



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



Coordination

Définition des zones sensibles dans les régions françaises. Bilan de la mise en œuvre de la méthodologie nationale.

Décembre 2012 - Rapport final

Programme 2011

L. MALHERBE, L. LETINOIS





PREAMBULE

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué de laboratoires de l'Ecole des Mines de Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches finalisées à la demande du Ministère chargé de l'environnement, et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces travaux en matière de pollution atmosphérique ont été financés par la Direction Générale de l'Energie et du Climat (bureau de la qualité de l'air) du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. Ils sont réalisés avec le souci constant d'améliorer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France en apportant un appui scientifique et technique au MEDDE et aux AASQA.

L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées dans l'air ambiant, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre des réglementations nationales et européennes mais aussi dans un cadre plus prospectif destiné à fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper les évolutions futures.



Définition des zones sensibles dans les régions françaises. Bilan de la mise en œuvre de la méthodologie nationale.

Laboratoire Central de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Coordination

Programme financé par la
Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)
Bureau de la qualité de l'air

2011

L. Malherbe, L. Létinois

Ce document comporte 25 pages (hors couverture et annexes)


	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	L. Malherbe L. Létinois	B. Bessagnet	L. Rouïl
Qualité	Ingénieurs Direction des Risques Chroniques	Responsable de l'unité MOCA Direction des Risques Chroniques	Responsable du pôle DECI Direction des Risques Chroniques
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

RESUME	6
1. INTRODUCTION	7
2. RAPPEL DE LA METHODOLOGIE	8
3. APPLICATION A L'ENSEMBLE DES REGIONS FRANÇAISES	9
3.1 Facilité de mise en œuvre – Assistance fournie par le LCSQA.....	9
3.2 Expérience des AASQA : limites de la méthodologie et ajustements effectués.....	12
3.2.1 Délimitation des zones de dépassement relatives aux PM ₁₀	12
3.2.2 Mise en évidence des dépassements liés à la pollution locale	13
3.2.3 Délimitation des zones habitées	14
3.2.4 Sélection des mailles sensibles	14
3.2.5 Passage des mailles sensibles aux communes sensibles.....	14
3.2.6 Adaptation de la méthodologie à l'Île-de-France	15
4. RESULTATS	15
4.1 Cartographie des zones sensibles (résultats des AASQA)	15
4.2 Comparaison avec les résultats issus des bases de données nationales...	17
4.3 Comparaison avec les zones PPA	19
5. ANALYSE DES FACTEURS DE SENSIBILITE	20
5.1 Critères relatifs à la qualité de l'air (dépassements de valeurs limites)	20
5.2 Sensibilité propre du territoire	21
5.3 Critères de sélection des communes sensibles	22
6. CONCLUSION	23
7. REFERENCES	24

RÉSUMÉ

Le décret du 16 juin 2010 relatif aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie prévoit que dans les zones plus particulièrement sensibles à la dégradation de la qualité de l'air, les orientations destinées à prévenir ou réduire la pollution atmosphérique soient renforcées. Afin que ces zones soient délimitées de manière homogène sur l'ensemble de la France, une méthodologie nationale a été établie. Le LCSQA et des représentants d'AASQA (Air Rhône-Alpes, ASPA, Air Normand, Airparif) en ont assuré collectivement l'élaboration dans le cadre du groupe de travail « Zones sensibles » (2010). Deux grands types de variables définissent les zones sensibles : des critères liés à la qualité de l'air, et plus spécialement aux dépassements observés ou potentiels des valeurs limites ; des critères liés à la sensibilité propre des territoires, et plus précisément à la présence de population ou de zones naturelles protégées.

De janvier 2011 à janvier 2012, conformément à la demande du ministère en charge de l'écologie et du développement durable et à la mission qui leur est confiée par l'arrêté du 21 octobre 2010 (article 10), les AASQA ont appliqué la méthodologie aux différentes régions françaises. Ce travail a été conduit en concertation avec les DREAL (DEAL, DRIEE) et avec le soutien du LCSQA. La définition des zones sensibles a fait ainsi l'objet de nombreux échanges entre les AASQA et le LCSQA qui, selon les sollicitations, a apporté son aide de la manière suivante : indications sur certains points de méthode, extraction de données par région, aide à l'utilisation des SIG; avis sur la mise en œuvre de la méthodologie, aide à l'interprétation des résultats. Le présent rapport dresse un bilan du travail effectué et des résultats obtenus.

La méthodologie a reçu un accueil favorable et sa mise en œuvre n'a soulevé aucune difficulté majeure. Quelques limites ou artefacts ont été néanmoins constatés lors de l'identification des zones de dépassement et des zones habitées et de la sélection des mailles et des communes sensibles. Les AASQA en ont corrigé les effets par des ajustements fondés sur des données complémentaires et sur leur expertise. Ces limites ne mettent pas en question le principe et l'organisation de la méthodologie ni la pertinence des résultats qui en découlent. S'il est besoin, elles pourront donner lieu à une mise à jour de la méthodologie lors d'une réévaluation future des zones sensibles.

Au total, 5558 communes ont été déclarées sensibles. Elles représentent un peu plus de 11% de la surface du territoire et 61% de la population. Le nombre de communes sensibles, la part de surface occupée par ces dernières et la proportion de population concernée varient notablement selon les régions (ou DOM) : entre 2 et 1519 communes sensibles, entre 0,1% et 98,9% de la surface régionale, entre 30,4% et 99,8% de la population régionale. La répartition spatiale de ces communes apparaît toutefois cohérente, sans discordance entre les régions. La densité de zones sensibles augmente dans les régions les plus touchées par des dépassements consécutifs à la pollution de fond régionale (dépassements liés aux PM₁₀ dans le Nord-Pas-de-Calais, en Picardie, Rhône-Alpes et PACA ; au NO₂ et aux PM₁₀ en Île-de-France).

1. INTRODUCTION

Le décret du 16 juin 2010 relatif aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) prévoit que « les orientations destinées à prévenir ou à réduire la pollution atmosphérique [soient] renforcées dans les **zones où les valeurs limites de la qualité de l'air sont ou risquent d'être dépassées et dites sensibles en raison de l'existence de circonstances particulières locales** liées à la protection des intérêts définis à l'article L. 220-2¹ (...)».

Comme le précise l'arrêté du 21 octobre 2010 (article 10-II), le soin d'identifier ces zones dites « sensibles à la dégradation de la qualité de l'air » revient aux organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air. Ce travail doit en outre s'effectuer dans un « cadre méthodologique défini par le ministre chargé de l'environnement. »

En conséquence, afin que ces zones puissent être délimitées d'une manière homogène dans les différentes régions françaises, un groupe de travail constitué de représentants du ministère en charge de l'écologie (MEDDE), du LCSQA, des AASQA et de l'ADEME a été constitué au début de l'année 2010. Il a eu pour mission d'élaborer une méthodologie commune de définition des zones sensibles, à la fois précise et aisément applicable à chaque région.

Cette mission s'est achevée fin 2010. Les documents de travail du groupe sont accessibles sur le site du LCSQA à l'adresse <http://www.lcsqa.org/qt-zones-sensibles>. La méthodologie mise au point est décrite et illustrée dans un rapport (<http://www.lcsqa.org/rapport/2010/ineris/methodologie-definition-zones-sensibles>) et synthétisée dans une présentation (<http://www.lcsqa.org/qt-zones-sensibles/presentations>).

En 2011, les AASQA ont été chargées par le MEDDE d'appliquer la méthodologie à leurs régions en sollicitant selon leurs besoins le soutien technique du LCSQA. Ces travaux se sont échelonnés entre le début de l'année 2011 et la fin janvier 2012. Les résultats définitifs, établis en concertation avec les DREAL/DEAL/DRIEE, ont été communiqués au MEEDE et au LCSQA qui en a assuré la compilation.

Le présent rapport dresse un bilan du travail réalisé aux échelles nationale et régionale et propose une analyse des zones sensibles ainsi définies. Le principe et les étapes de la méthodologie sont rappelés en première partie. Des points d'amélioration sont évoqués en conclusion.

¹ Art. L220-2 du Code de l'environnement définissant le concept de pollution atmosphérique

2. RAPPEL DE LA MÉTHODOLOGIE

Les zones sensibles sont déterminées de manière progressive, en fonction de critères choisis pour :

- faire ressortir les zones de dépassement ou de dépassement potentiel des valeurs limites;
- tenir compte de la sensibilité propre des territoires (présence de populations, de milieux naturels protégés).

Elle s'organise selon le schéma suivant (les données d'entrée sont mentionnées entre parenthèses ; les parties 1, 2 et 3 utilisent la maille kilométrique comme unité spatiale de base):

1. Délimitation des zones dans lesquelles les valeurs limites réglementaires relatives aux PM₁₀ et au NO₂ (désignées dans la suite de façon raccourcie par « VL PM₁₀ » ou « VL NO₂ ») sont dépassées ou risquent de l'être:

- Identification des régions françaises qui présentent des dépassements constatés ou potentiels de la VL journalière PM₁₀² en situation de fond (PREV'AIR, mesures fixes)
- Mise en évidence des mailles correspondant à des dépassements constatés ou potentiels de la VL journalière PM₁₀ en situation de fond (plates-formes de modélisation régionales, PREV'AIR, mesures fixes ou indicatives)
- Mise en évidence des mailles correspondant à des dépassements localisés - constatés ou potentiels - des VL NO₂ et PM₁₀ (inventaires locaux des émissions de NO_x, inventaire national spatialisé, mesures fixes ou indicatives, prise en compte, le cas échéant, de l'encaissement des vallées)

2. Prise en compte de la sensibilité propre du territoire :

- Délimitation des zones habitées (données d'occupation du sol – bâti dense et lâche -) ;
- Délimitation des zones naturelles protégées (données du Muséum National d'Histoire Naturelle).

3. Sélection des mailles combinant dépassement ou risque de dépassement de VL et caractère sensible du territoire ;

4. Détermination des communes sensibles à partir des mailles ainsi sélectionnées.

Si elles le jugent nécessaire, les AASQA peuvent réajuster partiellement les zones sensibles définies selon ces différentes étapes. Toute modification par rapport au résultat de la méthodologie doit être solidement justifiée (argumentation fondée sur l'expertise de l'AASQA ou sur des données locales complémentaires).

² 50 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 fois par an : VL la plus contraignante

3. APPLICATION À L'ENSEMBLE DES RÉGIONS FRANÇAISES

La méthodologie a été mise en œuvre :

- par le LCSQA, à l'échelle nationale, afin de pouvoir offrir à toute AASQA l'assistance nécessaire ;
- par les AASQA, à l'échelle régionale, pour les besoins des schémas régionaux (SRCAE) et en réponse à la demande du MEDDE : ces derniers résultats constituent la liste définitive et officielle des communes sensibles.

Le présent chapitre fait le point de ces travaux.

3.1 FACILITÉ DE MISE EN ŒUVRE – ASSISTANCE FOURNIE PAR LE LCSQA

Le principe et les étapes de la méthodologie ont été bien compris par les AASQA. Celles-ci n'ont rencontré aucune difficulté majeure dans la définition des zones sensibles. Ce travail a suscité toutefois de nombreux échanges entre les AASQA et le LCSQA/INERIS qui a, selon les demandes, apporté son appui de la manière suivante :

- éclairage sur des points de méthode ;
- extraction de données par région ;
- aide à l'utilisation des SIG (avec la mise à disposition de scripts) ;
- avis sur l'utilisation de certaines données (en particulier, données de campagnes de mesure) ou sur la pertinence de réajustements ;
- aide à l'interprétation des résultats.

En fonction des besoins, les données fournies aux AASQA incluaient :

- tout ou partie des données d'entrée exploitées à l'échelle nationale: estimation spatiale des dépassements de la VL journalière PM₁₀ (estimation fondée sur la combinaison des données de mesure fixe et des simulations issues du modèle CHIMERE pour les années 2007 à 2009), données d'émission de NO_x tirées de l'INS, identification des vallées encaissées (à partir de l'altitude), cartographie des zones habitées et des zones naturelles protégées ;
- les résultats de la méthodologie appliquée à l'ensemble de la France : mailles sensibles et communes sensibles.

Le tableau ci-après précise région par région les données employées par les AASQA pour définir les zones sensibles.

*Tableau 1 – Mise en œuvre de la méthodologie : données d'entrée utilisées.
Informations tirées des notes ou rapports transmis par les AASQA en
accompagnement de la liste des communes sensibles.*

Code région	Région	AASQA	Données fournies par le LCSQA/INERIS	Données d'entrée utilisées
42	Alsace	ASPA	-	PM ₁₀ : données PREV'EST et mesure fixe (2007-2009) NO _x : inventaire régional CLC ² MNHN ²
72	Aquitaine	AIRAQ	Extraction complète ¹	PM ₁₀ : mesure fixe NO _x : inventaire régional (2006 ³) CLC MNHN
83	Auvergne	ATMO Auvergne	Extraction complète	NO _x : données LCSQA (INS, 2004) complétées par les émissions d'oxydes d'azote du transport routier à fine échelle (étude DREAL Auvergne 2011) Données de campagnes CLC MNHN
25	Basse-Normandie	AIR COM / DREAL	-	NO _x : inventaire régional CLC MNHN
26	Bourgogne	Atmosf'Air Bourgogne	Extraction complète	Extraction complète LCSQA Données de campagnes
53	Bretagne	Air Breizh		NO _x : inventaire régional (2003) CLC base de données communale PAC NATURE de la DREAL
24	Centre	Lig'Air	-	NO _x : inventaire régional (2005) CLC MNHN
21	Champagne-Ardenne	ATMO Champagne-Ardenne	Extraction complète	NO _x : inventaire régional CLC MNHN
94	Corse	Qualitair Corse	Extraction complète (avec identification des vallées encaissées)	Extraction complète LCSQA
43	Franche-Comté	ATMO Franche-Comté	Estimation spatiale des dépassements PM ₁₀	PM ₁₀ : données d'estimation LCSQA/INERIS NO _x : inventaire régional (2008) CLC MNHN
01	Guadeloupe	Gwad'Air	Extraction complète (hors estimation PM ₁₀)	Extraction complète LCSQA Données de campagnes
03	Guyane	ORA Guyane	Extraction complète (hors estimation PM ₁₀)	Extraction complète LCSQA

Code région	Région	AASQA	Données fournies par le LCSQA/INERIS	Données d'entrée utilisées
23	Haute-Normandie	Air Normand	Estimation spatiale des dépassements PM ₁₀	PM ₁₀ : données d'estimation LCSQA/INERIS (2007), données ESERALDA et mesure fixe (2008-2009) NO _x : inventaire régional Données de campagnes CLC MNHN
11	Île-de-France	Airparif	-	PM ₁₀ et NO ₂ : données d'estimation fines 2007-2010 (fond + proximité) Données de population (INSEE + IAU Ile-de-France) MNHN
04	La Réunion	ORA Réunion	Extraction complète (hors estimation PM ₁₀)	Extraction complète LCSQA Données de mesure fixe et de campagnes
91	Languedoc-Roussillon	Air Languedoc-Roussillon	-	NO _x : inventaire régional (2007) CLC MNHN
74	Limousin	LIMAIR	Extraction complète	NO _x : inventaire régional (2007) CLC MNHN
41	Lorraine	Air Lorraine	-	NO _x : inventaire régional CLC MNHN
02	Martinique	Madininair	Extraction complète (hors estimation PM ₁₀)	Données LCSQA Données de campagnes et Informations qualitatives sur les émissions de PM (carrières)
73	Midi-Pyrénées	ORAMIP	Extraction complète (avec identification des vallées encaissées)	Données LCSQA
31	Nord-Pas-de-Calais	ATMO Nord-Pas-de-Calais	Estimation spatiale des dépassements PM ₁₀	PM ₁₀ : données d'estimation LCSQA/INERIS NO _x : inventaire régional CLC MNHN
52	Pays de la Loire	Air Pays-de-la-Loire	Extraction complète	NO _x : données LCSQA (INS 2004) CLC MNHN
22	Picardie	ATMO Picardie	Estimation spatiale des dépassements PM ₁₀	PM ₁₀ : données d'estimation LCSQA/INERIS NO _x : inventaire régional CLC + données complémentaires sur les zones habitées MNHN
54	Poitou-Charentes	ATMO Poitou-Charentes	Extraction complète	NO _x : inventaire régional (2007) Données de campagnes CLC

Code région	Région	AASQA	Données fournies par le LCSQA/INERIS	Données d'entrée utilisées
				MNHN
93	Provence-Alpes-Côte d'Azur	Air PACA	Estimation spatiale des dépassements PM ₁₀	PM ₁₀ : données d'estimation LCSQA/INERIS NO _x : inventaire régional CLC MNHN
82	Rhône-Alpes	Air Rhône-Alpes	-	PM ₁₀ : données PREV'Alp et mesure fixe (2007-2009) NO _x : inventaire régional et données d'altitude (prise en compte de l'encaissement des vallées) CLC + données complémentaires sur les zones habitées (INSEE) MNHN

1. Extraction complète : extraction sur la région de l'ensemble des données d'entrée utilisées par le LCSQA ainsi que des mailles et communes sensibles résultant de ces données
2. CLC : CORINE Land Cover ; MNHN : données du Muséum National d'Histoire Naturelle
3. L'année indiquée est l'année de référence se rapportant aux données d'émissions. Information communiquée par certaines AASQA.

3.2 EXPÉRIENCE DES AASQA : LIMITES DE LA MÉTHODOLOGIE ET AJUSTEMENTS EFFECTUÉS

Les avis des AASQA sur la méthodologie sont favorables. Certaines limites de l'approche, liées inévitablement aux variables et critères de sélection choisis, se sont néanmoins révélées à l'usage. Sans remettre en cause la pertinence de la méthodologie, elles ont conduit les AASQA à effectuer quelques adaptations, comme il est décrit ci-après.

3.2.1 DÉLIMITATION DES ZONES DE DÉPASSEMENT RELATIVES AUX PM₁₀

La cartographie des dépassements de la VL journalière PM₁₀ tient compte d'une incertitude constante et uniforme de +/- 5 µg/m³ (cf. §3.1.2 du rapport méthodologique [1]).

Ce choix, approprié pour plusieurs régions (notamment Rhône-Alpes, Alsace, Haute-Normandie), est apparu moins adapté pour d'autres. C'est le cas de PACA et de la Picardie où la zone de dépassement a été jugée trop étendue. Plusieurs explications sont possibles :

- une représentation lissée des phénomènes, du fait de la résolution du modèle qui a servi à élaborer les cartographies (dans ces deux régions, les données nationales ont été exploitées) ;
- l'influence sur l'estimation des concentrations observées dans les régions voisines (soit, pour la Picardie, l'influence des niveaux élevés mesurés dans le Nord-Pas-de-Calais et en Ile de France) ;
- des concentrations souvent comprises entre 45 et 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mais qui, en raison de l'incertitude, sont systématiquement considérées comme supérieures au seuil.

Pour corriger ces effets, les AASQA concernées ont abaissé l'incertitude : ATMO PACA a considéré l'incertitude comme nulle et ATMO Picardie a adopté une incertitude de +/- 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces ajustements, effectués en concertation avec le LCSQA, reposent sur l'expérience de ces deux AASQA et la réalisation de tests, S'agissant de la Picardie, une cohérence avec les zones sensibles du Nord-Pas-de-Calais a été également recherchée, ce qui a conduit à des réajustements supplémentaires en dernière étape.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, région largement touchée par des épisodes de PM_{10} , la cartographie des dépassements se révèle peu sensible à l'incertitude retenue, excepté dans la partie sud-ouest (ATMO NPdC, 2011). La valeur de +/- 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a été conservée par ATMO Nord-Pas-de-Calais.

Dans les DOM, les données disponibles n'ont pas permis d'élaborer de carte de dépassement. Le cas échéant, des mailles en dépassement (constaté ou potentiel) ont été identifiées par les AASQA en fonction des données de mesure fixe ou indicative et de leur expertise (MADININAIR, ORA Réunion).

3.2.2 MISE EN ÉVIDENCE DES DÉPASSEMENTS LIÉS À LA POLLUTION LOCALE

Seuls des ajustements mineurs ont été réalisés. Certains avaient pour fin de pallier les imprécisions ou insuffisances des données d'émission employées dans cette étape. Ainsi des AASQA qui ont utilisé l'INS (2004) ont-elles augmenté ou réduit de quelques communes la liste des communes sensibles afin de prendre en compte les évolutions connues des émissions/concentrations de NO_x (ex. : ATMO Auvergne, ATMOSF'Air Bourgogne, GWADAIR, MADININAIR).

Les autres modifications effectuées étaient prévues dans la méthodologie (cf. §3.2.3 du rapport [1]). Elles résultent de l'exploitation de données de campagnes. Des zones de dépassement avéré ou probable, non détectées par le critère de surémission, ont été ainsi prises en compte (ex. : Air Normand, ATMO Auvergne, ATMO Poitou-Charentes, ATMOSF'Air Bourgogne, GWADAIR, MADININAIR).

Notons que l'INS et les inventaires régionaux traités dans cette étape ne portent pas tous sur la même année (cf. Tableau 1) ni n'incluent tous la même méthodologie (Copert III/Copert IV pour le secteur routier). Le passage de la méthodologie Copert III à Copert IV peut induire une augmentation des émissions de NO_x de plusieurs dizaines de pourcent. Une harmonisation des données d'entrée et un réajustement du seuil de surémission selon la méthodologie employée pourraient être envisagés dans une version ultérieure de la méthodologie.

3.2.3 DÉLIMITATION DES ZONES HABITÉES

Les adaptations réalisées sont marginales (sauf dans le cas spécifique de l'île de France, cf. 3.2.6). La méthodologie préconise l'utilisation de la base CORINE Land Cover (année de référence la plus récente : 2006), et plus précisément des classes 1.1.1 (tissu urbain continu) et 1.1.2 (tissu urbain discontinu). Constatant quelques lacunes dans cette base, certaines AASQA (Air Rhône-Alpes, ATMO Picardie, Air Pays de Loire) ont inclus des zones habitées supplémentaires (identifiées d'après des informations locales ou des données INSEE).

3.2.4 SÉLECTION DES MAILLES SENSIBLES

Selon la méthodologie, est identifiée comme sensible toute maille qui, du fait de la pollution de fond et/ou de proximité se trouve en situation de dépassement ou de dépassement potentiel, et qui contient des zones habitées ou des zones naturelles protégées.

Deux limites ont été rencontrées dans l'application de ce critère (Air Pays de la Loire, 2011) :

- La première est due à la résolution du maillage (1 km x 1 km), qui, lorsqu'il s'agit de pollution de proximité routière, peut se révéler trop lâche. Il arrive que dans certaines mailles, les critères de qualité de l'air et de sensibilité du territoire soient tous deux vérifiés alors que les zones habitées se situent au-delà de l'influence de la route. La méthodologie conduit à sélectionner ces mailles mais il pourrait être plus pertinent, si la zone d'impact de la route est suffisamment bien connue, de les ignorer.
- La seconde est la sensibilité du résultat au point d'origine du maillage : à l'inverse du cas précédent, il arrive que des zones en dépassement du seuil de surémission et des zones habitées contiguës se retrouvent dans des mailles distinctes. La méthodologie conduit à exclure ces mailles habitées mais si celles-ci subissent l'influence de la pollution, il pourrait être plus judicieux de les inclure.

Ces difficultés n'ont été relevées que pour un petit nombre de communes, elles ont été traitées par les AASQA en réalisant les ajustements suggérés ci-dessus.

3.2.5 PASSAGE DES MAILLES SENSIBLES AUX COMMUNES SENSIBLES

D'après la méthodologie, est considérée comme sensible toute commune satisfaisant à l'une des conditions suivantes :

1. elle contient ou recoupe au minimum deux mailles sensibles ;
2. elle contient ou recoupe deux mailles au maximum (commune de petite taille) dont l'une au moins est sensible ;
3. elle ne contient ou recoupe qu'une maille sensible, la sensibilité de cette maille étant liée à la pollution de fond ou de proximité routière, et elle est adjacente à une commune sélectionnée selon la condition 1 ou 2.

Aucun problème majeur n'a été constaté. Les cas particuliers ont été traités individuellement:

- Exemple d'une commune de Bourgogne : elle vérifie la condition 1 mais la localisation et les caractéristiques des deux mailles sensibles intersectées ne justifient pas, selon l'AASQA, qu'elle soit considérée comme sensible. Il s'agit en effet de deux mailles disjointes dont la commune recoupe seulement les extrémités ; en outre, la sensibilité de ces deux mailles est liée à des sources ponctuelles sans impact sur la commune elle-même.
- Exemple d'une commune d'Auvergne : à l'intérieur des frontières de l'Auvergne, elle ne vérifie pas la condition 2 mais elle y satisfait si la région voisine est prise en compte. Cette commune a été incluse dans les zones sensibles.
- Exemple d'une commune de Basse-Normandie : elle vérifie la condition 2 mais la population est très éloignée de la source d'émission des polluants. Cette commune a été exclue des zones sensibles.

3.2.6 ADAPTATION DE LA MÉTHODOLOGIE À L'ÎLE-DE-FRANCE

L'Ile-de-France se caractérise par des concentrations de fond de NO₂ élevées, supérieures à la VL annuelle en de multiples sites, ainsi que par une forte densité de population. Comme l'avait acté le GT « Zones sensibles », la méthodologie nationale doit être adaptée à ces particularités (cf. §2.6.1 du rapport [1]).

Ces adaptations ont été réalisées par Airparif, en concertation avec le LCSQA. L'approche proposée par Airparif (2011) respecte le principe et les grandes lignes de la méthodologie. Les modifications portent sur les données d'entrée utilisées :

- Les zones de dépassement relatives aux PM₁₀ et au NO₂ ont été déterminées à partir de cartographies fines, qui combinent pollution de fond et pollution de proximité (maille 50 m x 50 m) ;
- Les zones habitées sont identifiées à l'aide de données de population spatialisées (INSEE et IAU Ile-de-France, maille 50 m x 50 m). Une maille est considérée comme habitée dès lors qu'elle compte un habitant.

4. RÉSULTATS

4.1 CARTOGRAPHIE DES ZONES SENSIBLES (RÉSULTATS DES AASQA)

Les zones sensibles comprennent 5558 communes (Figure 1). Elles représentent 11,4% de la surface totale du territoire. Cette proportion respecte le pourcentage maximal initialement prévu (20%, cf. §1.2 du rapport [1]). Ces zones se répartissent de manière cohérente et se raccordent correctement d'une région à l'autre.

Elles englobent une population de 39 320 159 habitants, soit 61,1% de la population française (données de population INSEE 2009).

Les statistiques par région sont fournies dans le Tableau 2. La liste complète des communes sensibles est disponible sur le site Internet du LCSQA, à l'adresse <http://www.lcsqa.org/gt-zones-sensibles>.

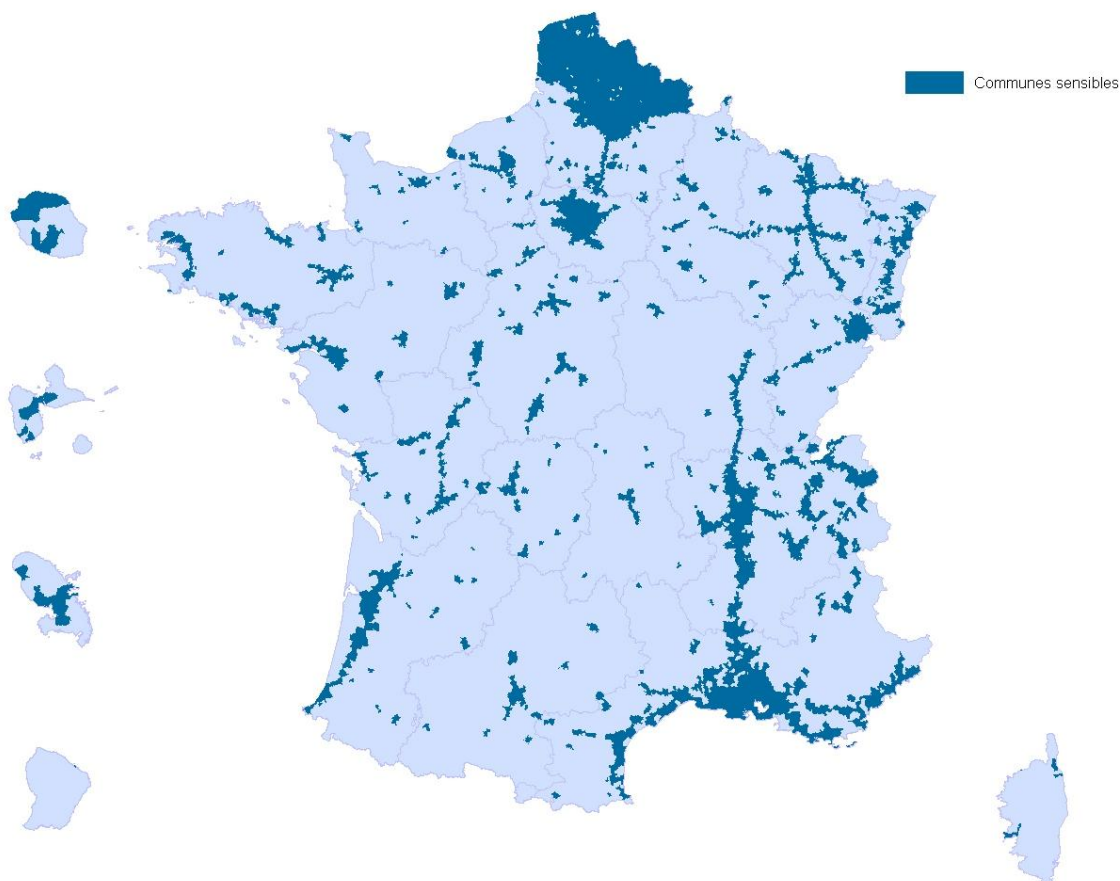


Figure 1 – Cartographie nationale des zones sensibles (juin 2012).

Tableau 2 – Zones sensibles : statistiques régionales (juin 2012).

	nombre de communes sensibles	% communes sensibles	pourcentage surface sensible	population des zones sensibles	% de population des zones sensibles
Alsace	164	18,1	25,8	1136928	61,7
Aquitaine	108	4,7	8	1334112	41,6
Auvergne	43	3,3	2,1	427363	31,8
Basse-Normandie	77	4,2	3,6	454737	30,9
Bourgogne	89	4,3	3,5	499146	30,4
Bretagne	96	7,6	9	1093733	34,4
Centre	141	7,7	6,9	1083293	42,7

	nombre de communes sensibles	% communes sensibles	pourcentage surface sensible	population des zones sensibles	% de population des zones sensibles
Champagne-Ardenne	112	5,7	5,7	650286	48,6
Corse	8	2,2	2,5	132334	43,3
Franche-Comté	229	12,8	10,7	571555	48,9
Guadeloupe	7	21,9	19,6	158909	39,6
Guyane	2	9,1	0,1	75920	33,8
Haute-Normandie	106	7,5	9,5	867061	47,3
Île-de-France	435	34	23,8	10400677	88,7
La Réunion	10	41,7	43,6	624490	76,5
Languedoc-Roussillon	174	11,3	15,6	1539023	58,9
Limousin	29	3,9	5,8	318851	43
Lorraine	372	15,9	16,8	1425307	60,6
Martinique	7	20,6	26,3	206409	52,1
Midi-Pyrénées	67	2,2	2,4	1002333	35
Nord-Pas-de-Calais	1519	98,3	98,9	4023354	99,8
Pays de la Loire	65	4,3	5,2	1283153	36,3
Picardie	576	25,1	25,7	933575	48,8
Poitou-Charentes	105	7,2	7,7	653677	37,1
Provence-Alpes-Côte d'Azur	269	27,9	28,8	4110297	84,1
Rhône-Alpes	748	26	21,8	4313636	69,9
France	5558	15,2	11,4	39320159	61,1

4.2 COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS ISSUS DES BASES DE DONNÉES NATIONALES

La carte suivante (Figure 2) montre:

- les zones sensibles définies par les AASQA après d'éventuels ajustements;
- les communes identifiées comme sensibles par le LCSQA à partir des bases de données nationales (sans ajustement).

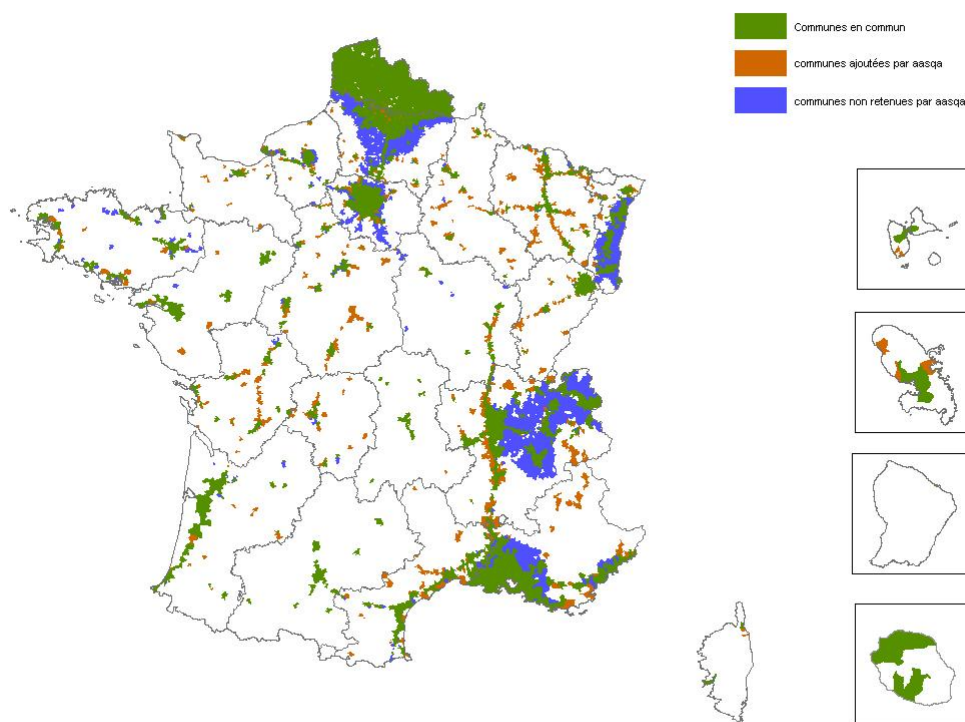


Figure 2 – Comparaison entre les communes déclarées sensibles par les AASQA et les résultats de la méthodologie appliquée à l'échelle nationale.

Pour la plupart des régions, les deux ensembles de communes concordent assez bien (zones vertes sur la carte). La comparaison de ces deux ensembles permet toutefois d'évaluer la contribution des bases de données locales (plates-formes de modélisation régionales, inventaires régionaux des émissions, données de campagnes de mesure) et le rôle joué par l'expertise des AASQA.

En Alsace, PACA, Picardie et Rhône-Alpes, de nombreuses communes sélectionnées à l'échelle nationale (en bleu sur la carte) n'ont pas été retenues par les AASQA. Cette différence est largement imputable aux zones de dépassement de la VL journalière PM_{10} :

- Pour délimiter ces zones de dépassement, Air PACA et ATMO Picardie ont considéré une incertitude plus faible que la valeur indiquée dans la méthodologie (cf. §3.2.1) ;
- L'ASPA et Air Rhône-Alpes ont utilisé les données de leurs plates-formes régionales de modélisation (respectivement PREV'Est et PREV'Alp) qui permettent d'affiner les cartographies.

Le reste des différences est dû à l'exploitation des inventaires régionaux d'émissions de NO_x et des ajustements décrits en 3.2. L'utilisation de ces inventaires fait notamment ressortir des communes sensibles le long des axes de

circulation (en orange sur la carte, voir par exemple en Poitou-Charentes, Lorraine, Franche-Comté, Bourgogne, Rhône-Alpes), généralement du fait du passage de la méthodologie Copert III à Copert IV.

4.3 COMPARAISON AVEC LES ZONES PPA

Toutes les zones PPA contiennent des communes sensibles (Figure 3).

Certaines sont couvertes en totalité ou quasi-totalité par des communes sensibles (par exemple la zone PPA du Nord-Pas-de-Calais, celle des Bouches-du-Rhône, les différentes zones PPA de Franche-Comté et de Rhône-Alpes). D'autres excèdent assez largement les zones sensibles (zones PPA de l'Île-de-France, du Var, des Alpes-Maritimes).

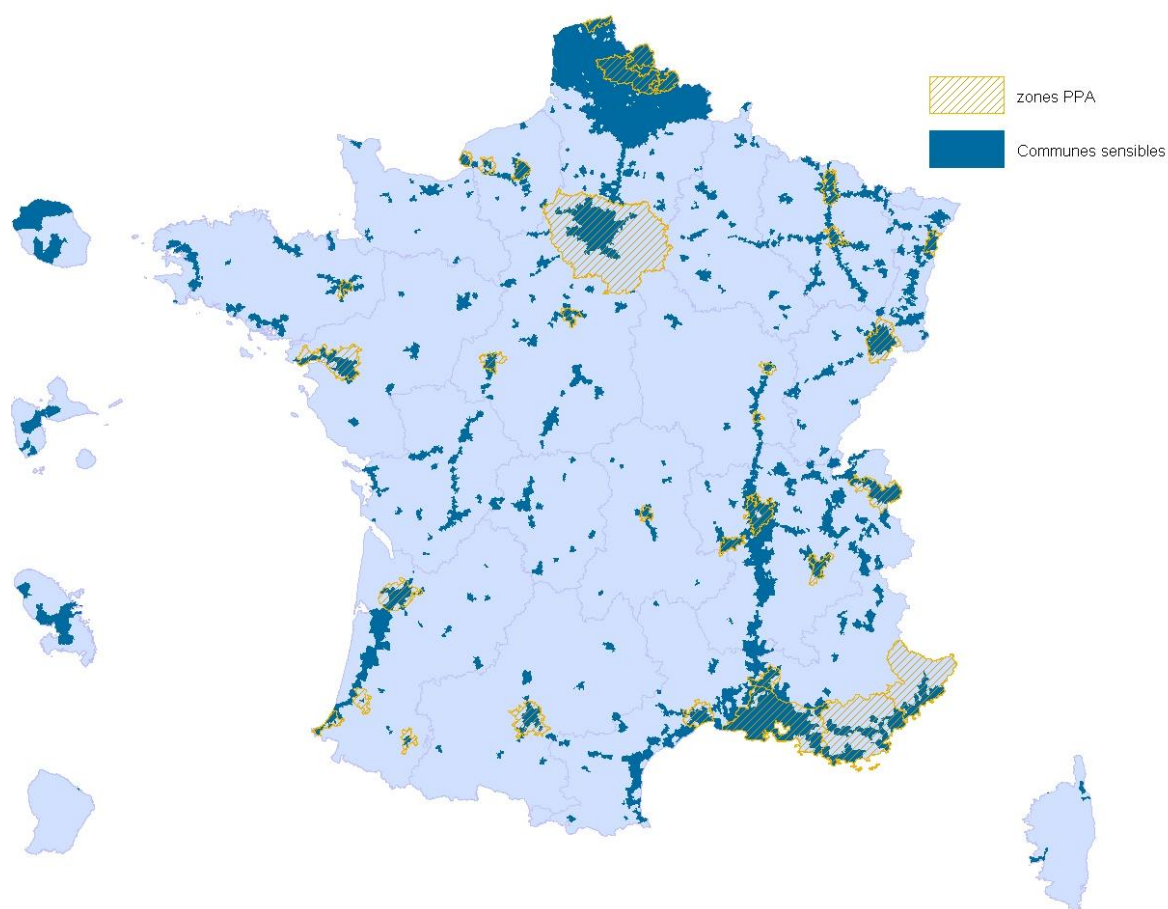


Figure 3 – Comparaison entre les zones sensibles et les zones concernées par un PPA.

5. ANALYSE DES FACTEURS DE SENSIBILITÉ

L'objet de ce chapitre est de mettre en évidence les variables les plus déterminantes dans la définition des zones sensibles. Les figures ci-après ont été élaborées avec les données nationales (résultats du LCSQA). En effet, l'application de la méthodologie n'a pas été décrite par les AASQA avec le même niveau de détail et les résultats intermédiaires ne sont pas disponibles pour toutes les régions. L'interprétation de ces cartes doit donc être nuancée à l'aide de la comparaison réalisée en 4.2 et des informations extraites des rapports d'AASQA.

5.1 CRITÈRES RELATIFS À LA QUALITÉ DE L'AIR (DÉPASSEMENTS DE VALEURS LIMITES)

Pour la plupart des régions, ne sont en cause que les dépassements de valeurs limites - avérés ou potentiels - dus à la pollution locale (Figure 4, zones vertes).

La pollution de fond régionale liée aux PM₁₀ joue un rôle significatif dans le Nord-Pas-de-Calais, en Picardie, Île-de-France, Rhône-Alpes, PACA, Alsace, Franche-Comté et Haute-Normandie (Figure 4, zones bleues).

Remarquons toutefois qu'en Alsace, Rhône-Alpes et PACA, d'après les résultats établis par l'ASPA, Air Rhône-Alpes et Air PACA, la contribution de cette pollution est plus réduite que sur la Figure 4 (cf. §4.2 du présent rapport, §2.5 et annexes 2 et 3 du rapport [1]). Il en va de même pour la Picardie bien que cette contribution y reste prépondérante.

Notons aussi que la pollution de fond régionale liée aux PM₁₀ joue un rôle ponctuel en Aquitaine (dépassement de portée limitée observé par Airaq sur une station de fond) et dans les DOM (exploitation par les AASQA de données de mesure fixe ou indicative). En ce qui concerne les DOM, l'impact des PM₁₀ n'a pu être précisément cartographié faute de données spatialisées suffisantes.

Enfin dans le Nord-Pas-de-Calais, d'après les données d'ATMO Nord-Pas-de-Calais, la zone touchée par les NO_x et de ce fait la zone violette couvrent en réalité la majeure partie de la région : en effet, les critères de dépassement (PM₁₀) et de surémission (NO_x) sont simultanément vérifiés sur un grand nombre de communes (communes « à double sensibilité » selon la terminologie d'ATMO Nord-Pas-de-Calais, 2011).

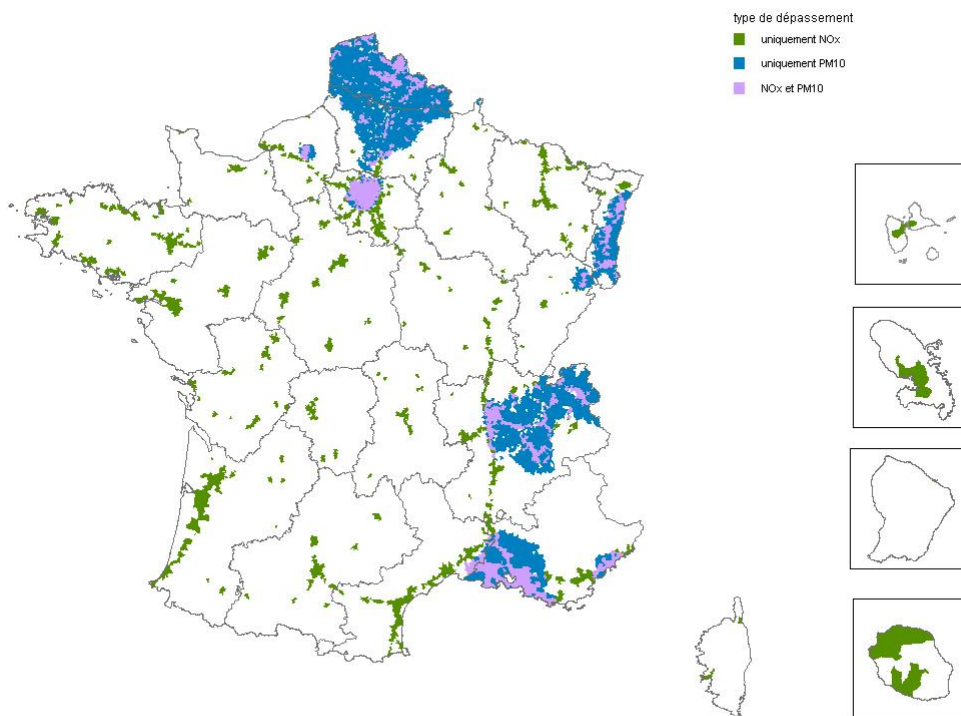


Figure 4 – Indication, pour chaque commune sensible, du type de dépassement concerné. Cartographie issue des bases de données nationales. PM_{10} : dépassements liés à la pollution de fond (plus de 35 dépassements du seuil $50 \mu g/m^3$) ; NO_x : dépassements imputables à la pollution locale (surémission $>15t/An$).

Nous n'avons pas cherché à distinguer les sources de pollution impliquées dans les dépassements du seuil de surémission car cette analyse excède le cadre de la méthodologie. Les rapports d'AASQA (ex. : ATMO Poitou-Charentes, LIG'Air, LIM'Air, 2011) permettent néanmoins d'identifier trois types de communes :

- les communes soumises à différentes influences (secteurs résidentiels et industriels, transport), souvent caractérisées par une densité de population élevée ;
- les communes habitées situées sous l'influence des grands axes de circulation (émissions d'origine routière) ;
- les communes rurales plus isolées, soumises à l'influence de sources industrielles.

5.2 SENSIBILITÉ PROPRE DU TERRITOIRE

La présence de zones habitées constitue le critère le plus fréquemment vérifié (en bleu et turquoise sur la Figure 5). L'effet des zones naturelles protégées, généralement confondu avec celui des zones habitées (zones violettes), n'est décisif que pour une minorité de communes (en vert).

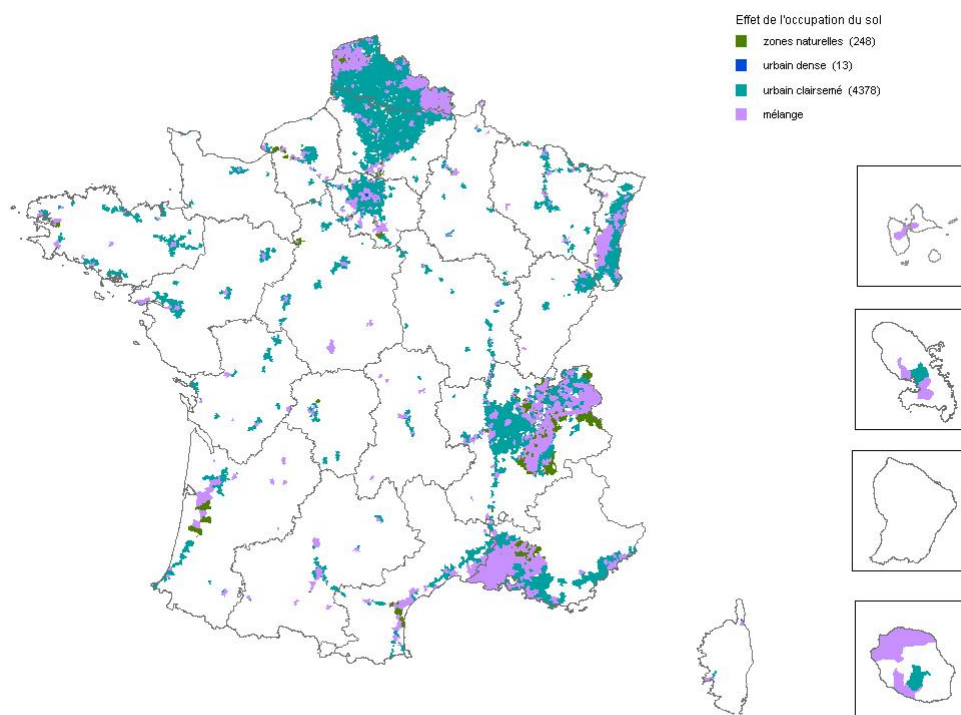


Figure 5 – Indication, pour chaque commune sensible, de la nature du territoire.
Cartographie issue des bases de données nationales.

Le tableau ci-après (Tableau 3) quantifie l'importance de chaque critère dans la définition des zones sensibles. Ces chiffres, issus des données nationales, ont une valeur indicative. Avec les données des AASQA, l'importance du critère relatif aux PM₁₀ serait atténuée et celle du critère relatif aux NO_x rehaussée.

Tableau 3 – Importance des différents critères de sensibilité

Nombre de communes sensibles	PM ₁₀ seul	NO _x seul	PM ₁₀ ou NO _x
111 seul	0	1	13
112 seul	2611	1003	4378
111 ou 112 seul	2636	1153	4724
Zn seul	162	78	248
111 ou 112 ou ZN	3717	1417	6393

5.3 CRITÈRES DE SÉLECTION DES COMMUNES SENSIBLES

Les trois conditions possibles permettant de déclarer une commune sensible sont rappelées au paragraphe 3.2.5.

Le premier cas (recoupement d'au moins deux mailles sensibles) est le plus fréquent (Figure 6). Le second (cas des petites communes) ne concerne qu'une

commune bretonne. Le troisième (recoupement d'une maille sensible et contiguïté avec une commune sensible selon les conditions 1 ou 2) concerne environ 10% des communes sensibles : d'après la Figure 6, ce dernier critère remplit correctement sa fonction, à savoir assurer une meilleure continuité spatiale des zones sensibles.

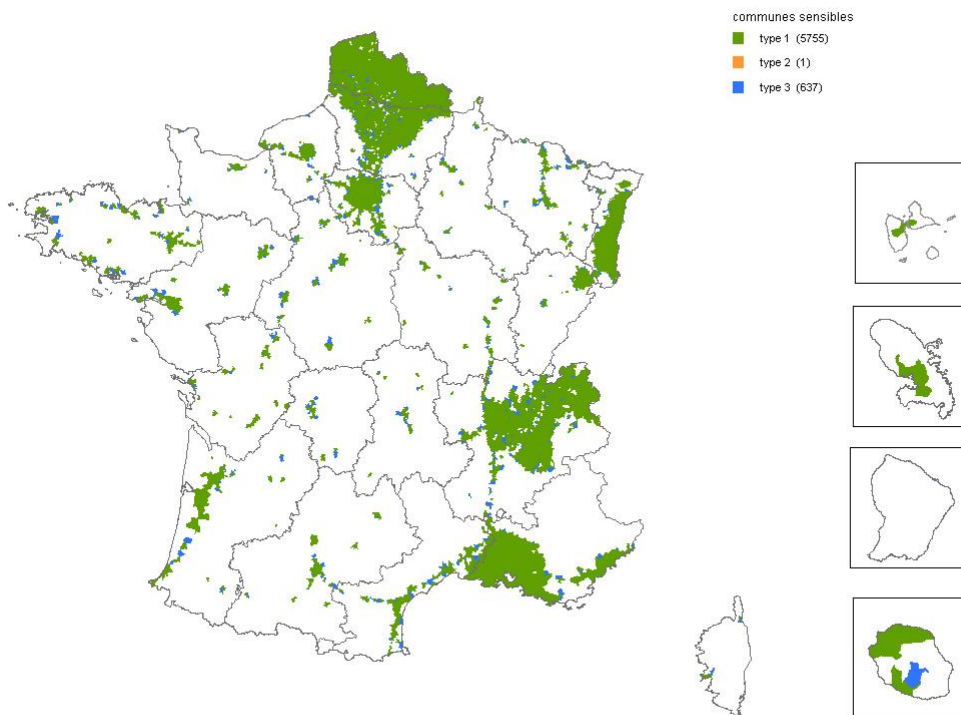


Figure 6 – Indication, pour chaque commune sensible, du critère final de sélection. Cartographie issue des bases de données nationales.

6. CONCLUSION

Entre 2011 et 2012, la méthodologie nationale définie par le groupe de travail « Zones sensibles » a été mise en œuvre dans l'ensemble des régions françaises. Ce travail a été réalisé par les AASQA, en concertation avec les DREAL(ou DEAL/DRIEE) et avec le concours du LCSQA.

5558 communes ont été déclarées sensibles ; elles représentent 11,4% de la surface du territoire et 61,1% de la population nationale.

D'après l'expérience des AASQA et les résultats obtenus, la méthodologie, qui devait être à la fois précise et aisément applicable, répond à ces exigences. Les données disponibles dans les régions ont été utilisées prioritairement comme données d'entrée, complétées ou remplacées, selon la nécessité, par des données nationales extraites par le LCSQA. L'application de la méthodologie requiert une certaine aisance dans la pratique des SIG. La plupart des AASQA

possèdent de telles compétences. Lorsque celles-ci faisaient défaut, le LCSQA a fourni son assistance. Les zones sensibles définies en accord avec la méthodologie représentent une proportion raisonnable du territoire et montrent une répartition spatiale cohérente. Les régions qui se distinguent par une densité supérieure de communes sensibles (Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Ile-de-France, Rhône-Alpes, PACA) sont les régions les plus touchées par des dépassements de valeurs limites en situation de fond.

La méthodologie a cependant révélé des limites dues aux critères de sélection considérés. Les AASQA en ont corrigé les effets par des ajustements. Ces insuffisances concernent la délimitation des zones de dépassement, à savoir :

- la cartographie des dépassements de la VL journalière PM_{10} et la prise en compte de l'incertitude. Une évolution de la méthodologie pourrait être envisagée à la faveur des travaux du LCSQA (étude 2012 sur la cartographie des concentrations et des dépassements) ;
- la cartographie des dépassements du seuil de surémission. Bien qu'aucune discordance manifeste entre les régions n'ait été constatée, une plus grande harmonisation pourrait être recherchée dans cette étape grâce aux travaux sur les émissions conduits par les AASQA et le LCSQA.

Quelques défauts et artefacts, liés notamment au choix du maillage, sont également apparus dans la sélection des mailles puis des communes sensibles.

Il conviendra de prendre en compte ces limites lors de toute réactualisation des zones sensibles. La méthodologie pourrait être mise à jour, soit en révisant certains critères, soit en ajoutant des avertissements. L'expérience montre enfin que pour affiner plus nettement les contours des zones sensibles, une concertation entre AASQA frontalières est recommandable.

7. RÉFÉRENCES

NB : tous les rapports d'AASQA ont été consultés ; sont ici référencés les rapports cités dans le présent document.

[1] Groupe de travail national « Zones sensibles », 2010. Méthodologie de définition des zones sensibles. Rapport n° DRC-10-114401-13367A disponible sur le site Internet du LCSQA, à l'adresse :

<http://www.lcsqa.org/rapport/2010/ineris/methodologie-definition-zones-sensibles>.

AIRPARIF, 2011. Méthodologie de définition des zones sensibles appliquée à la région Ile-de-France.

Air Pays de la Loire, 2011. Détermination des zones sensibles dans les Pays de la Loire. Ref. : E-Etu11065.

ATMO Nord-Pas-de-Calais, 2011. SRCAE. Définition des zones sensibles en Nord-Pas-de-Calais. Note n°5, version2.

ATMO Nord-Pas-de-Calais, 2012. Méthode zones sensibles. Définition des zones sensibles en Nord-Pas-de-Calais. Note complémentaire de la note n°5.

ATMO Poitou-Charentes (A. Hulin), 2011. Rapport d'étude. Définition des zones sensibles à la dégradation de la qualité de l'air en région Poitou-Charentes. Base : inventaire des émissions ATMOPC 2007. Ref. PLAN_EXT_11_003 SRCAE.

LIG'Air, 2011. Zones sensibles. Région Centre. Base : inventaire des émissions 2005.

LIMAIR, 2011. Définition des zones sensibles à la dégradation de la qualité de l'air en région Poitou-Charentes. Source : inventaire des émissions LIMAIR 2007. Ref. : EDT/2011/05.