
Note : Les zones sensibles en Alsace

Contribution au Schéma Régional du Climat, de l’Air et de l’Energie

I- Introduction	2
II- Methodologie nationale de definition des zones sensibles	2
1- Présentation générale de la méthode.....	2
2- Application à la région Alsace	3
Etape 1 : Identification des régions françaises dans lesquelles la pollution de fond peut induire un dépassement de valeurs limites pour les particules PM10.	3
Etape 2 : Délimitation des zones soumises ou potentiellement soumises à un dépassement de valeurs limites en Alsace pour les particules PM10. ...	4
Etape 3 : Délimitation des zones présentant des surémissions (par rapport à la moyenne nationale) d’oxydes d’azote.	5
Etape 4 : Délimitation des zones de forte densité de population.	6
Etape 5 : Délimitation des zones jugées sensibles pour les écosystèmes. .	7
Etape 6 : Détermination des zones sensibles à partir des zones délimitées dans les étapes précédentes.	8
III- les Zones à forts enjeux définies dans le PSQA.....	9
1- Dans les Vosges	9
Les vallées vosgiennes :.....	9
Les collines sous vosgiennes :.....	9
Massifs forestiers vosgiens :	10
2- Dans les agglomérations et autour des zones industrielles :.....	10
Les agglomérations alsaciennes :	10
Zones industrielles :	10
3- Dans le sud de la région.....	10
IV- Conclusions	11

Intervenants

Rédacteur :	Matthieu BERNARD, Gilles PERRON, Cyril PALLARES
Tiers examinateur :	Emmanuel RIVIERE
Approbateur :	Joseph KLEINPETER

ASPA 11040601-ID
Version du 6 juin 2011

I- INTRODUCTION

Dans le cadre de la réalisation des futurs schémas régionaux climat-air-énergie, des cartes régionales définissant des zones dites « sensibles » à la dégradation de la qualité de l'air doivent être élaborées. Il s'agit d'identifier les portions des territoires susceptibles de présenter des sensibilités particulières à la pollution de l'air (dépassements de normes, risque de dépassement, etc.) du fait de leur situation au regard des niveaux de pollution, de la présence d'activités ou de sources polluantes significatives, ou de populations plus particulièrement fragiles.

Ces zones sensibles sont les zones où les actions en faveur de la qualité de l'air devront être jugées prioritaires par rapport à d'éventuelles actions – dont la synergie entre elles ne serait pas assurée – pour la préservation du climat.

Une méthodologie générique nationale a été mise au point fin 2010 par le LCSQA et les AASQA (finalisée début d'année 2011) pour une réaliser des cartes régionales des zones sensibles. Cette méthode en 6 étapes est applicable à l'ensemble des régions tout en assurant une cohérence de définitions de ces zones et prend en compte la spécificité de chaque région (fonction des données disponibles).

Cette méthodologie a été appliquée à l'Alsace (Partie II). Ces zones sensibles déterminées ont été complétées par des éléments issus du PSQA Alsace (Programme de Surveillance de la Qualité de l'air) sur les zones à fort enjeux de qualité de l'air définies par une prise en compte plus large de polluants (partie III).

II- METHODOLOGIE NATIONALE DE DEFINITION DES ZONES SENSIBLES

1- PRESENTATION GENERALE DE LA METHODE

La méthode se développe en 6 étapes :

- Etape 1 : Identification des régions françaises dans lesquelles la pollution de fond peut induire un dépassement de valeurs limites pour les particules PM10.
- Etape 2 : Délimitation des zones soumises ou potentiellement soumises à un dépassement de valeurs limites dans les régions définies ci-dessus pour les particules PM10.
- Etape 3 : Délimitation des zones présentant des surémissions (par rapport à la moyenne nationale) d'oxydes d'azote.
- Etape 4 : Délimitation des zones de forte densité de population.
- Etape 5 : Délimitation des zones jugées sensibles pour les écosystèmes.
- Etape 6 : Détermination des zones sensibles à partir des zones délimitées dans les étapes précédentes. Les zones définies doivent remplir 1 critère de « pollution » au moins (étape 2 ou 3) plus 1 critère de « sensibilité » (étape 4 ou 5).

La méthode s'appuie sur des données de mesures aux stations, de modélisation et d'émission (étape 1-3) mais également sur des données d'occupation des sols (étape 4-5). Une description plus détaillée de la méthode est disponible dans le rapport Méthodologie de définition des zones sensibles (décembre 2010) – Groupe de travail national « zones sensibles » : MEDDTL, LCSQA, ATMO RHÔNE ALPES, ASPA, AIR NORMAND, AIRPARIF, ADEME - DRC-10-114401-13367A.

Polluants pris en compte : Les polluants retenus sont les particules en suspension PM10 (dépassement des $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière plus de 35 jours dans l'année) pour les étapes 1 et 2, les oxydes d'azote (émissions en $\text{t}/\text{km}^2/\text{an}$) pour l'étape 3.

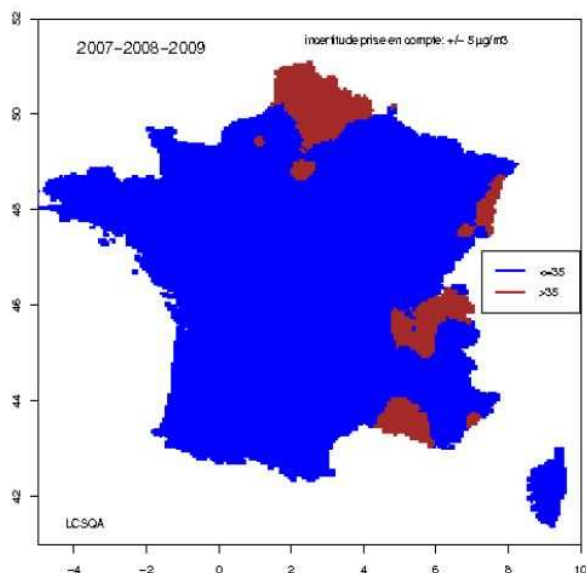
Echelle spatiale : Le travail de délimitation des zones à chaque étape se fait avec un maillage kilométrique. La restitution finale se fait à l'échelle administrative de la commune.

Période d'étude : Les données de concentrations (réseau de mesures et modélisation) utilisées couvrent les années 2007, 2008 et 2009 dans les étapes 1 et 2. Les données d'émissions sont issues de l'inventaire régional des émissions année de référence 2007 – version 2006.

2- APPLICATION A LA REGION ALSACE

Etape 1 : Identification des régions françaises dans lesquelles la pollution de fond peut induire un dépassement de valeurs limites pour les particules PM10.

Cette étape a été réalisée par le LCSQA/INERIS qui a élaboré, à partir des données de concentrations journalières (BDQA) et de modélisation (Plate forme nationale PREV'AIR), une cartographie des zones impactées par un dépassement de la valeur limite journalière des PM10 ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$). Pour les estimations de cette valeur limite journalière, une incertitude de $\pm 5\mu\text{g}/\text{m}^3$ est appliquée¹.



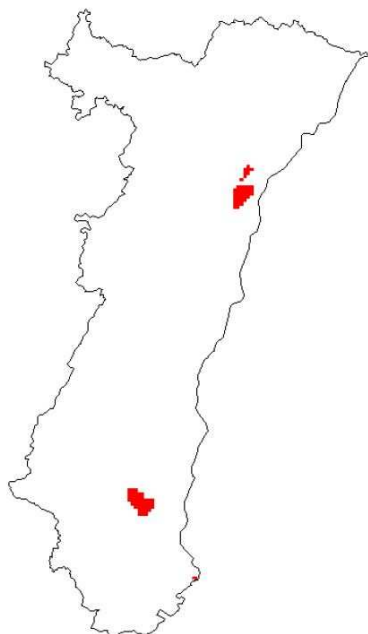
Huit régions sont concernées par des dépassements de la valeur limite journalière pour les PM10 (35 jours de dépassements de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$) : Alsace, Franche-Comté, Ile-de-France, Picardie, Nord Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Carte 1 : Identification des zones touchées par plus de 35 dépassements du seuil de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Combinaison « maximisante » des résultats obtenus pour 2007, 2008 et 2009 (source : LCSQA - DRC-10-114401-13367A).

¹ Cela revient à prendre le nombre de jours de dépassement de $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière.

Etape 2 : Délimitation des zones soumises ou potentiellement soumises à un dépassement de valeurs limites en Alsace pour les particules PM10.

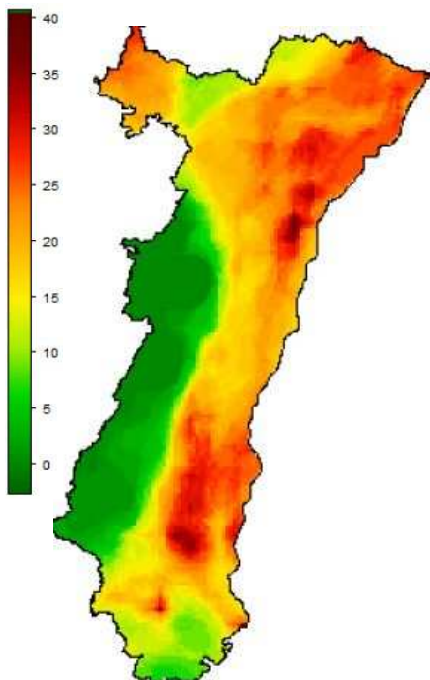
Cette étape est réalisée par l'ASPA à l'aide de la plateforme de modélisation régionale PREV'EST et des concentrations aux stations de mesures du réseau pour évaluer les dépassements (maillage de 1 km²) de la valeur limite journalière pour les PM10 (50µg/m³ sur une journée) pour affiner l'information obtenue à l'étape 1.



Carte 2 : Zones où le nombre annuel de dépassements du seuil journalier pour les PM10 de 50 µg/m³ (35 jours dans l'année). Il est tenu compte d'une incertitude de +/- 5 µg/m³. Prise en compte de l'année 2009. Cartographie élaborée à l'aide des résultats de la plate-forme PREV'EST

Tableau 1 : Nombre de jours > 50 µg/m³ - Moyenne journalière de PM10 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an -.

Stations	2007	2008	2009	2010
STG Nord	33	19	21	21
Nord-Est Alsace	19	13		21
STG Clemenceau	55	37	45	39
STG Est	38	14	21	12
STG A35			62	51
MUL Nord	37	23	29	24
COL Est	32	16	20	22
COL Centre	37	16	23	24
MUL Sud 2	24	14	16	22
C.C.3 Frontières	25	23	17	22



Les zones définies par le seuil de 35 dépassements de 45µg/m³ (carte 2) semblent cohérentes avec les dépassements de plus de 35 jours à 50µg/m³ constatés ou modélisés pour l'année 2009 (tableau 1 et carte 1). Les dépassements de la valeur limite journalière sont circonscrits aux stations de proximité trafic.

Cette cartographie semble toutefois sous estimer l'étendue des zones soumises à un dépassement des 45µg/m³ sur 24 heures : la valeur limite journalière a en effet été dépassée à Colmar Centre en 2007².

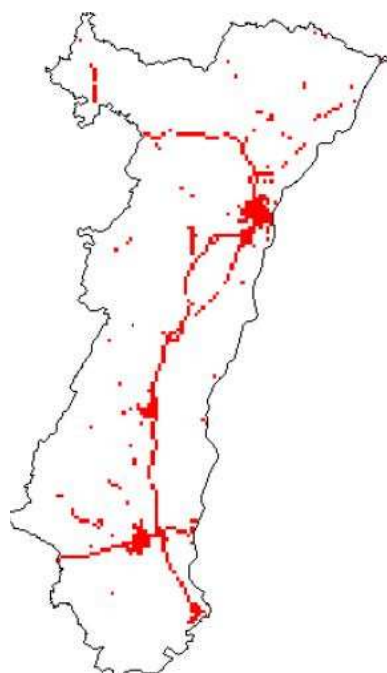
Carte 3 : Nombre de jours de dépassements (50µg/m³ en moyenne journalière) pour les PM10 en 2009 - résultat de modélisation de la plate forme PREV'EST

² En 2007, les 45µg/m³ sont dépassés plus de 35 jours sur l'ensemble du réseau alsacien sauf à la station Nord Est Alsace.

Etape 3 : Délimitation des zones présentant des surémissions (par rapport à la moyenne nationale) d'oxydes d'azote.

Il s'agit à cette étape de délimiter un critère de surémissions de NO_x (t/km²/an) par rapport à la moyenne nationale fixée à 2,0 tonnes/km²/an (sources INS – année de référence 2004)³ qui permet d'appréhender les zones où les valeurs limites réglementaires sont susceptibles d'être dépassées en proximité du trafic. Après réalisation de tests successifs, le seuil de surémissions retenu pour délimiter la zone est de 15t/km²/an. Ce seuil est abaissé à 10 t/km²/an dans les vallées encaissées (facteur aggravant pour la qualité de l'air).

Cette étape est réalisée par l'ASPA à partir des données de l'inventaire régional d'émissions (année de référence 2007 – version 2006 – v2).



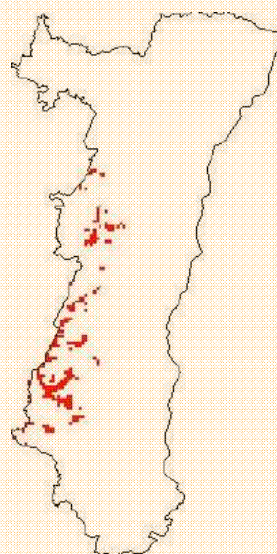
Carte 4 : Cartographie des zones de surémission de NO_x, définies comme l'ensemble des mailles kilométriques dont l'émission moyenne de NO_x est supérieure d'au moins 15 t/km²/an à la moyenne nationale (10 t/km²/an pour les vallées encaissées).

Les zones de surémissions de NO_x font ressortir les axes routiers principaux de la région (dont la vallée de la Thur) mais également les zones urbaines importantes comme Strasbourg, Mulhouse, Colmar, Saint Louis et dans une moindre mesure Haguenau.

Carte 5 : Cartographie des vallées encaissées où la différence d'altitude est supérieure à 300 m (en rouge).

Définition des zones de vallée encaissées en Alsace.

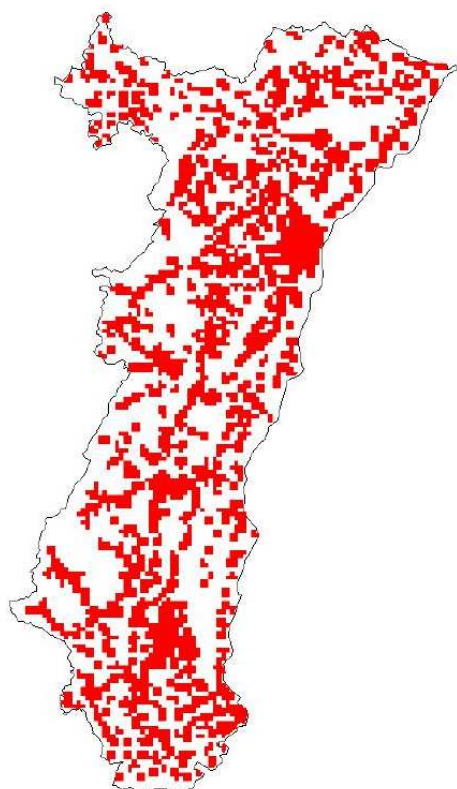
L'encaissement des vallées est un des facteurs influant sur la capacité dispersive de l'atmosphère. Une méthode de détermination des zones encaissées est proposée dans le rapport méthodologique national (LCSQA - DRC-10-114401-13367A). Le calcul se fait en comparant l'altitude minimale (z) de la maille kilométrique considérée et la moyenne des altitudes minimales (z_{moy}) des mailles dans un rayon de 6 km. Si z_{moy}-z > 300 mètres, la vallée est considérée encaissée. Pour la réalisation des calculs, il est nécessaire d'utiliser un MNT (Modèle Numérique de Terrain) à résolution fine (ici résolution 100 m²).



³ En 2009, les émissions de NO_x de la France sont estimées à 1200 kt – CITEPA – correspondant à une densité d'émissions de 1,8 t/km²/an (DOM compris).

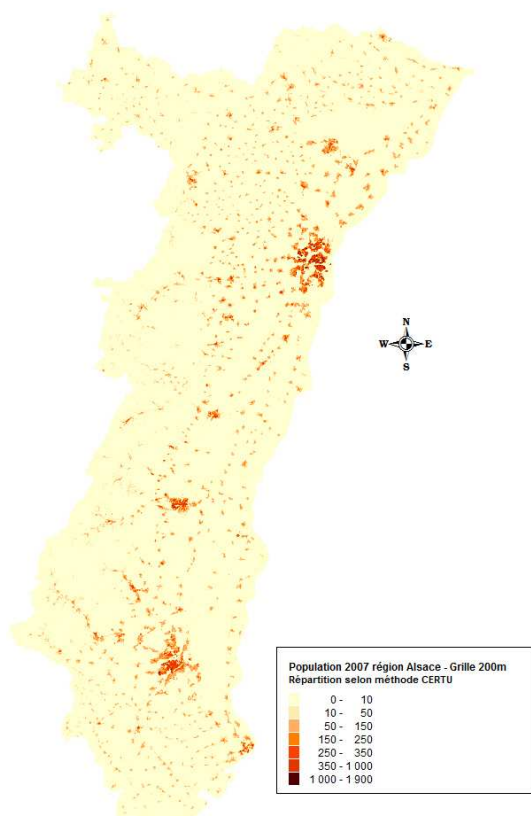
Etape 4 : Délimitation des zones de forte densité de population.

Cette étape réalisée en région s'attache à relever les zones à forte densité de population. En première approche, ces zones sont mises en évidence par les classes 1.1.1 (tissu urbain continu) et 1.1.2 (tissu urbain discontinu) de la base d'occupation du sol CORINE Land Cover.



Les zones définies par le critère de bâti (carte 6) apparaissent pertinentes pour évaluer l'exposition potentielle de la population (moyennant un croisement avec des données de pollution). Les zones de bâti (continu et discontinu) recoupent bien (en les maximisant) les densités de population (carte 7). Un non respect des normes de qualité de l'air dans ces zones peut être plus particulièrement problématique vis à vis des questions de santé humaine.

Carte 6 : Sélection des mailles totalement ou partiellement couvertes par l'une des classes suivantes : tissu urbain continu (classe 1.1.1), tissu urbain discontinu (classe 1.1.2) de la base CORINE Land Cover.

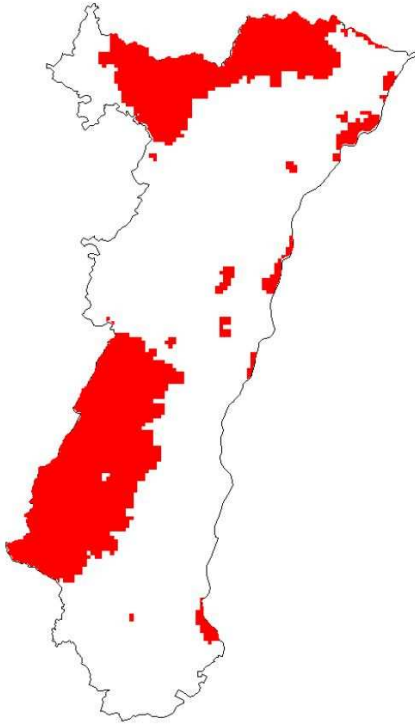


Carte 7 : Densité de population en Alsace. Méthode CERTU – répartition de la population (INSEE) sur la BD-TOPO Pays (habitat résidentiel).

Etape 5 : Délimitation des zones jugées sensibles pour les écosystèmes.

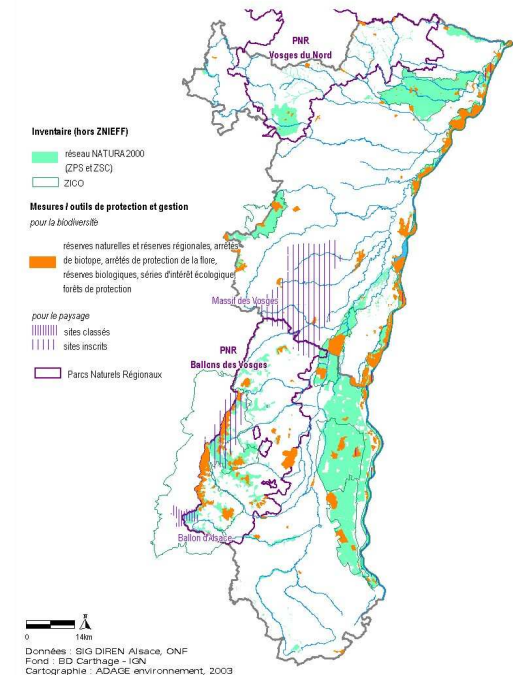
Cette étape consiste à identifier les espaces naturels protégés à partir des données de l'inventaire National du Patrimoine Naturel communiquées par le Muséum d'Histoire naturelle⁴.

Les zones délimitées reprennent pour l'Alsace les espaces naturels appartenant aux catégories suivantes : soumis à des arrêtés préfectoraux de protection de biotope, la réserve de la biosphère transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald et les Parcs Naturels Régionaux (Vosges du Nord et Ballons des Vosges).



Carte 8 : Sélection des mailles totalement ou partiellement intégrée dans des espaces naturels protégés (données du Muséum National d'Histoire Naturelle).

La cartographie ne couvre pas l'ensemble des zones de protection et/ou de gestion des milieux naturels (55% de la superficie de la région) répertoriées dans le Profil Environnemental de la région Alsace (année 2004). Il manque notamment les zones forestières de Haguenau et de la Hardt.



Carte 9 : territoires naturels en Alsace

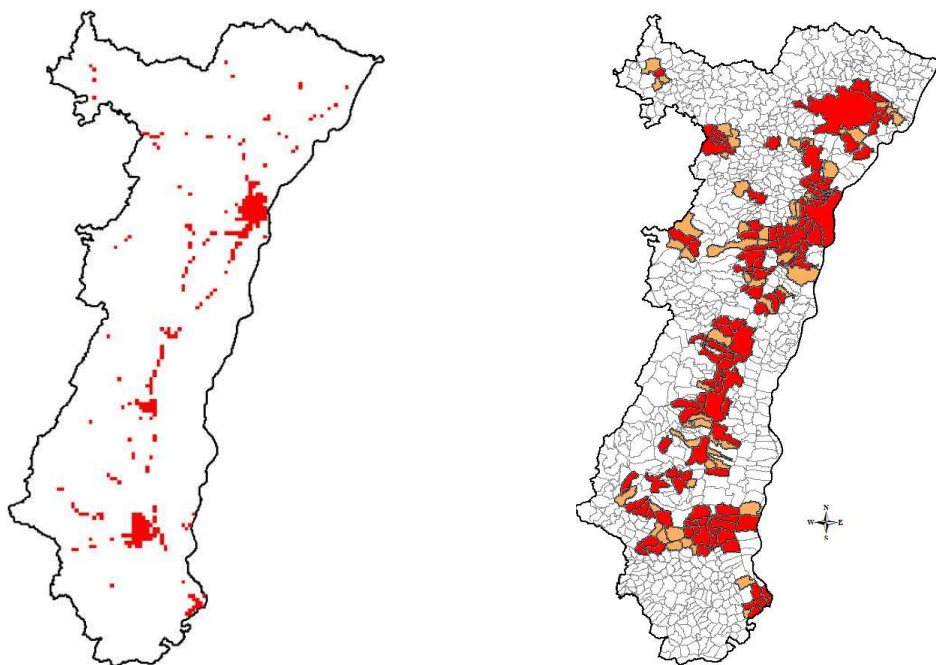
⁴ Téléchargé sur le site internet <http://inpn.mnhn.fr/isb/download/fr/maps.jsp>

Etape 6 : Détermination des zones sensibles à partir des zones délimitées dans les étapes précédentes.

L'étape 6 est la synthèse des 5 étapes précédentes. La zone sensible est définie à l'échelle kilométrique. Chacune des mailles retenues doit remplir un critère de « pollution » au moins (étape 2 ou 3) **plus** un critère de « sensibilité propre » au moins (étape 4 ou 5).

Dans un second temps, la restitution se fait à l'échelle communale. Pour être définie comme « sensible », une commune doit :

- Soit contenir (ou recouper) au moins deux mailles « sensibles »
- Soit, pour les communes de deux mailles maximum, contenir (ou recouper) une maille « sensibles »
- Soit contenir (ou recouper) une seule maille « sensible » (liée à la proximité routière) et être adjacente à une autre commune « sensible » (selon les critères ci-dessus).



Cartes 10 et 11 : Sélection des mailles « sensibles » (à gauche) et des communes « sensibles » (à droite) définies selon la méthodologie nationale.

Au final la zone sensible couvre plus de 150 communes alsaciennes et 28,6% du territoire. Cette superficie est déjà importante au regard de l'objectif de prendre en compte 20% du territoire national au maximum⁵.

Cette carte des zones sensibles – pour lesquelles les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables à d'autres actions portant sur le climat – fait ressortir, comme on pouvait s'y attendre, les zones densément peuplées de la plaine et le réseau routier structurant. Les zones de sensibilité environnementale (principalement les Vosges et ses forêts) n'apparaissent pas à travers l'application de cette méthode.

⁵ A titre de comparaison, les zones sensibles couvrent 9,4% de la Haute Normandie et 22% du territoire de la région Rhône Alpes.

La méthodologie nationale développée est un résultat de compromis qui ont essayé d’embrasser les problématiques de la protection de la santé humaine et des espaces naturels à l’aide d’indicateurs harmonisés simplifiés (dépassement de normes de qualité de l’air pour les PM10, émissions de NOx, densité de bâti et présence de zone de gestion des milieux naturels).

Cette méthodologie peut être enrichie par une réflexion prenant en compte l’ensemble des enjeux de qualité de l’air spécifiques à la région par exemple en élargissant le spectre des polluants pris en compte pour déterminer les zones sensibles. Cette réflexion a été engagée lors de l’élaboration du Programme de Surveillance de la Qualité de l’Air en Alsace 2011-2015 dans la partie 3-4 : zones à forts enjeux. Elle est rapportée dans la partie III de ce document.

III- LES ZONES A FORTS ENJEUX DEFINIES DANS LE PSQA

(Extrait du PSQA 2011-2015 – Région Alsace – ASPA 10071604-ID- version du 9 décembre 2010).

L’identification des portions de territoire présentant des sensibilités particulières à la pollution de l’air en raison des niveaux de pollution rencontrés (centres urbains, vallées vosgiennes, proximité trafic...) ou des fragilités spécifiques (présence de récepteurs naturels et patrimoniaux : collines sous vosgiennes, parcs naturels...) a été discutée dans le chapitre 2 du Programme de Surveillance de la Qualité de l’Air en Alsace 2011-2015 « Contexte régional et enjeux atmosphériques ». Il en ressort plusieurs zones présentant des forts enjeux de qualité de l’air.

1- DANS LES VOSGES

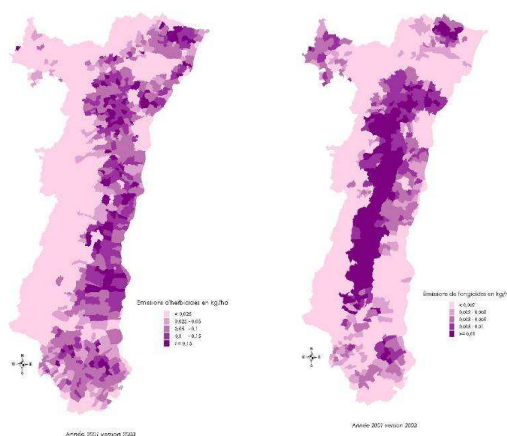
Les vallées vosgiennes :

Un trafic important notamment de poids lourds pose la question de l’évaluation de l’exposition de la population dans les vallées vosgiennes soumises à des trafics de transit (vallée de la Thur, col de la Schlucht...).

La vallée de la Thur près de Thann en particulier est à la conjonction de densité à la fois d’émissions de polluants et de la population exposée (émissions de mercure et axes chargés en poids lourds). Des campagnes de mesures réalisées entre 2000 et 2008 ont montré des niveaux importants de polluants d’origine trafic.

Les collines sous vosgiennes :

Cette zone est soumise à la pollution de produits phytosanitaires – tant d’un point de vue émissions que concentrations dans l’air – en lien avec le vignoble. Ces zones de cultures ressortent relativement plus – d’un point de vue produits phytosanitaires – que les zones de cultures de maïs en lien avec la densité d’émissions et des vignes à proximité immédiate des villages du piémont des Vosges.

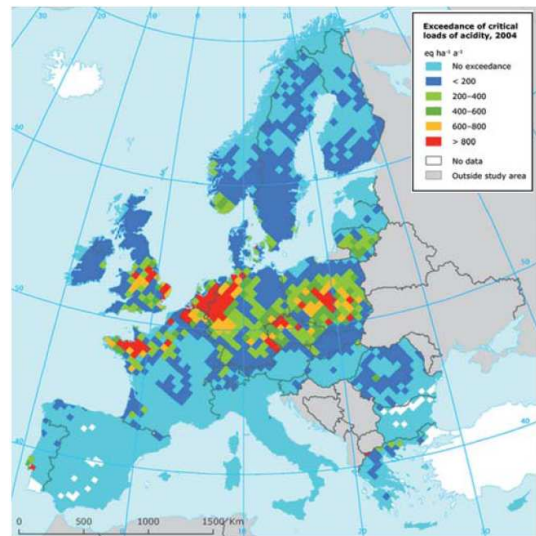


Cartes 12 et 13 : Emissions par commune d’herbicides (à gauche) et de fongicides (à droite) – inventaire produits phytosanitaires ASPA année 2001-version 2004-v1

Massifs forestiers vosgiens :

La forêt représente 66% des Vosges alsaciennes. La gestion des forêts impose de raisonner "écosystème forestier" en tenant compte d'effets croisés entre la pollution de l'air, la pauvreté du sol, le mode de gestion et, de plus en plus, le changement climatique. Dans les années 80 et 90, le dépérissement forestier fut un enjeu écologique, scientifique et politique avec des conséquences non négligeables sur la santé des forêts et en écho, sur les activités humaines contraintes par des prescriptions fortes de dépollution, notamment industrielle.

Même si au niveau national, ces 20 dernières années ont vu une amélioration due notamment à la baisse de près de 20 à 60 % de l'acidité directe (liée à la pollution au dioxyde de soufre et des oxydes d'azote), 10 % du territoire national dépasse encore les charges critiques en acidité. En 2004, la forêt vosgienne faisait partie des écosystèmes ayant localement reçu un dépôt supérieur à la charge critique 'acide' qu'ils peuvent supporter (carte 14).



Carte 14 : En France, l'Observatoire et Statistique de l'Environnement (ex-IFEN) estime qu'environ 10% du territoire national dépasse encore les charges critiques en acidité. D'après l'Agence Européenne de l'Environnement ces zones de dépassements sont concentrées dans le nord du pays.

2- DANS LES AGGLOMERATIONS ET AUTOUR DES ZONES INDUSTRIELLES :

Les agglomérations alsaciennes :

La densification de la population en plaine et dans les 4 grandes agglomérations (zones de fortes émissions polluantes) augmente l'exposition de la population à des concentrations excédant les normes de qualité de l'air.

Zones industrielles :

La densité d'émissions est importante sur les zones de Chalampé/Ottmarsheim le long du Rhin (émissions de NO_x) et à Strasbourg proche de la PRR (raffinerie) – émissions de SO_2 , de NO_x et de PM_{10} – ou du port au pétrole – émissions de COVNM –. Ces zones font l'objet d'une surveillance par des stations de mesures.

3- DANS LE SUD DE LA REGION

Avec la potentielle remontée de pollens d'ambrosie par le couloir rhodanien, une surveillance de la pollution pollinique dans le sud de la région (région mulhousienne) peut s'avérer intéressante pour évaluer son impact sanitaire. Il s'agit là d'un enjeu de connaissance plus que d'un enjeu sanitaire avéré en l'absence de mesures.

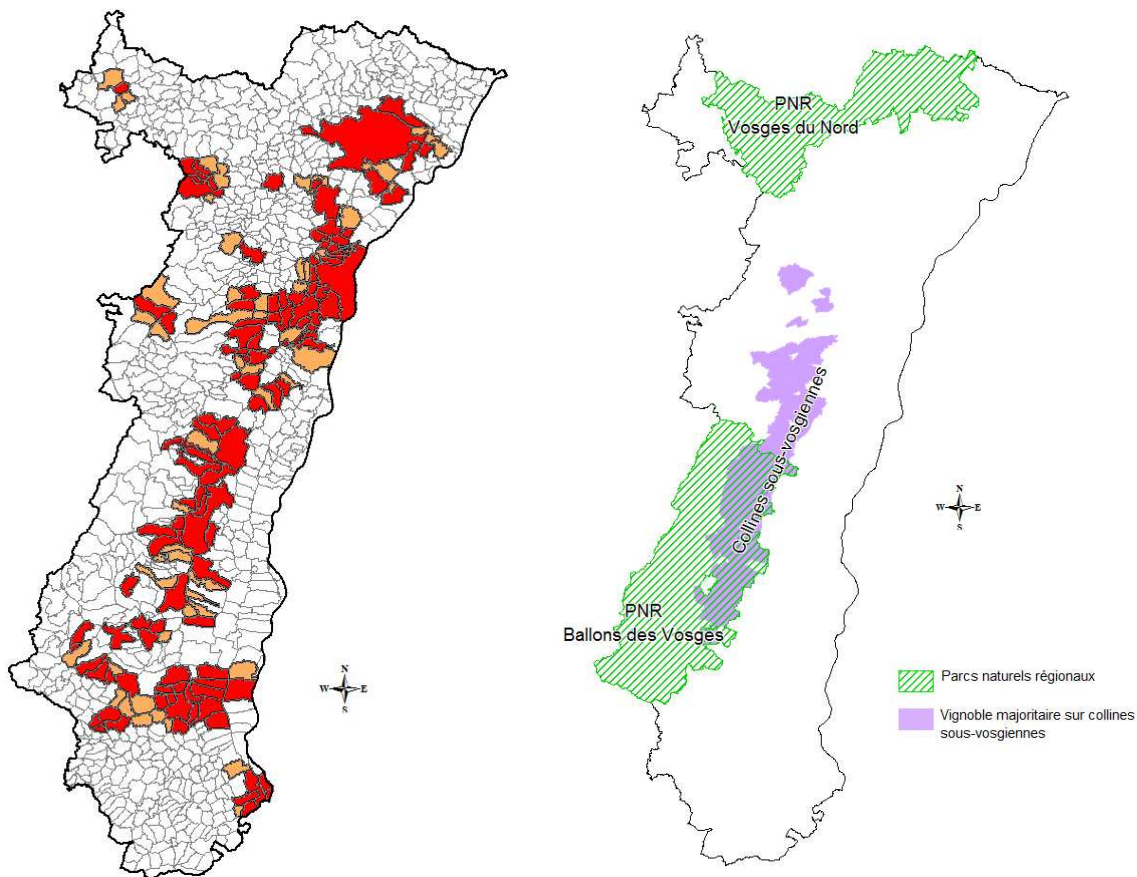
IV- CONCLUSIONS

Les zones sensibles déterminées par la méthodologie nationale intègrent plusieurs zones à fort enjeux identifiées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l’Air :

- Les principales agglomérations (Strasbourg, Mulhouse, Colmar, Haguenau, Saint Louis,...)
- La vallée de la Thur (Zone de Thann – Vieux Thann)
- Les autres zones industrielles (zones de la raffinerie de Strasbourg, Port aux pétroles, la zone de Chalampé-Ottmarsheim)

En revanche, **des zones environnementales** comme les collines sous vosgiennes (enjeu des produits phytosanitaires), les massifs forestiers notamment dans les Vosges (Enjeux des dépôts d’acidité, d’azote et de pollution photochimique à l’ozone) ne sont pas inclus dans les zones sensibles « Air/Climat ».

Les cartes ci-dessous présentent les 2 approches en trois cartographies.



Carte 15 : Zones sensibles.

Carte 16 : Zones environnementales
« enjeu massifs forestiers vosgiens » et
« enjeu produits phytosanitaires ».