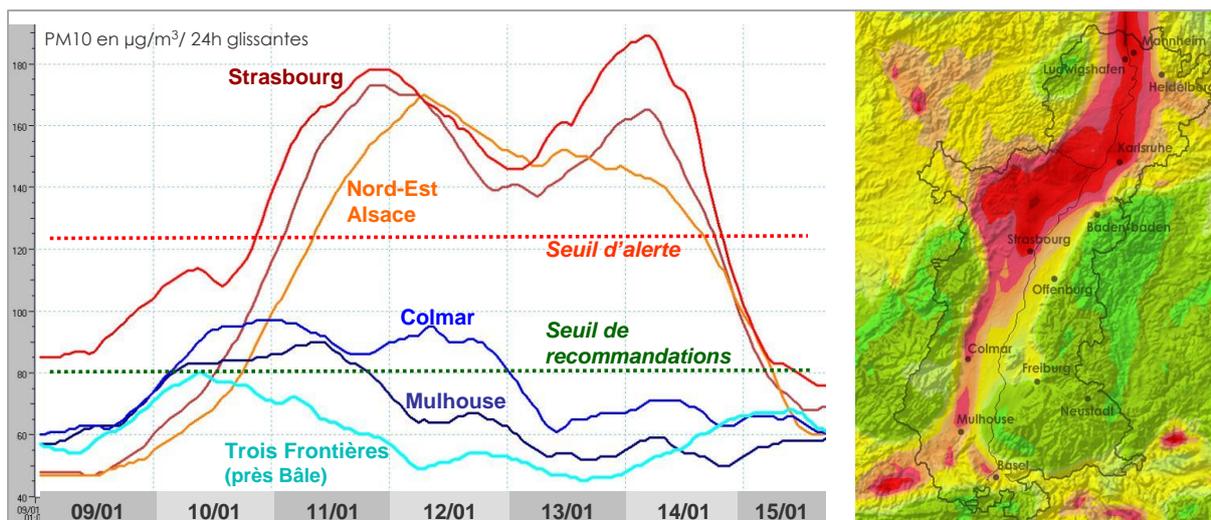


Figure 15 et Carte 24 – Concentrations horaires et carte de PM10 sur la vallée du Rhin supérieur au cours de l'épisode de pollution par les PM10 de janvier 2009

Bilan pour les particules – PM10 :

- Baisse des émissions routières et liées au secteur de l'énergie au cours des 10 dernières années ;
- Baisse des émissions résidentielles liées aux installations de chauffage, en lien avec le renouvellement progressif des appareils domestiques au bois, et plus ou moins marquée selon le niveau de consommation annuelle de bois dans ce secteur et l'augmentation de la part du gaz naturel et de l'électricité.
- Des concentrations au-delà des normes de qualité de l'air en proximité routière (axes autoroutiers, route du Rhin, grands boulevards) avec un impact élevé du trafic routier local mais également de l'ensemble des installations de chauffage au cours des périodes hivernales. Pour 2007, les activités agricoles ont participé (à l'échelle de la France voire de l'Europe) au dépassement de la valeur limite journalière pour quelques journées printanières).

8.3 Particules PM2,5

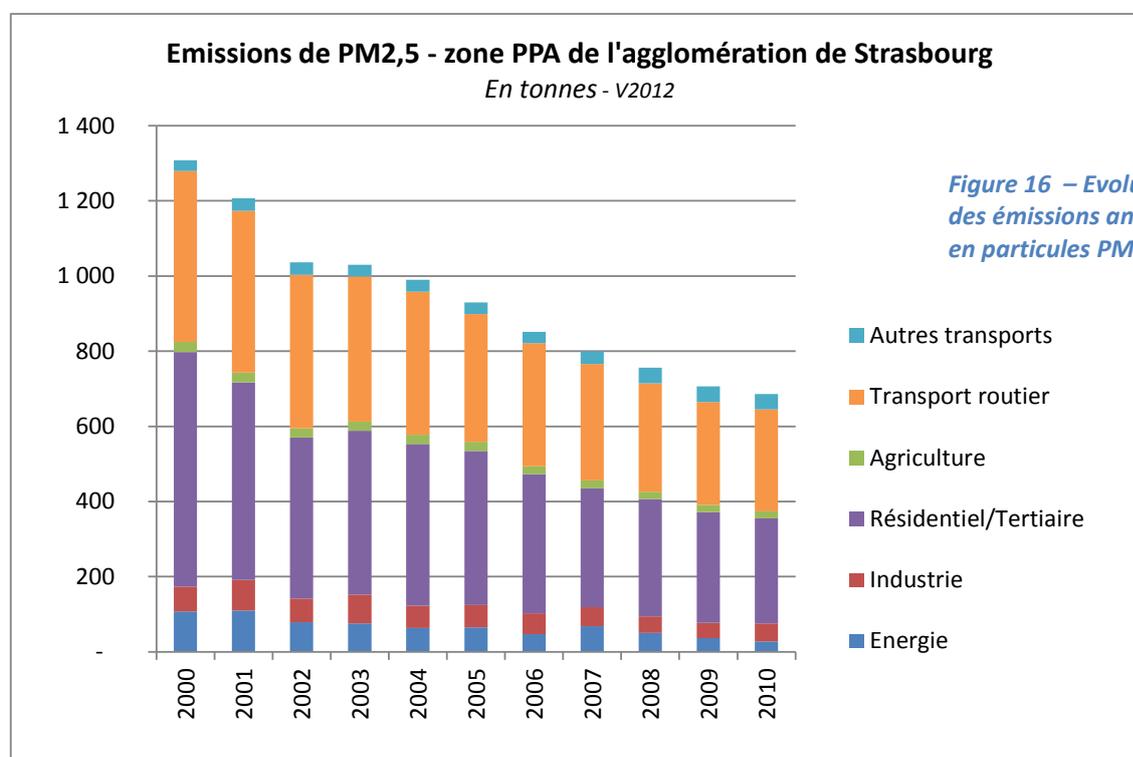
8.3.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEUR LIMITE EUROPEENNE ---		
Valeur limite	25 µg/m ³	1 année civile à atteindre en 2015 (marges de dépassement de 4, 3, 2, 1, 1 µg/m ³ en 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)
--- AUTRES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ---		
Valeur cible et obligation en matière de concentration relative à l'exposition	20 µg/m ³	1 année civile à atteindre en 2015 pour l'obligation
Objectif de qualité de l'air	10 µg/m ³	1 année civile

Tableau 5 – Valeurs de références pour les particules PM2,5

8.3.2 Evolution des émissions de PM2,5 sur la zone du PPA

Entre 2000 et 2010, les émissions de PM2,5 ont baissé de 48%. Sur cette période, une baisse plus ou moins importante est observée dans tous les secteurs. Cette baisse a plusieurs origines, mais la principale est le renouvellement progressif des appareils domestiques au bois et l'augmentation des consommations d'électricité et de gaz naturel peu ou pas émetteurs, le secteur résidentiel/tertiaire étant le premier secteur émetteur de PM2,5.



8.3.3 Evolution des concentrations de PM_{2,5} sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les concentrations de PM_{2,5} en moyenne annuelle sont stagnantes au cours des 10 dernières années. L'évolution à la hausse constatée entre 2006 et 2007 provient de modifications dans la méthode de mesures qui permet, à partir du 1^{er} janvier 2007, de prendre en compte la fraction volatile des particules (en cohérence avec les exigences de la directive 2008/50/CE).

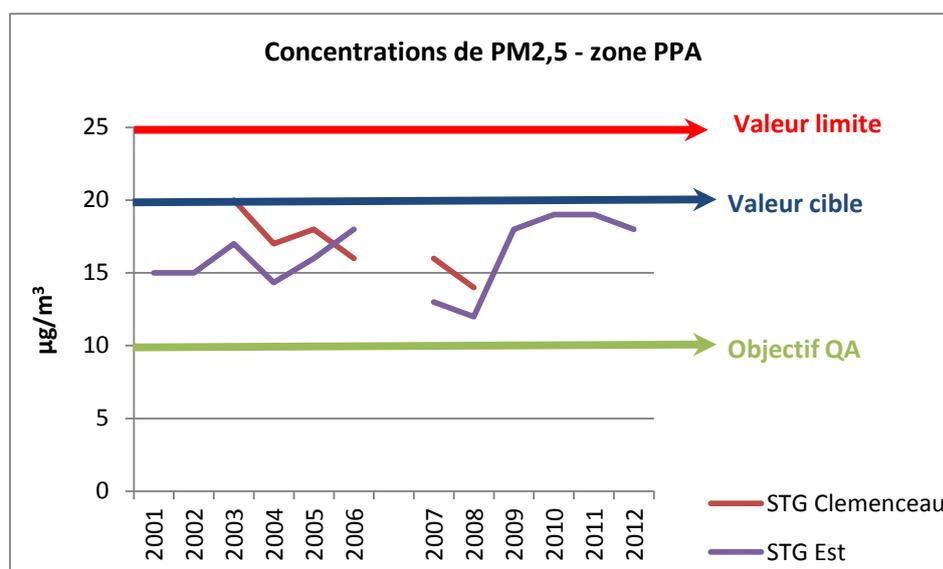


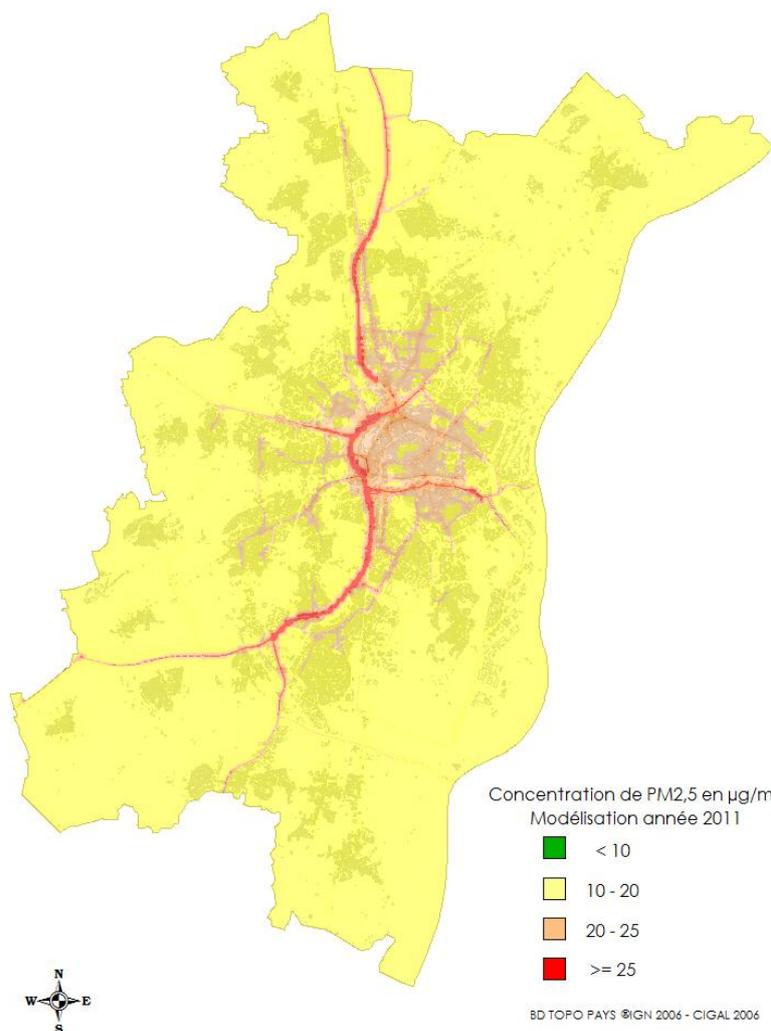
Figure 17 – Evolution des concentrations annuelles en particules PM_{2,5}

Les niveaux de concentrations sont en deçà de la valeur limite applicable en 2015, proche de la valeur cible et largement supérieurs à l'objectif de qualité de l'air.

8.3.4 Cartographie des PM_{2,5} sur la zone du PPA

La carte des niveaux de concentrations en PM_{2,5} fait apparaître, comme sur les stations de mesure, des dépassements généralisés de l'objectif de qualité de l'air et des dépassements de la valeur limite à proximité immédiate à l'axe autoroutier dans le centre urbain.

En 2011 et 2012, respectivement 22 700 et 9 000 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite annuelle applicable en 2015 est dépassée.



Carte 25 – Concentrations moyennes annuelles de PM_{2,5} sur la zone du PPA de Strasbourg

Bilan pour les particules – PM_{2,5} :

- *Comme pour les PM₁₀ : Baisse des émissions routières et liées au secteur de l'énergie au cours des 10 dernières années ; baisse des émissions résidentielles liées aux installations de chauffage, en lien avec le renouvellement progressif des appareils domestiques au bois, et plus ou moins marquée selon le niveau de consommation annuelle de bois et l'augmentation de la part du gaz naturel et de l'électricité.*
- *Des concentrations sous la valeur limite et à la valeur cible annuelle mais supérieures à l'objectif national de qualité de l'air.*

8.4 Ozone

8.4.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
Objectif de qualité de l'air – santé humaine	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier de la moyenne sur 8h
Objectif de qualité de l'air – végétation	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	Cumul des valeurs horaires en AOT40 entre mai et juillet
Valeur cible – santé humaine	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile
Valeur cible – végétation	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	Cumul des valeurs horaires en AOT40 entre mai et juillet, calculé en moyenne sur 5 ans
Seuil de recommandation et d'information	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 heure
Seuils d'alerte - information	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 heure
Seuils d'alerte – mesures d'urgence	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 heures
	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 heures
	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 heure

Tableau 6 – Valeurs de références pour l'ozone

8.4.2 Evolution des émissions des principaux précurseurs d'ozone sur la zone du PPA

L'ozone est un polluant secondaire qui se forme, au travers de réactions photochimiques, à partir des polluants primaires NO_x et COV appelés de ce fait « précurseurs d'ozone ».

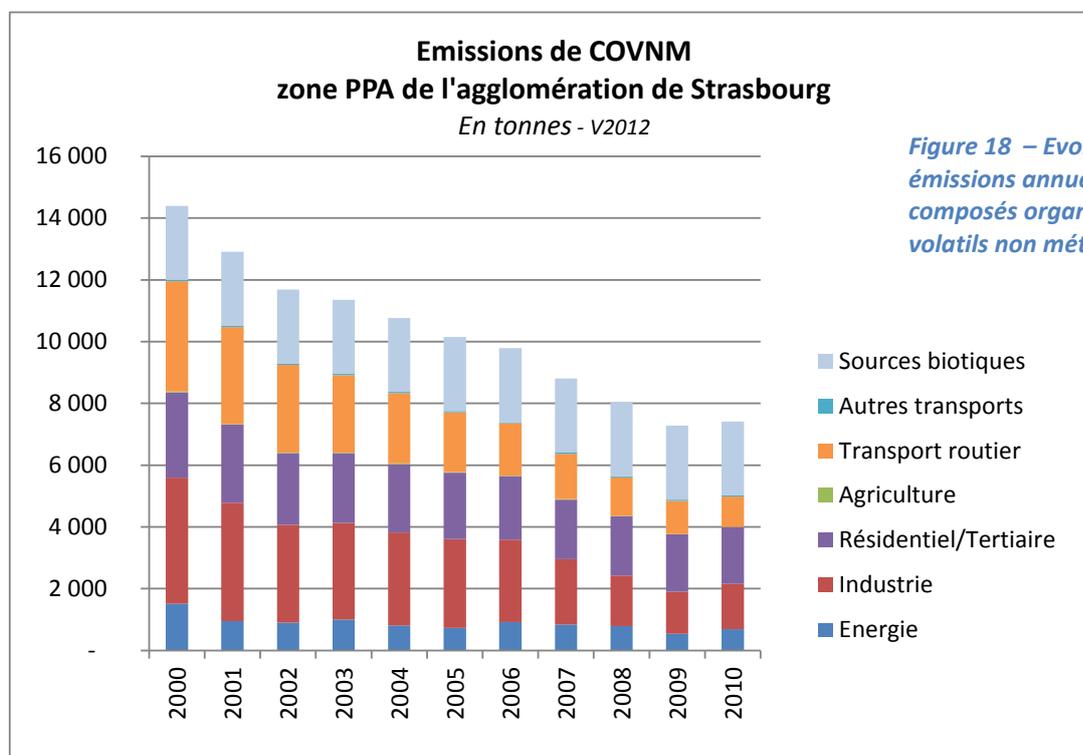
Le niveau de concentration d'ozone résulte de l'évolution de plusieurs facteurs :

- le rapport des émissions COV/ NO_x qui gouverne la capacité de formation d'ozone dans le cycle photochimique mais aussi, conjointement, de destruction d'ozone par le monoxyde d'azote (NO),
- l'apport en forte proportion d'ozone externe transfrontière.

Parmi les précurseurs d'ozone, les NO_x ont fait l'objet d'un paragraphe spécifique à laquelle on se réfèrera.

Les évolutions des émissions de COV sont présentées ci-après.

Les composés organiques volatils non méthaniques sont des polluants très variés dont les sources d'émissions sont multiples. Ainsi l'utilisation de solvants industriels ou domestiques comme le transport routier (combustion et évaporation) sont des sources d'émissions importantes. Les forêts sont également des sources majeures de terpènes et d'isoprènes. Enfin, les procédés spécifiquement liés au raffinage du pétrole sont également à l'origine d'émissions de COVNM mais dans des proportions plus faibles que les activités citées précédemment.



8.4.3 Evolution des concentrations d'ozone sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Le fond d'ozone troposphérique a fortement augmenté depuis le début de l'ère industrielle. Les niveaux atteints aujourd'hui induisent des dépassements quasi généralisés en Alsace.

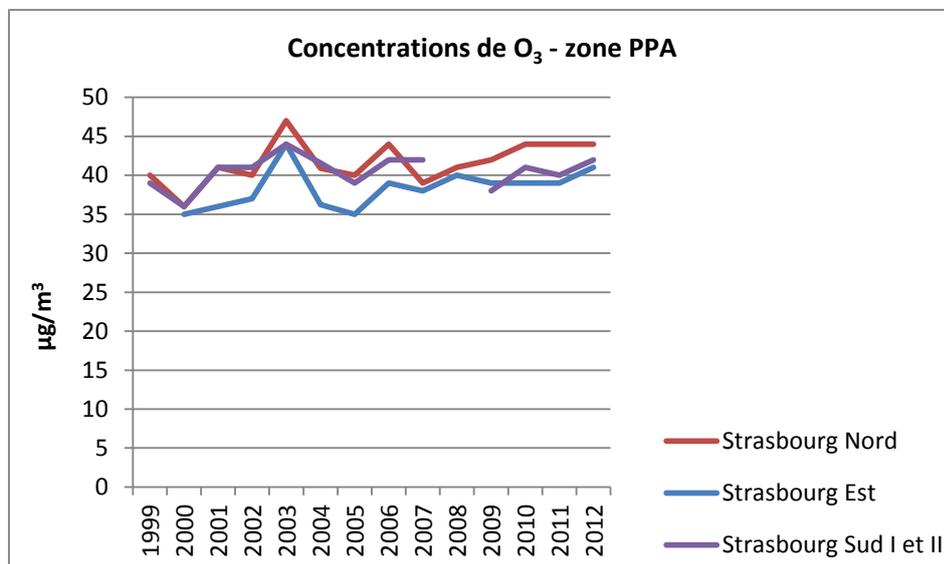


Figure 19 – Evolution des concentrations annuelles en ozone

Sur la zone du PPA de Strasbourg, cette augmentation progressive est également constatée sur les 15 dernières années, avec la particularité de 2003 en lien avec la canicule sur les 15 premiers jours du mois d'août.

La valeur cible et l'objectif de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine sont également souvent dépassés sur les stations de mesures de la zone PPA.

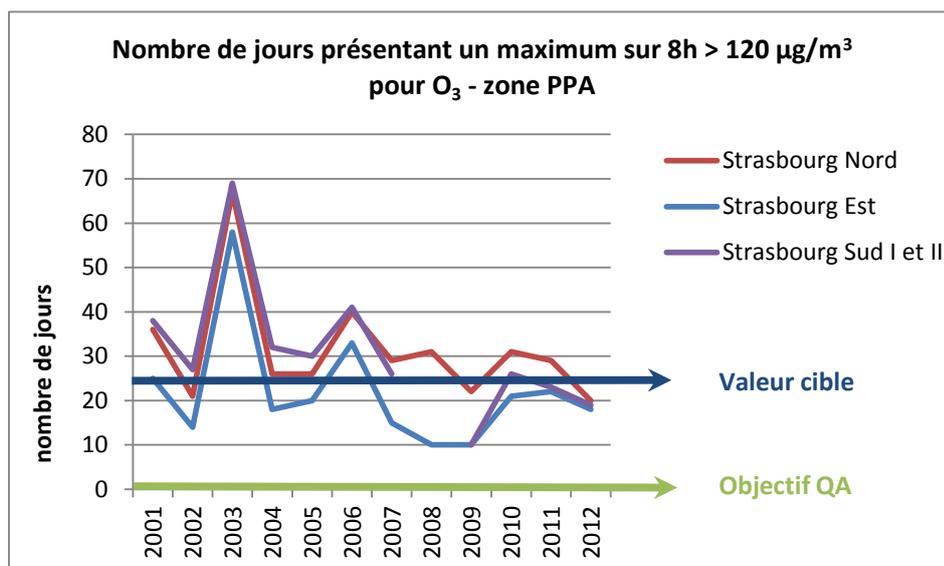


Figure 20 – Evolution du nombre de jours de dépassement de 120 µg/m³ sur 8h en ozone

A l'exception des années 2002, 2009 et 2012, la station Strasbourg Nord dépasse de manière systématique la valeur cible pour la santé humaine. Le nombre de journées de dépassement a atteint 60 à 70 jours au cours de l'année 2003.

Enfin, concernant les dépassements des seuils d'information, les stations strasbourgeoises ont connu chaque année un dépassement de ce seuil (entre 1 et 30 jours par an depuis 2000). Soulignons cependant qu'en lien avec les conditions météorologiques estivales moins favorables à la formation d'ozone car souvent perturbées, ce seuil est en diminution au cours des toutes dernières années.

Le seuil d'alerte n'a quant à lui été dépassé, à Strasbourg, qu'un jour en 2000 et 4 jours en 2003 avec un maximum horaire de $255 \mu\text{g}/\text{m}^3$ observé le 12 août 2003. Aucun dépassement du seuil d'alerte de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 3 heures consécutives nécessitant la mise en œuvre de mesures d'urgence n'a été observé sur la zone du PPA ces 15 dernières années.

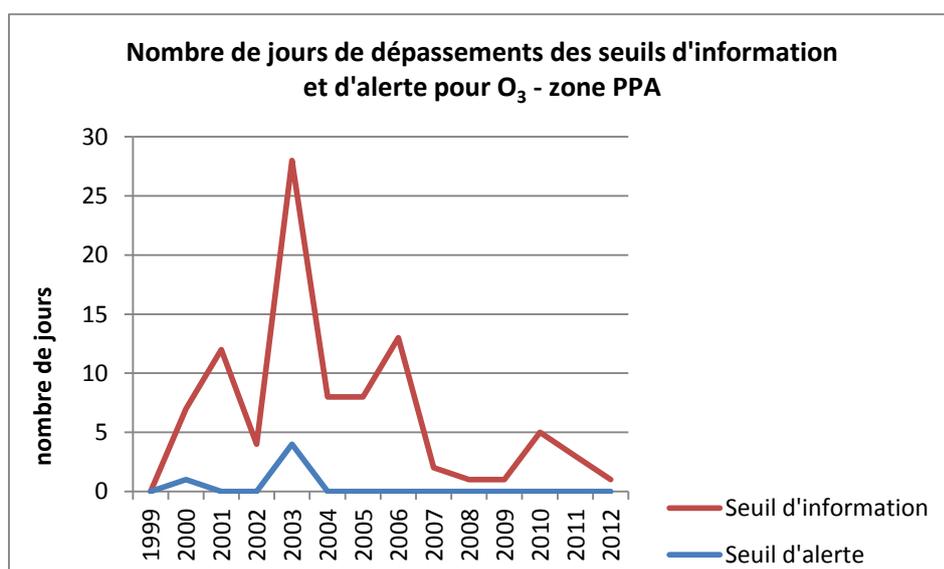


Figure 21 – Evolution du nombre de jours de dépassement des seuils d'information et d'alerte pour l'ozone sur la zone du PPA

Enfin, la valeur cible pour la protection de la végétation est systématiquement dépassée sur la station périurbaine Strasbourg Sud à l'exception des périodes 1997-2001 et 2007-2011. La décroissance de cet indicateur sur les deux dernières périodes considérées est liée à des périodes estivales récentes peu propices à la formation d'ozone

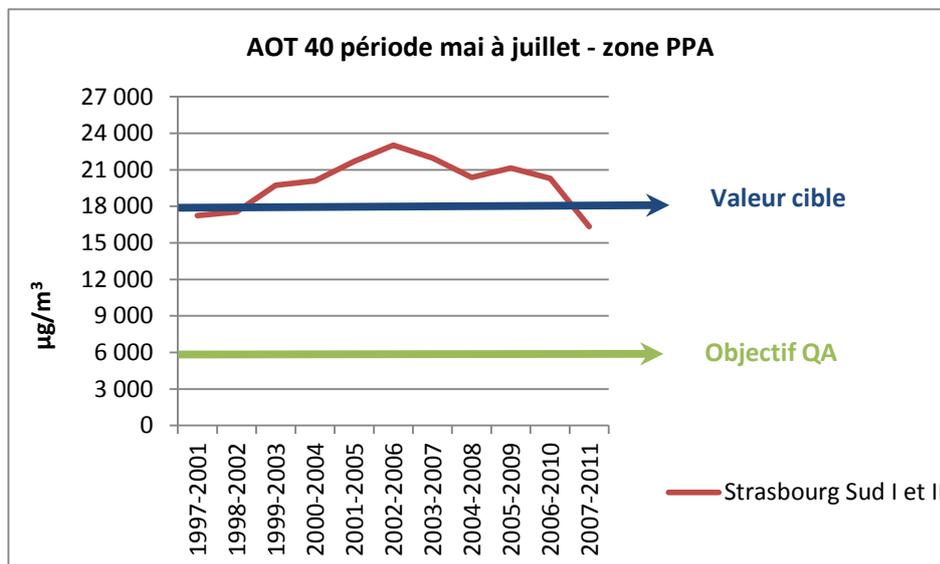
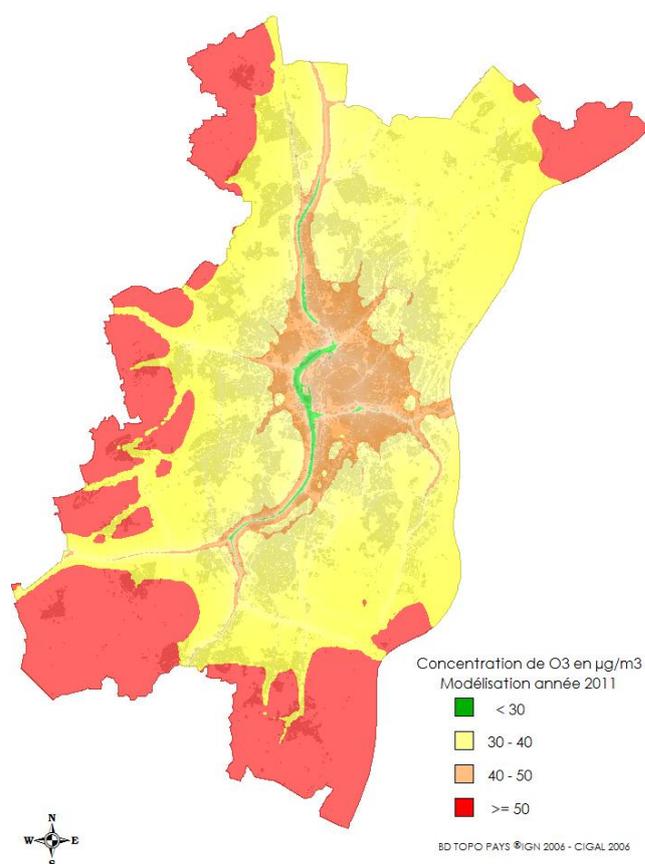


Figure 22 –
évolution de
l'AOT40 pour
l'ozone sur la
zone du PPA

8.4.4 Cartographie de l'ozone sur la zone du PPA

Les concentrations d'ozone dans l'atmosphère sont gouvernées par des réactions chimiques de formation/destruction couplées à l'apport extérieur de fond et en particulier par le rapport COV/NO_x, qui conditionne les concentrations d'ozone : ainsi, la diminution du rapport COV/NO_x se traduit par une baisse de concentration en ozone.

Sur la zone PPA, les plus fortes concentrations d'ozone en moyenne annuelle (plus de 40 µg/m³) ont été simulées aux extrémités du périmètre PPA, loin des axes routiers et des zones résidentielles. Plus on s'approche du centre urbain de Strasbourg à très forte densité de trafic et des zones résidentielles et industrielles, plus les concentrations d'ozone sont réduites en raison de la présence de plus fortes émissions de monoxyde d'azote (qui piège l'ozone) liées à la circulation automobile et aux activités industrielles. Ainsi, les concentrations les plus faibles ont été modélisées en proximité des autoroutes A35 et A4 (moins de 30 µg/m³).



Carte 26 – Concentrations moyennes annuelles en ozone sur la zone du PPA de Strasbourg

8.4.5 Zoom sur l'épisode de pollution à l'ozone d'août 2003

Les 15 premiers jours du mois d'août 2003 ont été marqués par des températures très élevées et une faible amplitude entre les températures diurnes et nocturnes. Les conditions ont donc été propices au développement de larges panaches d'ozone sur l'Europe de l'Ouest qui ont impacté en particulier l'Alsace. Le seuil d'information et de recommandations de la population a été dépassé chaque jour pendant 2 semaines. Le seuil d'alerte (européen, à l'époque non transcrit en droit national) a même été dépassé pendant quelques journées. Cet épisode à l'ozone est le plus important qui ait été observé en Alsace depuis que cet indicateur de pollution est mesuré.

Bilan pour l'ozone :

- *Des dépassements fréquents de la valeur cible et de l'objectif de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine ; également du seuil de recommandation pour la population.*
- *Les phénomènes de pollution par ozone concernent des zones bien au-delà de la seule Communauté Urbaine de Strasbourg (échelle régionale voire souvent continentale).*

8.5 Autres polluants

Sont présentés dans ce paragraphe les polluants ne présentant pas de dépassements de valeur limite ou de valeur cible. Des dépassements d'objectif de qualité de l'air peuvent être ponctuellement constatés.

8.5.1 Benzène C₆H₆

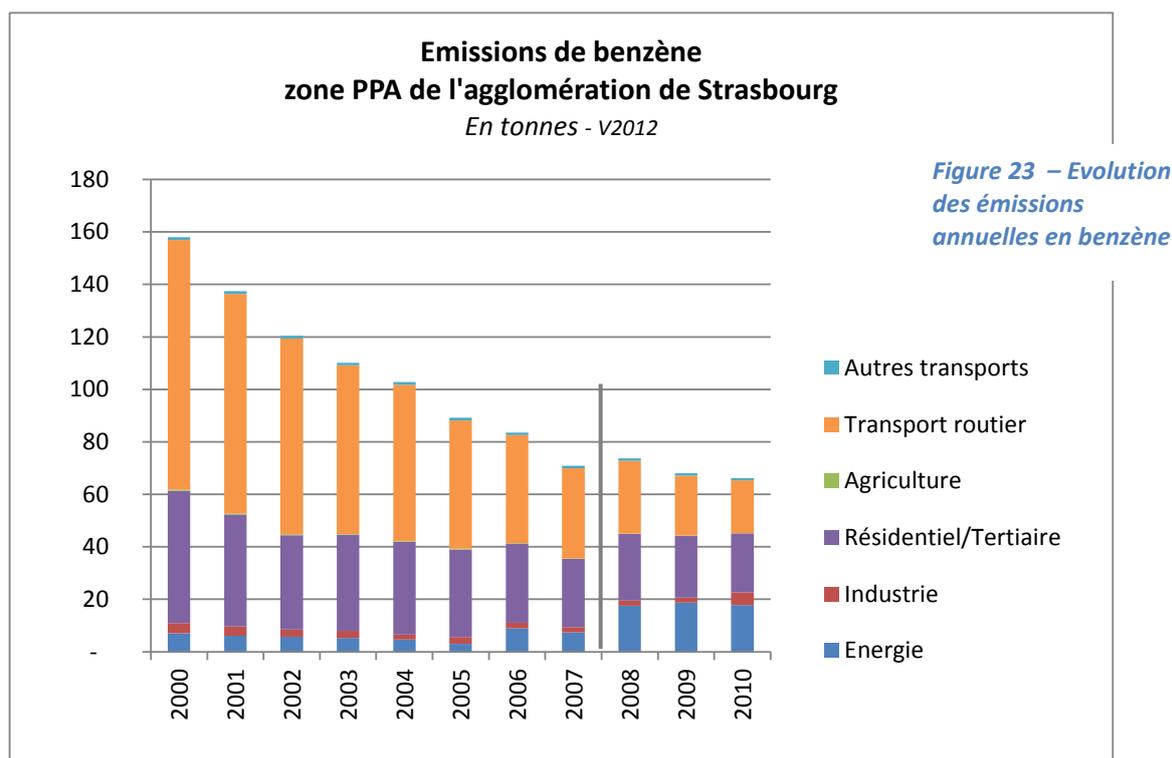
8.5.1.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEUR LIMITE EUROPEENNE ---		
Valeur limite	5 µg/m ³	1 année civile
--- AUTRE NORME DE QUALITE DE L'AIR ---		
Objectif de qualité de l'air	2 µg/m ³	1 année civile

Tableau 7 – Valeurs de références pour le benzène

8.5.1.2 Evolution des émissions de benzène sur la zone du PPA

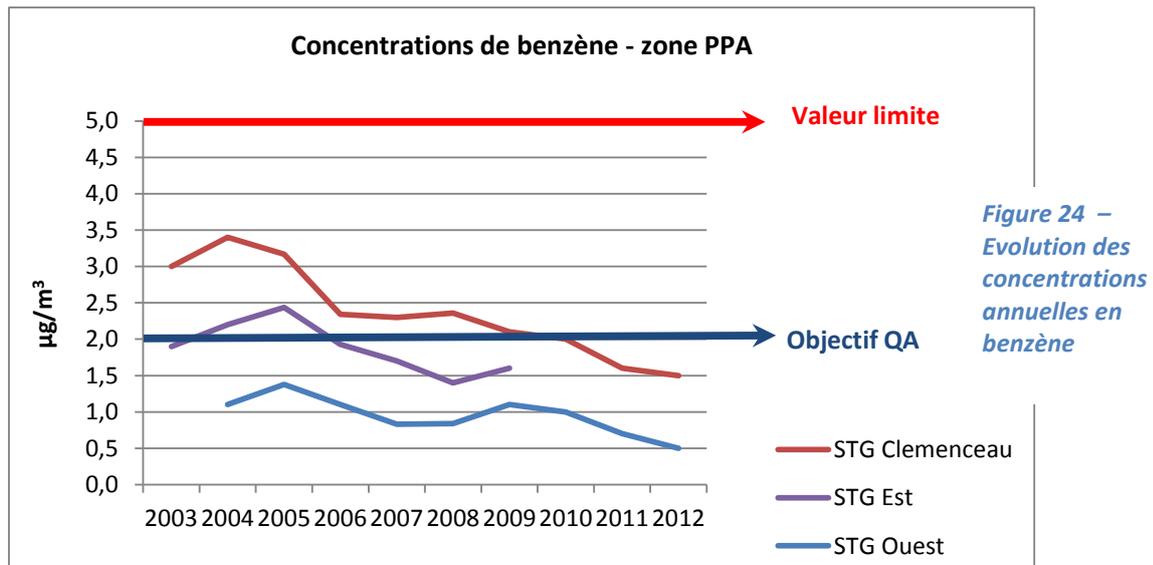
Le benzène étant une substance entrant dans la composition des essences, sa concentration dans l'atmosphère est en partie liée à sa teneur dans les carburants. Cette teneur était proche de 2% à la fin des années 90 (pour une teneur maximale autorisée de 5%). A partir du 1er janvier 2000, la teneur maximale autorisée est passée à 1%, induisant une nouvelle baisse de concentration de benzène dans l'atmosphère. Les niveaux les plus importants sont observés durant les mois d'hiver, du fait d'une stratification atmosphérique plus importante et des rejets complémentaires importants des installations de chauffage.



Les émissions de benzène ont été globalement orientées à la baisse entre 2000 et 2007, en lien avec la réduction des émissions routières (évolution des carburants routiers, du parc routier et des normes de rejets des émissions). Les émissions sont toutefois en hausse en 2008, en raison de rejets de benzène plus importants déclarés par la raffinerie (secteur énergie) à partir de cette année (environ 13 tonnes déclarées annuellement entre 2008 et 2010 pour environ 3 tonnes déclarées les années précédentes).

8.5.1.3 Evolution des concentrations de benzène sur la zone du PPA et bilan des dépassements

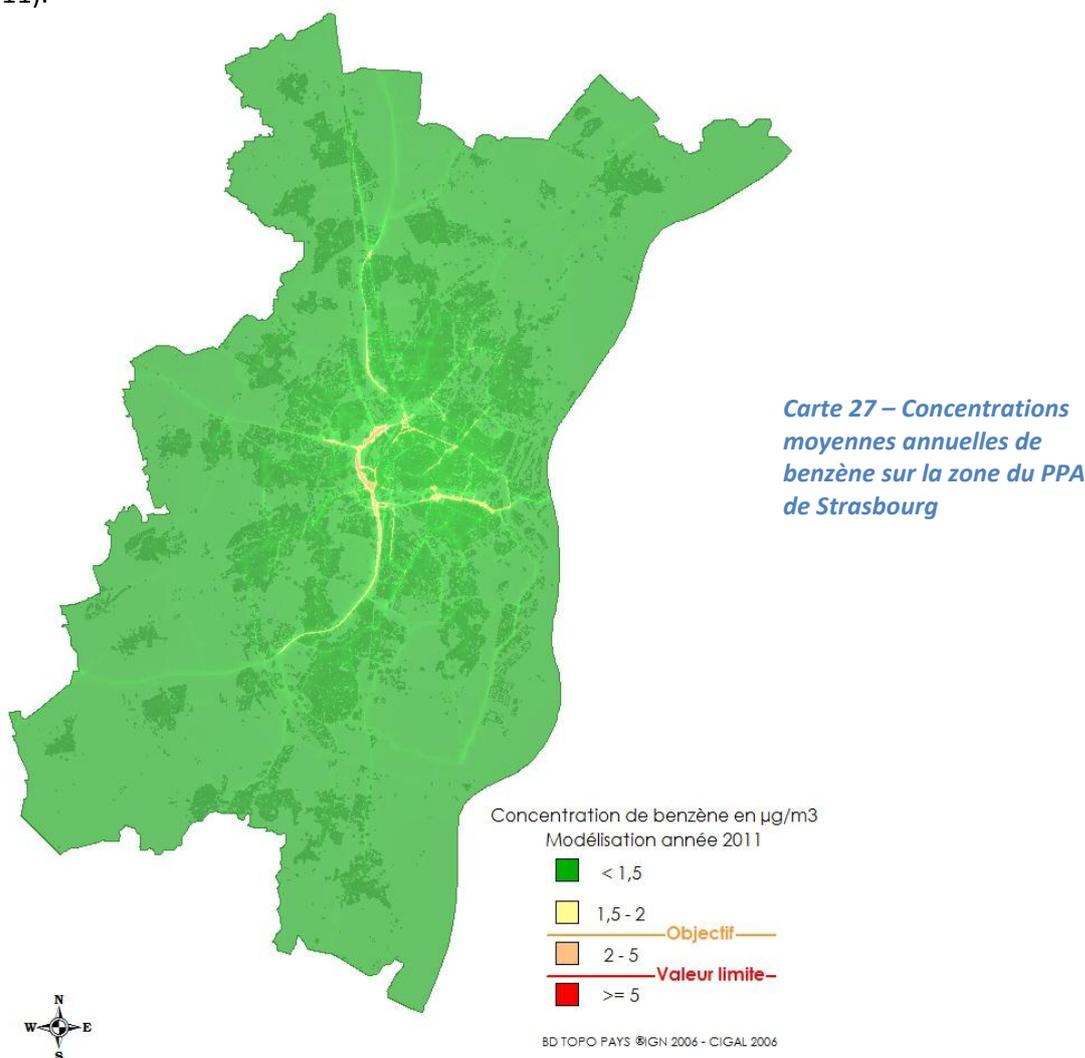
Les concentrations en benzène sont en diminution constante sur la période 2003 – 2012 sur la zone du PPA de Strasbourg, à l'exception de l'année 2009 qui a marqué un léger fléchissement à la hausse par rapport aux autres années, en lien avec les niveaux atteints au cours du mois de janvier 2009 en parallèle avec un épisode anticyclonique avec des inversions de températures importantes sur le Bas-Rhin, aggravant les concentrations en polluants.



Les niveaux de concentrations n'approchent pas la valeur limite et sont même inférieurs à l'objectif de qualité de l'air depuis 2011, y compris en situation de proximité automobile.

8.5.1.4 Cartographie du benzène sur la zone du PPA

Les cartes de concentrations en benzène font apparaître des dépassements de l'objectif de qualité de l'air en proximité autoroutière et même aux abords de l'avenue du Rhin. En revanche, il n'y a pas de dépassement de la valeur limite. Il n'y a donc pas de population potentiellement exposée à des dépassements de valeur limite pour cet indicateur de pollution. 1 600 personnes vivent en 2012 dans des zones concernées par des dépassements de l'objectif de qualité de l'air (8 800 personnes en 2011).



Bilan pour le benzène :

- *Baisse importante des émissions routières au cours des 10 dernières années ;*
- *Des concentrations sous la valeur limite annuelle et légèrement supérieures à l'objectif national de qualité de l'air sur une bande fine autour de l'autoroute au niveau du centre-ville.*

8.5.2 Dioxyde de soufre – SO₂

8.5.2.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEURS LIMITES EUROPEENNES ---		
Valeur limite – santé humaine	350 µg/m ³	1 heure à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
Valeur limite – santé humaine	125 µg/m ³	1 jour à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
--- AUTRES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ---		
Objectif de qualité de l'air	50 µg/m ³	1 année civile
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m ³	1 heure
Seuil d'alerte	500 µg/m ³	1 heure pendant 3 h consécutives
Niveau critique – protection végétation	20 µg/m ³	1 année civile
Niveau critique – protection végétation	20 µg/m ³	Période du 1 ^{er} octobre au 31 mars

Tableau 8 – Valeurs de références pour le dioxyde de soufre

8.5.2.2 Evolution des émissions de SO₂ sur la zone du PPA

Après une première phase de forte baisse de 1980 à 2000, les émissions de dioxyde de soufre ont encore fortement décru entre 2000 et 2010, principalement sur le secteur de l'énergie (raffinerie) mais également de l'industrie et du résidentiel / tertiaire (installations de chauffage).

La réduction des émissions de SO₂ provient de plusieurs éléments :

- les efforts portés par les émetteurs industriels dans le cadre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- la conversion des installations à l'utilisation de gaz naturel plutôt que du charbon ou du fioul lourd ;
- la baisse progressive du taux de soufre dans certains combustibles et tous les carburants routiers ;
- la fermeture d'installations industrielles (dont le dernier exemple est la raffinerie de Reichstett en 2011 qui représentait 80% des émissions de SO₂ de la zone PPA en 2010).

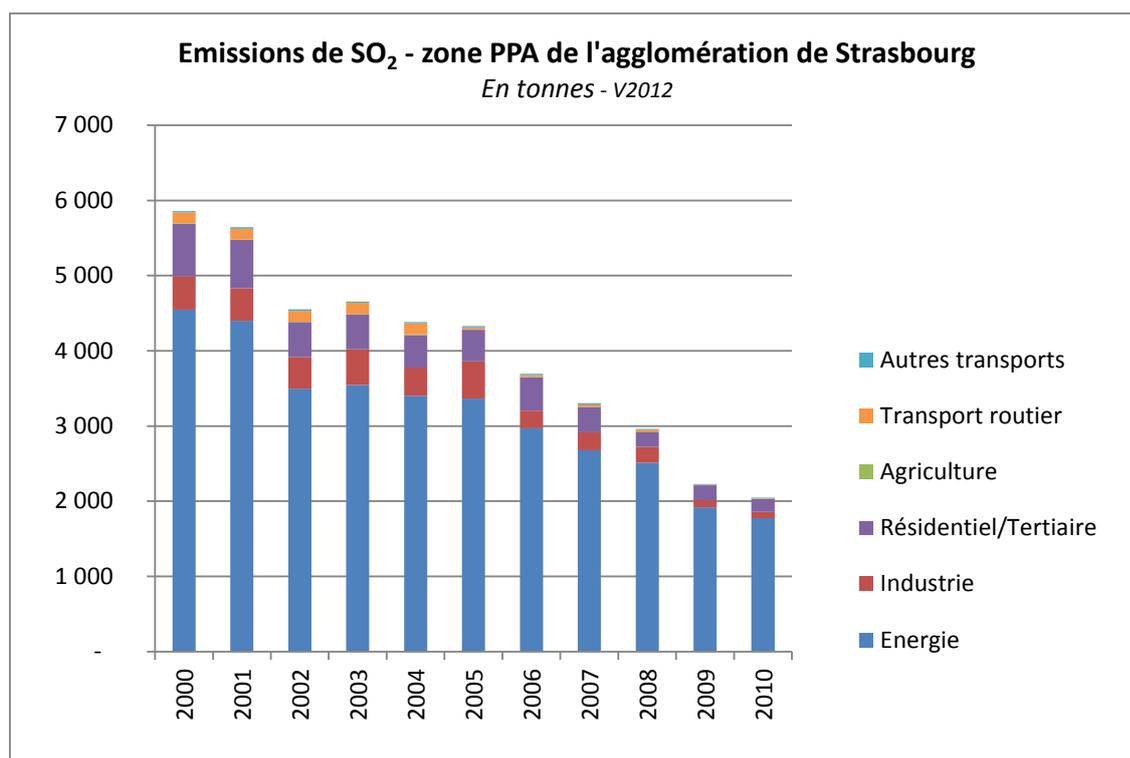


Figure 25 – Evolution des émissions annuelles en dioxyde de soufre

8.5.2.3 Evolution des concentrations de SO₂ sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les concentrations en dioxyde de soufre sont fortement orientées à la baisse au cours des 15 dernières années.

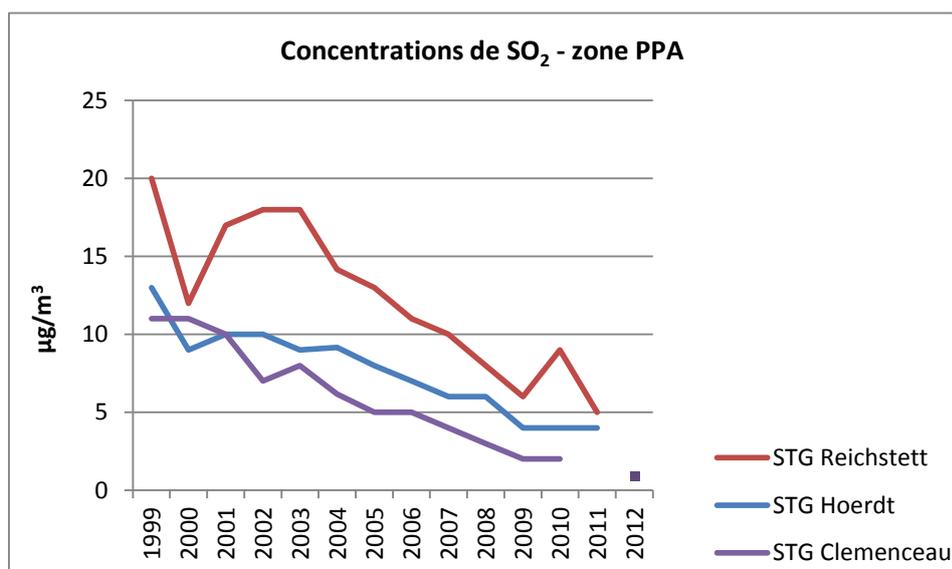


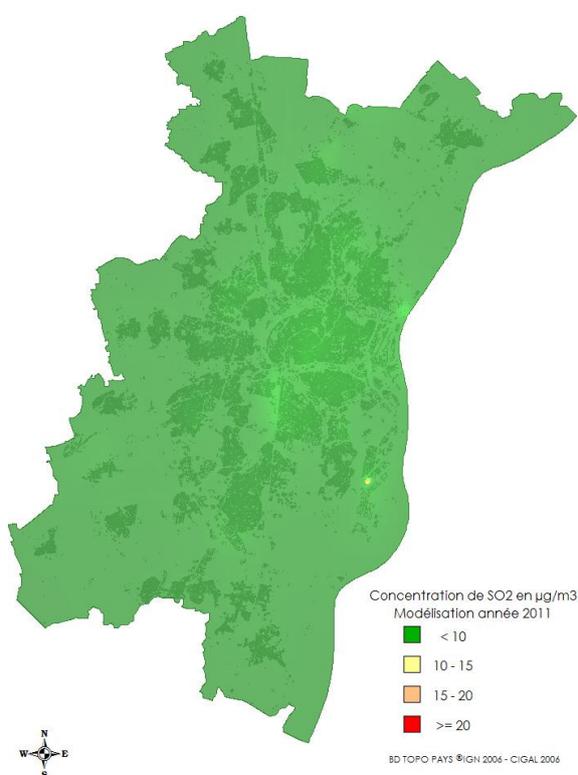
Figure 26 – évolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre

Depuis 2011, aucune station de mesure n'a dépassé la valeur de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Il est à noter que, à la suite de la fermeture progressive de la raffinerie courant 2011, les stations de STG Reichstett et de STG Hoerdt ont été fermées au début de l'année 2012.

En 2012, les niveaux de concentrations en dioxyde de soufre sur la zone du PPA de Strasbourg sont d'environ $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

8.5.2.4 Cartographie du SO_2 sur la zone du PPA

La carte de SO_2 illustre les concentrations annuelles très faibles sur toute la zone du PPA de Strasbourg avec quelques très légères surconcentrations modérées dans le centre et à proximité de sources industrielles au niveau du Port du Rhin.



Carte 28 – Concentrations annuelles de SO_2 sur la zone du PPA de Strasbourg

Bilan pour le dioxyde de soufre – SO_2 :

- Forte baisse des émissions industrielles au cours des 10 dernières années ;
- Concentrations faibles respectant largement les normes de qualité de l'air.

8.5.3 Monoxyde de carbone CO

8.5.3.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEUR LIMITE EUROPEENNE ---		
Valeur limite	10 mg/m ³	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h

Tableau 9 – Valeurs de références pour le monoxyde de carbone

8.5.3.2 Evolution des émissions de monoxyde de carbone sur la zone du PPA

Le monoxyde de carbone est le produit de la combustion incomplète de matière carbonée et également lié à certains procédés industriels. Les émissions sont majoritaires dans des petites installations de combustion (parfois mal réglées dans des systèmes pas optimisés) qui fonctionnent au bois ou avec des combustibles fossiles. Le CO est également présent dans les rejets du transport routier.

Les émissions de monoxyde de carbone sont orientées à la baisse au cours des 10 dernières années. Les émissions routières sont en réduction continue en lien avec l'amélioration des motorisations (normes Euros) et la diésélisation du parc routier (le CO étant principalement lié aux rejets des véhicules à essence).

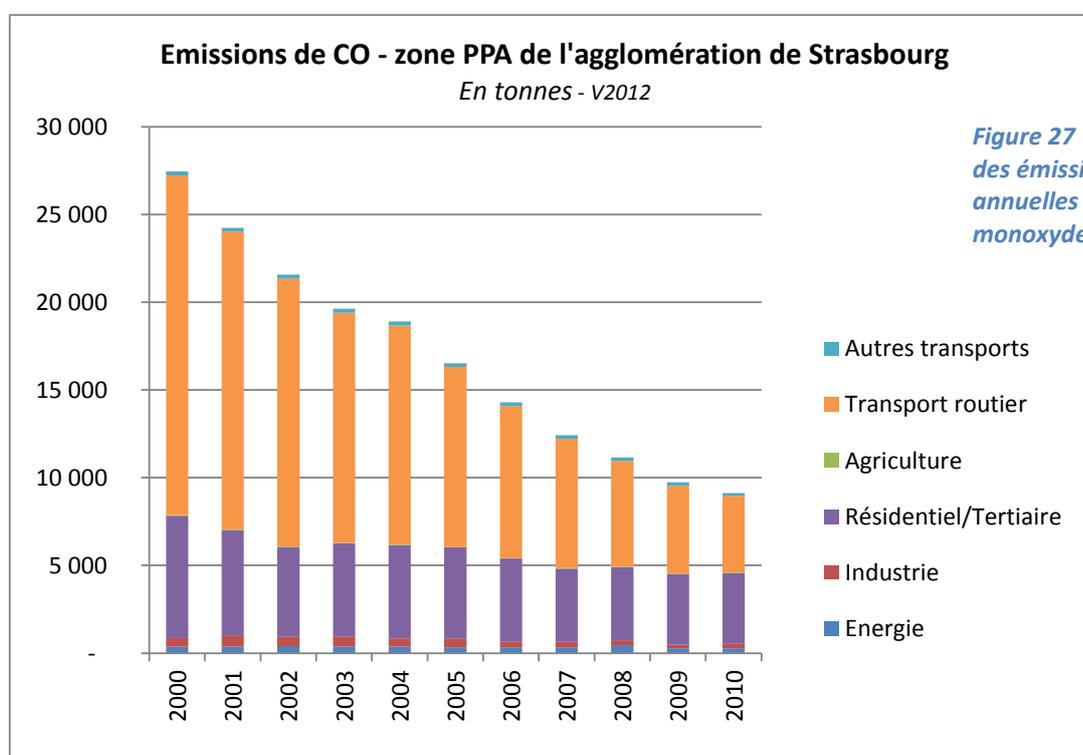
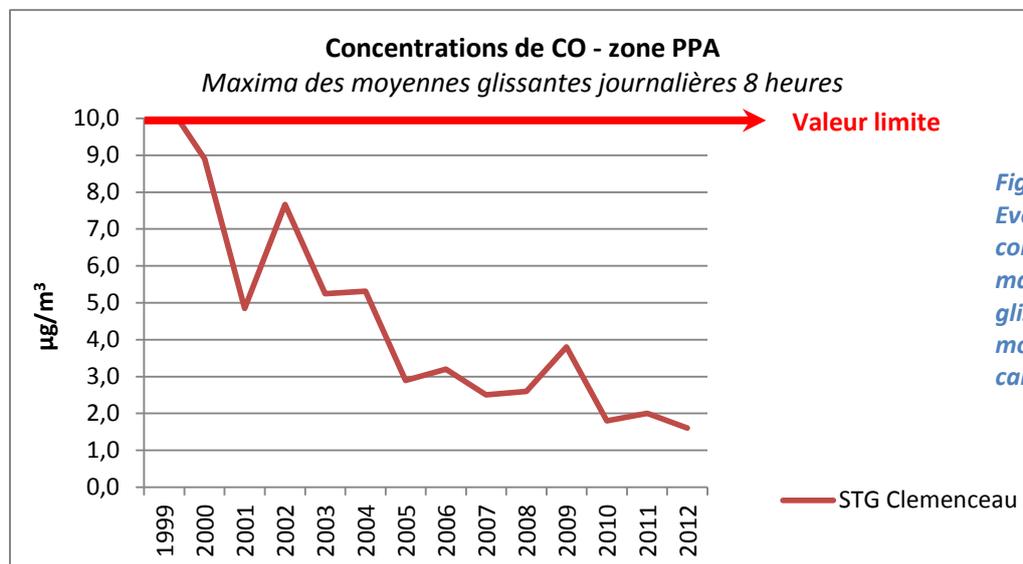


Figure 27 – Evolution des émissions annuelles en monoxyde de carbone

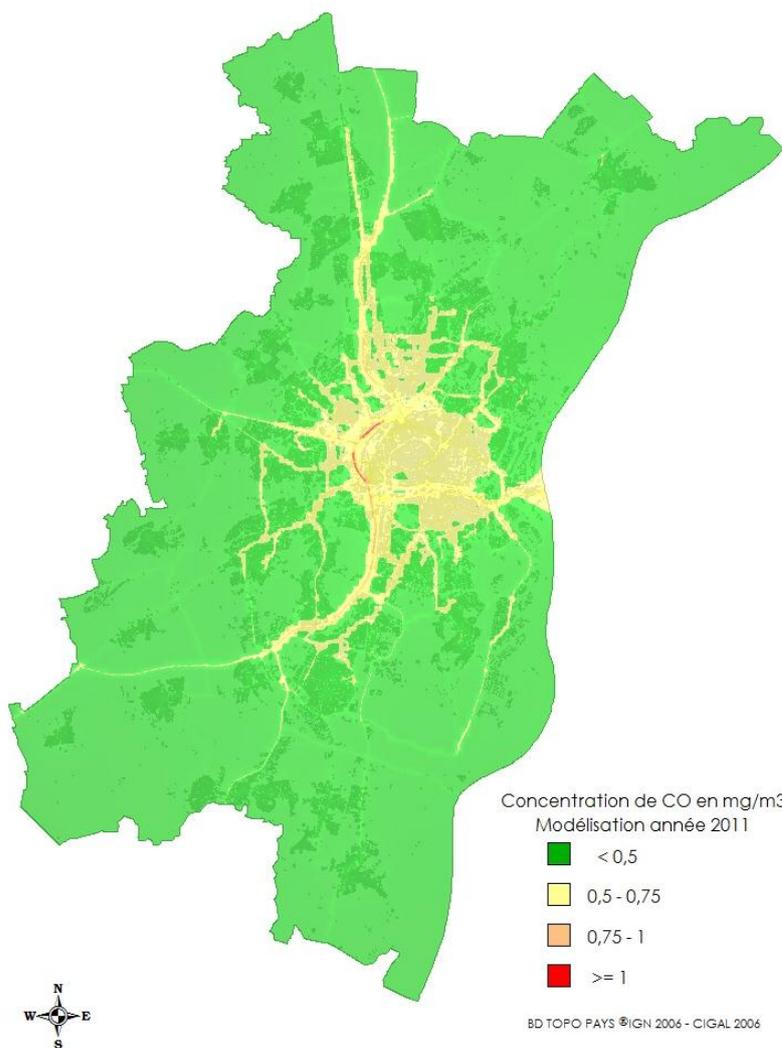
8.5.3.3 Evolution des concentrations de monoxyde de carbone sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les concentrations maximales sur 8h glissantes sont en forte réduction entre 1999 et 2012. Depuis 2003, la valeur limite n'est plus approchée sur la station de mesure de proximité trafic.



8.5.3.4 Cartographie du monoxyde de carbone sur la zone du PPA

Les plus fortes concentrations sont simulées le long des principaux axes routiers interurbains de la zone (A35, A4). Sur ces voies, la valeur limite pour la protection de la santé humaine (10 000 µg/m³) n'est toutefois pas dépassée.



Carte 29 – Concentrations moyennes annuelles de monoxyde de carbone sur la zone du PPA de Strasbourg

Bilan pour le monoxyde de carbone :

- *Baisse très importante des émissions routières au cours des 10 dernières années.*
- *Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.*

8.5.4 Plomb

8.5.4.1 Valeurs de référence

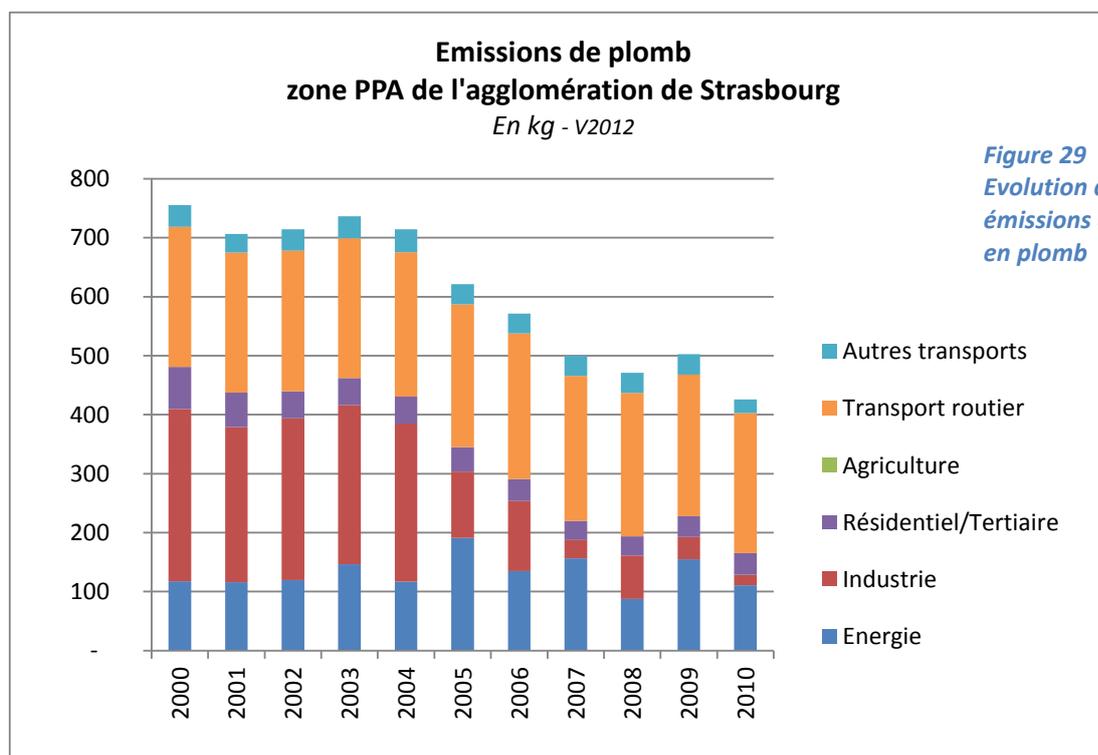
Type de seuil	Valeur	Période
--- VALEUR LIMITE EUROPEENNE ---		
Valeur limite	0,5 µg/m ³	1 année civile
--- AUTRE NORME DE QUALITE DE L'AIR ---		
Objectif de qualité de l'air	0,25 µg/m ³	1 année civile

Tableau 10 – Valeurs de références pour le plomb

8.5.4.2 Evolution des émissions de plomb sur la zone du PPA

Les émissions de plomb proviennent principalement de la combustion de combustibles comme le charbon, les fiouls, la biomasse ainsi que les carburants spéciaux pour l'aviation. Pour information, depuis le 1er janvier 2000, l'utilisation de carburants plombés a été interdite. Le plomb provient également de l'incinération de déchets ménagers (avec une variabilité importante des émissions suivant les années) ou industriels et de certains procédés industriels.

Le secteur industriel a fortement réduit ses émissions et représente en 2010 environ 4% des émissions de plomb sur la zone PPA. Les émissions routières, qui ont fortement décliné au cours de la décennie précédente (1990-2000) en lien avec la suppression progressive des carburants routiers est relativement stable.



8.5.4.3 Concentrations de plomb sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Les niveaux de concentrations en plomb ne sont plus mesurés sur l'agglomération strasbourgeoise depuis l'année 2006 (à l'exception de campagnes de mesures ponctuelles).

Les dernières moyennes annuelles portent sur les années 2003, 2004 et 2005. Elles s'élèvent, en proximité du trafic routier, à respectivement 0,020, 0,037 et 0,013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, soit très largement inférieures à la valeur limite annuelle de 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En 2010, des campagnes de mesures réalisées en proximité industrielle sur la zone du PPA ont montré des concentrations en plomb de 0,007 et 0,013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, également très inférieures à la valeur limite annuelle.

Bilan pour le plomb :

- ***Baisse importante des émissions industrielles au cours des 10 dernières années.***
- ***Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.***

8.5.5 Arsenic

8.5.5.1 Valeurs de référence

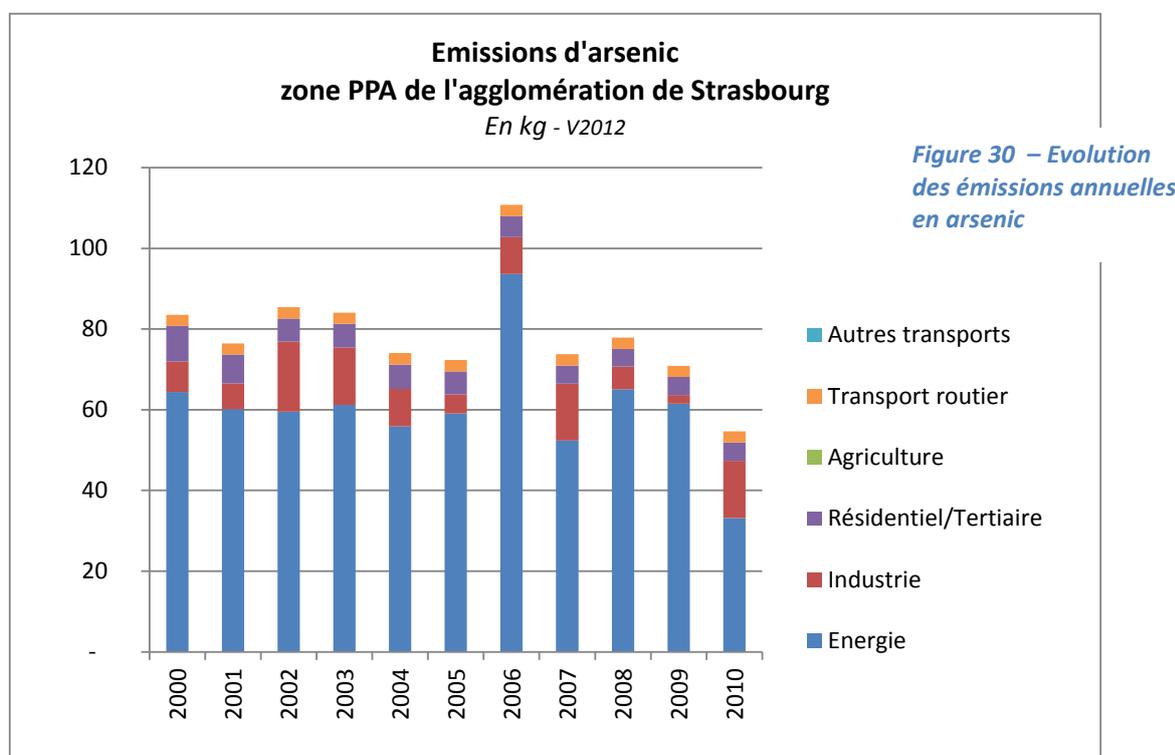
Type de seuil	Valeur	Période
Valeur cible	6 ng/m ³	1 année civile applicable à partir du 31 décembre 2012

Tableau 11 – Valeurs de références pour l'arsenic

8.5.5.2 Evolution des émissions d'arsenic sur la zone du PPA

Les émissions d'arsenic proviennent principalement de la combustion de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls. Elles sont globalement stables sur la période 2000 - 2009.

En 2010, les émissions diminuent nettement en raison d'une très forte baisse des émissions de la raffinerie (divisées par 9 entre 2009 et 2010). A l'opposé, une industrie augmente sensiblement ses rejets en 2006 et une autre en 2010 ce qui compense quelque peu la baisse pour cette dernière année. Des variabilités importantes suivant les années peuvent d'autre part être observées pour l'incinération des déchets ménagers (pour rappel, toutes les installations alsaciennes se trouvent dans le secteur énergie car elles valorisent l'énergie produite par les déchets).



8.5.5.3 Concentrations d'arsenic sur la zone du PPA et bilan des dépassements

Au regard des niveaux faibles constatés par rapport à la valeur cible, l'arsenic n'est pas mesuré en continu sur la zone PPA. En 2010, des campagnes de mesures réalisées en proximité industrielle sur la zone du PPA ont montré des concentrations en arsenic de 0,5 et 0,8 ng/m³, soit largement inférieures à la valeur cible de 6 ng/m³.

Bilan pour l'arsenic :

- *Variabilité annuelle des émissions industrielles et du secteur de l'énergie au cours des 10 dernières années.*
- *Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.*

8.5.6 Cadmium

8.5.6.1 Valeurs de référence

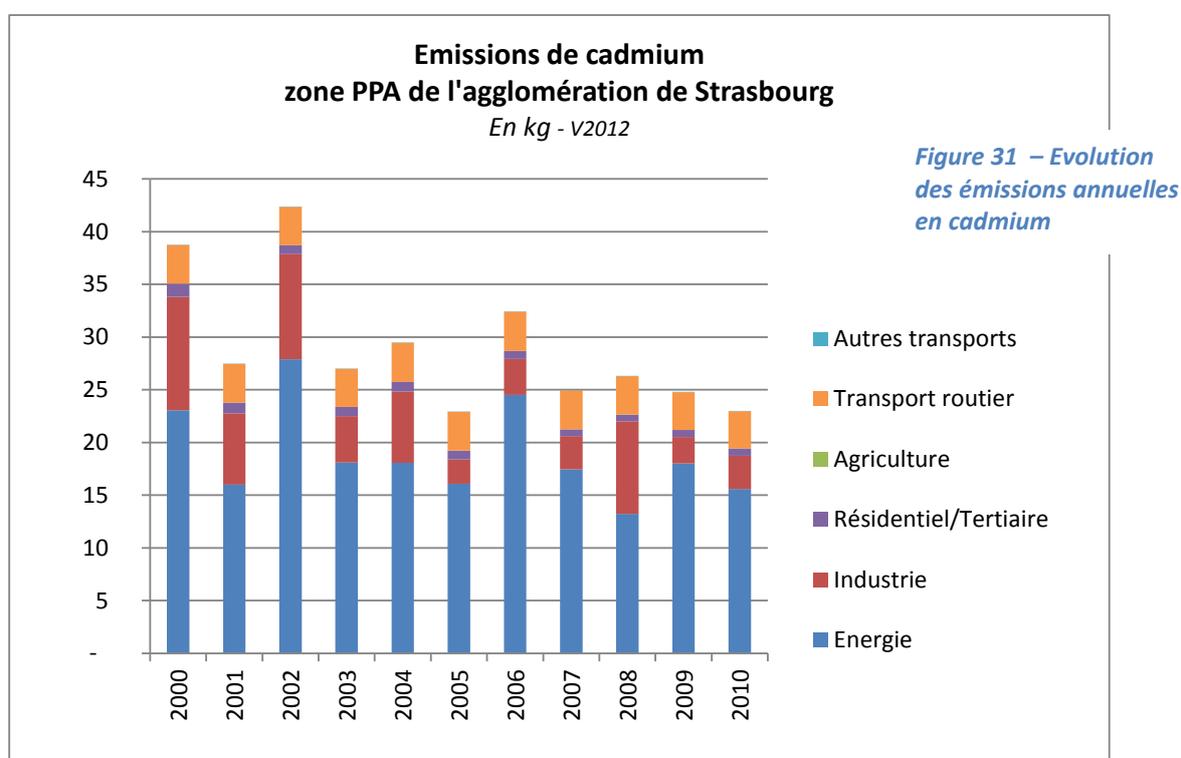
Type de seuil	Valeur	Période
Valeur cible	5 ng/m ³	1 année civile applicable à partir du 31 décembre 2012

Tableau 12 – Valeurs de références pour le cadmium

8.5.6.2 Evolution des émissions de cadmium sur la zone du PPA

De manière générale, les émissions de cadmium proviennent principalement de la combustion de combustibles comme le charbon et les fiouls ainsi que la biomasse. Le cadmium peut également provenir de l'incinération de déchets ménagers ou industriels. Tous les secteurs utilisant de l'énergie sont concernés.

Sur la zone du PPA, les secteurs de l'énergie et de l'industrie (y-compris le traitement des déchets qui présente une variabilité importante des émissions suivant les années) sont les principaux émetteurs de cadmium (environ 80 % des émissions totales), suivi du transport routier. La baisse des émissions de cadmium entre 2000 et 2010 est due principalement aux secteurs de l'énergie et l'industrie.



8.5.6.3 Concentrations de cadmium sur la zone du PPA

Les concentrations en cadmium ne sont pas mesurées de façon continue en Alsace. Historiquement, les mesures réalisées entre août 1999 et juillet 2000 sur la station Strasbourg Clemenceau, présentaient une concentration moyenne de 0,4 ng/m³. En 2010, des campagnes de mesures réalisées en proximité industrielle sur la zone du PPA ont montré des concentrations en cadmium de 0,2 et 0,3 ng/m³, soit largement inférieures à la valeur cible de 5 ng/m³.

Bilan pour le cadmium :

- *Baisse des émissions des installations industrielles au cours des 10 dernières années. A noter que la fermeture de la raffinerie PRR induit une nouvelle baisse très importante des émissions à partir de 2011.*
- *Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.*

8.5.7 Nickel

8.5.7.1 Valeurs de référence

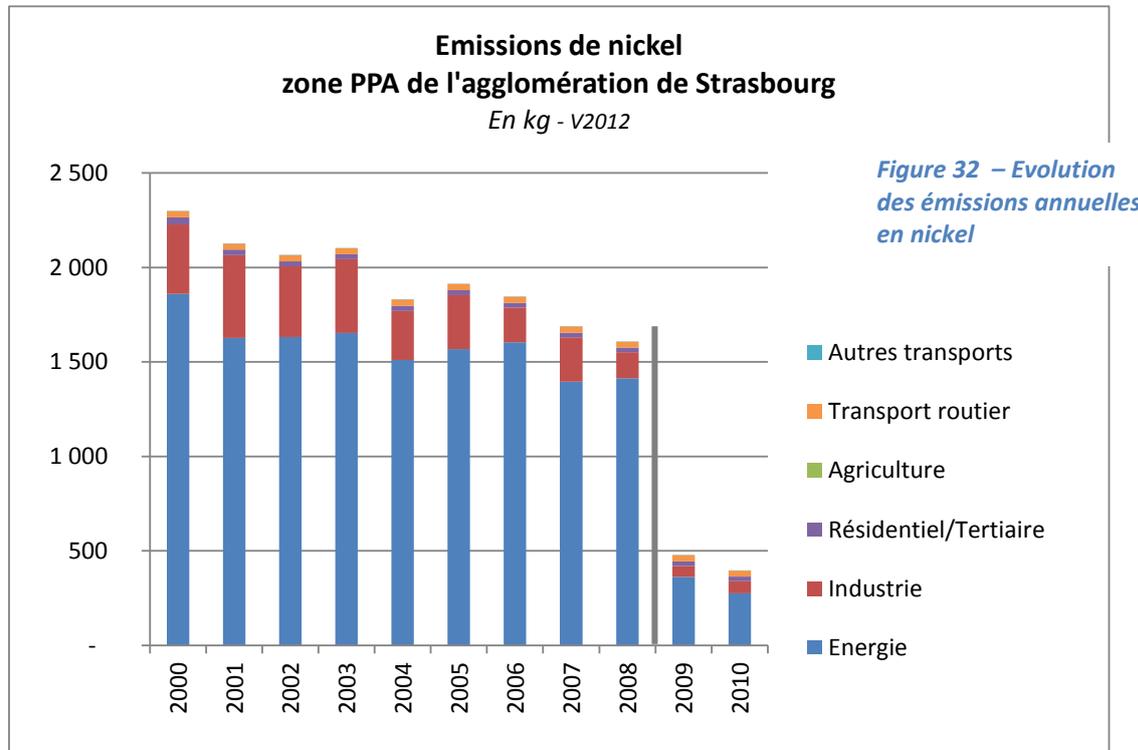
Type de seuil	Valeur	Période
Valeur cible	20 ng/m ³	1 année civile applicable à partir du 31 décembre 2012

Tableau 13 – Valeurs de références pour le nickel

8.5.7.2 Evolution des émissions de nickel sur la zone du PPA

Les émissions de nickel proviennent principalement de la combustion de fioul lourd. Le secteur industriel au sens large (industrie, production d'énergie et traitement des déchets) en est le principal émetteur. Quelques procédés industriels peuvent émettre des quantités non négligeables de ce composé (traitement de surface).

La baisse des émissions de nickel constatée entre 2000 et 2008 provient essentiellement des secteurs du traitement des déchets et de la production d'énergie. La chute des émissions en 2009 et 2010 provient d'une nouvelle méthode de quantification des rejets par la raffinerie (mesure à l'émission alors que les précédentes évaluations étaient basées sur un taux de nickel dans les produits entrants).



8.5.7.3 Concentrations de nickel sur la zone du PPA

Au regard des niveaux faibles constatés par rapport à la valeur cible, le nickel n'est pas mesuré en continu sur la zone PPA. En 2010, des campagnes de mesures réalisées en proximité industrielle sur la zone du PPA ont montré des concentrations en nickel de 2,5 et 3,1 ng/m³, soit largement inférieures à la valeur cible de 20 ng/m³.

Bilan pour le nickel :

- ***Légère baisse des émissions des installations industrielles au cours des 10 dernières années. A noter que la fermeture de la raffinerie PRR induit une nouvelle baisse très importante des émissions à partir de 2011.***
- ***Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.***

8.5.8 Mercure

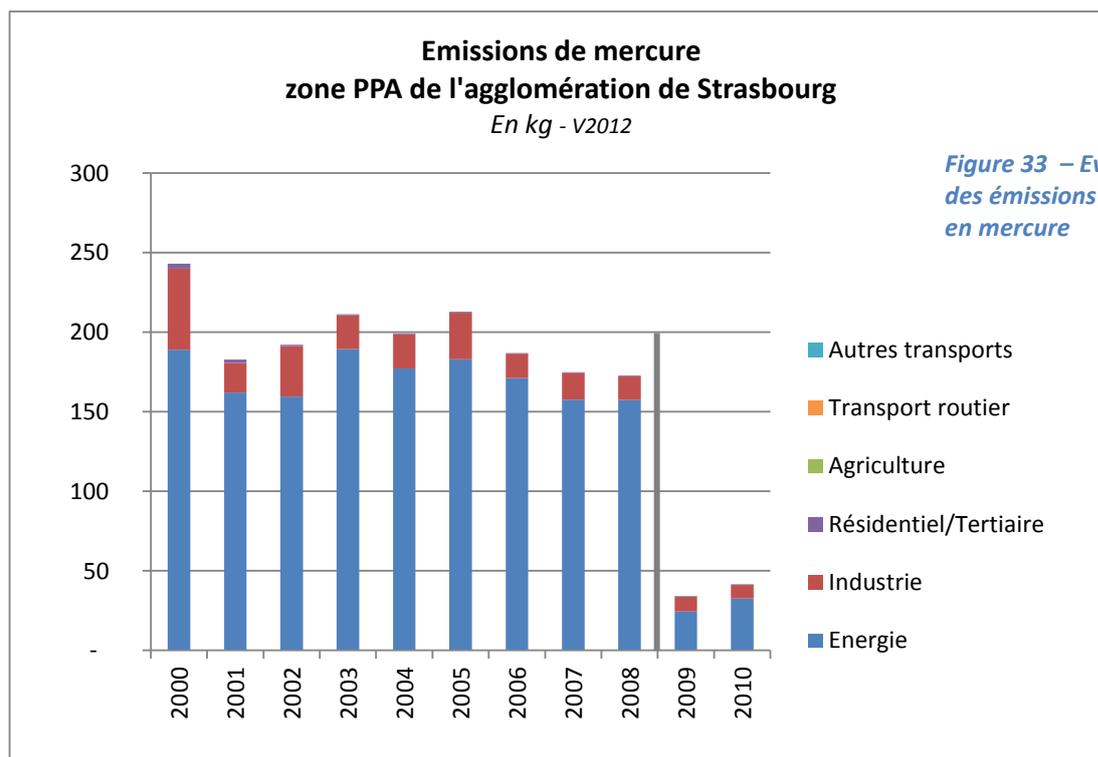
8.5.8.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
Valeur cible	Pas de valeur cible	

Tableau 14 – Valeurs de références pour le mercure

8.5.8.2 Evolution des émissions de mercure sur la zone du PPA

Le secteur de l'énergie est le principal émetteur de mercure. Les émissions sont globalement stagnantes sur la période 2000 – 2008 et les quelques fluctuations liées au niveau d'activités de la raffinerie ainsi que des installations d'incinération des déchets. La chute des émissions en 2009 et 2010 provient d'une nouvelle méthode de quantification des rejets par la raffinerie (mesure à l'émission alors que les précédentes évaluations étaient basées sur un taux de mercure dans les produits entrants).



8.5.8.3 Concentrations de mercure sur la zone du PPA

Les concentrations en mercure ne sont pas mesurées de façon continue en Alsace. Le seul émetteur important de ce composé en Alsace est situé hors zone PPA, dans la vallée de la Thur, et fait l'objet d'un suivi spécifique.

Bilan pour le mercure :

- ***Baisse importante des émissions industrielles au cours des 10 dernières années. A noter que la fermeture de la raffinerie PRR induit une nouvelle baisse importante des émissions à partir de 2011.***
- ***Des concentrations respectant largement les normes de qualité de l'air.***

8.5.9 Benzo(a)pyrène

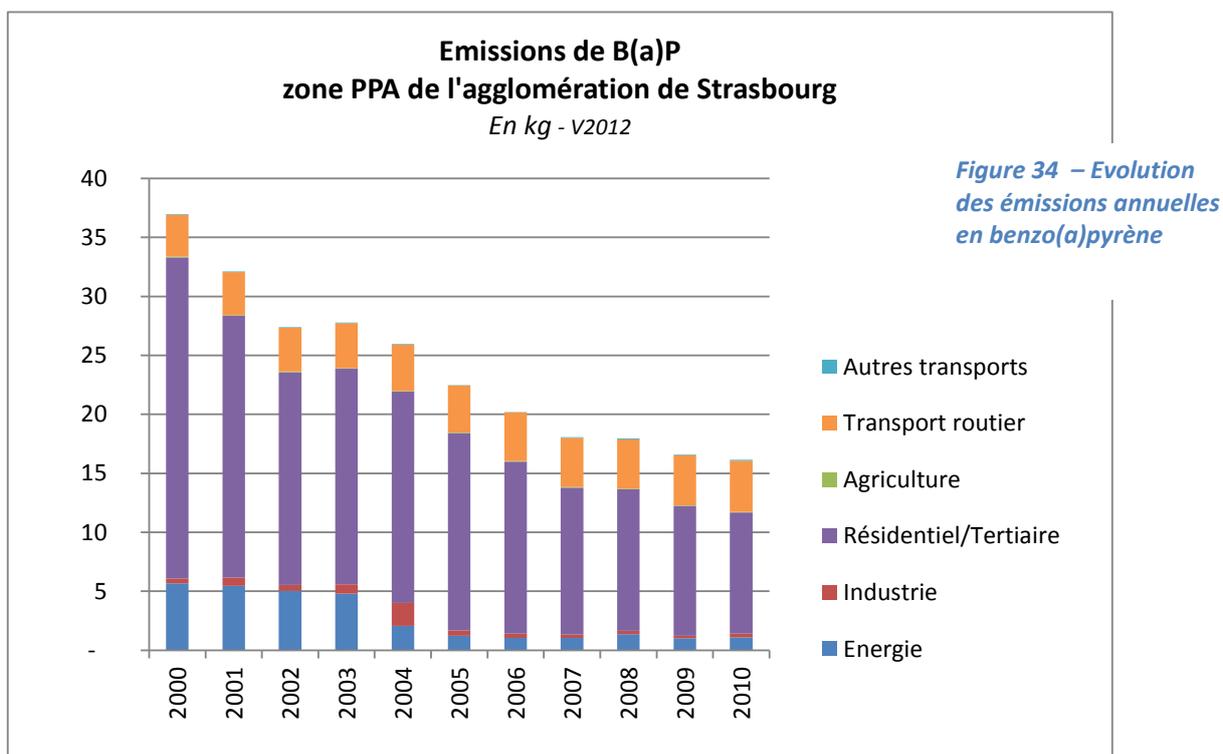
8.5.9.1 Valeurs de référence

Type de seuil	Valeur	Période
Valeur cible	1 ng/m ³	1 année civile applicable à partir du 31 décembre 2012

Tableau 15 – Valeurs de références pour le benzo(a)pyrène

8.5.9.2 Evolution des émissions de benzo(a)pyrène sur la zone du PPA

Le benzo(a)pyrène est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) reconnu pour être fortement cancérigène. Comme bon nombre de HAP, il provient de la combustion dans de mauvaises conditions de divers combustibles, en particulier le bois et les combustibles fossiles. Il est principalement émis par le secteur résidentiel/tertiaire.



Les émissions sont globalement orientées à la baisse au cours de ces 10 dernières années. Cela est lié au renouvellement progressif des anciens appareils domestiques de chauffage au bois et à l'augmentation de la part du gaz naturel et de l'électricité dans le résidentiel / tertiaire. Comme pour les particules, l'amplitude de la baisse annuelle est fortement liée aux consommations de bois de ce secteur d'une année à l'autre. Elle est en effet bien marquée lorsque la consommation de bois diminue fortement, comme c'est le cas entre 2000 et 2002, mais à l'inverse pratiquement stabilisée les années où la consommation de bois a sensiblement augmenté (de 2007 à 2008 ou 2009 à 2010 par exemple).

8.5.9.3 Concentrations de benzo(a)pyrène sur la zone du PPA

Les concentrations en B(a)P ne sont pas mesurées de façon continue sur la zone du PPA.

En 2011, des mesures de B(a)P réalisées sur le site de Strasbourg Clemenceau en proximité routière ont présenté des niveaux moyens de 0,26 ng/m³, en deçà de la valeur cible.

En 2009 et 2010, des mesures de B(a)P réalisées sur le site de Strasbourg Sud 2 en milieu périurbain ont présenté des niveaux moyens de respectivement 0,65 et 0,35 ng/m³, également en deçà de la valeur cible.

Ainsi, il apparaît que, sur les trois années concernées, les concentrations en benzo(a)pyrène sont plus fortement influencées par les installations de chauffage en milieu résidentiel qu'en proximité du trafic routier.

Bilan pour le benzo(a)pyrène :

- *Baisse des émissions des installations de chauffage ces 10 dernières années, en lien avec le renouvellement progressif du parc ancien d'appareils domestiques au bois, plus ou moins marquée selon le niveau de consommation de bois et l'augmentation du taux d'utilisation de l'électricité et du gaz naturel.*
- *Des concentrations respectant les normes de qualité de l'air.*

8.6 Bilan des dépassements de normes de qualité de l'air sur la zone du PPA de l'agglomération strasbourgeoise

Au bilan, les dépassements de normes constatés sur l'agglomération strasbourgeoise au cours des dernières années concernent les indicateurs de pollution suivants :

- Dioxyde d'azote :
 - Valeur limite annuelle en proximité routière mais également sur le centre urbain pour certaines années météorologiquement défavorables (2007)
 - Seuil d'information et de recommandation en proximité routière
- Particules PM10 :
 - Valeur limite journalière en proximité routière mais également sur le centre urbain pour certaines années météorologiquement défavorables (2007)
 - Objectif de qualité de l'air en proximité routière
 - Valeur limite annuelle de manière très ponctuelle en proximité immédiate de l'autoroute dans le centre urbain
 - Seuil d'information et de recommandation
 - Seuil d'alerte
- Particules PM2,5 :
 - Objectif de qualité de l'air en milieu urbain
- Benzène :
 - Objectif de qualité de l'air en proximité routière
- Ozone :
 - Valeurs cibles pour la protection de la santé humaine et de la végétation.

Les niveaux de concentrations en benzo(a)pyrène respectent la valeur cible mais dépassent le seuil d'évaluation supérieur nécessitant un suivi par campagnes de mesures.

Les niveaux de concentrations en métaux lourds (malgré une variabilité parfois importante sur les émissions), dioxyde de soufre et monoxyde de carbone respectent très largement toutes les normes de qualité de l'air.

En conclusion, le bilan précédent fait apparaître deux polluants prioritaires : le dioxyde d'azote et les particules sur lesquels doivent porter les efforts pour respecter les normes de qualité de l'air.

9 Enjeux sanitaires de la qualité de l'air

L'homme inhale quotidiennement environ 15 000 litres d'air. Cet air est composé en majorité d'azote (78%) et d'oxygène (21%) accompagné d'un peu d'argon (0,9%) et de dioxyde de carbone (0,035%).

Le solde est principalement constitué de gaz rares (hélium, krypton, xénon) et d'hydrogène. Les basses couches atmosphériques contiennent également de la vapeur d'eau. Mais on trouve également dans l'air, bien qu'en quantités infimes, des gaz polluants nocifs pour la santé : oxydes de soufre, d'azote, ozone, oxydes de carbone, particules, etc.

9.1 Quels sont les effets de la pollution atmosphérique sur la santé ?

La pollution de l'air constitue une préoccupation importante de santé publique, en raison de son impact réel et délétère sur l'état de santé de la population.

Les effets néfastes de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé ont été mis en évidence par des études épidémiologiques. On distingue les effets d'une exposition à court terme et ceux liés à une exposition à long terme :

Les effets à **court terme** se traduisent par des « manifestations » cliniques, fonctionnelles ou biologiques aiguës (exemples : crise d'asthme, augmentation des hospitalisations ou des passages aux urgences pour causes respiratoires et cardio-vasculaires) survenant dans des délais brefs (quelques jours, semaines) après l'exposition à la pollution atmosphérique (lors des pics de pollution par exemple). Plusieurs études épidémiologiques documentent les impacts sanitaires à court-terme de la pollution atmosphérique, et s'accordent en particulier sur une association significative entre d'une part les concentrations d'ozone et la mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires, et d'autre part un impact significatif des particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) sur la mortalité et les hospitalisations pour causes respiratoires et cardiovasculaires.

Il a été démontré que la relation entre la concentration de polluants et les effets sur la santé est linéaire, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de concentration en dessous de laquelle aucun impact sanitaire ne serait observé.

Les effets à court terme de la pollution atmosphérique sont généralement plus marqués chez les sujets âgés, chez les enfants, ainsi que chez les personnes souffrant de maladies chroniques, en particulier respiratoires et cardiaques.

Les effets à **long terme** peuvent survenir après une exposition chronique (plusieurs mois ou années) à la pollution atmosphérique et induire une surmortalité ainsi qu'une réduction de la qualité et de l'espérance de vie :

- Certains polluants (particules, dioxyde d'azote, Composés Organiques Volatils) ont des effets irritants qui à long terme altèrent les fonctions respiratoires (réduction des fonctions pulmonaires chez les enfants et les adultes), diminuent la résistance aux infections (comme la légionellose par exemple), permettent le développement d'asthme, de maladies respiratoires obstructives chroniques, ...

- L'exposition aux particules induit à long terme une augmentation du risque de décès lié à une maladie cardio-pulmonaire (infarctus du myocarde, broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme...). Pour les effets à long terme, des études internationales ont en effet montré un lien entre les niveaux de particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) et la mortalité toutes causes confondues non accidentelles ainsi que la mortalité pour causes cardiovasculaires chez les personnes âgées de plus de 30 ans. Par ailleurs, cet impact à long terme de l'exposition chronique est largement plus important que l'impact à court-terme. L'exposition chronique au long cours a donc beaucoup plus d'impact que les épisodes ponctuels de « pics » de pollution, même répétés.
- L'exposition à long terme à la pollution atmosphérique augmente également le risque de développement de cancer (exemples : le benzène est un cancérigène avéré associé au risque de leucémie, l'exposition aux particules ou à certains Composés Organiques Volatils (COV) conduit à un risque accru de cancer du poumon...). Les gaz d'échappement des moteurs Diesel ont également été classés cancérigènes certains pour l'homme (groupe 1) en 2012 pour le CIRC. L'exposition à ces particules est associée à un risque accru de cancer du poumon.
- Les enfants sont particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique, et leur exposition à des doses élevées d'ozone, par exemple, influence le développement des poumons et réduit irrémédiablement leur capacité.

L'action des polluants ne s'opère donc pas seulement lors des pics de pollution et sur des personnes dites sensibles : les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur la santé (développement de maladies cardio-vasculaires, d'asthme, de broncho-pneumopathies chroniques obstructives, de cancers du poumon,...) ont été démontrés par de nombreuses études épidémiologiques, telles que le « PSAS-9 » piloté par l'Institut de veille sanitaire (Programme de surveillance air et santé incluant 9 villes Françaises dont Strasbourg), qui a notamment mis en évidence un impact sur la santé d'avantage lié à la pollution de tous les jours qu'aux pics observés quelques jours par an.

Ces informations sont également reprises et confirmées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement dans son avis du 23/03/2009 relatif à l'exposition aux particules, qui précisait que c'est avant tout l'exposition chronique qui cause les effets les plus néfastes sur la santé, car il existe un effet d'« accumulation » des particules dans l'organisme et qu'il en résulte des maladies cardio-vasculaires et respiratoires (y compris cancer du poumon).

Ces études ont également mis en évidence que les effets sur la santé de la pollution atmosphérique sont également susceptibles de survenir à des teneurs en polluants inférieures aux normes de qualité de l'air.

Il a en effet été démontré que l'exposition à certains polluants atmosphériques est responsable d'effets dits sans seuils : on considère que les effets indésirables (tel que les effets cancérigènes) que peut engendrer une exposition à ces substances peuvent se produire même pour la plus petite dose reçue.

Le risque de mortalité croît avec le niveau et la durée d'exposition, l'impact global sur la population dépend quant à lui à la fois de l'exposition et du nombre de personnes exposées.

9.2 Quelles sont les populations exposées ?

Toute personne est sensible à la pollution atmosphérique.

Toute l'année, la pollution atmosphérique en extérieur comme en espace clos, peut altérer plus ou moins gravement la santé humaine.

L'impact de la pollution va de la simple irritation à différents types de cancer.

Parmi les populations exposées, certaines catégories de personnes sont plus sensibles que d'autres en termes d'effets sur la santé :

- les enfants dont les poumons ne sont pas complètement formés (la fin de la croissance de l'appareil pulmonaire se produit vers 10-12 ans) ;
- les personnes âgées, qui sont plus sensibles en raison du vieillissement des tissus respiratoires et de pathologies plus fréquemment associées, ainsi que d'une diminution des défenses respiratoires ;
- les personnes souffrant de pathologies chroniques (par exemple : maladies respiratoires chroniques ou maladies cardio-vasculaires, diabète) ;

En raison de l'augmentation de la ventilation lors de l'activité physique, les personnes pratiquant une activité sportive sont soumises à une exposition plus importante.

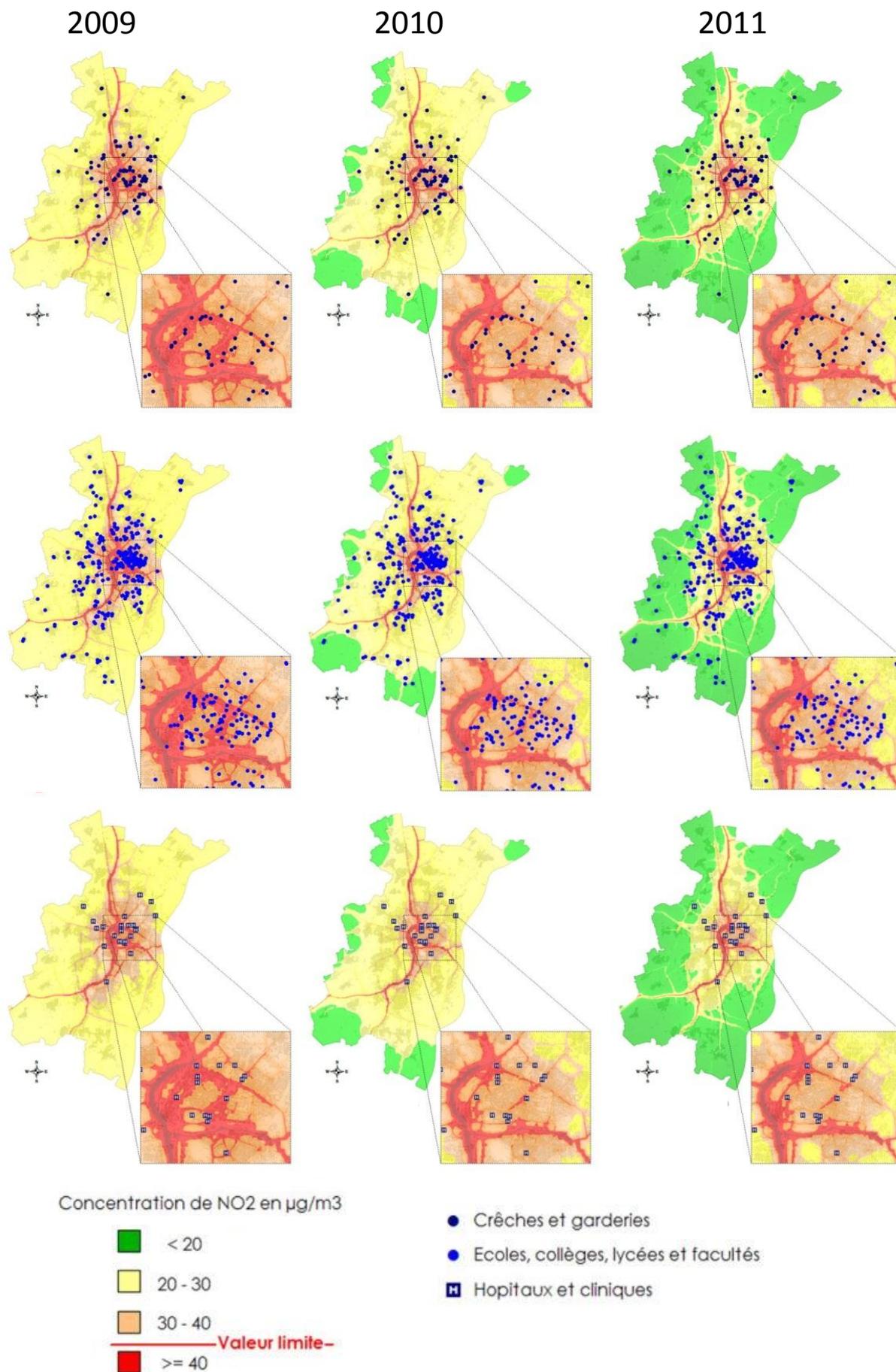
9.3 Analyse de l'emplacement de certaines catégories d'établissements sensibles au regard des zones de dépassement de valeurs limites

Les établissements considérés comme sensibles sont ceux dont les usagers constituent une population particulièrement sensible au regard des enjeux de qualité de l'air. Ce sont principalement les crèches et établissements scolaires qui accueillent les enfants et adolescents, les maisons de retraite qui accueillent les personnes âgées, mais également les hôpitaux et les établissements sportifs. L'analyse cartographique ci-après a pu être réalisée pour les crèches, écoles ainsi que pour les hôpitaux, les établissements sportifs et les maisons de retraite et porte sur les années 2009 à 2011.

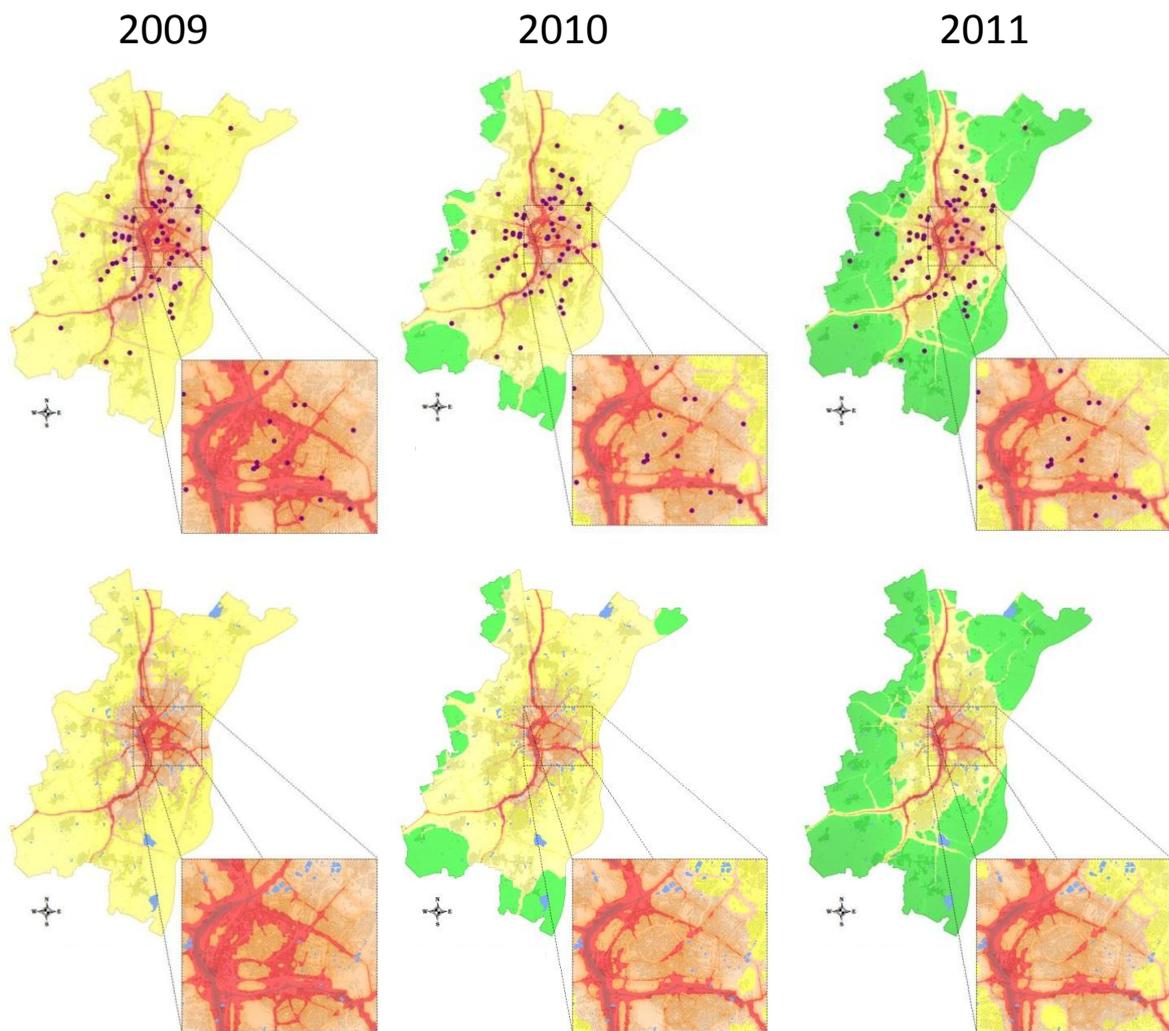
L'année 2009 a été relativement défavorable à la dispersion des polluants NO₂ et PM10 avec de larges zones de dépassements des valeurs limites. De nombreux établissements scolaires et d'accueil petite enfance sont alors concernés ainsi que quelques hôpitaux. Les années 2011 et 2012, plus favorables à la qualité de l'air, présentent un nombre plus réduit d'établissements concernés.

Etablissements <i>(nombre et %)</i> <i>(superficie et % pour les établissements sportifs)</i>	2009	2010	2011	2012
Crèches (n^b / %)	21 (19%)	8 (7%)	5 (5%)	0 (0%)
Scolaires (n^b / %)	80 (18%)	32 (7%)	27 (6%)	5 (1%)
Hôpitaux (n^b / %)	12 (38%)	2 (6%)	1 (3%)	2 (6%)
Etablissements sportifs (superf. / %)	109 000 m ² (7%)	91 000 m ² (6%)	75 000 m ² (5%)	48 000 m ² (3%)
Maisons de retraite (n^b / %)	6 (8%)	2 (3%)	1 (1%)	0 (0%)

Tableau 16 – Nombre et pourcentage d'établissements sensibles situés dans des zones présentant des dépassements de valeur limite pour le NO₂ ou les PM10



BD TOPO PAYS ©IGN 2006 - CIGAL 2006



Concentration de NO₂ en µg/m³

 < 20

 20 - 30

 30 - 40

 **>= 40** *Valeur limite*

 Maisons de retraite

 Etablissements sportifs

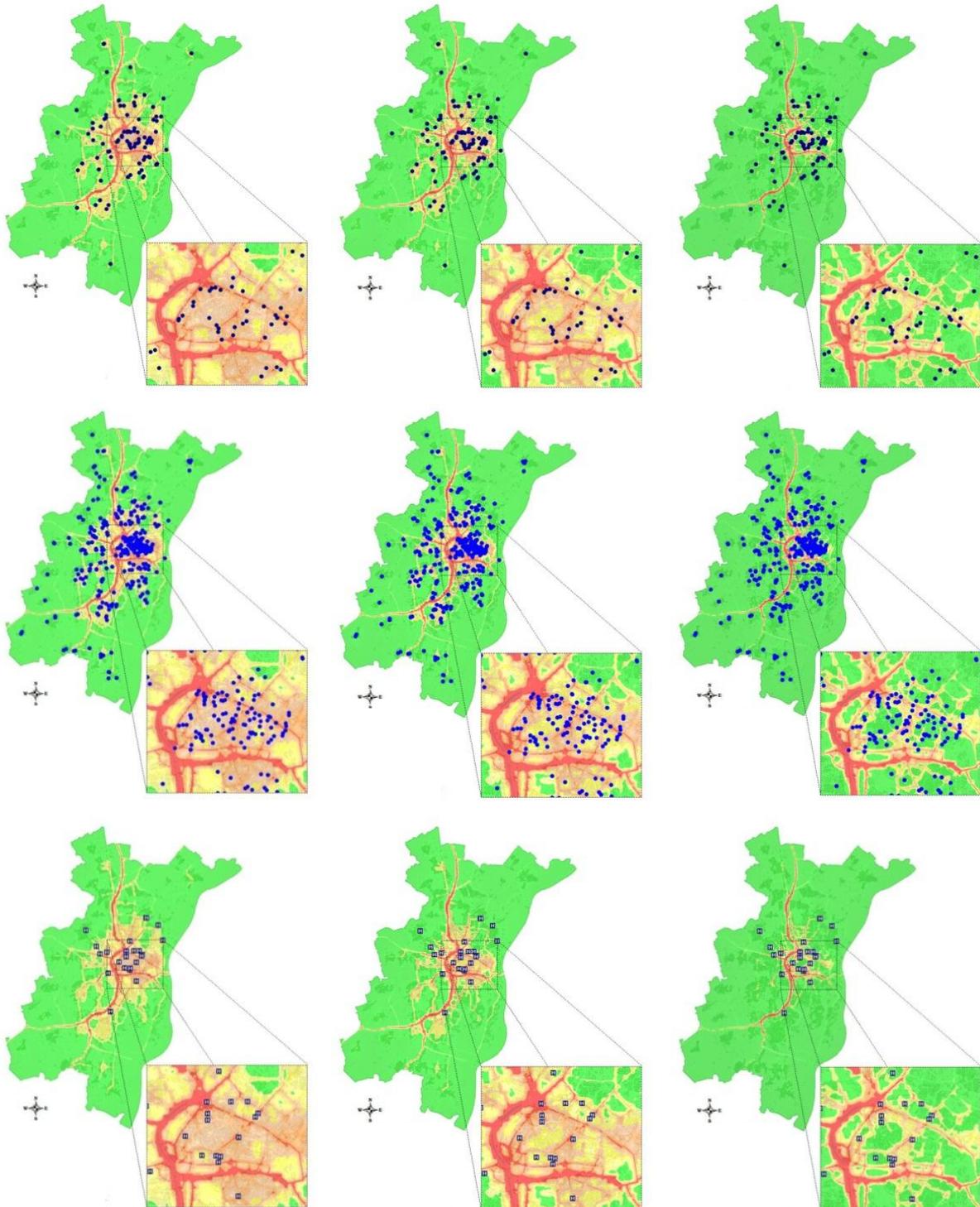
BD TOPO PAYS ©IGN 2006 - CIGAL 2006

Cartes 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 – Etablissements sensibles et zones de dépassement de la valeur limite annuelle pour le NO₂

2009

2010

2011



Percentile journalier 90,4
de PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

< 44

44 - 46

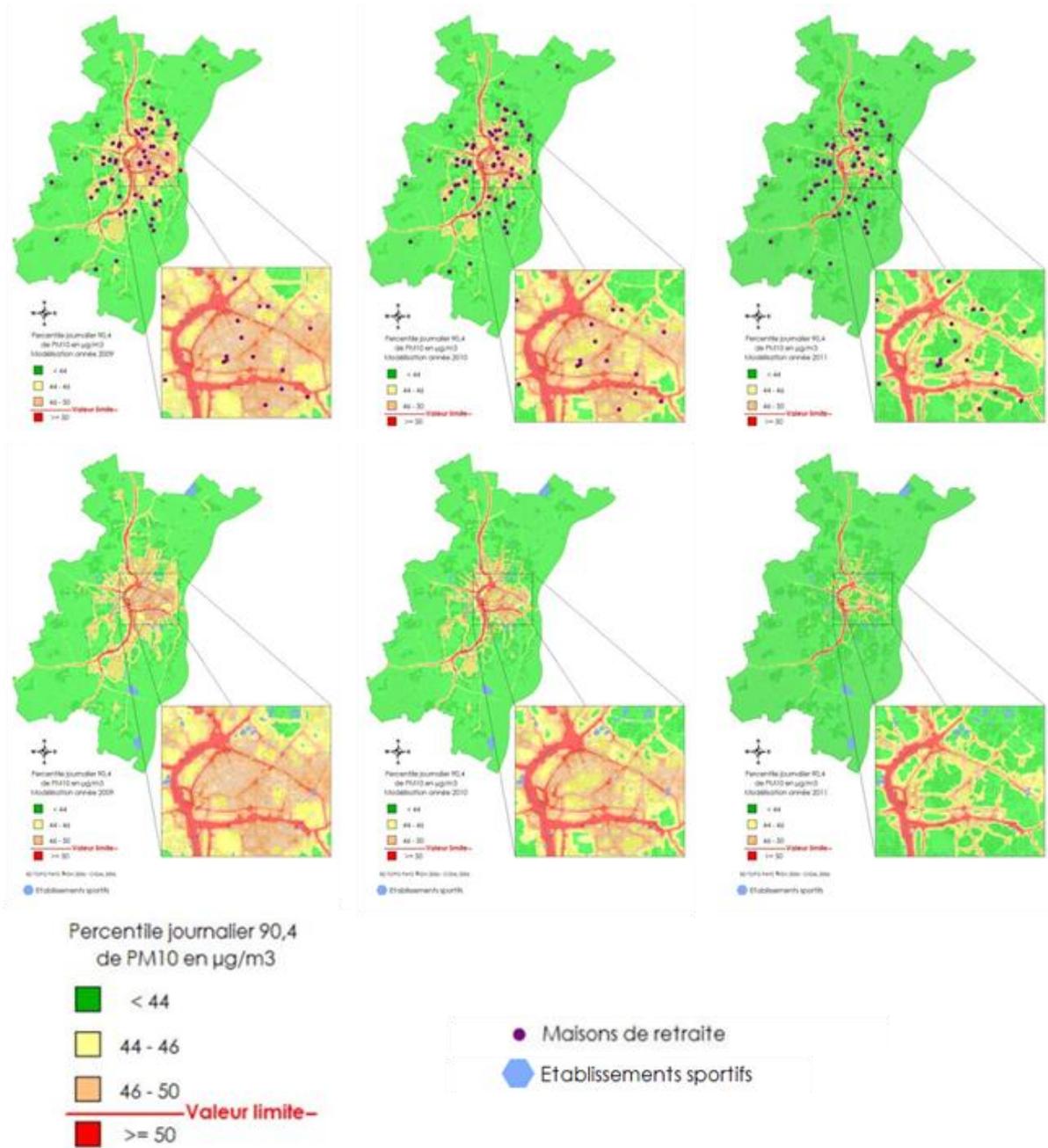
46 - 50

Valeur limite -
>= 50

Crèches et garderies

Ecoles, collèges, lycées et facultés

Hopitaux et cliniques



Cartes 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 – Etablissements sensibles et zones de dépassement de la valeur limite journalière pour les PM10

9.4 Comment peut-on quantifier l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique ?

Une évaluation d'impact sanitaire (EIS) vise à quantifier l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé de la population en appliquant aux données locales de santé et de qualité de l'air les relations concentration-risque observées dans les études épidémiologiques. Les résultats des EIS permettent ainsi de quantifier le bénéfice potentiel d'une diminution des concentrations de polluants en termes de santé (diminution du nombre d'hospitalisations, augmentation de l'espérance de vie).

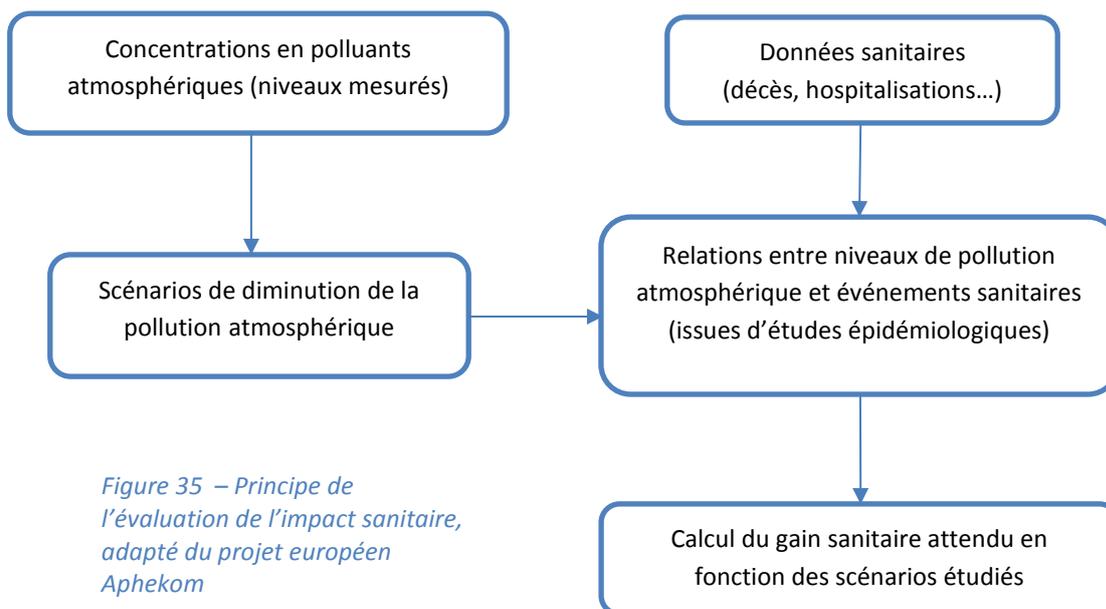


Figure 35 – Principe de l'évaluation de l'impact sanitaire, adapté du projet européen Aphekom

La méthode employée dans les études épidémiologiques utilisées pour établir les relations concentration-risque (cf. APHEKOM¹²) tient également compte de paramètres pouvant biaiser les estimations : paramètres météorologiques, épidémies saisonnières (grippe), périodes de pollinisation, etc.

¹² Summary report of the Aphekom project, disponible à partir de l'URL : http://www.invs.sante.fr/presse/2011/communiqués/cp_aphekom_010311/Aphekom_summary_report.pdf ou <http://www.aphekom.org>

9.5 Quel est l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Strasbourg ?

Plusieurs études ont caractérisé l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Strasbourg.

L'agglomération strasbourgeoise est en effet incluse dans le « programme de surveillance air et santé 9 villes » (Psas-9) piloté par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) et dans le projet Aphekom (Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe), qui est mené au niveau Européen et coordonné par l'Institut de veille sanitaire (InVS) et l'université d'Umeå (Suède).

Les données les plus récentes sont issues du projet Aphekom, qui a évalué en 2011 l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine ainsi que les coûts associés dans 25 villes de 12 pays européens pour la période 2004-2006 [1], et de l'avis du Haut conseil de santé publique (HCSP) sur la pollution par les particules dans l'air ambiant paru en avril 2012¹³.

- **Scénarios retenus dans le cadre du Projet Aphekom** : Afin d'évaluer le gain sanitaire attendu si des mesures visant à réduire les niveaux de pollution observés étaient prises, différents scénarios ont été étudiés :
 - Scénario « réduction de fond » : diminution de 5 µg/m³ des valeurs annuelles pour l'ozone, les PM10 et les PM2,5.
 - Scénario « OMS » :
 - ozone : les niveaux journaliers (maximum journalier des moyennes sur 8 heures) mesurés sont ramenés à 100 µg/m³ (valeur guide recommandée par l'OMS actuellement) pour les jours où ce seuil est dépassé ;
 - particules : les niveaux moyens annuels sont abaissés aux recommandations OMS (20 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM10 et 10 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM2,5).
- **Résultats obtenus à l'échelle Européenne dans le cadre du Projet Aphekom** :
 - **Impact sur l'espérance de vie et les dépenses de santé** :
 - L'évaluation de l'impact sanitaire dans 25 grandes villes européennes montre que l'espérance de vie à 30 ans pourrait augmenter jusqu'à 22 mois dans les villes les plus exposées (3 à 8 mois dans les 9 villes françaises incluses dans le projet) si les niveaux moyens annuels de particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) étaient ramenés au seuil de 10 µg/m³, valeur guide préconisée par l'OMS¹⁴.
 - Chaque année, le dépassement des valeurs guides OMS sur les PM2,5 dans les 25 villes européennes est à l'origine de :
 - 19 000 décès anticipés par an (près de 3 000 dans les 9 villes françaises), dont 15 000 en lien avec des pathologies cardiovasculaires ;

¹³ http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20120413_ppaa.pdf

¹⁴ Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde de soufre et dioxyde d'azote, mise à jour 2005, disponible à partir de l'URL : http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf

- 31,5 milliards d'euros de dépenses de santé, incluant les coûts liés à l'absentéisme, à la perte de bien-être, à la qualité et l'espérance de vie.

Cependant, ces résultats sous-estiment l'impact des PM_{2,5} dans les villes françaises puisque la méthode de mesure utilisée sur la période 2004-2006 n'incluait pas la fraction volatile des particules, ce qui conduisait vraisemblablement à sous-estimer les niveaux réels de ce polluant, malgré l'utilisation d'un facteur de correction saisonnier.

- ***Influence du trafic routier sur les événements de santé attribuables à la pollution atmosphérique :***
 - Les résultats du projet Aphekom ont montré qu'habiter à proximité du trafic routier est un facteur majorant dans le développement de pathologies chroniques. Il a été estimé notamment que, dans les 10 villes européennes pour lesquelles les données sanitaires étaient disponibles, le fait d'habiter à proximité du trafic routier (moins de 150 mètres) pourrait être responsable d'environ 15 à 30% des nouveaux cas d'asthme chez l'enfant, de certaines pathologies chroniques respiratoires et cardio-vasculaires chez les adultes de 65 ans et plus.
 - Au total, pour ces villes, le coût associé à ces événements de santé s'élèverait à plus de 300 millions d'euros chaque année.
 - Le projet Aphekom a également permis de mettre en évidence l'efficacité la mise en place des politiques ambitieuses visant à améliorer la qualité de l'air. La réglementation de l'Union Européenne de réduction des niveaux de soufre dans les carburants a ainsi permis de diminuer les niveaux de SO₂ de l'ordre de 66 %, se traduisant par 2 200 décès prématurés évités et 192 millions d'euros économisés.
- ***Résultats concernant l'agglomération de Strasbourg obtenus dans le cadre du Projet Aphekom :***
 - ***Impact à court terme :***
 - La diminution de 5 µg/m³ de la moyenne annuelle en PM₁₀ permettrait d'éviter chaque année 9 décès, 24 hospitalisations pour pathologies respiratoires et 10 hospitalisations pour pathologies cardiovasculaires.
 - L'abaissement du niveau de PM₁₀ à 20 µg/m³ (scénario « OMS ») permettrait d'éviter chaque année 8 décès, 23 hospitalisations pour causes respiratoires et 9 hospitalisations pour causes cardiovasculaires.
 - Les deux scénarios utilisés pour l'ozone aboutissent à moins de 4 décès évitables et 5 hospitalisations respiratoires évitables, dont 4 qui ne concerneraient que les personnes âgées de plus de 65 ans.
 - ***Impact à long terme :***
 - Pour une diminution des moyennes annuelles en PM_{2,5} de 5 µg/m³, le gain sanitaire potentiel est estimé à près de 85 décès évités par an, dont 49 pour motif cardiovasculaire. Le gain moyen d'espérance de vie à 30 ans correspondant est de l'ordre de 4,8 mois par habitant.

- Le gain serait au moins de 113 décès évités par an si les niveaux de particules fines respectaient la norme française d'objectif de qualité et la valeur guide recommandée par l'OMS (moyenne annuelle de 10 µg/m³), ce qui correspond à un gain moyen d'espérance de vie à 30 ans de 5,7 mois par habitant.
 - Comme indiqué plus haut, *ces résultats sous-estiment l'impact des PM2,5* puisque la méthode de mesure utilisée sur la période 2004-2006 n'incluait pas la fraction volatile des particules.
- **Avis du Haut conseil de santé publique (HCSP)¹⁵ :**

En 2011, le Haut conseil de santé publique (HCSP) a sollicité l'appui scientifique de l'InVS pour réaliser une évaluation de l'impact sanitaire (EIS) de scénarios de réduction des concentrations de particules en suspension dans neuf villes françaises dont la ville de Strasbourg.

La méthode utilisée est conforme au protocole utilisé par le projet européen Aphekom, et porte sur la période 2008/2009. Cette nouvelle évaluation utilise ainsi des données récentes de mesures des particules, et a permis de mettre à jour les résultats en prenant en compte la nouvelle technologie de mesure des particules qui permet de prendre en compte les composés semi-volatiles. Ainsi, les résultats en termes d'impact sont légèrement supérieurs à ceux d'Aphekom.

Sur l'agglomération de Strasbourg, le gain sanitaire potentiel serait donc de 148 décès évités par an si les niveaux de particules fines respectaient la norme française d'objectif de qualité et la valeur guide recommandée par l'OMS (moyenne annuelle de 10 µg/m³), ce qui correspond à un gain moyen d'espérance de vie à 30 ans de 8 mois par habitant.

Chiffres clés – impact long terme

Rapport HCSP :

Dépasser les valeurs guides de l'OMS pour les PM2,5 au sein de l'agglomération de Strasbourg se traduit par :

- 148 décès par anticipés an
- près de 8 mois de vie perdus pour les personnes de 30 ans et plus

Projet APHEKOM :

Dans les 10 villes européennes pour lesquelles les données sanitaires étaient disponibles, le fait *d'habiter à proximité du trafic routier pourrait être responsable d'environ 15 à 30% des nouveaux cas d'asthme chez l'enfant, et dans des proportions similaires voire plus élevées, de certaines pathologies chroniques respiratoires et cardio-vasculaires chez les adultes de 65 ans et plus.*

¹⁵ Pollution par les particules dans l'air ambiant – Recommandations pour protéger la santé – Haut Conseil de la Santé Publique – Collection Avis et Rapports – Avril 2012

10 Quels niveaux d'émissions pour respecter les valeurs limites¹⁶

10.1 Méthode mise en œuvre

Au regard des dépassements de normes de qualité de l'air, une analyse des niveaux d'émissions à abattre par indicateur de pollution afin de respecter les valeurs limites sur la zone PPA a été conduite (étude dite « Multicouches »). Tous les travaux concernent l'année de référence 2009 en concentrations dans l'air.

Les émissions ont été réduites par palier pour les principaux secteurs émetteurs :

- Le trafic routier (véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers et poids lourds) : Les axes routiers structurants de la zone sont soumis à des trafics importants induisant des pollutions de proximité excédant les valeurs limites.
- Les bâtiments (secteur résidentiel / tertiaire) : Les installations de chauffage constituent une source importante de pollution atmosphérique pendant la période hivernale, pouvant participer fortement pour les particules PM10 à l'augmentation du nombre de journées concernées par un dépassement de la valeur limite.
- Les sources industrielles : Les industries présentent des émissions généralement orientées à la baisse au cours des dernières années. Elles constituent toutefois encore des consommateurs importants d'énergie avec émissions de polluants associées.

Pour chacun de ces secteurs, un abattement progressif des émissions a été appliqué. Au total :

- 5 scénarios d'abattement sont mis en place pour le trafic routier avec décroissance progressive des trafics routiers sur l'ensemble des axes, calcul des émissions associées (intégrant une évolution de la fluidité du trafic et donc des vitesses de circulation qui impactent fortement les émissions) ;
- 5 scénarios d'abattement sont mis en place pour le résidentiel / tertiaire avec décroissance progressive des émissions sur l'ensemble du parc. A noter que l'abattement de 75% est cohérent avec les objectifs de division globale par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 ;
- 3 scénarios sont considérés pour les sources industrielles : avec ou sans émissions industrielles (installations soumises au paiement de la TGAP). Un cas particulier a été traité avec la suppression des émissions de la seule raffinerie de Reichstett (PRR) afin d'évaluer précisément l'impact de la fermeture.

¹⁶ Le présent chapitre est une synthèse de l'étude suivante :

Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise ; Réalisation de simulations cartographiques des niveaux de pollution suivant différents abattements des rejets dans la zone du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise ; Quelles réductions locales des émissions pour respecter les normes de qualité de l'air ?

ASPA – 11071301-ID – Version du 21 octobre 2011

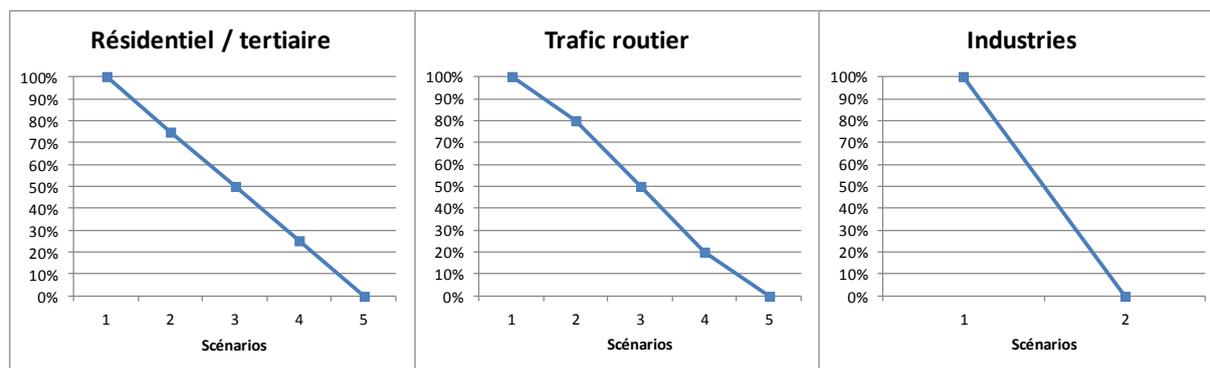


Figure 36 – abattements des émissions appliqués aux principaux secteurs émetteurs

De manière générale, l'impact de la réduction des émissions industrielles est très limité et ne sera pas présenté dans l'analyse ci-après.

La mise en œuvre d'un modèle de simulation de la qualité de l'air a permis de calculer les niveaux de concentrations sur le territoire du PPA de Strasbourg pour chacun des scénarios ci-dessus. Au bilan, une évaluation de l'impact des abattements a pu être réalisée à travers l'analyse de 2 indicateurs :

- D'une part les concentrations induites observées sur les stations de mesure permanentes de la zone du PPA ;
- D'autre part les populations potentiellement exposées aux dépassements de valeur limite, en croisant les cartes de pollution avec les cartes de populations disponibles sur l'agglomération strasbourgeoise.

10.2 Abattements des oxydes d'azote

10.2.1 Secteur résidentiel / tertiaire

La baisse des émissions en oxydes d'azote du secteur résidentiel/tertiaire a un impact significatif sur les concentrations dans le noyau urbain de la CUS. En diminuant de 25 % les émissions de ce secteur, la population potentiellement exposée au dépassement de la valeur limite baisse de 8%. En accentuant cette baisse à 75%, la population potentiellement exposée baisse d'un tiers. Ces populations se situent essentiellement dans la grande couronne de Strasbourg, le Neudorf, la Meinau, le Sud de Schiltigheim et le Nord d'Illkirch Graffenstaden.

Au niveau des stations de mesure de l'ASPA, la simulation de baisse des émissions de NO_x du secteur résidentiel/tertiaire par tranche de 1% montre une diminution des concentrations faible le long de l'autoroute et plus importante dans les quartiers résidentiels comme le Neudorf (-3 µg/m³ pour une baisse de 100% des émissions) ou le quartier Gare (-2,5 µg/m³ pour une baisse de 100% des émissions).

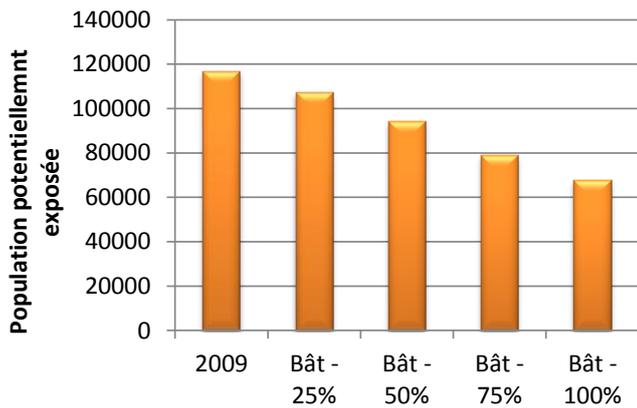


Figure 37 à gauche – Impact de la baisse des émissions du résidentiel/tertiaire sur la population exposée à des dépassements de valeur limite pour le NO₂

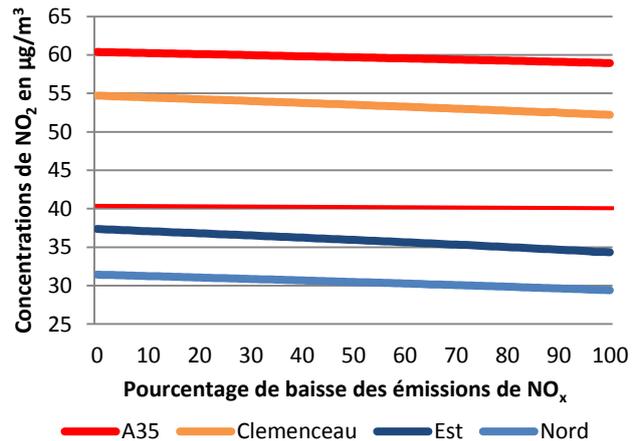


Figure 38 à droite – Impact de la baisse des émissions du résidentiel/tertiaire sur les concentrations de dioxyde d'azote aux stations de mesure strasbourgeoises

10.2.2 Secteur des transports routiers

Une baisse du trafic de 20% induit une réduction de moitié de la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite ; principalement dans le noyau urbain de la zone d'étude. Une baisse de 50% du trafic permet de réduire de 94% le nombre d'habitants potentiellement exposés.

La simulation de baisse des émissions de NO_x du secteur transport routier par tranche de 1% montre une diminution des concentrations rapide au niveau des 2 stations trafics (A35 et Clemenceau). Pour obtenir des concentrations inférieures à la valeur limite, il faudrait baisser les émissions de respectivement 57% et 65%, soit une baisse de trafic d'environ 50% et 60% (en raison du gain en fluidité issu de la baisse de trafic et minimisant les émissions).

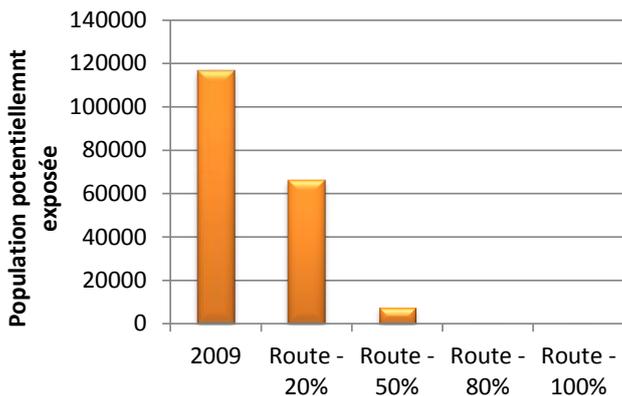


Figure 39 à gauche – Impact de la baisse des émissions du transport routier sur la population exposée à des dépassements de valeur limite pour le NO₂

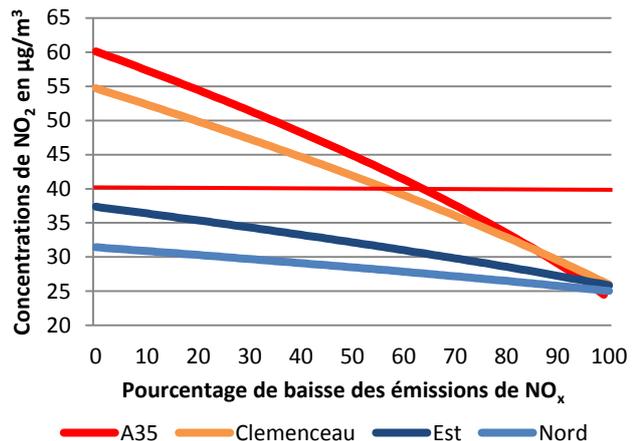


Figure 40 à droite – Impact de la baisse des émissions du transport routier sur les concentrations de dioxyde d'azote aux stations de mesure strasbourgeoises

10.3 Abattements des particules PM10

La valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an est dépassée sur un périmètre bien plus large que la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, l'analyse de l'impact de l'abattement des émissions de PM10 sera réalisée pour cette seule valeur limite journalière.

10.3.1 Secteur résidentiel / tertiaire

La baisse des émissions en particules PM10 du secteur résidentiel/tertiaire a une influence notable dans les zones fortement urbanisées de la zone PPA, jusqu'à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en baissant les émissions de 100%. Cette baisse d'émissions a une influence importante sur le nombre de personnes potentiellement exposées à des dépassements de la valeur limite : diminution des populations potentiellement exposées de 38 à 40% en retirant les émissions du résidentiel / tertiaire.

Ces baisses d'émissions impactent également favorablement les populations potentiellement exposées à des dépassements de l'objectif de qualité de l'air de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

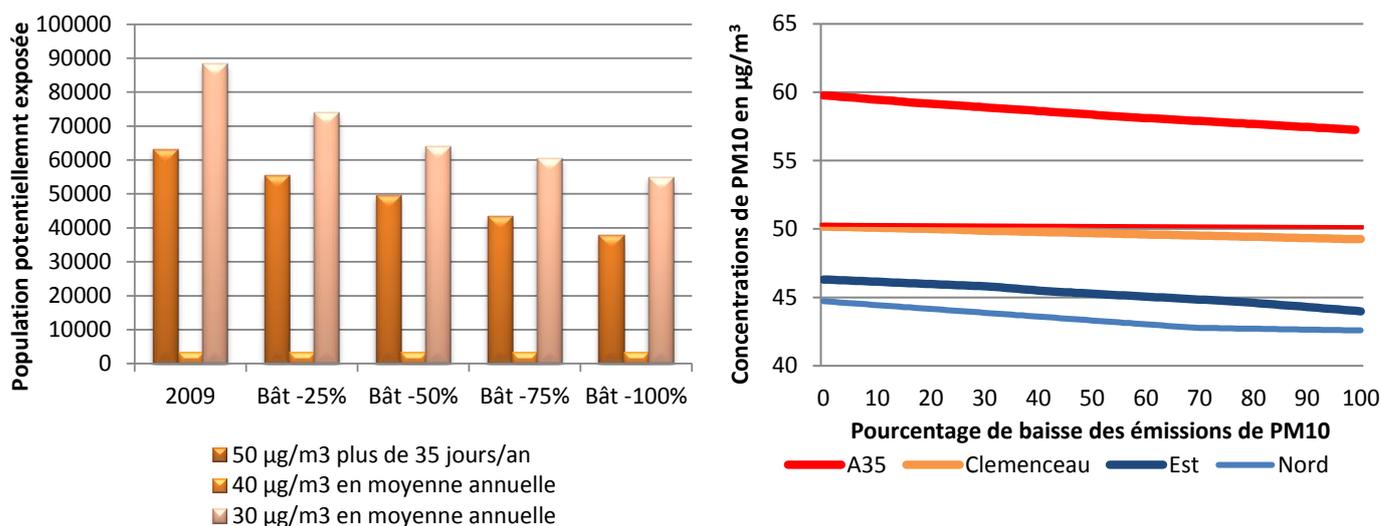


Figure 41 à gauche – Impact de la baisse des émissions du résidentiel / tertiaire sur la population exposée à des dépassements de valeur limite journalière pour les PM10

Figure 42 à droite – Impact de la baisse des émissions du résidentiel / tertiaire sur les concentrations en percentile 90,4 (valeur limite journalière) de PM10 aux stations de mesure strasbourgeoises

10.3.2 Secteur des transports routiers

Les particules PM10 sont émises par le trafic routier mais le poids de ce secteur n'est pas aussi important que pour les oxydes d'azote.

Il faudrait baisser de plus de moitié le trafic routier sur la zone PPA afin de supprimer totalement les populations potentiellement exposées à des dépassements de la valeur limite journalière.

Au niveau des stations de mesure A35 et Clemenceau, une diminution des émissions de respectivement 53% et 4% permettrait de respecter les normes de qualité de l'air.

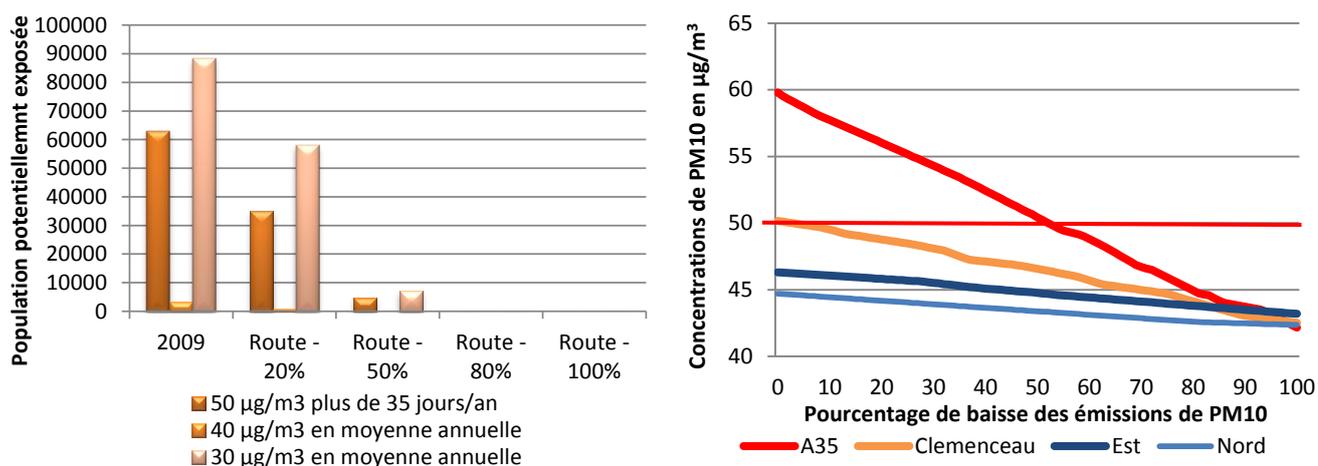


Figure 43 à gauche – Impact de la baisse des émissions du transport routier sur la population exposée à des dépassements de valeur limite journalière pour les PM10

Figure 44 à droite – Impact de la baisse des émissions du transport routier sur les concentrations en percentile 90,4 (valeur limite journalière) de PM10 aux stations de mesure strasbourgeoises

10.4 Abattements du benzène

10.4.1 Secteur résidentiel / tertiaire

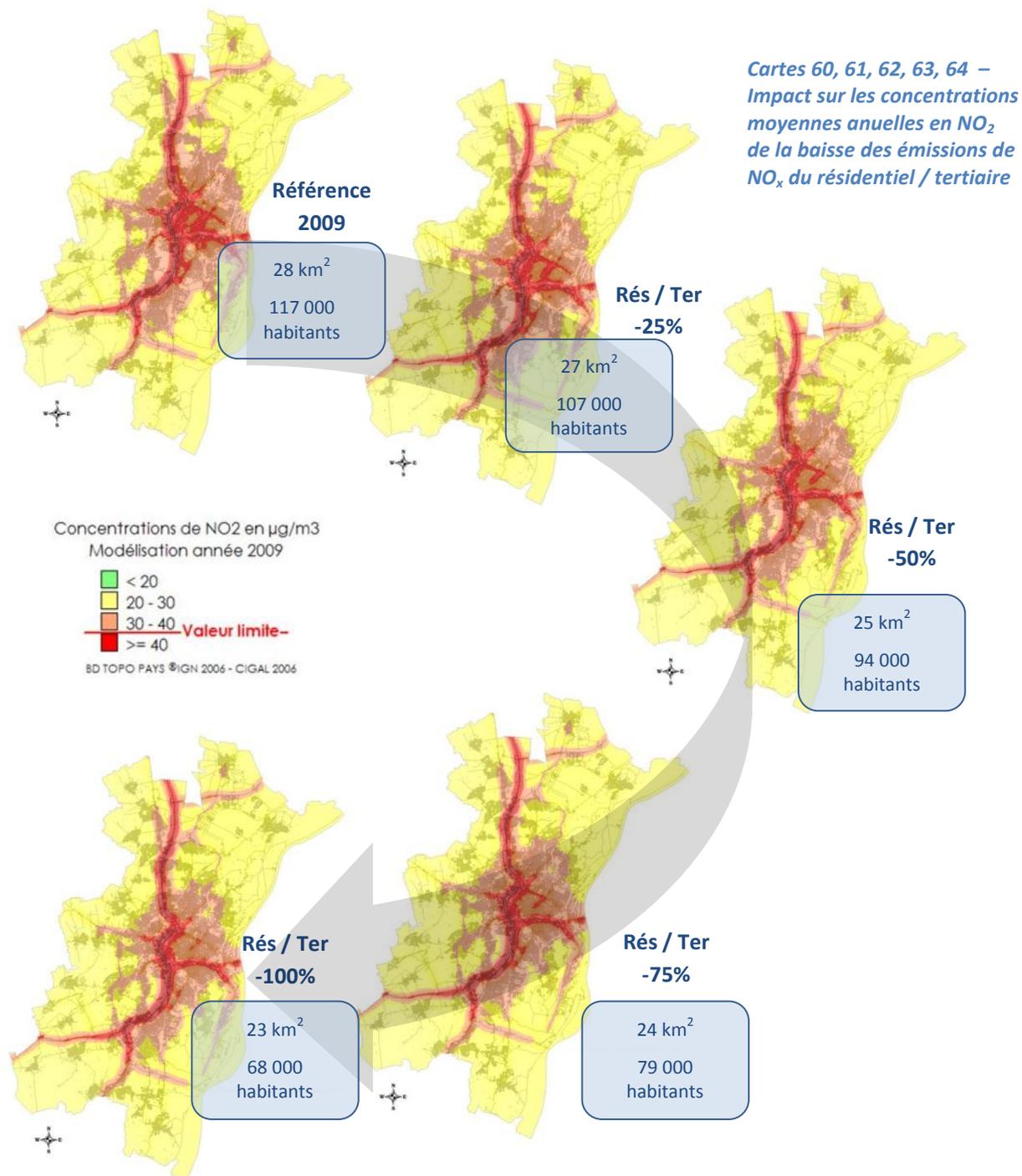
Les baisses des émissions de benzène du secteur résidentiel/tertiaire entraînent des diminutions des concentrations très faibles. En retirant l'ensemble des émissions du secteur résidentiel/tertiaire, la population potentiellement exposée ne baisse que de 1 000 habitants (pour environ 40 000 habitants potentiellement exposés à un dépassement de l'objectif de qualité de l'air en 2009).

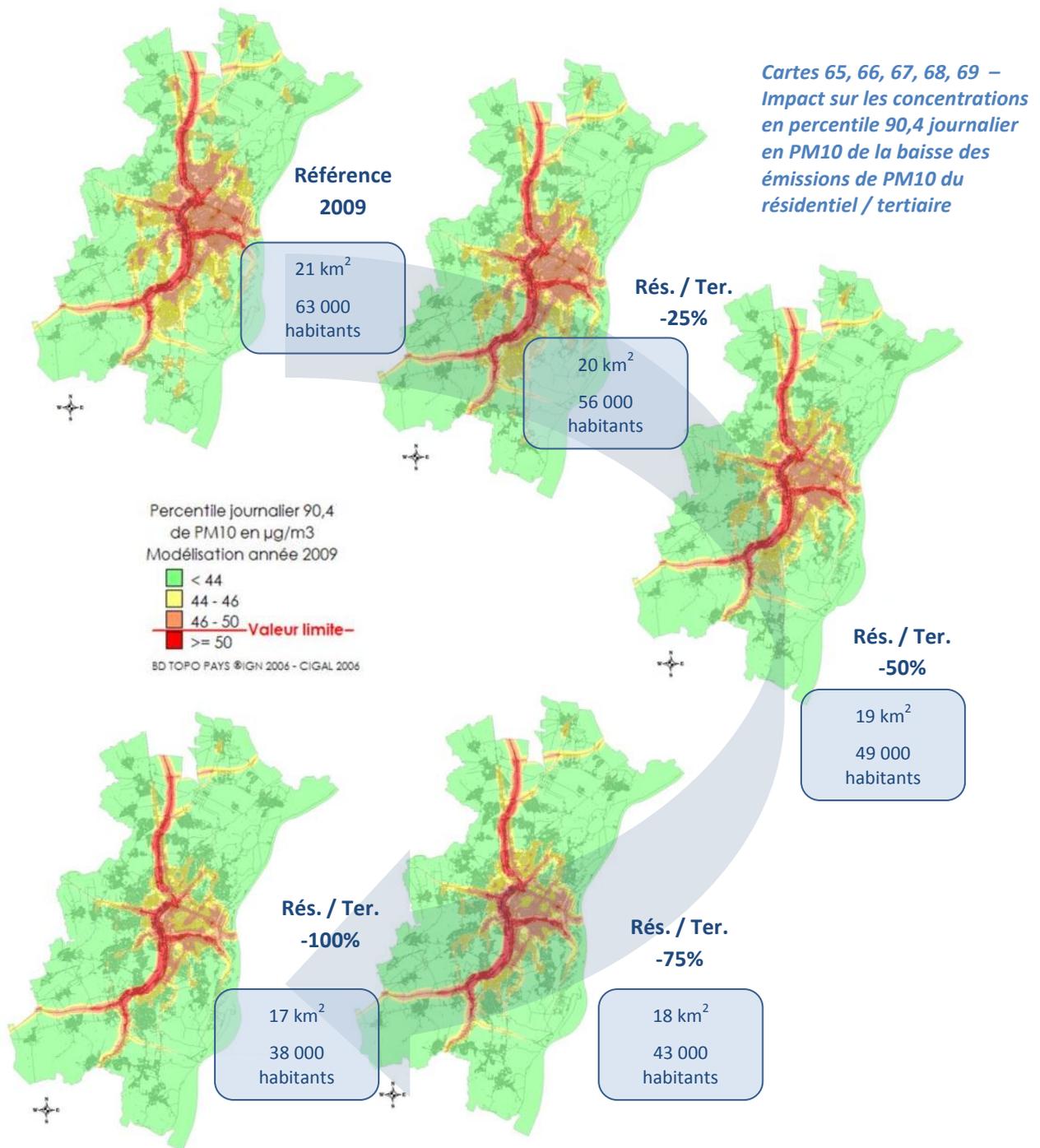
10.4.2 Secteur des transports routiers

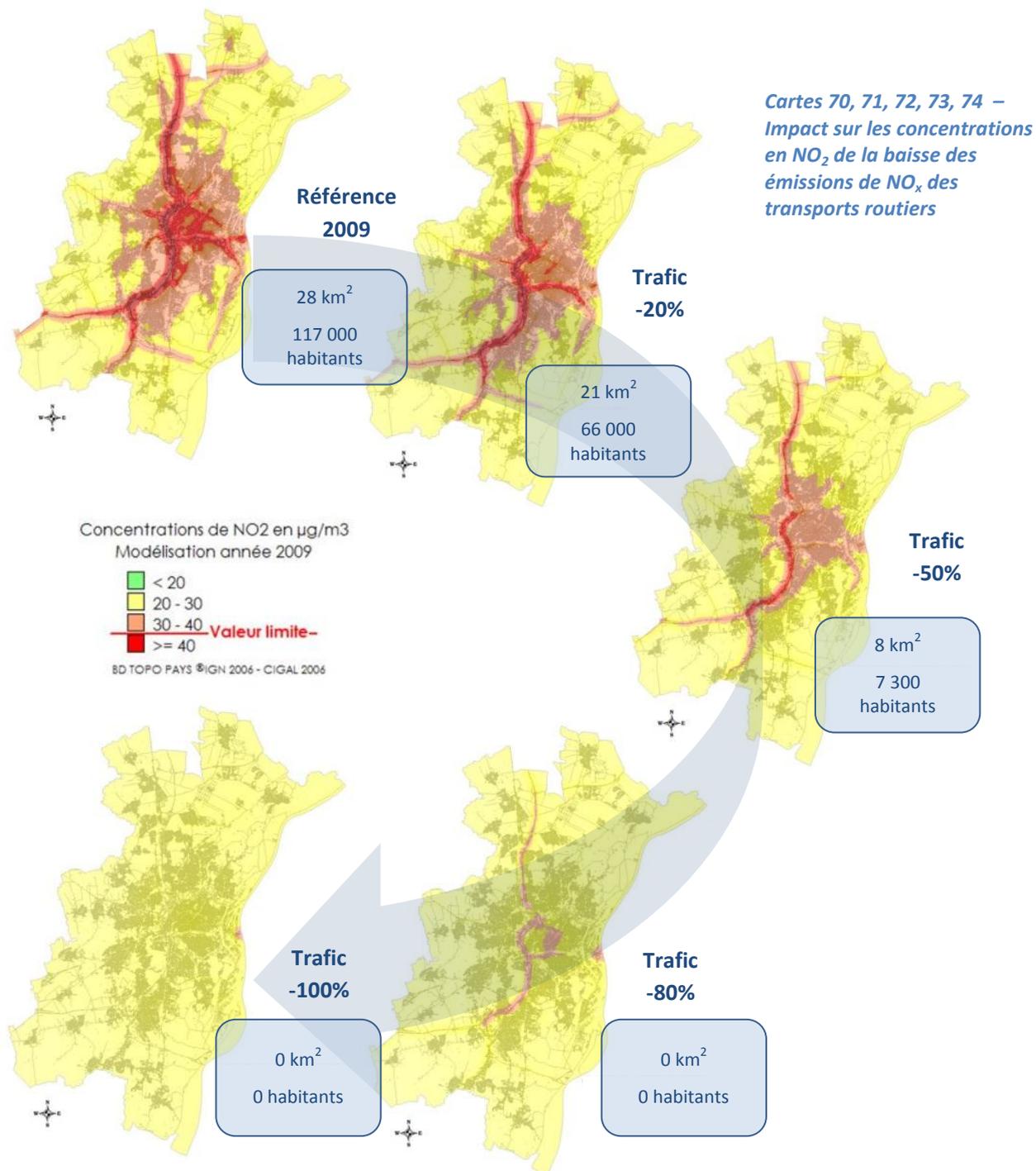
Les dépassements de l'objectif de qualité de l'air étant principalement objectif en proximité routière, une baisse de trafic de 20% sur tout le territoire du PPA permet de diviser par 3 la population potentiellement exposée à des dépassements de l'objectif de qualité de l'air. En abaissant le trafic de 50%, il n'y a plus de dépassement simulé.

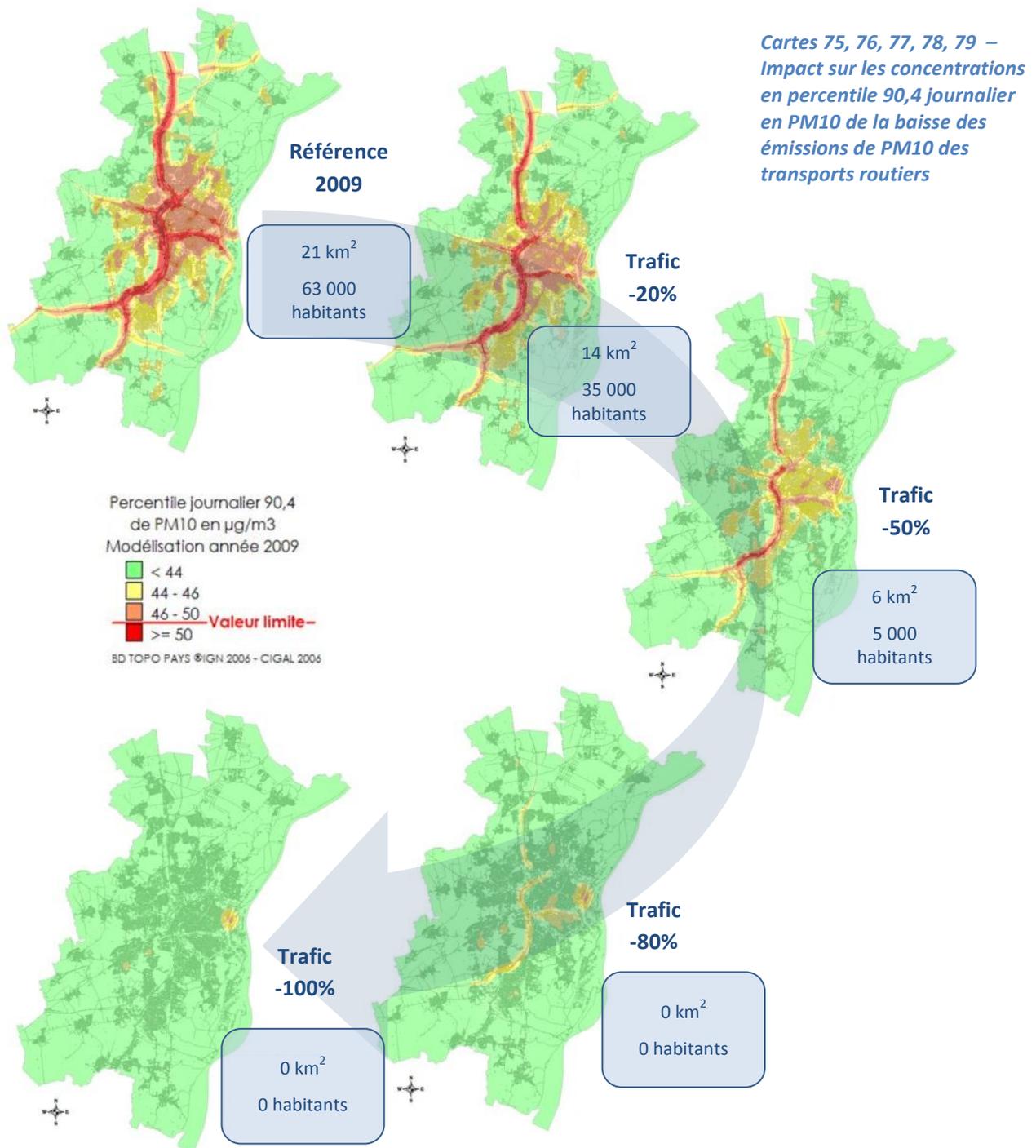
10.5 Cartographie de l'effet des abattements d'émissions sur les niveaux de concentrations à l'échelle de la zone du PPA

Les cartes suivantes présentent l'impact de la réduction des émissions du résidentiel / tertiaire et des transports routiers sur le dioxyde d'azote et les particules.









10.6 Bilan relatif aux enjeux à court terme pour améliorer la qualité de l'air

Concernant les dépassements de valeurs limites :

- La réduction, même drastique des émissions industrielles et du résidentiel / tertiaire ne permettrait pas de respecter les valeurs limites pour le NO₂ et les PM10 en proximité trafic (stations STG A35 et STG Clemenceau).
- Concernant le trafic routier, il faudrait atteindre une baisse de l'ordre de 50 à 60% afin de permettre le respect de ces valeurs limites (annuelle pour le NO₂ et journalière pour les PM10) sur l'ensemble des stations de mesure du territoire d'étude.

Concernant les dépassements d'objectifs de qualité de l'air :

- Pour le benzène, une réduction forte du trafic routier (ordre de grandeur : 20 à 50%) peut permettre le respect de l'objectif de qualité de l'air, l'impact des efforts portés sur l'industrie et le résidentiel / tertiaire étant négligeable.
- Pour les particules, une réduction de plus de 50% du trafic routier conduirait au respect de l'objectif.

Concernant l'évolution des populations potentiellement exposées à des dépassements de valeurs limites pour les PM10 et le NO₂ :

- La réduction de 75% des émissions du résidentiel / tertiaire (hypothèse cohérente avec le facteur 4) permet de réduire d'environ 30% les populations potentiellement exposées ;
- L'efficacité de la limitation du trafic routier est nettement supérieure puisque des réductions de 20% et 50% de ces trafics à l'échelle de la zone PPA permettent de diminuer de respectivement 40 et 90% les populations potentiellement exposées.

Ces résultats sont basés sur la situation 2009 de la qualité de l'air sur la zone du PPA de Strasbourg. Il convient donc toutefois de noter que :

- Pour l'année 2007, les dépassements des valeurs limites ont concerné l'ensemble du centre urbain de Strasbourg. La part des bâtiments (résidentiel / tertiaire) dans les dépassements était donc plus élevée que pour l'année 2009 qui est toutefois plus représentative d'une situation moyenne de qualité de l'air. L'action de réduction des émissions du secteur résidentiel / tertiaire est donc nécessaire afin de pouvoir limiter l'impact de la pollution atmosphérique sur les zones urbaines situées à distance des principales voies de circulation.
- L'évolution du parc routier au cours des prochaines années (pénétration des normes Euro 5 puis Euro 6) devrait permettre une évolution progressivement orientée à la baisse des émissions routières. Les pourcentages de réduction du trafic évoqués ci-dessus pourraient être légèrement minorés (quelques pourcents) pour une situation de référence 2015 (à confirmer toutefois pour le dioxyde d'azote en proximité routière au regard de l'évolution des motorisations et équipements de dépollution).

En conclusion, les résultats conduisent à considérer que l'amélioration suffisante (c'est-à-dire conduisant au respect des valeurs limites) de la qualité de l'air sur le territoire du PPA de Strasbourg à court terme nécessite :

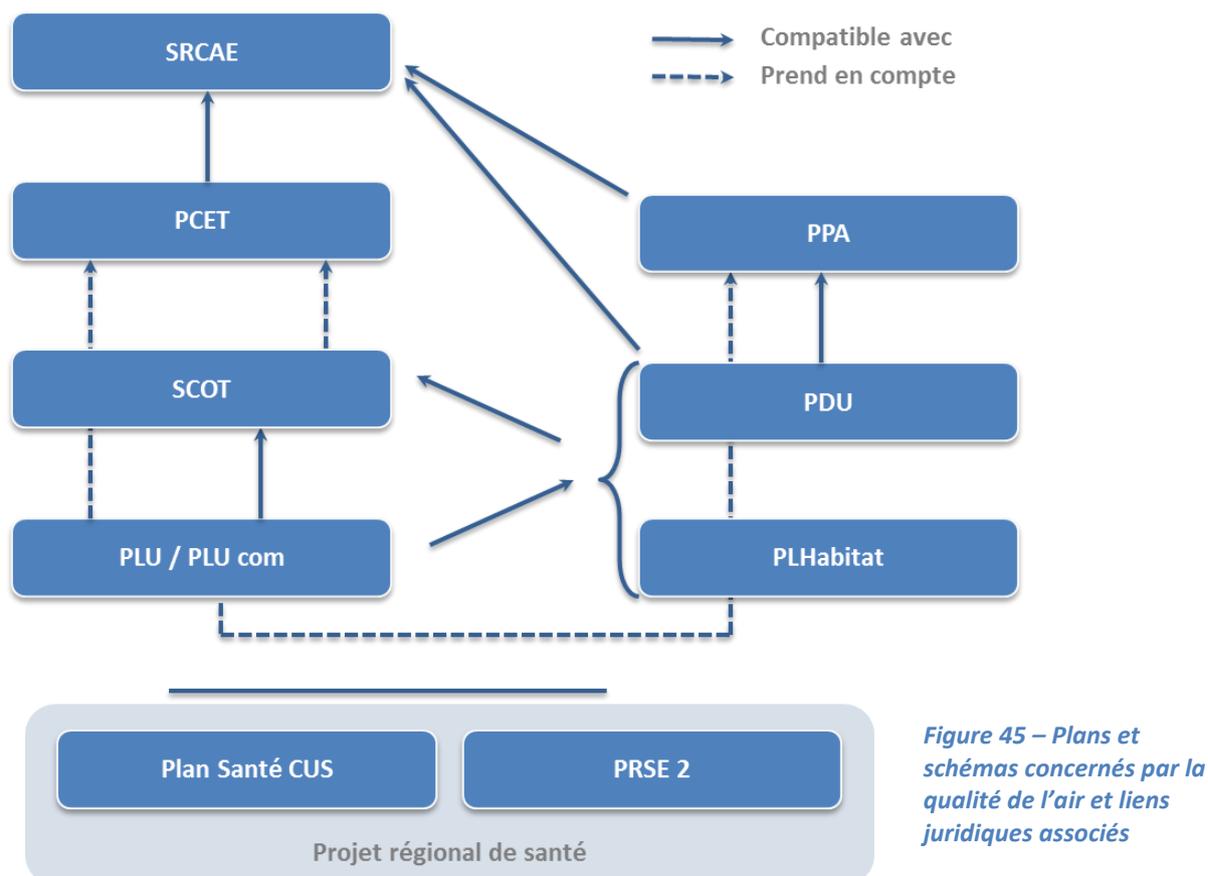
- *Une action très vigoureuse de réduction des trafics routiers, en particulier sur les principaux axes combinant trafics importants mais également densité de population à proximité ;*
- *Une action forte de réduction des émissions du secteur résidentiel / tertiaire afin de prévenir à l'avenir toute situation de dépassement des valeurs limites dans les zones urbaines situées à distance des principaux axes routiers ;*
- *Une maîtrise des émissions industrielles permettant de prévenir tout accroissement de pollution dans des zones actuellement concernées par des dépassements de valeurs limites.*

11 Quels outils pour améliorer la qualité de l'air

11.1 Plans et schémas territoriaux de gestion de l'atmosphère (SRCAE, PCET, ...)

11.1.1 Généralités

De nombreux plans et un schéma concernent pour toute ou partie la qualité de l'air, à différentes échelles géographiques et avec différents horizons temporels.



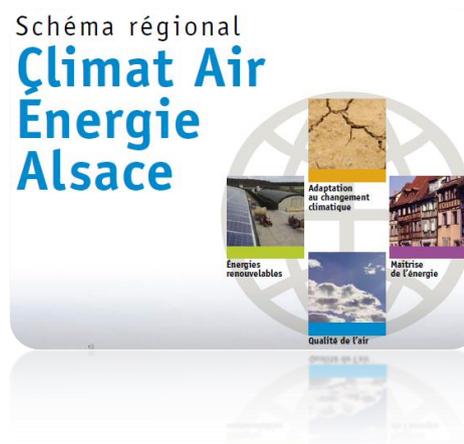
Certains de ces plans sont opérationnels : Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie a été signé par le Préfet de la région Alsace et le Président du Conseil Régional d'Alsace le 29 juin 2012 ; le Plan Climat-Energie territorial de la Communauté Urbaine de Strasbourg ou le Schéma de Cohérence Territoriale sont également approuvés. D'autres sont en fin de consultation : le Plan de Déplacements Urbains, le Plan Régional Santé Environnement 2. Enfin, une troisième catégorie concerne les plans en cours d'élaboration ou de révision : le Plan Local de l'Urbanisme communautaire.

Les mesures qui sont citées dans le présent document sont donc représentatives de l'état d'avancement à l'automne 2012 de chacun des plans et schémas décrits, avec une attention portée aux synergies par exemple les actions « climat » et « qualité de l'air » mais également sur les éventuelles antagonismes devant être gérés. Ils concernent également des finalités et des horizons différents.

11.1.2 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie¹⁷

Issu de la loi de Grenelle 2 (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement), le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie intègre les thématiques du climat et de l'énergie dans les anciens Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air (PRQA). Copiloté par l'Etat et la Région Alsace et basé en particulier sur un bilan énergétique régional, sur des inventaires des émissions polluantes et de gaz à effet de serre, et sur un état actuel de la qualité de l'air en Alsace, le SRCAE approuvé le 29 juin 2012 définit 5 axes stratégiques dont certains impactent directement l'évolution de la qualité de l'air aux horizons 2020 et 2050 du schéma :

- Axe 1 : réduire les émissions de gaz à effet de serre et maîtriser la demande énergétique,
- Axe 2 : adapter les territoires et les activités socio-économiques aux effets du changement climatique,
- Axe 3 : prévenir et réduire la pollution atmosphérique,
- Axe 4 : développer la production d'énergie renouvelable,
- Axe 5 : favoriser les synergies du territoire en matière de climat-air-énergie.



Concernant l'axe 3, les priorités sont les suivantes :

- **Orientation air 1 : réduire prioritairement les émissions régionales de particules et d'oxydes d'azote :**
 - Transports : Expérimenter des zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA), organiser la mobilité (modes doux), rendre les véhicules et les infrastructures plus propres,
 - Résidentiel : Renouveler les appareils de chauffage individuel au bois par des appareils plus performants, renforcer l'interdiction du brûlage à l'air libre en particulier dans les zones sensibles pour la qualité de l'air,
 - Industrie : Renforcer des études d'impact de nouvelles installations industrielles dans les zones sensibles pour la qualité de l'air,
 - Agriculture : réduire les émissions atmosphériques dues aux épandages d'aérosols et de produits azotés,
- **Orientation air 2 : prévenir l'exposition à la pollution atmosphérique due à l'ozone, aux métaux lourds, aux pesticides :**
 - Transports : réguler la mobilité lors des pics d'ozone,
 - Résidentiel : intégrer l'exposition locale à certains polluants dans les règles de construction ou de rénovation,
 - Industrie : mise en œuvre des meilleures techniques disponibles et renforcement du contrôle des émissions de composés organiques volatils,
 - Agriculture : réduire les émissions atmosphériques dues à l'emploi de produits phytosanitaires, réaliser des campagnes de mesures de produits phytosanitaires.

¹⁷ Schéma Régional Climat-Air-Energie – Région Alsace, Préfecture de la région Alsace – Projet – décembre 2011

Sur la base du diagnostic de qualité de l'air réalisé dans le cadre du PPA de l'agglomération strasbourgeoise, le PPA s'inscrit pleinement dans l'orientation air 1 du SRCAE en priorisant les actions sur la réduction de l'exposition des populations aux dépassements des valeurs limites pour les particules et les oxydes d'azote. Le SRCAE vise également à accentuer les synergies d'actions permettant de réduire conjointement les émissions polluantes (en particulier PM10 et NO₂) et les émissions de gaz à effet de serre) et en limitant les antagonismes.

11.1.3 Plan Climat-Energie Territorial de la CUS¹⁸

En 2009, la Communauté Urbaine de Strasbourg a décidé d'engager un plan climat énergie territorial (PCET). Il s'agit d'un projet territorial visant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre afin de limiter le changement climatique et de s'adapter à ses conséquences. Les objectifs affichés de la démarche se déclinent comme suit à l'horizon 2020 :

- moins 30% d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990)
- moins 30 % de consommation d'énergie (par rapport à 1990)
- 20% à 30% d'énergie renouvelable dans l'énergie consommée



Même si les objectifs ne mentionnent pas explicitement la qualité de l'air, la baisse recherchée des consommations d'énergie s'accompagne d'une moindre émission à l'atmosphère de polluants atmosphériques. En effet, plus de 75% de l'énergie consommée sur le territoire de la CUS provient des produits pétroliers, du gaz et de l'incinération des déchets.

Afin de traduire ces objectifs en actions, la démarche PCET se décline en 3 niveaux complémentaires :

- Volet interne : comment rendre la collectivité exemplaire dans son fonctionnement ?
- Volet partenarial : comment mobiliser les 28 communes et nos partenaires proches autour de cet enjeu ?
- Volet territorial : comment intégrer le climat dans les politiques territoriales défendues (Urbanisme, déchets, transports...) ?

Sur chacun de ces volets, les actions convergent vers des objectifs communs énergie / climat / qualité de l'air.

Par exemple, *sur le volet interne*, les bâtiments de la Ville et de la CUS (qui représentent de l'ordre de 1,5 million de m² SHON) font l'objet d'une attention toute particulière : les consommations sont suivies et analysées, les 120 sites les plus consommateurs sont raccordés à une télégestion afin d'optimiser les périodes de chauffe, le fioul domestique a été progressivement remplacé par d'autres alternatives moins émettrices (le fioul représente en 2011 moins de 5% de l'énergie primaire consommée) et les bâtiments font l'objet d'un plan pluri-annuel de réhabilitations lourdes (les groupes scolaires par exemple voient leur consommation de chauffage divisée par 4 après travaux lourds). De même, sur le volet interne, la modernisation de la flotte de véhicules municipaux se traduit par une part importante - 52% - de véhicules dits « alternatifs » (24 véhicules électriques, 61 GPL et 153 GNV, soit 238 véhicules alternatifs sur 454). Cette mesure technologique vient

¹⁸ Plan climat territorial de la Communauté Urbaine de Strasbourg – CUS – février 2010

accompagner des mesures comportementales comme le plan de déplacement des salariés actif depuis 1999 et qui donne aujourd'hui des résultats concrets (baisse de part modale de la voiture de 62 à 45% entre 98 et 2008, plus de 800 agents formés à l'éco-conduite, plus de 1400 abonnements aux transports en commun...).

Le **volet partenarial** consiste en l'appropriation des critères 3x30 de la CUS par ses partenaires proches. L'objectif, bien que difficilement quantifiable participe également à cette baisse des consommations d'énergie et de la pollution atmosphérique associée.

Enfin, dans le **volet territorial**, l'objectif dans un premier temps est de décliner les principes du PCET dans les grandes politiques publiques menées sur le territoire. Ainsi, la stratégie déchets a été évaluée à l'aune du critère carbone afin de redessiner et d'optimiser les tournées de collecte des déchets et de moderniser les unités de traitement (méthanisation à la station d'épuration et à l'usine d'incinération avec raccordement au réseau de chaleur). De même, la stratégie transports a fait l'objet d'un chiffrage prévisionnel de l'ordre de -25% de CO₂ à l'horizon du PDU (2025 par rapport à 2008)¹⁹. Enfin, la stratégie énergétique de l'agglomération va notamment favoriser le développement de réseaux de chaleur performants qui permettront à terme de relier une multitude de bâtiments vers un système plus propre (mise aux normes) et mieux entretenu (mutualisation de la maintenance par exemple).

L'ensemble des actions a donc pour objectif de limiter les consommations énergétiques (limitation des besoins en déplacements motorisés et en besoin énergétiques des bâtiments) et d'accroître la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Les économies d'énergies profiteront directement à la qualité de l'air qui pourra ainsi bénéficier de réduction des émissions polluantes en parallèle de celle des émissions de gaz à effet de serre. En compatibilité avec le SRCAE, le développement de l'utilisation de biomasse devra s'accompagner de mesures de limitation fortes et à la source des rejets potentiels de particules, benzène et benzo(a)pyrène.

¹⁹ Le PCET de la CUS doit être actualisé pour 2015 pour intégrer les orientations du SRCAE, notamment celles relatives aux transports.

11.1.4 Plan de Déplacements Urbains²⁰

Le 1^{er} Plan de Déplacement Urbain a été approuvé en Conseil communal le 7 juillet 2000. L'objectif du PDU est d'assurer la capacité de se déplacer à un coût collectif acceptable, en conservant ou améliorant la qualité de vie de chacun. Il s'agit de parvenir à :

- un équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilité d'accès d'une part, et la protection de l'environnement et de la santé d'autre part,
- un usage coordonné de tous les modes de déplacement, et notamment par une affectation appropriée de la voirie,
- La promotion des modes les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie.

A long terme, ce PDU ambitionne de réduire la part de la voiture à 50% du total des déplacements mécanisés et porter celle des transports collectifs et des deux-roues à 25% chacune.

A la suite de l'évaluation du PDU, une révision a été mise en œuvre. Une enquête ménage-déplacement conduite en 2009 illustre la réduction déjà observée de la part de la voiture dans les déplacements (46% en 2009, contre 33% pour la marche à pied, 13% pour les transports en commun et 8% pour le vélo).

La limitation de la pollution de l'air est affichée comme un objectif important du nouveau PDU en citant les dépassements de valeurs limites pour le dioxyde d'azote et les particules PM10.

Les principales actions retenues à l'horizon 2025 sont les suivantes :

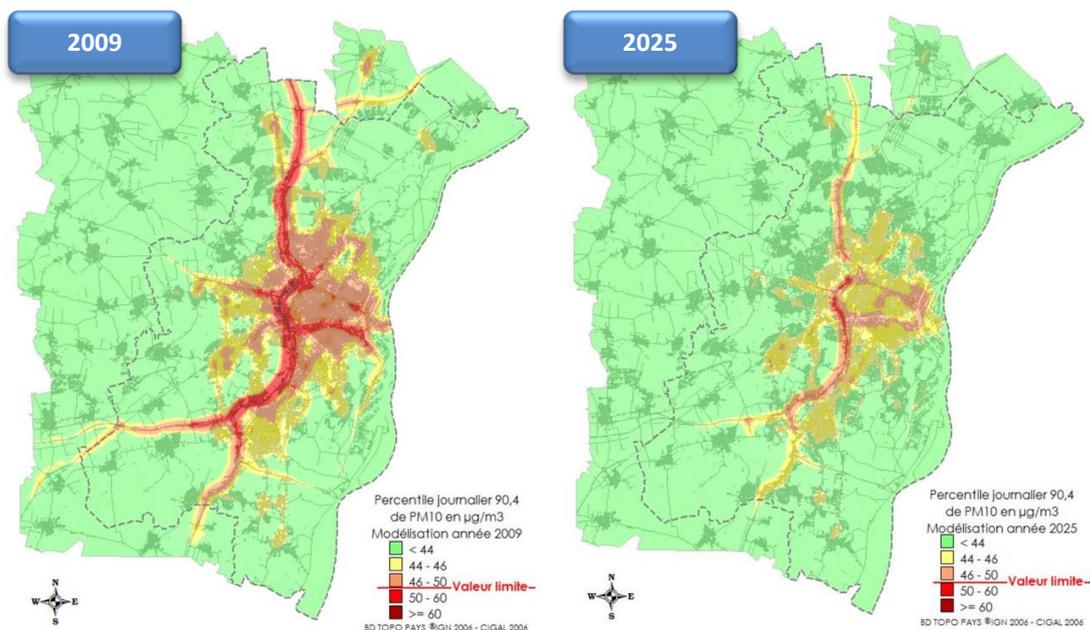
- Réduire la part de la voiture dans les déplacements à 32%, en complétant le panel des offres alternatives mais également en conduisant des actions de sensibilisation à destination des usagers,
- Réduire de manière importante les trafics sur l'A35 et sur l'avenue du Rhin, en cohérence avec le PPA,
- Ne pas parier sur des gains technologiques pour réduire la pollution,
- Amplifier la cohérence entre urbanisme et transports.

Ces actions doivent contribuer à limiter les émissions polluantes dues aux voitures et poids-lourds et donc d'améliorer la qualité de l'air à proximité des axes principaux.



²⁰ Plan de Déplacements Urbains de la Communauté Urbaine de Strasbourg – Roland Ribi et associés, PTV France, Interface transport – projet soumis pour arrêt - 2011

Le Plan de Déplacements Urbains en cours de révision a fait l'objet d'une évaluation de son impact sur la qualité de l'air. Cette évaluation illustre une amélioration de la situation à l'horizon 2025, amélioration fortement liée à l'évolution du parc routier dans le cadre de la sévèrisation progressive des normes Euros mais également pour partie aux actions de limitation du trafic routier issue du PDU.



Cartes 80 et 81 – Zones de dépassement de la valeur limite journalière pour les particules PM10 sur la zone du PPA de Strasbourg en 2009 et 2025 (évaluation PDU intégrant l'évolution du parc routier)

11.1.5 Schéma directeur vélo²¹

Le schéma directeur vélo a pour objectif de doubler la part modale du vélo en 2025 (échéance du PDU) et d'atteindre 20 % des déplacements mécanisés en 2020. Il doit permettre d'identifier les aménagements permettant de compléter le réseau cyclable structurant sur l'agglomération, mais aussi de pointer les actions prioritaires à mettre en place pour faciliter et encourager l'usage du vélo, que ce soit au centre, en première ou en deuxième couronne.

²¹ Schéma directeur vélo de la Communauté Urbaine de Strasbourg à l'horizon 2020 – Strasbourg.eu / ADEUS – mars 2011

11.1.6 Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg et Plan Local de l'Urbanisme

11.1.6.1 Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg²²

A la suite de la loi de Grenelle, le code de l'urbanisme a vu son action renforcée relativement à la protection de l'atmosphère (article L121-1).

Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable :

- L'équilibre entre :
 - Le renouvellement urbain, *le développement urbain maîtrisé, la restructuration des espaces urbanisés, la revitalisation des centres urbains* et ruraux ;
 - L'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières, et la protection des sites, des milieux et paysages naturels ;
 - La sauvegarde des ensembles urbains et du patrimoine bâti remarquables ;
- La qualité urbaine, architecturale et paysagère des entrées de ville ;
- La diversité des fonctions urbaines et rurales et la mixité sociale dans l'habitat, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction, sans discrimination, des besoins présents et futurs en matière d'habitat, d'activités économiques, touristiques, sportives, culturelles et d'intérêt général ainsi que d'équipements publics et d'équipement commercial, en tenant compte en particulier des objectifs de répartition géographiquement équilibrée entre emploi, habitat, commerces et services, *d'amélioration des performances énergétiques*, de développement des communications électroniques, de diminution des obligations de déplacements et de *développement des transports collectifs* ;
- La *réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables, la préservation de la qualité de l'air*, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, et la *prévention* des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, *des pollutions* et des nuisances de toute nature.



Le Schéma de Cohérence territoriale de la région de Strasbourg a été approuvé le 1er juin 2006.

²² SCOTERS – projet d'aménagement et de développement durable – document d'orientations générales – ADEUS – juin 2006

Il est composé d'un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui constitue le projet politique des élus du Syndicat mixte pour la région de Strasbourg. Il fixe les objectifs des politiques publiques d'urbanisme en matière d'habitat, de développement économique, de loisirs, de déplacements des personnes et des marchandises, de stationnement des véhicules et de régulation du trafic automobile. Parmi de multiples objectifs, le PADD du SCOTERS vise :

- A organiser le déplacement de personnes et le stationnement :
 - En *développement en priorité les transports en commun*
 - En *limitant la création de nouvelles routes*
 - En encourageant l'usage des modes doux et du transport fluvial
- A limiter les pollutions et préserver la santé humaine :
 - En *limitant la production de polluants et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre*
 - En *favorisant la dispersion des pollutions et en limitant l'exposition de la population* (espaces verts)

Les principales orientations reprises dans le SCOTERS visent à organiser en particulier la cohérence entre l'urbanisation et la desserte en transports collectifs. Cet objectif doit permettre de ne pas augmenter la capacité radiale routière automobile vers Strasbourg. Les espaces publics doivent également être agencés de manière à rendre les cheminements piétonniers et les circulations douces aussi directs et aisés que possible.

11.1.6.2 Plan Local de l'Urbanisme Communautaire

Suite à la loi Grenelle 2, le Plan Local d'Urbanisme Communautaire va se substituer à l'ensemble des plans locaux d'urbanisme, plans d'occupation du sol des villes membres de la CUS et même au PDU. Il est actuellement en phase d'élaboration.

Le Plan Local de l'Urbanisme fixe les règles générales d'utilisation du sol. Il doit être élaboré d'ici à 2014 et son horizon est 2025.

Une démarche participative a été engagée à travers un questionnaire destiné aux habitants et des réunions publiques dans les différents secteurs de Strasbourg. L'exploitation des résultats du questionnaire fournit les principaux enjeux selon les habitants. Parmi ceux-ci, on peut noter les souhaits suivant :

- Développement du réseau de tram,
- Création de pistes cyclables en site propre,
- Création d'espaces sans voiture et extension des espaces piétonniers,
- Réduction de la pollution atmosphérique.

11.1.6.3 Démarche Ecocité²³

La Communauté urbaine de Strasbourg, la Ville de Strasbourg et la Ville de Kehl ont en effet souhaité manifester leur intérêt commun pour la démarche « EcoCités » lancée par le Ministère chargé du Développement durable. Celle-ci vise à promouvoir plusieurs grands projets de ville durable, innovants dans les domaines urbain, social et énergétique.

Parmi les 6 principes fondateurs de la démarche, peuvent être cités :

- Une cité économe d'espace,
- Une cité de la mobilité durable,
- Une cité post-carbone avec une réduction des consommations d'énergies et des émissions de gaz à effet de serre.

La démarche Ecocité s'appuie sur plus de 20 projets, dont le projet « 2 Rives » sur l'axe Heyritz-Kehl visant un développement des fonctions urbaines vers l'Est de l'agglomération, accompagné d'une requalification de l'avenue du Rhin et du prolongement du tramway vers Kehl. A terme, ce sont 15 000 à 18 000 nouveaux habitants qui devraient être concernés par ce projet intégré dans le Schéma Directeur des 2 Rives²⁴.

La lutte contre l'étalement urbain devrait permettre de limiter les besoins en déplacement en plaçant l'habitat à proximité des services et des transports en commun. Ce sont donc des réductions d'émissions polluantes qui sont recherchées, dans le cadre d'un accroissement démographique attendu dans les prochaines décennies et en comparaison d'un autre scénario de poursuite de l'urbanisation périurbaine de terres agricoles voire forestières. Toutefois, la mobilisation du foncier au sein même de la ville concernera dans les prochaines années des espaces actuellement soumis à des dépassements de valeurs limites pour les particules PM10 et le dioxyde d'azote. L'enjeu combiné de la démarche Ecocité mais également de la planification réglementaire est de pouvoir réduire à court terme les niveaux de pollution en ville afin de pouvoir libérer du foncier qui ne serait plus soumis à des excès de pollution et permettant donc de densifier l'habitat.

Démarche ÉcoCités Strasbourg, métropole des Deux-Rives

[Synthèse]

avril 2009



²³ Démarche ÉcoCités Strasbourg, métropole des Deux-Rives [Synthèse] – Kehl, ville et Communauté Urbaine de Strasbourg – avril 2009

²⁴ Schéma Directeur Deux Rives Strasbourg-Kehl – Strasbourg ville et Communauté Urbaine, Port autonome de Strasbourg, Kehl – février 2011

11.1.7 Plan Local de l'Habitat²⁵

Le PLH de la Communauté Urbaine de Strasbourg, adopté le 27 novembre 2009, définit les axes stratégiques permettant de :

- Répondre aux besoins en logements aux différentes étapes de la vie,
- Mobiliser et maîtriser le foncier nécessaire à la production de logements sur l'ensemble du territoire,
- Contribuer à un aménagement urbain innovant et à un habitat durable,
- Prendre en compte les problématiques de santé dans leur action pour le logement.

Quelques orientations sont reliées directement ou indirectement à l'amélioration de la qualité de l'air à travers :

- La réhabilitation du patrimoine social avec l'utilisation de matériaux et de technologies permettant les *économies d'énergie*,
- L'amélioration du parc privé qui devra veiller à *accroître les performances énergétiques et thermiques des logements*,
- Le développement de l'habitat en privilégiant l'*intensité urbaine (secteurs bien desservis par les transports en commun pour favoriser les modes de déplacement alternatifs à la voiture)*.



²⁵ Programme Local de l'Habitat – Communauté Urbaine de Strasbourg – Document d'orientation – novembre 2009

11.1.8 Plan Régional Santé-Environnement 2²⁶

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE 2 – arrêté préfectoral 2012/70 du 10 septembre 12) découle du Plan National adopté le 24 juin 2009 pour la période 2009-2013. Il est élaboré par le Groupe Régional en Santé Environnement (GRSE) mis en place par le Préfet de région en lien avec le président du conseil régional. Basé sur un état des lieux santé environnement réalisé par l'Observatoire régional de la santé d'Alsace (ORSAL), il définit 11 objectifs globaux dont 3 sont directement liés à la qualité de l'air ambiant :



- **Améliorer la qualité de l'air extérieur et prévenir les pathologies associées** : maîtriser les rejets des grandes installations industrielles, prévenir les allergies liées au pollen, mener une réflexion sur les performances des chaudières (dont biomasse), améliorer les connaissances sur l'impact sanitaire au niveau local, améliorer l'information du grand public sur les comportements à adopter, améliorer en cas de pic de pollution l'information des personnes sensibles sur les risques pour leur santé,
- **Connaître et réduire l'impact des produits phytosanitaires** : surveiller la pollution par les produits phytosanitaires dans l'air, connaître et maîtriser l'impact environnemental des usines de production de phytosanitaires en Alsace,
- **Lutter contre les points noirs environnementaux.**

²⁶ Alsace santé environnement – 2^{ème} plan régional 2011>2015 – des actions concrètes pour la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement – Région Alsace, Préfet de la région Alsace – projet - 2011

11.1.9 Bilan général des plans et schémas territoriaux

Le tableau suivant résume les plans schémas en cours de mise en œuvre, ou de rédaction sur la zone du PPA, avec les principales thématiques traitées et les horizons associés.

	Thématique	Principales mesures (volet atmosphérique)	Horizon
SRCAE	Climat-Air-Energie	Réduction émissions industrielles, résidentielles, des déplacements / transports, de l'agriculture et réduction des consommations d'énergie	2015 (PM), 2020 et 2050
PPA	Qualité de l'air	Réduction émissions industrielles, résidentielles et des déplacements / transports	2015
PCET	Climat-Energie		2020
PDU	Déplacements urbains	Réduction des émissions des déplacements / transports	2025
SCOTERS / PLU	Urbanisme	Actions sur l'urbanisme et aller vers la ville compacte en assurant la cohérence entre urbanisation et desserte en transports collectifs	2025 (PLUc)
PLH	Habitat	Réduire les consommations d'énergie de l'habitat et privilégier l'intensité urbaine (réduction des déplacements motorisés)	2014
PRSE	Santé-Environnement	Améliorer la qualité de l'air extérieur, lutter contre les points noirs environnementaux et prévenir les pathologies associées	2015

Tableau 17 – Synthèse des plans et schémas concernés par la qualité de l'air sur la zone du PPA de Strasbourg

L'arsenal d'outils de planification réglementaire concernés par la qualité de l'air permet d'intégrer les notions de préservation et d'amélioration de l'air respiré par les habitants de la zone du PPA dans les documents relatifs à l'urbanisme, à l'habitat, aux déplacements. Toutefois, les plans et schémas décrits (SCOT, PLU, PLH en particulier) énoncent des objectifs de reconquête d'une qualité de l'air qui ne nuise pas à la santé mais n'imposent pas de mesures d'amélioration concrète.

Il convient donc de renforcer le PPA de l'agglomération strasbourgeoise en déclinant, pour chacune des thématiques, un jeu de mesures permettant d'avancer le plus rapidement possible vers un respect des normes de qualité de l'air.

11.2 Procédure d'information et d'alerte à la pollution atmosphérique

11.2.1 Arrêtés préfectoraux existants relatifs à l'information et aux mesures d'urgence

11.2.1.1 Processus d'alerte à la pollution atmosphérique (« PAPA »)

A partir de 1987, devant le constat de pollution soufrée affectant la qualité atmosphérique du secteur, la Communauté Urbaine de Strasbourg s'est dotée d'un processus d'alerte, institué par arrêté préfectoral du 15 décembre 1986 modifié par arrêté du 28 septembre 1990. Cet arrêté imposait à vingt-six principaux émetteurs de dioxyde de soufre de l'agglomération, une réduction de leurs rejets soufrés lors de dépassement de seuil, soit par utilisation de carburants à plus basse teneur en soufre, soit par réduction de la production et ceci dès réception du message d'alerte.

Les niveaux de dioxyde de soufre dans l'environnement de l'agglomération strasbourgeoise ont été très fortement réduits depuis une vingtaine d'années, divisés par un facteur 10. Depuis 2003, on constate des niveaux moyens annuels en dioxyde de soufre généralement inférieurs à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et même à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis 2007. En proximité industrielle (raffinerie de Reichstett, PRR) ont été constatés des niveaux allant de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Hoerd) à $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (station de mesure de Reichstett). Dans ce contexte d'amélioration généralisée de la qualité de l'air (à l'exception de la proximité immédiate de la PRR, la procédure « PAPA » n'avait pas été mise en œuvre depuis 1999), le dispositif en vigueur ne concernait plus, au cours des années 2000, que la raffinerie de Reichstett et s'avérait désormais inadapté, complexe et coûteux. Une préconisation du PPA en 2004 a été de demander une simplification de la procédure « PAPA ».

L'arrêté préfectoral du 6 avril 2005 « relatif à la gestion des émissions et à l'information des populations en cas d'épisode de pollution atmosphérique par le dioxyde de soufre (SO_2) issu de la Compagnie Rhénane de Raffinage à Reichstett » a été une mesure réalisée en réponse à cette demande. En cas d'épisode de pollution généré par la raffinerie, il a permis de réduire les émissions de dioxyde de soufre et la diffusion d'une information ciblée à la population, en fonction de l'ampleur de la pollution et des communes touchées, information basée sur le dépassement des seuils d'information et d'alerte. Cette information était communiquée par le biais de l'ASPA.

A la suite de la cessation des activités de raffinage de la PRR en 2011, il n'a plus été constaté d'élévation importante des niveaux de concentrations en SO_2 sur l'agglomération strasbourgeoise.

11.2.1.2 Arrêtés préfectoraux portant mesures d'information et d'urgence

Trois arrêtés sont actuellement en vigueur en zone PPA :

- L'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998 relatif à la mise en œuvre des mesures d'urgence sur le territoire de l'agglomération strasbourgeoise en cas d'épisode de pollution atmosphérique. Les paramètres concernés sont le dioxyde d'azote, les particules en suspension et l'ozone. Il prévoit des mesures d'urgence de réduction de vitesse et de circulation alternée des véhicules.

- L'arrêté préfectoral du 9 juin 2004 qui a abrogé l'arrêté du 10 juillet 1997, relatif à l'information des populations en cas d'épisode de pollution atmosphérique par l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et par les particules en suspension dans l'atmosphère et à la mise en œuvre de premières mesures d'urgence. Cet arrêté a été modifié par ***l'arrêté du 1er février 2012 révisant les seuils d'information et d'alerte pour les particules, respectivement à 50 et 80 µg/m³ en moyenne sur 24h*** (équivalence avec la valeur limite journalière).

Ces textes intègrent les dispositions des décrets du 15 février 2002 et du 12 novembre 2003 concernant les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et valeurs limites et celles de l'arrêté ministériel du 11 juin 2003 relatives à l'information à fournir au public en cas de dépassement de seuil ainsi que les préconisations de la circulaire du 18 juin 2004 (en projet lors de sa rédaction) pour les critères de déclenchement et de levée des procédures. Ils permettent également, au travers d'un lien avec l'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998, de déclencher des mesures d'urgence de réduction de vitesse automobile dès prévision ou constat de dépassements du seuil d'alerte ozone de 240 µg/m³. Il est à noter que les arrêtés préfectoraux prévoyaient dès 1997 l'information du public et la gestion des émissions pour les particules, alors que cet indicateur de pollution n'a été intégré dans l'arsenal national de gestion des pics de pollution qu'à partir de 2007 et de la circulaire du 12 octobre relative à l'information des populations au regard des PM10. Enfin, depuis 2011, les procédures ont été complétées par une information systématique et adaptée des établissements dits sensibles (écoles, crèches, collèges, lycées, hôpitaux, maisons de retraites, centres sportifs, etc.) et même de nombreux médecins.

- L'arrêté préfectoral du 4 août 2004 fixant des prescriptions complémentaires à la société PRR à Reichstett en cas d'épisode de pollution par l'ozone (limitation des chargements émetteurs de COV, arrêt du torchage ...).

11.2.1.3 Plan CUS et plan du CG67

Les procédures réglementaires visant à la fois l'information du public et la gestion des niveaux de pollution (en réduisant les rejets des principales sources) sont accompagnés sur le territoire du PPA de Strasbourg par deux plans volontaires mis en œuvre depuis 1995 sur le territoire de la CUS pour l'un et du Bas-Rhin pour l'autre.

Le Plan CUS concerne les dépassements de seuils d'information et d'alerte pour l'ozone (depuis 1995) et le seuil d'alerte pour les particules (depuis 2010) sur le périmètre de la Communauté Urbaine de Strasbourg (un plan similaire existe sur l'agglomération de Mulhouse pour l'ozone). Il est fondé sur des prévisions de dépassements. L'objectif de ce plan est de déclencher une série de mesures visant à informer et à sensibiliser la population en répercutant les recommandations de la Préfecture en cas d'épisode de pollution et à limiter, grâce à des mesures incitatives (affichage, tarification spéciale pour les transports en commun et la location de vélos), destinées à réduire l'usage de l'automobile en favorisant l'utilisation des transports collectifs moins polluants.

Le Plan Conseil Général 67 concerne les dépassements de seuils pour plusieurs polluants, l'ozone, le dioxyde d'azote et les particules fines, sur le département du Bas-Rhin. Il est également basé sur des prévisions de dépassement et déclenche des mesures de tarification réduite sur le réseau interurbain visant à favoriser l'utilisation des transports en commun.

11.2.2 Mesures d'urgence concernant les sources fixes et mobiles

11.2.2.1 Contexte local

Les mesures d'urgence définies dans l'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998, précédemment cité, sont au nombre de deux :

- Mesure n°1 : limitation de la vitesse à 70km/h sur les axes autoroutiers et les voies rapides de l'agglomération.
- Mesure n°2 : circulation alternée dans le centre-ville de Strasbourg.

Les modalités d'application de ces mesures sont décrites précisément dans l'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998 aux articles 5 et 6.

Il est important de noter que depuis début 2007, la mesure n°2 a été suspendue par les principaux acteurs concernés du fait de son obsolescence. En effet, les conditions de mise en œuvre de cette mesure faisaient appel à la qualité du parc roulant et celui-ci a grandement évolué entre 1998 et 2007. Une étude de l'impact d'une nouvelle mesure de circulation alternée a été demandée à l'ASPA avec pour objectif de définir de nouvelles modalités d'application.

Cette étude a été rendue dans le courant de l'année 2008 au moment où les réflexions nationales sur la révision des textes encadrant les mesures d'urgence en cas de pic de pollution débutaient. Le choix a donc été fait d'attendre les nouvelles directives nationales pour une nouvelle mise à jour des mesures d'urgence qui interviendra dans le courant de l'année 2013.

11.2.2.2 Historique des dépassements et estimation de la fréquence prévisible

Les tableaux suivant présentent le nombre de jours de déclenchement des procédures d'information et de recommandation entre 2000 et 2012 sur le département du Bas-Rhin (source ASPA) en fonction des polluants concernés. Les dépassements sont constatés soit pour le département complet soit pour l'agglomération strasbourgeoise seulement (cette distinction est explicitée dans le paragraphe détaillant la mise en œuvre du déclenchement des mesures d'information et d'alerte).

O ₃	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bas-Rhin	10j	22j	3j	31j	3j	12j	20j	0j	1j	1j	8j	3j	3j

PM10	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bas-Rhin	0j	2j	2j	6j	1j	0j	0j	2j	2j	10j	9j	3j	24j
Strasbourg	/	/	/	/	0j	0j	0j	7j	4j	3j	5j	2j	9j

Il est à noter que l'augmentation importante du nombre de dépassements pour les particules provient d'un abaissement de la norme de 80 à 50 µg/m³ sur 24h à partir du 1^{er} février 2012.

NO ₂	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bas-Rhin	0j	0j	0j	1j	0j	0j	0j	0j	0j	1j	0j	0j	0j

SO ₂	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bas-Rhin	0j												
Info. PRR	0j	0j	0j	0j	0j	0j	1j	2j	1j	0j	1j	0j	-

Tableaux 18, 19, 20, 21 – Dépassements de seuils d'information et de recommandations

Le tableau suivant présente le nombre de jours de déclenchement des mesures d'urgence sur le Bas-Rhin et Strasbourg. Comme les seuils d'alerte n'ont jamais été dépassés pour les autres polluants que les particules, seules ces dernières sont reprises dans ce tableau.

PM10	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bas-Rhin	0j	5j	0j	0j	7j								
Strasbourg	/	/	/	/	0j	0j	0j	2j	0j	0j	0j	0j	7j

Tableau 22 – Dépassements de seuils d'information et d'alerte

De l'ensemble de ces tableaux, il se dégage que les fluctuations d'une année sur l'autre peuvent être très importantes. Les résultats, pour l'ozone notamment, sont dépendants des conditions climatiques et empêchent toute prédiction à moyen et long terme d'apparition de ces pics. En revanche, pour les particules, les dépassements du seuil d'information sont récurrents et laissent à penser que chaque année verra en moyenne entre un et trois épisodes (de plusieurs jours) de pic de pollution entraînant le dépassement du seuil d'information. Leurs amplitudes restent cependant difficiles à prédire et ne permettent pas d'extrapoler le nombre de dépassement du seuil d'alerte.

11.2.2.3 Estimation de l'impact prévisible des principales mesures d'urgence

A la demande des préfetures du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, des travaux de modélisation ont été menés par l'ASPA dans le but d'évaluer l'impact des mesures d'urgence. Le rapport de cette étude, rendu dans le courant de l'année 2008, tend à montrer que l'impact de la réduction de vitesse à 70km/h reste parfois et selon les polluants mis en jeu, assez faible mais que combiné à l'application d'une mesure de circulation alternée (telle que définie par la circulaire du 30 juillet 2004), l'impact cumulé des deux mesures devient alors non négligeable sur l'ensemble de l'agglomération. Il est important de retenir que la mesure de circulation alternée étudiée dans ce rapport répond à d'autres critères que celle initialement prévue dans l'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998 et suspendue depuis 2007. Elle interdit notamment la circulation de l'ensemble des véhicules PRE-EURO et laisse circuler la moitié des véhicules répondant à une norme EURO.

A titre d'exemple, les éléments suivants, issus du rapport de l'ASPA précédemment cité, présentent les résultats des simulations réalisées sur la base d'épisodes de pollution observés. Les deux tableaux suivants montrent les évolutions des émissions sur la CUS lors de la mise en place des mesures d'urgence sur la période de dépassement de seuil (les réductions sont données par rapport aux seules émissions du trafic et par rapport aux émissions totales) :

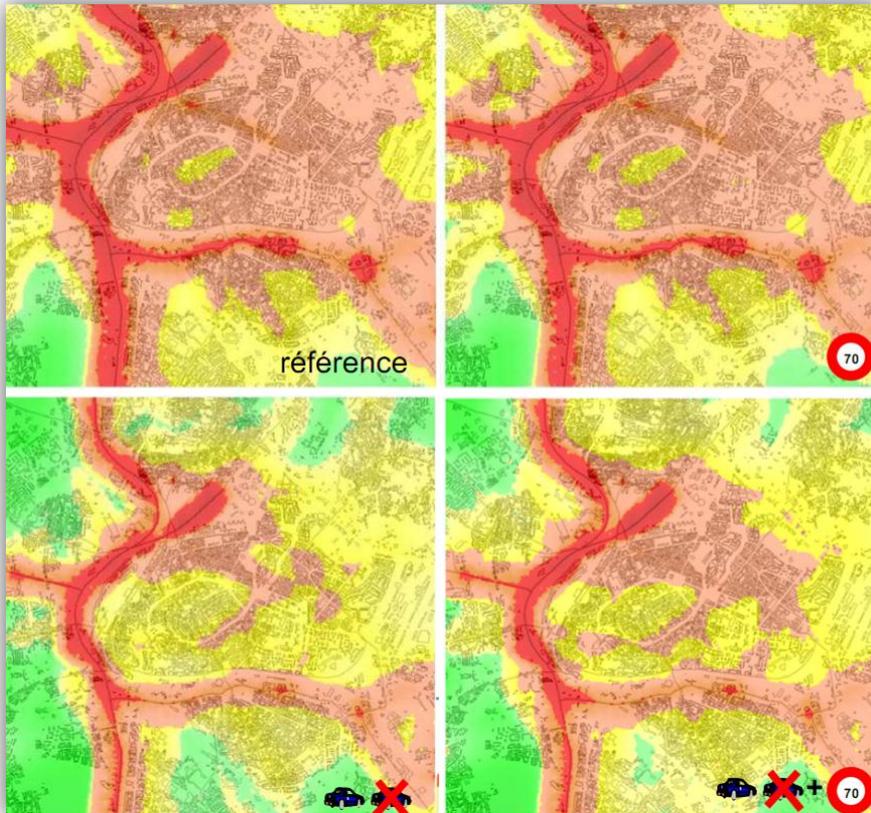
Limitation de vitesse à 70km/h	NOx	PM10	COVNM
Émissions du trafic	-4%	-10%	+1%
Émissions totales	-2%	-3%	+0,4%

Circulation alternée (version 2004)	NOx	PM10	COVNM
Émissions du trafic	-24%	-24%	-21%
Émissions totales	-15%	-6%	-7%

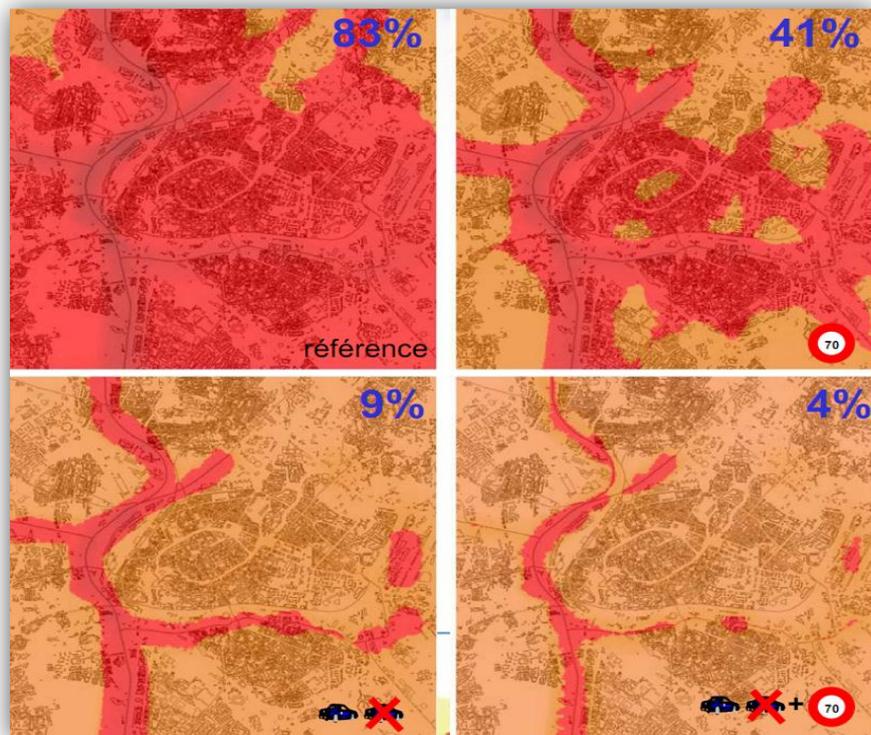
Circulation alternée+limitation de vitesse à 70km/h	NOx	PM10	COVNM
Émissions du trafic	-26%	-32%	-21%
Émissions totales	-16%	-8%	-7%

Tableaux 23, 24, 25 – Impact des mesures d'urgence potentielles sur les émissions atmosphériques

Les cartes suivantes montrent les impacts de ces diminutions d'émissions sur les concentrations modélisées dans l'air ambiant durant des pics de pollution observés :



Cartes 82, 83, 84, 85 – pollution au NO₂ du 12 août 2003 (situation de référence, limitation de la vitesse à 70km/h, circulation alternée, combinaison des deux mesures)



Cartes 86, 87, 88, 89 – pollution en PM₁₀ du 26 février 2003 (situation de référence, limitation de la vitesse à 70km/h, circulation alternée, combinaison des deux mesures)



Les conclusions indiquent par ailleurs, que dans le cas de l'ozone, les effets des mesures d'urgence sont nuls sur l'ozone en lui-même mais entraînent une baisse des concentrations des polluants primaires et notamment du dioxyde d'azote qui peut lors des pics d'ozone poser lui aussi problème.

Pour les pics concernant le dioxyde d'azote, les effets des mesures d'urgence sont surtout sensibles le long des axes principaux de trafic : on peut y observer une division par 2 de la population exposée en mettant en place la circulation alternée.

Enfin, pour les épisodes liés aux particules (PM10), la réduction de vitesse a un effet relativement modéré. La combinaison avec une mesure de circulation alternée aurait en revanche beaucoup plus de poids.

Dans tous les cas, il convient de garder à l'esprit qu'il s'agit souvent d'un effet de seuil vis-à-vis d'une valeur réglementaire, que les effets sanitaires ne sont guère différents à quelques microgrammes près autour de cette valeur et que les efforts de diminution des concentrations des différents polluants doivent être menés avant tout pour limiter cet impact sanitaire.

L'application des mesures d'urgence, telles qu'elles sont définies dans l'arrêté préfectoral du 21 octobre 1998, aura pour but essentiel de limiter la durée et l'ampleur du pic de pollution mais leur impact est, à l'heure actuelle, bien trop limité pour empêcher son apparition.

11.2.3 Modalités de déclenchement de la procédure d'alerte

Les modalités de déclenchement de la procédure d'alerte sont décrites précisément dans l'arrêté préfectoral du 9 juin 2004. Le présent paragraphe en reprend l'essentiel :

La procédure d'information prévoit l'émission de communiqués en cas de dépassements de seuils d'information ou d'alerte comportant selon les cas les informations nécessaires à la compréhension des résultats de mesure, les recommandations sanitaires, les recommandations de comportement et les prévisions sur l'évolution des phénomènes observés. Ces communiqués sont destinés à l'attention des autorités et des organes de presse selon les modalités prévues dans la procédure d'information de la population dans le département du Bas-Rhin en cas d'épisode de pollution atmosphérique par les polluants susvisés. En Alsace, le Préfet délègue à l'ASPA l'émission de ces communiqués.

La procédure d'information comporte 2 niveaux ainsi que des critères et zones de dépassements :

Le niveau de dépassement du « seuil pour l'information de la population »

Il correspond notamment à l'émission de recommandations sanitaires et comportementales à l'attention des personnes sensibles.

Le seuil pour l'information de la population des 4 contaminants correspond aux taux suivants :

- 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en concentration sur une heure pleine,
- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde d'azote en concentration sur une heure pleine,
- 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de particules en suspension en concentration sur 24 heures pleines,
- 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde de soufre en concentration sur une heure pleine.

Le niveau de dépassement du « seuil pour l'alerte de la population »

Il correspond notamment à l'émission de recommandations sanitaires et comportementales à l'attention de l'ensemble de la population.

Le seuil pour l'alerte de la population des 4 contaminants correspond aux taux suivants :

- 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en concentration sur une heure pleine,
- 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde d'azote en concentration sur une heure pleine, ou 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en concentration sur une heure pleine si une procédure de recommandation et d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain,
- 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de particules en suspension en concentration sur 24 heures pleines,
- 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de dioxyde de soufre en concentration pendant trois heures pleines consécutives.

Dans le cas de l'ozone, des seuils complémentaires sont instaurés. Ils répondent à la possibilité de mettre en place des mesures d'urgences progressives adaptées à la nature et à l'ampleur de l'épisode de pollution.

- 1er seuil : 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en concentration sur trois heures pleines consécutives,
- 2ème seuil : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en concentration sur trois heures pleines consécutives,
- 3ème seuil : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en concentration sur une heure pleine.

Critères de dépassements et zones concernées

Une de ces deux conditions doit être remplie pour établir le constat de dépassement :

1 capteur de fond dépasse + 1 capteur fond risque de dépasser → procédure d'information ou d'alerte qui concerne le département du Bas-Rhin ou l'agglomération de Strasbourg.

- Département du Bas-Rhin : les 2 capteurs de fond sont situés dans le département du Bas-Rhin et un capteur concerne une zone extérieure à l'agglomération de Strasbourg.
- Agglomération de Strasbourg : 2 capteurs de fond dans l'agglomération de Strasbourg.

1 capteur de fond dépasse (ou risque de dépasser) + 1 capteur de proximité automobile dépasse (ou risque de dépasser) → procédure d'information ou d'alerte qui concerne le département du Bas-Rhin ou l'agglomération de Strasbourg.

- Département du Bas-Rhin : 1 capteur de fond hors agglomération de Strasbourg + 1 capteur de proximité automobile dans l'agglomération de Strasbourg.
- Agglomération de Strasbourg : 1 capteur de fond dans l'agglomération de Strasbourg + 1 capteur de proximité automobile dans l'agglomération de Strasbourg.

Cas des capteur(s) industriel(s) → confère arrêtés préfectoraux spécifiques.

Déroulement de la procédure

1) Information de la population au seuil de recommandation et d'information :

1.1) Lorsque les mesures font observer un dépassement du seuil de recommandation et d'information :

- L'ASPA adresse un communiqué début de pointe à la presse et aux autorités.
- L'ASPA adresse un communiqué de fin d'après-midi (pour 19h) à la presse et aux autorités. Ce communiqué précise l'évolution de la situation et donne l'évolution possible pour la journée du lendemain.

1.2) Lorsque les niveaux mesurés sont à nouveau inférieurs au seuil de recommandation et d'information pendant 1 heure pleine (24 heures pleines pour les particules) et que les prévisions laissent envisager une évolution favorable de la situation météorologique.

- L'ASPA adresse un communiqué de fin d'épisode de pollution atmosphérique par [nom(s) du/des polluant(s)] à la presse et aux autorités.

2) Information de la population au seuil d'alerte :

2.1) Lorsque les mesures font observer un dépassement du seuil d'alerte sur un capteur de l'ASPA.

- L'ASPA adresse un communiqué début de pointe à la presse et aux autorités.
- Si le Préfet décide de mettre en œuvre les mesures d'urgences, l'ASPA s'en fera le relais à travers l'émission de communiqués spécifiques conformément à l'arrêté relatif à la mise en œuvre des mesures d'urgence sur le territoire de l'agglomération de Strasbourg en cas d'épisode de pollution atmosphérique.
- L'ASPA adresse un communiqué de fin d'après-midi (pour 19h) à la presse et aux autorités. Ce communiqué précise l'évolution de la situation et donne l'évolution possible pour la journée du lendemain.
- Si le Préfet décide de mettre fin aux mesures d'urgences, l'ASPA s'en fera le relais à travers l'émission de communiqués spécifiques conformément à l'arrêté relatif à la mise en œuvre des mesures d'urgence sur le territoire de l'agglomération de Strasbourg en cas d'épisode de pollution atmosphérique.

2.2) Lorsque les niveaux mesurés sont à nouveau inférieurs au seuil d'alerte pendant 1 heure pleine (24 heures pleines pour les particules) et que les prévisions laissent envisager une évolution favorable de la situation météorologique.

- L'ASPA adresse un communiqué de fin d'épisode de pollution atmosphérique par [nom(s) du/des polluant(s)] à la presse et aux autorités.

3) Diffusion de l'information de la population au seuil d'alerte

La procédure de diffusion des mesures d'urgence (cf. arrêté préfectoral du 21 octobre 1998) prévoit l'émission de communiqués par le Préfet du Bas-Rhin qui s'appuiera sur les outils de diffusion de l'ASPA.

Dès la décision prise de mettre en œuvre les mesures d'urgence, le préfet en informe, par l'intermédiaire de l'ASPA, les maires des communes concernées.

Le Préfet informe le public et les médias par l'intermédiaire de l'ASPA au plus tard avant 20 heures.

Quatre panneaux d'informations positionnés sur les autoroutes accédant au milieu urbain, préviendront l'utilisateur des dispositions des vitesses à respecter. A4 (P.R. 472,750) / A35 (P.R. 11,300) / A351 (P.R. 4,650) / N283 (P.R. 0,100)

4) Liste des principaux destinataires des communiqués relatifs au déclenchement des mesures d'information et d'alerte

- Préfet du Bas-Rhin
- Protection Civile du Bas-Rhin
- Préfet du Haut-Rhin
- Protection Civile du Haut-Rhin
- DREAL
- ARS
- CUS / Ville de Strasbourg
- Ville de Kehl
- M2A / Ville de Mulhouse
- Ville de Colmar
- CC des 3 Frrotières
- Centre Anti-Poisons
- DDT du Bas-Rhin
- DDT du Haut-Rhin
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
- Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé
- Conseil Régional
- Conseil Général
- ADEME
- METEO FRANCE
- Journaux régionaux (DNA, L'Alsace, 20 minutes Strasbourg)
- Radios (Topmusic, NRJ-Nostalgie Strasbourg et Mulhouse)
- Chaînes de télévision (France 2, France 3, M6)
- Agence Française de Presse (AFP)
- Famille et petite enfance ville de Strasbourg
- Inspection académique du Bas-Rhin
- Inspection académique du Haut-Rhin
- Santé scolaire du Bas-Rhin
- Santé scolaire du Haut-Rhin
- Directeur de cabinet du rectorat
- Médecin conseil du rectorat
- INTERFACE RESO
- DRJSCS 67
- DRJSCS 68
- Principales entreprises émettrices de polluants atmosphériques du Bas-Rhin
- ...

Stratégie du plan de protection de l'atmosphère

12 Le contexte de la révision du plan de protection de l'atmosphère de Strasbourg

L'obligation de mise en place d'un plan de protection de l'atmosphère découle de directives européennes ayant pour but de garantir un air sain dans les états membres. Dans les zones soumises à des dépassements de valeurs limites ainsi que dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants, ces directives imposent la mise en place de plans d'actions. Ces plans doivent permettre de garantir un retour sous les valeurs limites.

Le plan de protection de l'atmosphère de Strasbourg signé en octobre 2008 fixait comme objectif le respect des valeurs limites pour l'année 2010 qui marquait la fin de l'échelonnement à la baisse de ces mêmes valeurs limites.

Fin 2010, si la situation s'est améliorée pour certains polluants comme le dioxyde de soufre ou le benzène, des dépassements de valeurs limites pour les particules et le dioxyde d'azote étaient toujours observés. On note cependant une tendance à la baisse pour le dioxyde d'azote et à la stagnation des niveaux pour les particules.

Il faut noter que la France a défendu auprès de la Commission Européenne un dossier de demande de report de délai pour l'application des valeurs limites liées aux particules normalement applicable depuis 2005. Seize zones en France, sont aujourd'hui régulièrement en dépassement de ces valeurs et Strasbourg en fait partie. Durant cette procédure, seule la zone de Strasbourg s'est vue attribuer le report d'application de ces valeurs limites grâce notamment au PPA mis en place et à la mesure qu'il contient sur les réflexions relatives à l'urbanisation dans les zones soumises à des dépassements. Le dossier concernant les autres zones françaises est aujourd'hui à la Cour Européenne de Justice pour la définition de l'amende. La Commission Européenne reste cependant particulièrement attentive aux mesures déployées dans l'ensemble des zones concernées (dont Strasbourg) pour diminuer les niveaux d'exposition de la population.

La persistance de ces dépassements entraîne la nécessité de la mise en œuvre de nouvelles mesures plus ciblées sur ces polluants. La commission de suivi du PPA a ainsi validé la mise en révision du plan lors de sa réunion du 10 décembre 2010. Cette révision, officiellement lancée lors de la réunion de la commission du 4 juillet 2011, doit permettre de réaliser un bilan de la qualité de l'air sur la zone PPA ainsi que d'approfondir en particulier par modélisation, les sujets les plus problématiques.

La réglementation actuelle impose pour chaque polluant une définition précise des actions permettant de ramener les concentrations à un niveau conforme aux valeurs limites ou, lorsque cela est possible, à un niveau conforme aux valeurs cibles. A chacun de ces objectifs doit être associé un délai de réalisation.

Afin de bien identifier ces actions, une meilleure connaissance des phénomènes mis en jeu s'avérerait nécessaire. C'est dans cet objectif d'amélioration des connaissances, que de nouvelles études concernant les particules et le dioxyde d'azote ainsi que le poids des différents secteurs d'activités dans les dépassements constatés, ont été réalisées par l'ASPA.

13 Les nouvelles études et les nouvelles données

Lors du suivi des résultats du PPA existant, l'articulation entre les émissions locales de polluants et les concentrations mesurées a souvent fait l'objet de questionnements. Le lien entre émission et concentration est en effet loin d'être linéaire. De plus, on ne peut agir que sur les émissions par le biais des actions, et c'est au final la mesure de la concentration qui en est la résultante.

Un exemple de la difficulté d'appréhender cette articulation se trouve illustré par la mesure sur la réduction des vitesses sur les autoroutes mise en place au travers du précédent plan. Cette mesure, qui théoriquement, apporte des réductions substantielles en terme d'émission (qui doivent être nuancées en fonction de la réalité des comportements des automobilistes) n'a finalement qu'un impact très faible sur les concentrations mesurées. Si cela ne remet aucunement en doute le bien-fondé de cette action, puisque les émissions ont en effet diminué, cela démontre à la fois la difficulté d'évaluation des impacts des différentes mesures sur les concentrations futures et à la fois la nécessité de mieux cerner les phénomènes régissant les interactions entre les émissions d'un secteur d'activité et leurs résultantes sur les concentrations.

Ces difficultés ont conduit la DREAL à commander deux études à l'ASPA : une première devait s'attacher à estimer l'origine des particules dans les concentrations mesurées localement, lors des épisodes de pollution ; la seconde avait pour but d'estimer pour chaque secteur d'activité quel serait l'impact sur les concentrations d'une diminution des émissions par tranche de 20 à 25%.

La première étude réalisée dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Énergie a permis de tester une méthode analytique de répartition des particules en fonction de leurs origines. Développée en région lyonnaise par une autre association de surveillance de la qualité de l'air et bien que ne permettant pas une interprétation fine des résultats, cette méthode montre une cohérence entre ces résultats et les mesures et analyses chimiques réalisées par ailleurs.

La seconde étude réalisée spécifiquement pour la zone PPA de Strasbourg, a eu pour objectif de quantifier les leviers d'action de chaque secteur d'activité (industriel, résidentiel/tertiaire et transports routiers). Le but était d'alimenter les réflexions sur les nouvelles actions à mettre en place lors de la révision du PPA pour hiérarchiser et ensuite prioriser les actions les plus efficaces.

13.1 L'étude sur l'origine des polluants²⁷

13.1.1 Présentation

Les dépassements de valeurs limites concernant les particules étant liés aux épisodes de pollution aigus, il est apparu nécessaire de mieux connaître ces phénomènes de pics ainsi que l'origine spatiale de ces particules.

Des études précédentes et des observations à l'échelle nationale ou européenne avaient déjà démontré que les particules peuvent se déplacer sur de grandes distances et ainsi créer des « nuages » se déplaçant sur toute l'Europe en affectant tour à tour les territoires survolés.

Cette étude devait permettre, sur la base de trois années d'observation, d'établir un bilan des épisodes de pics de pollution ainsi qu'une typologie de ces épisodes.

L'objectif de l'étude réside dans la détermination du potentiel d'actions locales qui permettraient de diminuer le nombre de jours de dépassement et par voie de conséquence de se rapprocher du seuil de 35 jours à ne pas dépasser.

Parallèlement à cette étude concernant les particules, une analyse similaire a aussi été menée pour les oxydes d'azote.

13.1.2 Conclusions

Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cette étude :

- Lors des épisodes de pollution aux particules, une part importante de 70 à 90% des concentrations mesurées n'est pas de la responsabilité directe des émissions de l'agglomération Strasbourgeoise. Il est important de noter cependant que c'est en proximité du trafic routier que la part des émissions locales est la plus importante et que c'est donc le lieu où les actions locales auront le plus d'impact.
- Les pics de pollution peuvent être classés en deux grandes catégories :
 - En effet, on peut distinguer les pics de pollution liés aux conditions météorologiques et atmosphériques conduisant à une inversion de température qui a pour conséquence de « bloquer » l'ensemble des polluants émis dans le fossé Rhénan dans les basses couches de l'atmosphère. Lors de ces épisodes, toutes les émissions se cumulent dans les basses couches et entraînent un pic de pollution où les concentrations peuvent être très importantes sur l'ensemble de la région Alsace ou même du fossé Rhénan. Ces épisodes se terminent dès lors que les conditions climatiques changent grâce à la pluie ou au vent. Ces épisodes sont souvent liés aux périodes de froid et donc de chauffage. Les émissions du secteur résidentiel y sont donc assez importantes.
 - Il existe aussi des pics de pollution liés à des phénomènes de plus grande ampleur et qui peuvent impacter une partie du continent européen. Ces phénomènes de « nuages » de particules peuvent se matérialiser d'une part en hiver par formation

²⁷ Voir également les chapitres 8.1.4 et 8.2.4

d'une poche de particules dans l'Est de l'Europe transportée jusqu'en Alsace notamment lors de conditions météorologiques défavorables ; d'autre part par temps printanier chaud et sec qui va favoriser la formation de nitrate d'ammonium issu des produits de fertilisation utilisés à cette même période. Ces nuages de nitrate d'ammonium peuvent ensuite couvrir de grande distance et venir affecter des territoires très éloignés de leur lieu d'origine. La lutte contre ces épisodes est, de par leurs natures, difficile à mener. En effet, rien ne permettra de se prémunir contre l'arrivée d'un « nuage » de particules, en revanche, les actions locales peuvent limiter la formation de nuage sur la région lorsque les conditions sont réunies. *Ces actions sortant de la zone PPA, sont traitées dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Énergie ainsi que dans la gestion des périodes d'alerte et des mesures d'urgence prises au niveau départemental ou régional.*

Au final, cette étude révèle que les moyens de lutte locaux contre les émissions de particules auront des impacts modérés compte tenu de leur responsabilité dans les concentrations mesurées. En revanche, les mesures locales auront le plus d'impact en proximité routière, là où les niveaux de concentrations sont les plus élevés. D'un point de vue sanitaire, les actions visant à réduire les émissions de particules dans les zones de proximité routière, seront les plus justifiées et celles qui présenteront les impacts les plus visibles.

Concernant les oxydes d'azote, les constats sont assez différents : A proximité du trafic routier, 50% des concentrations proviennent directement de l'axe concerné. Se rajoute ensuite environ 20% supplémentaire liés aux activités de l'agglomération (dont près des trois quarts sont encore de la responsabilité du trafic routier). Les 30% restant sont d'origine régionale.

Les mesures locales visant le trafic routier auront donc un impact plus important sur les concentrations d'oxydes d'azote.

Cette représentation des émissions locales ne doit pas non plus faire oublier que les activités et l'attractivité de la métropole Strasbourgeoise engendrent aussi des émissions de polluant hors de la CUS ne serait-ce que par les flux qu'elle génère. Les actions entreprises à l'échelle de l'agglomération auront donc des répercussions sur les émissions régionales et contribueront alors à faire baisser les niveaux de fond.

13.2 L'étude « multicouches »²⁸

13.2.1 Présentation

A la demande de la DREAL, l'ASPA a modélisé différents scénarios d'émissions et de simulation de la qualité de l'air afin d'évaluer les niveaux d'abattelements des émissions (concernant les sources routières, résidentielles et industrielles) permettant d'une part de réduire progressivement les

²⁸ Voir également le chapitre 10

populations potentiellement exposées à des dépassements de normes de qualité de l'air et d'autre part de respecter ces normes de qualité de l'air sur les stations du réseau permanent de mesure de l'agglomération strasbourgeoise.

L'objectif de cette étude était de pouvoir identifier les gains potentiels de chaque secteur en fonction des baisses d'émissions qui pourrait être réalisées. Il s'agit d'un raisonnement inverse par rapport aux précédentes réflexions qui portaient toujours des actions possibles à mettre en place. Ces actions permettaient ensuite de chiffrer le gain d'émissions et enfin de modéliser l'impact sur la qualité de l'air. Dans le cas de cette étude, très théorique puisqu'aucune action de réduction n'est ici développée, c'est essentiellement le chiffrage des limites d'émissions par secteur d'activité permettant de respecter les normes européennes qui était recherché.

13.2.2 Conclusions

Cette étude a révélé plusieurs conclusions intéressantes et parfois peu intuitives. Le bilan de ces conclusions peut être présenté par secteur d'activité :

- Secteur industriel : Bien que pesant près de 10% du total des émissions de NO₂ et de PM₁₀ de la zone PPA, la fermeture de la raffinerie de Reichstett n'a quasiment aucun impact positif sur les zones en dépassement de norme et donc la population exposée. De même, la suppression de l'ensemble des émissions du secteur industriel, n'apporterait qu'un gain extrêmement modeste sur les zones en dépassement.
- Secteur résidentiel et tertiaire : Comme le secteur industriel les baisses d'émissions de ce secteur impactent peu les zones en dépassement. Cependant, les gains liés à ces baisses sont toutefois plus importants que pour le secteur industriel. Le scénario portant sur une réduction de 75% des émissions de ce secteur (correspondant à peu près au scénario facteur 4 retenu dans le SRCAE) permettrait de réduire de 30% la population soumise aux dépassements de normes.
- Secteur des transports routiers : Ce secteur ressort comme le principal responsable des dépassements de normes. En effet, le caractère très localisé des dépassements est lié directement aux émissions élevées présentes sur les axes de trafic important. C'est ce secteur qui présente les meilleurs potentiels de diminution des zones de dépassement. Une réduction de l'ordre de 25% des émissions du secteur permettrait de diminuer de 50% la population exposée. Une réduction de l'ordre de 50% des émissions permettrait de rendre le problème des dépassements anecdotique.

Cette étude pointe fortement le transport routier comme le seul responsable des dépassements de normes. En effet, ces dépassements sont essentiellement liés à de la pollution de proximité liée aux axes routiers supportant un trafic important. Il ne faut cependant pas oublier que les actions qui impacteront la pollution de fond (actions régionales ou sur les secteurs industriels et résidentiel/tertiaire de la CUS) auront un effet, certes moins visible, mais bien réel notamment sur les zones comme celle du centre-ville où les niveaux de pollution flirtent avec la limite réglementaire.

Respect des normes en 2015, pourquoi pas?

La question du respect des normes dès 2015 pourrait se résumer à deux actions draconiennes sur le transport routier et l'isolation des logements.

Suite aux constats de l'étude « multicouches » (voir chapitre 10), il semble possible de supprimer tout dépassement en divisant les émissions du transport routier par deux et en agissant fortement sur la rénovation du parc bâti. En partant de l'hypothèse que les objectifs du PPA concourent à ne pas augmenter le nombre de kilomètres parcourus, on peut alors comparer les émissions des parcs roulant en 2009 et 2015 pour estimer l'ampleur de l'effort à fournir pour atteindre l'objectif de réduction par deux des émissions.

En 2015, le parc roulant sera a priori composé à 50% de véhicules Euro 5. Afin de garantir l'objectif de division par deux des émissions de 2009, il faudrait aussi renouveler l'autre partie du parc par des véhicules Euro 5²⁹. Sur la CUS, cela correspondrait à une fourchette comprise entre 100 000 et 125 000 véhicules à renouveler. Même en prenant un prix moyen de 15 000€ par véhicule, un tel renouvellement imposerait un effort de près de 1.5 Milliard d'€ supplémentaire pour les véhicules particuliers uniquement.

Concernant l'isolation des bâtiments, anticiper à 2015 la réalisation des objectifs du SRCAE en matière d'économie d'énergie reviendrait à rénover près de 200 000 logements sur la zone. En prenant une estimation basse de 20 000€ par logement, cela correspondrait à un nouvel effort financier de près de 4 Milliards d'€.

Si la combinaison de ces deux actions reste techniquement possible, les coûts associés sont tellement disproportionnés que d'autres pistes de réflexion nécessitent d'être explorées.

²⁹ Emissions moyenne de NO_x du parc de VP diesel en 2009=395 mg/km. Emissions de NO_x des véhicules Euro 5=180 mg/km

14 Les objectifs de la révision du PPA

Les résultats de ces deux études amènent à réviser l'approche jusque-là adoptée. En effet, viser à courte échéance un retour en-dessous des seuils réglementaires de pollution atmosphérique s'avère irréaliste face au constat d'obligation de diviser par deux les émissions liées au trafic routier sur l'ensemble de la CUS pour y parvenir.

Le trafic routier concentre, en effet, la quasi-totalité des enjeux en termes de zones de dépassement de norme et devra donc porter les actions de réduction les plus fortes.

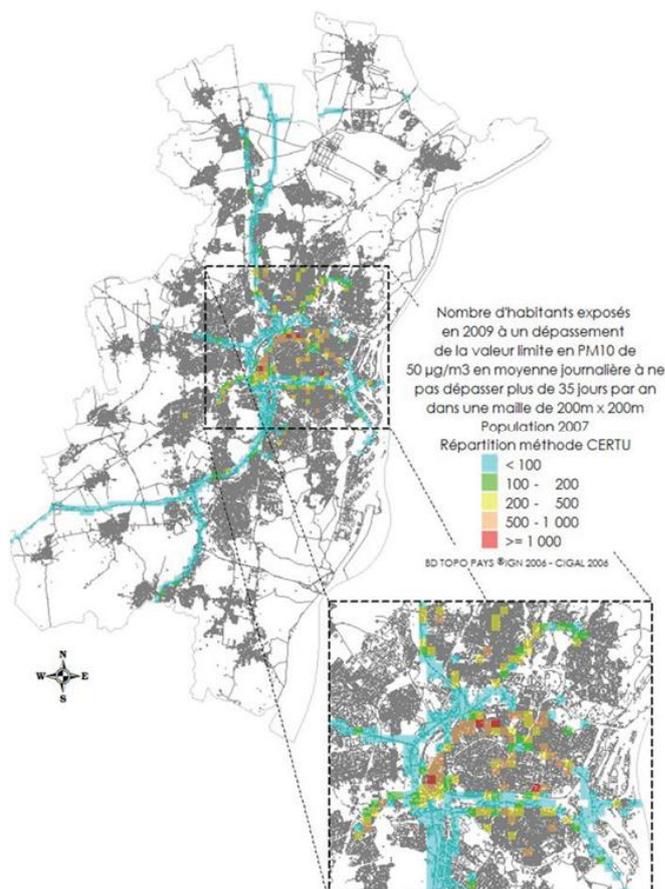
Le faible impact des autres secteurs d'activités sur les concentrations mesurées sur ces mêmes zones et ce malgré des diminutions importantes d'émissions modélisées, justifie en revanche des actions à plus long terme qui auront pour but à la fois de diminuer la part apportée au fond de pollution urbain mais aussi de garantir le développement de ces secteurs sans pour autant en augmenter les émissions.

Il est donc nécessaire de compléter l'objectif de respect des seuils réglementaires de pollution, par un objectif à échéance plus courte au travers de l'exposition des populations de la CUS aux dépassements de normes de qualité de l'air. *Le nombre d'habitants exposés sera ainsi le nouvel indicateur de suivi permettant de juger des impacts des actions prises pour limiter la pollution atmosphérique.*

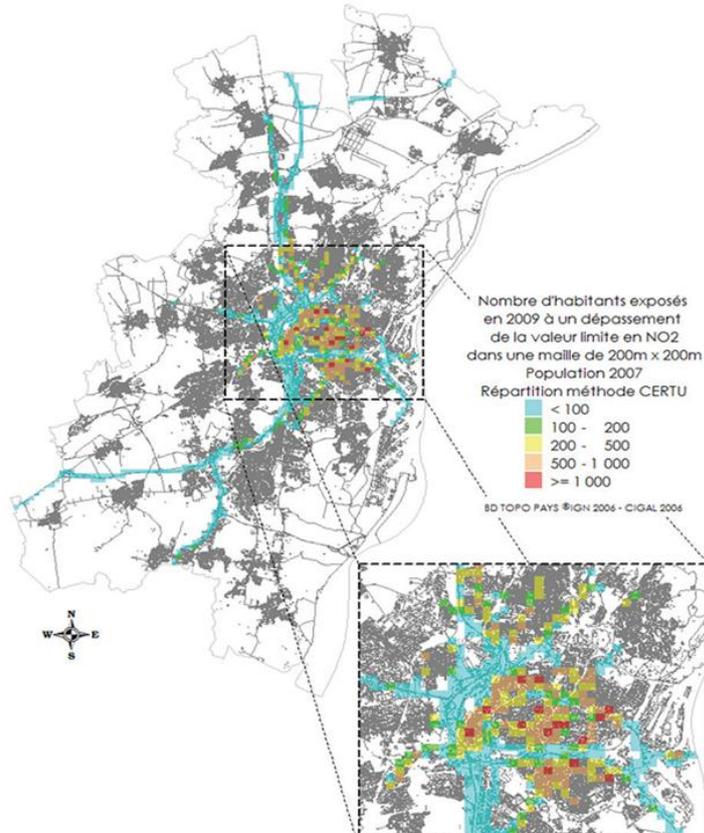
La définition de ce nouvel indicateur entraîne une sectorisation des enjeux. En effet, il convient désormais de croiser les données de densité de population aux cartes indiquant les zones en dépassement de norme pour la qualité de l'air. Cette nouvelle approche entraîne aussi une redéfinition des zones à enjeux sur le territoire de la CUS.

14.1 L'exposition des populations dans la zone PPA

Les cartes suivantes montrent pour chaque secteur en situation de dépassement de norme pour la qualité de l'air, la densité de population associée, pour les polluants : dioxyde d'azote et particules.



Carte 90 – populations exposées au dépassement de la valeur limite journalière pour les particules PM10



Carte 91 – populations exposées au dépassement de la valeur limite annuelle pour le NO₂

Le premier constat qui s'impose en analysant ces cartes, réside dans la superposition des zones de dépassement pour les deux polluants dépassant les valeurs réglementaires. Seul le centre-ville présente une situation plus favorable pour les particules mais ce constat doit être nuancé par le fait que les dépassements de normes concernant les particules sont largement influencés par les conditions météorologiques et que dans le cas d'année défavorable, le centre-ville se trouve alors en situation de dépassement.

Les axes autoroutiers (A4-A35-A350-A351) sont toujours les lieux où les concentrations sont les plus élevées. En revanche, du fait de la nature même de ces infrastructures, la densité de population à leur proximité est souvent faible.

Parallèlement, les grands axes urbains comme l'avenue du Rhin ou les grands boulevards ceinturant le centre-ville, affichent des concentrations moins élevées mais des densités de population bien supérieures et surtout une proximité immédiate des axes routiers.

Si les axes autoroutiers restent prépondérants sur le fond de pollution urbaine ou même sur des zones densément peuplées comme à proximité de la Porte de Schirmeck, cette nouvelle approche entraîne une vigilance accrue autour des axes urbains.

14.2 Méthodologie adoptée

La priorité accordée à la diminution du nombre de personnes exposées aux dépassements de normes concernant la qualité de l'air autour des axes urbains, nécessite d'intégrer l'urbanisation des zones en dépassement comme un élément important de la réflexion.

Trois types de zones ont ainsi été identifiés, avec des caractéristiques et des enjeux différents : zone de proximité des voies rapides urbaines, zone de l'avenue du Rhin et zone du centre-ville. Ces zones résultent du croisement entre les secteurs en dépassement de normes d'une année météorologique « normale » et les enjeux spécifiques à l'urbanisation. Une étude récente sur la pollution en proximité routière, commandée par la DIR Est, a en effet permis de mieux représenter l'extension de la pollution atmosphérique autour des différentes voies urbaines. Du fait de leur construction, les limites de ces zones ne sont pas figées précisément mais données à titre indicatif pour permettre une meilleure localisation des enjeux liés à la qualité de l'air dans le développement de l'agglomération.

Ces zones pourront évoluer avec le temps et devront faire l'objet d'une vigilance particulière. Les actions du PPA pourront donc y être logiquement plus ou moins importantes en fonction des résultats attendus.

14.2.1 Zone de proximité des voies rapides urbaines

Cette zone, déjà identifiée lors des travaux du précédent PPA, présente les concentrations les plus élevées en dioxyde d'azote et particules, mais une densité de population en proximité relativement faible, sauf quelques points particuliers. Les nuisances atmosphériques complétées par les nuisances sonores de ces infrastructures, ont préservé les secteurs les plus proches et donc les plus pollués d'une urbanisation trop importante. On note la présence d'environ 15 000 personnes exposées dans cette zone.

Une attention particulière doit y être apportée car les émissions de cette zone participent à la pollution de fond de l'ensemble de l'agglomération. Par ailleurs, l'urbanisation nouvelle ou la rénovation du bâti existant en proximité de ces axes, doit intégrer la pollution atmosphérique.

Les enjeux identifiés :

- *Réduire fortement les émissions du trafic routier empruntant les voies rapides urbaines,*
- *Limiter l'urbanisation nouvelle à proximité de ces voies,*
- *Tenir compte de la pollution de l'air dans la rénovation du bâti.*

14.2.2 Zone de l'avenue du Rhin

Cet axe est connu pour son trafic et son caractère d'axe de transit lié au réseau autoroutier. Les efforts de la collectivité et de l'État pour "gommer" cet aspect transit (itinéraire sud pour la liaison avec l'Allemagne par le Pont Pflimlin ou encore la transformation amorcée en boulevard urbain avec le passage du tram) ont fait sensiblement baisser le trafic ces dernières années. Cependant, les mesures de concentration dans l'environnement réalisées récemment autour de cet axe ont confirmé le dépassement des normes de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote.

Par ailleurs, les abords présentent la particularité de regrouper un grand nombre de projets de densification de la ville. Ces projets d'urbanisation, en plus d'augmenter le trafic sur cet axe, vont aussi augmenter le nombre de nouvelles personnes directement soumises aux dépassements de normes pour la qualité de l'air. Environ 11 000 personnes exposées résident dans cette zone.

Les enjeux identifiés :

- *Réduire de manière importante les émissions du trafic routier dans cette zone,*
- *Conduire l'urbanisation initiée en s'assurant de la prise en compte de la pollution atmosphérique dans les réalisations programmées.*

14.2.3 Zone du centre-ville

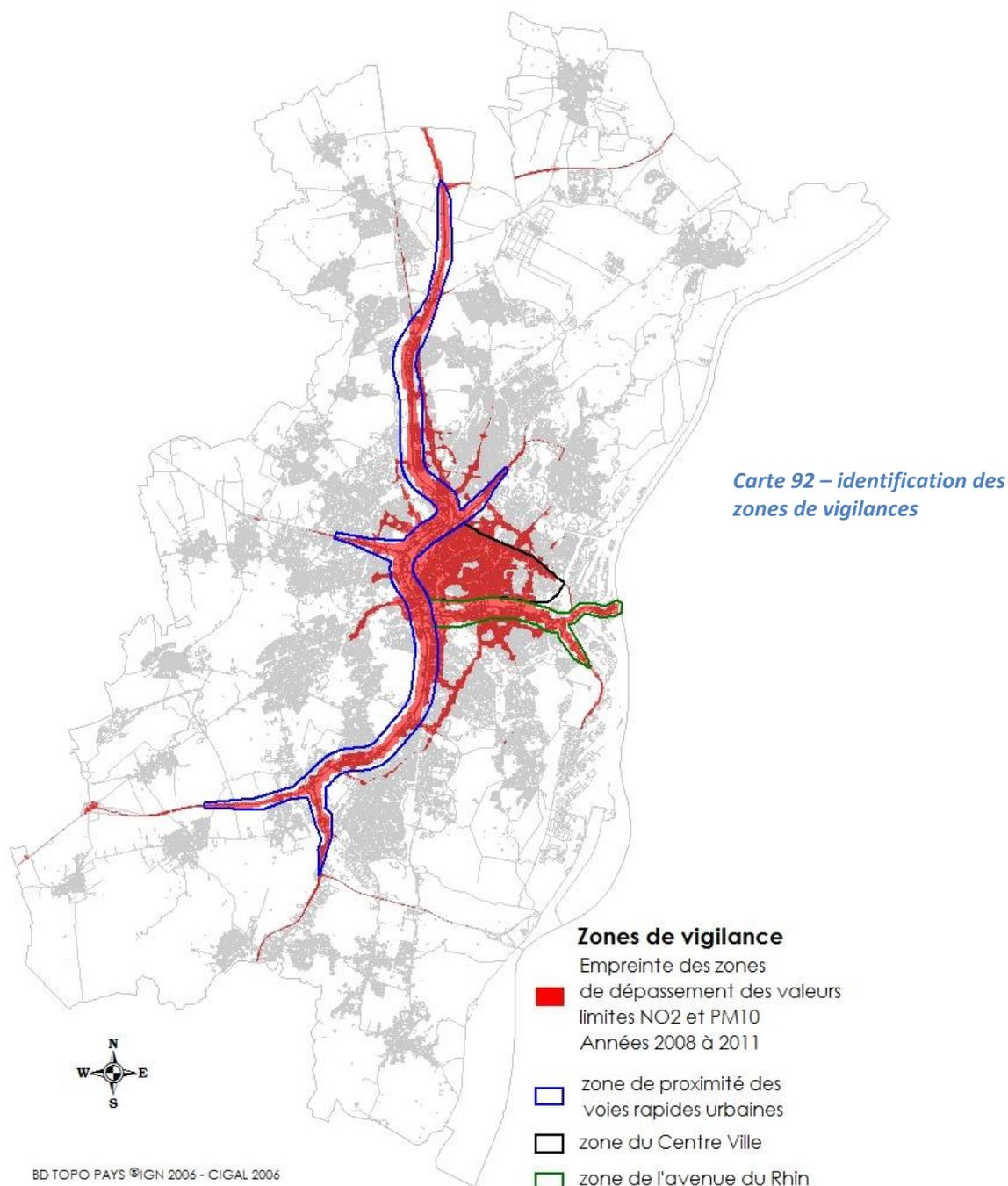
Cette zone concerne également des axes urbains, le centre-ville et notamment ses grands boulevards. Elle est sujette à des dépassements de normes, et la population exposée est estimée à 60 000 personnes.

La problématique y est toutefois différente car les trafics observés sont plus faibles et les projets d'urbanisation nouveaux dans ces zones, moins nombreux.

Les enjeux identifiés :

- Réduire les émissions du trafic routier tout en restant vigilant sur les reports de trafic sur d'autres axes qui pourraient augmenter les superficies touchées par les dépassements de normes.

Par ailleurs, dans l'ensemble de ces trois zones de vigilance, une attention particulière est à porter sur les populations les plus sensibles, comme les jeunes enfants, les personnes hospitalisées ou encore les personnes âgées par exemple en évitant de les installer dans ces zones.



14.3 La stratégie sectorielle à court et moyen terme (industrie, résidentiel-tertiaire et transports)

La stratégie adoptée pour les différents secteurs d'activités (industrie, transport routier, résidentiel-tertiaire) repose sur les constats de l'étude dite "multicouches".

L'étude ayant démontré que l'impact du transport routier est très majoritairement responsable des dépassements constatés, les efforts de réduction des émissions doivent provenir essentiellement de ce secteur. Ces efforts seront répartis différemment en fonction des enjeux des trois zones de vigilance définies précédemment.

Les autres secteurs d'activité (industrie, résidentiel-tertiaire) ne sont pas négligés car ils participent globalement au fond de pollution urbain. Toute action de réduction des émissions sur le territoire de la CUS aura un effet positif sur les concentrations de fond. Par ailleurs, il est important de s'assurer que des installations nouvelles n'augmenteront pas les concentrations dans les zones de vigilance ou pendant les pics de pollution.

Ces constats préliminaires conduisent donc à différencier d'une part les efforts à supporter par les différents secteurs et d'autre part les lieux les plus pertinents pour leur application.

14.3.1 Secteur industriel

L'étude "multicouches" a conclu globalement au poids très limité de ce secteur quant aux zones de dépassement de norme. L'objectif retenu est donc de garantir que ses émissions ne viennent pas aggraver la situation existante.

Les actions de réduction des émissions d'oxydes d'azote ou de particules, engagées depuis de nombreuses années dans l'industrie, au travers des réglementations existantes et à venir, permettront d'influer sur le fond global de pollution mais d'une manière difficilement quantifiable.

L'objectif retenu pour le secteur industriel est d'inscrire un principe de stabilisation des émissions d'oxydes d'azote et de particules dans la zone PPA, sur la base de la moyenne des émissions des années 2007 à 2009. En pratique, cette gestion des émissions du secteur industriel doit garantir à la fois l'amélioration continue des installations en place et maintenir la possibilité d'implantations industrielles nouvelles.

Pour les installations industrielles nouvelles, l'étude d'impact sera renforcée sur l'aspect air, les meilleures techniques disponibles en matière de pollution atmosphérique seront exigées, et si au final, les impacts n'ont pu être complètement réduits, la mise en place de mesures compensatoires sur la zone PPA sera recherchée.

14.3.2 Secteur résidentiel-tertiaire

L'étude "multicouches" a conclu également à un impact faible sur les zones en dépassement de norme. L'objectif retenu pour ce secteur rejoint donc celui déjà exposé pour l'industrie, à savoir une stabilisation des émissions pour le secteur, sur la base de la moyenne des émissions des années 2007 à 2009. La différence majeure avec l'industrie vient cependant de la multiplicité des cibles à prendre

en compte. On compte en effet plus de 85 000 chaudières sur la zone PPA de puissance inférieure à 2 MW.

Devant ce chiffre considérable, il n'est évidemment pas possible de travailler au cas par cas, sauf pour les projets importants implantés dans les zones de vigilance.

Il apparaît nécessaire dans un premier temps de s'assurer du bon entretien de tous ces appareils, bon entretien qui impacte le rendement donc les émissions à l'atmosphère. Un rappel aux usagers des obligations réglementaires en la matière, en passant par les professionnels du secteur, sera mis en place.

Par ailleurs, dans le cadre de la rénovation thermique du bâti ou de constructions neuves, une information des porteurs de projets sur les liens entre efficacité énergétique et lutte contre la pollution atmosphérique sera engagée.

14.3.3 Secteur des transports

L'étude "multicouches" montre sans conteste que le secteur des transports et notamment des transports routiers, est le principal responsable des zones de dépassement de normes et donc de l'exposition de la population. En effet, 59% des émissions totales d'oxydes d'azote sur la zone PPA proviennent du transport routier et seulement 3% du transport non routier (dont le transport aérien).

Cette étude a également permis d'établir que pour envisager un retour sous les normes sur l'ensemble de la zone PPA, il faudrait diviser par deux les émissions d'oxydes d'azote et de particules du trafic routier.

Du fait que cette réduction drastique des émissions ne peut en aucun cas être atteinte à court terme, il faut définir une stratégie de plus long terme croisant des actions de réduction du trafic et d'amélioration technologique des motorisations.

Au-delà des mesures prévues par le PDU de l'agglomération, qui se place dans un horizon à long terme (2025) et pour répondre aux enjeux sanitaires à plus court terme, l'objectif du PPA est de se focaliser sur les voies rapides urbaines, sur l'avenue du Rhin et sur les axes du centre-ville.

Afin de mieux appréhender les actions susceptibles d'être mises en place, un bilan plus détaillé en matière de transport, a été établi.

14.3.3.1 Bilan du trafic sur le territoire de la CUS

Compte tenu de l'importance de la responsabilité du trafic routier dans les zones en dépassement, il convient d'en apprécier les évolutions récentes à l'échelle de la CUS.

Une évolution contrastée :

Le SIRAC (Système informatique de régulation automatique de la circulation de la CUS) qui suit l'évolution des trafics sur l'agglomération note une diminution régulière en entrée de ville.

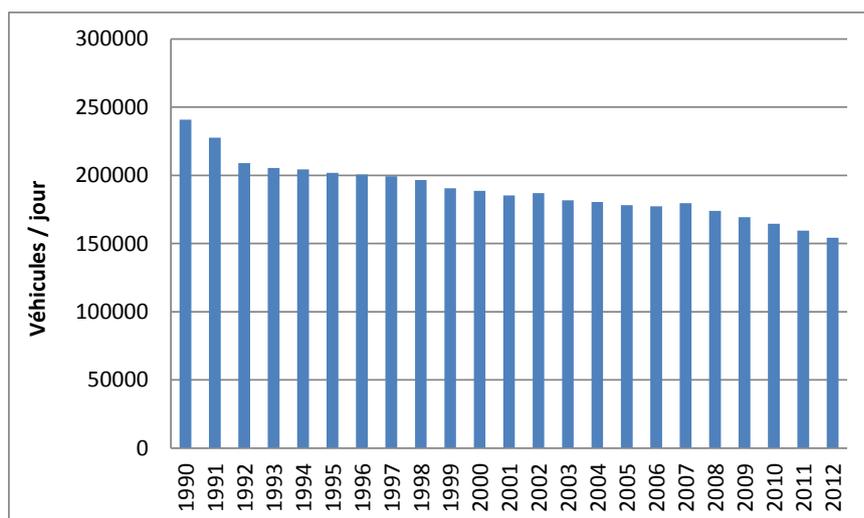


Figure 46 – Evolution du trafic en entrée de ville

Le trafic en entrée de ville a baissé de 18% entre 2000 et 2012 en lien avec l'amélioration permanente du réseau de transport en commun et l'aménagement des pistes cyclables.

Cette tendance est aussi observable sur les principaux axes avec des baisses entre 2000 et 2012 de :

- 21% sur l'avenue d'Alsace
- 41% sur la Place de la Gare
- 15% sur la Place de Haguenau
- 46% sur le Quai Pasteur
- 27% sur le Pont Vauban
- 16% sur l'allée de la Robertsau
- 17% sur l'avenue du Rhin
- 31% route de Schirmeck

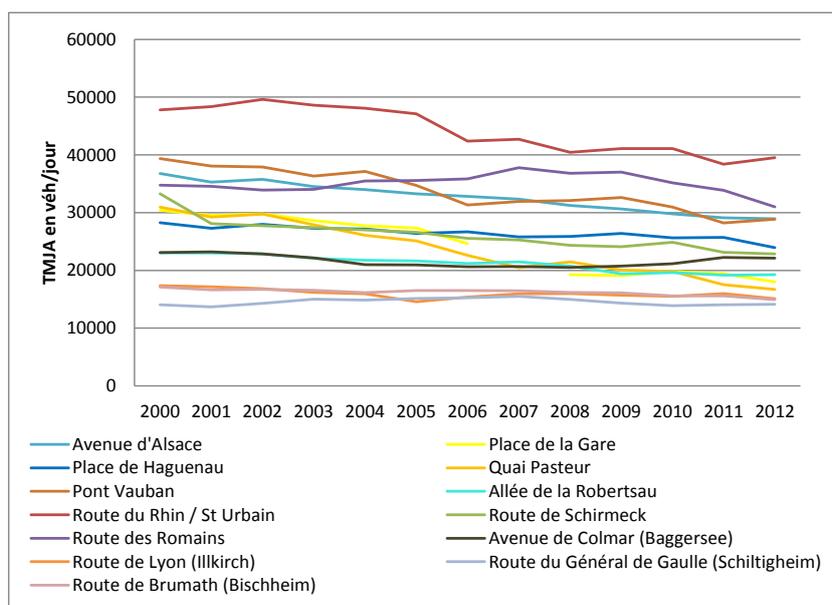


Figure 47 – Evolution du trafic sur les principaux axes routiers

Cependant, il est également notable que le trafic global de la CUS a plus ou moins stagné entre 2000 et 2010.

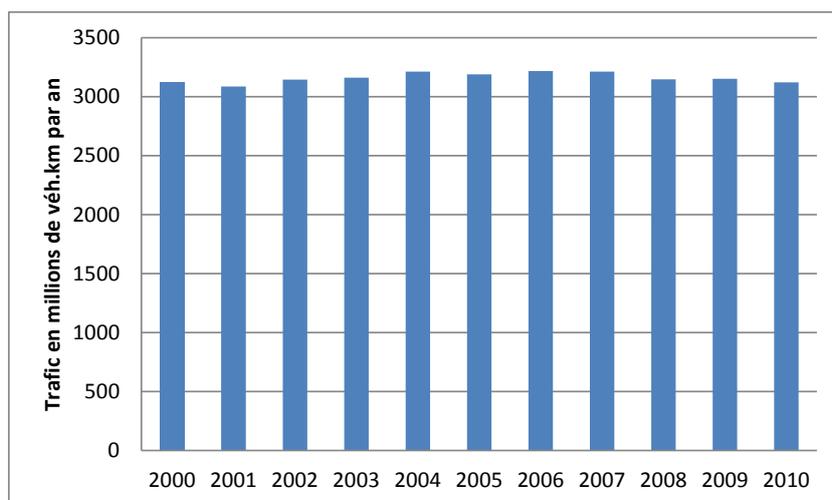


Figure 48 – Evolution du trafic global sur la CUS

Le trafic de l'agglomération s'est donc reporté en périphérie du centre-ville qui par ses aménagements favorisant les modes de transports alternatifs à la voiture a vu sa fréquentation automobile baisser.

Ce constat de « délocalisation » du trafic s'illustre aussi par les évolutions des trafics sur les voies rapides urbaines qui n'ont pas suivi les baisses observées en entrée de ville. Ainsi, même si le trafic sur l'A35 entre la Place de Haguenau et l'A351 (A35 Cronenbourg) a baissé de 4% entre 2000 et 2010, les autres tronçons des autoroutes A35 et A4 ont connu des hausses de trafic (de 1 à 10%).

Le trafic de la N4 au niveau du pont de l'Europe a stagné entre 2000 et 2006 puis a baissé les années suivantes durant la phase de travaux sur l'avenue du Rhin. Le trafic sur la RD1083 entre l'A35 et la N353 a augmenté de 4% entre 2000 et 2010 suite à l'ouverture du pont Pflimlin.

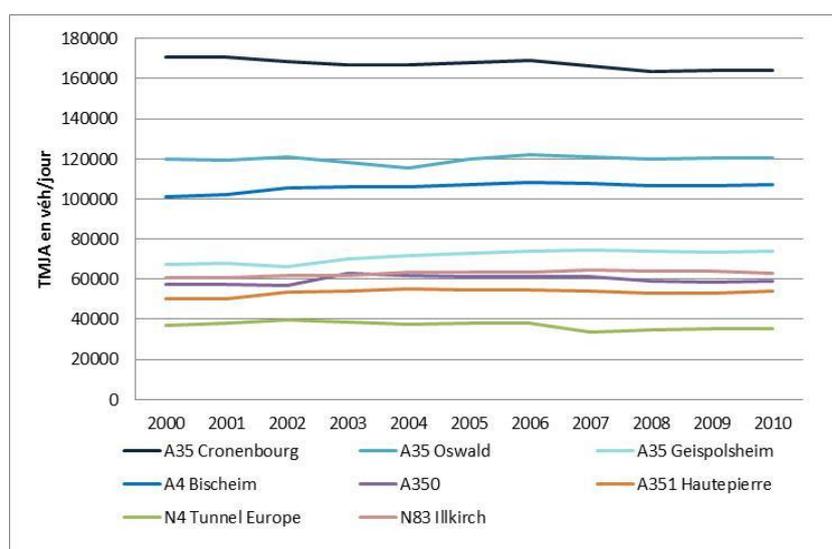


Figure 49 – Evolution du trafic routier sur les axes autoroutiers et routes nationales

L'avenue du Rhin avec son trafic de plus de 38 000 véhicules par jour, reste l'artère urbaine la plus fréquentée. La part de poids lourds sur cet axe s'élève à un peu moins de 10%.

Impact du tram sur le réseau routier

Le réaménagement d'un axe pour y installer le TRAM entraîne logiquement une forte diminution du trafic sur l'axe mais aussi sur les axes alentours. En effet, on peut compter des baisses depuis la mise en place du tram de près de 60% sur le boulevard de la Victoire ou 20% sur l'avenue de Colmar mais aussi de près de 50% avenue Herrenscheidt, ou encore 40% rue Jacques Kablé et rue Ohmacht situés à proximité des lignes de tram.

Place de la gare, entre 2000 et 2011 et suite au réaménagement complet de la circulation, le trafic a baissé d'environ 30%.

Part des poids lourds dans le trafic routier

Les comptages et enquêtes réalisés par la Direction Départementale des Territoires et la CUS permettent de différencier la part des poids lourds dans le trafic routier de la zone PPA. Ces poids lourds assurent soit :

- un transit sans lien économique avec l'agglomération pour 30%
- une fonction d'échange entre l'agglomération et l'extérieur pour 55%
- une activité interne à l'agglomération pour 15%

Le trafic poids lourds sur les autoroutes et routes nationales a stagné de 2000 à 2004. L'introduction de la taxe sur les poids lourds en Allemagne (LKW Maut) a induit une hausse du trafic poids lourds sur les voies rapides urbaines de la CUS en 2005 et 2006 :

- A35 Cronembourg : +1 420 PL entre 2004 et 2005 et +780 PL entre 2005 et 2006
- N4 Tunnel étoile : +270 PL entre 2004 et 2005 et +673 PL entre 2005 et 2006
- N83 Hindisheim : +500 PL entre 2004 et 2005

A partir de 2007, on constate une légère diminution du trafic poids lourds.

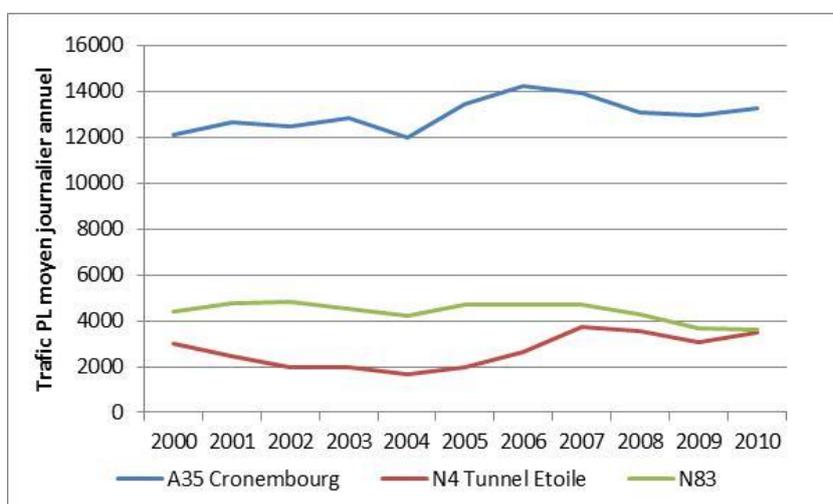


Figure 50 – Evolution du trafic poids-lourds

Globalement entre les années 2000 et 2010, le trafic poids lourds a augmenté de 10% sur l'A35, mais a aussi baissé de 18% sur la RD1083 sur la même période.

Sur l'avenue du Rhin, les comptages du SIRAC montrent une forte baisse de la circulation poids lourds en lien avec les lourds travaux effectués sur cet axe et l'ouverture du pont Pflimlin en octobre 2002. Cette diminution débutée en 2002 se poursuit jusqu'en 2006. Entre 2006 et 2011, une stagnation du trafic poids lourds est mesurée sur l'avenue du Rhin avant une nouvelle réduction en 2012 (interdiction du trafic de transit et impact de travaux pouvant accentuer la réduction).

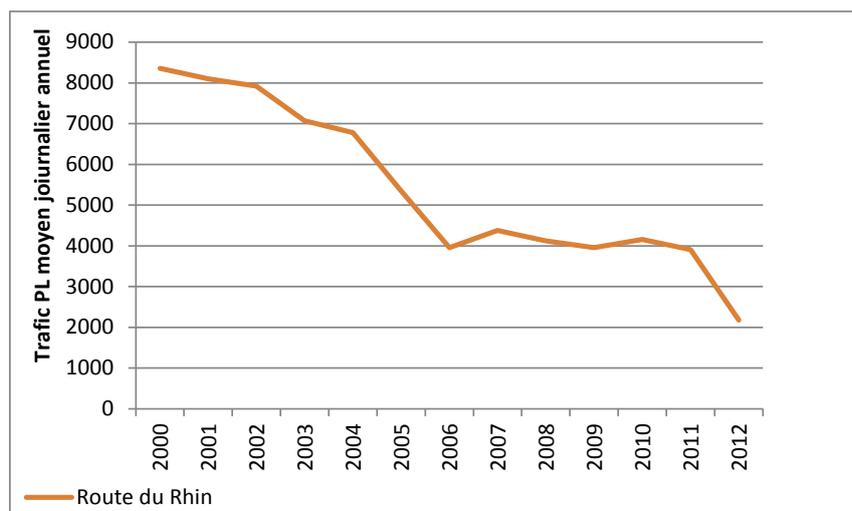


Figure 51 – Evolution du trafic poids-lourds sur l'avenue du Rhin

Sur la décennie, alors que le trafic de véhicules légers a baissé de 15% environ, le trafic poids lourds a lui été diminué par deux sur cet axe.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
% de participation des PL dans émissions de NO _x	58%	58%	51%	50%	58%	52%	54%	54%	55%	53%	51%
% de participation des PL dans émissions de PM10	37%	36%	29%	28%	34%	28%	30%	29%	30%	28%	26%

Tableau 26 – Contribution des poids-lourds aux émissions de NO_x et de PM10 sur l'avenue du Rhin et la RN4

A noter également que les contributions des poids-lourds aux émissions de NO_x et de PM10 sur l'avenue du Rhin sont de respectivement 30 et 50% environ pour une part de trafic comprise entre 10 et 15%.

14.3.3.2 La motorisation des véhicules

Présentation

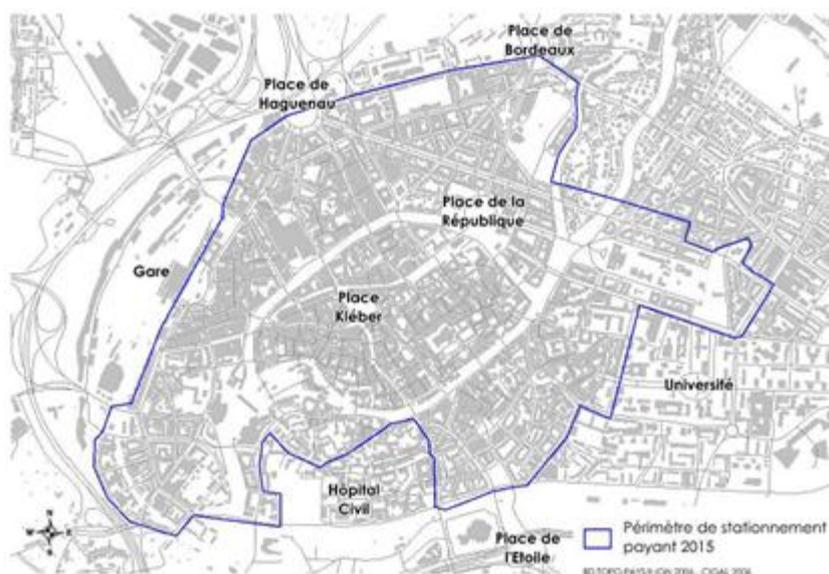
Parmi les différentes pistes visant à diminuer les émissions liées au trafic routier sur la zone du centre-ville, l'accélération du renouvellement du parc roulant est apparue comme une piste intéressante à explorer. Dans ce cadre, la possibilité d'expérimentation de zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) en France a été introduite par l'article 182 de la loi Grenelle II.

La DREAL a demandé à l'ASPA d'étudier les effets de la mise en place de mesures favorisant les motorisations récentes dans le centre-ville, basée sur une règle d'accès en fonction du niveau de pollution du véhicule (normes Euro). Plusieurs scénarios, aux horizons 2015 et 2020, ont ainsi été envisagés, à la fois pour les poids lourds et les véhicules utilitaires légers d'une part et les véhicules légers d'autre part. Les différents scénarios étudiés imposent au minimum la norme Euro 4 pour les véhicules légers et utilitaires légers et Euro IV pour les poids lourds (soit les véhicules âgés de plus de 10 ans en 2015).

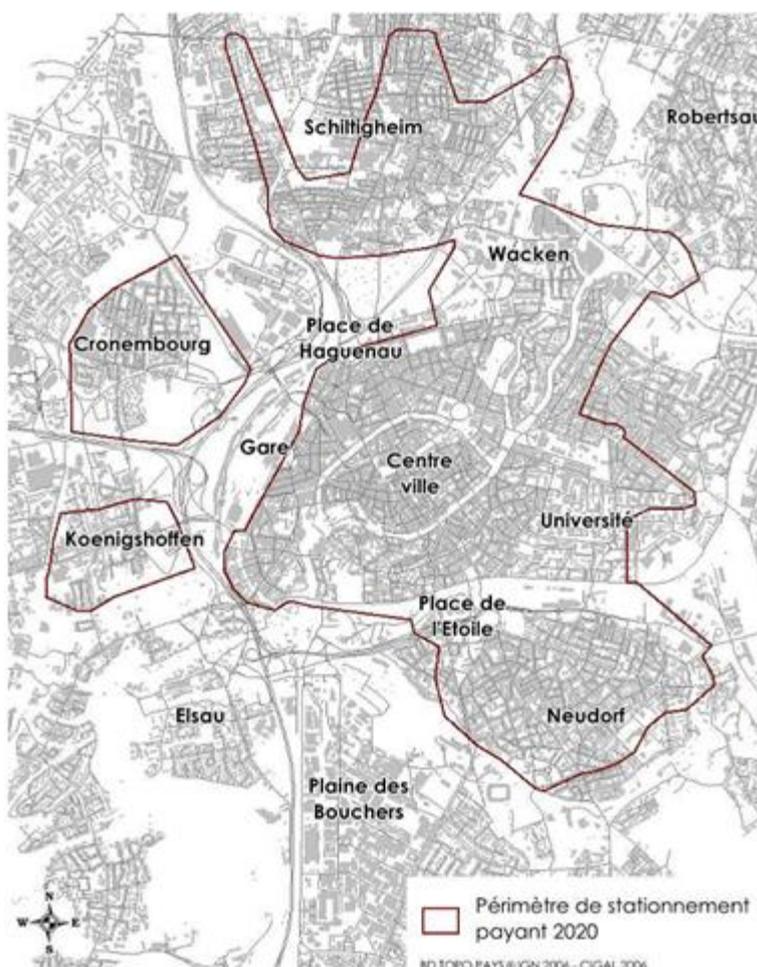
A l'horizon 2015, la part des véhicules susceptibles d'être concernée par cette restriction est de 20% au moins.

Dans un premier temps, l'étude s'est attachée à calculer, à partir de modélisations, les réductions d'émissions possibles.

La définition de la zone d'étude a été calée sur la zone de stationnement payant. En effet, d'une part cette zone correspond globalement à l'essentiel de la zone dense soumise à des dépassements, et d'autre part pour des raisons techniques et financières liées au contrôle de l'application de la mesure, reprendre le périmètre du stationnement payant permettait de disposer d'un outil de vérification déjà existant.



Carte 93 – Périmètre d'étude pour une éventuelle restriction du trafic routier en 2015



Carte 94 – Périmètre d'étude pour une éventuelle restriction du trafic routier en 2020

Scénarios 2015 - Sur le périmètre de la zone de restriction, ces différents scénarios ont montré une baisse potentielle des émissions du transport routier par rapport au scénario « fil de l'eau 2015 » de 10 à 26% pour les oxydes d'azote et de 2 à 11% pour les particules, diminutions additionnées à celles imputables au seul renouvellement du parc automobile entre 2009 et 2015 (28% pour les oxydes d'azote et 24% pour les PM10).

Scénarios 2020 - Sur le périmètre de la zone de restriction, les différents scénarios ont montré une baisse potentielle des émissions par rapport au scénario « fil de l'eau 2020 » de 10 à 21% pour les oxydes d'azote et de 2 à 11% pour les particules, diminutions additionnées à celles imputables au seul renouvellement du parc automobile entre 2009 et 2020 (57% pour les oxydes d'azote et 61% pour les PM10).

Conclusions

Plusieurs conclusions découlent de cette étude préliminaire :

- à l'échelle de la zone considérée, pour les scénarios les plus intéressants impactant l'ensemble du trafic et entraînant un report modal non négligeable, les diminutions d'émissions constatées sont significatives (entre 10 et 15%). Compte tenu des concentrations rencontrées dans la zone du centre-ville, de telles diminutions d'émissions auraient un impact mesurable sur la population exposée aux dépassements.
- les scénarios les plus intéressants permettent d'accélérer le renouvellement du parc roulant dans une fourchette de 18 mois à 4 ans d'ici 2015 et de 2 à 8 ans d'ici 2020.
- un point intéressant vient également du fait que cette mesure favorisant les motorisations les plus récentes entraînerait une part de report modal vers d'autres modes moins polluants et que cette part de report est sans doute le plus gros potentiel de gain de l'action.
- la mesure présente un impact plus significatif si elle touche l'ensemble des véhicules : du poids lourd au véhicule particulier. En effet, une restriction qui concernerait 50% des poids lourds et véhicules utilitaires aurait un peu moins d'impact qu'une restriction concernant 25% de l'ensemble du parc roulant, véhicule particulier compris. La mise en place d'un scénario visant uniquement les véhicules utilitaires et les poids lourds devra donc être complétée par l'étude d'un scénario concernant l'ensemble du parc routier qui permettant des gains similaires ou supérieur avec une exigence moins forte sur les normes euro.

15 Éléments de conclusion

L'étude sur l'origine des polluants ayant été réalisée dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie, elle a déjà permis d'établir des orientations régionales qui concourront à l'amélioration de la qualité de l'air de l'agglomération Strasbourgeoise. La mise en œuvre de ce schéma permettra de faire baisser de manière assez uniforme la pollution de fond.

De plus, sur la base des éléments de diagnostics que sont l'origine sectorielle des polluants et les différents leviers possibles de réduction d'émissions de ces mêmes secteurs, la stratégie de révision du PPA repose donc sur deux approches complémentaires : une première qui aborde les émissions par secteur d'activités et une seconde qui permet de hiérarchiser, sur la base de la population exposée, les lieux où les actions doivent être prioritairement menées. Les enjeux sont donc les suivants :

- *Accompagner le développement des secteurs industriel et résidentiel/tertiaire afin de stabiliser leurs émissions*
- *Diminuer fortement les émissions du trafic routier*

qui doivent se décliner de manière prioritaires dans les zones de vigilance :

- *De proximité des voies rapides urbaines*
- *De l'avenue du Rhin*
- *Du centre-ville*

Parallèlement à la déclinaison d'actions de réduction d'émissions, des actions de protection ou de prévention à l'adresse des populations déjà présentes dans les zones en dépassement seront menées.

En effet, face aux objectifs démesurés que représenterait un retour sous les normes à courte échéance, le choix a été fait d'axer la stratégie du PPA sur la protection des populations.

Cette stratégie est basée sur :

- *les actions permettant la réduction de la pollution de fond issues des politiques menées à tous les niveaux (Européen, national, régional, local),*
- *les actions locales de réduction des émissions ciblées sur les zones de vigilance présentant les plus forts enjeux.*

Elle devra permettre à court et moyen terme de réduire la population exposée aux dépassements de normes de qualité de l'air en réduisant les surfaces de zone de dépassement. Ces dépassements seront malgré tout toujours présents en proximité des axes routiers les plus importants.

Cette stratégie débouche sur la proposition de mesures qui, classées par secteur d'activité, permettent de répondre à cette nouvelle approche et au nouvel objectif de limiter l'exposition des populations de la CUS.

Dispositions du plan de protection de l'atmosphère

Les plans de protection de l'atmosphère (article R222-14 du code de l'environnement) rassemblent les informations nécessaires à leur établissement, fixent les objectifs à atteindre et énumèrent les 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 dans le respect des normes de qualité de l'air.

16 Objectifs du plan de protection de l'atmosphère

Le chapitre stratégie a permis d'explicitier les principaux objectifs vers lesquels le plan de l'agglomération strasbourgeoise, voulait tendre.

Ces objectifs peuvent ainsi se décliner ainsi :

Réduire le nombre de personnes exposées annuellement aux dépassements de normes, principalement dans les zones de vigilance.

Permettre un retour progressif des concentrations en oxydes d'azote et en particules sous les valeurs limites dans un délai rapproché, atteignable vers 2020.

Assurer un suivi régulier des dispositions prises et une réorientation si nécessaire.

17 Dispositions à mettre en œuvre

17.1 Fondements juridiques

Le code de l'environnement dans ses parties relatives aux plans de protection de l'atmosphère, précise les mesures et actions susceptibles d'être mises en œuvre. En particulier, l'article L222-5 indique que : « ...le préfet élabore un plan de protection de l'atmosphère, compatible avec les orientations du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie ».

Aux termes de l'article R222-18 du code de l'environnement : « Le plan de protection de l'atmosphère établit la liste des mesures pouvant être prises en application de la présente section par les autorités administratives en fonction de leurs compétences respectives et précise les textes sur le fondement desquels elles interviennent ».

L'article R222-32 indique que : « L'autorité administrative compétente arrête les mesures, applicables à l'intérieur du périmètre délimité par le plan de protection de l'atmosphère, qui sont de nature à permettre d'atteindre les objectifs fixés par celui-ci, notamment de ramener, à l'intérieur de ce périmètre, la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites ou, lorsque des mesures proportionnées au regard du rapport entre leur coût et leur efficacité dans un délai donné, le permettent, aux valeurs cibles définies à l'article R221-1 ».

Il résulte de ces articles que deux types de mesures de police peuvent être mises en œuvre dans le cadre des PPA : les mesures prises sur la base des régimes de police administrative préexistants et les mesures créées spécifiquement pour les PPA par les articles R222-33 à R222-35.

Le deuxième alinéa de l'article R222-14, complète en indiquant que les plans de protection de

l'atmosphère : « recensent et définissent les actions prévues localement pour se conformer aux normes de qualité de l'air dans le périmètre du plan ou pour maintenir ou améliorer la qualité de l'air existante ».

17.2 Dispositions retenues

Pour atteindre ces objectifs, les mesures et actions proposées ont été structurées dans une fiche commune, qui après avoir ciblé le ou les secteurs d'activité concernés, présente les enjeux puis les actions et les moyens visant à répondre à ces enjeux. Des indicateurs ainsi que des pilotes de mise en place et de suivi sont ensuite indiqués. En dernier lieu, les gains attendus tant quantitatifs que qualitatifs sont précisés ou estimés malgré l'incertitude inhérente.

Quinze mesures ou actions ont été retenues. Elles sont regroupées par la suite en cinq volets : transport, urbanisme, industrie, bâtiment et transversal. Le volet transversal regroupe des mesures ou actions qui concernent parfois plusieurs secteurs d'activités.

Chacun des secteurs d'activité est mis à contribution en fonction de sa responsabilité dans les dépassements de normes constatés :

- Pour le secteur industriel et le secteur résidentiel/tertiaire, les dispositions visent à stabiliser les émissions d'oxydes d'azote et de particules sans oblitérer le développement nécessaire de l'agglomération.
- Pour le secteur des transports, une diminution forte des émissions est visée au travers de la restructuration de certains axes routiers et du développement d'autres modes de déplacement.

Ces mesures prises à l'échelle de l'agglomération sont compatibles avec les orientations régionales du Schéma Régional Climat Air Énergie. Elles sont également conformes avec les objectifs du Plan Régional Santé-Environnement II qui prévoit 7 actions d'amélioration de la qualité de l'air extérieur et de prévention des pathologies associées.

Certaines de ces dispositions garantissent localement la déclinaison des objectifs et des politiques définis à des niveaux supérieurs (plan particules, SRCAE...), d'autres se focalisent sur les zones de vigilance définies dans la stratégie du PPA et visent à concentrer les efforts là où les enjeux sont les plus forts.

18 Dispositions du PPA de Strasbourg

Volet transport :

1. Renforcer la politique de déplacements urbains réduisant le trafic routier, avec le nouveau PDU
2. Rationaliser le transport de marchandises sur la zone PPA
3. Restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines zones et sur certains axes
4. Réduire les émissions liées au transport sur l'avenue du Rhin
5. Réduire les émissions dues au trafic sur les voies rapides urbaines (autoroutes A4, A35, A350, A351 et RN83)
6. Promouvoir les démarches d'engagements volontaires et d'écomobilité dans les administrations et entreprises

Volet urbanisme :

7. Intégrer dans l'aménagement urbain la nécessité de limiter l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites

Volet industrie :

8. Renforcer les contrôles des émissions industrielles lors des pics de pollution

Volet bâtiment, résidentiel – tertiaire :

9. Améliorer le parc existant de petites chaudières de la zone PPA
10. Contribuer à l'amélioration des performances environnementales des réseaux de chaleur

Volet transversal :

11. Renforcer la prise en compte des effets sur la qualité de l'air dans les études d'impact des projets de la zone PPA
12. Améliorer l'information des usagers et des citoyens en cas de pics de pollution
13. Faire respecter l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets
14. Introduire un critère décisionnel dans les commandes publiques pouvant affecter la qualité de l'air de la zone PPA
15. Suivre les effets des dispositions améliorant la qualité de l'air sur la zone PPA

Référence	Volet transport Disposition 1
Intitulé de la disposition	18.1 Renforcer la politique de déplacements urbains réduisant le trafic routier, avec le nouveau PDU
Secteur d'activité	Transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>La Communauté Urbaine de Strasbourg révisé actuellement son Plan de Déplacements Urbains (PDU).</p> <p>Cette démarche vient s'inscrire dans une politique de déplacements déjà ambitieuse, comme en témoigne par exemple l'ampleur des réseaux de tramway ou de pistes cyclables. Le nouveau projet de PDU fixe des objectifs précis, notamment en termes de mobilité à l'horizon 2025 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diminution de l'usage de la voiture (réduire la part modale de la voiture de 46 % en 2009 à 32 % en 2025) • Réduction de 30% du kilométrage parcouru en voiture en lien avec la CUS • Réduction du trafic sur l'A35 et sur l'avenue du Rhin • Fiabilisation des temps d'accès à la métropole pour tous les modes de déplacement • Développement de l'usage des modes actifs <p>Le projet de PDU rappelle qu'il ne faut pas parier uniquement sur des gains technologiques pour réduire la pollution atmosphérique. C'est pourquoi, l'action de la collectivité vise prioritairement les modifications de distances de déplacements et de choix modal.</p>
Actions / Moyens	<p>Le projet de PDU est décliné dans un plan d'actions conséquent, notamment en matière de :</p> <p>transports collectifs (extension des lignes de tramway, création de lignes de bus à haut niveau de service ...), développement du vélo et de la marche (Réseau Vélo Express, réseau piéton magistral ...), maillage et d'exploitation du réseau viaire (requalification des grandes voiries), régulation de l'usage du stationnement, gestion globale des flux de marchandises.</p>

	<p>Parmi les actions du projet de PDU, certaines sont planifiées à courte échéance de réalisation, pour 2015. Ces actions participent à la mise en œuvre du plan d'urgence pour la qualité de l'air du CIQA (Comité Interministériel de la Qualité de l'Air).</p> <ul style="list-style-type: none"> • développer les services liés à l'utilisation du vélo • développer le stationnement pour les vélos • communiquer sur les bienfaits des modes actifs pour la santé (mesure 37 du CIQA) • expérimenter des TC « adaptés » pour les zones peu denses • harmoniser les exigences de stationnement dans les logements et les bureaux • permettre un développement urbain favorable aux modes alternatifs à l'automobile • faciliter les déplacements occasionnels sur l'agglomération combinant TER + transport urbain (mesures 22 et 25 du CIQA) • améliorer l'accessibilité totale du réseau TC • traiter les principales nuisances sonores induites par le réseau de transport • développer les formes de motorisation alternatives
Fondement juridique	Code de l'Environnement, des Transports et de l'Urbanisme
Indicateur	Émissions de NO _x et PM10 du trafic routier
Acteur de la mise en place	CUS
Pilotes du suivi	CUS, DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Spécifiquement lié au PDU en 2015 : mise en place des 1 ^{ères} mesures dont les effets ne seront perceptibles qu'à plus long terme (à l'horizon 2020, sur la zone PPA, la mise en œuvre du PDU permettra une réduction supplémentaire des émissions totales de NO _x de 12% et de 10% pour les PM10).
Éléments de coûts	Tous acteurs confondus, les prévisions de coûts pour la mise en place des principales mesures du PDU d'ici 2025 dépassent le milliard d'€. Les actions visant le développement des transports en commun et du réseau routier sont particulièrement onéreuses.
Délai de réalisation	2012-2025

Référence	Volet transport Disposition 2
Intitulé de la disposition	18.2 Rationaliser le transport de marchandises sur la zone PPA
Secteur d'activité	Transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Le secteur du transport routier est le principal responsable des dépassements de norme de qualité de l'air pour la zone PPA de l'agglomération de Strasbourg. C'est aussi le seul secteur sur lequel des actions de diminution des émissions ont des impacts directs sur les populations exposées à ces dépassements.</p> <p>Compte tenu de la responsabilité du trafic routier et notamment de la part importante due au transport de marchandises sur les zones en dépassement, des mesures rapides de réduction des émissions doivent être étudiées. Parallèlement, des actions de rationalisation des flux permettront de garantir la bonne irrigation du centre de l'agglomération.</p> <p>Cette disposition s'articule autour de la démarche Ecocité / Ville de demain, ville de demain, et des pistes d'optimisation mises en perspective dans le cadre de l'étude sur le transport de marchandises en ville pilotée par la CUS en partenariat avec les acteurs économiques.</p>
Actions / Moyens	<p>Mise en cohérence des arrêtés de circulation : la CUS a réalisé un recensement de ces arrêtés. Il conviendra ainsi d'analyser la cohérence des mesures prises à l'échelle intercommunale. Cette analyse réglementaire assurera l'amélioration de la performance environnementale du transport de marchandises en ville en agissant notamment sur les types de véhicules et les horaires de livraison autorisés.</p> <p>A la suite de l'étude sur le transport de marchandises en ville, l'organisation des modalités de livraisons pénétrant au cœur de l'agglomération doit permettre, par la massification, d'optimiser l'accessibilité de la ville et de réduire les kilomètres nécessaires à l'irrigation de son centre.</p> <p>Étude de faisabilité sur le transport urbain de marchandises Fret-Tram : la CUS bénéficie d'un réseau maillé de lignes de tramway performantes. La mise en place d'une offre de tram-fret pour les livraisons au cœur de l'urbain contribuerait à réduire la dépendance du centre-ville au mode routier.</p> <p>Ces points doivent faire l'objet d'études de faisabilité afin de garantir la mise en place de mesures de restriction du trafic routier amenant à limiter de manière significative les émissions dans les zones les plus polluées de l'agglomération. Cette disposition permet de décliner les mesures 6 à 10 du CIQA.</p>
Fondement juridique	Arrêtés de circulation de la CUS.
Indicateur	Avancement de l'étude et de la prise en compte de ses conclusions.

Acteur de la mise en place	CUS, DREAL
Pilotes du suivi	CUS, DREAL
Objectif et/ou gain attendu	L'étude sur le Transport de Marchandises en Ville (TMV) fournira une évaluation des gains à attendre de ces mesures ainsi que le zonage pertinent à mettre en place. Cette disposition a vocation à reprendre ces objectifs.
Éléments de coûts	Les éléments de coûts restent à déterminer en fonction des résultats de l'étude TMV.
Délai de réalisation	Les conclusions de l'étude sur le transport de marchandises en ville aideront à définir le phasage des opérations retenues.

Référence	Volet transport Disposition 3
Intitulé de la disposition	18.3 Restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines zones et sur certains axes
Secteur d'activité	Transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Les principales zones de dépassement de valeurs limites pour la qualité de l'air sont situées en bordure des axes autoroutiers, des principales voies de circulation et sur le centre urbain. En 2010, la population de la CUS potentiellement exposée à des dépassements, était :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour la valeur limite en moyenne annuelle en NO₂ de 40 µg/m³ : 62 000 habitants • pour la valeur limite de 50 µg/m³ en moyenne journalière en PM10 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an : 35 000 habitants <p>Bien que les plus fortes concentrations soient notées à proximité des autoroutes, c'est néanmoins au centre-ville que se situe la majeure partie de la population potentiellement exposée à des dépassements de valeur limite.</p> <p>L'étude dite « multicouches » a montré que la solution la plus efficace pour diminuer la zone de dépassement des valeurs limites consiste à agir sur les émissions du trafic routier. Une division par 2 de ces émissions (par rapport à celles de 2009) permettrait de passer sous les seuils sur la quasi-totalité de la zone PPA. Le renouvellement du parc automobile vers des motorisations plus propres et moins diésélisées est essentiel pour assurer une réduction significative des émissions. Ceci peut être notamment accéléré par la mise en œuvre d'une zone de régulation environnementale d'accès. Les contours réglementaires d'une telle mesure ont été revus dans le cadre du CIQA suite au retour d'expérience sur les Zones d'Action Prioritaire pour l'Air (ZAPA).</p> <p>Cette dernière option est actuellement en cours de définition dans le cadre de la mise en place des mesures 14 et 15 du CIQA. A ce jour, environ 180 zones à faibles émissions sont recensées à travers neuf pays européens.</p> <p>A titre d'exemple, l'ASPA a modélisé qu'un renouvellement accéléré d'ici 2015, de 30% de l'ensemble des véhicules ou de 50% des véhicules utilitaires et des poids lourds entraînerait une diminution des émissions de NO_x et de PM10 de 10 à 20% par rapport au rythme normal de renouvellement.</p> <p>L'étude menée dans le cadre d'Ecocité et permettant le renouvellement de la politique de transport de marchandises en ville (cf disposition 2) entraînera la mise en place de mesures bénéfiques pour la qualité de l'air. Des conditions d'accès basées en complément sur la performance des motorisations vis-à-vis de la qualité de l'air pour le transport de marchandises apporteront encore des gains</p>

	<p>supplémentaires.</p> <p>Dans le cadre du programme Thermie de la Commission européenne le projet ELCIDIS décliné à Rotterdam, Stockholm ou encore La Rochelle sur la desserte de marchandises en ville par des véhicules hybrides ou électriques est un bon exemple à prendre en considération.</p> <p>Par la suite, une éventuelle extension de la réflexion aux véhicules particuliers permettrait d'obtenir des gains encore plus significatifs mais nécessitera une étude fine des conséquences socio-économiques sur la population permettant de juger de la pertinence d'une telle mesure.</p>
Actions / Moyens	<p>Au-delà de la solution technique qui s'appuiera sur les réflexions de rationalisation du transport de marchandises en ville (disposition 2), la mise en œuvre du plan d'urgence du CIQA (mesures 29 et 30), et des retours d'expériences de projets similaires (ex : ELCIDIS), une étude de faisabilité multicritère portant sur les aspects techniques, environnementaux, économiques et sociaux devra être mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination du périmètre concerné, • Détermination des flux de véhicules concernés (catégories de véhicules, horaires...) • Impact sur la qualité de l'air • Possibilité d'élargir progressivement le périmètre et les véhicules concernés • Identification des catégories socio-professionnelles affectées et des conséquences socio-économiques, notamment pour les plus modestes, • Proposition de modalités d'application prenant en compte les résultats techniques et les éventuelles mesures d'accompagnement socio-économique, <p>Sans préjuger des effets d'une action sur le transport de marchandises seul, la possibilité d'étendre les conditions d'accès aux véhicules particuliers devra être étudiée dans un second temps. Sur la base des mesures du plan d'urgence du CIQA concernant le renouvellement accéléré du parc automobile, les impacts sociaux de la mise en place de restriction d'accès devront être pris en compte.</p>
Fondement juridique	<p>Arrêtés de circulation de la CUS.</p> <p>Article L228-3 du code de l'Environnement :</p> <p><i>Le projet de zone d'actions prioritaires pour l'air prévu au deuxième alinéa du 1 du présent article doit, préalablement à sa transmission au représentant de l'Etat dans le département, avoir fait l'objet d'une évaluation environnementale élaborée dans les conditions prévues à la section 2 du chapitre II du titre II du livre premier, ainsi que d'une concertation avec l'ensemble des parties concernées, notamment les communes limitrophes de la zone, les gestionnaires de voirie, les autorités organisatrices de transport compétentes dans la zone et les chambres consulaires concernées. L'opportunité, les objectifs, les caractéristiques principales du projet et son évaluation environnementale sont mis à la disposition du public dans les conditions prévues à l'article 233 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010</i></p> <p>Décret du 20 février 2012 fixant les règles de restriction :</p>

	<i>...Les ministres chargés des transports, de l'environnement, de l'intérieur et des collectivités territoriales établissent par arrêté la nomenclature des véhicules mentionnés au premier alinéa en tenant compte de leur date de première immatriculation, de la norme Euro qui leur est applicable ou de leur motorisation...</i>
Indicateur	Populations potentiellement exposées à des dépassements de valeurs limites. Concentrations de PM10 et NO ₂ sur les stations permanentes de mesures
Acteur de la mise en place	CUS
Pilotes du suivi	CUS, DREAL
Objectif et/ou gain attendu	L'objectif de cette mesure est d'obtenir une baisse des émissions équivalente à celle modélisée dans le cadre d'un renouvellement accéléré du parc routier : 15% de baisse pour les émissions de NO _x et 10% pour celles de PM10 sur la zone réglementée.
Eléments de coûts	Les coûts liés à cette disposition dépendront de la ou des solutions techniques retenues.
Délai de réalisation	Immédiat pour la poursuite des études 2015 pour la mise en place des premières actions.

Référence	Volet transport Disposition 4
Intitulé de la disposition	18.4 Réduire les émissions liées au transport sur l'avenue du Rhin
Secteur d'activité	Transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>L'avenue du Rhin, ex RN 4 transférée à la CUS en 2010 dans le cadre des lois de décentralisation, fait actuellement l'objet d'une requalification en artère urbaine par la collectivité. Cet axe assure des fonctions de desserte urbaine de l'agglomération d'une part, supporte une partie élevée du trafic à destination de la zone portuaire d'autre part. Le trafic de transit transfrontalier concernant les PL s'est quant à lui considérablement réduit depuis la mise en service du pont Pierre Pflimlin en octobre 2002.</p> <p>Les émissions liées au trafic routier important sur cet axe, impactent une population nombreuse en raison d'une urbanisation et d'une structure d'habitat denses situées à proximité immédiate de l'artère urbaine. Cette situation sera renforcée dans les années à venir avec l'ensemble des projets d'urbanisation actuellement mis en œuvre ou prévus par la collectivité sur l'axe Heyritz-Kehl³⁰.</p> <p>Le trafic observé sur cet axe en 2011 est de 38 500 véhicules/jour³¹, en légère baisse par rapport à 2010 (41 000 v/j). Le trafic des poids-lourds (PL) est de 3910 v/j³² (soit 10,16% du trafic total), également en baisse par rapport à 2010 (environ – 6%).</p> <p>Le transport de matières dangereuses (TMD) est compris entre 200 et 300 v/j dans la tranche horaire 7 h-19h³³.</p> <p>Un arrêté a été pris par le maire en vue d'interdire l'axe à la circulation des PL en transit de plus de 6 t. Cette mesure est à mettre en lien avec la finalisation de la liaison inter-ports (LIP) qui permettra une réorganisation des flux de PL issus du port vers la rocade sud de Strasbourg, à l'écart des secteurs fortement urbanisés.</p> <p>De plus, la circulation des TMD devrait être à court terme interdite dans le tunnel de l'Étoile³⁴ et par voie de conséquence, le trafic TMD en provenance ou à destination du port devrait décroître sur l'avenue du Rhin.</p>

³⁰ Les différents projets visent à accueillir environ 20 000 nouveaux résidents au contact de cet axe

³¹ Trafic mesuré les mardis et jeudis – sources CUS – station de comptage « UGC »

³² Trafic mesuré les mardis et jeudis – sources CUS – station de comptage « UGC »

³³ Estimation CUS-SIRAC

³⁴ Cet ouvrage de plus de 300 m de long fait actuellement l'objet d'un dossier de sécurité qui sera soumis à la CNESOR. L'expert a émis un avis défavorable au trafic des TMD. L'arrêté définissant les conditions d'exploitation relève de la compétence du préfet de département.

	<p>Cette avenue est un des principaux axes de desserte de la zone portuaire, première d'emploi et d'activités du département et qui génère donc un trafic PL³⁵ important. Sur cet axe, le trafic PL participe à près de la moitié des émissions de NOx et près de 30% des émissions de PM10.</p>
Actions / Moyens	<p>Une démarche de régulation du trafic PL est en cours de mise en place et intègre l'enjeu de pollution de l'air. Plusieurs mesures réglementaires³⁶ sont étudiées :</p> <p>1 - interdiction du trafic PL sauf desserte portuaire et urbaine</p> <p>Cette mesure aurait un impact modéré, car les poids lourds en véritable transit représentent une fraction marginale du trafic total PL (de l'ordre de 5%).</p> <p>2 – interdiction du trafic TMD</p> <p>La baisse de trafic PL serait à minima de l'ordre de 200 à 300 v/j soit entre 5 et 7,5% du trafic actuel.</p> <p>3 - interdiction du trafic PL sauf desserte urbaine</p> <p>Cette mesure aurait un impact nettement plus significatif, le trafic PL sur l'avenue du Rhin desservant majoritairement la zone portuaire. La baisse serait à minima d'au moins 50 %.</p> <p>4 - L'application de ces mesures devra s'accompagner d'une communication adaptée et de la réalisation de contrôles routiers pour en assurer l'efficacité.</p>
Fondement juridique	Compatibilité avec les orientations « Transports » du SRCAE
Indicateur	<p>Trafic total</p> <p>Evolution de la part de Poids Lourds</p>
Acteur de la mise en place	<p>1 – CUS</p> <p>2 – CUS</p> <p>3 – CUS</p> <p>4 – CUS, État</p>

³⁵ Le port autonome de Strasbourg conduit actuellement une réflexion sur un accès nord dédié au port aux pétroles

³⁶ La mise en place de ces mesures réglementaires conduira à privilégier la desserte du port par le sud de l'agglomération. Si cela conduit à une augmentation des émissions liée au rallongement du parcours, à l'échelle de l'agglomération, cela permettra de réduire l'exposition des populations exposées le long de l'avenue du Rhin déjà fortement contraintes.

Pilotes du suivi	CUS, État
Objectif et/ou gain attendu	Sur la zone de vigilance de l'avenue du Rhin, les réductions d'émissions prévues sont : 1 – Aux alentours de -2,5 % de NO _x et -1,5 % de PM10 2 – Entre -2,5 et -4% de NO _x et entre -1,5 et -2,5 % de PM10 3 – Au minimum -25% de NO _x et -15% de PM10 4 – Non concernée
Eléments de coûts	Les coûts liés à l'information et la surveillance du respect de cette disposition restent à évaluer.
Délai de réalisation	1 – Immédiat 2 – Immédiat 3 – 2015 4 – Conjointement à l'application des autres actions

Référence	Volet transport Disposition 5
Intitulé de la disposition	18.5 Réduire les émissions dues au trafic sur les voies rapides urbaines (autoroutes A4, A35, A350, A351 et RN83)
Secteur d'activité	Transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Les autoroutes urbaines de l'agglomération de Strasbourg connaissent un trafic très important et constituent de ce fait la principale source d'émission de polluants sur le territoire de la CUS. Peu de population se concentre à proximité directe de ces axes. Néanmoins, l'importance de ces émissions contribue aux fortes concentrations de pollution des zones avoisinantes.</p> <p>Le trafic est d'environ 100 000 véhicules/jour sur A4, jusqu'à 160 000 v/j sur A35 dans sa partie centrale, 60 000 v/j sur A350 au droit de Strasbourg, jusque 90 000 v/j sur A351, environ 60 000 v/j sur RN83.</p>
Actions / Moyens	<p>En application des mesures 27 et 28 du CIQA notamment, de nouveaux aménagements et usages des axes structurants seront mis en place.</p> <p><i>Aménagements multimodaux des grandes pénétrantes autoroutières :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A35-A4 : en cohérence avec les orientations du futur PDU de la CUS, l'analyse de la faisabilité d'un réaménagement multimodal ambitieux est à mener notamment pour réduire la pollution liée au trafic. • A351-RN4 : l'insertion d'un couloir réservé pour la circulation des transports en commun en dehors de la congestion aux heures de pointe est en cours d'étude³⁷ (Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois). <p><i>Apaisement des axes structurants :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A350 : La vitesse réglementaire le long de cet axe a été abaissée à 70 km/h en 2010, permettant ainsi d'envisager son reclassement en boulevard urbain multimodal. • RN83 : Après mise en service de la Rocade Sud de Strasbourg – seconde phase, la RN83 a vocation à devenir un axe essentiellement au

³⁷

Cette opération est inscrite au programme de modernisation des itinéraires routiers de l'État (PDMI) 2009-2014. TSPO.

	<p>service des fonctions urbaines de l'agglomération.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étendre la mise en place de radars poids-lourds sur les axes où des dépassements des normes de qualité de l'air sont constatés. <p>Accompagnement des actions précédentes par la mise en place d'une régulation dynamique des trafics :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itinéraires variables, information multimodale, régulation dynamique des vitesses, voire des contrôles d'accès jusqu'en amont de l'agglomération, sur le réseau de voies rapides urbaines en cas de risque de dépassement des valeurs limites de pollution notamment. <p>Ces mesures peuvent dépasser le cadre de l'agglomération et seront coordonnées à l'échelle régionale en lien avec les différents acteurs.</p>
Fondement juridique	Compatibilité avec les orientations « Transports » du SRCAE
Indicateur	Trafic VL sur A4, A35, A350, A351, RN83 Durée moyenne journalière de la congestion
Acteur de la mise en place	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement multimodal des autoroutes : État (partie aménagement d'infrastructure), Conseil Général et Communauté Urbaine de Strasbourg (partie offre de TC) • Régulation dynamique des vitesses : État / DIR Est
Pilotes du suivi	DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Sur A35, l'objectif retenu est celui identifié dans le cadre du PDU de la CUS : baisse du trafic de 15% à l'horizon 2017 et de 30% d'ici 2025. L'objectif sur les autres axes est de même nature bien que n'étant pas quantifiable à ce jour.
Éléments de coûts	Les coûts dépendent des solutions techniques qui seront mises en œuvre et restent donc à évaluer. Les opérations lourdes de réaménagement multimodal ou de mise en place de transport en commun en site propre se chiffrent en dizaines voire centaines de millions d'€.
Délai de réalisation	2013 - 2025

Référence	Volet transport Disposition 6
Intitulé de la disposition	18.6 Promouvoir les démarches d'engagements volontaires et d'écomobilité dans les administrations et entreprises
Secteur d'activité	<i>Transport</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Un potentiel important de réduction des émissions dues au transport réside dans l'évolution des habitudes de mobilité et des véhicules utilisés.</p> <p>L'atteinte des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air doit passer par un ensemble de mesures incitatives en faveur d'une meilleure utilisation des solutions de transport mises à disposition des usagers tant professionnels que particuliers de l'agglomération.</p> <p>Un renouvellement du parc automobile et poids-lourds contribue également et pour une part importante à l'augmentation de la performance environnementale des déplacements.</p> <p>Cette fiche cible les démarches d'engagements volontaires pouvant conduire à une amélioration des déplacements.</p>
Actions / Moyens	<p><i>Pour les administrations : Collectivités, État, Hôpitaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inciter à introduire un critère « performance en termes de qualité de l'air » dans les commandes publiques, en ciblant celles qui sont susceptibles de provoquer le plus de déplacements. Par exemple, des niveaux d'émissions maximum pour le renouvellement d'une flotte de véhicule ou la prise en compte de la qualité de la flotte de véhicules utilisés lors d'une délégation de service public. • Lors du renouvellement des flottes de véhicules : Quoique ne représentant qu'une faible part des trafics de l'agglomération, le passage de l'ensemble du parc des établissements publics et des administrations sur le territoire de la CUS à une norme EURO récente contribue à l'exemplarité nécessaire de ces organismes. • Installer progressivement une préférence pour les véhicules à motorisation alternative au pétrole dans les flottes de véhicules (mesures 12 et 13 du CIQA). • Généralisation de la formation à l'éco-conduite pour le personnel des administrations parcourant un niveau élevé de kilomètres mensuels. La pratique de l'éco-conduite entraîne environ 10% d'économie de carburant.

	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de Plans de Déplacement de l'Administration • Incitation à la pratique du covoiturage (mesures 2 et 3 du CIQA) <p><i>Pour les établissements et les entreprises :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La démarche « Chartes CO₂ : les transporteurs s'engagent » doit être généralisée. Actuellement, une vingtaine d'entreprises alsaciennes se sont engagées à réduire leurs émissions de 3 à 10% en 3 ans. La généralisation de cette charte aux entreprises de plus de 50 véhicules permettrait de réduire à court terme les émissions du transport routier de marchandises d'environ 3,5%. A long terme, l'élargissement à toutes les entreprises de transport permettrait une réduction des émissions d'environ 10%. Cette démarche, ayant fait ses preuves pour le transport de marchandises, a été élargie aux transporteurs de voyageurs. Un potentiel de plus de 15 000 véhicules en Alsace peut être touché par la démarche. • La réalisation de PDE³⁸, de PDIE³⁹ et de PDES⁴⁰ au sein des établissements et entreprises sur le territoire de la CUS doit faire l'objet d'un encouragement actif. La mise en place de PD(I)E conduit à une meilleure utilisation des moyens de transports à disposition des établissements et entraîne un report modal pouvant aller jusqu'à 15 points de part modale. • Incitation à la pratique du covoiturage.
Fondement juridique	Compatibilité avec les orientations « Transports » du SRCAE
Indicateur	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de renouvellement du parc de véhicules des administrations et collectivités • Nombre d'entreprises chartées CO₂ • Nombre de PDE/PD(I)E/PDES réalisés • Personnel formé à l'écoconduite
Acteur de la mise en place	CUS – État
Pilotes du suivi	CUS – État – ADEME
Objectif et/ou gain attendu	<p>L'objectif est de conduire l'ensemble des principaux établissements, entreprises et administrations sur le territoire de la CUS à s'engager dans l'une des démarches listées ci-dessus.</p> <p>Le gain prévisible est de 3 à 10 % des émissions de chaque établissement, entreprise ou administration s'engageant dans l'une des démarches d'engagement volontaire</p>

³⁸ PDE : Plan de Déplacements Entreprise

³⁹ PDIE : Plan de Déplacements Inter-entreprises

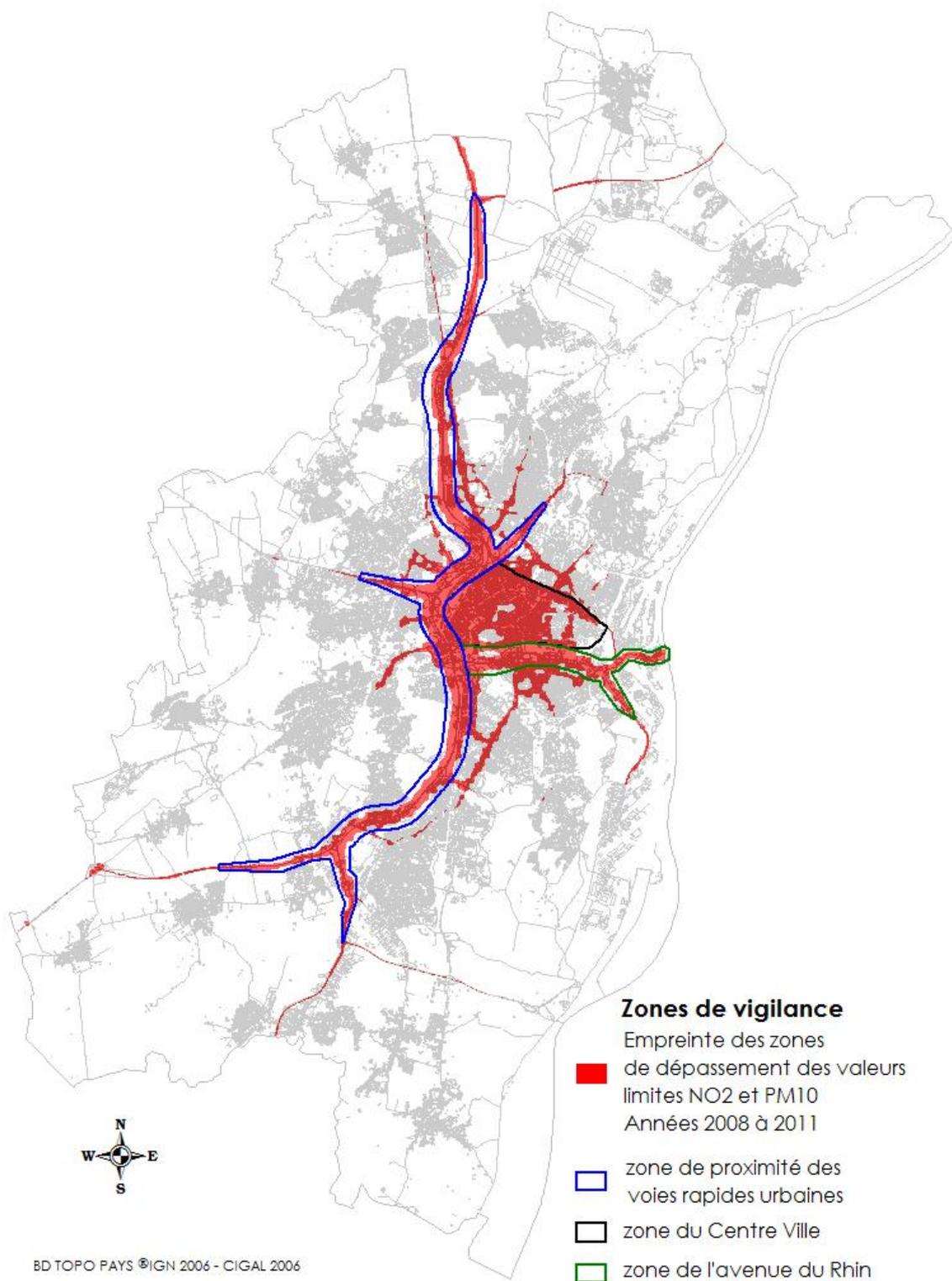
⁴⁰ PDES : Plan de déplacements Établissement Scolaire (Misant sur la promotion de pédibus ou carapatte et de vélobus ou caracycle...)

Éléments de coûts	<p>Dans le cadre de l'engagement volontaire, les coûts assumés par le porteur peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none">- des coûts d'ingénierie ;- des coûts liés à la communication : plaquettes à réaliser. <p>L'ADEME peut aider financièrement et techniquement les entreprises par le biais d'associations d'entreprises qui souhaitent mettre en place un PDE. L'accompagnement financier de référence prévu par l'ADEME comprend :</p> <ul style="list-style-type: none">• un soutien aux études d'aide à la décision, incluant éventuellement une assistance à maîtrise d'ouvrage (taux d'aide maximum de 50 % sur une assiette soumise à conditions et limitée à 75 000 euros),• un soutien aux opérations exemplaires, comprenant le management de projet (taux d'aide de 20 à 30 % sur une assiette plafonnée à 300 000 euros).
Délai de réalisation	Immédiat

Référence	Volet urbanisme Disposition 7
Intitulé de la disposition	18.7 Intégrer dans l'aménagement urbain la nécessité de limiter l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites
Secteur d'activité	Urbanisme
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Les travaux du Schéma Régional Climat Air Énergie ont identifié le territoire de la CUS comme étant une zone sensible au titre de l'article R.222-2 du code de l'environnement. Ces zones sont définies comme les lieux où les valeurs limites de la qualité de l'air sont ou risquent d'être dépassées avec la présence de population.</p> <p>A l'échelle de l'agglomération, la modération de la croissance urbaine en périphérie, la densification urbaine et la reconstruction de la ville sur elle-même constituent des enjeux primordiaux. Parallèlement, la poursuite de la mutation d'axes routiers importants de l'agglomération telle l'avenue du Rhin et le développement des modes alternatifs de transports présents dans le PDU doivent accompagner cette évolution urbaine. Cette approche doit réduire à moyen terme la pollution de l'air à l'échelle de l'agglomération par un apaisement des trafics présents sur ces voies et une baisse du trafic motorisé individuel. A cet égard l'axe Heyritz – Kehl, dont la mutation doit être accélérée dans le cadre d'Ecocité constitue une des priorités de l'agglomération.</p> <p>Les territoires clés pour mener cette intensification urbaine sont souvent fortement contraints et affectés par des dépassements des valeurs limites, car situés principalement autour des grands axes routiers. On peut distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'axe Heyritz-Kehl / Ecocité aujourd'hui fortement impacté par la pollution automobile de proximité avec des projets d'intensification de la ville, • la zone du centre-ville ne concentrant pas de grands projets d'urbanisation mais avec des projets de rénovation ou de réhabilitation de certaines parties de ces quartiers, • les zones autour des autoroutes et des voies rapides avec la pollution automobile la plus marquée, qui avec le recul imposé au droit de ces installations routières possèdent la plus faible densité de population exposée. <p>L'urbanisation future de ces secteurs, nécessaire au développement de l'agglomération, pourrait conduire à augmenter le nombre de personnes exposées à des dépassements de valeurs limites dans l'attente des effets escomptés sur la pollution atmosphérique des diverses dispositions envisagées et prises progressivement sur la zone PPA.</p>

Actions / Moyens	<p>Dans ce contexte et en accord avec la mesure 36 du CIQA, ces secteurs formeront des « zones de vigilance » particulières pour la planification urbaine et les projets d'urbanisme. Leur <u>périmètre indicatif moyen</u> au moment de l'élaboration du PPA, est représenté sur la cartographie jointe. L'évolution de ce périmètre sera suivie chaque année pour apprécier le retour sous les valeurs limites.</p> <p>Lors de l'élaboration du futur plan local d'urbanisme communautaire et des projets d'aménagements nouveaux au sein de ces zones de vigilance, une réflexion doit être menée pour justifier les raisons des choix d'aménagement au regard de la pollution atmosphérique et à minimiser l'exposition des populations introduites dans la zone et celles y vivant déjà, en particulier les plus sensibles.</p> <p>Le porteur de projet devra fournir cette analyse en l'intégrant à l'étude d'impact de son projet et à l'évaluation d'incidences des documents d'urbanisme. Selon son champ d'application, elle devra aborder les différents points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • connaissance de la qualité de l'air du lieu à urbaniser : <p>recensement des points soumis à des dépassements de valeurs limites, recensement des études existantes et principales conclusions, source de la pollution atmosphérique, populations existantes et exposées en s'appuyant sur les analyses faites lors de l'élaboration du PPA et du suivi annuel ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • choix d'urbanisation, prescriptions et éventuelles restrictions de localisation d'équipements dans les zones affectées par des dépassements de valeurs limites : <p>localisation des zones urbanisées, programmation des aménagements, emplacement des équipements recevant des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, personnes hospitalisées) et des équipements recevant des personnes pratiquant une activité sportive ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesures prises pour limiter/éviter l'impact du projet sur la pollution atmosphérique (contributions du projet aux objectifs de qualité de l'air) : <p>réduction du trafic (transports en commun, mobilité active, modes d'approvisionnement pour les marchandises, stationnement,...), et des émissions liées au bâtiment (performance énergétique du bâtiment, recours à des modes de chauffage peu émetteurs de polluants, à des réseaux de chaleur,...) au sens du principe des « meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ».</p> <p>Cette phase de choix des meilleures techniques disponibles doit permettre dans la majorité des cas de limiter très fortement les émissions résiduelles du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • dispositions prises pour réduire l'exposition des populations à la pollution atmosphérique : <p>parti d'aménagement, disposition constructive, emplacements des établissements recevant des personnes sensibles (enfants, personnes âgées,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesures visant les usages et les comportements : <p>sensibilisation et information des usagers (occupants, habitants...), suivi et entretien des dispositions constructives mises en place.</p> <p>L'enjeu relatif à la qualité de l'air sera par ailleurs un élément clé de l'évaluation environnementale des projets concernés.</p>
------------------	--

Fondement juridique	<p>Le code de l'urbanisme prévoit dans ses articles L121-1 et L121-2 que les documents d'urbanisme doivent déterminer en particulier les conditions permettant d'assurer la préservation de la qualité de l'air et la prévention des nuisances de toute nature. De plus, conformément à l'article R123-2 du code de l'urbanisme, le PLU doit « évaluer les incidences des orientations du plan sur l'environnement et exposer la manière dont le plan prend en compte le souci de sa préservation et de sa mise en valeur ». Enfin, le PLU peut être soumis à évaluation environnementale en vertu de l'article L121-10 du même code.</p> <p>L'article R122-3 du code de l'environnement indique que l'étude d'impact présente notamment une analyse de l'état initial du site et de son environnement, une analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement ou sur la santé et la salubrité publique ainsi que les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.</p> <p>L'article R111-2 du code l'urbanisme indique que le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.</p> <p>L'annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement, définit les projets soumis à étude d'impact. Elles sont obligatoires pour les projets de travaux ou constructions, lorsque l'opération crée une SHON (renvoi en bas page: Surface hors œuvre nette) supérieure ou égale à 40 000 m². Elles peuvent être rendues obligatoires au cas par cas pour les projets mettant en jeu une SHON comprise entre 10 000 et 40 000 m².</p>
Indicateur	Population exposée aux dépassements de normes (particules et oxydes d'azote)
Acteur de la mise en place	CUS, communes
Pilotes du suivi	DREAL (autorité environnementale et accompagnement), DDT (avis de l'État), ARS (consultée obligatoirement au titre de l'autorité environnementale)
Objectif et/ou gain attendu	Si la limitation de la population exposée aux dépassements est l'objectif majeur, un second objectif est de sensibiliser et de responsabiliser les porteurs de projets à la prise en compte de la pollution atmosphérique.
Éléments de coûts	Les coûts relatifs aux éléments complémentaires demandés pour l'amélioration de la prise en compte de la qualité de l'air sont supportés par les porteurs de projet. Les surcoûts engendrés pour la réalisation des études d'impacts s'élève à plusieurs milliers d'€.
Délai de réalisation	Immédiat



Carte 95 – zones de vigilance

Référence	Volet industrie Disposition 8
Intitulé de la disposition	18.8 Renforcer les contrôles des émissions industrielles lors des pics de pollution
Secteur d'activité	<i>Industries, chaufferies urbaines</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	Les pics de pollution régionaux sont souvent dus à des phénomènes climatiques tels que des périodes de froid ou des inversions de température. Lors de ces épisodes, toutes les émissions locales s'accumulent dans les basses couches de l'atmosphère et participent à l'augmentation des niveaux de pollution mesurés au sol. Il est donc nécessaire pendant ces périodes, de s'assurer que les émissions émises par les grandes installations industrielles dont font partie les chaufferies urbaines respectent bien les valeurs prescrites par leurs arrêtés préfectoraux respectifs d'autorisation.
Actions / Moyens	En cas de dépassement du seuil d'information, lors des pics de pollution, des contrôles des émissions des installations industrielles les plus émettrices des polluants visés seront diligentés par le service des installations classées pour la protection de l'environnement. Ces contrôles pourront être inopinés ou être réalisés a posteriori par prise de connaissance des enregistrements disponibles.
Fondement juridique	Article L514-5 du code de l'environnement qui définit les contrôles des installations classées pour la protection de l'environnement.
Indicateur	Nombre de contrôles réalisés lors des épisodes de pics de pollution. Nombre d'irrégularités observées.
Acteur de la mise en place	DREAL
Pilotes du suivi	DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Le respect des prescriptions dans les moments les plus problématiques en matière de pollution atmosphérique permet d'éviter une aggravation des valeurs dans l'environnement.
Éléments de coûts	Les contrôles des installations seront réalisés par l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement. Les contrôles complémentaires et les mesures des émissions aux exutoires resteront à la charge des industriels.
Délai de réalisation	Immédiat

Référence	Volet bâtiment, résidentiel – tertiaire Disposition 9
Intitulé de la disposition	18.9 Améliorer le parc existant de petites chaudières de la zone PPA
Secteur d'activité	<i>Résidentiel/tertiaire</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Sur la zone PPA, les émissions de NO_x et de PM10 du secteur résidentiel/tertiaire représentent respectivement 12 et 21% des émissions totales de la zone. Ces émissions sont issues de chaudières individuelles ou collectives dont le nombre est évalué à plusieurs dizaines de milliers.</p> <p>Si pour les NO_x, ce sont essentiellement les appareils fonctionnant au gaz naturel et au fioul qui sont à l'origine des émissions (93%), pour les particules, c'est le chauffage au bois qui est responsable de 60% des émissions.</p> <p>Une meilleure connaissance de ce parc est donc indispensable pour envisager de réduire les émissions au travers des contrôles réglementaires obligatoires ou d'actions de sensibilisation sur l'entretien des appareils.</p>
Actions / Moyens	<p>Les arrêtés ministériels applicables au-dessus d'une puissance de 4 kW serviront de supports à l'amélioration des connaissances sur le parc de la zone PPA, à s'assurer de la réalisation des contrôles prévus pour le bon fonctionnement des appareils et à sensibiliser les utilisateurs.</p> <p>Un suivi des contrôles des installations visées par ces arrêtés sera mis en place, avec l'aide des professionnels, avec pour objectif de définir notamment par zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le nombre d'appareils, leur puissance, leur âge moyen, • Des taux d'émissions, • Des ratios d'utilisation des différents combustibles et modes de chauffage. <p>Ce travail préliminaire servira de base à une rationalisation des actions à mener afin de réduire les émissions aux endroits les plus opportuns par une politique de renouvellement progressif des appareils, cohérente avec les performances en termes de qualité de l'air, en particulier pour les appareils fonctionnant au bois. Conformément à la mesure 34 du CIQA, des actions sont déjà en place pour favoriser le remplacement des appareils les plus émetteurs.</p> <p>Les aides financières apportées au renouvellement d'appareils seront orientées vers le remplacement des appareils les plus émetteurs.</p>

	Dès 2013, des aides sont disponibles au niveau régional pour améliorer la qualité des appareils. L'étude prévue devra permettre de juger de l'opportunité de cibler plus efficacement ces aides sur la zone PPA.
Fondement juridique	Arrêté du 15 septembre 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts Arrêté du 2 octobre 2009 relatif au contrôle des chaudières dont la puissance nominale est supérieure à 400 kilowatts et inférieure à 20 mégawatts
Indicateur	Nombre de chaudières de la zone PPA avec leurs caractéristiques
Acteur de la mise en place	DREAL, professionnels
Pilotes du suivi	DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Diminution des émissions atmosphériques suite à un meilleur entretien des petites chaudières et/ou un renouvellement progressif du parc d'appareils de chauffage.
Eléments de coûts	Le coût de l'étude préliminaire s'élève à 50 k€ environ. En 2012, la région Alsace a subventionné à hauteur de plus de 120 k€ la mise en place d'appareils de chauffage au bois performants. La prévision pour l'aide au renouvellement des appareils anciens se situe dans le même ordre de grandeur.
Délai de réalisation	2013-2015 pour la connaissance du parc.

Référence	Volet bâtiment, résidentiel – tertiaire Disposition 10
Intitulé de la disposition	18.10 Contribuer à l'amélioration des performances environnementales des réseaux de chaleur
Secteur d'activité	<i>Résidentiel – tertiaire</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Sur la zone PPA, les émissions de NO_x et de PM10 du secteur résidentiel/tertiaire représentent respectivement 12 et 21% des émissions totales de la zone. Ces émissions sont issues de chaudières individuelles ou collectives dont le nombre est évalué à plusieurs dizaines de milliers.</p> <p>Si pour les NO_x, ce sont essentiellement les appareils fonctionnant au gaz naturel et au fioul qui sont à l'origine des émissions (93%), pour les particules, c'est le chauffage au bois qui est responsable de 60% des émissions.</p> <p>Des réseaux de chaleur publics et privés existent sur le territoire de la CUS et des projets de création de réseaux sont à l'étude dans plusieurs secteurs. Ces réseaux contribuent à la qualité de l'air compte-tenu du nombre important d'équivalents-logements desservis et du remplacement d'appareils de chauffage individuels souvent vétustes. Par ailleurs ils permettent de mieux maîtriser les rejets polluants car la taille des chaufferies justifie l'investissement dans des technologies performantes inaccessibles à des particuliers ou des petits ensembles.</p> <p>La CUS vise le développement de nouveaux réseaux, le passage aux EnR des dits réseaux à partir d'un mix énergétique varié (énergie de récupération, biomasse, biométhane, géothermie...) ainsi que la recherche du potentiel lié à la géothermie profonde.</p> <p>Une stratégie de développement et d'évolution des réseaux est donc indispensable pour mettre à la disposition des habitants des modes de chauffage plus performants pouvant de plus, participer à l'augmentation de la production d'énergies renouvelables et de récupération.</p>
Actions / Moyens	<p>Réseaux de chaleur existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le remplacement des équipements de production de chaleur privilégiera les solutions de meilleures technologies disponibles (MTD) à des coûts économiquement acceptables. • Des extensions de réseaux dans des quartiers existants seront étudiées en comparant les impacts des systèmes de chauffage existants individuels face au raccordement au réseau de chaleur.

	<p>Création de réseaux de chaleur :</p> <p>Les créations de réseaux de chaleur intégreront l'étude de l'usage des MTD à des coûts économiquement acceptables.</p> <p>Par ailleurs, des études visant la production d'énergies non polluantes seront lancées sur le territoire, en particulier dans le domaine des énergies renouvelables et de récupération.</p> <p>Un schéma directeur des réseaux de chaleur pourra être validé à l'échelon territorial intégrant les orientations du PPA.</p>
Fondement juridique	L'article L128-4 du code de l'urbanisme prévoit qu'une opération d'aménagement soumise à étude d'impact, doit s'interroger sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.
Indicateur	Équivalents-logements desservis par les réseaux de chaleur sur la CUS. Type combustible utilisé et détail des consommations
Acteur de la mise en place	CUS, bailleurs sociaux, promoteurs / aménageurs
Pilotes du suivi	DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Une diminution des émissions atmosphériques est attendue par renouvellement progressif du parc d'appareils de chauffage peu performants.
Éléments de coûts	Les coûts relatifs à cette disposition n'ont pas été évalués et dépendent de choix à venir sur la création de ces réseaux de chaleur.
Délai de réalisation	Immédiat et en fonction des chantiers à entreprendre.

Référence	Volet transversal Disposition 11
Intitulé de la disposition	18.11 Renforcer la prise en compte des effets sur la qualité de l'air dans les études d'impact des projets de la zone PPA
Secteur d'activité	Industries, résidentiel-tertiaire, transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	La réalisation de projets nouveaux sur la zone PPA ou en proximité, est amenée à engendrer des émissions nouvelles de polluants atmosphériques qui peuvent provoquer une augmentation générale ou localisée de la pollution de l'air sur l'agglomération et au final un accroissement du nombre de personnes exposées annuellement à ces dépassements. Une connaissance précise des effets sur la qualité de l'air d'un projet est donc nécessaire avant d'accorder son autorisation.
Actions / Moyens	L'étude d'impact des projets d'implantation sur la zone PPA d'industries, de bâtiments ou d'infrastructures, comprendra une évaluation détaillée des effets sur la qualité de l'air, proportionnée aux enjeux identifiés. <ul style="list-style-type: none"> • L'analyse de l'état initial s'attachera à bien identifier les éléments relatifs à la qualité de l'air du site et de son voisinage (les éléments techniques tels que l'état des lieux, les bilans des dépassements, etc. permettant de répondre aux exigences relatives à la qualité de l'air sont disponibles auprès de l'ASPA). • Un bilan global des émissions directes ou indirectes de polluants liées au projet sera effectué, accompagné d'une quantification annuelle et/ou journalière des émissions et des effets envisagés sur l'environnement, en particulier sur la population présente. • Un chiffrage précis à partir d'une modélisation sera réalisé pour les installations industrielles dont les émissions annuelles dépassent 20 tonnes de NO₂ et/ou 200 kg de PM₁₀, ainsi que pour les autres projets dont un impact notable sur la qualité de l'air notamment dans les zones de vigilance de la zone PPA est susceptible de survenir. Cette modélisation devra permettre, pour chaque polluant considéré, de mettre en avant sa part dans l'augmentation de la moyenne annuelle dans l'environnement de l'agglomération ou sur une partie localisée ainsi que sa contribution dans les pics de pollution. <i>Cette modélisation intégrera les résultats du projet INTERREG IV ("Prévention atmosphérique transrhénane dans l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau et le Rhin Supérieur") au fur et à mesure de son avancement pour notamment permettre d'étendre les modélisations réalisées à la zone Strasbourg-Kehl.</i> • Les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet en matière d'air sur l'environnement et la santé, seront proposées par le porteur de projet. Elles seront proportionnées aux enjeux identifiés et mises

	<p>en œuvre à un coût économiquement acceptable. Pour l'industrie, ces mesures correspondent aux meilleures techniques disponibles prévues à l'article R512-8 du code de l'environnement. Pour les autres secteurs d'activité, les mesures prises seront encadrées par un principe équivalent de « meilleures techniques disponibles ». Cette phase est essentielle et doit permettre dans la majorité des cas d'atteindre une réduction très significative des émissions du projet pour permettre son autorisation.</p> <p>Pour un projet pour lequel une réduction significative des émissions n'a pu être obtenue ou si des effets notables sur la qualité de l'air subsistent en particulier dans les zones de vigilance, afin d'éviter de remettre en cause le projet, la mise en place de mesures compensatoires sera étudiée. S'il n'est pas possible de compenser, le pétitionnaire en justifiera les raisons (économiques, techniques,...).</p> <p>La finalité de cette disposition est d'abord d'éviter une surexposition de la population mais également d'obtenir une stabilisation, voire une baisse, des émissions globales du secteur résidentiel/tertiaire et du secteur industriel sans nuire à leur développement. Un bilan annuel (basé sur des données disponibles auprès de l'ASPA dans son inventaire des émissions) sera établi pour démontrer que pour les projets qui n'auront pas pu compenser individuellement leurs émissions, les autres actions menées à l'échelle de l'agglomération concourent à garantir la tenue de cet objectif. L'évaluation du bilan annuel sera réalisée sur la base des moyennes des émissions de polluants sur la période 2007-2009 prises comme références :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour le secteur industriel (chaufferies urbaines comprises et hors raffinerie) : 700 t/an de NO_x et 300 t/an de PM10, • pour le secteur résidentiel/tertiaire : 950 t/an de NO_x et 600 t/an de PM10. <p>Le caractère nouveau de l'attendu des études d'impact pour certains secteurs d'activité nécessite au préalable de mettre en place une réflexion partagée sur la méthode à utiliser.</p>
Fondement juridique	<p>Article L122-1 I du code de l'environnement : « <i>Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.</i></p> <p><i>Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement. »</i></p> <p>Article L122-1 IV du code de l'environnement : « <i>La décision de l'autorité compétente qui autorise ... à réaliser le projet prend en considération l'étude d'impact... Sous réserve des dispositions particulières..., cette décision fixe les mesures à la charge du pétitionnaire ou du maître d'ouvrage destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi que les modalités de leur suivi. »</i></p> <p>Article R122-2 du code de l'environnement et son annexe qui dresse la liste des projet soumis à étude d'impact systématiquement et au cas par cas.</p> <p>Article R122-5 du code de l'environnement fixant le contenu de l'étude d'impact et notamment le fait qu'il doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement.</p> <p>Le contenu doit reprendre en particulier les points suivants :</p>

	<p>« - Une analyse de l'état initial du site et de son environnement ;</p> <p>- Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement ;</p> <p>- Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, le projet présenté a été retenu ;</p> <p>- <i>Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.</i></p> <p>- <i>Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement. »</i></p> <p>Article R512-33 du code de l'environnement relatif aux modifications d'autorisations.</p> <p><i>...Toute modification apportée par le demandeur à l'installation, à son mode d'utilisation ou à son voisinage, entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation.</i></p> <p><i>S'il estime, après avis de l'inspection des installations classées, que la modification est substantielle, le préfet invite l'exploitant à déposer une nouvelle demande d'autorisation.</i></p> <p><i>Une modification est considérée comme substantielle, outre les cas où sont atteints des seuils quantitatifs et des critères fixés par arrêté du ministre chargé des installations classées, dès lors qu'elle est de nature à entraîner des dangers ou inconvénients significatifs pour les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1...</i></p>
Indicateur	<p>Nombre de dossiers ayant fait l'objet d'une modélisation.</p> <p>Évolution des émissions annuelles par secteurs d'activité (industrie, résidentiel/tertiaire...).</p> <p>Suivi de la compensation globale.</p>
Acteur de la mise en place	Porteurs de projets
Pilotes du suivi	DREAL, DDT, CUS, ASPA, ARS
Objectif et/ou gain attendu	La meilleure connaissance des effets sur l'air des projets autorisés, la stabilisation des émissions issues de l'industrie et du résidentiel/tertiaire sur la zone PPA et en conséquence une non-aggravation de la qualité de l'air sans nuire au développement de l'agglomération, sont les objectifs poursuivis.
Éléments de coûts	Les coûts relatifs aux éléments complémentaires demandés pour l'amélioration de la prise en compte de la qualité de l'air sont supportés par les porteurs de projet. Les surcoûts engendrés pour la réalisation des études d'impacts s'élève à plusieurs milliers d'€.
Délai de réalisation	<p>Immédiat</p> <p>La méthode pour définir le contenu des études d'impact pour le résidentiel tertiaire sera disponible dans un délai de six mois.</p>

Référence	Volet transversal Disposition 12
Intitulé de la disposition	18.12 Améliorer l'information des usagers et des citoyens en cas de pics de pollution
Secteur d'activité	Industries, établissements de santé
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10), oxydes d'azote (NO _x) et ozone (O ₃)
Contexte / Enjeux	Les périodes de pics de pollution présentent un impact important sur la santé en particulier pour les populations sensibles de l'agglomération. Il convient dès lors d'assurer une information spécifique touchant ces populations soit directement, soit indirectement au travers des émetteurs de pollution (industries, chaufferies, travaux...) et également des lieux d'accueil des personnes sensibles (crèches, hôpitaux, hospices...).
Actions / Moyens	Les messages d'information destinés à l'ensemble de la population de la zone PPA, lors des épisodes de pollution et dès le franchissement du seuil d'information et de recommandations, seront réactualisés et renforcés conformément à la mesure 38 du CIQA. Par ailleurs, les principaux émetteurs de pollution ainsi que les populations à risques doivent également être informés. Dès la prévision d'un déclenchement suite au dépassement du seuil d'information et de recommandation, le préfet informe : <ul style="list-style-type: none"> • les principaux émetteurs industriels de pollution (voir liste ci -dessous) afin de s'assurer du respect des normes autorisées d'émission et de mettre en place éventuellement des réductions d'émission volontaires, • les établissements accueillant des populations sensibles : établissements hospitaliers, crèches, maisons de retraite... afin de protéger ces populations. Les messages contenant les premières recommandations à mettre en place seront gradués en fonction des cibles visées et des dépassements atteints en fonction du polluant.
Fondement juridique	Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air
Indicateur	Nombre de structures informées
Acteur de la mise en place	ARS, Préfecture, industriels, établissements recevant des personnes sensibles
Pilotes du suivi	DREAL, ARS
Objectif et/ou gain attendu	La protection renforcée des populations sensibles pendant les pics de pollution est le gain attendu.

Éléments de coûts	Coûts des actions de communication associées.
Délai de réalisation	Immédiat

Liste des émetteurs de pollution à informer :

Émetteurs de NO_x dépassant 20 tonnes par an

- STRACEL
- SENERVAL
- HAUTEPIERRE ENERGIE (ex Centrale Thermiq)
- SORRAL (ex SOLLAC)
- SETE / DALKIA
- STRASBOURG ENERGIE / DALKIA
- LANXESS EMULSION RUBBER
- STANDART
- TREDI Strasbourg

Émetteurs de particules (PM10) dépassant 200kg par an

- COMPTOIR AGRICOLE STG-Silorins Silostra
- SETE / DALKIA
- STRASBOURG ENERGIE / DALKIA
- HAUTEPIERRE ENERGIE (ex Centrale Thermiq)
- SENERVAL
- SIL FALA
- SENSIENT FLAVORS (UNIVERSAL FLAVORS STG)
- LANXESS EMULSION RUBBER
- SORRAL (ex SOLLAC)
- STANDART
- TREDI Strasbourg
- VALORHIN

Liste des structures accueillant des personnes sensibles à informer :

La population dite sensible correspond aux personnes présentant une vulnérabilité avérée face à la pollution atmosphérique, ce sont principalement les enfants et les jeunes de moins de 18 ans, les personnes âgées, et les personnes souffrant de pathologies chroniques (de type respiratoire ou cardiovasculaires). Les structures accueillant ces populations sensibles et devant être informées sont les suivantes :

- les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les collèges, les lycées ainsi que les établissements accueillant des enfants handicapés,
- les maisons de retraite,
- les établissements de soins.

Référence	Volet transversal Disposition 13
Intitulé de la disposition	18.13 Faire respecter l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets
Secteur d'activité	<i>Industrie, résidentiel/tertiaire, agriculture</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Le brûlage à l'air libre de déchets dans le périmètre de l'agglomération peut être une source importante d'émissions de polluants atmosphériques principalement des particules et des oxydes d'azote avec des impacts plus importants lors des pics de pollution.</p> <p>Le brûlage à l'air libre de "déchets verts" est à distinguer du brûlage de végétaux pouvant être organisé dans le cadre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'opérations d'écobuages (destruction de la végétation par le feu pour fertiliser le sol, aménager des terres de culture ou de parcours) ou de brûlage dirigé (feu préventif déclenché par les pompiers ou les forestiers visant à détruire la litière de broussaille sous les arbres) ; • d'opérations forestières (travaux de prévention des incendies, traitement après tempêtes, végétaux infectés) ; • de cas particuliers prévus par certains arrêtés préfectoraux. Par exemple, dans les deux départements alsaciens, les feux de joie traditionnels comme ceux de la Saint-Jean sont autorisés de façon encadrée et sous conditions, notamment par rapport à l'utilisation de bois non traité. <p>Les déchets verts agricoles ne sont pas en tant que tels concernés par le RSD. Le préfet peut autoriser le brûlage de ces déchets pour des raisons agronomiques ou sanitaires (Articles D615-47 et D681-5 du code rural et de la pêche maritime). Malgré cela, aucune dérogation ne sera accordée en cas de pic de pollution.</p>
Actions / Moyens	<p>Le brûlage à l'air libre des déchets ménagers est interdit par la réglementation au travers du règlement sanitaire départemental (RSD) ainsi que du code de l'environnement. Les déchets verts issus des jardins et des parcs rentrent dans la catégorie des déchets ménagers et assimilés dont le brûlage est interdit.</p> <p>Le brûlage sauvage des déchets y compris ceux des entreprises constitue donc une infraction. Sur la zone PPA, le brûlage à l'air libre de ces déchets est donc interdit toute l'année.</p> <p>Il est donc important de s'assurer du respect des dispositions réglementaires applicables en particulier en les faisant mieux connaître des particuliers, des industriels, des entreprises de travaux publics, de paysagisme,... avec une attention accrue de l'application lors des pics de pollution.</p>

	En cas de prévision ou de constat d'épisode de pollution, qu'il concerne les particules, l'ozone ou le dioxyde d'azote ou en cas de dépassement des seuils d'information, de recommandation, ou d'alerte, le brûlage des déchets verts agricoles, les feux festifs et les activités d'écobuage sont/seront strictement interdits sur l'ensemble de la zone PPA.
Fondement juridique	<p>L'article 84 du règlement sanitaire départemental du Bas Rhin interdit le brûlage à l'air libre des déchets ménagers. La réglementation prévoit une possibilité de dérogation accordée par le Préfet, sur proposition de l'autorité sanitaire et après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Ces dérogations ne peuvent toutefois être accordées que dans le cas où il n'est pas possible d'utiliser d'autre moyen autorisé pour éliminer les déchets produits, et sous réserves du respect de conditions particulières.</p> <p>La circulaire du 18/11/2011 relative à l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets verts rappelle les bases juridiques relatives à cette interdiction, et précise les modalités et conditions d'attribution de dérogation..</p> <p>Le code de l'environnement précise que les installations d'élimination des déchets sont soumises à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.</p>
Indicateur	<p>Nombre de dérogations accordées</p> <p>Nombre d'opérations de sensibilisation</p>
Acteur de la mise en place	DREAL, CUS, Maires de la zone PPA, ARS, gardes champêtres de la zone PPA
Pilotes du suivi	DREAL, CUS
Objectif et/ou gain attendu	Les émissions dues au brûlage à l'air libre sont estimées à 6 tonnes par an pour les particules sur la zone PPA.
Éléments de coûts	Coûts des actions de communication associées.
Délai de réalisation	Immédiat

Référence	Volet transversal Disposition 14
Intitulé de la disposition	18.14 Introduire un critère décisionnel dans les commandes publiques pouvant affecter la qualité de l'air de la zone PPA
Secteur d'activité	Industrie, résidentiel/tertiaire, transport
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	La commande publique peut jouer un rôle important dans les conséquences de ses choix sur la qualité de l'air. Le renouvellement d'une flotte de véhicules, les types d'achats, les choix de prestataires, les exigences environnementales des appels d'offre sont autant de leviers permettant de diminuer les émissions de polluants atmosphériques sur l'agglomération.
Actions / Moyens	L'introduction dans les cahiers des charges de commandes publiques pouvant affecter la qualité de l'air de l'agglomération, d'un critère décisionnel sur les performances en termes de qualité de l'air, sera mis en place. L'objectif est de s'assurer que les prestataires choisis mettent tout en œuvre pour éviter d'apporter de la pollution atmosphérique supplémentaire dans la zone PPA. Par exemple, les choix des commandes devront intégrer des éléments comme l'utilisation de véhicules propres s'ils sont amenés à circuler fréquemment dans la zone ou sur la mise en œuvre de matériel ou d'engins les moins polluants possibles. Cette action permettra en parallèle de sensibiliser les prestataires aux problématiques de pollution atmosphérique.
Fondement juridique	Article 75-1 du code des marchés publics : <i>I - Le pouvoir adjudicateur, lorsqu'il achète un véhicule à moteur relevant des catégories M et N définies à l'article R. 311-1 du code de la route et que la valeur estimée du marché ou de l'accord-cadre est égale ou supérieure au seuil à partir duquel il doit recourir aux procédures formalisées pour la passation de ses marchés de fournitures, tient compte des incidences énergétiques et environnementales de ce véhicule sur toute sa durée de vie. ...</i>
Indicateur	Nombre de marchés intégrant ces critères
Acteur de la mise en place	Administrations et collectivités
Pilotes du suivi	DREAL, club des acheteurs publics éco-responsables
Objectif et/ou gain attendu	L'évitement de pollution supplémentaire dans les zones de vigilance en particulier pendant les pics de pollution est l'objectif attendu. La sensibilisation de tous les acteurs est également un but à atteindre.
Éléments de coûts	Pas de coûts directs pour l'application de cette disposition.
Délai de réalisation	Immédiat

Référence	Volet transversal Disposition 15
Intitulé de la disposition	18.15 Suivre les effets des dispositions améliorant la qualité de l'air sur la zone PPA
Secteur d'activité	<i>Industrie, résidentiel/tertiaire, transport</i>
Polluant(s) visé(s)	Particules (PM10) et oxydes d'azote (NO _x)
Contexte / Enjeux	<p>Pour répondre au contentieux européen sur les particules et de celui à venir sur les oxydes d'azote, les demandes européennes pour démontrer que toutes les actions sont prises pour améliorer la qualité de l'air de l'agglomération, sont nombreuses.</p> <p>Parallèlement, de nombreux plans ou politiques locales sont mis en place sur des sujets connexes à la qualité de l'air notamment sur le sujet des économies d'énergie, qui peuvent au final avoir des répercussions bénéfiques sur l'air.</p> <p>Il est donc important en plus d'assurer un suivi des dispositions prévues par le PPA, de faire connaître toutes les actions entreprises sur le territoire de la CUS qui ont un effet bénéfique sur la qualité de l'air. Les documents de planification et d'urbanisme à la disposition des collectivités locales (plans de déplacements urbains, plans locaux d'urbanisme et d'habitat, schémas de cohérence territoriale, etc.) constituent des outils qui peuvent permettre de lutter efficacement en faveur de la qualité de l'air et contre l'exposition des populations à la pollution atmosphérique.</p> <p>Un porter à connaissance comprenant un volet sur la qualité de l'air sur la base des éléments mis à disposition dans le cadre du suivi du PPA sera réalisé par l'État. Ce porter à connaissance aura pour objectif principal d'informer les élus et les citoyens sur l'état des lieux et les enjeux relatifs à la qualité de l'air sur leur territoire ainsi que les éventuelles prescriptions et orientations en la matière.</p>
Actions / Moyens	<p>La commission de suivi du PPA sera le lieu d'agrégation de ces informations. Chaque année, une présentation sera réalisée de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'évolution de la qualité de l'air, • l'état d'avancement des dispositions prévues par le PPA dont : <ul style="list-style-type: none"> ○ la mise en place des dispositions transport ○ le développement urbain de l'axe Heyritz – Kehl (urbanisation, trafic) ○ les projets soumis à la disposition relative aux études d'impact • la présentation des nouvelles études disponibles

	<ul style="list-style-type: none"> • les autres actions concourant à l'amélioration de la qualité de l'air sur l'agglomération (Plan climat, plan régional santé environnement, etc...) <p>Dans le cadre de ce suivi, la commission pourra être amenée à proposer des modifications d'appréciation ou de rédaction de certaines dispositions. Ces modifications, sous réserves qu'elles ne modifient pas l'économie générale du plan, pourront être entérinées par arrêté préfectoral.</p> <p>La commission de suivi pourra aussi à tout moment et avant l'échéance de 5 ans proposer la mise en révision du plan en faisant valoir la nécessité de prendre en compte de nouveaux éléments dimensionnant.</p> <p>En complément, la commission de suivi aura la responsabilité de remplir les indicateurs nationaux prochainement définis et nécessaires dans le cadre du suivi des procédures contentieuses.</p>
Fondement juridique	<p>Article R. 222-14 du code de l'environnement :</p> <p><i>« Les plans de protection de l'atmosphère recensent et définissent les actions prévues localement pour se conformer aux normes de la qualité de l'air dans le périmètre du plan ou pour maintenir ou améliorer la qualité de l'air existant.</i></p> <p><i>Ils organisent le suivi de l'ensemble des actions mises en œuvre dans leur périmètre par les personnes et organismes locaux pour améliorer ou maintenir la qualité de l'air, grâce notamment aux informations que ces personnes ou organismes fournissent chaque année au préfet en charge du plan sur les actions engagées et, si possible, sur leur effet sur la qualité de l'air. »</i></p> <p>Article R. 222-30 du code de l'environnement :</p> <p><i>« Lorsqu'il n'est pas porté atteinte à son économie générale, le plan de protection de l'atmosphère peut être modifié par arrêté du préfet ».</i></p>
Indicateur	<p>Population exposée aux dépassements de valeurs limites</p> <p>Émissions des différents secteurs d'activités (en fonction de la mise à jour de l'inventaire tenu par l'ASPA)</p>
Acteur de la mise en place	Administrations et collectivités
Pilotes du suivi	DREAL
Objectif et/ou gain attendu	Le suivi annuel des dispositions du PPA permettra une réactivité face aux évolutions du contexte et une réorientation des actions si nécessaire.
Éléments de coûts	-
Délai de réalisation	Immédiat et annuellement

Evaluation des dispositions du
Plan de Protection de l'Atmosphère de
Strasbourg sur la qualité de l'air et
l'exposition des populations

19 Principe de l'évaluation

19.1 Plate-forme émissions / modélisation pour l'évaluation

Les parties prenantes au Plan de Protection de l'Atmosphère disposent au sein de l'ASPA d'une plate-forme émissions / modélisation dont l'objectif est d'évaluer l'impact sur l'atmosphère des dispositions mises en œuvre dans le cadre de la planification réglementaire.

Cette plate-forme a été mise en œuvre en amont du choix des dispositions afin de fournir les quotas d'émissions admissibles à l'échelle de la zone du PPA dans le but de respecter complètement les normes de qualité de l'air en vigueur (cf. chapitre « Analyse des enjeux à court terme d'amélioration de la qualité de l'air »).

En aval du choix des dispositions, cette plate-forme a de nouveau été mise à contribution afin d'évaluer l'impact des dispositions :

- **Sur les émissions polluantes**, avec comme étape préalable de bâtir un scénario d'actions permettant de quantifier l'impact des dispositions ;
- **Sur la qualité de l'air et l'exposition potentielle des populations** aux dépassements de normes.

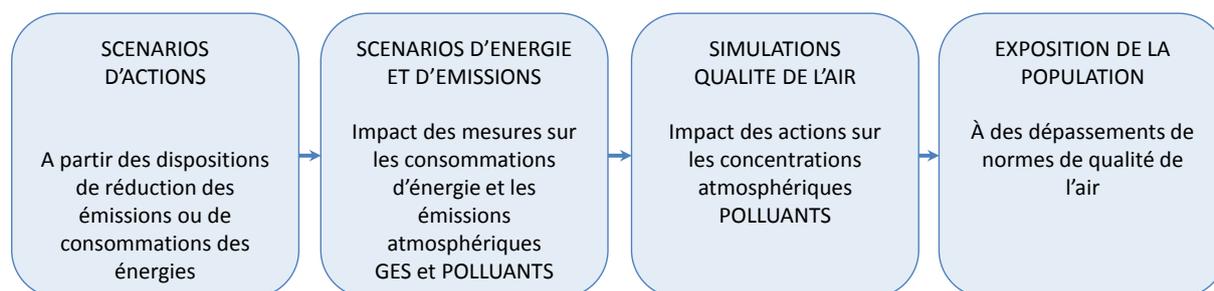


Figure 52 – principe de l'évaluation des dispositions du PPA

Les simulations de qualité de l'air nécessitent la mise en œuvre d'un modèle déterministe permettant de reconstituer les champs de pollution à partir du cadastre des émissions, de paramètres météorologiques, topographiques, d'occupation des sols mais également les conditions aux limites de la zone étudiée.

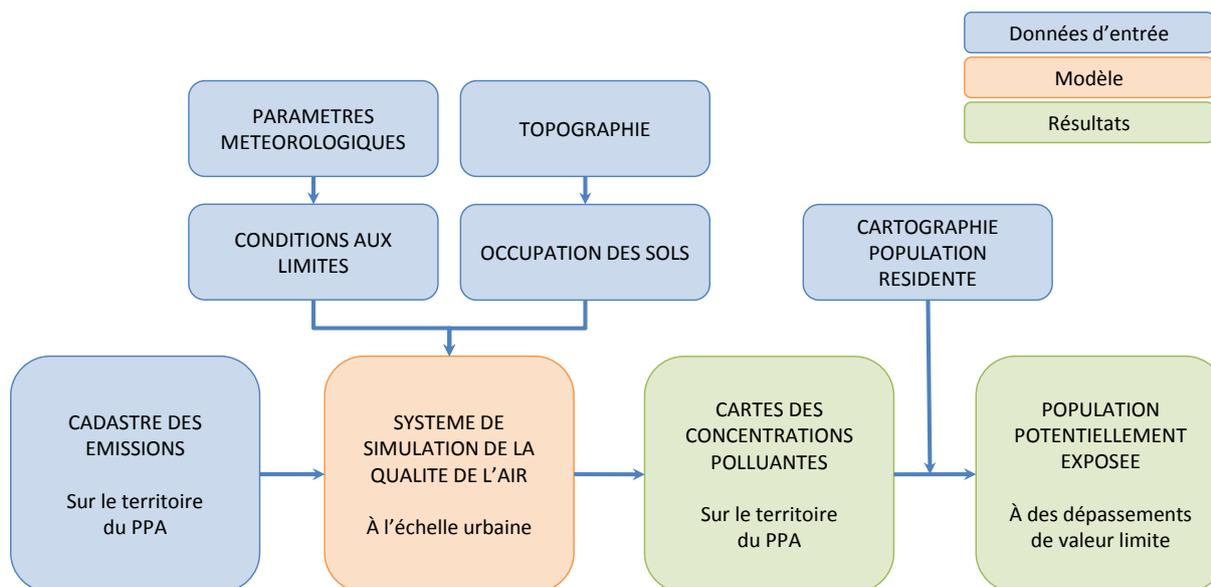


Figure 53 – mise en œuvre du modèle de simulation de la qualité de l'air

19.2 Scénarios considérés

19.2.1 Etat initial du PPA

L'état initial du Plan de Protection de l'Atmosphère concerne les années de référence 2000 à 2010 pour les émissions et 2000 à 2012 pour les concentrations (mesurées par station ou simulées).

19.2.2 Horizons du PPA et scénarios étudiés

L'horizon de l'évaluation à court terme du PPA est l'année 2015. Cette échéance est définie au niveau national pour d'une part assurer une vision d'ensemble des différents PPA nationaux et d'autre part pour justifier des premiers effets des dispositions entreprises auprès de la Commission Européenne.

Cependant, au travers de la stratégie établie et des objectifs fixés pour le PPA de Strasbourg qui mettent en avant la protection de la population, il reste évident que les principaux effets sur les émissions et la qualité de l'air sont à attendre des actions qui seront entreprises dans le domaine des transports et qui interviendront à moyen terme avant 2020.

Concernant les émissions en 2015, deux scénarios sont étudiés:

- **2015 volontariste** : Ce scénario correspond à la situation 2015 incluant le scénario tendanciel 2015 OPTINEC AMSM⁴¹. Ce scénario décrit l'évolution du système énergétique français en prenant uniquement en compte les mesures visant spécifiquement la réalisation des objectifs énergétiques en matière de réduction des émissions de GES réellement décidées en

⁴¹ OPTINEC 4 : Scénarii prospectifs climat-air-énergie. Evolution des émissions de polluants en France aux horizons 2020 et 2030 – MEDDTL, CITEPA, 8 juin 2011.

2011 et leurs effets. *Il intègre l'ensemble des actions en faveur de la qualité de l'air décliné à des échelles supérieures à la CUS et à la Région ; mais également la réalisation des objectifs locaux. La réalisation des objectifs locaux de ce scénario s'appuie sur la mise en œuvre de certaines dispositions du PPA chargé de décliner localement les politiques et les orientations portées à un niveau supérieur.* Concernant les deux secteurs impactant le plus la qualité de l'air sur la zone du PPA :

- **Résidentiel tertiaire** : Le scénario AMSM inclut la mise en œuvre de la réglementation thermique 2012 ainsi que les obligations de rénovation imposées par les lois de Grenelle 1 et 2 (bâtiments de l'Etat et tertiaires). Il inclut aussi une multiplication par 4 du taux de renouvellement des appareils de chauffage au bois que la disposition 9 aura en charge de cibler sur la zone PPA.
- **Transports** : Le scénario AMSM intègre l'effet des mesures techniques (dont l'usage de véhicules électriques et hybrides) visant à l'amélioration de la performance énergétique des modes de transports et des mesures de reports modaux. Sur la zone du PPA, ce scénario pour le transport routier est basé sur l'application de coefficients d'évolution globale des émissions 2009-2015 sur les émissions 2009, pour tous les axes. Aucun modèle de trafic spécifique n'est donc mis en œuvre dans le cadre de ce scénario. Par ailleurs et à cette échéance, aucune nouvelle voirie à fort trafic routier n'est prévue.
- **2015 volontariste renforcé** : Ce scénario correspond à la situation 2015 incluant le scénario 2015 volontariste reprenant l'ensemble des réductions d'émissions liées aux politiques menées au national et local auquel il est ajouté les effets des dispositions plus ciblées du PPA qui pourraient être mises en œuvre à cette échéance. *Ce scénario permet d'évaluer l'impact des mesures ciblées sur les zones de vigilance.*

19.2.3 Cohérence des réductions d'émissions prévues par le scénario OPTINEC AMSM avec l'observation de la situation en Alsace.

19.2.3.1 Scénarios d'émissions

Remarque : La réduction d'émissions en 2011 pour une fermeture définitive mi-2011 de la raffinerie PRR de Reichstett implique de faire spécifiquement évoluer les émissions 2009-2015 dans le cadre du scénario tendanciel pour cette activité.

Afin d'évaluer la pertinence du scénario OPTINEC vis-à-vis des observations des émissions réelles en Alsace, l'ASPA a mené une étude de corrélation pour les différents facteurs de réduction de polluant.

Cette étude (Annexe) a permis de valider les coefficients de réduction des émissions issus du scénario OPTINEC base 2009. Seul le secteur du raffinage aura nécessité une adaptation pour prendre en compte la fermeture de la raffinerie de Reichstett.

A titre d'illustration de cette étude, le graphique ci-dessous représente les évolutions linéaires des émissions d'oxydes d'azote. La droite rouge est basée sur les émissions réellement constatées entre 2005 et 2010, la verte sur le scénario OPTINEC.

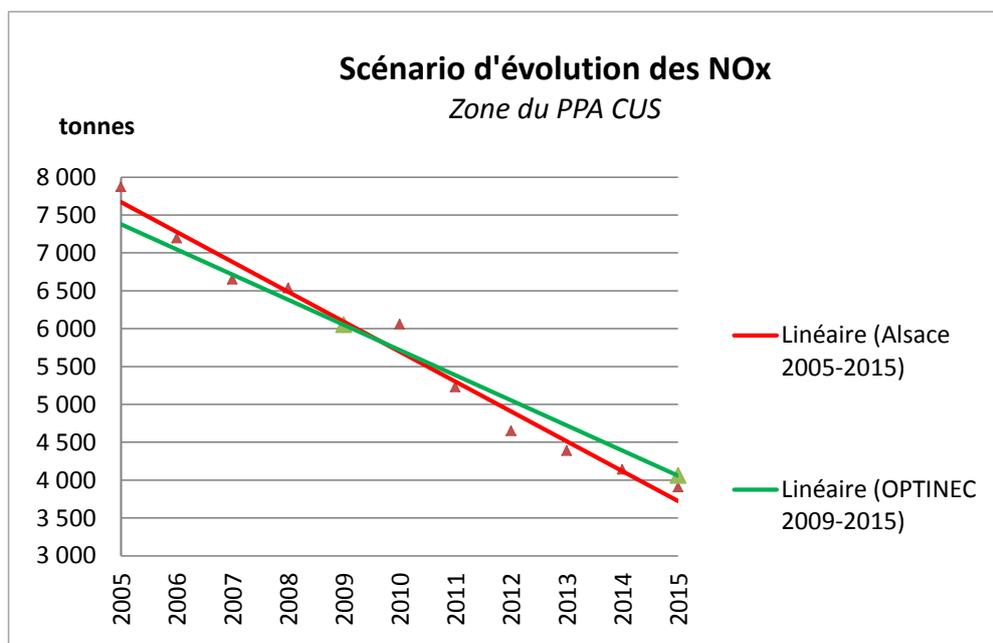


Figure 54 – évolutions OPTINEC et alsaciennes en zone PPA des émissions d'oxydes d'azote à horizon 2015

Le scénario d'évolution OPTINEC 2009-2015 est cohérent avec les projections de la zone PPA 2005-2015 (écart de 3,7%) et est donc validé comme scénario volontariste 2015.

19.2.4 Autres paramètres et hypothèses pris en compte dans l'évaluation du PPA

Paramètres météorologiques : Les données météorologiques considérées pour l'année 2015 sont identiques à celles prises en compte dans l'état initial 2009. Cette année est considérée comme relativement représentative d'une situation moyenne de qualité de l'air en Alsace au cours des dernières années.

Conditions aux limites : Les conditions aux limites du modèle utilisé sur la zone du PPA proviennent des stations de mesure de fond de l'ASPA pour l'année de base 2009. Concernant les scénarios 2015, les conditions aux limites sont fournies par le modèle national PREVAIR mis en œuvre par l'INERIS. Elles intègrent la mise en œuvre du scénario 2015 OPTINEC AMSM au niveau national.

Populations : Le calcul de l'exposition potentielle des populations soumises à dépassement de norme en 2015 nécessite de disposer de l'emplacement des projets d'urbanisation résidentielle à l'échelle de la zone PPA. L'ASPA a utilisé une *carte des projets réalisés à horizon 2015* et a, en concertation avec les services de la Communauté Urbaine de Strasbourg en charge du PDU, *affecté les populations attendues sur les zones concernées*. La prise en compte de ces populations supplémentaires, en particulier à proximité de la route du Rhin, conduit à augmenter en 2015 les populations vivant dans des zones potentiellement exposées à des dépassements de valeurs limites pour le NO₂ dans une fourchette comprise entre 1 500 et 3 000 personnes.

19.2.5 Dispositions du PPA faisant l'objet d'une évaluation quantitative

Les 15 dispositions du PPA de Strasbourg, contribuent ou contribueront chacune à leur manière à l'amélioration de la qualité de l'air de l'agglomération et à la protection des populations. La plupart d'entre elles contribueront à garantir le respect du scénario 2015 volontariste.

Certaines ont pour objectif de ne pas dégrader la qualité de l'air existante, d'autres à protéger les populations déjà exposées, d'autres encore à prévenir l'exposition de nouvelles populations ou encore à améliorer les connaissances.

Toutes ces dispositions ne sont donc pas chiffrables en termes de gain sur les émissions de polluants. L'importance de ces dispositions non chiffrables ne doit cependant pas être négligée car elles garantissent essentiellement la protection de la population.

Parmi l'ensemble des dispositions du Plan de Protection de l'Atmosphère, quatre peuvent faire spécifiquement l'objet d'une évaluation de l'impact sur les émissions et la qualité de l'air à court terme. Il s'agit des dispositions suivantes :

- *Disposition n°1 : renforcer la politique de déplacements urbains réduisant le trafic routier, avec le nouveau PDU.*
- *Disposition n°3 : restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines zones et sur certains axes.*
- *Disposition n°4 : réduire les émissions liées au transport sur l'avenue du Rhin.*
- *Disposition n°13 : Faire respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets.*

L'impact spécifique sur les émissions sera évalué disposition par disposition. A l'issue de cette étape, l'évaluation de l'impact cumulé de ces dispositions sur la qualité de l'air sera réalisée dans le cadre du scénario 2015 volontariste renforcé.

Il convient de noter que la disposition n°1, pilotée par la Communauté Urbaine de Strasbourg, ne pourra pas produire d'impact quantifiable à l'horizon 2015, en raison des effets progressifs et à long terme des mesures proposées. Il a été en revanche évalué que, en 2025, elle contribuera à une réduction d'émission de particules et d'oxydes d'azote d'environ 10% complémentaire à celle attendue par la seule amélioration des motorisations. Le PDU a pour objectif de faire baisser la part modale de la voiture particulière et de réduire de 30% le kilométrage parcouru en voiture. Cette disposition, bien que non prise en compte dans l'évaluation du scénario 2015 volontariste renforcé verra tout de même la réalisation d'effets bénéfiques pour la qualité de l'air. Ces effets n'ont pu être quantifiés finement pour 2015 car seules les situations 2020 et 2025 ont été simulées par le biais d'un modèle de trafic dans le cadre du PDU.

Par la suite, la mise en œuvre des dispositions (3, 4 et 13) sera dénommée « scénario 2015 volontariste renforcé ».

AVERTISSEMENT CONCERNANT LA MODELISATION : Impact de la norme Euro 5 sur les émissions routières de particules et de NO_x :

- *Concernant les véhicules légers, la norme Euro 5 doit, par rapport à la norme Euro 4, abaisser les émissions maximales de particules de 80% (diesel) et les émissions maximales de NO_x d'environ 25 à 30% (diesel et essence).*
- *Concernant les poids lourds, la norme Euro V limite les émissions maximales de NO_x de 40% par rapport à la norme Euro IV.*
- *Toutefois, diverses publications rapportent des émissions de NO_x supérieures pour les véhicules Euro 5 par rapport aux véhicules Euro 4. Cette évolution à la hausse est illustrée dans la note explicative⁴² du MEDDE relative aux Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air.*
- *Il convient donc de considérer les limites d'application de la norme Euro 5 dans l'interprétation des résultats des scénarios d'émissions et simulations de la qualité de l'air du présent document.*

⁴² NOTE EXPLICATIVE – MEDDE – http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Note_explicative.pdf

20 Evaluation des dispositions à l'horizon 2015

20.1 Hypothèses retenues pour l'évolution des émissions liée à la mise en œuvre des dispositions 3,4 et 13

20.1.1 Zoom sur la disposition n°4 : réduire les émissions liées au transport sur l'avenue du Rhin

Cette disposition consiste à interdire le trafic poids lourds sur l'avenue du Rhin sauf ceux effectuant de la desserte urbaine. Pour mesurer son impact, l'hypothèse est faite que 60% du trafic poids lourds sur l'avenue du Rhin est dérivé vers un itinéraire empruntant la N83, la N353 et la rue du Havre. Cette mesure engendre une hausse des émissions polluantes au niveau du nouvel itinéraire emprunté et une baisse des émissions au niveau de l'avenue du Rhin présentant une densité de population plus importante dans sa proximité (tableau 18). Au global, sur le périmètre PPA, les émissions augmentent mais sur des zones peu ou pas habitées. Cette augmentation s'élève à 64 tonnes de NO_x, 3,5 tonnes de PM10 et 2,5 tonnes de PM2,5.

	NO _x	PM10	PM2,5
Avenue du Rhin	-24,0 t (-31%)	-1 283 kg (-17%)	-922 kg (-17%)
N83	+6,3 t (24%)	+394 kg (14%)	+253 kg (13%)
N353	+15,0 t (37%)	+1 012 kg (28%)	+660 kg (26%)
Rue du Havre	+66,3 t (91%)	+3 492 kg (48%)	+2 526 kg (52%)
Total des axes	+63,6 t (29%)	+3 615 kg (17%)	+2 517 kg (17%)

Tableau 27 – Impact sur les émissions routières de la mise en œuvre de la disposition n°4 du PPA

20.1.2 Zoom sur la disposition n°13 : faire respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets

Sur le périmètre du PPA de Strasbourg, cette disposition s'accompagne d'une faible baisse des émissions de NO_x (-625 kg) et d'une diminution modérée des émissions de PM10 et de PM2,5 (-6 t).

20.1.3 Zoom sur la disposition n°3 : restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines zones et sur certains axes.

Pour évaluer cette disposition dont le cadre reste à définir, l'hypothèse a été faite de reprendre les données issues de l'étude menée sur l'accélération du renouvellement du parc roulant (paragraphe 14.3.3.2). L'évaluation de cette disposition porte sur le scénario de renouvellement accéléré du parc de véhicules utilitaires légers et de poids lourds uniquement et amènerait une diminution sur le périmètre concerné (zone de stationnement payant) de 20 tonnes de NO_x, 1.5 tonnes de PM10 et 1.5 tonnes de PM2,5.

20.2 Impact attendu des scénarios 2015 volontariste et volontariste renforcé sur les émissions

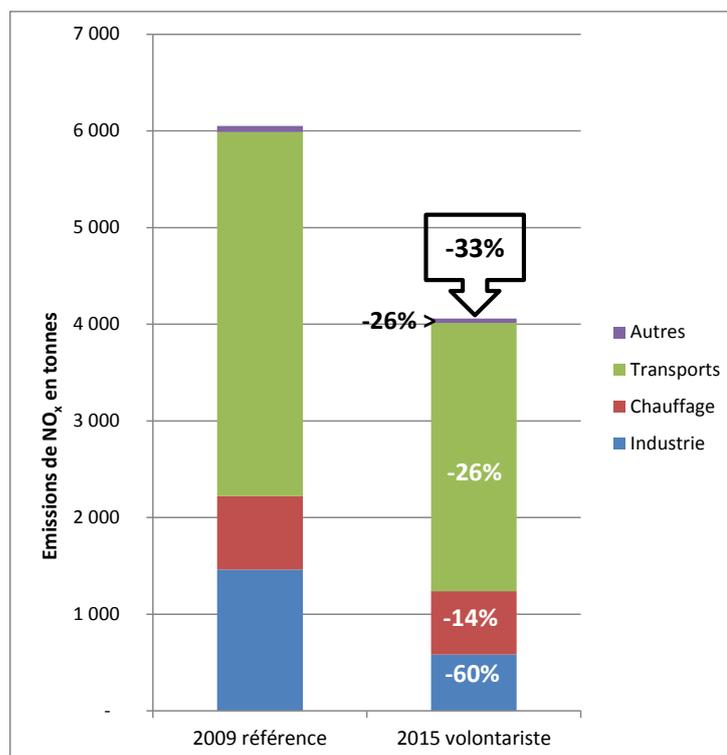
20.2.1 Les oxydes d'azote

Les émissions de NO_x proviennent essentiellement des transports, plus particulièrement routiers. Entre 2009 et 2015, les émissions de NO_x montrent une diminution attendue de 33% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg. Les actions du PPA portant sur les transports engendrent une hausse des émissions de NO_x loin des habitations et une diminution dans le noyau urbain de la CUS. Au global, le scénario 2015 volontariste renforcé permet une diminution des émissions de NO_x de 32% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg.

Cette évolution défavorable des émissions de NO_x à l'échelle de la zone PPA est contre balancée par le fait que les émissions auparavant situées en milieu densément urbanisé auront lieu vers des zones où les populations sont quasiment absentes. L'indicateur pertinent est l'évolution du nombre de personne exposée.

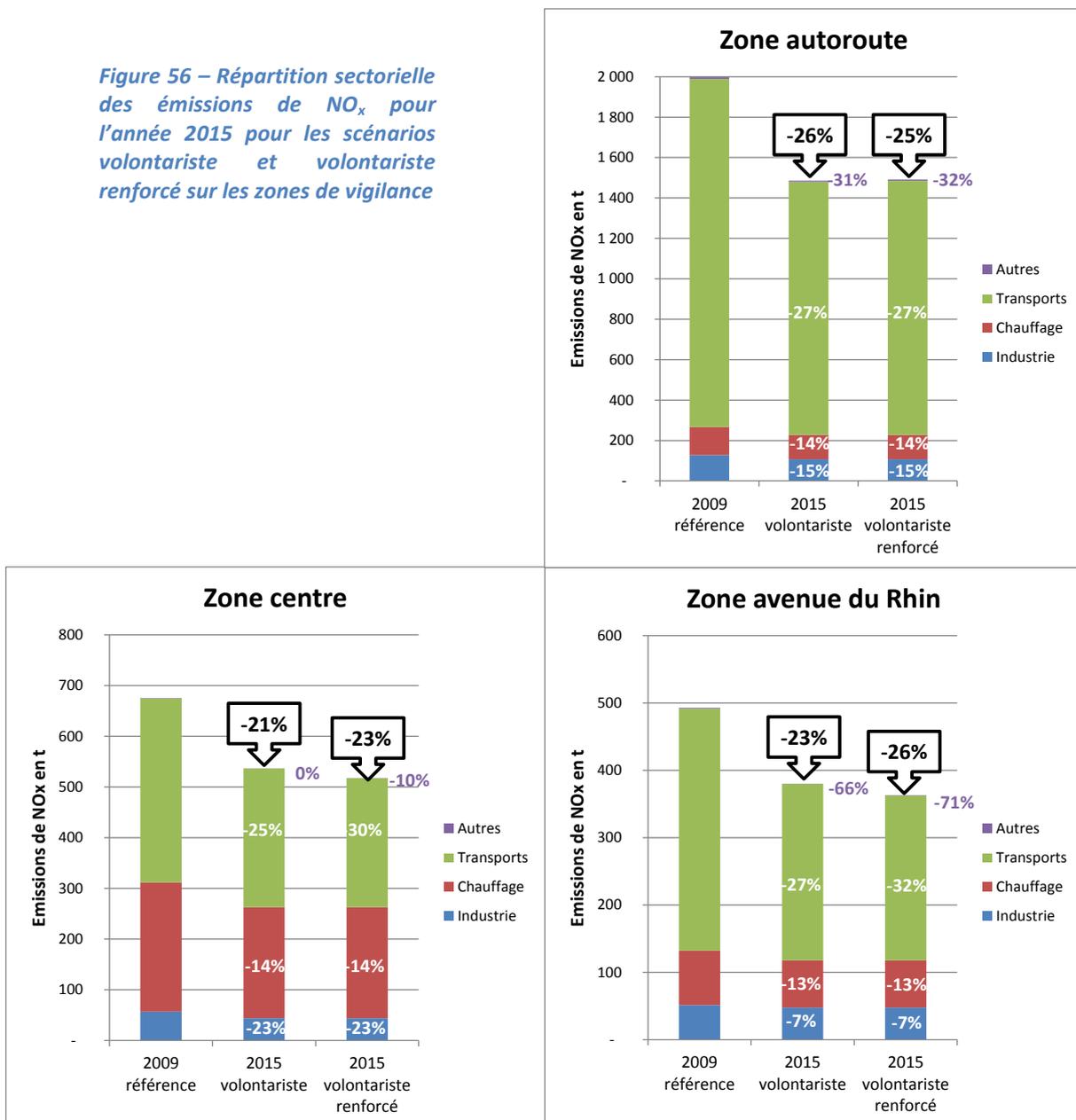
2015 volontariste : ce scénario envisage une réduction des émissions de NO_x de 33% par rapport à 2009. Les trois principaux secteurs (industrie, chauffage et transports) contribuent à cette évolution, et plus particulièrement le secteur industriel dont les émissions de NO_x diminuent de 60% en partie grâce à la fermeture de la raffinerie. Les émissions du secteur des transports diminuent de 26% en lien avec l'amélioration technologique progressive du parc automobile, le renouvellement tendanciel du parc roulant et la mise en œuvre du PDU de Strasbourg. Il convient cependant de noter que la part du dioxyde d'azote dans les émissions de NO_x augmente en lien avec la surémission de NO₂ accompagnant la technologie du filtre à particules sur les véhicules diesels.

Figure 55 – Répartition sectorielle des émissions de NO_x pour l'année 2009 et pour le scénario 2015 volontariste



2015 volontariste renforcé : la mise en œuvre de ce scénario génère une très légère surémission de NO_x sur la zone PPA imputable au déroutage des poids lourds de la route du Rhin sur un itinéraire plus long mais situé loin de la population. Cette augmentation reste à peine perceptible par rapport au scénario volontariste (+1% pour le secteur du transport routier). En effet, les émissions de NO_x vont augmenter sur la N83, la N353 et la rue du Havre mais, dans le même temps, elles vont diminuer sur l'avenue du Rhin et sur les axes de circulation situés à l'intérieur du périmètre de stationnement payant de la ville de Strasbourg pour une réduction des émissions du transport routier de 5 points sur ces deux zones entre les scénarios volontariste et volontariste renforcé.

Figure 56 – Répartition sectorielle des émissions de NO_x pour l'année 2015 pour les scénarios volontariste et volontariste renforcé sur les zones de vigilance

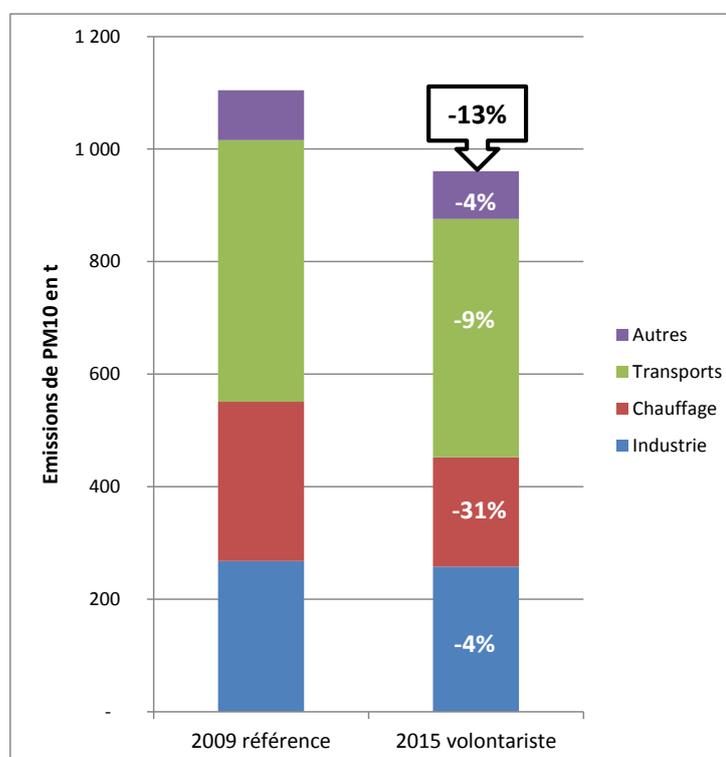


20.2.2 Les particules PM10

Les émissions de PM10 proviennent à 42% du transport, 26% du chauffage et 24% de l'industrie. Entre 2009 et 2015, les émissions de PM10 montrent une diminution attendue de 13% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg. Les actions du PPA portant sur les transports engendrent comme pour les oxydes d'azote une très légère hausse des émissions de PM10 qui est compensée par la mesure d'interdiction du brûlage des déchets à l'air libre. Il faut préciser que la mesure consistant à limiter le trafic poids lourds sur l'avenue du Rhin produit une diminution des émissions de PM10 au niveau de cet axe et une augmentation loin des habitations au niveau du nouvel itinéraire emprunté par les poids lourds. Au global, le scénario 2015 volontariste renforcé permet une diminution des émissions de PM10 de 13% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg. Cette diminution est légèrement supérieure de 4 tonnes de PM10 que celle observée pour le scénario 2015 volontariste.

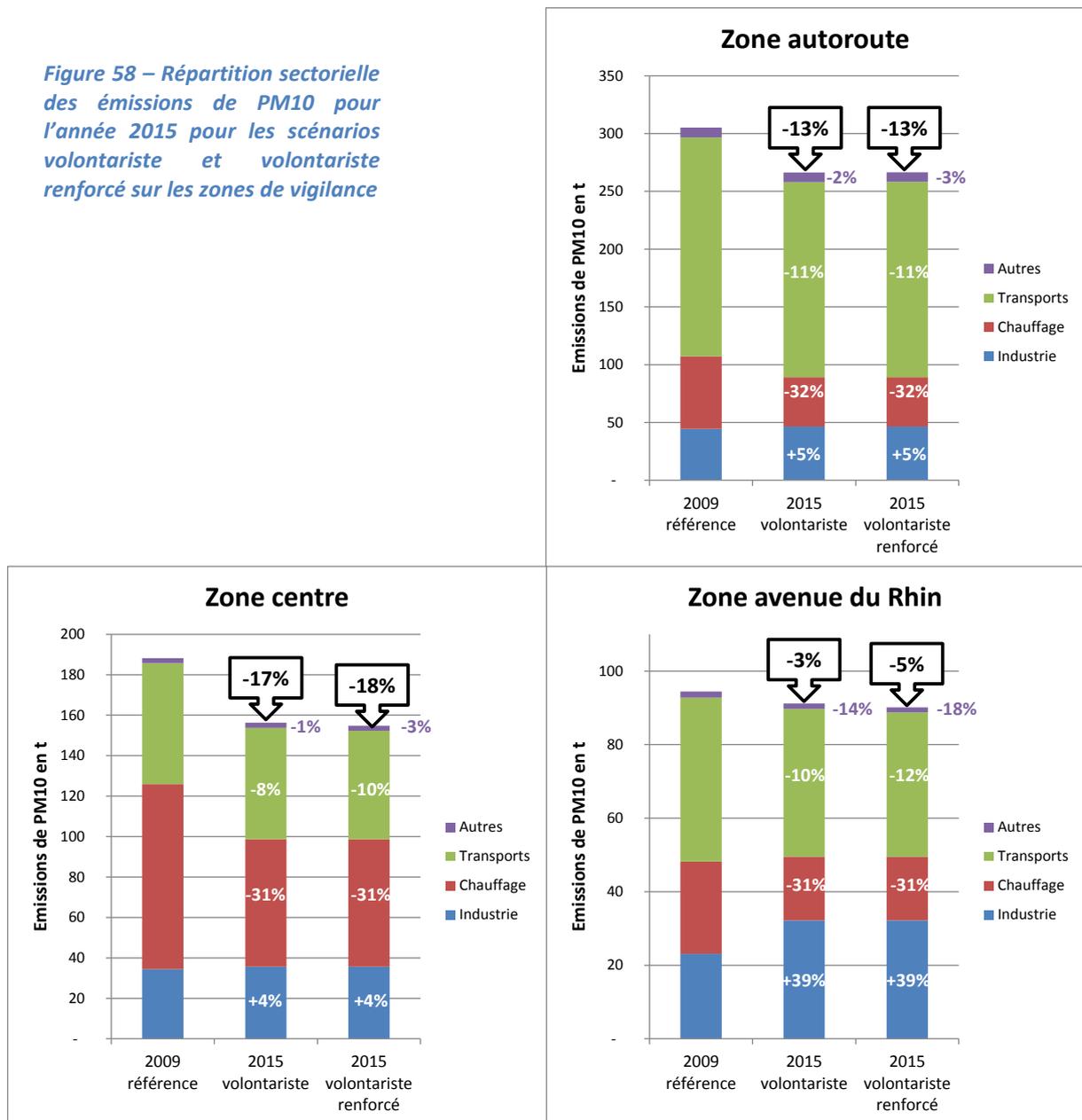
2015 volontariste : ce scénario envisage une réduction des émissions des PM10 de 13% par rapport à 2009. Les quatre secteurs d'activité (industrie, chauffage, transports et autres) contribuent à cette évolution, et plus particulièrement le secteur du chauffage dont les émissions de PM10 diminuent de 31%, en partie grâce à la politique de rénovation thermique engagée au niveau national et appuyée au niveau régional. Les émissions du secteur des transports diminuent de 9% en lien avec la généralisation des filtres à particules sur les véhicules diesels à partir de 2011, le renouvellement du parc roulant et la mise en œuvre du PDU de Strasbourg. Il convient cependant de noter que les émissions de PM10 du transport routier sont constituées à 60% de particules d'usure (frein, pneu, route) et de remise en suspension sur lesquelles seule une baisse de trafic peut avoir un impact.

Figure 57 – Répartition sectorielle des émissions de PM10 pour l'année 2009 et pour le scénario 2015 volontariste



2015 volontariste renforcé : La mise en œuvre de ce scénario génère une légère diminution des émissions de PM10 de 4 tonnes sur la zone PPA imputable plus particulièrement à la disposition n°13 consistant à interdire le brûlage des déchets à l'air libre. Les 2 autres dispositions ont soit très peu d'impact (disposition n°3), soit un impact contraire aux attentes se traduisant par une très légère hausse des émissions de PM10, qui sera cependant située loin des zones habitées. La réduction des émissions routières est de 2 points entre les scénarios volontariste et volontariste renforcé sur les zones centre et avenue du Rhin. Les augmentations de particules du secteur « industrie » proviennent de l'augmentation des particules de chantier et de la part de biomasse dans l'alimentation des installations de chauffage urbain en remplacement de combustibles fossiles.

Figure 58 – Répartition sectorielle des émissions de PM10 pour l'année 2015 pour les scénarios volontariste et volontariste renforcé sur les zones de vigilance

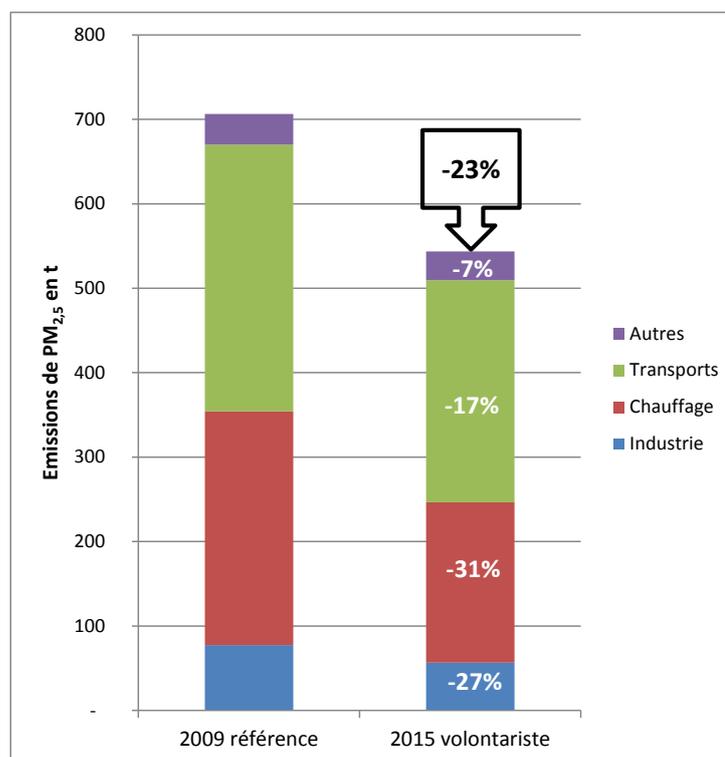


20.2.3 Les particules PM2,5

Les émissions de PM2,5 proviennent à 45% du transport, 39% du chauffage et 11% de l'industrie. Entre 2009 et 2015, les émissions de PM2,5 montrent une diminution attendue de 23% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg. Les actions du PPA portant sur les transports engendrent comme pour les oxydes d'azote une très légère hausse des émissions de PM2,5 qui est compensée par la mesure d'interdiction du brûlage des déchets à l'air libre. Il faut préciser que la mesure consistant à limiter le trafic poids lourds sur l'avenue du Rhin produit une diminution des émissions de PM2,5 au niveau de cet axe et une augmentation loin des habitations au niveau du nouvel itinéraire emprunté par les poids lourds. Au global, le scénario 2015 volontariste renforcé permet une diminution des émissions de PM2,5 de 24% à l'échelle du périmètre du PPA de Strasbourg. Cette diminution est légèrement supérieure de 5 tonnes de PM2,5 que celle observée pour le scénario 2015 volontariste.

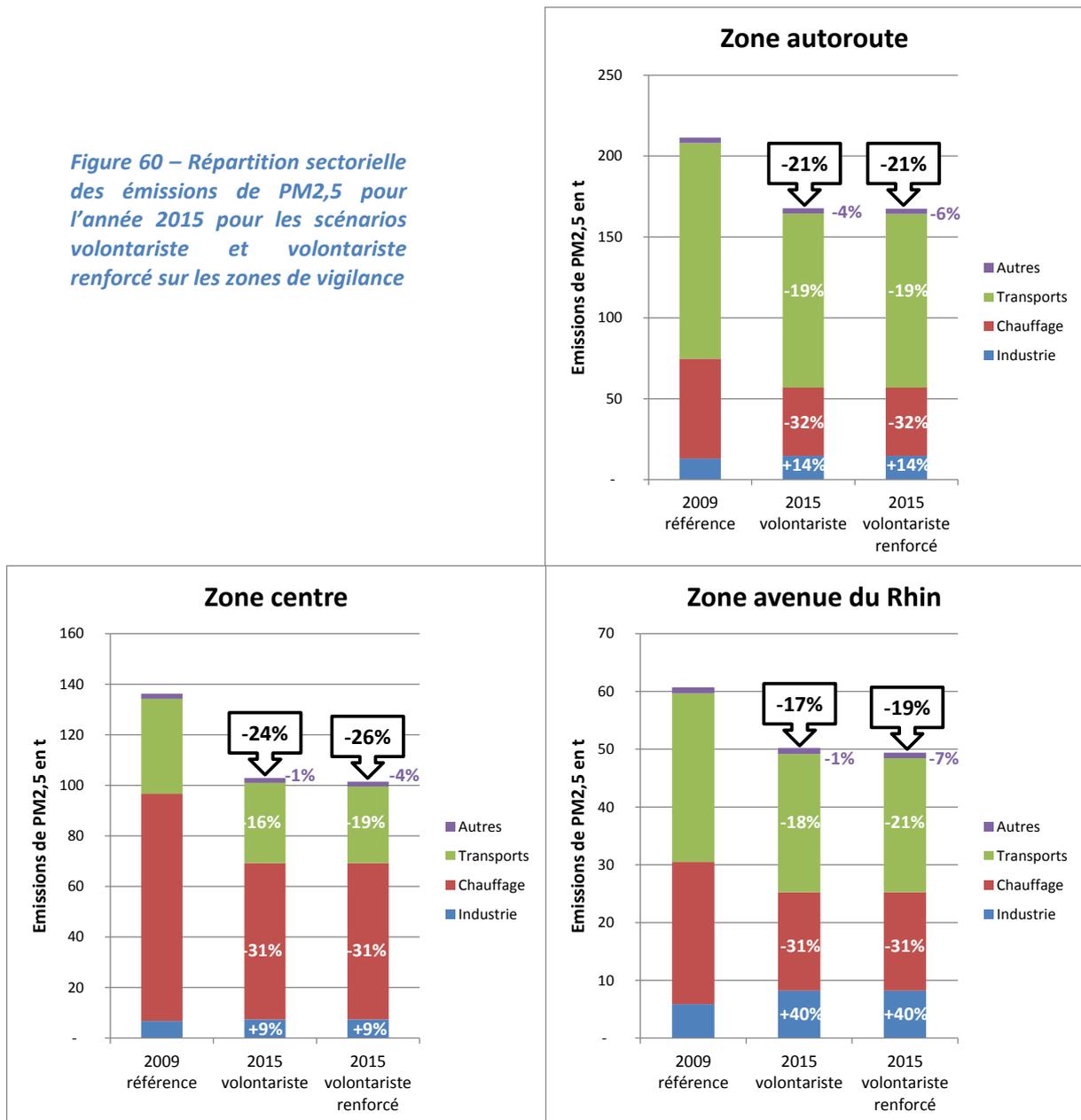
2015 volontariste : ce scénario envisage une réduction des émissions des PM2,5 de 23% par rapport à 2009. Les quatre secteurs d'activité (industrie, chauffage, transports et autres) contribuent à cette évolution, et plus particulièrement le secteur du chauffage dont les émissions de PM2,5 diminuent de 31%, en partie grâce à la politique de rénovation thermique engagée au niveau national et appuyée au niveau régional. Les émissions du secteur des transports diminuent de 17% en lien avec la généralisation des filtres à particules sur les véhicules diesels à partir de 2011, le renouvellement tendanciel du parc roulant et la mise en œuvre du PDU de Strasbourg. Il convient cependant de noter que les émissions de PM2,5 du transport routier sont constituées à 45% de particules d'usure (frein, pneu, route) et de remise en suspension sur lesquelles seule une baisse de trafic peut avoir un impact. Cette part est moins importante que pour les PM10, expliquant ainsi la baisse plus importante des émissions de PM2,5 du transport entre 2009 et 2015.

Figure 59 – Répartition sectorielle des émissions de PM2,5 pour l'année 2009 et pour le scénario 2015 volontariste



2015 volontariste renforcé : La mise en œuvre de ce scénario génère une légère diminution des émissions de PM_{2,5} de 5 tonnes sur la zone PPA imputable plus particulièrement à la disposition n°13 consistant à interdire le brûlage des déchets à l'air libre. Les 2 autres dispositions ont soit très peu d'impact (disposition n°3), soit un impact contraire aux attentes se traduisant par une très légère hausse des émissions de PM_{2,5}, qui sera cependant située loin des zones habitées. La réduction des émissions routières est de 3 points entre les scénarios volontariste et volontariste renforcé sur les zones centre et avenue du Rhin. Les augmentations de particules du secteur « industrie » proviennent de l'augmentation des particules de chantier et de la part de biomasse dans l'alimentation des installations de chauffage urbaine en remplacement de combustibles fossiles.

Figure 60 – Répartition sectorielle des émissions de PM_{2,5} pour l'année 2015 pour les scénarios volontariste et volontariste renforcé sur les zones de vigilance



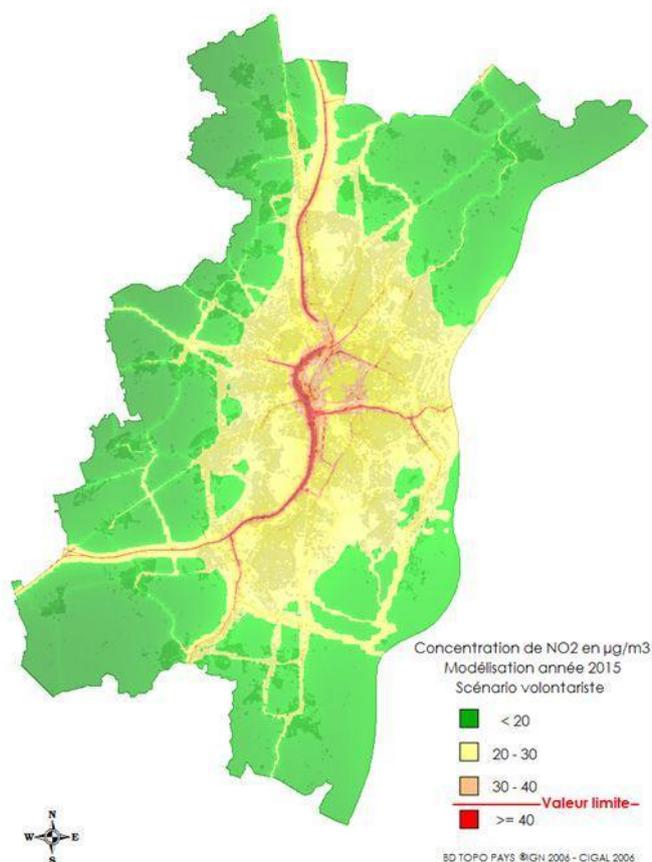
20.3 Résultat de la simulation de la qualité de l'air du scénario volontariste 2015

La simulation de la qualité de l'air pour l'année 2015 est effectuée avec des conditions météorologiques identiques à l'année 2009 et elle intègre plusieurs évolutions :

- Evolution des émissions⁴³ – elle se base sur les éléments du chapitre précédent basés principalement sur les scénarios OPTINEC AMSM et les évolutions des émissions observées par l'ASPA.
- Evolution de la pollution de fond – l'INERIS à la demande du ministère a simulé heure par heure la qualité de l'air sur toute la France pour l'année 2015 à partir des scénarios OPTINEC AMSM et du modèle PREVAIR. Ce modèle présente un maillage très lâche qui n'est pas utilisable directement par l'ASPA. C'est pourquoi, pour chaque polluant, une différence a été calculée heure par heure entre les concentrations des simulations PREVAIR 2009 et 2015. Puis, cette différence a été appliquée heure par heure pour chaque polluant à la pollution de fond utilisée pour la simulation ASPA de la zone PPA pour l'année 2009 afin d'obtenir une pollution de fond pour l'année 2015 intégrant l'impact des scénarios OPTINEC AMSM.

20.3.1.1 Simulation des concentrations de NO₂ à l'horizon 2015

La simulation du scénario volontariste 2015 présente encore des dépassements de la valeur limite en NO₂ à proximité des grands axes de circulation (autoroutes A35, A4, A350, A351 et A352, nationales N4 et N83, avenue du Rhin, rue du Havre, place de Haguenau, avenue des Vosges, etc...). **Environ 48 650 habitants de la zone PPA sont potentiellement exposés à des dépassements de la valeur limite en NO₂** (contre 116 000 en 2009 et 62 500 en 2011). Près de la moitié d'entre eux se situent dans la zone du centre-ville (23 500 hab) tandis que les zones de proximité des voies rapides urbaines et de l'avenue du Rhin comptent respectivement 10 850 et 4 000 personnes potentiellement exposées.



Carte 96 – Concentrations annuelles de NO₂ sur la zone du PPA de Strasbourg à l'horizon 2015

⁴³ L'ASPA a intégré dans cette modélisation les émissions 2009 V2011 auxquelles sont appliqués les scénarios OPTINEC AMSM.

Les évolutions de pollution de fond et des émissions proposées dans le scénario volontariste 2015 induisent une diminution par rapport à la période 2009-2012 d'environ 10 000 à 65 000 personnes (suivant les années) potentiellement exposées à un dépassement de la valeur limite en NO₂. En comparant ce résultat à l'année 2009, qui constitue l'année de référence météorologique, la population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite en NO₂ diminue de plus de moitié.

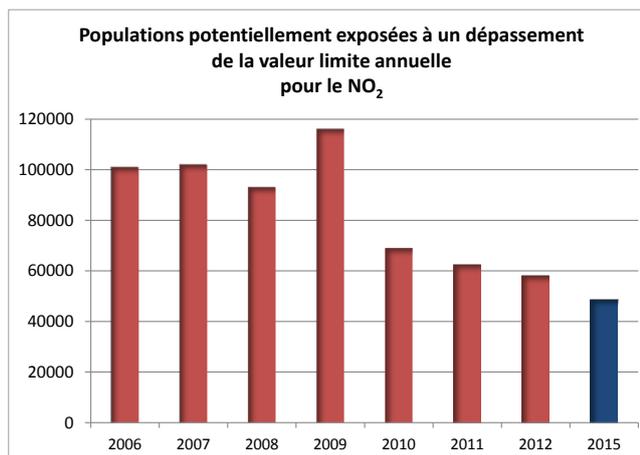
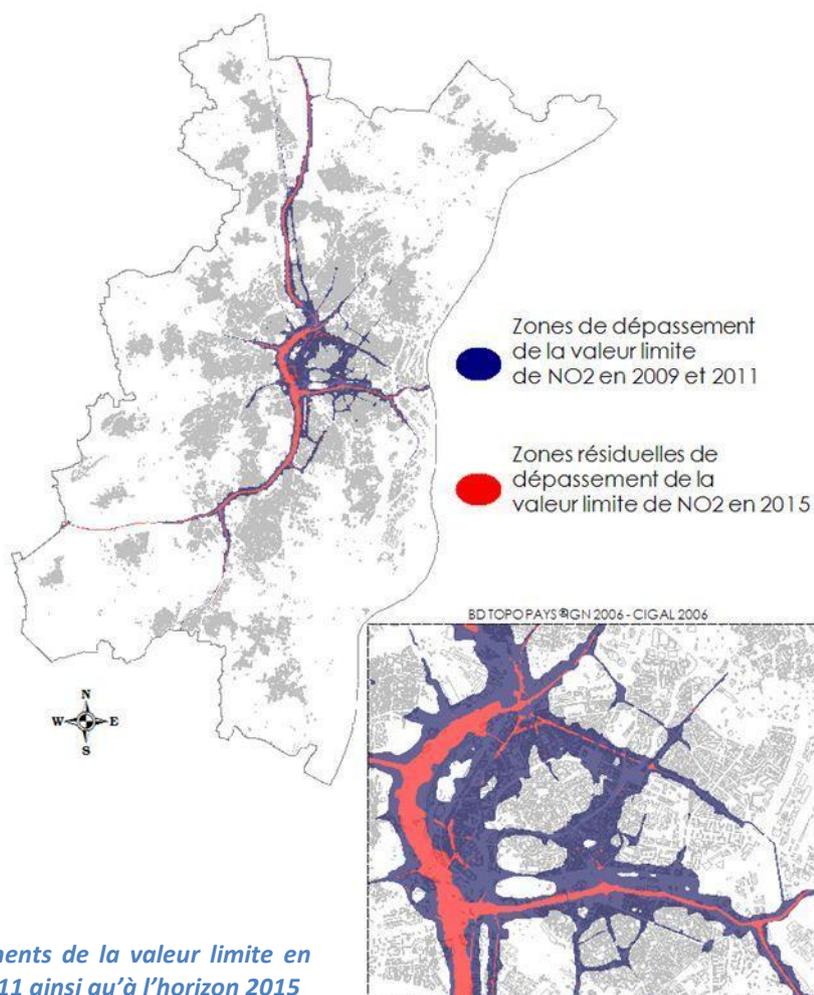


Figure 61 – Evolution des populations potentiellement exposées à un dépassement de valeur limite en NO₂

Les surfaces de dépassements de la valeur limite en NO₂ devraient considérablement diminuer en 2015 par rapport aux années 2009 et 2011. Cette diminution progressive des niveaux de dioxyde d'azote à mettre au compte du scénario « volontariste 2015 » peut trouver son origine dans le renouvellement du parc routier, mais aussi dans la rénovation thermique des bâtiments ou encore dans la politique des transports en commun de la CUS, mesures que le PPA de Strasbourg tend à conforter et amplifier.

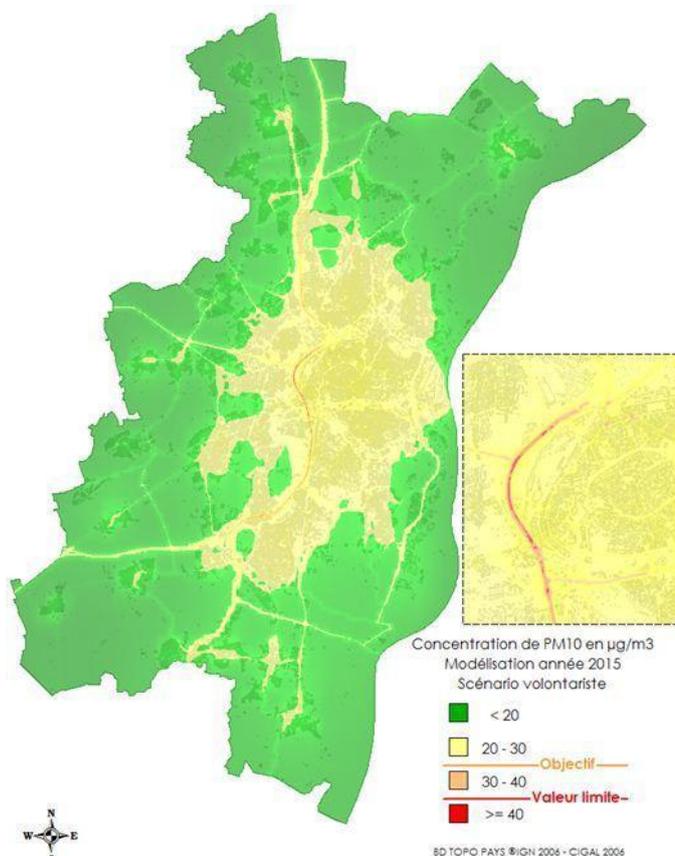


Carte 97 – Zones de dépassements de la valeur limite en NO₂ pour les années 2009 et 2011 ainsi qu'à l'horizon 2015

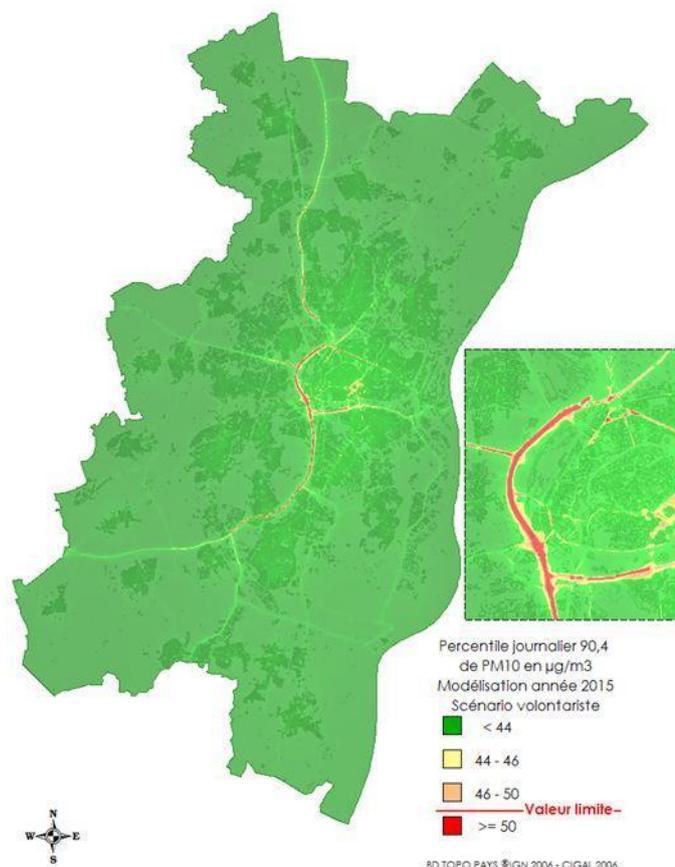
20.3.1.2 Simulation des concentrations de PM10 à l'horizon 2015

Les concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la zone du PPA de l'agglomération strasbourgeoise à l'horizon 2015 font encore apparaître quelques dépassements de la valeur limite annuelle spatialement limités à la proximité immédiate de l'autoroute A35 dans le centre urbain de Strasbourg. L'objectif de qualité de l'air est pour sa part dépassé aux abords des axes autoroutiers, de l'avenue du Rhin et ponctuellement à proximité de carrefours importants du centre-ville de Strasbourg.

A l'horizon 2015, 500 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite annuelle est potentiellement dépassée (contre respectivement 3 400 en 2009 et 2011) et 9 800 personnes sont potentiellement exposées à des niveaux dépassant l'objectif de qualité de l'air (contre 88 000 en 2009 et 32 000 en 2011). Toutes les personnes exposées à un dépassement potentiel de la valeur limite annuelle en PM10 se situent dans la zone de proximité des voies rapides urbaines.



Carte 99 – Concentrations annuelles de PM10 sur la zone du PPA de Strasbourg à l'horizon 2015



Carte 99 – Concentrations de PM10 en percentile 90,4 journalier sur la zone du PPA de Strasbourg à l'horizon 2015

La valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an est dépassée le long des axes autoroutiers de l'agglomération, de l'avenue du Rhin et ponctuellement à proximité de carrefours importants du centre-ville de Strasbourg.

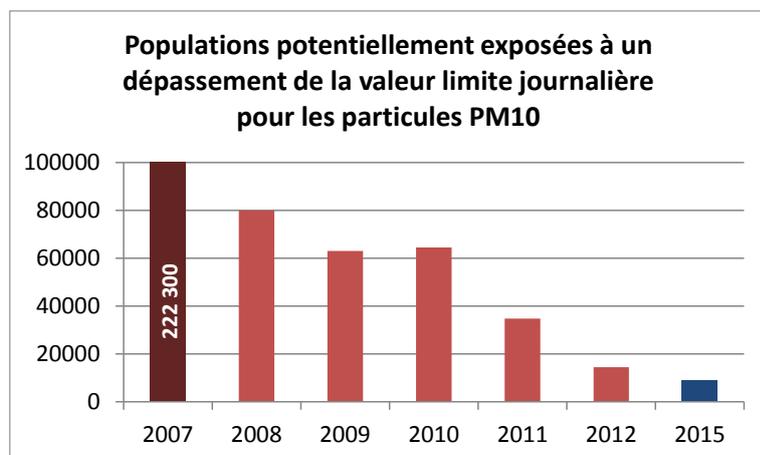
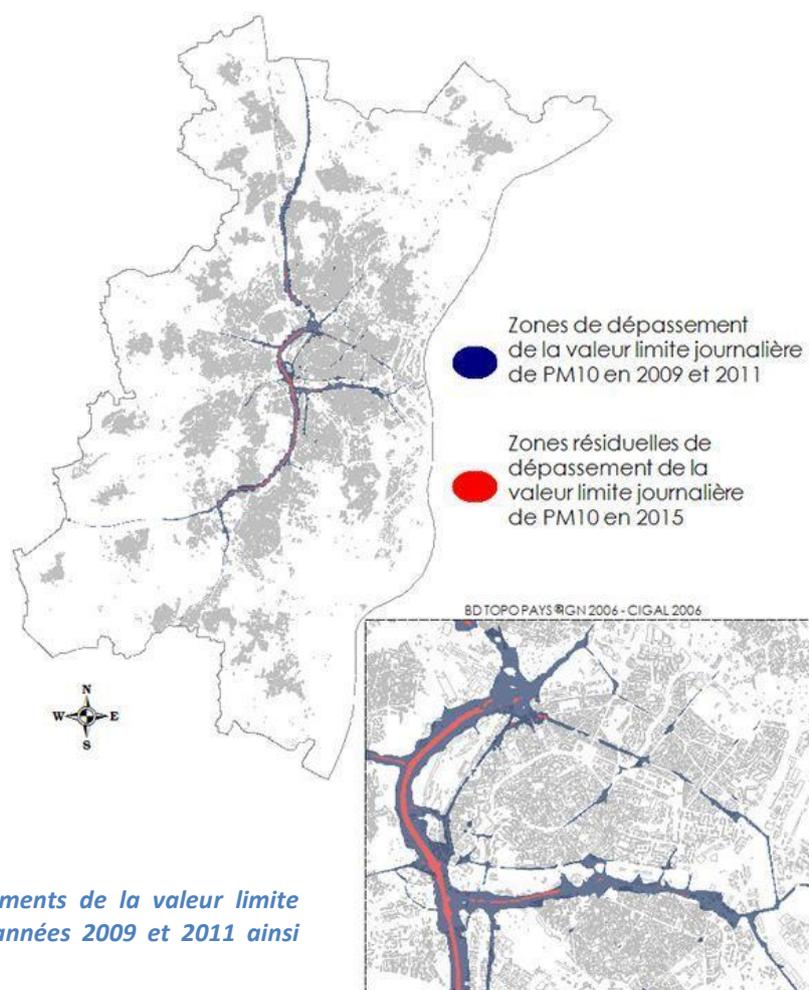


Figure 62 – Evolution des populations potentiellement exposées à un dépassement de valeur limite journalière en PM10

A l'horizon 2015, 8 800 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite journalière est potentiellement dépassée (contre respectivement 62 700 en 2009, 34 800 en 2011, environ 15 000 en 2012). Près de la moitié d'entre eux se situent dans la zone de proximité des voies rapides urbaines (4 600 hab) tandis que les zones du centre-ville et de l'avenue du Rhin comptent respectivement 3 200 et 1 500 personnes potentiellement exposées.

Les évolutions de pollution de fond et des émissions proposées dans le scénario volontariste 2015 induisent une diminution par rapport à la période 2009 à 2012 de 6 000 à 55 000 personnes (suivant les années) potentiellement exposées à un dépassement de la valeur limite journalière en PM10. En comparant ce résultat à l'année 2009, qui constitue l'année de référence météorologique, *la population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite journalière en PM10 diminue de près de 90%*.

Les surfaces de dépassements de la valeur limite journalière en PM10 se cantonnent majoritairement à proximité de l'autoroute et de l'avenue du Rhin. Par rapport aux années 2009 et 2011, les surfaces exposées situées au centre-ville ou dans la Plaine des Bouchers ont quasiment disparu. Cette diminution progressive des niveaux de particules trouve principalement son origine dans la généralisation des filtres à particules pour les véhicules diesels et dans l'abandon des combustibles fortement émetteurs de PM10 au profit d'énergies plus propres (amélioration des appareils de chauffage au bois notamment).

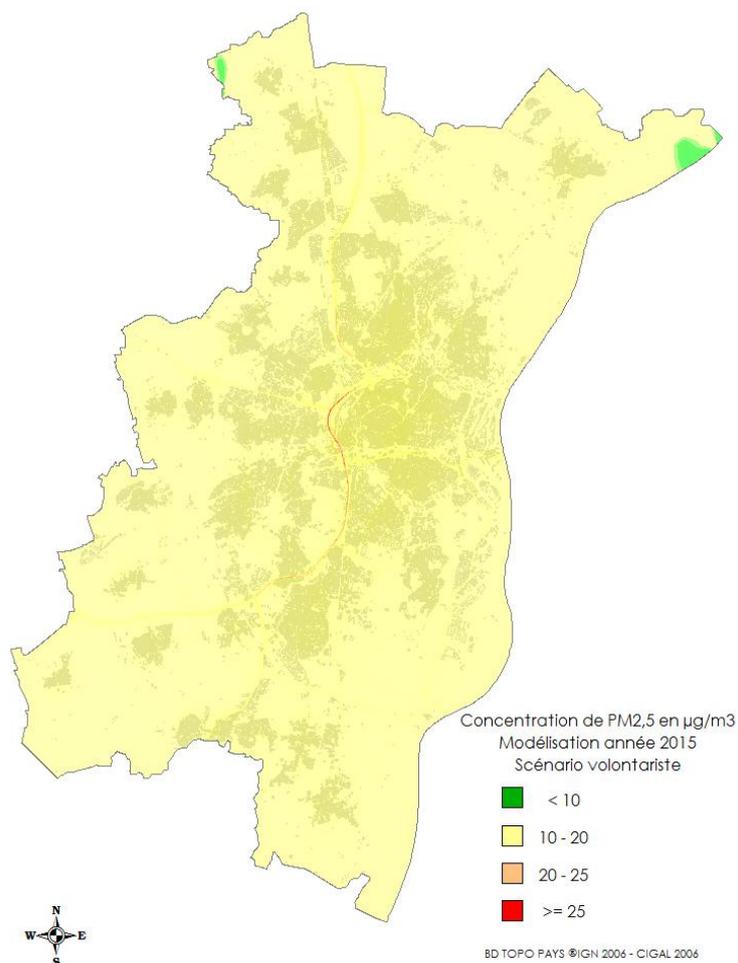


Carte 100 – Zones de dépassements de la valeur limite journalière en PM10 pour les années 2009 et 2011 ainsi qu'à l'horizon 2015

20.3.1.3 Simulation des concentrations de PM_{2,5} à l'horizon 2015

A l'horizon 2015, des dépassements très ponctuels de la valeur limite en PM_{2,5} sont simulés à proximité immédiate de l'axe autoroutier dans le centre urbain.

A l'horizon 2015, 500 habitants de l'agglomération résident dans des zones où la valeur limite annuelle en PM_{2,5} est potentiellement dépassée (contre 22 700 en 2011). Toutes les personnes potentiellement exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle en PM_{2,5} se situent dans la zone de proximité des voies rapides urbaines.



Carte 101 – Concentrations annuelles de PM_{2,5} sur la zone du PPA de Strasbourg à l'horizon 2015

20.4 Impact attendu du scénario volontariste renforcé 2015 sur la qualité de l'air

L'impact de chacune des dispositions du scénario PPA sur la qualité de l'air n'a pas pu être évalué séparément. Néanmoins, 3 simulations permettant d'évaluer l'impact potentiel de chacune des dispositions ont été effectuées :

- Simulation de la disposition n°4.
- Simulation de la combinaison des dispositions n°4 et n°13.
- Simulation de la combinaison des dispositions n°4, n°13 et n°3 représentant le renforcement du scénario volontariste 2015.

20.4.1 Simulation de la disposition n°4

La disposition n°4 consiste à retirer 60% des poids lourds sur l'avenue du Rhin pour les faire passer par un itinéraire empruntant la N83, la N353 et la rue du Havre. Cette disposition ciblée sur la zone de vigilance de l'avenue du Rhin engendre donc une diminution des émissions polluantes au niveau de la N4 et de l'avenue du Rhin mais également une augmentation des émissions sur le nouvel itinéraire emprunté. Elle s'accompagne d'une augmentation de la surface potentiellement exposée à des dépassements de valeurs limite de pollution située à proximité de la N83, la N353 et la rue du Havre. Cependant, peu d'habitations sont présentes à proximité de ces axes, c'est pourquoi, l'augmentation des concentrations polluantes aux abords de ces voies de circulation n'a pas d'influence sur la population potentiellement exposée à des dépassements de valeurs limites.

Réduire le nombre de poids lourds et donc les émissions sur l'avenue du Rhin engendre une diminution des niveaux de pollution et donc de la population potentiellement exposée à des dépassements des valeurs limites de pollution qui enregistre une baisse de 500 personnes dans la zone de vigilance de l'avenue du Rhin. La population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite en NO₂ augmente toutefois de 100 personnes dans la zone de proximité des voies rapides urbaines.

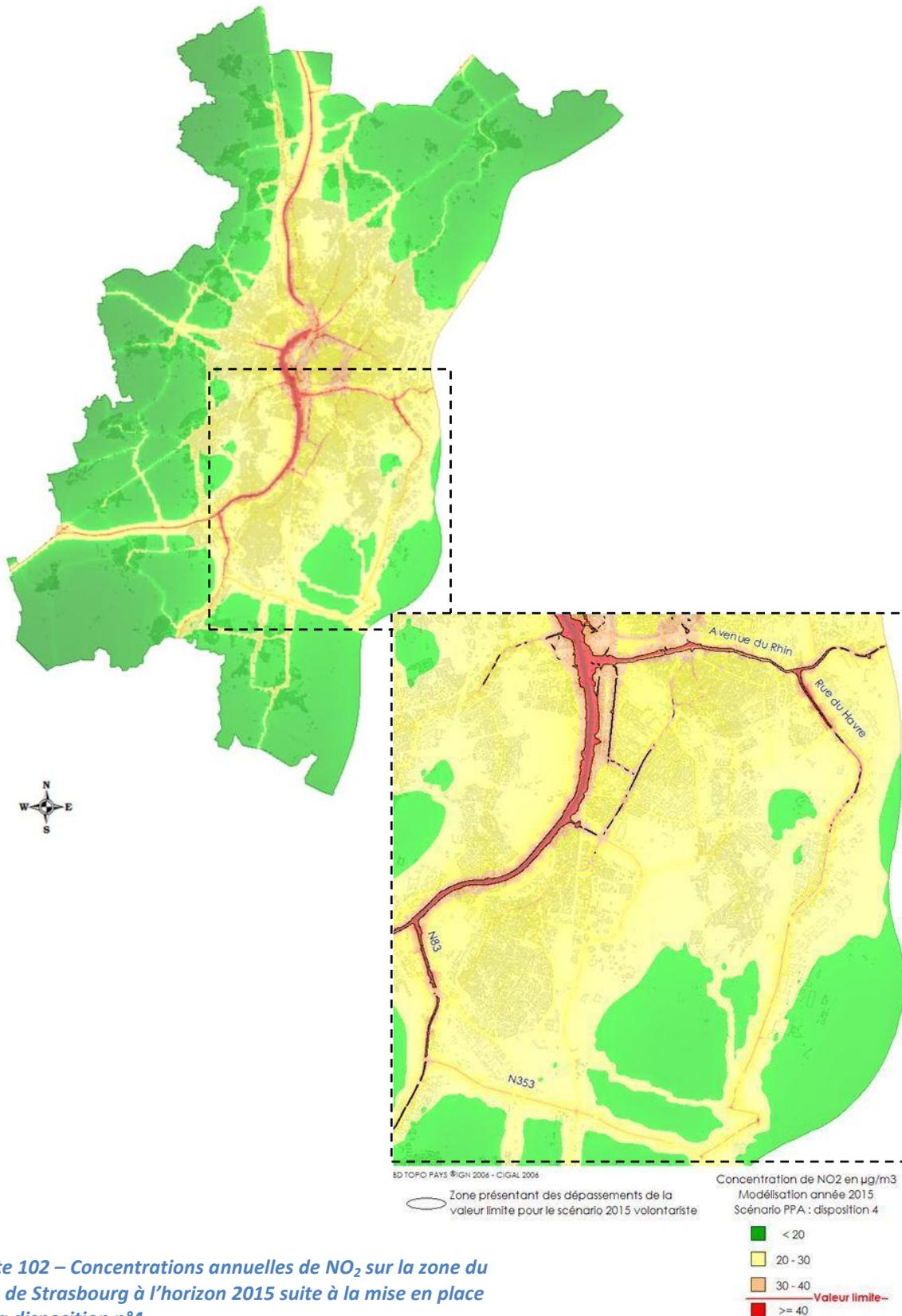
Population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite				
Zone	Valeur limite annuelle NO ₂ Volontariste 2015	Valeur limite annuelle NO ₂ Effet de la disposition n°4	Valeur limite journalière en PM10 Volontariste 2015	Valeur limite journalière en PM10 Effet de la disposition n°4
Zone avenue du Rhin	4 000 hab	3 500 hab -12%	1 500 hab	950 hab -35%
<i>Zone Centre-ville</i>	<i>23 500 hab</i>	<i>23 500 hab</i> 0%	<i>3 200 hab</i>	<i>3 200 hab</i> 0%
<i>Zone de proximité des voies rapides urbaines</i>	<i>10 850 hab</i>	<i>10 950 hab</i> +1%	<i>4 550 hab</i>	<i>4 550 hab</i> 0%
CUS - PPA	<i>48 650 hab</i>	<i>48 250 hab</i> -1%	<i>8 800 hab</i>	<i>8 300 hab</i> -6%

Tableau 28 – Impact par rapport au scénario « volontariste 2015 » de la mise en place de la disposition n°4 sur la population potentiellement exposée à des dépassements des valeurs limites de pollution

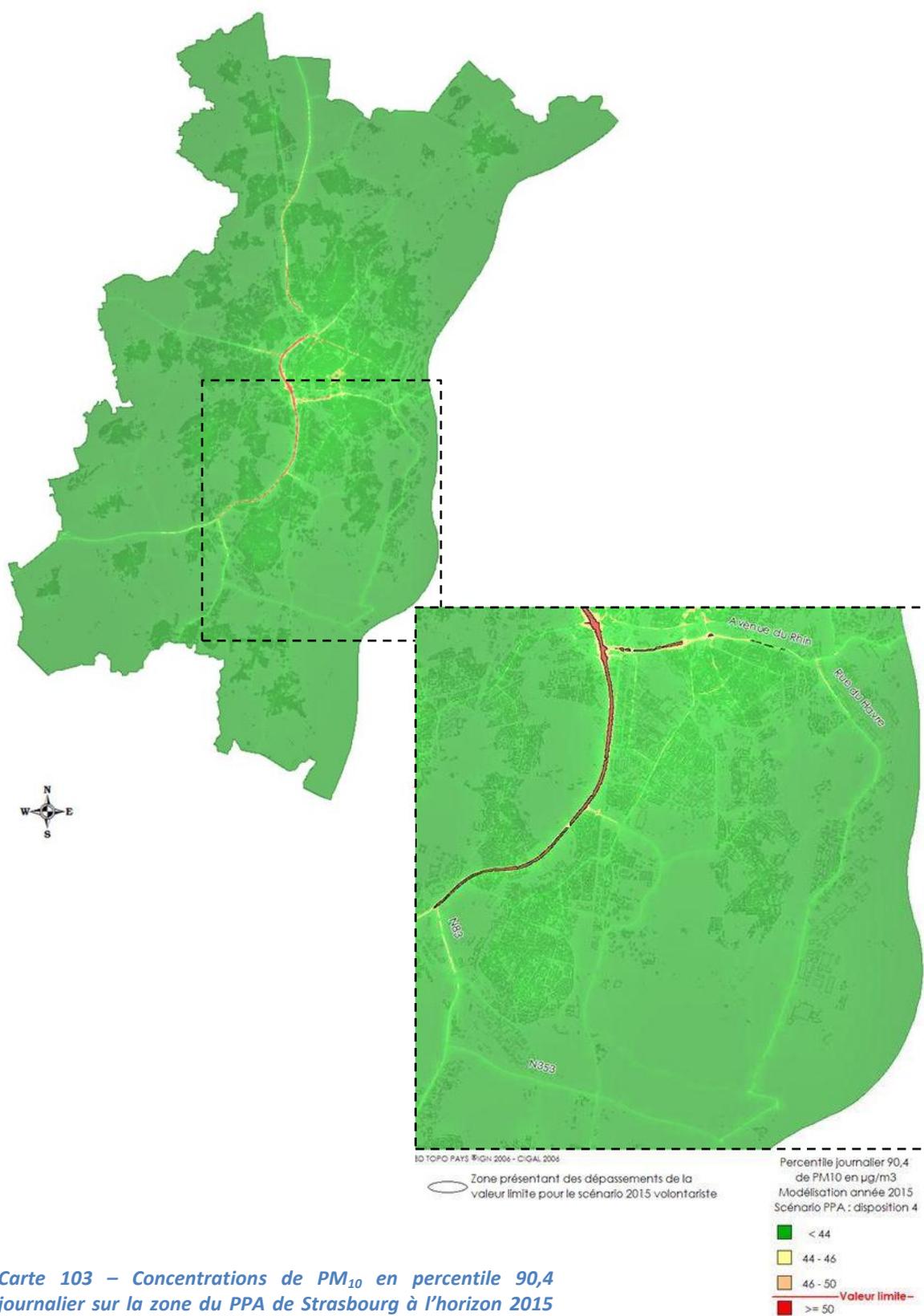
La zone de vigilance de l'avenue du Rhin est un cas particulier en terme de développement urbain et d'afflux de population. En effet, d'ici 2015, c'est la seule des trois zones de vigilance qui voit sa population nettement augmenter (passant de 15 000 à 18 000 habitants).

L'évaluation à 2015 du nombre de personnes exposées prend donc en compte cette démographie qui dégrade nettement le résultat de cette disposition. Sans évolution du nombre de personnes dans cette zone, il n'y aurait que 2 300 personnes exposées en 2015 soit 1 200 de moins que ce qui est prévu. Ce bilan fait donc apparaître que sur les 3 000 nouveaux arrivants dans la zone, près de la moitié d'entre eux seront installés dans des zones en dépassement de valeurs limites.

Derrière ce bilan purement comptable, il ne faut pas oublier que les autres dispositions du PPA, notamment celle concernant l'urbanisme et celle sur les études d'impact, viendront renforcer la prise en compte de la qualité de l'air afin de garantir que les meilleures décisions soient prises. Par ailleurs, l'installation de nouvelles populations plus proches du centre-ville vise également la diminution des émissions liées au transport routier en contrant un des effets de l'étalement urbain.



Carte 102 – Concentrations annuelles de NO₂ sur la zone du PPA de Strasbourg à l'horizon 2015 suite à la mise en place de la disposition n°4



20.4.2 Simulation des dispositions combinés n°4 et n°13

Cette simulation intègre, en plus de la disposition n°4, la disposition n°13 consistant à faire respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre des déchets. Cette dernière disposition a un impact négligeable sur les émissions de NO_x et modéré sur celles de particules qui diminuent sur l'ensemble du territoire du PPA. C'est pourquoi, *cette disposition n°13 n'entraîne pas de baisses supplémentaires des populations et des surfaces potentiellement exposées à des dépassements de la valeur limite annuelle en NO₂ ou de la valeur limite journalière en PM10.*

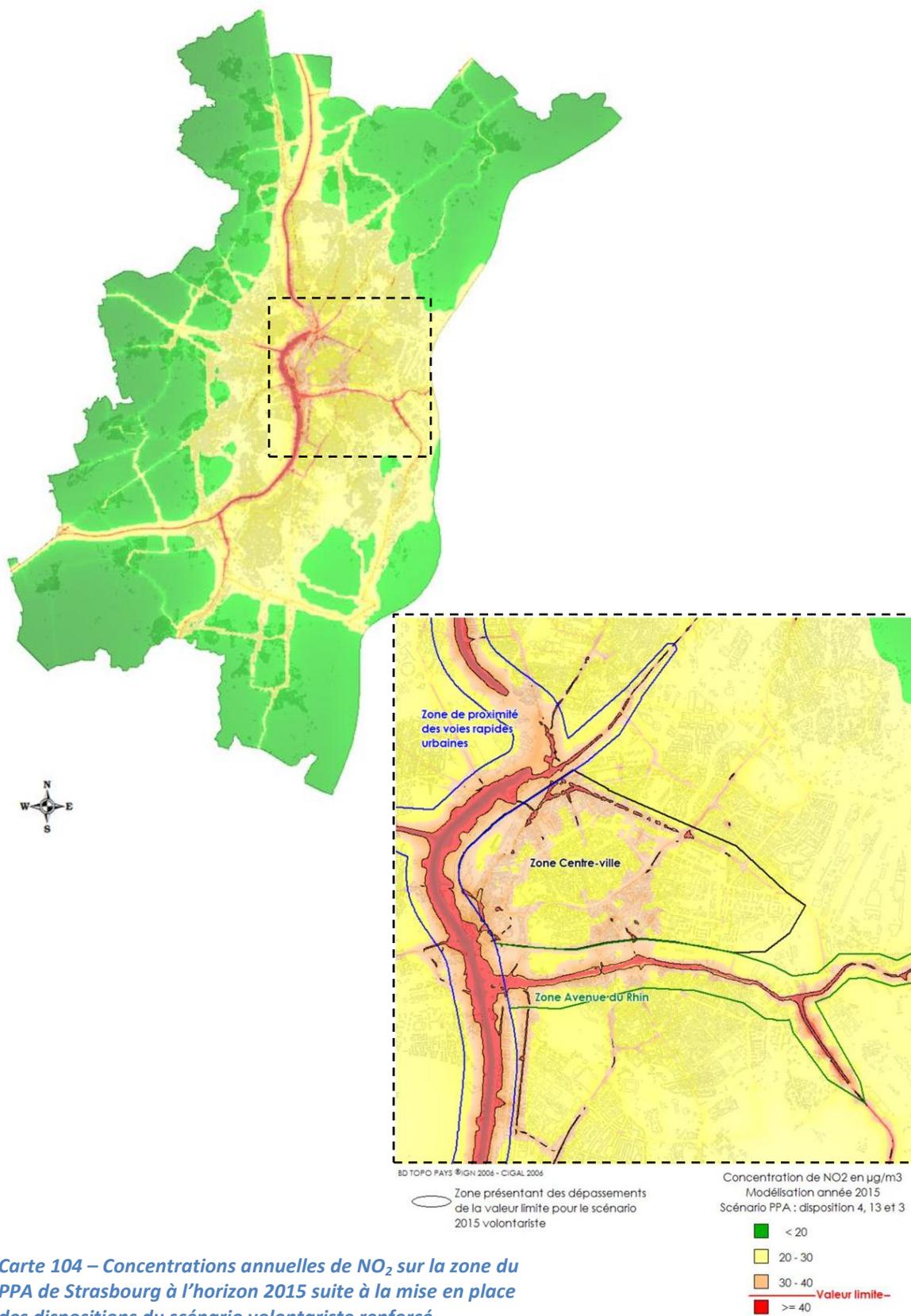
20.4.3 Simulation du scénario 2015 volontariste renforcé (combinaison des dispositions n°4, 13 et 3)

Cette simulation intègre, en plus des dispositions n°4 et n°13, la disposition n°3 consistant à accélérer le renouvellement des véhicules utilitaires légers et des poids lourds circulant à l'intérieur de la zone définie par le stationnement payant. Elle engendre une diminution des émissions polluantes au niveau du centre-ville strasbourgeois, là où se situe la majeure partie de la population potentiellement exposée à des dépassements des valeurs limites de pollution.

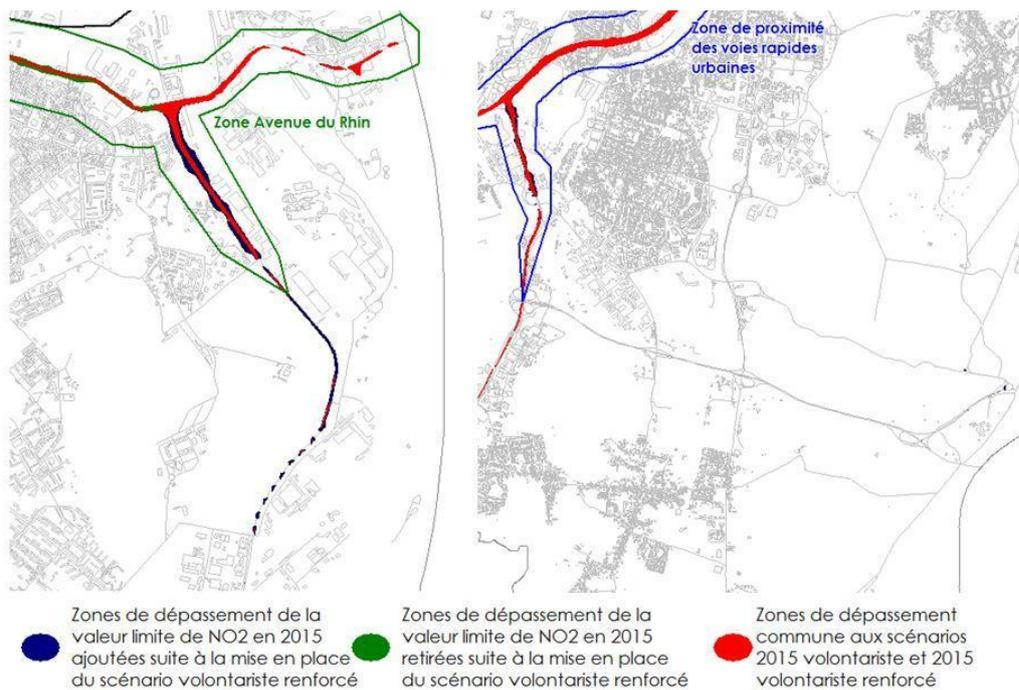
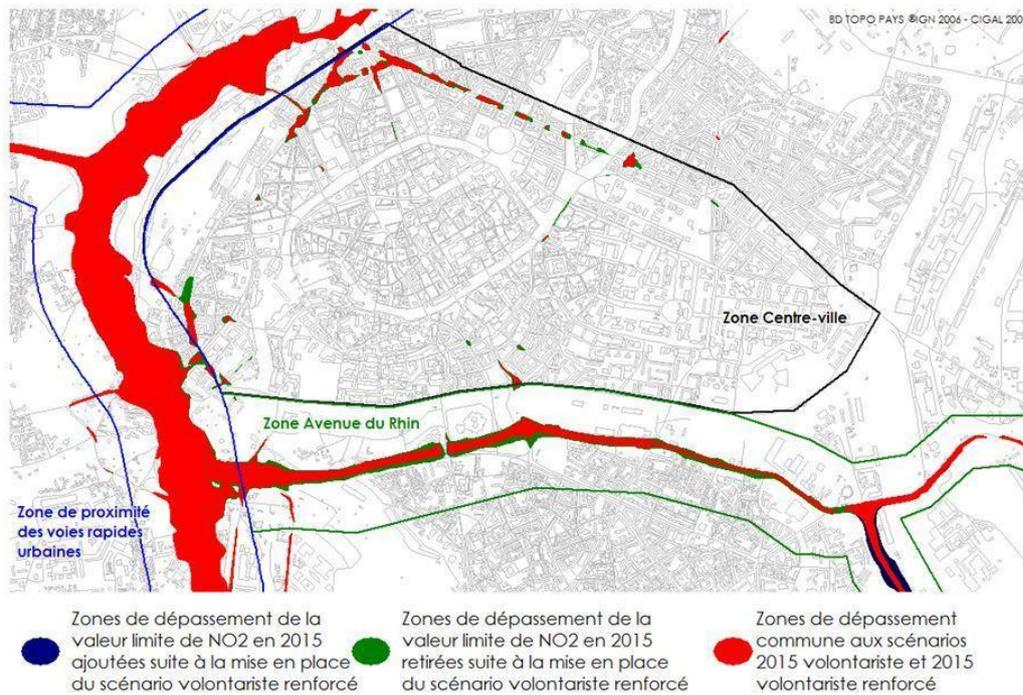
Cette disposition n°3 entraîne une baisse des émissions de NO_x intéressante et engendrant une diminution des niveaux de NO₂ de 1 µg/m³ en moyenne au sein de la zone de vigilance du centre-ville. *Cette diminution s'accompagne d'une baisse de la population potentiellement exposée de 5 700 personnes, soit 12% au niveau de la zone PPA et 24% au niveau de la zone de vigilance du centre-ville* ; les deux autres zones ne sont pas impactées par cette mesure. Bien qu'engendrant une légère baisse des émissions de PM10, l'impact de la mise en place de la disposition n°3 se traduit par une diminution des percentiles 90,4 de 0,3 µg/m³ en moyenne au sein de la zone de restriction et *il est nul sur la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite journalière en PM10.*

Population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite				
Zone	Valeur limite annuelle NO ₂ volontariste 2015	Valeur limite annuelle NO ₂ Effet du scénario 2015 volontariste renforcé	Valeur limite journalière en PM10 volontariste 2015	Valeur limite journalière en PM10 Effet du scénario 2015 volontariste renforcé
Zone Centre-ville	23 500 hab	17 750 hab -24%	3 200 hab	3 200 hab 0%
<i>Zone avenue du Rhin</i>	<i>4 000 hab</i>	<i>3 500 hab</i> -12%	<i>1 500 hab</i>	<i>950 hab</i> -35%
<i>Zone de proximité des voies rapides urbaines</i>	<i>10 850 hab</i>	<i>10 950 hab</i> +1%	<i>4 550 hab</i>	<i>4 550 hab</i> 0%
CUS - PPA	48 650 hab	42 500 hab -13%	8 800 hab	8 300 hab -6%

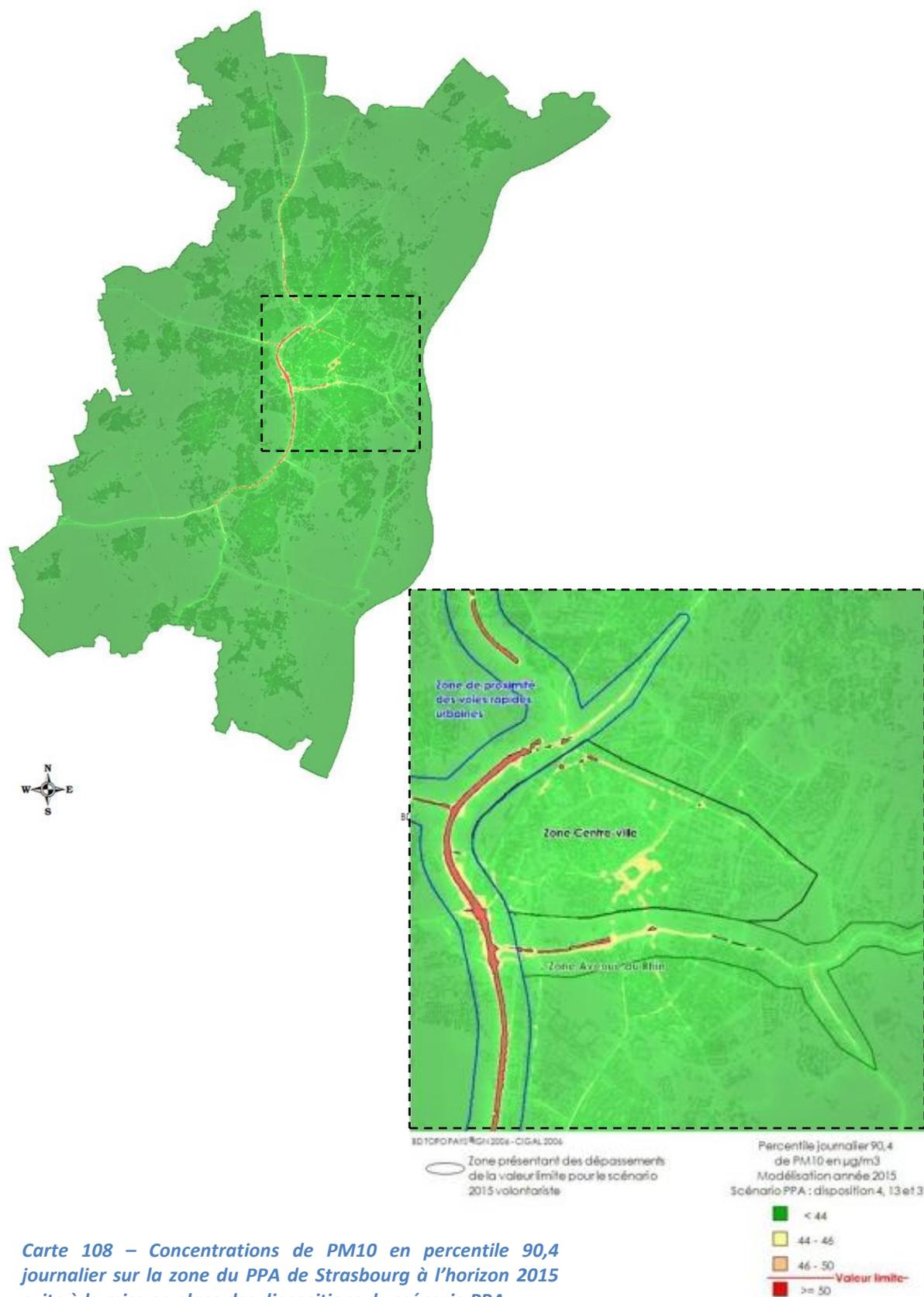
Tableau 29 – Impact par rapport au scénario « volontariste 2015 » de la mise en place du scénario « volontariste 2015 renforcé » sur la population potentiellement exposée à des dépassements des valeurs limites de pollution



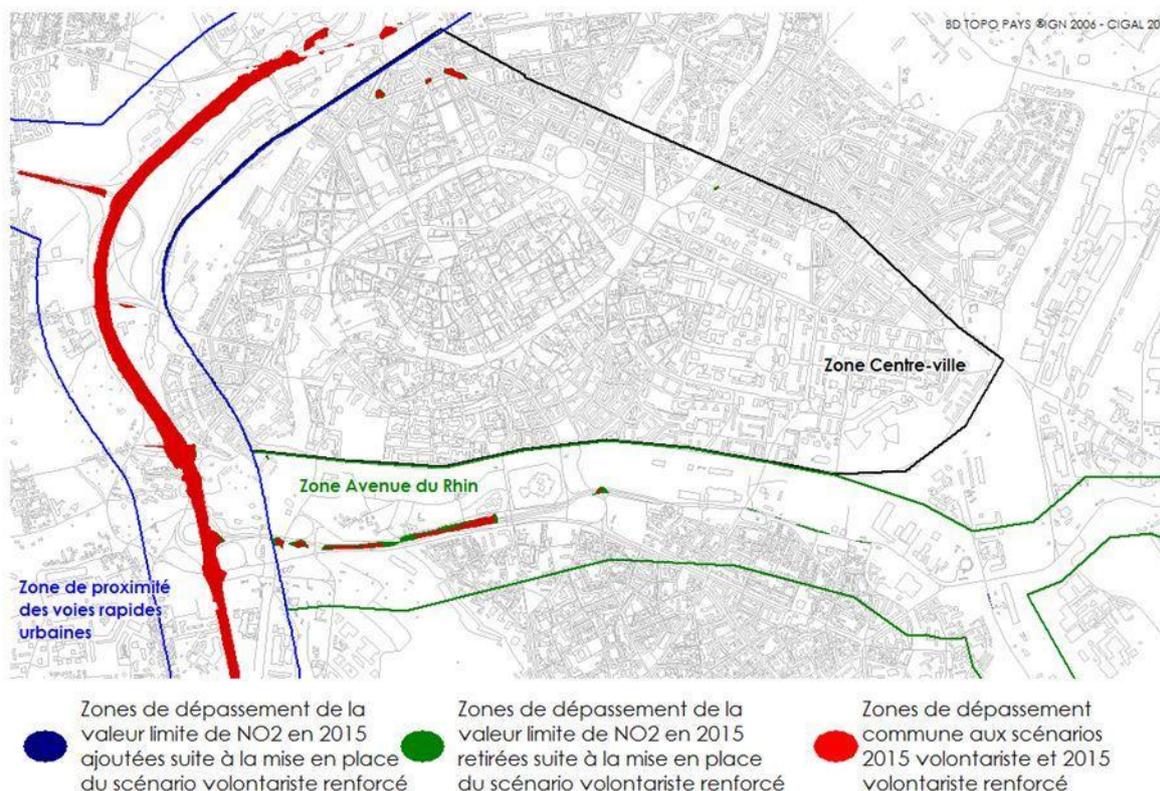
Carte 104 – Concentrations annuelles de NO₂ sur la zone du PPA de Strasbourg à l’horizon 2015 suite à la mise en place des dispositions du scénario volontariste renforcé



Cartes 105, 106, 107 – Evolution des zones de dépassements de valeur limite annuelle pour le NO₂ suivant les scénarios



Carte 108 – Concentrations de PM10 en percentile 90,4 journalier sur la zone du PPA de Strasbourg à l’horizon 2015 suite à la mise en place des dispositions du scénario PPA



Carte 109 – Evolution des zones de dépassements de valeur limite journalière pour les PM₁₀ suivant les scénarios

21 Evaluation qualitative aux horizons 2020 et 2025

Plusieurs dispositions très récentes atteindront leur pleine efficacité à un horizon ultérieur à 2015 :

- Le **plan de déplacements urbains (disposition n°1)**, arrêté par le conseil de communauté en janvier 2012, permettra, en association avec l'évolution du parc routier (normes Euro), une réduction importante des émissions atmosphériques liées aux transports routiers à l'échelle du territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg à l'horizon 2020 : **-33% des émissions de PM₁₀ et -59% des émissions de NO_x**. Le PDU prévoit aux horizons 2020 et 2025 des modifications d'infrastructures routières et des ajouts d'infrastructures de transport en commun dont la réalisation s'étendra sur plusieurs années.
- Des aides sont mise en place au niveau régional pour **améliorer la qualité des appareils les plus émetteurs fonctionnant au bois** (disposition 9). L'impact de ces aides ne pourra pas être perceptible en 2015 mais le deviendra aux horizons 2020 et 2025. Les scénarios de remplacement des appareils de chauffage les plus anciens dans le secteur résidentiel aboutissent aux résultats suivants :
 - Une substitution des 10% d'appareils les plus anciens conduirait à une réduction des émissions de PM₁₀ du chauffage résidentiel de 6%.
 - Une substitution de la moitié des appareils les plus anciens conduirait à une réduction des émissions de PM₁₀ du chauffage résidentiel de 29%.

Conclusions de l'évaluation

Les travaux menés dans le cadre de la révision du plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération de Strasbourg ont montré que :

- des améliorations notables de la qualité de l'air sont attendues pour 2015 dans la zone PPA : les actions menées dans le cadre du PPA mais aussi à une échelle plus large contribueront à la baisse de la pollution de fond,
- le respect des normes applicables pour les particules et le dioxyde d'azote ne sera cependant pas atteint à cette échéance.

La persistance de ces dépassements est due à la part prépondérante des émissions du trafic routier dans la pollution constatée de l'agglomération. Ce constat similaire dans d'autres grandes villes françaises ou européennes a entraîné la mise en œuvre de mesures ciblées sur ces deux polluants, tant au niveau européen que local.

L'évolution de la motorisation des véhicules, les stratégies en matière de transport ou encore la maîtrise de la consommation énergétique seront au niveau national les futurs leviers pour assurer une baisse globale des émissions de ces polluants. Ces mesures, déclinées au niveau local, participeront aux efforts engagés de longue date par les acteurs locaux dans les différents secteurs d'activité de la région.

Une diminution importante assez uniforme des niveaux de fond de pollution est ainsi attendue. La résultante sera une baisse conséquente du nombre de personnes exposées à des dépassements de valeurs limites sur l'agglomération strasbourgeoise.

Les 15 dispositions spécifiques du plan de protection de l'atmosphère viennent en complément de ces mesures afin, d'une part, de les renforcer à l'échelle de l'agglomération et, d'autre part, d'agir plus spécifiquement sur les « zones de vigilance » où les enjeux de qualité de l'air sont les plus préoccupants pour les populations exposées.

L'ensemble de ces 15 dispositions a donc pour objectif de :

- permettre un retour progressif des concentrations dans l'air en dioxyde d'azote et en particules sous les valeurs limites dans un délai atteignable vers 2020,
- réduire le nombre de personnes exposées annuellement aux dépassements de normes principalement dans les zones de vigilance,
- assurer un suivi régulier des dispositions prises et proposer si nécessaire de nouvelles dispositions.

Elles se subdivisent globalement en trois types :

- celles permettant une réduction supplémentaire des émissions issues de l'agglomération ou une non-aggravation de la situation actuelle,
- celles visant à protéger les populations présentes dans les zones de vigilance ou susceptibles d'y venir,
- celles améliorant les connaissances pour orienter les actions à initier.

Du fait de la non-atteinte du respect des normes applicables, un nouvel indicateur a été créé à partir des données de l'ASPA pour suivre annuellement l'évolution du nombre de personnes exposées à des

dépassements de valeurs limites. Les cibles de réduction fixées par le PPA sont d'environ 40% entre 2010 et 2015 pour l'exposition au dioxyde d'azote et 85% pour l'exposition aux particules.

Populations potentiellement exposées à des dépassements de valeur limite	NO ₂ Valeur limite annuelle de 40 µg/m ³	PM10 Valeur limite journalière de 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par année civile
2007	102 000	222 300
2008	93 000	80 000
2009	116 000	63 000
2010	69 000	64 500
2011	62 500	34 800
2012	58 400	14 900
2015 volontariste	48 650	8 800

Tableau 30 – Populations potentiellement exposées à des dépassements de valeurs limites entre 2007 et 2015

Des indicateurs plus ciblés sur les zones de vigilance ont été également construits. Ils démontrent les effets bénéfiques attendus spécifiquement sur ces zones grâce aux dispositions ciblées du PPA par rapport aux seules mesures traitant de la pollution de fond.

Population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite				
Zone	Valeur limite annuelle NO ₂ volontariste 2015	Valeur limite annuelle NO ₂ Scénario 2015 volontariste renforcé	Valeur limite journalière en PM10 volontariste 2015	Valeur limite journalière en PM10 Scénario 2015 volontariste renforcé
Zone Centre-ville	23 500 hab	17 750 hab -24%	3 200 hab	3 200 hab 0%
Zone avenue du Rhin	4 000 hab	3 500 hab -12%	1 500 hab	950 hab -35%
Zone de proximité des voies rapides urbaines	10 850 hab	10 950 hab +1%	4 550 hab	4 550 hab 0%
CUS - PPA⁴⁴	48 650 hab	42 500 hab -13%	8 800 hab	8 300 hab -6%

Tableau 31 – Impact par rapport au scénario « volontariste 2015 » de la mise en place du scénario 2015 volontariste renforcé sur la population potentiellement exposée à des dépassements des valeurs limites de pollution

⁴⁴ Le recoupement partiel au niveau du maillage de la population empêche d'additionner les populations potentiellement exposées dans les différentes zones. La zone CUS-PPA représente l'ensemble des populations potentiellement exposées.

Au final, la mise en place de l'ensemble des dispositions du PPA, en complément des effets des politiques menées pour la qualité de l'air à tous les niveaux, engendre, entre la période 2009-2012 et l'année 2015, une baisse de la population potentiellement exposée dans les fourchettes suivantes :

- *16 000 à 74 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite annuelle en NO₂.*
- *6 000 à 56 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite journalière en PM10.*

Ces améliorations se situent essentiellement dans les zones avenue du Rhin et centre-ville.

Les dispositions ciblées sur les zones de vigilances permettent de participer à l'horizon 2015 à ces réductions dans les zones où les enjeux sont les plus forts (jusqu'à 35% de réduction des populations potentiellement exposées).

Aux horizons 2020 et 2025, la montée en puissance du Plan de Déplacements Urbains et du remplacement des installations de chauffage au bois les plus anciennes par des appareils modernes permettra d'intensifier la limitation des zones de dépassement de valeurs limites en proximité routière mais également en fond urbain.

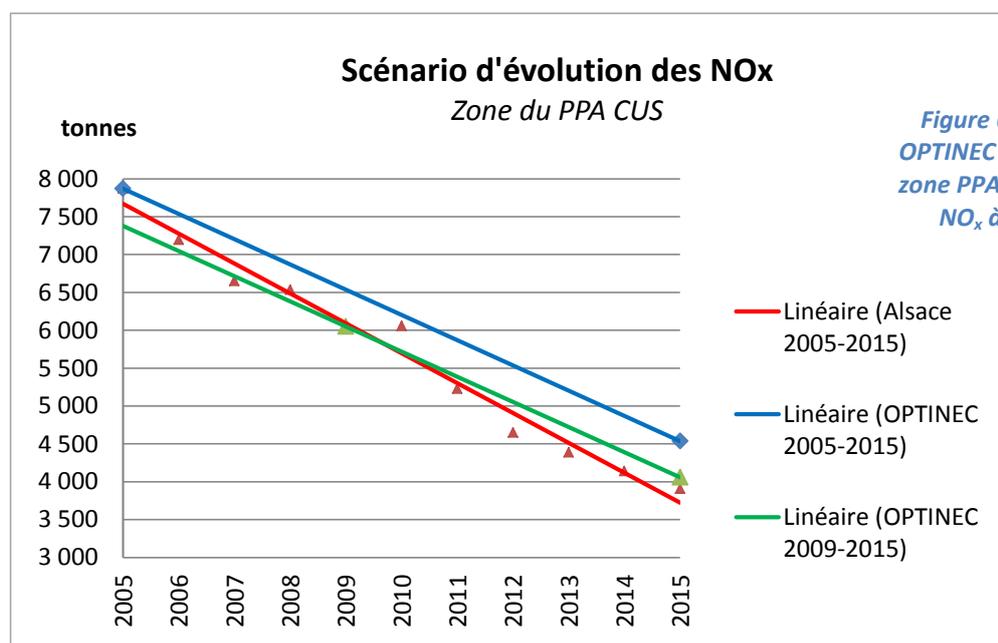
Acronymes

A	Autoroute
AASQA	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
ASPA	Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution Atmosphérique en Alsace
CIQA	Comité Interministériel de la Qualité de l'Air
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
CODERST	Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
COV	Composés Organiques Volatils
CA	Communauté d'Agglomération
CIQA	Comité Interministériel pour la Qualité de l'Air
CU	Communauté Urbaine
CUS	Communauté Urbaine de Strasbourg
DIR	Direction Interrégionale des Routes
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
GIC	Grandes Installations de Combustion
IED	Industrial Emission Directive
N	Nationale
PAPA	Processus d'Alerte à la Pollution Atmosphérique
PCET	Plan Climat-Energie Territorial
PDU	Plan de Déplacements Urbains
PLH	Plan Local de l'Habitat
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PM	Particulate Matter (particules en suspension)
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PMI	Petites et Moyennes Industries
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PRR	Pétroplus Raffinage Reichstett
RD	Route Départementale
REKLIP	Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd (Atlas climatique du Fossé Rhénan Méridional)
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SCOTeRS	Schéma de Cohérence Territoriale de la Région de Strasbourg
SIRAC	Service de l'Information et de la Régulation Automatique de la Circulation
SIRENE	Système Informatique pour le Répertoire des Entreprises et de leurs Établissements
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TMJA	Trafic Moyen Journalier Annuel
ZAPA	Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air

ANNEXE : cohérence des réductions d'émissions prévues par le scénario OPTINEC AMSM avec l'observation de la situation en Alsace

Oxydes d'azote NO_x

Au niveau national, les évolutions sectorielles prévues à l'horizon 2015 dans le cadre des travaux OPTINEC peuvent être appliquées sur la base des émissions 2005 ou ultérieures. L'ASPA a testé ces évolutions sur les années de référence 2005 et 2009. En complément, l'évolution tendancielle des émissions constatées entre 2000 et 2010 sur la Communauté Urbaine de Strasbourg a été poursuivie de manière linéaire jusqu'en 2015.



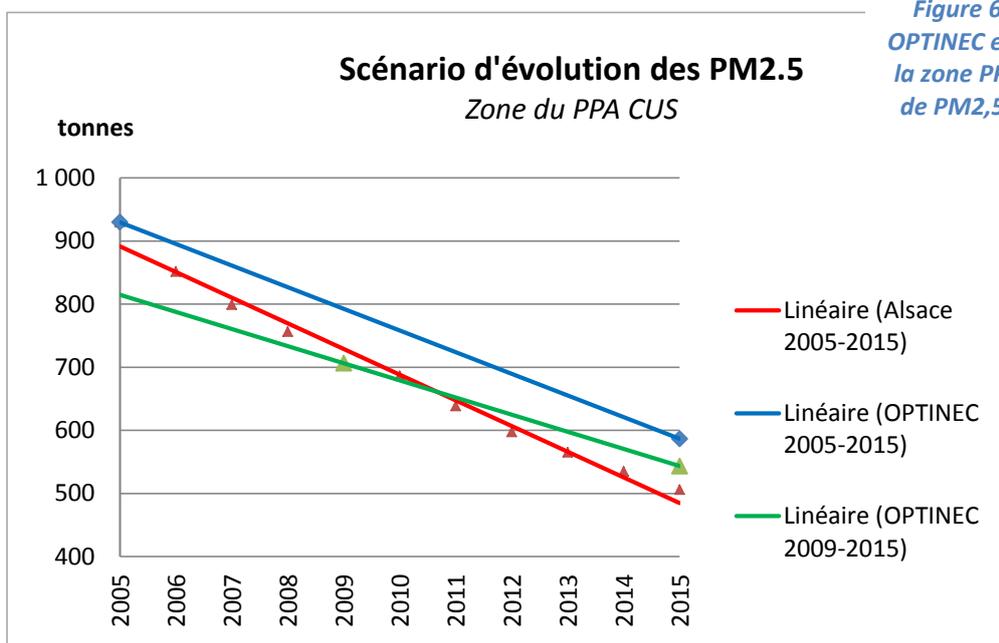
L'application des tendances à horizon 2015 conduit aux résultats suivants :

- OPTINEC 2015 sur base 2009 : 4 060 tonnes
- Linéaire zone PPA 2005 – 2015 : 3 909 tonnes

Le scénario d'évolution OPTINEC 2009-2015 est cohérent avec l'observation des valeurs alsaciennes enregistrées sur la zone PPA 2005 -2015 (écart de 3,7%) et est donc validé comme scénario 2015.

Particules PM_{2,5}

Identiquement au travail réalisé pour les oxydes d'azote, les 3 scénarios à horizon 2015 ont été comparés pour les PM_{2,5}.



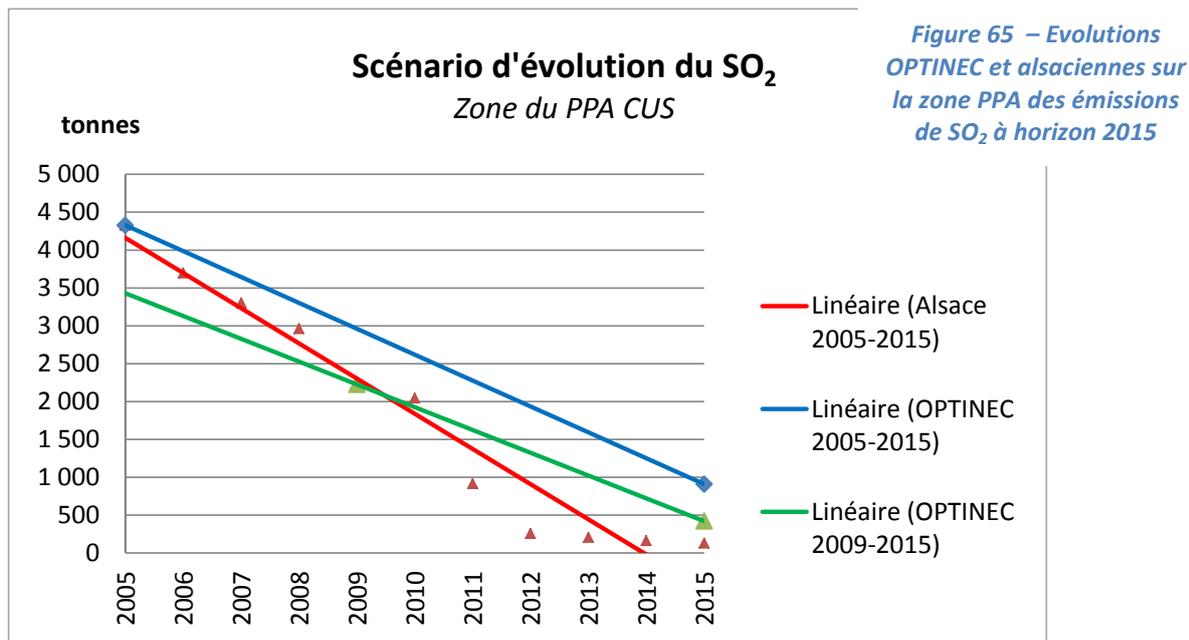
L'application des tendances à horizon 2015 conduit aux résultats suivants :

- OPTINEC 2015 sur base 2009 : 544 tonnes
- Linéaire zone PPA 2005 – 2015 : 506 tonnes

Au regard de l'écart entre le scénario OPTINEC 2015 base 2009 et l'observation des valeurs alsaciennes observées sur la zone PPA 2005-2015 (7%), il est décidé de conserver comme référence le scénario OPTINEC 2009-2015.

Dioxyde de soufre SO₂

Comme pour les autres polluants, les 3 scénarios à horizon 2015 ont été comparés pour le SO₂.



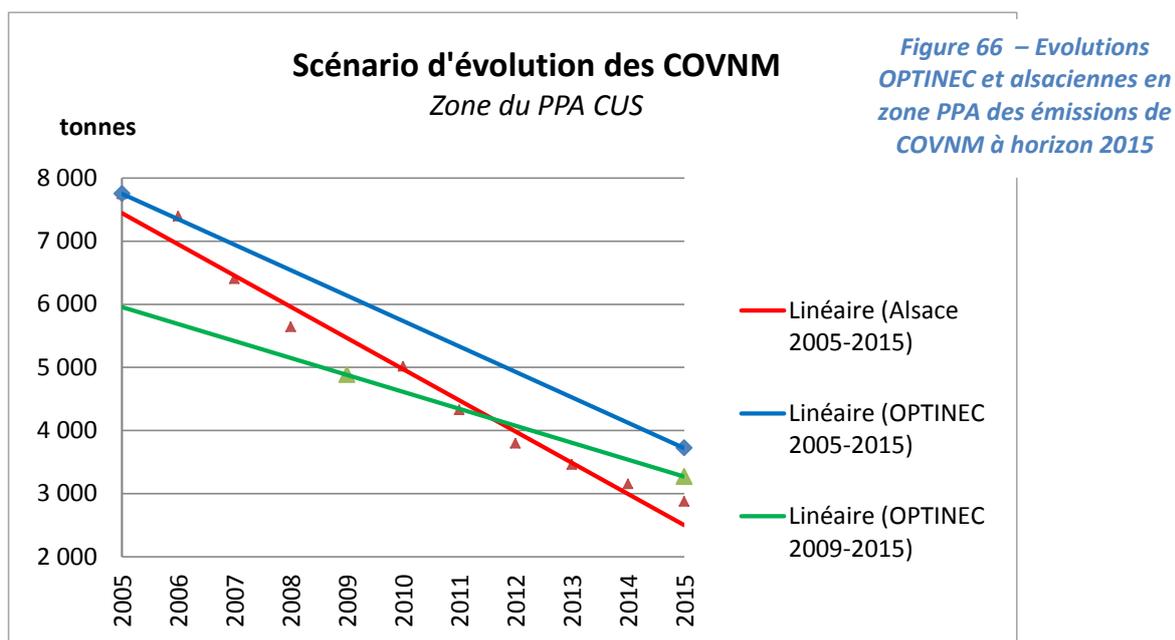
L'application des tendances à horizon 2015 conduit aux résultats suivants :

- OPTINEC 2015 sur base 2009 : 421 tonnes
- Linéaire zone PPA 2005 – 2015 : 130 tonnes

Le scénario OPTINEC base 2009 est toutefois retenu à l'exception des activités liées au raffinage pour lesquelles les émissions sont spécifiquement retranchées à l'horizon 2015.

Composés organiques volatils non méthaniques COVNM

Comme pour les autres polluants, les 3 scénarios à horizon 2015 ont été comparés pour les COVNM.



L'application des tendances à horizon 2015 conduit aux résultats suivants :

- OPTINEC 2015 sur base 2009 : 3 269 tonnes
- Linéaire zone PPA 2005 – 2015 : 2 877 tonnes

Le scénario OPTINEC base 2009 est donc retenu à l'exception des activités liées au raffinage pour lesquelles les émissions sont spécifiquement retranchées à l'horizon 2015.

Autres indicateurs de pollution

La méthode de validation des scénarios retenus a également été appliquée pour les composés organiques volatils et l'ammoniac et a également conduit à *retenir le scénario OPTINEC 2015 basé sur les coefficients d'évolution 2009-2015.*



B.P. 81005/F
67070 Strasbourg cedex
Tél : 03.88.13.05.00.

**Direction Régionale de l'Environnement, de
l'aménagement et du logement**

Service Energie Climat Logement Aménagement

ecla.dreal-alsace@developpement-durable.gouv.fr

Contribution technique :

