

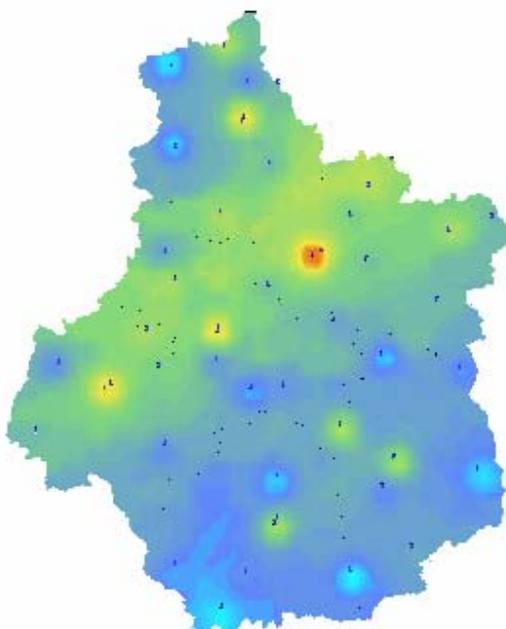
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air Région Centre



Mesure fixe



Mesure ponctuelle



Carte de pollution



Information



Spécificité régionale

Décembre 2005

Lig'Air - Réseau de Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

135 rue du Faubourg Bannier - 45 000 ORLEANS

Tel : 02.38.78.09.49 - Fax : 02.38.78.09.45 - Courriel : ligair@ligair.fr - Site internet : www.ligair.fr

Sommaire

Préambule	4
I- Présentation de LIG’AIR et de son territoire d’agrément	6
I-1 La compétence régionale	6
I-2 L’agrément	6
I-3 Les missions	6
I-4 Les arrêtés préfectoraux	6
I-5 Découpage du territoire de surveillance	7
I-6 Zone Administrative de surveillance	8
I-7 Description des UTEP	10
II- Présentation des enjeux locaux liés à la qualité de l’air	14
II-1 Les facteurs qui influencent la qualité de l’air	14
II-2 Les facteurs qui influencent la surveillance de la qualité de l’air	33
III- Stratégie de surveillance : l’évaluation préliminaire de la qualité de l’air (1992-2005)	38
III-1 Bilan général des mesures effectuées depuis le début des mesures	38
III-2 Bilan des campagnes de mesures par polluant (réglementés ou pas)	41
III-3 Méthodologie de travail pour l’évaluation préliminaire	43
III-4 Résultats de l’évaluation préliminaire	45
III-5 Proposition d’un nouveau découpage pour la région Centre	51
III-6 Evaluation préliminaire des polluants non réglementés	53
IV- Stratégie de surveillance : le dispositif déployé	61
IV-1 Le dispositif	61
IV-2 Conformité du nombre de stations vis-à-vis de la réglementation	67
IV-3 Méthodes de mesure employées	69
IV-4 Objectifs de qualité métrologiques	69
IV-5 Stockage des données	70
IV-6 Laboratoires de sous-traitance	71
V- Stratégie de surveillance : les actions et évolutions prévues pour les cinq années à venir : 2006 à 2010	73
V-1 Par aire de surveillance	73
V-2 Par polluant	79
VI- Information du public	81
VI-1 Information période d’alerte	81
VI-2 Information quotidienne	82
VI-3 Information sur l’analyse des résultats	86
VI-4 La sensibilisation et l’éducation	87
Références	91
Glossaire	93
Liste des illustrations	95
Annexes	97

Préambule

La qualité de l'air en région Centre est surveillée par l'association agréée Lig'Air, créée fin 1996 suite à la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Les premières stations fixes ont été implantées durant l'année 1998 marquant ainsi le début de la stratégie de surveillance de la qualité de l'air en région Centre. La surveillance des grandes agglomérations a constitué un premier objectif dans l'établissement du dispositif de mesures. Le besoin de connaissances de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région et en particulier de ses zones rurales a engendré une extension progressive de ce dispositif.

Les études menées par Lig'Air sur les différents polluants principalement dans le cadre du PRQA et des PPA de Tours et d'Orléans mais également en réponse à des demandes locales, ont permis à Lig'Air d'améliorer sans cesse sa stratégie de surveillance sur son territoire de compétence. L'arrivée des nouvelles technologies (modélisation, cartographie, Internet...) au sein de Lig'Air ont permis d'affiner cette stratégie sur le plan de la surveillance comme sur le plan de l'information du public.

Le présent document dresse le bilan des actions menées par Lig'Air, depuis la mise en place de sa stratégie de surveillance, à travers une évaluation préliminaire de la qualité de l'air à l'aide des mesures réalisées par stations fixes et par campagnes ponctuelles et des données déterminées par estimation objective et par modélisation. Les actions à mener pour les cinq années à venir et les moyens d'information du public y sont présentés. Ce document constitue le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) qui doit être mis en œuvre en région Centre, conformément à l'arrêté ministériel du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

A partir de l'évaluation préliminaire réalisée sur l'ensemble des polluants mesurés par Lig'Air, ce PSQA fixe des objectifs à réaliser sur les indicateurs à suivre et sur les moyens techniques employés. Ces engagements sont déclinés par aire de surveillance. Ils pourront évoluer en fonction des résultats obtenus. La surveillance de la qualité de l'air en région Centre sera également adaptée aux enjeux de la qualité de l'air d'une part, intégrés dans les évolutions réglementaires et d'autre part, soulevés par des préoccupations locales.

I- Présentation de Lig'Air et de son territoire d'agrément

I-1 La compétence régionale

Lig'Air est une association régionale régie par la loi de juillet 1901, créée fin novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre, dans le cadre de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) n°1236 du 30 décembre 1996. Lig'Air est aussi membre de la Fédération ATMO, réseau national constitué des 37 réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

Le domaine d'intervention de Lig'Air couvre les six départements de la région Centre (Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret).

I-2 L'agrément

Lig'Air est agréée par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Cet agrément a été renouvelé le 25 octobre 2004 pour une durée de 3 ans.

I-3 Les missions

L'objectif principal est la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre.

Pour ce faire, deux missions sont bien identifiées dans les textes réglementaires.

- Mission de mesure : production de données de la qualité de l'air provenant du réseau fixe, de moyens mobiles, de tubes à diffusion passive et tout autre moyen de mesure.
- Mission d'information : diffusion de données commentées pour l'information quotidienne (indice ATMO), régulière (bulletin bimestriel), ponctuelle (étude particulière) et lors de situations de dépassements de seuils. Prévision des situations de pollution. Sensibilisation du public.

I-4 Les arrêtés préfectoraux

Les dépassements de seuils réglementaires sont régis par des arrêtés préfectoraux (tableau 1).

Zone concernée	Polluants concernés	Zone d'application de l'arrêté préfectoral	N° de l'arrêté (en vigueur)
Blois	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	04-2766 du 09/07/04
Bourges	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2004-1-894 du 27/07/04
Chartres	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2005-0537 du 09/06/05
Châteauroux	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2004-E-2074 du 08/07/04
Orléans	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	05-08 du 17 février 2005
Tours	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	08/09/99 modifié le 18/12/02

Tableau 1 : Descriptifs des différents arrêtés préfectoraux appliqués sur la région Centre.

Les arrêtés préfectoraux fixent les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique sur une zone donnée.

Les objectifs de ces mesures sont :

- l'information et l'alerte des services et population concernés,
- la prise de mesures visant à limiter la pollution.

Les mesures d'urgence constituent une réponse graduée à un événement de pollution atmosphérique. Elles sont déclenchées dès que les différents seuils de concentration des polluants visés sont **atteints ou risquent de l'être**.

Les arrêtés préfectoraux fixent les conditions de déclenchement et les actions à mener.

Pour tous les départements de la région Centre, **les actions des arrêtés préfectoraux se déclinent en trois étapes**, selon les seuils de pollution dépassés :

- **la mise en vigilance des services,**
Action menée : information de différents services,
- **l'information et les recommandations au public,**
Action menée : diffusion d'un communiqué de presse,
- **l'alerte des populations,**
Actions menées :
 - diffusion d'un communiqué de presse,
 - mise en place d'un dispositif de veille sanitaire (en fonction des départements),
 - mise en œuvre de mesures relatives aux sources fixes pour limiter ou réduire les émissions de source fixes,
 - mise en œuvre de mesures graduées sur la circulation automobile suivant l'intensité de la pollution :
 - déviation de trafic de transit de poids lourds,
 - limitation de la vitesse des véhicules,
 - renforcement des contrôles de vitesse et des contrôles antipollution sur la voie publique,
 - mise en place de la circulation alternée (accompagnée de la gratuité des transports publics).

I-5 Découpage du territoire de surveillance

La région Centre peut être décomposée de trois façons différentes :

- Unité Territoriale d'Évaluation Préliminaire (UTEP)
- Aires de surveillance
- Zone administrative de surveillance (ZAS)

Lig'Air a défini en premier lieu des UTEP pour la région Centre. Cela permet un découpage fin de la région et permet de qualifier, pour chaque polluant, les niveaux observés au regard des normes en vigueur.

Une fois l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air établie, le regroupement des UTEP, par cohérence environnementale, amènera aux aires de surveillance.

Les aires de surveillance et la zone administrative de surveillance (telle qu'elle est définie actuellement, Cf. partie I-6) devraient être théoriquement homogènes et superposables. Cependant, on devrait s'orienter vers un nombre plus conséquent d'aires de surveillance par rapport aux zones administratives actuelles (3 zones).

I-6 Zone Administrative de Surveillance

Les Zones Administrative de Surveillance telles qu'elles ont été définies pour le zonage européen sont les suivantes pour la région Centre (tableau 2 et carte 1) :

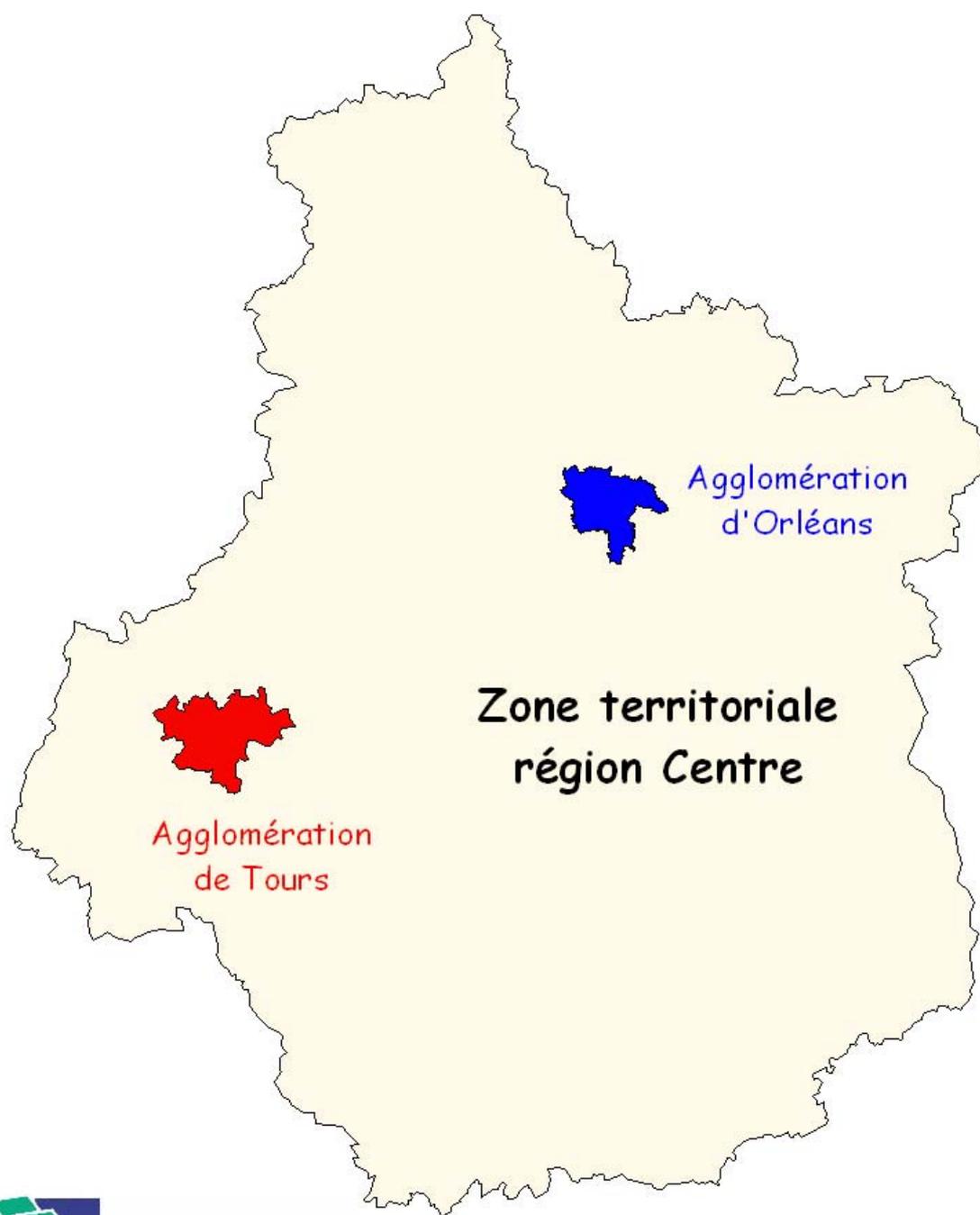
- zone agglomération d'Orléans (agglomération de plus de 250 000 habitants),
- zone agglomération de Tours (agglomération de plus de 250 000 habitants),
- zone territoriale Centre (reste de la région Centre en dehors des deux agglomérations).

	ZAS européen	Population	Superficie (km²)
Agglomération de Tours	FR34A00001	297 431	422
Agglomération d'Orléans	FR34A00002	263 292	290
Zone territoriale région Centre	FR34N00001	1 879 606	38 758

Tableau 2 : Population et superficie des trois zones

Ce premier zonage permet de comparer le dispositif de surveillance aux critères énoncés par l'Europe, notamment en matière de stations fixes.

Zones administratives de surveillance



Carte 1 : Découpage de la région Centre en « zones administratives de surveillance »

I-7 Description des UTEP

Compte tenu de l'étendue de la zone territoriale de la région Centre, un découpage plus fin est défini afin d'adapter de façon plus efficace les outils de surveillance en fonction des enjeux de chaque territoire.

Le découpage est basé sur la carte des « pays » de la région Centre combiné aux 8 grandes agglomérations de la région. Au total, 39 zones apparaissent (tableau 3 et carte 2).

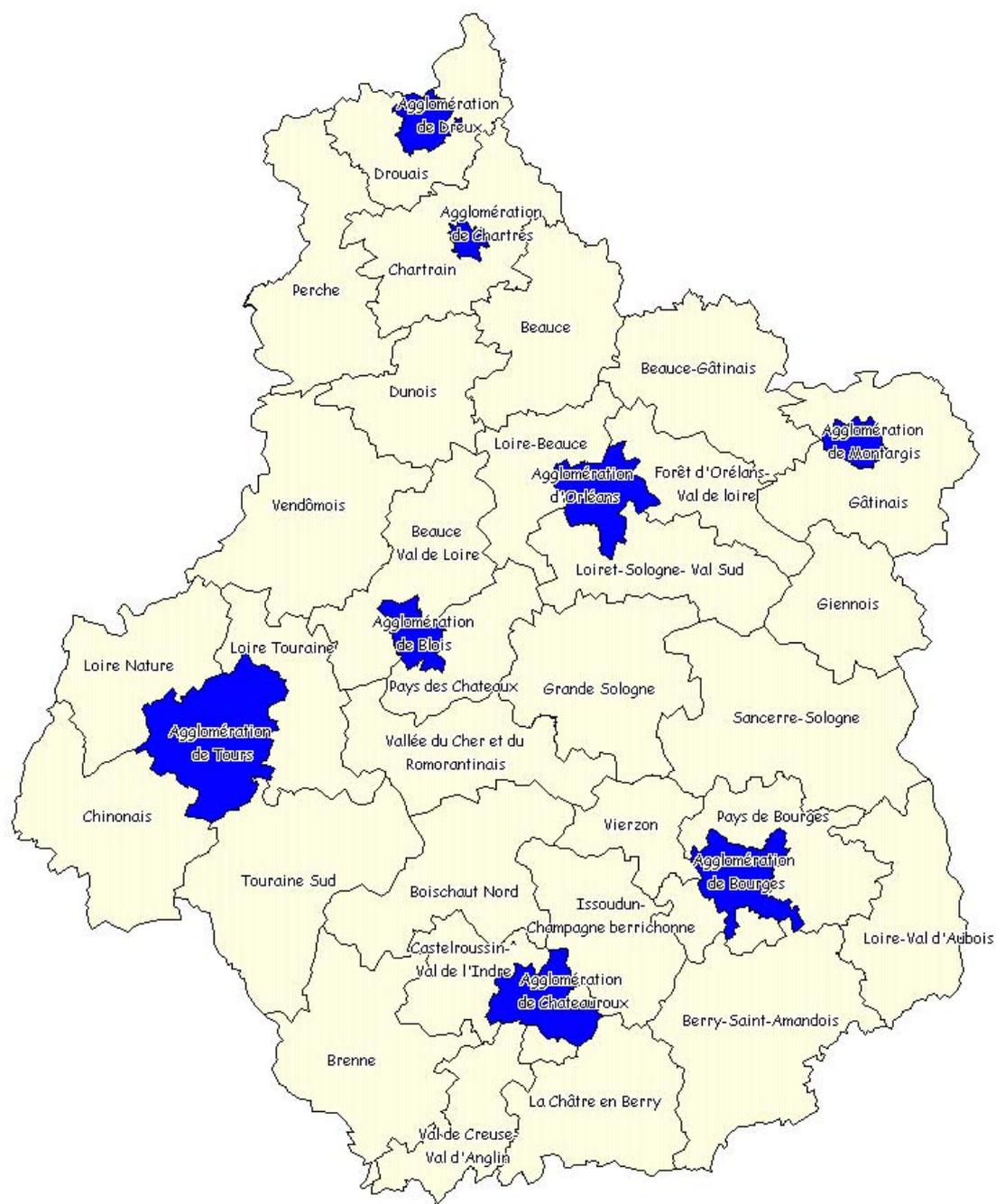
Les pays ont été définis suivant la nomenclature adoptée par la préfecture de la région Centre. Les agglomérations sont les communautés d'agglomération définies au sens politique (et non pas au sens INSEE). Seule l'agglomération de Tours a été élargie au SCOT (schéma de cohérence territoriale).

Une zone supplémentaire a été ajoutée via le biais de la modélisation. Il s'agit des principales voies de communication de la région situées en dehors du centre des agglomérations (carte 3). L'estimation de dépassements ou non des normes a été établie à partir de la modélisation sur 4 polluants (NO₂, PM₁₀, C₆H₆ et CO).

Zone	Population	Superficie en km²	Zone	Population	Superficie en km²
Agglomération de Tours	339 893	850	Berry - Saint-Amandois	47 226	1870
Agglomération d'Orléans	266 706	340	Vierzon	47 020	581
Agglomération de Bourges	100 021	363	Loire - Beauce	46 381	785
Chartrain	89 489	1279	Giennois	43 814	917
Agglomération de Chartres	84 900	58	Dunois	43 620	921
Vallée du Cher et du Romorantinais	74 373	1176	Loiret - Sologne- Val Sud	41 519	1093
Agglomération de Blois	73119	172	Sancerre - Sologne	40 912	1992
Agglomération de Châteauroux	73 043	349	Beauce Val de Loire	37 401	1140
Chinonais	70 818	1473	Loire Nature	36 100	1066
Vendômois	68 175	1723	Beauce	35 647	1237
Beauce - Gâtinais	63 201	1352	Issoudun - Champagne berrichonne	31 669	1050
Loire Touraine	56 864	935	Pays des Châteaux	31 622	672
Gâtinais	54 417	1452	Boischaut Nord	30 921	1381
Agglomération de Montargis	54 081	130	Grande Sologne	30 350	1514
Perche	52 648	1391	La Châtre en Berry	29 126	1221
Agglomération de Dreux	52 226	156	Loire-Val d'Aubois	26 691	1132
Touraine Sud	50 251	1799	Brenne	26161	1543
Pays de Bourges	49 559	1227	Val de Creuse-Val d'Anglin	24 622	735
Drouais	49 349	893	Castelroussin-Val de l'Indre	18 600	720
Forêt d'Orléans - Val de Loire	48 240	783	Tronçon routier principal	Non défini	Non défini

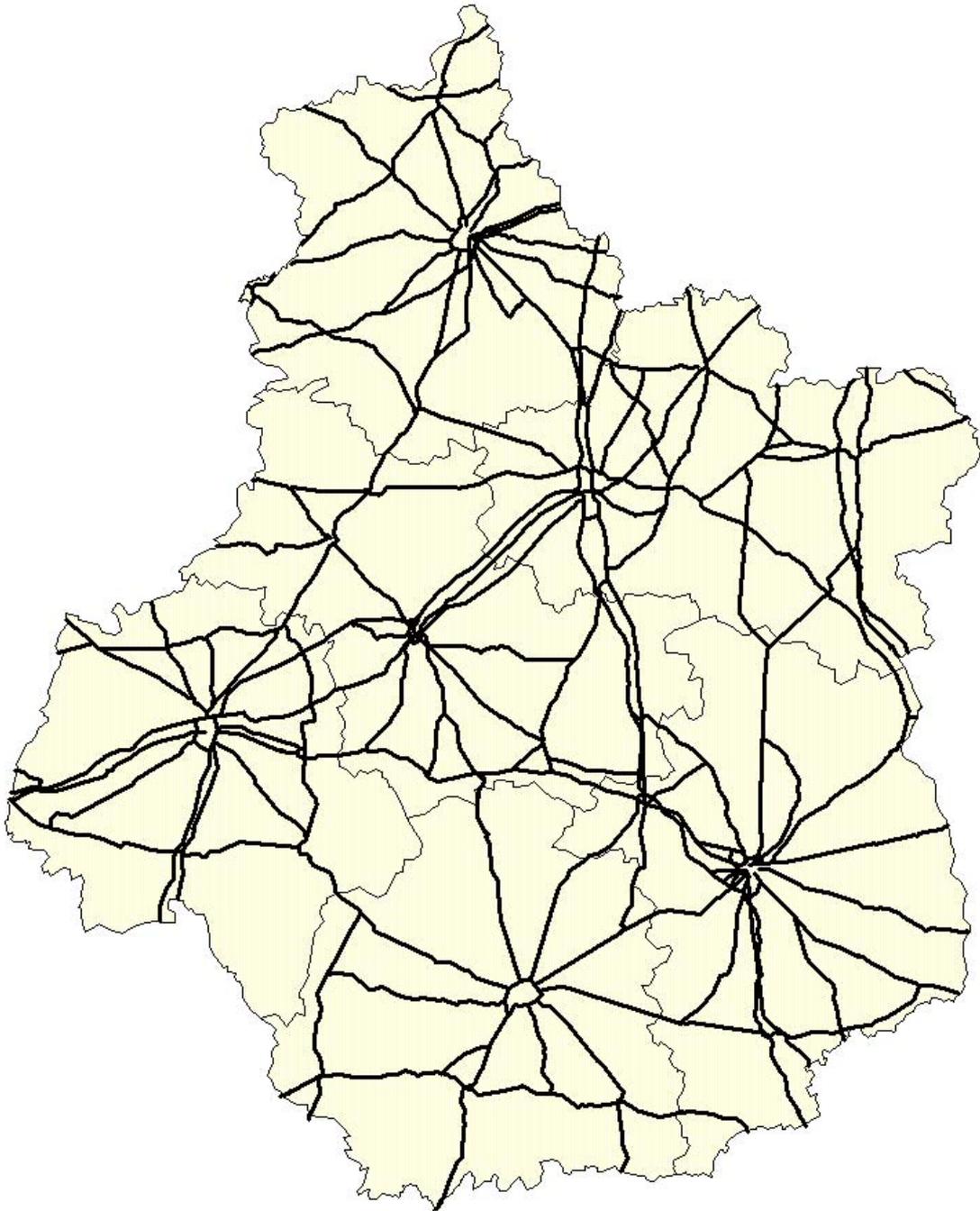
Tableau 3 : Caractéristiques des UTEP

Pays et agglomérations de la région Centre



Carte 2 : Découpage de la région Centre en « UTEP »

Axes routiers modélisés



Carte 3 : Axes routiers modélisés de la région Centre

II- Présentation des enjeux locaux liés à la qualité de l'air

II-1 Les facteurs qui influencent la qualité de l'air

II-1-1 La géographie

La région Centre est composée de 6 départements (l'Eure-et-Loir au Nord, le Loir-et-Cher, l'Indre-et-Loire et le Loiret au Centre et l'Indre et le Cher au Sud) couvrant une superficie comparable à celle de la Belgique (39 534 km² soit 7% de la superficie nationale) ce qui la place au 4^{ème} rang national pour la taille. La région Centre reste surtout connue pour son patrimoine historique, son activité agricole et ses espaces forestiers. Vaste territoire assez peu peuplé puisque la densité de population est inférieure de presque moitié à la moyenne nationale, cette image d'une grande région céréalière et touristique est confirmée par une ruralité affirmée, plus marquée encore dans les départements du Sud de la Loire.

L'Orléanais, le Berry, la Touraine sont autant de « provinces » qui composent la région Centre. La région n'est pas un territoire élevé, son point culminant se situe à la colline de Fragne (459 m) dans l'Indre (carte 4).

II-1-2 Des écosystèmes variés et sensibles

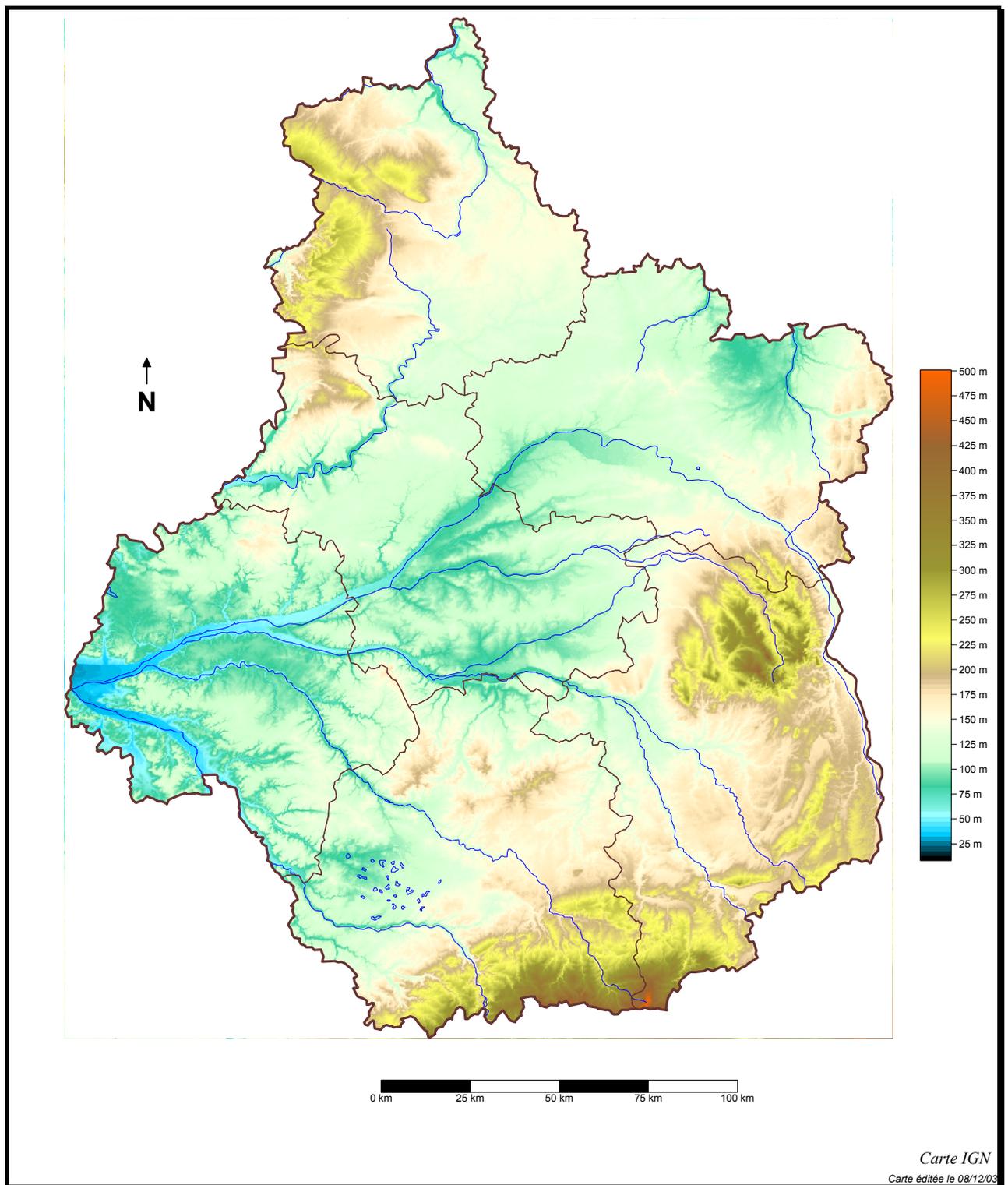
La région Centre offre l'un des cadres naturels les plus riches et diversifiés de France. Les influences combinées des conditions physiques (climat, géologie), biologiques (faune, flore) et des activités humaines ont engendré le développement d'espèces végétales à caractère atlantique, méditerranéen et montagnard et des paysages agricoles variés.

Avec 810 000 hectares et un taux de boisement global de 21% de la superficie régionale, les forêts de production du Centre occupent la 8^{ème} place des régions françaises avec toutefois une forte disparité des taux de boisement selon les départements (de 12% en Eure-et-Loir à 28% en Loir-et-Cher).

Grâce au chêne, la région Centre bénéficie d'une renommée européenne et se place au 1^{er} rang national pour la production de chêne de tranchage. Les pins (sylvestre, maritime et laricio) valorisent les sols pauvres (Sologne, Orléanais, Gâtines). Les peupliers, très productifs et très recherchés par l'industrie, occupent les basses vallées délaissées par l'agriculture.

Avec la Loire, la Sologne et la Brenne, la région Centre a le rare privilège d'héberger sur son territoire trois zones humides d'importance internationale qui ne doivent cependant pas faire oublier la multitude de zones humides plus petites.

Les divers sites d'intérêt écologique faisant l'objet d'une protection se retrouvent en totalité ou en partie dans les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). Elles permettent d'apprécier la grande variété des richesses biologiques des milieux de la région Centre.



Carte 4 : Topographie de la région Centre

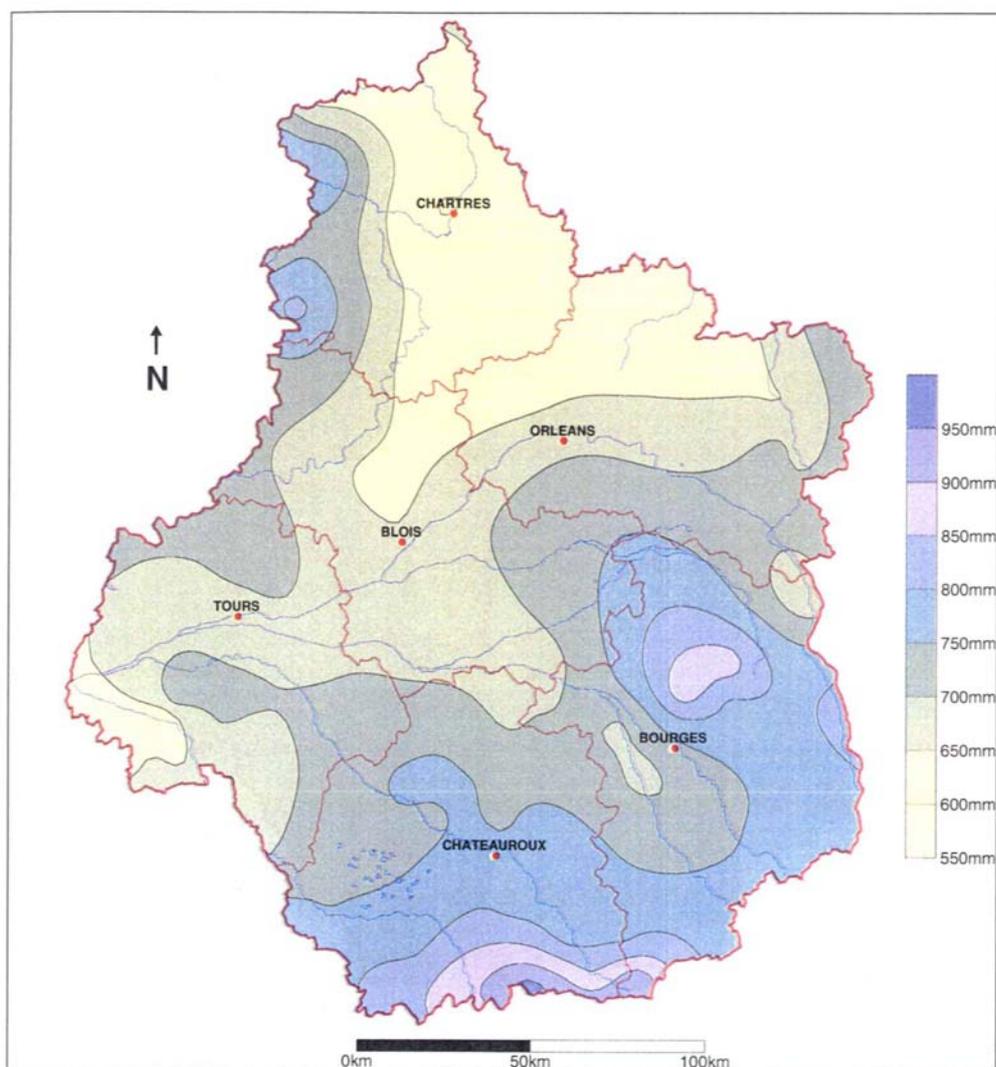
II-1-3 Le climat ¹

Le climat de la région Centre est dans l'ensemble plutôt homogène. Il se caractérise par une influence océanique dominante. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.

Les précipitations

On relève entre 550 et 950 mm de cumul annuel (carte 5). Les valeurs les plus importantes se retrouvent dans les zones les plus accidentées, le Perche où on relève une moyenne de 850 mm mais aussi dans l'extrême sud. Les collines du Sancerrois offrent également une discontinuité notable avec des valeurs supérieures à 850 mm. Le sud du Chinonais et une grande partie de la Beauce présentent les valeurs les plus basses. La vallée de la Loire présente une homogénéité des précipitations de la Touraine au val d'Orléans avec des valeurs comprises entre 750 et 800 mm.

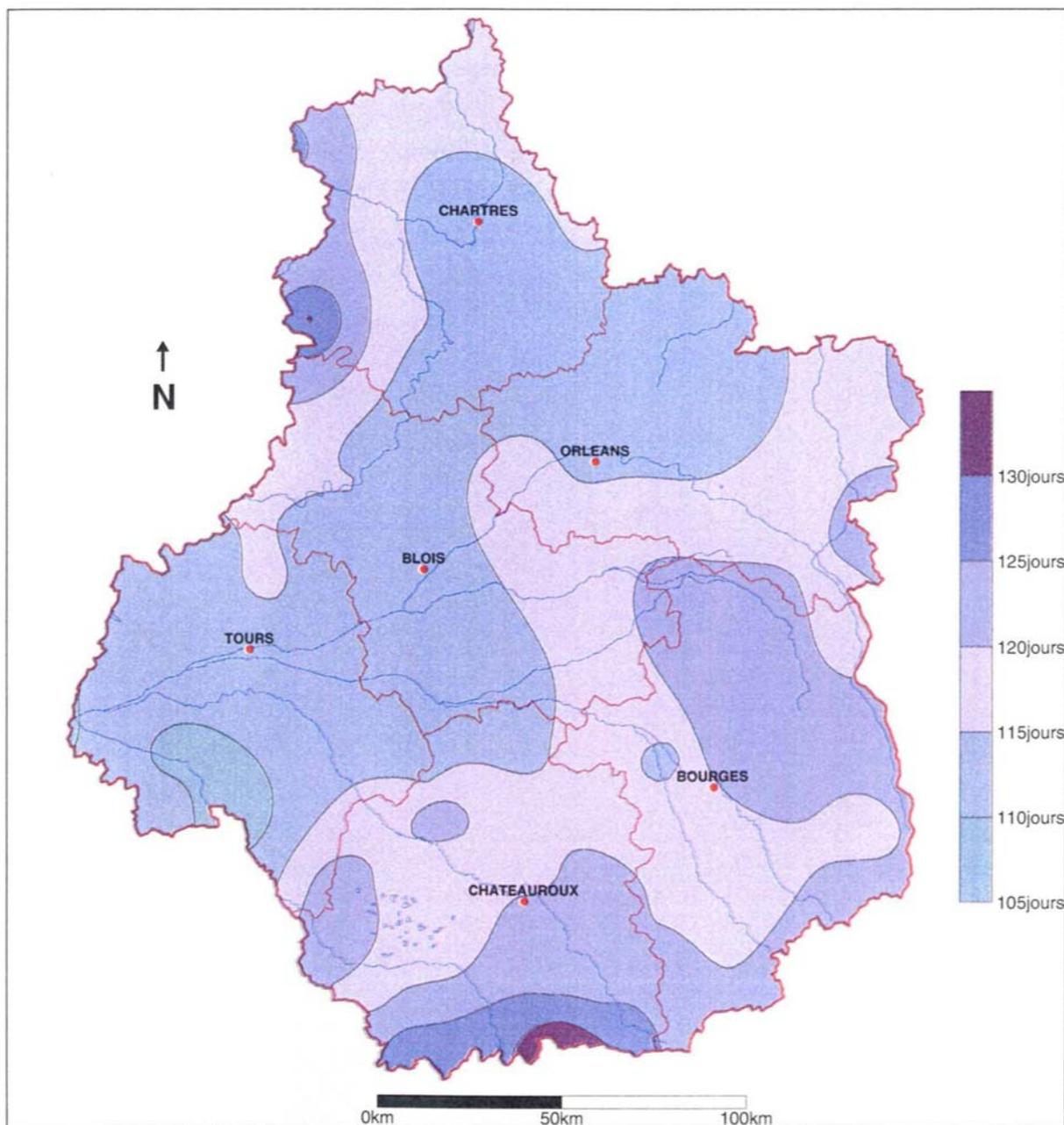
Malgré la faiblesse du relief, son influence est présente, on observe un accroissement des précipitations de la Beauce au Berry.



Carte 5 : Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles en mm d'après l'interpolation spatiale effectuée sur 187 postes pour la période 1971-2000.

¹ Source : Michaël Berthelot, doctorant en climatologie à l'université de Tours

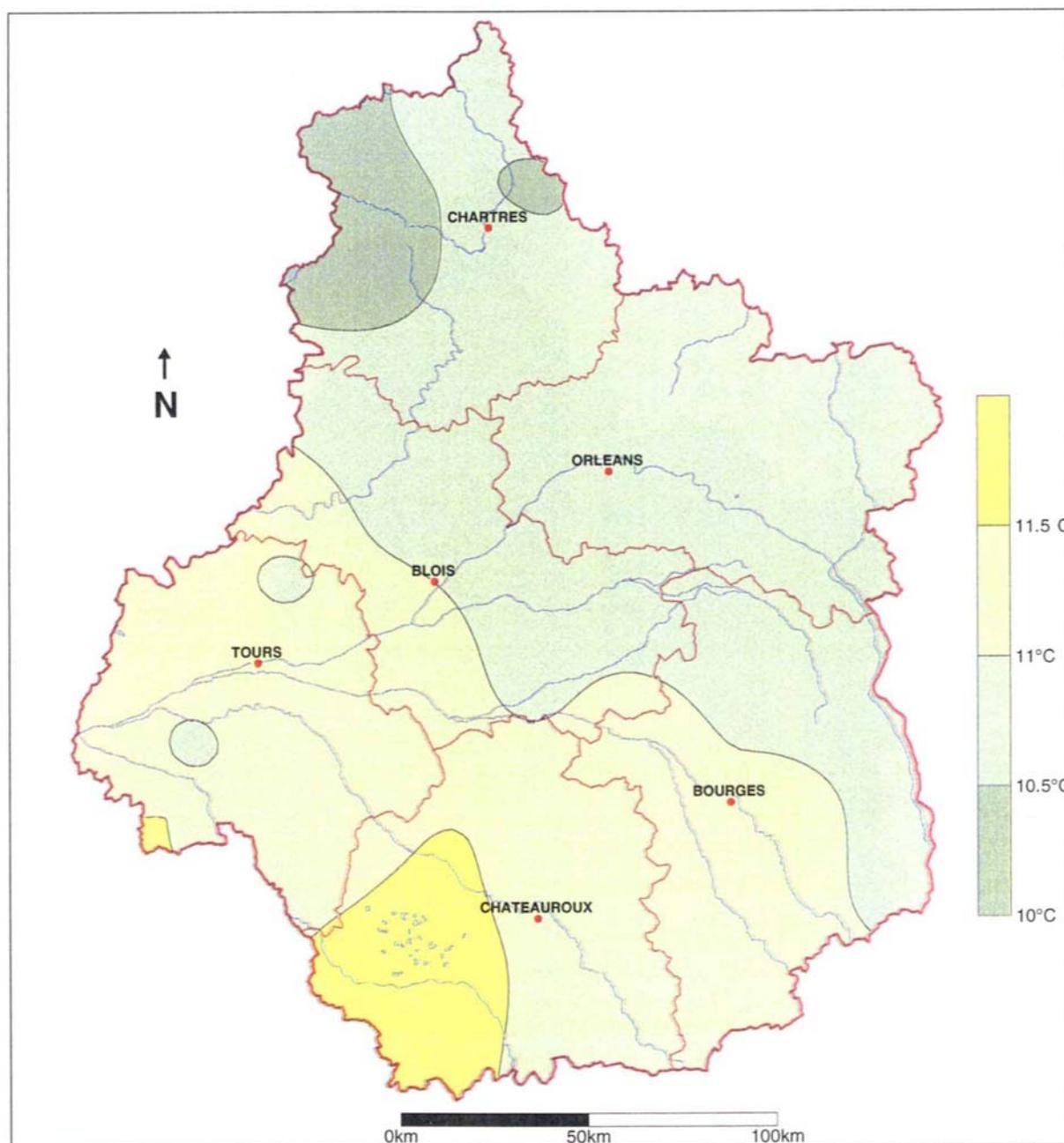
Le nombre moyen de jours de pluie (précipitations > 1 mm) varie de 105 à 130 jours. La répartition géographique se confond bien avec la répartition quantitative des précipitations. Le nombre de jours de pluie le plus important se retrouve sur les collines du Perche (120 à 130 jours) ainsi qu'à l'est d'une ligne partant du val d'Orléans jusqu'à l'extrême sud-est de la Touraine (115 à plus de 130 jours). Par opposition, la Beauce, la Touraine et une partie de la Sologne observent des valeurs inférieures à 115 jours par an (carte 6).



Carte 6 : Répartition spatiale du nombre de jours annuel avec des précipitations ≥ 1 mm d'après l'interpolation spatiale effectuée sur 187 postes pour la période 1971-2000.

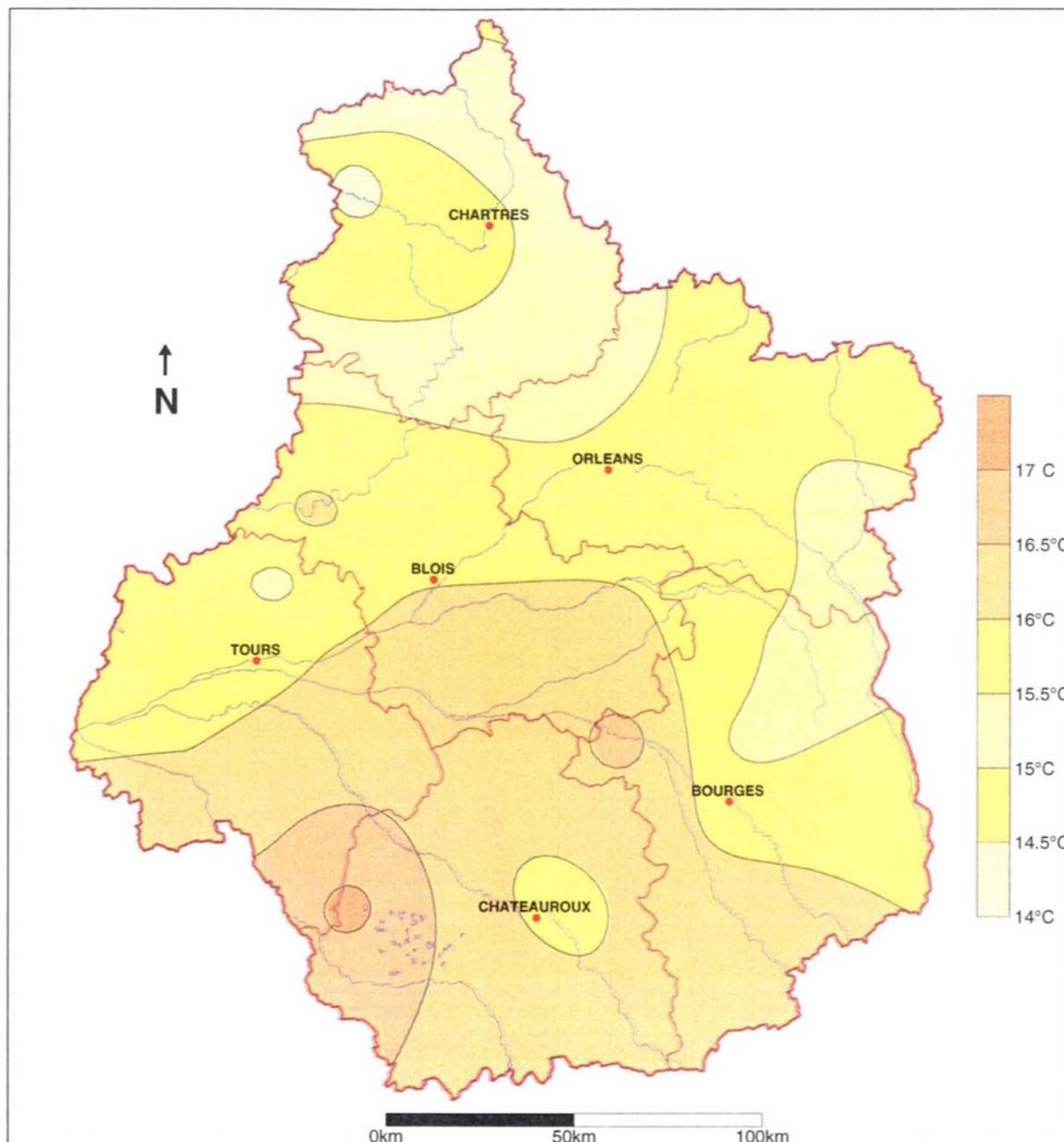
Les températures

Les températures moyennes annuelles (normales climatiques 1971-2000) sont caractérisées par leur faible écart puisque moins de 2°C séparent les valeurs les plus faibles des valeurs les plus élevées (carte 7). Ce faible écart résulte de l'influence océanique. Un découpage zonal de la région apparaît, avec un accroissement progressif des températures vers le sud. Les collines du Perche présentent les valeurs les plus faibles à cause de l'altitude (300 m) et de la latitude (270 km séparent le nord et le sud de la région).



Carte 7 : Variabilité spatiale des températures moyennes annuelles en °C d'après l'interpolation spatiale effectuée sur 49 postes pour la période 1971-2000.

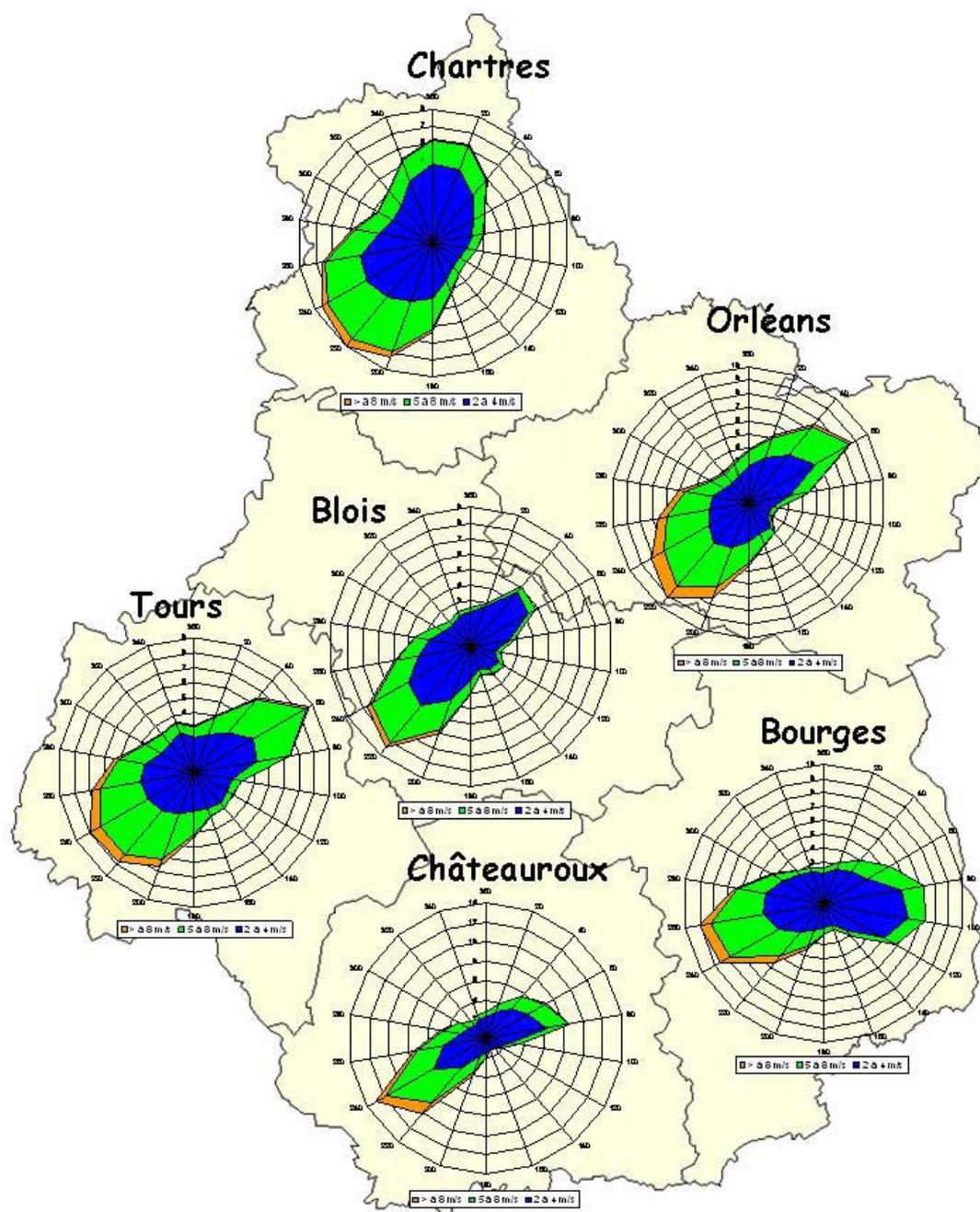
La variation spatiale des températures maximales s'ajuste beaucoup à celle des températures moyennes (températures les plus faibles au nord, les plus élevées au sud). Un ensemble géographique est essentiellement caractérisé par la vallée de la Loire (de Chinon à Orléans) mais qui s'étend jusqu'au Gâtinais et à l'est de la vallée du Cher. Cet ensemble fait apparaître une transition entre les valeurs contrastées exprimées au sud et au nord de la Loire. Cette zone de transition met en évidence l'influence de la vallée de la Loire mais aussi l'importance du flux océanique. Ce dernier se dirige vers l'est en profitant de l'ouverture offerte par la Loire. Plus à l'est, les températures diminuent sous l'effet de la continentalisation (carte 8).



Carte 8 : Variabilité spatiale températures maximales moyennes annuelles en °C d'après l'interpolation spatiale effectuée sur 49 postes pour la période 1971-2000.

Les vents

Concernant les vents, la région Centre est fortement marquée par un axe nord-est/sud-ouest (les roses des vents sur les différentes préfectures sont similaires surtout pour les agglomérations situées sur la Loire, carte 9) qui nous place, en période estivale, sous le transport des pollutions émises dans la région parisienne. Une grande partie de l'année, la région est sous influence océanique favorable à une bonne dispersion des polluants et au « lessivage » de l'atmosphère. La variation observée entre les différentes roses est dépendante de la situation géographique (latitude).



Carte 9 : Roses des vents annuelles, fréquences moyennes en % par groupes de vitesse pour la période 1981-2000.

Il faut noter que l'analyse des vents entre 2000 et 2005 montre une légère inclinaison des vents majoritaires vers l'axe nord/sud pour les villes de Tours, Orléans, Blois et Chartres. Aucun changement notable n'a été observé sur les villes de Bourges et Châteauroux.

II-1-4 La population²

Avec une population de 2 440 326 habitants en 1999, la densité de population (62 habitants au km² (contre 107 pour la France)) (carte 10) est inférieure de presque moitié à la moyenne nationale. 1842 communes (dont 1 590 communes rurales et 32 communes de plus de 10 000 habitants) se composent en 198 cantons.

Les principales agglomérations sont :

- Tours, préfecture de l'Indre-et-Loire avec 282 152 habitants
- Orléans, préfecture de région et du Loiret avec 243 153 habitants
- Bourges, préfecture du Cher avec 94 731 habitants
- Chartes, préfecture de l'Eure-et-Loir avec 85 933 habitants
- Châteauroux, préfecture de l'Indre avec 67 090 habitants
- Blois, préfecture du Loir-et-Cher avec 65 132 habitants

Ainsi que :

- Montargis : 52 804 habitants
- Dreux : 48 191 habitants

II-1-5 L'industrie

La région Centre se classe 5^{ème} région industrielle française au plan national pour l'effectif salarié, 6^{ème} pour le PIB et 3^{ème} pour l'activité de sous-traitance.

Au 1^{er} janvier 2000, le Centre comptait 2 026 entreprises employant 156 000 personnes. La région Centre a hérité d'une histoire industrielle ancienne avec l'apparition au siècle dernier de l'industrie de la chemise à Argenton-sur-Creuse dans l'Indre, de la porcelaine entre Vierzon et Bourges dans le Cher et des arsenaux à Bourges après la guerre de 1870-71. La proximité de la région parisienne lui a permis de bénéficier largement des décentralisations des années 50 qui ont contribué à l'émergence de secteurs industriels modernes tels que la pharmacie, l'électronique, la plasturgie ou l'automobile. Le phénomène a particulièrement profité aux départements proches de l'Ile-de-France comme l'Eure-et-Loir ou le Loiret qui ont vu leur population active industrielle doubler entre 1954 et 1975 et, dans une moindre mesure, au Sud de la région (Indre et Cher). La localisation actuelle des industries de la région Centre est très dispersée (Cf. carte 13).

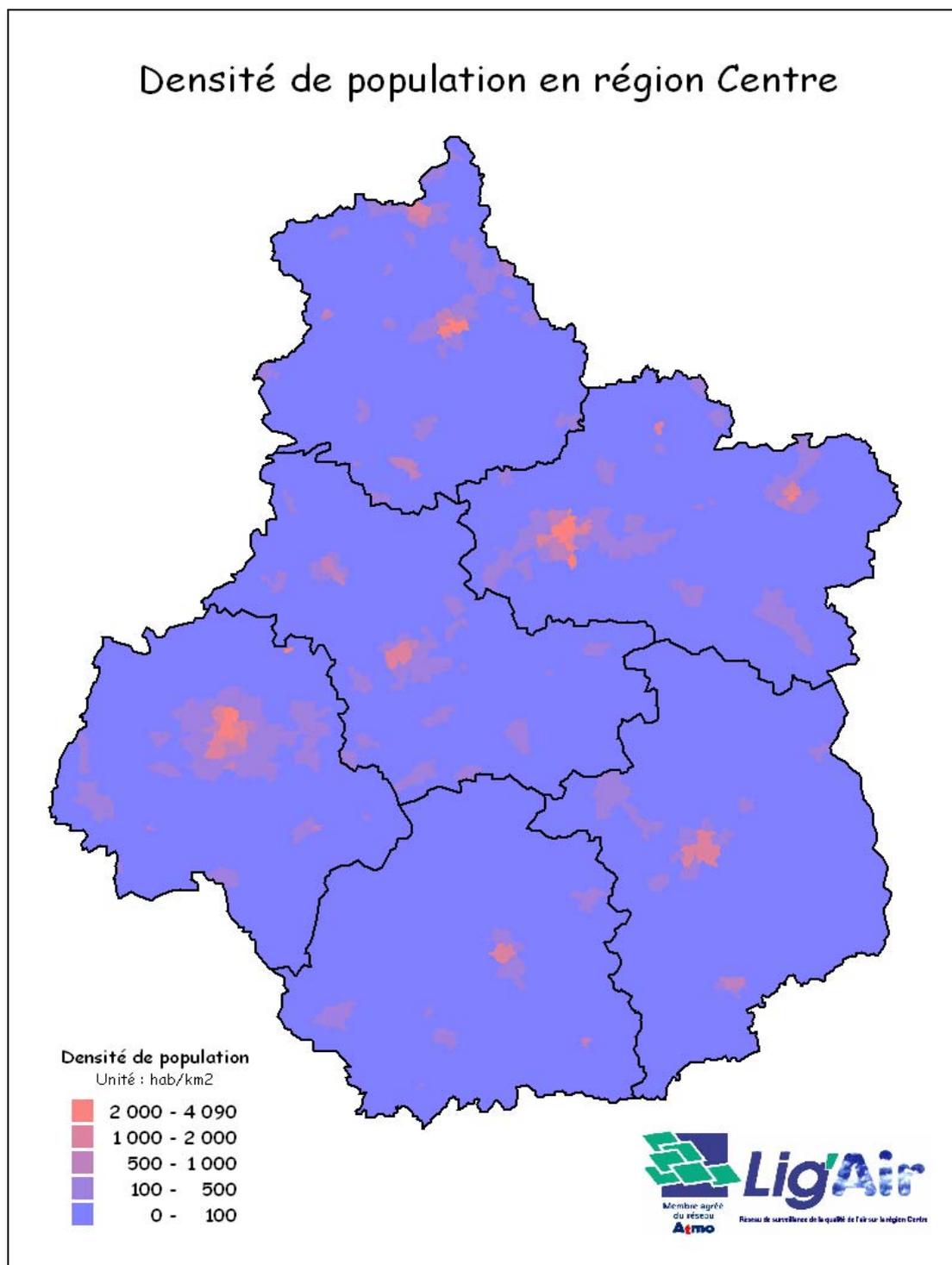
II-1-6 L'artisanat

Le secteur artisanal compte une très grande diversité de métiers qui sont autant de sources diffuses et variées de pollution. On relève cependant des secteurs particulièrement générateurs de substances polluantes dans l'atmosphère : le secteur des industries graphiques (les imprimeries notamment), le secteur des services (pressings, taxis, ambulanciers), le secteur de la mécanique (traitement de surface notamment) et le secteur du bâtiment avec les peintures et la pratique du brûlage des déchets de chantier.

En 2001, on dénombrait 32 911 entreprises artisanales pour 89 437 emplois. Ces entreprises représentent 11,6% de la population active en région Centre et ont en moyenne 2,7 salariés chacune. Pour cette raison, elles manquent des moyens humains nécessaires pour s'informer et se mettre à jour sur la réglementation environnementale et les technologies propres.

² Sources : - Données Economiques et Sociales du Centre - édition 1998 - INSEE CESR
- INSEE-Centre Info - Septembre 1998
- Tableau de bord économique et financier
- Comité départemental des services financiers

Densité de population en région Centre



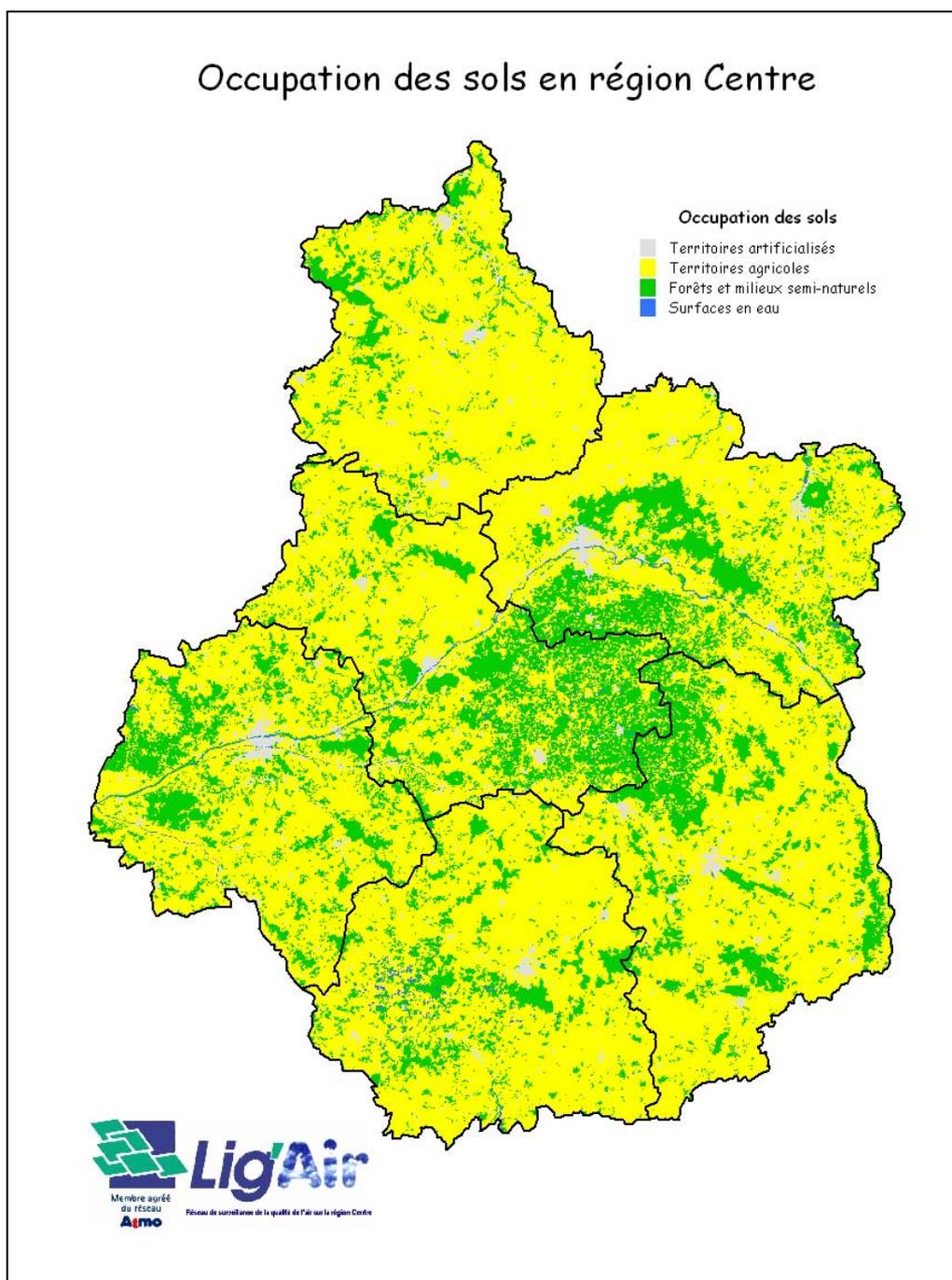
Carte 10 : Densité de population par communes en région Centre (année 1999)

II-1-7 L'agriculture

L'agriculture occupe une place très importante du territoire (2 460 450 ha) en utilisant 62% de la superficie totale de la région, la forêt représentant pour sa part 23% (carte 11). Le Centre se situe ainsi au deuxième rang des régions françaises. La part prépondérante que tiennent les céréales en fait la **première région céréalière de France** (La Beauce, «grenier à blé»). Le Centre arrive également au **premier rang au niveau des oléagineux**.

Les productions spécialisées (horticulture, vigne [Bourgueil Chinon, Vouvray, Montlouis, Sancerre], fruits et légumes [Val de Loire]) tiennent également une place importante puisqu'elles représentent près du quart des livraisons agricoles.

Les productions animales (lait, viande, poisson, volaille) tiennent une place plus modeste (un quart des productions agricoles (en valeur)) mais n'en sont pas moins très diversifiées.



Carte 11 : Occupation des sols

Le potentiel agricole de la région Centre s'accompagne d'une forte utilisation de produits phytosanitaires. Ainsi, au moins 4 200 tonnes/an de pesticides sont ainsi été épandues en secteur agricole. (Etude réalisée par le GREPPES sur les consommations 2000 et 2001).

II-1-8 L'énergie

La région Centre présente une forte implantation de centrales nucléaires (4 sites) qui ont produit 70 milliards de kWh en 2000 soit plus de 13,6% de la fourniture nationale d'énergie électrique toutes sources de production confondues. La région Centre est donc un fournisseur important d'énergie électrique d'origine nucléaire (tableau 4).

SAINT LAURENT DES EAUX	2 réacteurs à eau sous pression de 900 MWe
CHINON	4 réacteurs à eau sous pression de 900 MWe
DAMPIERRE EN BURLY	4 réacteurs à eau sous pression de 900 MWe
BELLEVILLE SUR LOIRE	2 réacteurs à eau sous pression de 1 300 MWe

Tableau 4 : Type de réacteurs des centrales nucléaires de la région Centre

La "source froide" que représente la Loire et le positionnement géographique de la région dans l'hexagone ont bien sûr une importance majeure dans l'explication de ce développement qui permet à la région d'apporter une contribution exceptionnelle aux besoins nationaux (tableau 5).

Production d'électricité (en milliards de kWh) (EDF)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NUCLEAIRE							
Nationale	322	350	342	358	375	376	368
Régionale	75,5	73,9	70,3	72,7	74,7	76	70,36
%	23,45	21,10	20,55	20,30	19,90	20,21	19,12

(Source : EDF Energie Loire)

Tableau 5 : Evolution de la production d'électricité de la région Centre

Le solde régional est largement exportateur puisque avec ses 70 milliards de kWh la production couvre plus de quatre fois la consommation (16 milliards de kWh).

II-1-9 Les voies de communication

Avec 7 autoroutes qui la traversent (A6, A10, A11, A20, A71, A77 et A85) sur 725 km et 1 700 km de routes nationales, la région Centre dispose d'infrastructures routières relativement denses (carte 12). Toutes les principales villes sont desservies par l'autoroute et le train. 20% du trafic total Paris/province passe par la région Centre.

Le réseau TER Centre se développe grâce aux différentes conventions signées entre la Région Centre et la SNCF. Le matériel roulant se modernise, de nouveaux automoteurs TER apparaissent sur les lignes, les dessertes et correspondances sont sans cesse adaptées et améliorées. En moyenne sur l'ensemble du réseau français 90% du trafic tant fret que voyageurs est acheminé en traction électrique.

Des projets d'inter modalité (routes/ferroviaires) sont à l'étude pour le transport des marchandises comme pour les voyageurs.

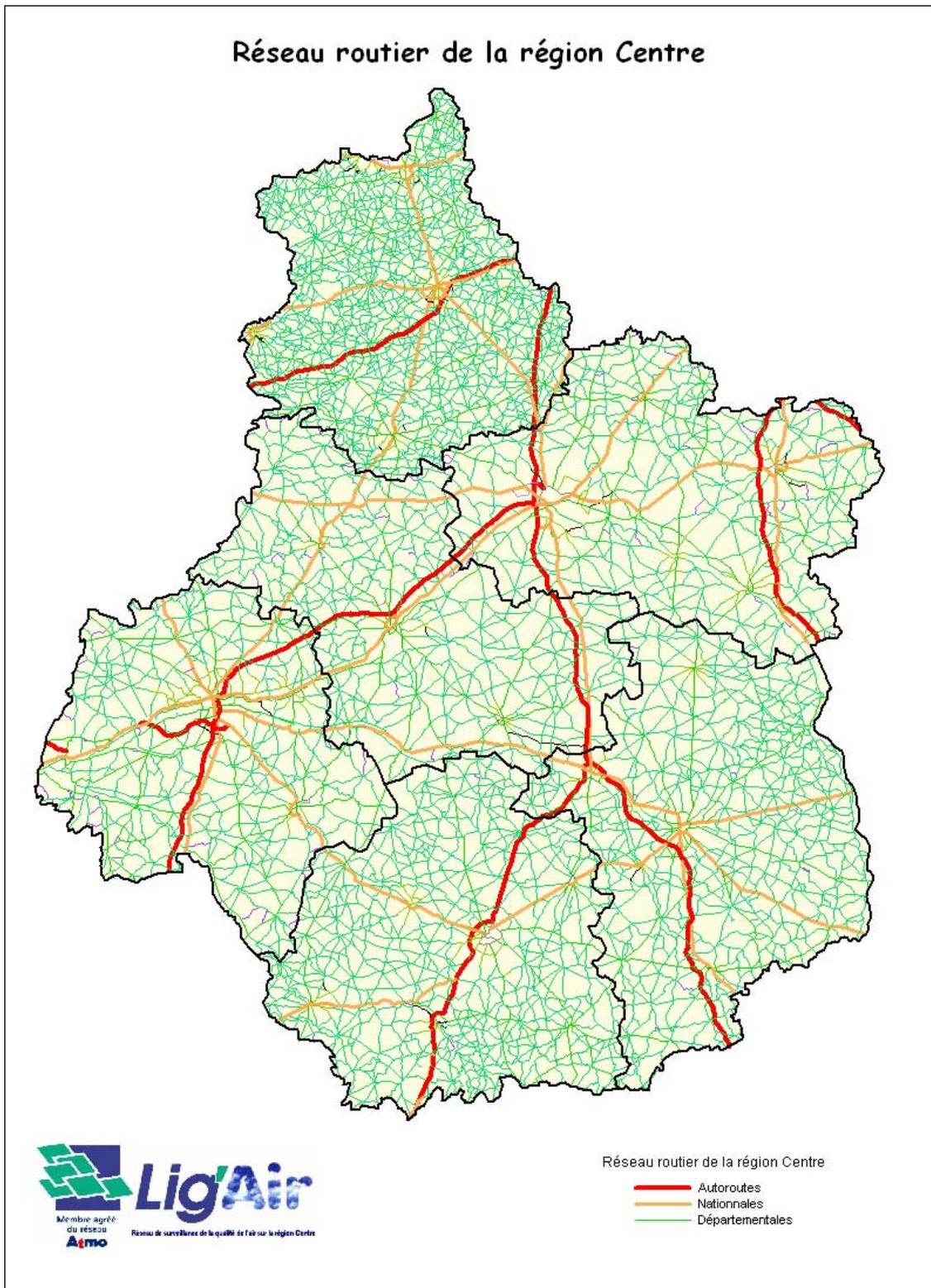
Au 1^{er} janvier 1999, le **parc de véhicules** (de moins de 15 ans)(tableau 6) utilisés en région Centre était très proche du poids de la région dans l'économie nationale (4%):

voitures particulières	1 214 336	4,24%
autobus et autocars	3 842	4,52%
camions et camionnettes	25 109	4,52%
tracteurs routiers	7 293	3,96%

(% du total national)

Tableau 6 : Parc automobile de la région Centre

En ce qui concerne les **carburants** utilisés par les voitures particulières (tableau 7) -cet élément est important car les types et les quantités d'émissions ne sont pas les mêmes pour les véhicules à essence et ceux au diesel- on ne dispose de



Carte 12 : Réseau routier en région Centre

renseignements que pour les véhicules de moins de 10 ans :

Combustible	Nombre	% régional	Référence nationale (%)
Essence	484 847	55,9	58,4
Gaz oil	379 765	43,8	41,2
GPL	2 614	0,3	0,3

Tableau 7 : Type de carburant utilisé par les voitures particulières en région Centre

Il y a proportionnellement un peu plus de véhicules diesel en région Centre. Si on se réfère à son poids dans l'économie nationale (4%), la région Centre est en retrait pour l'équipement au GPL et encore plus pour l'électricité.

Les principaux **aérodromes** de la région sont localisés à Châteauroux, Bourges, Tours et Orléans (St Denis de l'Hôtel).

Aux 2000 mouvements commerciaux sur les 4 aérodromes, il y a lieu d'ajouter les vols d'entraînement particulièrement nombreux à Châteauroux : de l'ordre de 11 500 par an soit 23 000 mouvements s'effectuant avec des avions de ligne.

On peut rattacher aux mêmes préoccupations les vols au voisinage des bases militaires de la région pour lesquelles les éléments suivants ont été recueillis pour l'année 1999 (tableau 8).

Base	Mouvements	Approche
Orléans Bricy	24 574	28 877
Châteaudun	12 875	12 415
Avord	43 717	24 818
Tours (BA 705)	49 657	22 988

Mouvement = atterrissage ou décollage

Approche = passage au-dessus de la base à des altitudes diverses

Tableau 8 : Vols au voisinage des bases militaires

II-1-10 Un patrimoine bâti riche, représentatif des ressources régionales

Les établissements humains qui constituent les espaces bâtis de la région Centre sont l'expression de l'histoire et de la diversité du milieu naturel.

Tous les établissements humains (châteaux, églises, cathédrales, villes d'art et d'histoire, etc.) s'inscrivent dans quatre grandes zones constituant des ensembles architecturaux homogènes que sont la Beauce, la Sologne, le Berry et la Touraine.

Entre ces entités existent des zones de transition correspondant au val de Loire, au Perche, à la Gâtine Tourangelle, à la Brenne, au bocage Berrichon, au Pays Fort, à la Puisaye et au Gâtinais qui présentent des architectures aux vocabulaires plus variés et moins typés.

Au sein de ce très important ensemble, quatre éléments se distinguent pour être inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO : la cathédrale Notre-Dame de Chartres, la cathédrale Saint-Étienne de Bourges, le château de Chambord et la Vallée de la Loire.

Ce patrimoine artistique et culturel est extrêmement riche mais il est aussi extrêmement fragile et donc particulièrement vulnérable aux caprices de l'atmosphère.

Les pierres utilisées pour la construction et la restauration de ces monuments sont principalement des calcaires dont on connaît la réactivité aux agents atmosphériques : calcaires du Jurassique (Berry et Nivernais), calcaires lacustres du Bassin parisien (Chartres, Orléanais,...), mais aussi et surtout craies et calcaires du Crétacé plus connus sous le nom local de "tuffeau" et utilisés dans toute la moitié Ouest de la région.

Le verre dont sont faits les vitraux n'est pas moins fragile, loin s'en faut. La région Centre est un véritable conservatoire des vitraux anciens, dont les plus célèbres ornent les cathédrales de Chartres, de Bourges et de Tours. Plus d'un millier de

fenêtres (145 pour la seule cathédrale de Chartres...) sont pourvues de vitraux antérieurs au XIX^{ème} siècle, réparties dans 200 édifices.

II-1-11 Présence d'émissions significatives

II-1-11-1 Sources fixes³

La Taxe Générale sur les Activités Polluantes concernant l'air, s'est appliquée, en 2004, à 68 entreprises. Ce faible nombre révèle bien la situation du tissu industriel régional. La région ne comporte aucune industrie lourde. Le tissu industriel est relativement bien dispersé même si le nord de la région regroupe un plus grand nombre d'industries (carte 13).

Les installations soumises à la TGAP « air » sont les installations de combustion de plus de 20 MW, les incinérateurs de plus de 3 t/h et les entreprises qui rejettent plus de 150 t/an de COV ou NO_x ou HCl ou SO₂. Plus de 70 % de ces établissements sont concernés uniquement par les installations de combustion qu'ils comportent. Ils ont donc des rejets très inférieurs à 150 t/an.

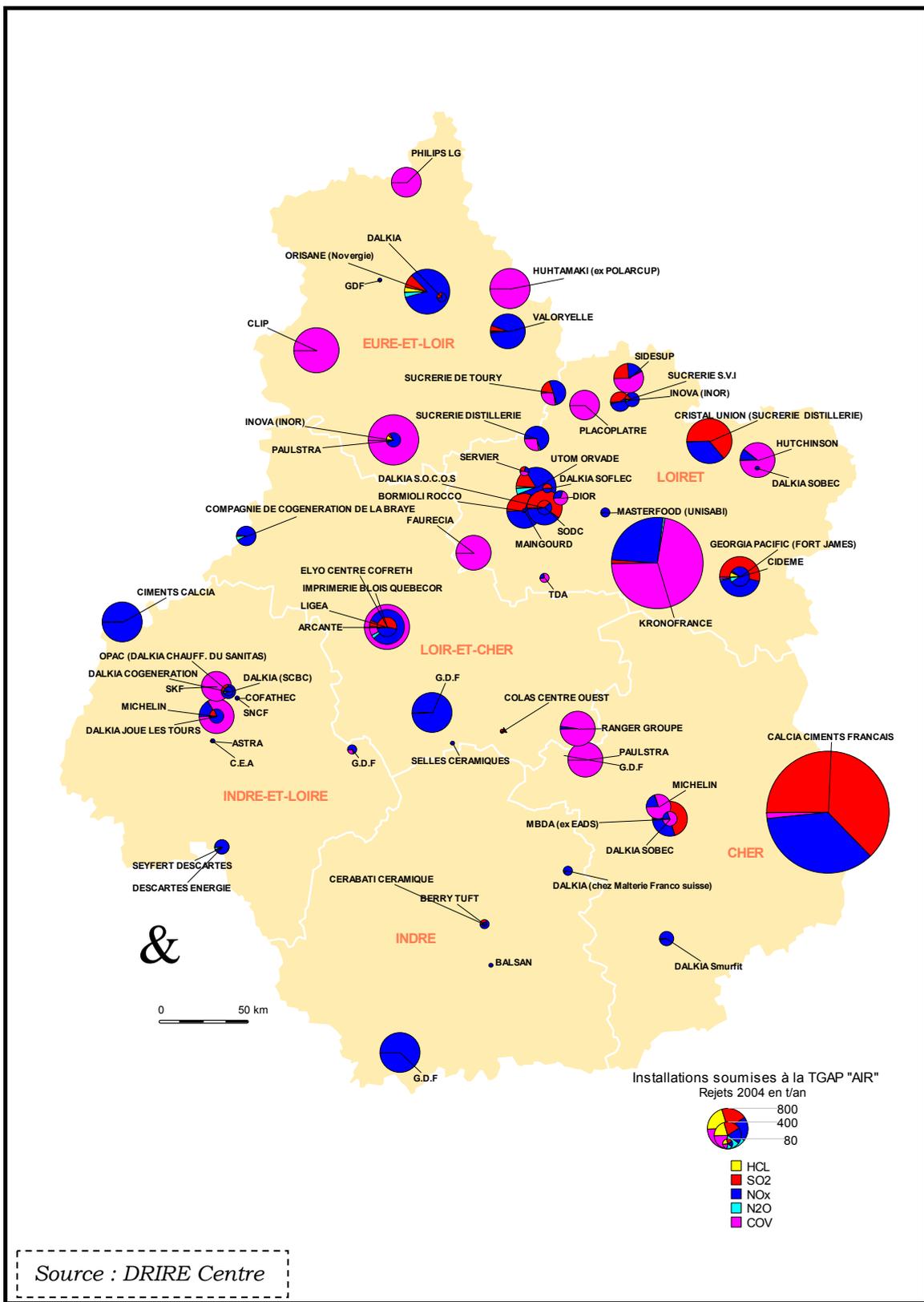
Alors que le nombre d'établissements ayant des rejets significatifs avait baissé en 2003, les augmentations de production et une amélioration permanente de la connaissance du tissu industriel expliquent l'accroissement 2004 du nombre d'établissements recensés (trois établissements supplémentaires dont un nouvel entrant).

Le suivi, depuis plus de 10 ans, de ces émetteurs de substances polluantes confirme les évolutions du milieu industriel. Les consommations de combustibles fossiles (charbon, fiouls lourds) ont pratiquement disparu.

17 établissements rejetaient plus de 50 t/an de SO₂ en 1996 (pour 61 établissements soumis à la TGAP) alors que seulement 6 atteignent des rejets de ce niveau en 2004. Ainsi, les rejets de SO₂ ont beaucoup diminué. Ils ont atteint 2 000 tonnes en 2004 pour plus de 5 600 tonnes en 1992. Cependant, l'augmentation d'activité significative d'une cimenterie, qui représente plus de 50 % des émissions régionales de SO₂ (1 097 tonnes), a provoqué l'accroissement des émissions en 2004 par rapport à 2003 (1 670 tonnes). Celle-ci est située au sud-est de la région.

Si la substitution des combustibles fossiles au profit du gaz entraîne une réduction importante des émissions de SO₂, elle ne permet pas d'abaisser les émissions de NO_x. Les arrêtés ministériels relatifs aux installations de combustion nouvelles ou existantes supérieures à 20 MW ont renforcé les dispositions réglementaires. Ils permettront, avec les prescriptions techniques nouvelles applicables aux incinérateurs ou encore aux verreries, de réduire les émissions de NO_x. En 2004, les émissions de NO_x ont diminué de 2,5% au regard de 2003. Les mesures de réduction pour les installations anciennes qui entreront en vigueur dans les prochaines années permettront de diminuer encore ces rejets. La France devrait ainsi répondre à ses obligations européennes en termes de réduction des émissions.

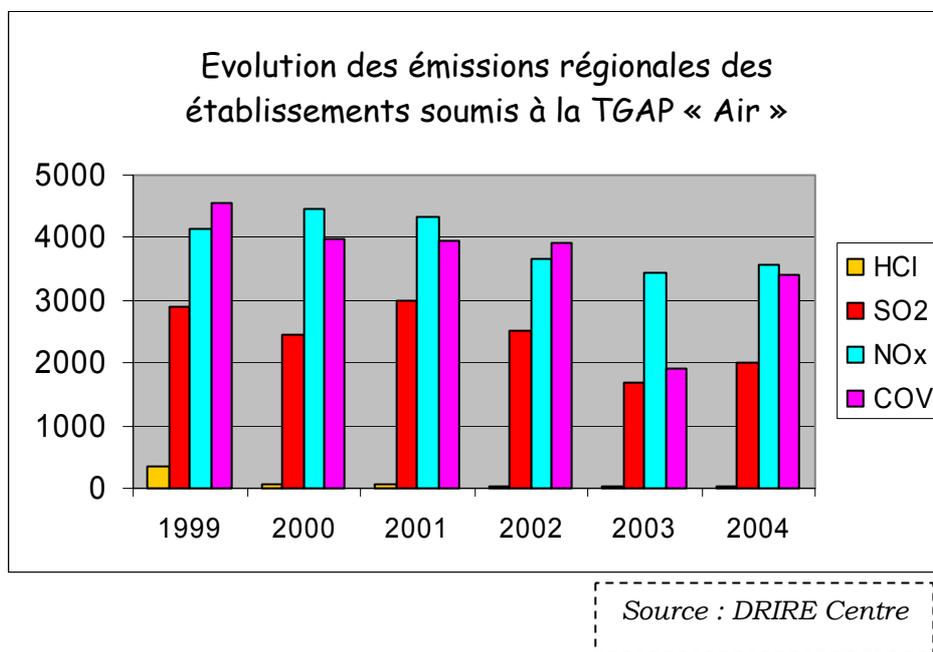
³ Source DRIRE Centre



Carte 13 : Implantation des établissements soumis à la TGAP Air en région Centre (année 2004)

La comparaison annuelle des émissions des industriels soumis à la TGAP « AIR » (puissance des installations de combustion supérieure à 20 MW et/ou rejets annuels supérieurs à 150 tonnes) montre une réduction quasi permanente des rejets depuis 4 ans (graphe 1). Les résultats sont sensibles pour les composés organiques volatils jusqu'en 2003. Les émissions de COV ont progressé en 2004 ;

Les rejets des industries émettrices de plus de 150 t/an atteignent 3 390 t (2 100 t en 2003). La prise en compte de deux nouvelles entreprises soumises au régime de la TGAP avec un seuil important de rejets (285 t et 444 t en 2004) et l'augmentation de production du premier émetteur régional (+ 350 t en 2004) ont entraîné cette hausse des rejets.



Graphie 1 : Evolution des émissions régionales des établissements TGAP air

II-1-11-2 Sources mobiles

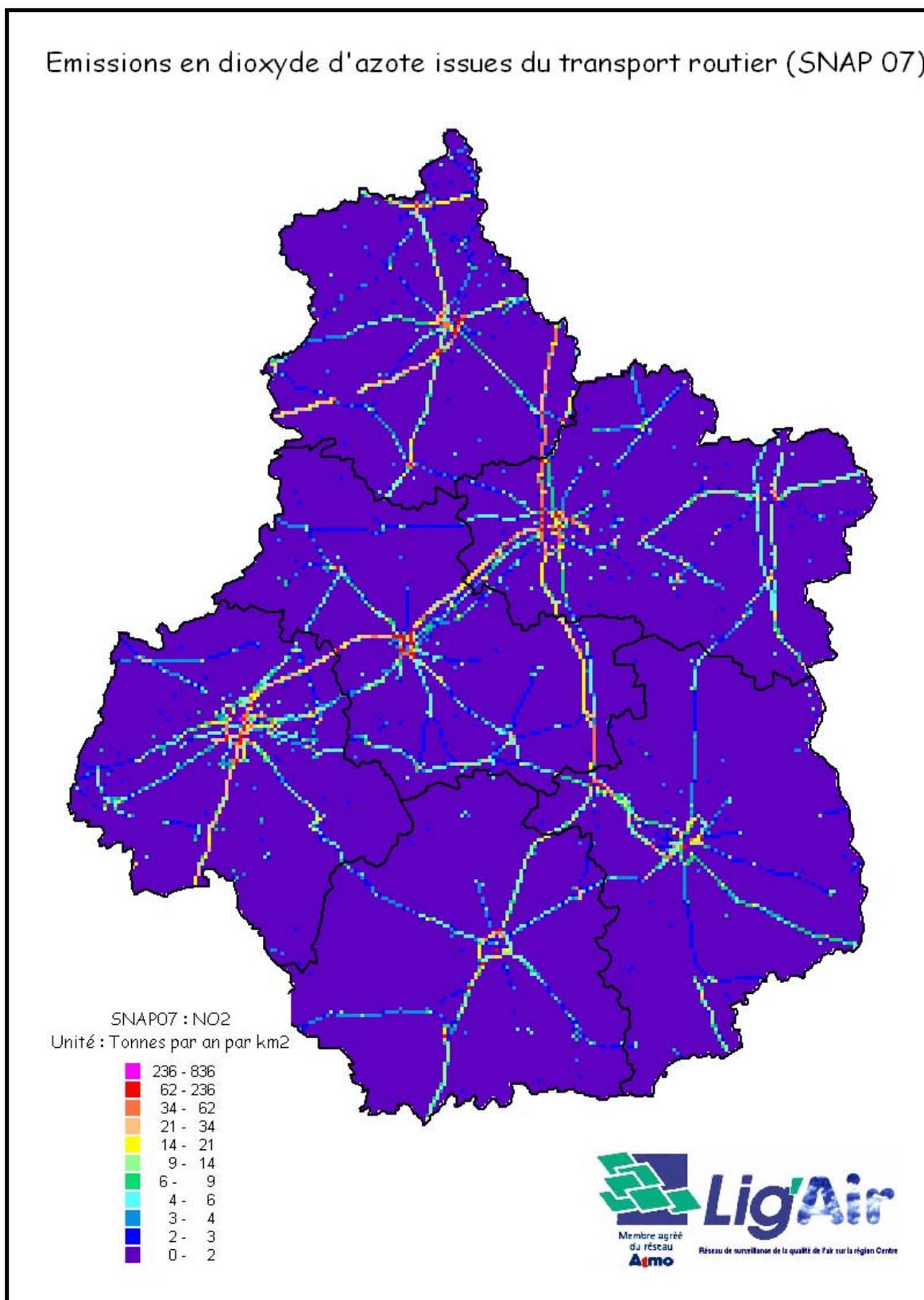
La région Centre dispose d'une infrastructure routière dense. Sept autoroutes traversent la région (A6, A10, A11, A20, A71, A77 et A85), ce qui représente 725 km de voirie. Sont également comptabilisés, 1 713 km de routes nationales et 26 436 km de routes départementales.

Le trafic varie sur ces différentes voies de communication. Il est de quelques milliers de véhicules par jour sur les départementales (souvent moins de 5 000). Il est compris entre 5 000 et 25 000 véhicules/j sur les routes nationales et entre 11 000 et 40 000 véhicules/j sur les autoroutes.

Ces caractéristiques de tissu routier en région Centre indiquent que les sources mobiles sont significatives, en particulier pour les polluants émis par le secteur routier : oxydes d'azote, particules en suspension PM₁₀, monoxyde de carbone et les Composés Organiques Volatils.

Lig'Air a estimé les émissions de ces polluants par le secteur routier lors de la réalisation de son cadastre des émissions (voir plus loin). Il ressort pour l'année 1999 que ce secteur contribue, par exemple, à environ 85% des émissions totales d'oxydes d'azote en région Centre. Une différence géographique est observée. On note que le secteur routier ne représente que 69% des émissions de NOx dans le département de l'Indre alors que sa contribution sur les autres départements dépasse les 80% et atteint même 90 % sur le département de l'Eure-et-Loir.

La carte 14, représentant la répartition spatiale des émissions de NO₂ du secteur routier est donnée ci-dessous.



Carte 14 : Emissions des oxydes d'azote issues du trafic automobile en région Centre (année 2000)

II-1-11-3 Cadastre des émissions

Lig'Air a élaboré deux cadastres d'émissions en région Centre. Le premier a été réalisé pour l'année 1999 ; le deuxième, dans le cadre du projet ESMERALDA, a été établi pour l'année 2000.

La réalisation d'un inventaire spatialisé tient compte de l'ensemble des secteurs d'émissions polluantes d'une manière la plus exhaustive possible (transport routier et non routier, résidentiel, tertiaire, industriel, traitement des déchets, extraction et transformation d'énergie, agriculture et nature). Les activités anthropiques ou naturelles à l'origine des rejets de diverses substances dans l'atmosphère sont identifiées dans une nomenclature de référence européenne appelée SNAP 97 (Selected Nomenclature for Air Pollution). Cette nomenclature est structurée en 3 niveaux.

Plusieurs catégories de sources de rejets atmosphériques sont considérées par la méthodologie d'inventaire (grandes sources ponctuelles, grandes sources linéaires et sources surfaces diffuses).

Les émissions sont estimées pour chacune des activités émettrices élémentaires retenues pour l'inventaire en considérant séparément s'il y a lieu les différentes catégories de sources (surfaciques...).

Résultats

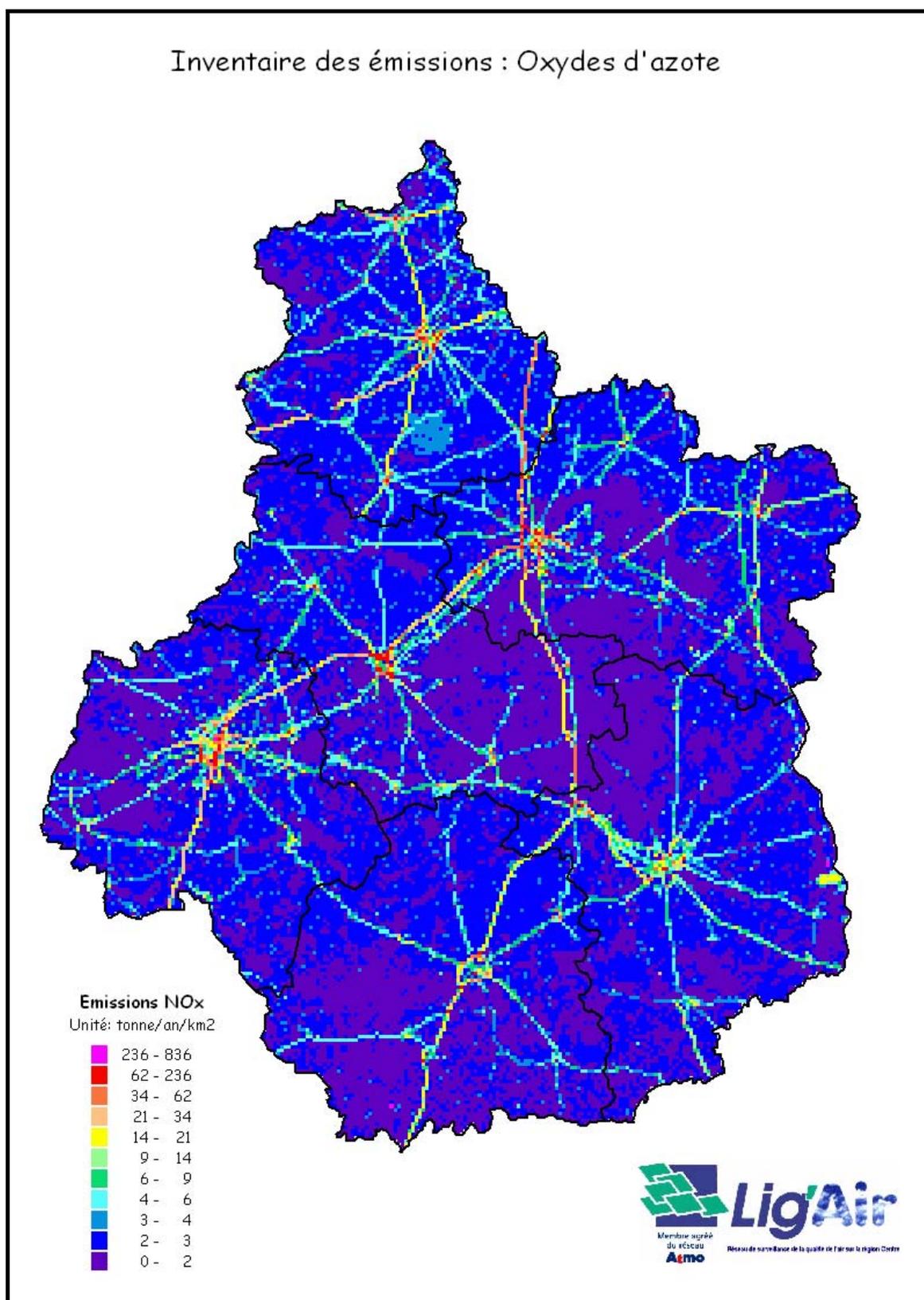
Les cartes présentées en Annexe 1 sont celles de l'année 2000. Outre les oxydes d'azote (carte 15), les polluants suivis sont les suivants : poussières totales, PM₁₀, PM_{2.5}, dioxyde de soufre, méthane, monoxyde et dioxyde de carbone, Composés Organiques Volatils, protoxyde d'azote, ammoniac et métaux toxiques.

Les cartes représentent les émissions totales de chaque polluant, tous secteurs confondus.

La carte 15 représente l'inventaire des émissions des oxydes d'azote réalisé par Lig'Air pour l'année 2000.

Le cadastre des émissions représente un outil essentiel pour l'estimation objective de la qualité de l'air quand les moyens de modélisation ne sont pas disponibles. La répartition spatiale des émissions de polluants primaires indique les zones à surveiller de près, qu'elles soient fixes ou mobiles. C'est un élément d'évaluation de la qualité de l'air, indispensable pour la mise en place de notre stratégie de surveillance.

Inventaire des émissions : Oxydes d'azote



Carte 15 : Emissions totales des oxydes d'azote en région Centre (année 2000)

II-2 Les facteurs qui influencent la surveillance de la qualité de l'air

II-2-1 Implication des acteurs locaux

Les collectivités

Depuis la création de Lig'Air, l'implication des collectivités n'a cessé de croître. Depuis juin 1997, la présidence de l'association est confiée à un membre issu du collège des collectivités.

A travers leur adhésion et leur soutien financier, elles concourent à une action d'intérêt général. A ce jour, la Région Centre, les départements du Cher et du Loiret, les villes de Bourges et de Dreux et les structures d'agglomération de Blois, Chartres, Châteauroux, Orléans et Tours participent au financement du fonctionnement de l'association.

Dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région, la région Centre finance, au côté de l'ADEME, les équipements nécessaires au développement du réseau de surveillance de la qualité de l'air. La région Centre a également en charge le suivi du Plan Régional de la Qualité de l'Air.

Outre une implication administrative et financière, les collectivités apportent leur soutien technique dans l'installation des stations fixes. Leur concours technique est également précieux pour le suivi de sites ponctuels installés dans le cadre d'études régionales visant à mesurer un polluant sur un grand nombre de sites. C'est ainsi qu'une quarantaine de communes ont participé en 2005 à une campagne de mesures du dioxyde d'azote à travers la pose et la dépose de capteurs.

Le conseil général de l'Eure-et-Loir intègre dans sa charte de l'environnement le suivi annuel d'indicateurs de la qualité de l'air fournis par Lig'Air.

Des études spécifiques sont réalisées à la demande des collectivités, en réponse à la préoccupation de leurs habitants. Elles sont généralement relatives à des nuisances provoquées par une industrie ou un axe circulant.

C'est également, suite à une demande de la Commission Consultative de l'Environnement de l'aérodrome de Tours - Val de Loire, présidée par le Préfet d'Indre-et-Loire et dans laquelle siègent des collectivités et des associations de riverains, qu'est intervenu Lig'Air pour réaliser des mesures autour de cet aérodrome. Cette étude nous a permis de développer des compétences sur la mesure des Composés Organiques Volatils présents dans le kérosène.

Les associations

Les associations et personnes qualifiées jouent un rôle moteur dans le développement de l'activité du réseau. Elles peuvent être à l'origine d'études exploratoires sur des polluants non réglementés (pesticides).

L'information et l'éducation du public sont également des préoccupations majeures aux yeux de l'association représentant les consommateurs (UFC) et l'association régionale de protection de l'environnement (Nature Centre).

Une étude relative à l'impact de l'information anticipée d'épisodes de pollution sur des insuffisants respiratoires chroniques (PAPRICA) a été mise en place à l'initiative de médecins du CHRU de Tours et de Nature Centre.

A la demande d'associations locales, souvent relayée par les collectivités, Lig'Air est amenée à faire des mesures spécifiques relatives à diverses nuisances.

Les services de l'Etat

La mobilisation des services de l'Etat est large. Outre le service en charge de l'application de la réglementation en matière de surveillance de la qualité de l'air en région Centre (DRIRE), il y a également une forte implication de la DRAF Centre et de la DRASS Centre, en particulier sur la mesure des produits phytosanitaires dans

l'air. C'est d'ailleurs à l'initiative du Service Régional de la Protection des Végétaux, que Lig'Air a développé la métrologie de ces polluants non réglementés.

La Cellule InterRégionale d'Epidémiologie du Centre-Ouest, service de la DRASS Centre, a réalisé deux études d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur les agglomérations de Tours et d'Orléans, à l'aide des données de mesures de Lig'Air.

D'autres services comme la DRE et la DIREN ont contribué à l'élaboration du PRQA et des PPA (Cf. II-2-2).

Les industriels

Les industriels participent au financement de l'association en versant des dons déductibles de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes. Cette action volontaire contribue à la mise en place d'une stratégie de surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région, pour laquelle les industriels sont entièrement impliqués. L'intérêt que portent les industriels de notre région à notre activité est important puisque environ 75% des sites soumis à la TGAP nous versent des dons.

Les industriels peuvent également faire appel aux services de Lig'Air dans le cadre de la surveillance réglementaire de l'impact de leur installation sur l'environnement. C'est le cas, par exemple, de l'incinérateur d'ordures ménagères, situé sur la commune de Saran dans l'agglomération d'Orléans. Cette surveillance a conduit Lig'Air à développer des compétences sur la mesure des dioxines et furanes.

II-2-2 Eléments de planification

Le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA)

Le Préfet de la région Centre et du Loiret a approuvé le PRQA le 14 janvier 2002 pour cinq ans. En s'appuyant sur un état des lieux et un ensemble de propositions concrètes, ce programme a pour objectif de protéger la santé des populations et de préserver l'environnement et le patrimoine.

Une meilleure connaissance de la qualité de l'air en région Centre à travers une extension du réseau de surveillance de la qualité de l'air par la mesure fixe et la modélisation, et une surveillance des polluants directement liés aux particularités locales (les produits phytosanitaires), ainsi qu'une meilleure connaissance des expositions et des impacts, sont des orientations fortes prises dans ce PRQA. Il est également recommandé de tendre vers une réduction des niveaux de pollution.

L'évaluation des effets du PRQA sera réalisée dans le cadre d'une commission de suivi des indicateurs fixés dans ce PRQA.

Depuis la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002, le PRQA relève des compétences du Conseil Régional.

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Outils de planification prévus dans le Code de l'Environnement, les PPA doivent permettre de limiter la pollution au sein des grandes agglomérations. Pour la région Centre, seules les agglomérations orléanaise et tourangelle sont concernées car elles comptent plus de 250 000 habitants chacune. Les travaux d'élaboration de ces plans ont débuté en 2003. Les deux commissions d'élaboration des PPA, créées par arrêtés préfectoraux, ont été installées le 2 juin à Orléans et le 11 juin à Tours. Elles sont composées de représentants des collectivités territoriales, de services de l'Etat, de représentants des activités contribuant à l'émission de substances susceptibles d'affecter la qualité de l'air, d'associations et de personnes qualifiées.

Les deux commissions ont retenu les périmètres d'étude définis dans les schémas de cohérence territoriale (SCOT) qui doivent être mis en place. Vingt-deux

communes (Communauté d'Agglomération Orléans-Val de Loire) sont concernées dans le Loiret et quarante dans l'Indre-et-Loire (communauté d'Agglomération de Tour(s)Plus et la Communauté de Communes de la confluence, de l'Est tourangeau, du Val de l'Indre et du Vouvrillon).

La première phase a consisté à réaliser un état des lieux de la situation environnementale des deux périmètres d'étude. Les PPA dressent ainsi le bilan des sources d'émissions des zones étudiées (transport, industrie et résidentiel/tertiaire), de l'impact de la pollution atmosphérique (sur la santé, sur l'environnement et le patrimoine bâti) et présentent les résultats des mesures effectuées par Lig'Air. Deux problématiques ont été identifiées : l'ozone et, localement, le dioxyde d'azote. Les PPA ont défini que les sources mobiles (automobiles, transport poids lourds) étaient l'origine principale des émissions de NOx (60%) sur les périmètres étudiés.

Ces projets de PPA proposent des actions visant à préserver la qualité de l'air. Ces actions sont de deux ordres :

- des actions ponctuelles et/ou locales de réduction sur les sources fixes et sur les sources mobiles,
- des actions d'ordre organisationnel à l'échelle du territoire couvert par le PPA.

En 2005, ces deux PPA feront l'objet d'une large consultation administrative puis seront soumis à enquête publique.

Les Plans de Déplacements Urbains (PDU)

Le Code de l'Environnement prévoit également la mise en place de plans de déplacements urbains dans les agglomérations comptant plus de 100 000 habitants. Les agglomérations d'Orléans et de Tours sont concernées.

Le Plan de Déplacements Urbains d'Orléans a été validé début 2000. Celui de l'agglomération tourangelle a été approuvé en 2003. Ces PDU devront être compatibles avec les prochains Plans de Protection de l'Atmosphère en cours d'élaboration.

A noter qu'un PDU a également été élaboré sur l'agglomération de Châteauroux.

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le Plan Régional Santé Environnement de la région Centre constitue à la fois le programme de prévention des risques liés à l'environnement général et au travail du Plan Régional de Santé Publique prévu par le code de la santé publique et la déclinaison régionale du plan national santé environnement souhaitée par la circulaire interministérielle du 3 novembre 2004.

Le Préfet de la région Centre a décidé de constituer un comité de pilotage pour l'élaboration de ce plan. Les travaux du comité de pilotage ont permis de définir les priorités de la région centre en matière de santé environnementale. Parmi celles-ci, les problématiques liées aux produits phytosanitaires et à la pollution atmosphérique sont ressorties des débats. Des fiches d'actions relatives aux produits phytosanitaires et à la pollution atmosphérique ont été élaborées. La conférence régionale de santé sera amenée à valider ces actions fin 2005.

II-2-3 Présence d'organismes de recherche moteurs

En région Centre les organismes de recherche moteurs sont multiples. Ils concernent aussi bien la connaissance de la chimie de l'atmosphère que la recherche des effets de la pollution sur la santé ou l'impact des facteurs climatologiques. Des travaux de recherches ayant pour cadre la qualité de l'air et ses effets ont été entrepris avec le soutien de Lig'Air et font l'objet de trois thèses de doctorat.

Le Laboratoire de Combustion et Systèmes Réactifs (CNRS Orléans)

Dans le cadre du programme de recherches « évaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides », financé par le MEDD, Lig'Air et le LCSR en collaboration avec la société Micro Polluants Technologies SA, conduisent le projet PACT (Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère).

Ce projet de recherches a pour objectif de construire une base de données décrivant le comportement atmosphérique des substances actives en région Centre et d'étudier leurs processus de dégradation atmosphérique en chambre de simulation. Ces travaux font l'objet de la thèse de Mademoiselle A. LEPERSON.

Le Service de Pneumologie et Explorations Fonctionnelles Respiratoires (CHRU Bretonneau à Tours)

L'équipe mixte INSERM-Université EMI-U 0010 Protéases et Vectorisation Pulmonaires du CHRU Bretonneau à Tours a lancé, aux côtés de Lig'Air et d'autres partenaires régionaux, un programme de recherche en santé publique nommé PAPRICA : « Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire : Impact de la Communication sur l'Air ». Les objectifs principaux de ce programme sont la mise en place d'une stratégie d'information anticipée des insuffisants respiratoires chroniques graves lors des périodes de dépassements du seuil $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ en ozone, et l'évaluation de l'impact de cette stratégie sur la consommation médicale, l'état de santé et la qualité de vie des patients.

Les premiers résultats de ce programme sont très encourageants et montrent que l'information anticipée des dépassements d'ozone conduit à une diminution de consommation de médicaments et d'oxygène. Elle aide les patients à adapter leur comportement et se prémunir de l'exposition à l'ozone.

Ces travaux font l'objet de la thèse de Mademoiselle S. LACOUR.

Le Centre de recherche Ville Société Territoire (Université de Tours)

Le Laboratoire VST, en relation avec Lig'Air et Météo France, travaille sur les types de temps et le climat de la région Centre et leur influence sur la pollution photochimique caractérisée par l'ozone. La présence d'un îlot de chaleur urbain dans les agglomérations de Tours et Orléans et son impact sur la persistance de la concentration d'ozone sont particulièrement étudiés.

Ces travaux font l'objet de la thèse de Monsieur M.BERTHELOT.

En région Centre, il existe d'autres équipes de recherches qui possèdent un savoir-faire lié à la pollution atmosphérique et son impact tel que le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) et certaines équipes de Polytech'Orléans qui sont reconnues pour leurs travaux sur l'impact de la pollution atmosphérique sur le patrimoine bâti.

III- Stratégie de surveillance : l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air (1998-2005)

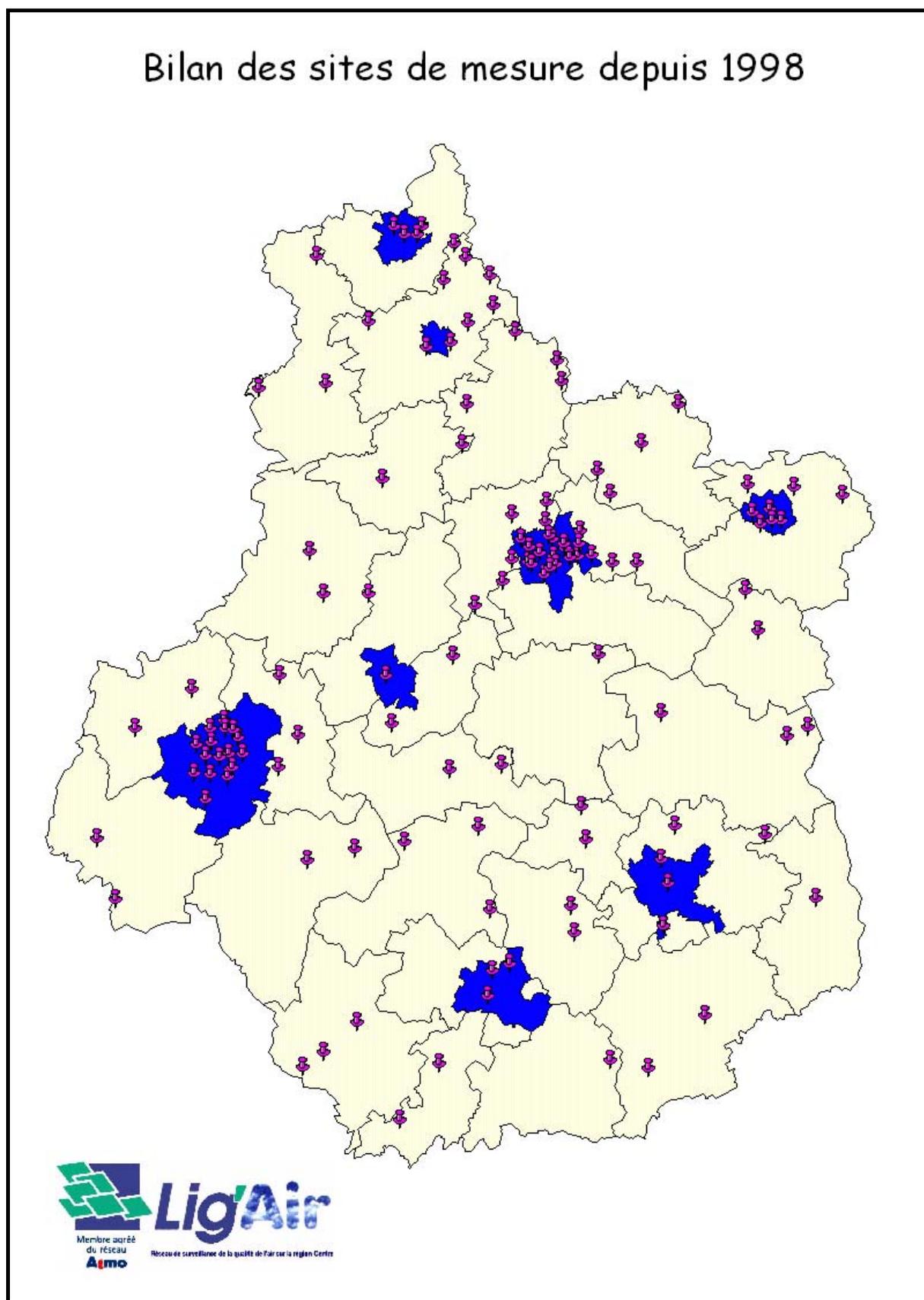
III-1 Bilan général des mesures effectuées depuis le début des mesures

Entre 1998 et 2005, 122 communes ont été approchées en terme de surveillance de la qualité de l'air. Cela représente 1 111 731 personnes pour lesquelles une mesure a été effectuée sur leur commune, soit 45,5% de la population totale. Le tableau 9 fait un bilan des mesures effectives par pays.

Nom du pays	Nombre de communes où il y a eu des mesures	Population des communes surveillées	Population totale par pays	Superficie du pays (en km²)	Pourcentage de la population surveillée par pays
Agglomération d'Orléans	17	251 914	266 706	340	94
Agglomération de Montargis	5	49 051	54 081	130	91
Agglomération de Dreux	4	45 390	52 226	156	87
Agglomération de Bourges	3	81 875	100 021	363	82
Agglomération de Châteauroux	3	59 475	73 043	349	81
Agglomération de Tours	16	27 4693	339 893	850	81
Agglomération de Chartres	2	58 173	84 900	58	69
Pays de Vierzon	2	31 798	47 020	581	68
Agglomération de Blois	1	49 184	73 119	172	67
Issoudun-Champagne berrichonne	2	14 851	31 669	1050	47
Giennois	2	15 398	43 814	917	35
Dunois	2	15 247	43 620	921	35
Brenne	3	8 133	26 161	1 543	31
Beauce-Gâtinais	4	17 129	63 201	1 352	27
Vendômois	2	18 312	68 175	1 723	27
Berry-Saint-Amandois	2	12537	47 226	1 870	27
Vallée du Cher et du Romorantinais	2	18 454	74 373	1 176	25
Perche	3	12 002	52 648	1 391	23
Beauce	4	7 750	35 647	1 237	22
Forêt d'Orléans-Val de Loire	2	9 653	48 240	783	20
Loire Touraine	3	9 670	56 864	935	17
Chinonais	2	10 882	70 818	1 473	15
Pays des Châteaux	2	4 844	31 622	672	15
Loire-Beauce	5	6 533	46 381	785	14
Chartrain	6	11 173	89 489	1 279	12
Val de Creuse-Val d'Anglin	2	2 034	24 622	735	8
Loire Nature	2	2 919	36 100	1 066	8
Sancerre-Sologne	3	2 490	40 912	1 992	6
Pays de Bourges	2	2458	49 559	1 227	5
Touraine Sud	2	2 115	50 251	1 799	4
Grande Sologne	1	1 059	30 350	1 514	3
Gâtinais	3	1 643	54 417	1 452	3
Loiret-Sologne-Val Sud	1	1 140	41 519	1 093	3
Boischaut Nord	3	707	30 921	1 381	2
La Châtre en Berry	1	360	29 126	1 221	1
Drouais	1	402	49 349	893	1
Loire-Val d'Aubois	1	197	26 691	1 132	1
Beauce Val de Loire	1	86	37 401	1 140	0,2
Castelroussin-Val de l'Indre	0	0	18600	720	0

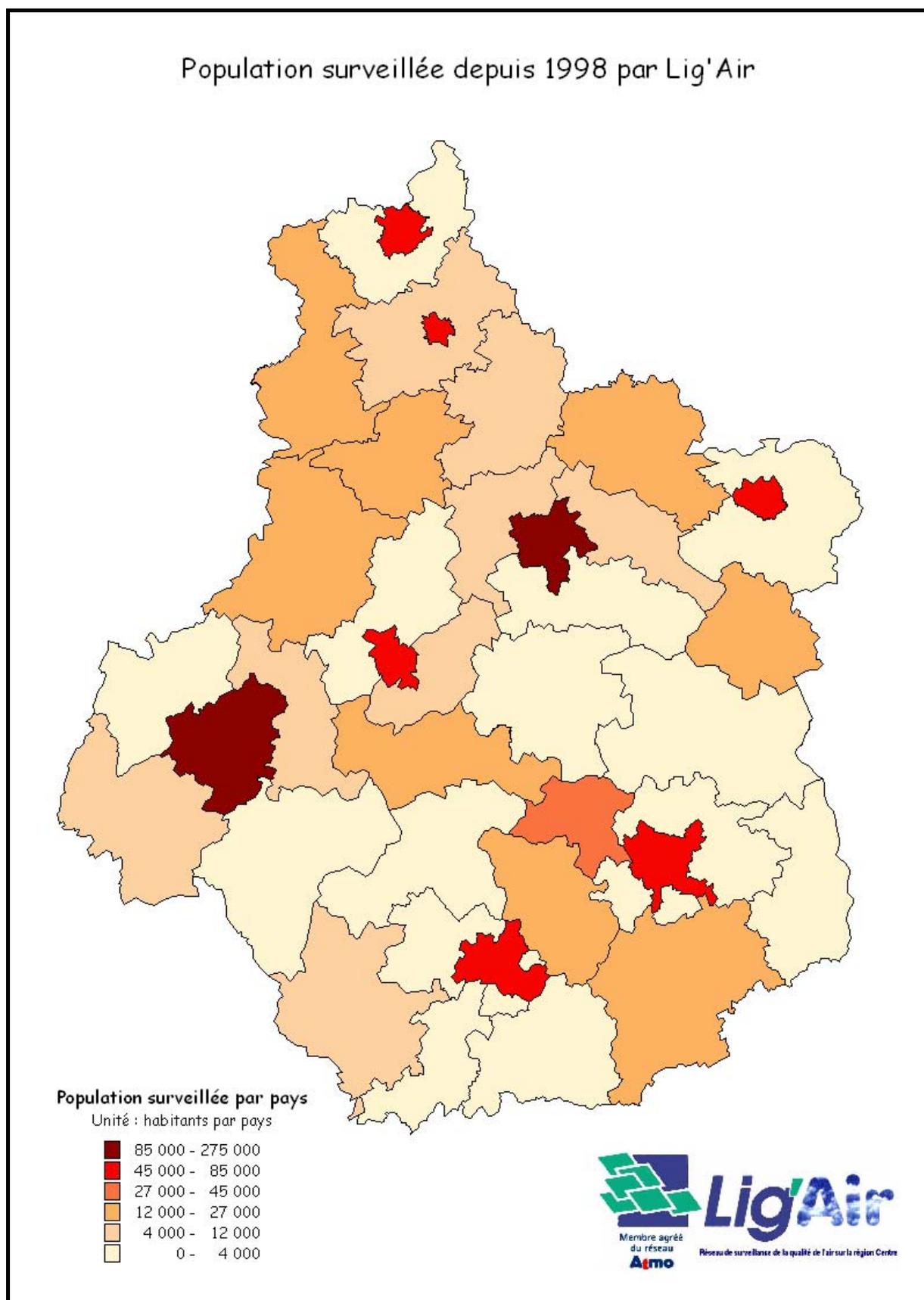
Tableau 9 : Bilan des mesures effectuées entre 1998 et 2005 par pays

La carte 16 présente les communes qui ont eu au moins une mesure de qualité de l'air sur leur territoire entre 1998 et 2005.



Carte 16 : Communes ayant eu au moins 1 mesure effectuée sur son territoire entre 1998 et 2005

La carte 17 détaille la population par pays sur lesquels il y a eu des mesures de qualité de l'air entre 1998 et 2005.



Carte 17 : Population surveillée par pays depuis 1998

III-2 Bilan des campagnes de mesures par polluants (réglementés ou pas)

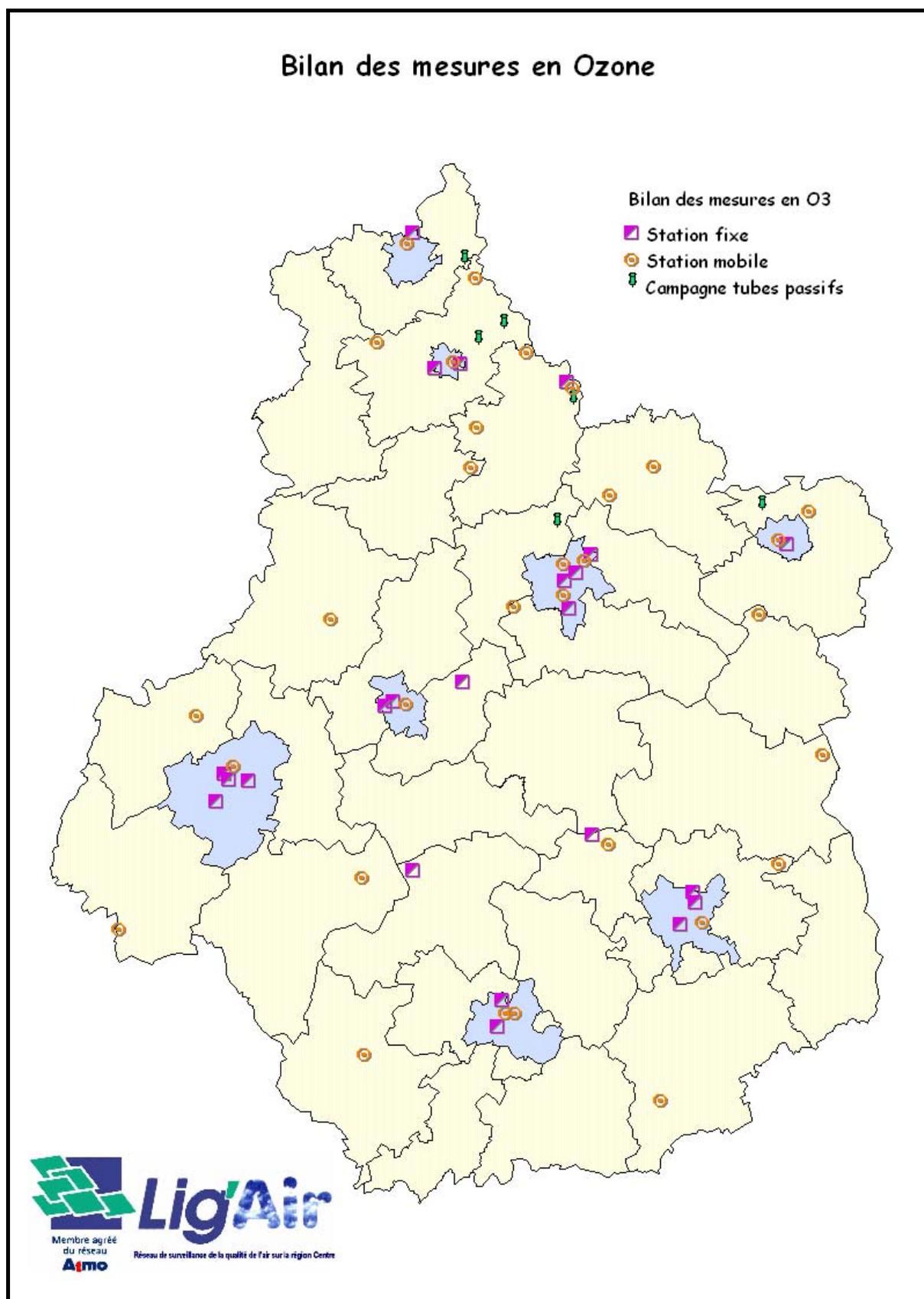
Le bilan effectué par Lig'Air s'appuie sur des mesures de terrain (station fixe, station mobile, tubes passifs, préleveur actif, jauge Owen) réalisées entre 1998 et 2005.

Les polluants suivis sont les suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Particules en suspension (PM₁₀)
- Particules en suspension (PM_{2,5})
- Monoxyde de carbone (CO)
- Ozone (O₃)
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)
- Autres COV (Composés Organiques Volatils)
- Styène
- Plomb
- Cadmium
- Nickel
- Arsenic
- HAP
- Pesticides
- Dioxines et furanes

Les cartes attenantes à l'ensemble des polluants mesurés par Lig'Air se situent en annexe 2. Un exemple est proposé pour l'ozone page suivante (carte 18).

La carte 18 présente les mesures d'ozone effectuées sur la région Centre entre 1998 et 2005.



Carte 18 : Bilan des mesures en ozone entre 1998 et 2005

III-3 Méthodologie de travail pour l'évaluation préliminaire

L'évaluation préliminaire de la qualité de l'air a été établie à partir des données disponibles depuis 1998. Certaines stations de mesures fixes respectent les 5 années de mesures nécessaires à cette évaluation. Dans le cas où cela n'est pas respecté, nous nous sommes basés soit sur 3 ans de mesures, soit à partir de campagnes de mesures mobiles ou passives (avec extrapolation de données).

L'estimation est obtenue à partir de cartes d'inventaire d'émissions ou par modélisation ou bien encore par objectivité (comparaison de situation équivalente).

Enfin, certains lieux ne sont pas encore estimés à l'heure actuelle. Ils feront l'objet de futures campagnes de mesures et/ou de modélisation.

III-3-1 Rappel des seuils

Les valeurs sont comparées aux seuils d'évaluation maximal et minimal pour les polluants normés. Pour le polluant ozone, les valeurs sont comparées à la valeur cible et à l'objectif à long terme.

Le seuil d'évaluation maximal est le niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Le seuil d'évaluation minimal est le niveau en dessous duquel les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Valeur cible : un niveau fixé dans le but d'éviter à long terme des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre là où c'est possible sur une période donnée.

Objectif à long terme : une concentration d'ozone dans l'air ambiant en dessous de laquelle, selon les connaissances scientifiques actuelles, des effets nocifs directs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement dans son ensemble sont peu probables. Sauf lorsque cela n'est pas faisable par des mesures proportionnées, cet objectif doit être atteint à long terme, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.

Les polluants concernés par la réglementation sont le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les particules en suspension (PM₁₀), le plomb (Pb), le monoxyde de carbone (CO), le benzène (C₆H₆), le cadmium (Cd), le nickel (Ni), l'arsenic (As), le benzo(a)pyrène (B(a)P) et l'ozone (O₃).

Le schéma 1 rappelle les moyens à mettre en œuvre suivant les niveaux de pollution rencontrés par rapport au seuils d'évaluation (minimal et maximal).

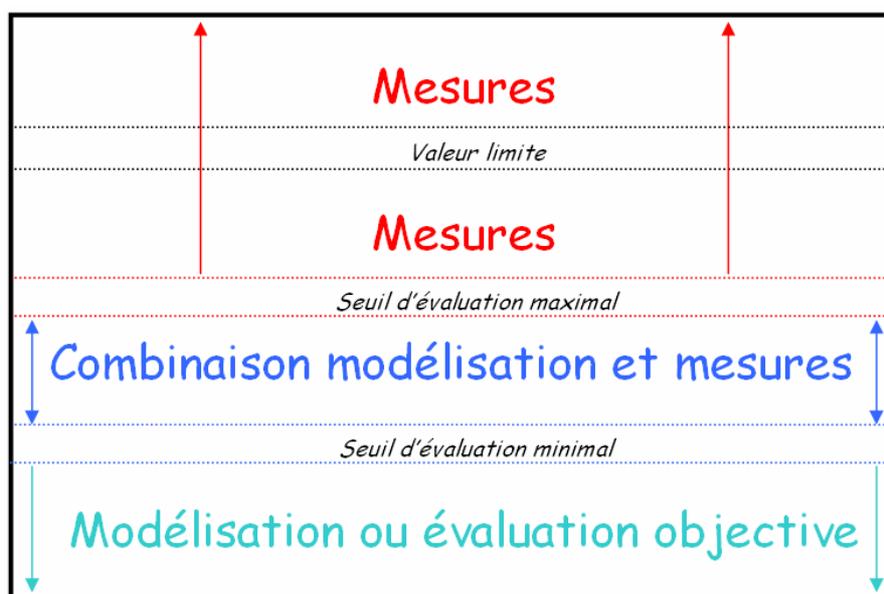


Schéma 1 : Exigences européennes en fonction des niveaux rencontrés

Le tableau 10 présente les différentes techniques utilisées par Lig'Air afin de mesurer les polluants normés. Il est également mentionné les seuils d'évaluation minimal et maximal ainsi que les valeurs limites et/ou cibles (ozone) sur lesquels s'appuie l'évaluation préliminaire.

	Station fixe	Station mobile	Echantillonnage passif	Echantillonnage actif	Seuil évaluation mini (ou objectif à long terme pour l'ozone)	Seuil évaluation maxi (ou valeur cible pour l'ozone)	Valeur limite (pour information)
NO₂ P99,8 horaire	X	X			100	140	200
NO₂ Valeur annuelle	X	X	X		26	32	40
NO_x Valeur annuelle	X	X			19,5	24	30
PM₁₀ P98,1 journalier	X	X			20	30	
PM₁₀ Valeur annuelle	X	X			10	14	40
Pb Valeur annuelle			X	X	0,15	0,25	0,5
SO₂ P99,2 Journalier	X	X			50	75	125
SO₂ Valeur annuelle	X	X	X		8	12	20
O₃ 8 heures	X	X	X		120 dépassé au moins 1 fois dans l'année	120 dépassé au moins 25 fois dans l'année	
O₃ AOT Annuel	X	X			6000	18 000	
CO 8 heures	X	X			5 000	7 000	10 000
C₆H₆ Valeur annuelle	X	X	X		2	3,5	5
As Valeur annuelle			X	X	2,4	3,6	6
Cd Valeur annuelle			X	X	2	3	5
Ni Valeur annuelle			X	X	10	14	20
B(a)P Valeur annuelle			X	X	0,4	0,6	1

Tableau 10 : Valeurs des seuils (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ou ng/m^3) et techniques de mesures associées pour les estimer

III-4 Résultats de l'évaluation préliminaire

III-4-1 Présentation des résultats généraux

Le tableau 11 ainsi que les cartes qui en découlent (annexe 2) font état de l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air par pays entre 1998 et 2005,

Il a été décidé de différencier les situations de fond et de proximité lors de l'évaluation préliminaire. Le terme proximité est adopté pour les situations de proximité trafic et/ou industrielle.

4 jeux de couleur ont été adoptés :

Le rouge signifie que le pays a connu un dépassement du seuil d'évaluation maximal (ou de la valeur cible pour l'ozone).

L'orange signifie que le pays a connu un dépassement du seuil d'évaluation minimal (ou de l'objectif à long terme pour l'ozone).

Le vert signifie que le pays est en dessous du seuil d'évaluation minimal (ou de l'objectif à long terme pour l'ozone).

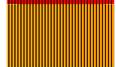
Le bleu stipule qu'aucune mesure ou qu'aucune méthode n'a été employée pour estimer la qualité de l'air sur le pays en question et qu'aucune estimation objective n'est susceptible de répondre à cette question.

Les parties hachurées signifient qu'aucune mesure n'a été effectuée sur le pays en question. Cependant, grâce à la modélisation et/ou l'estimation objective, il a été possible d'estimer la qualité de l'air sur ces pays.

MESURES

	valeur supérieure au seuil d'évaluation maximal ou valeur supérieure à la valeur cible (ozone)
	valeur entre le seuil minimal et maximal ou valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible (ozone)
	valeur inférieure au seuil d'évaluation minimal ou valeur inférieure à l'objectif de qualité (ozone)

ESTIMATION (objective ou modélisation)

	valeur supérieure au seuil d'évaluation maximal ou valeur supérieure à la valeur cible (ozone)
	valeur entre le seuil minimum et maximal ou valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible (ozone)
	valeur inférieure au seuil d'évaluation minimal ou valeur inférieure à l'objectif de qualité (ozone)

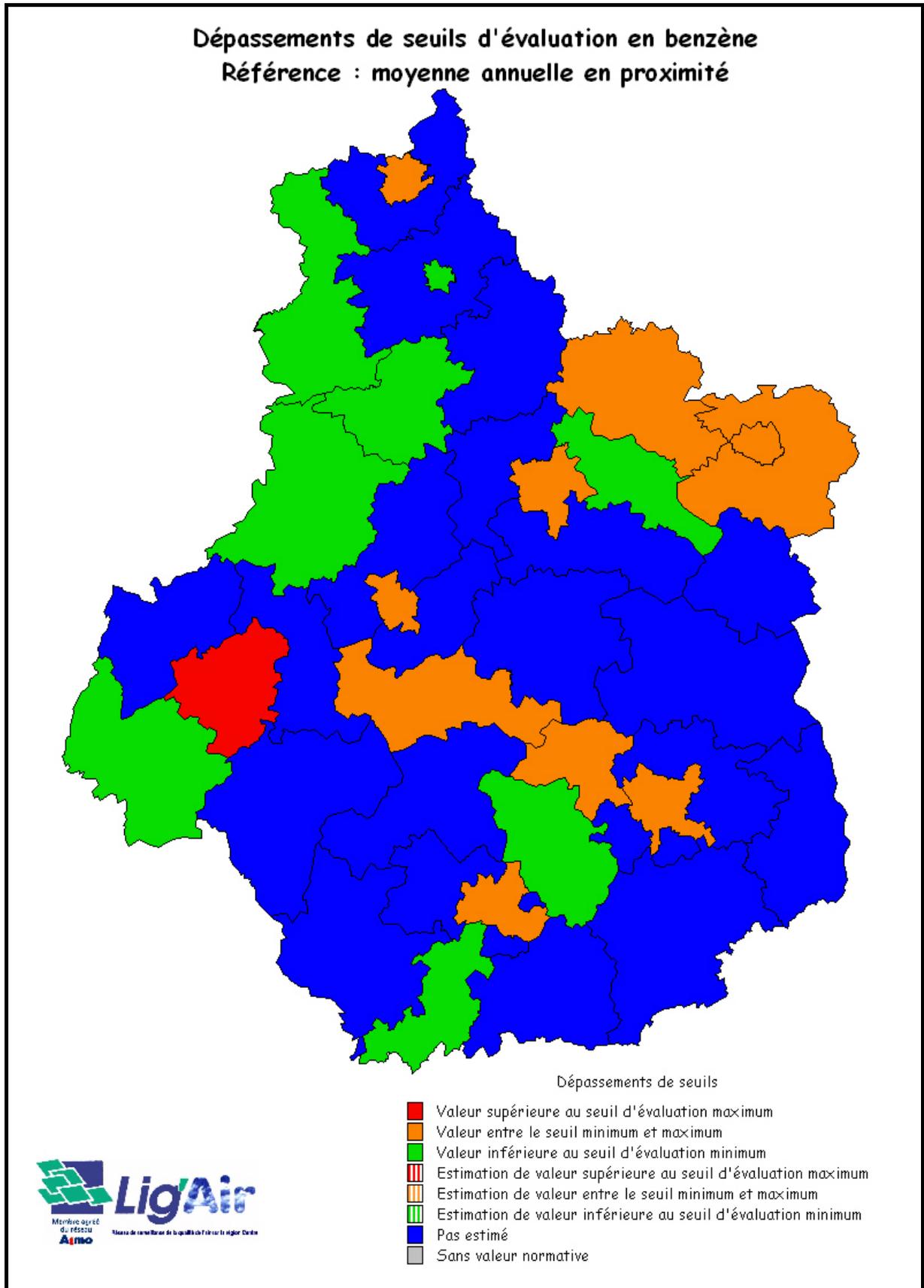
	Pas estimé
	Sans valeur normative

Zone	NO ₂ P99,8 horaire		NO ₂ valeur annuelle		NO _x valeur annuelle		PM ₁₀ P98,1 journalier		PM ₁₀ valeur annuelle		Pb valeur annuelle		SO ₂ P99,2 journalier		SO ₂ valeur annuelle		O ₃ AOT annuel	O ₃ 120 8 heures	CO 8 heures		C ₆ H ₆ valeur annuelle		As valeur annuelle		Cd valeur annuelle		Ni valeur annuelle		B(a)p valeur annuelle					
	fond	proximité	fond	proximité	fond	proximité	fond	proximité	fond	proximité	fond ¹	proximité	fond	proximité	fond	proximité	fond	fond	fond	proximité	fond	proximité	fond ¹	proximité	fond ¹	proximité	fond ¹	proximité	fond	proximité				
Agglomération de Tours																																		
Agglomération d'Orléans																																		
Agglomération de Bourges																																		
Chartrain																																		
Agglomération de Chartres																																		
Vallée du Cher et du Romorantin																																		
Agglomération de Blois																																		
Agglomération de Châteauroux																																		
Chinonais																																		
Vendômois																																		
Beauce-Gâtinais																																		
Loire Touraine																																		
Gâtinais																																		
Agglomération de Montargis																																		
Perche																																		
Agglomération de Dreux																																		
Touraine Sud																																		
Pays de Bourges																																		
Drouais																																		
Forêt d'Orléans-Val de Loire																																		
Berry-Saint-Amandois																																		
Vierzon																																		
Loire-Beauce																																		
Giennois																																		
Dunois																																		
Loiret-Sologne-Val Sud																																		
Sancerre-Sologne																																		
Beauce Val de Loire																																		
Loire Nature																																		
Beauce																																		
Issoudun-Champagne berrichonne																																		
Pays des Châteaux																																		
Boischaut Nord																																		
Grande Sologne																																		
La Châtre en Berry																																		
Loire-Val d'Aubois																																		
Brenne																																		
Val de Creuse-Val d'Anglin																																		
Castelroussin-Val de l'Indre																																		

¹ Dans les cas des métaux lourds (plomb, nickel, cadmium et arsenic), la proximité automobile est considérée comme étant du fond

Tableau 11 : Résultats de l'évaluation préliminaire par pays (UTEF) et par polluants normés

La carte 19 présente la situation de chaque pays par rapport aux seuils d'évaluation concernant le benzène en situation de proximité automobile. L'ensemble des autres cartes se situe en annexe 3.

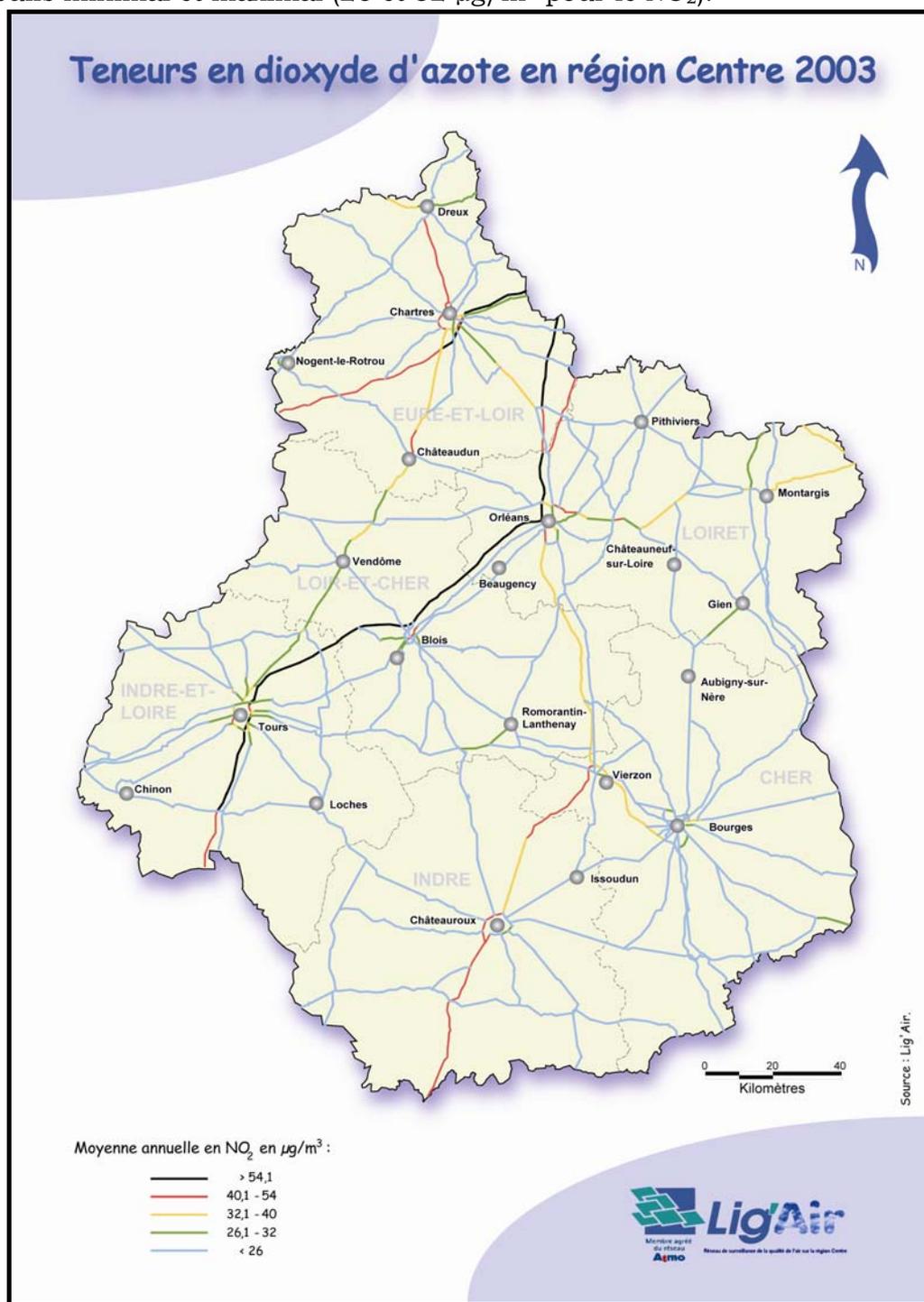


Carte 19 : Résultats de l'évaluation préliminaire par pays pour le benzène en situation de proximité automobile

III-4-2 Cas particulier des axes routiers

En dehors des mesures, nous avons pu estimer les concentrations de quatre polluants normés (dioxyde d'azote, benzène, particules en suspension et monoxyde de carbone) sur les principaux axes routiers de la région (autoroutes, nationales et principales départementales) via le biais de la modélisation (utilisation d'un logiciel « pseudo déterministe »).

La carte 20 est un exemple de modélisation des axes routiers pour l'année 2003. Elle nous permet également de comparer les résultats de modélisation par rapport aux seuils minimal et maximal (26 et 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO_2).



Carte 20 : Modélisation des niveaux de dioxyde d'azote sur les principaux axes routiers de la région Centre pour l'année 2003

III-4-3 Interprétation

Le tableau issu de l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air en région Centre entre 1998 et 2005 nous permet de tirer un grand nombre d'enseignements.

- En première lecture, il apparaît que le suivi des polluants normés est hétérogène suivant la typologie des sites.

Ainsi, la connaissance des polluants sur les sites de fond est relativement bien estimée, soit à partir de mesures soit par estimation objective.

Seules les situations de proximité (automobile et/ou industrielle), en l'absence de mesures, sont difficilement estimables.

- Le type de polluants entre également en compte. Ainsi, la mesure de polluants dits « classiques » est relativement bien connue. De ce fait, l'ozone, le dioxyde d'azote, les particules en suspension, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le benzène sont relativement bien estimés.

Cela peut s'expliquer en grande partie par le décalage dans le temps de la parution des directives européennes. Les métaux lourds ou le benzo(a)pyrène ont été peu approchés compte tenu de la parution très récente de leur directive. Les quelques connaissances sur ces polluants nous amènent à ne pas pouvoir estimer cette pollution dans un grand nombre de pays (2 points de mesures actuellement à Orléans et Tours), même de façon objective.

- Si l'on s'intéresse ensuite polluant par polluant, de façon détaillée et dans l'objectif de pouvoir découper la région Centre en aires de surveillance, il apparaît clairement que seul le dioxyde d'azote, voire le benzène, peuvent nous apporter des éléments de réponse.
 - En effet, les **particules en suspension** et l'**ozone** sont « homogènes » sur l'ensemble de la région lorsque l'on compare leur niveau par rapport aux seuils d'évaluation. Ces deux polluants dépassent le seuil d'évaluation maximal ou la valeur cible.

Le niveau annuel des particules en suspension dépasse systématiquement la valeur de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'ensemble des stations de mesures, aussi bien au niveau urbain que rural. Les campagnes complémentaires par station mobile nous ont permis de confirmer que le seuil d'évaluation maximal est dépassé sur des sites ruraux hétérogènes de la région Centre.

La valeur cible concernant l'ozone (dépassement de la valeur de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures pendant 25 jours de l'année, en moyenne sur 3 années) a été dépassée sur l'ensemble des agglomérations surveillées. Cette statistique est à prendre avec précaution car elle incorpore l'année 2003, caractéristique de niveaux extrêmement élevés en ozone. Cependant, en élargissant les statistiques entre 2000 et 2004 (5 années continues), la valeur cible est tout de même dépassée sur les agglomérations concernées.

Concernant les UTEP (pays) où il n'existe pas de mesures fixes, on estime que les niveaux sont équivalents à ceux rencontrés proches des agglomérations surveillées.

- Le **dioxyde de soufre**, tel qu'il est mesuré actuellement en station fixe dans les agglomérations, présente des teneurs extrêmement faibles. L'inventaire des émissions nous apporte des éléments complémentaires d'information, à savoir des niveaux susceptibles d'être élevés à proximité de sites industriels.
- Les **métaux lourds** et le **benzo(a)pyrène** sont peu ou pas mesurés. Seuls les sites de proximité automobile sur Tours et Orléans nous apportent des informations. Mis à part les sites industriels à prospecter, il ne semble pas avoir de problématique particulière en site de fond.
- Le **monoxyde de carbone** présente des teneurs faibles en sites de proximité automobile. Il est fort probable qu'en situation de fond, il y ait très peu de monoxyde de carbone. Les campagnes par station mobile l'ont démontré. Des prospections sur des sites trafic pourraient compléter notre connaissance.
- Le **dioxyde d'azote** (et dans une moindre mesure le benzène) présente une variabilité de concentrations très nette suivant les sites de mesures. Même entre différents sites de fond, il se dégage des teneurs susceptibles de dépasser le seuil d'évaluation minimal. Ce constat est d'autant plus marqué en situation de proximité automobile (où le seuil d'évaluation maximal est dépassé régulièrement).

Il apparaît clairement qu'en plus du tableau d'évaluation préliminaire, les axes routiers modélisés présentent des teneurs en dioxyde d'azote supérieures au seuil d'évaluation maximal.

Après ces différents constats, il semble se dégager que c'est le dioxyde d'azote qui va gouverner notre réflexion dans le découpage de la région.

En combinant les résultats de dioxyde d'azote en sites de fond et de proximité, il se dégage naturellement **neuf zones** potentielles de dépassement. Il s'agit des agglomérations de Tours, Orléans, Bourges, Chartres, Blois, Châteauroux, Dreux, Vierzon et Montargis.

D'autres UTEP dépassent également le seuil d'évaluation maximal. Cependant, en affinant nos recherches sur les sites sur lesquels ces mesures ont été effectuées, on s'aperçoit que les sites de mesures coïncident avec les axes routiers modélisés.

Dix zones se distinguent en matière de surveillance du dioxyde d'azote : les neuf agglomérations et la zone routière (autoroutes et nationales). Certains points de mesures pourraient nécessiter une surveillance spécifique, notamment en terme d'émissions industrielles. Cependant, compte tenu de leur position géographique dispersée et du manque d'information en terme de mesures, il est préférable d'incorporer ces sites soit en « zone agglomération » soit en « zone régionale ».

Ainsi, il en ressort que **11 zones** pourraient représenter de façon cohérente la région Centre en terme de surveillance de la qualité de l'air : **9 zones agglomérations, 1 zone routière et 1 zone régionale.**

III-5 Proposition d'un nouveau découpage pour la région Centre

A partir de l'évaluation préliminaire de la qualité de l'air sur les 40 UTEP (31 pays + 8 communautés d'agglomérations + axes routiers) en différenciant le fond et la proximité, il est apparu que des zones se distinguaient.

Ainsi, nous avons pu nous apercevoir que les agglomérations étaient propices aux dépassements des seuils maxima, notamment pour les polluants primaires d'origine routière. Cela va dans le sens des démarches établies par Lig'Air depuis 1998 avec l'implantation des stations de mesures en zones agglomérées.

En plus des six préfectures de département (Orléans, Tours, Chartres, Bourges, Châteauroux et Blois), 3 autres agglomérations se distinguent de par leur densité de population et leur qualité de l'air. Il s'agit des agglomérations de Dreux, Montargis et Vierzon.

Neuf zones « agglomérations » sont donc définies. Leur périmètre est établi de la façon suivante :

- les communes appartenant à l'agglomération sont celles issues de l'arrêté préfectoral,
- s'il n'existe pas d'arrêté préfectoral (Dreux, Montargis et Vierzon à ce jour), les communes retenues sont celles issues de l'unité urbaine de la ville principale.

Outre ces neuf zones agglomérations, 2 autres zones ont été validées. Il s'agit d'une zone routière et du reste de la région Centre.

La zone routière a été définie à partir de la modélisation de 4 polluants des principaux axes routiers de la région Centre pour l'année 2003.

Il est apparu que la plupart des autoroutes de la région présentaient un dépassement du seuil d'évaluation maximal par le dioxyde d'azote ainsi qu'une partie des nationales. Il a donc été décidé de regrouper ces 2 catégories d'axes pour en faire une zone de surveillance à part entière : « zone routière ».

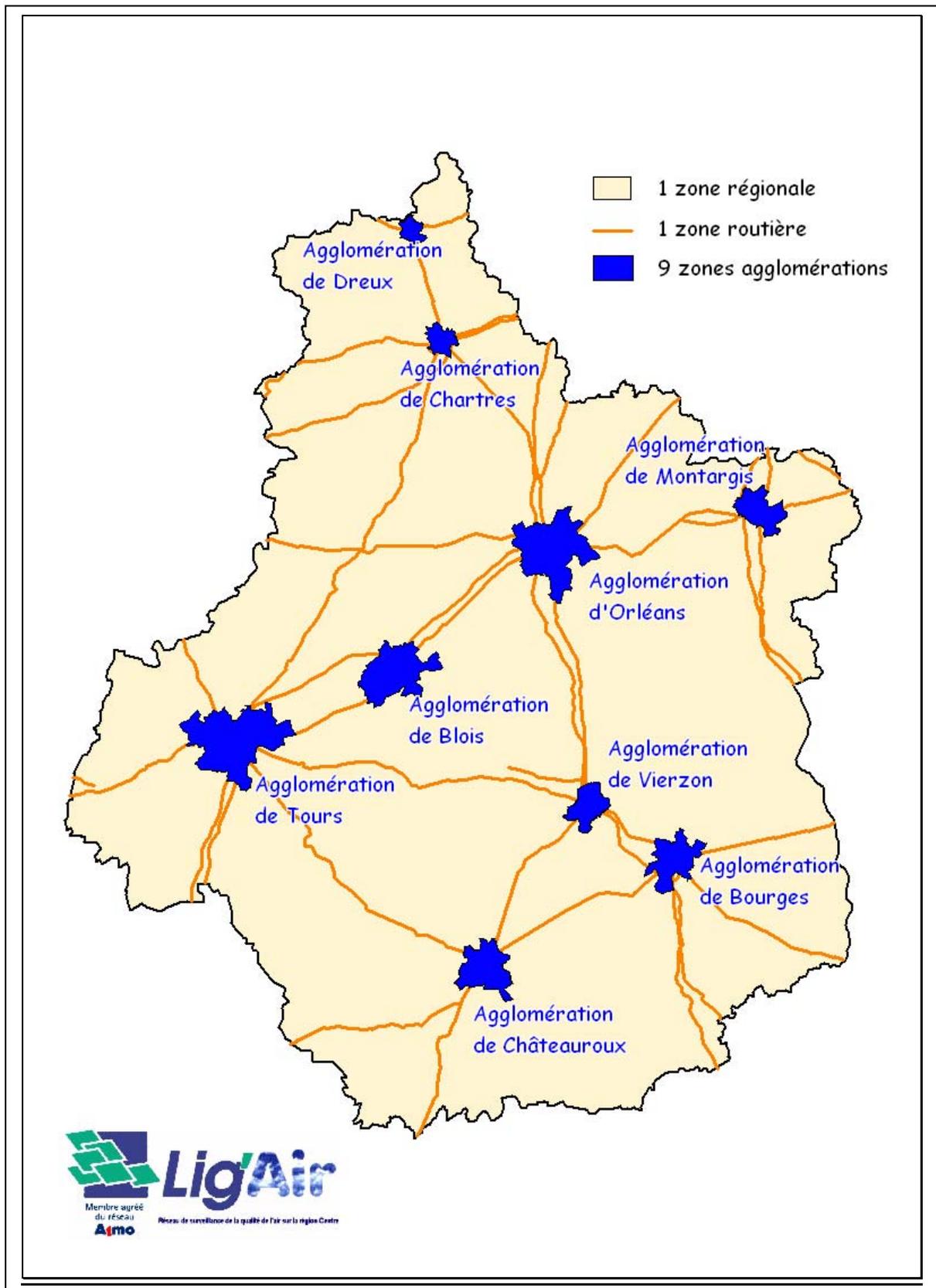
Le reste de la région (sans les 9 agglomérations et la zone routière) à prédominance rurale a été regroupé en tant que « zone régionale ».

Les 11 zones ainsi établies sont représentées sur la carte 21. Le tableau 12 détaille la population et la superficie de chaque zone.

Nom de la zone	Population totale par zone	Superficie de la zone (en km ²)
Agglomération de Tours	297 639	422
Agglomération d'Orléans	266 706	340
Agglomération de Bourges	94 626	159
Agglomération de Chartres	84 900	58
Agglomération de Blois	79 762	251
Agglomération de Châteauroux	66 080	173
Agglomération de Montargis	53 580	121
Agglomération de Dreux	44 699	41
Agglomération Vierzon	32 533	105
Zone régionale	1 879 606	37 801
Zone routière	Non défini	2 285 km

Tableau 12 : Population et superficie des 11 zones

La carte 21 est la proposition de découpage de la région Centre en 11 zones distinctes.



Carte 21 : Découpage de la région Centre en 11 zones

III-6 Evaluation préliminaire des polluants non réglementés

Il n'existe pas de seuils d'évaluation réglementaires sur certains polluants suivis par Lig'Air, rendant ainsi difficile l'évaluation préliminaire. Cependant, afin de tenir compte de demandes locales, nous avons souhaité intégrer des éléments d'appréciation concernant des polluants non réglementés. Les polluants présentés ici constituent les indicateurs de problématiques locales souhaitées comme prioritaires dans la stratégie élaborée au sein de notre association. Les problématiques dégagées s'inscrivent dans des préoccupations également relevées lors de l'élaboration du PRQA, des PPA et plus récemment du PRSE.

La pollution d'origine agricole (pesticides), la pollution générée par la circulation automobile (PM_{2,5}) et les aérodromes (COV), la pollution relative aux traitements des ordures ménagères (dioxines) et la pollution aérobiologique (pollens) sont des thématiques sur lesquelles Lig'Air a réalisé des mesures préliminaires.

Les particules en suspension PM_{2,5}

Les concentrations en particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm ne sont pas encore normées dans l'air ambiant. La mesure des PM_{2,5} est en cours de réglementation au niveau européen. Depuis 2004, les mesures de PM_{2,5}, en région Centre, sont assurées sur l'agglomération de Tours (station La Bruyère, site de fond). L'agglomération d'Orléans a été instrumentée pour la mesure des PM_{2,5} début 2005 (station Saint-Jean-de-Braye, site de fond). Conformément aux recommandations de l'ADEME, ces mesures sont effectuées parallèlement à celles des PM₁₀ sur ces stations. Comme pour les PM₁₀, la mesure des PM_{2,5} est réalisée à l'aide d'un TEOM.

Pour l'année 2004, la concentration moyenne annuelle en PM_{2,5} sur le site de La Bruyère est de 11 µg/m³, soit environ 73% de la concentration annuelle en PM₁₀.

Les pesticides

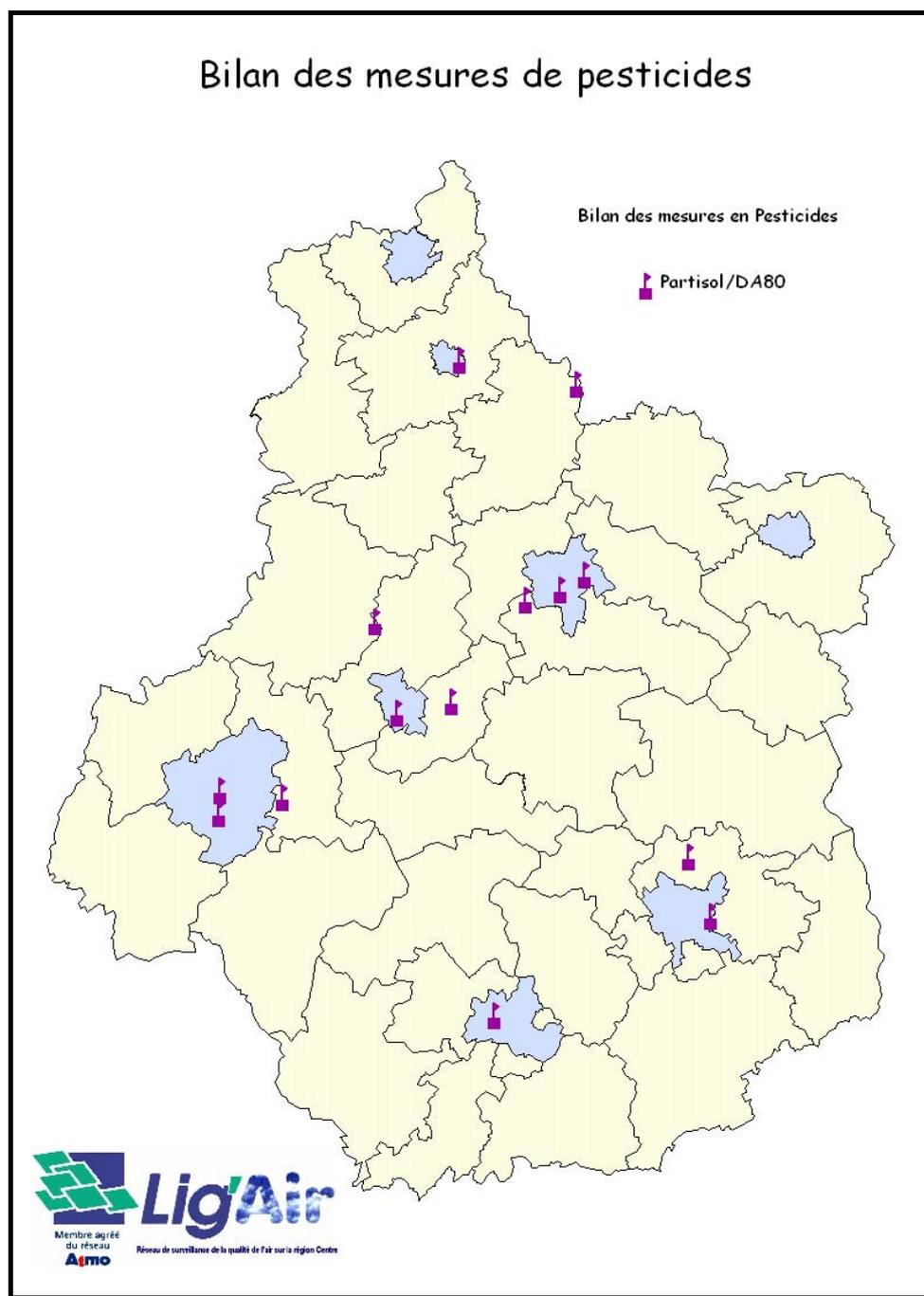
La dégradation de la qualité de l'air est généralement associée à deux composantes de la pollution atmosphérique : pollution industrielle et pollution routière. Durant ces dernières années, Lig'Air s'est attaché à identifier et à évaluer une nouvelle forme de pollution : la pollution d'origine agricole.

Cette troisième composante de la pollution atmosphérique est directement liée au fort potentiel agricole de notre région. Sa surveillance, répond à une préoccupation sociétale de plus en plus grande, traduite comme une priorité dans notre PRQA et très récemment dans le PRSE. Les premiers travaux ont été réalisés fin 2000 dans le cadre du GREPPES. Après validation de la technique de mesure, nous avons mis en place une méthodologie définissant la liste des molécules à surveiller en priorité dans notre région. Dès 2001, nous avons mené les premières campagnes de mesures.

Ces dernières ont été menées dans différents milieux :

- rural : Oysonville (28), Chambord (41), Saint-Martin-le-Beau (37), Saint-Martin d'Auxigny (18) et Mareau-aux-Prés (45),
- urbain : Tours (37), Orléans (45), Bourges (18), Châteauroux (36), Chartres (28) et Blois (41).

Ainsi, la contamination de l'air par les pesticides a été suivie dans l'ensemble des grandes agglomérations de la région Centre (carte 22) mais aussi sur des sites ruraux représentant les différents types d'agriculture de notre région (grandes cultures, arboriculture et viticulture).



Carte 22 : Sites de mesures des pesticides entre 2000 et 2005

Depuis 2001, 82 molécules ont été recherchées. Plus de 300 analyses ont été effectuées et 40 substances actives ont été quantifiées régulièrement. Les gammes de concentration varient du dixième de ng/m^3 (limite détection) au $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (proximité d'épandage). Les concentrations maximales dans les atmosphères rurales et urbaines figurent dans le tableau 13.

Substance active	Site Urbain	Site Rural	Substance active	Site Urbain	Site Rural
2,4' DDE	nd	nd	Fenpropidine	2,4	0,9
2,4' DDT + 4,4' DDD	nd	nd	Fenazaquin	nd	0,2
2,4' DDD	nd	nd	Fenoxaprop-ethyle	nd	nd
4,4' DDE	nd	0,4	Fenpropimorphe	3,0	1,1
4,4' DDT	nd	nd	Flurochloridone	nd	nd
Aclonifen	0,9	2,4	Flusilazole	nd	nd
A-endosulfan	3,9	29,9	Folpel	16,4	31,6
A-HCH	0,4	0,6	G-HCH	1,0	2,1
Alachlore	3,2	6,7	Hexaconazole	-	nd
Atrazine	0,1	0,2	Hexazinone	-	nd
Azoxystrobine	0,3	1,2	Imazaméthabenz-méthyl	nd	nd
Benomyl	-	nd	Isoproturon	nd	nd
Bifenthrine	-	nd	Kresoxim-methyl	13,6	0,8
Captane	4,4	35,4	Lambda-cyhalothrine	-	nd
Carbaryl	nd	nd	Linuron	nd	nd
Carbendazime	nd	nd	Malathion	0,2	1,2
Carbofuran	nd	nd	Mercaptodiméthur	nd	nd
Chlorothalonil	5,8	5,4	Métazachlore	0,6	3,5
Chlorpyriphos ethyl	2,1	2,7	Méthabenzthiazuron	nd	nd
Cyfluthrine I	nd	nd	Methyl parathion	0,7	248,1
Cyfluthrine II	nd	nd	Métobromuron	nd	-
Cyfluthrine III	nd	nd	Métolachlore	0,5	0,8
Chlortoluron	nd	nd	Métoxuron	nd	-
Cyanazine	nd	nd	Métribuzine	nd	nd
Cypermethrine	0,2	nd	Monolinuron	nd	-
Cypermethrine II	nd	nd	Monuron	nd	-
Cypermethrine III et IV	nd	nd	Néburon	nd	nd
Cyproconazole	-	nd	Oxadiazon	4,3	6,0
Cyprodinil	2,4	1,6	Oxadixyl	nd	nd
Deltaméthrine	nd	nd	Oxydemeton-S-methyl	nd	nd
Déséthylatrazine	0,06	0,06	Pendiméthaline	4,5	3,2
Déséthylsimazine	nd	nd	Phosmet	nd	0,6
Desisopropylatrazine	0,4	0,4	Propargite	1,1	6,7
Diazinon	0,7	0,5	Simazine	nd	0,06
Dichlobenil	0,2	nd	Tébuconazole	nd	1,3
Dichlorvos	nd	nd	Tebufenpyrad	nd	nd
Diflufenicanil	0,2	0,4	Tébutame	2,0	1,0
Diuron	2,4	nd	Terbuthylazine	nd	0,4
Ethoprophos	nd	0,2	Tolyfluanide	34,7	54,2
Epoxiconazole	-	nd	Trifluraline	11,4	25,7
Ethyl parathion	0,5	0,8	Vinchlozoline	2,3	0,2

nd : non détecté

- : non recherché

Tableau 13 : Concentration hebdomadaire maximale (ng/m³) de chaque pesticide surveillé en milieu rural et urbain

Les principaux résultats sont :

- Les pesticides sont observés en atmosphère rurale mais aussi en atmosphère urbaine. Le milieu rural reste plus chargé.
- La présence des pesticides dans l'atmosphère est largement gouvernée par leurs caractéristiques physico-chimiques (les molécules les plus volatiles sont les plus identifiées).

- La caractérisation des pesticides sur un site donné est fonction des cultures avoisinantes (arboriculture, viticulture, grandes cultures ...).
- La trifluraline (herbicide) et le lindane-g (insecticide interdit) sont les molécules les plus souvent retrouvées, parmi celles mesurées par Lig'Air, qui présentent un niveau de fond toute l'année et quelle que soit la nature du site.
- Le printemps est la saison la plus « chargée » a contrario de l'hiver qui reste, quant à elle, la saison la plus dépourvue de pesticides dans l'air ambiant.
- Le comportement des pesticides, dans l'air ambiant, traduit largement les pratiques agricoles.

Lig'Air travaille actuellement sur l'élaboration d'un indicateur.

Les dioxines et furanes

Le terme de "dioxines" désigne une famille d'hydrocarbures polyaromatiques portant de 1 à 8 atomes de chlore. La dioxine est un composé organochloré, formé par oxydation lors de combustion incomplète de divers dérivés aromatiques chlorés.

Selon le nombre et la position des atomes de chlore, ainsi que la disposition relative des cycles aromatiques, on distingue 75 poly-chlorodibenzo-dioxines (PCDD) et 135 poly-chlorodibenzo-furanes (PCDF).

Les dioxines et les furanes présentent des toxicités très variables, en fonction du nombre et du positionnement des atomes de chlore.

Dioxines	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)	Furanes	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)
2,3,7,8-TCDD	1	1	2,3,7,8-TCDF	0,1	0,1
			2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	1	1,2,3,7,8-PeCDF	0,05	0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	0,1
			2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	0,01	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	0,01
			1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01	0,01
OCDD	0,001	0,0001	OCDF	0,001	0,0001

Tableau 14 : Facteur international d'équivalent toxique pour les 17 congénères toxiques.

La mesure de toxicité d'un échantillon passe par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, auxquels est appliqué le facteur d'équivalent toxique (tableau 14), ce qui permet d'obtenir, pour un échantillon donné, sa teneur en équivalent toxique (I-TEQ).

Les dioxines et furanes ont été approchés en région Centre en quantifiant leur présence dans les retombées particulaires. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'échantillonneur passif "Jauge Owen" (photo 1). Ces dernières sont installées sur les sites, à environ 2 m du sol et y restent exposées pendant deux mois afin d'avoir

suffisamment de matières. A la fin de l'exposition, les échantillons sont conditionnés et envoyés à un laboratoire agréé pour l'analyse des dioxines et furanes.

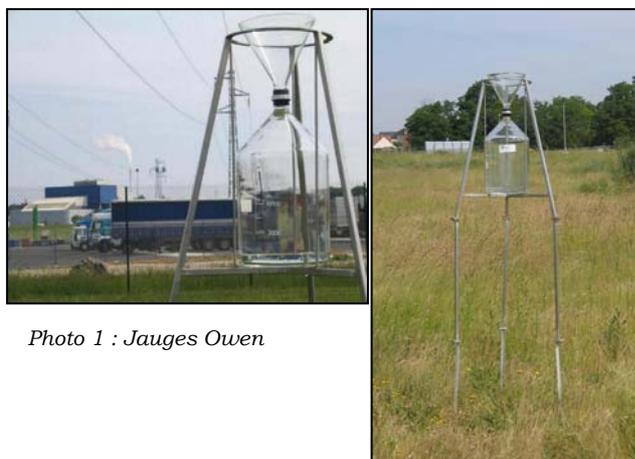


Photo 1 : Jauges Owen

Les quantités des dioxines et furanes obtenues sont exprimées en équivalent toxique (I-TEQ) et ramenées à l'unité de surface (m²) et par jour.

Les travaux menés par Lig'Air, dans ce domaine sont réalisés dans le cadre de demandes locales sur les agglomérations d'Orléans (surveillance de l'incinérateur de SARAN) et de Tours (état initial). Les mesures ont été ainsi menées sur trois typologies de sites : rural, urbain et site influencé. Les niveaux les plus faibles en équivalent toxique sont observés sur les sites ruraux. Les plus élevés, tout en restant inférieurs à la dizaine de pg I-TEQ/m²/j, sont enregistrés sur les sites influencés (tableau 15).

	Rural	Urbain	Influencé
Niveau maximum	0,07	0,53	2,86

Tableau 15 : Equivalents toxiques maxima observés par type de site (pg I-TEQ/m²/j)

L'ensemble de ces études nous a permis de faire une évaluation préliminaire des niveaux en dioxines et furanes sur les deux grandes agglomérations de la région Centre. La caractérisation et la signature de ces polluants dans le niveau de fond ont également été approchées. Ce niveau de fond est caractérisé principalement par la présence de 4 congénères : 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD, OCDD, 2,3,7,8 TCDF et 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF. Quelle que soit la nature du site, l'OCDD reste le congénère le plus abondant en terme de concentrations massiques.

Les Composés Organiques Volatils

Le styrène

A la suite de plusieurs plaintes enregistrées par la ville de Saint-Jean-de-Braye concernant des nuisances olfactives, Lig'Air a mené une étude analytique afin d'approcher les niveaux de styrène, composé qui avait une source d'émission dans la zone industrielle de Saint-Jean-de-Braye.

La répartition spatiale du styrène a été déterminée à l'aide de deux campagnes de mesures sur une vingtaine de sites, pendant une durée de deux semaines chacune.

Les mesures étaient basées sur des prélèvements avec des tubes passifs conçus pour l'analyse de ce type de composé. L'analyse des tubes a été réalisée par FSM.

Les concentrations en styrène sont restées dans la majorité des cas inférieures à la limite de détection analytique (environ 1,5 µg/m³). Les sites qui ont montré des concentrations détectables en styrène étaient situés à l'intérieur ou au voisinage de la zone industrielle. Les valeurs maximales ont atteint 25 µg/m³ près de la source d'émission, témoignant d'une origine industrielle.

COV traceurs de la circulation automobile et du transport aérien

Les études menées ces dernières années dans l'hexagone, sur l'impact des aéroports ont été basées dans la majorité des cas sur la mesure du dioxyde d'azote et des BTEX. Les résultats de ces études montrent clairement que l'impact de l'activité aérienne, en ce qui concerne NO₂ et BTEX, reste très limité sur l'environnement proche des aéroports. Ces résultats ont été aussi confirmés par Lig'Air, et la source prépondérante de ces composés autour des aéroports reste sans ambiguïté la circulation automobile.

La mise en évidence de l'impact d'une source émettrice ne peut être faite en réalité que si nous mesurons des composés traceurs de l'activité concernée. Dans le cas de l'activité aérienne, la mise en relief de l'impact de cette dernière peut se faire en suivant des composés émis majoritairement par les avions et en moindre mesure par la circulation automobile. Dans ce but, et afin d'approcher les nuisances causées par l'aérodrome de Tours Val de Loire (37), Lig'Air a suivi 28 COV, dont les BTEX, sur une quarantaine de sites localisés à l'intérieur et aux alentours de l'aérodrome (zone d'étude de 64 km²). Ces COV (tableau 16) ont été choisis par rapport à leur présence dans la formulation des carburants et en particulier dans celle du kérosène, ce qui augmente leur probabilité de présence dans les hydrocarbures imbrûlés rejetés par les avions. Ils sont donc des traceurs potentiels de cette source.

Composés organiques volatils	Concentration maximale µg/m³	Composés organiques volatils	Concentration maximale µg/m³
2-méthyl-pentane	1,75	m- + p-xylène	2,58
3-méthyl-pentane	0,68	styrène	0,20
n-hexane	0,49	o-xylène	0,97
éthylter-butyléther	0,20	n-nonane	0,24
benzène	1,95	phenol	0,18
1,4-dioxane	0,53	1,2,4-triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3	2,70
trichloroéthylène	0,24	n-décane	1,74
n-heptane	0,41	1,4-dichloro-benzène	0,20
toluène	6,10	n-undécane	1,57
n-butyl acétate	0,34	n-dodécane	8,07
n-octane	0,21	tetradécènes	3,82
aldéhyde furfurilique	0,91	alkylbenzènes C8-C11	3,72
tétrachloroéthylène	0,27	pentadécènes	2,03
éthylbenzène	1,02	naphthalène	0,91

Tableau 16 : Liste et concentration des COV suivis autour de l'aérodrome de Tours (2003-2004)

L'échantillonnage a été réalisé à l'aide des tubes passifs pendant deux campagnes de mesures : hivernale et printanière. Les analyses ont été effectuées en différé par un laboratoire extérieur.

D'une façon générale, les concentrations de ces COV sont très faibles entre la limite de détection et $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau 16). Elles ont présenté une variation suivant la nature du COV et le site de mesure. Les concentrations hivernales sont restées toutefois supérieures à celles observées le printemps.

L'étude comportementale de ces composés a montré l'existence de deux principaux comportements de COV sur la zone d'étude :

- des COV présents sur tous les sites avec des concentrations élevées sur les sites de proximité automobile (BTEX, 1,2,4-triméthylbenzène et autres alkylbenzènes C3, 2-méthyl-pentane, n-hexane, n-heptane, 3-méthyl-pentane, n-octane, n-nonane et n-butyl acétate),
- des COV présents dans l'enceinte de l'aéroport et sur certains sites localisés à l'est de la zone d'étude (tétradécènes, n-décane, n-undécane, n-dodécane, les alkylbenzènes (C8-C11).

Le premier groupe représente les COV dont les concentrations sont largement gouvernées par la circulation automobile. Parmi ces composés, on note la présence des BTEX. Les COV composant ce groupe, peuvent donc être considérés comme des traceurs de la circulation automobile.

Le second groupe est constitué de COV entrant directement dans la formulation du kérosène en particulier le n-décane, le n-undécane et le n-dodécane. Leur présence à l'est de la zone d'étude semble être directement liée au survol de cette partie par les avions. La présence de ces composés dans l'enceinte de l'aérodrome et sur la zone fréquemment survolée indique plutôt que ces COV sont des traceurs potentiels de l'activité aérienne.

Les pollens

La surveillance aérobiologique en région Centre est réalisée par le Réseau National de Surveillance des Aérobiocontaminants (RNSA). Cet organisme a pour objet principal l'étude du contenu de l'air en particules biologiques pouvant avoir une incidence sur le risque allergique pour la population, c'est-à-dire l'étude du contenu de l'air en pollens et en moisissures ainsi que du recueil des données cliniques associées.

Le réseau de mesures dans notre région est constitué de deux stations basées à Tours et à Orléans.

Compte tenu de la synergie pollution-pollens-allergies, il a été retenu comme orientation dans le PRQA, de favoriser au niveau régional, l'implantation et le fonctionnement de sites de mesures, par exemple dans le cadre d'un partenariat entre le R.N.S.A. et Lig'Air. Sont concernés plus particulièrement les pollens de graminées et d'arbres. La vigilance s'impose concernant la dissémination de l'ambrosie, espèce particulièrement allergisante, dont quelques pollens ont été captés en 1999 à Tours.

Des bulletins allergo-polliniques sont accessibles sur notre site web en lien avec celui du RNSA : www.rnsa.asso.fr. Ces bulletins sont construits à partir du

comptage des différents types de pollens dans la période considérée. Un indice allergique est calculé. Il est compris entre 0 (nul) et 5 (très élevé).

Les Gaz à Effet de Serre

Les gaz à effet de serre ne sont pas des composés normés dans l'air ambiant en terme de pollution. Leur présence dans l'air, a fait cependant l'objet de plusieurs protocoles internationaux visant à réguler leur émission à l'échelle planétaire.

La surveillance de ces gaz au sein de Lig'Air est effectuée uniquement par estimation des flux d'émissions de chaque composé. Ces estimations sont réalisées à l'aide d'un inventaire d'émissions réactualisé tous les ans. A l'heure actuelle cette surveillance rentre plus dans un caractère de sensibilisation que dans un cadre réglementaire. Elle est effectuée, à travers une convention annuelle, sur les communes désireuses de connaître l'évolution de leurs taux d'émissions de ces gaz mais aussi l'impact des actions menées ou prévues pour réduire l'émission de ces gaz.

Il faut noter ici, que la surveillance des gaz à effet de serre à l'aide d'inventaire d'émissions est une démarche complémentaire du bilan carbone qui, lui, dresse un bilan des émissions directes et indirectes. A l'heure actuelle, cette surveillance est effectuée sur le territoire de la ville de Bourges.

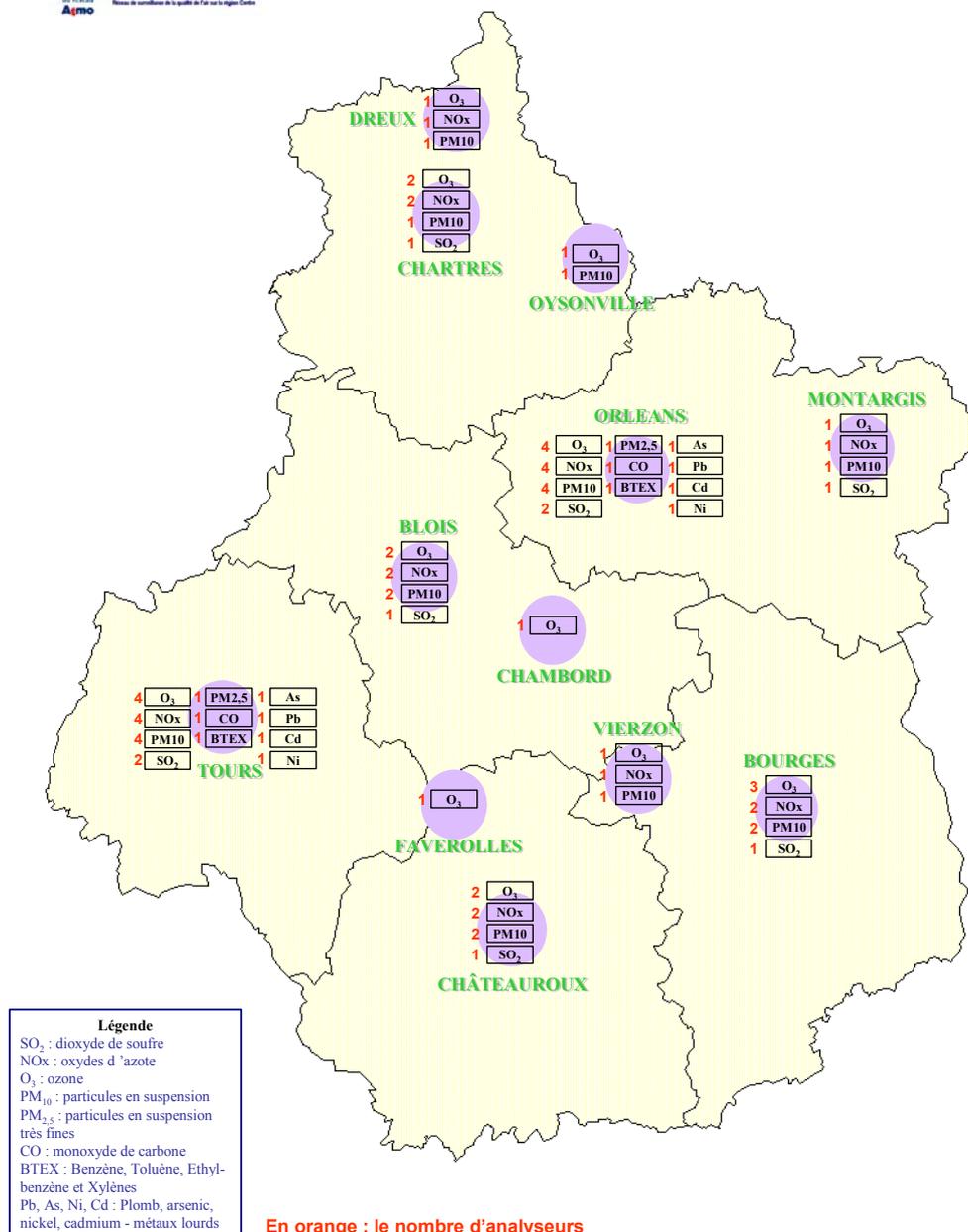
IV- Stratégie de surveillance : le dispositif déployé

IV-1 Le dispositif

IV-1-1 Technique de surveillance du dispositif fixe

La carte 23 indique l'implantation des 26 stations fixes en région Centre qui constituent le réseau de mesures fixes.

Au 1^{er} septembre 2005, 25 stations étaient en fonctionnement. La station de Vierzon devrait ouvrir en fin d'année 2005.



Carte 23 : Implantation des stations fixes de Lig'Air

Zone	Station	Zone Orléans FR34A00002		Zone région Centre FR34N00001	
		Indicateurs	Indicateurs	Indicateurs	Indicateurs
Zone Orléans FR34A00002	Préfecture	O ₃	Blois nord	SO ₂	Zone région Centre FR34N00001
		PM ₁₀		O ₃	
		NOx		PM ₁₀	
	Gambetta	SO ₂	Blois centre	O ₃	
		PM ₁₀		PM ₁₀	
		CO	NOx		
		Métaux lourds	Leblanc	SO ₂	
		BTEX		O ₃	
	NOx	PM ₁₀			
	Saint-Jean-de-Braye	O ₃	Gibjoncs	O ₃	
		PM ₁₀		PM ₁₀	
		NOx	NOx		
	La Source	PM _{2,5}	Bourges Sud	O ₃	
		O ₃		O ₃	
		PM ₁₀	SO ₂		
NOx		Lucé	O ₃		
SO ₂	PM ₁₀				
Marigny-lès-Usages	O ₃	Fulbert	O ₃		
Zone Tours FR34A00001	Jardin Botanique	O ₃	Châteauroux sud	NOx	
		PM ₁₀		SO ₂	
	NOx	Dreux nord	O ₃		
	La Bruyère		O ₃	PM ₁₀	
			PM ₁₀	NOx	
		NOx	Dreux centre	O ₃	
	PM _{2,5}	PM ₁₀			
	Mirabeau	CO	Dreux sud	O ₃	
		PM ₁₀		PM ₁₀	
		NOx	NOx		
		Métaux lourds	Montargis	SO ₂ temporaire	
	SO ₂	O ₃			
	Joué-lès-Tours	O ₃	Vierzon	PM ₁₀	
		PM ₁₀		NOx	
		NOx	Faverolles	O ₃	
BTEX		Chambord	O ₃		
Ville-aux-Dames	O ₃	Oysonville	O ₃		
		PM ₁₀			

Tableau 17 : Répartition des analyseurs dans les stations fixes de Lig'Air par ZAS

A la fin 2005, le réseau fixe de surveillance de la qualité de l'air est composé de 75 analyseurs (tableau 17) répartis comme suit :

- 22 analyseurs d'ozone,
- 18 analyseurs d'oxydes d'azote,
- 9 analyseurs de dioxyde de soufre,
- 20 analyseurs de particules en suspension (18 analyseurs de PM10 et 2 analyseurs de PM2,5),
- 2 analyseurs de monoxyde de carbone,
- 2 analyseurs de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes,
- 2 préleveurs de métaux lourds.

Les polluants

Les concentrations de 15 indicateurs de pollution de l'air dont 7 normés (Cf. tableau des normes en annexe) sont suivies en continu par Lig'Air. Ces indicateurs sont :



- Le dioxyde soufre (SO₂) [normé]
 - Les oxydes d'azote (NOx) [normé]
 - L'ozone (O₃) [normé]
 - Le monoxyde de carbone (CO) [normé]
 - Les particules en suspension (PM₁₀ [normé] et PM_{2,5})
 - Le benzène [normé], le Toluène, l'Éthylbenzène et les Xylènes (BTEX).
- Lig'Air assure également en routine la mesure des métaux lourds (Plomb [normé], Cadmium, Arsenic et Nickel).

Lig'Air assure l'analyse de ces polluants sur quatre types de stations de mesures.

- Les stations urbaines :

Les stations urbaines sont installées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km²) éloignées de toute source de pollution. Elles permettent d'estimer la pollution de fond en milieu urbain. Les polluants surveillés sur ce type de station sont : les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}), les oxydes d'azote (NO et NO₂), l'ozone (O₃), et le dioxyde de soufre (SO₂).

Lig'Air exploite actuellement **18 stations** de ce type.

- Les stations périurbaines :

Les stations périurbaines sont implantées en périphérie des grandes villes. Les données recueillies pour ce type de station, sont utilisées pour estimer l'impact du centre urbain sur la périphérie de l'agglomération, mais aussi pour étudier



Station de mesures

l'évolution de polluants photochimiques comme l'ozone (O₃). Ce dernier, est le principal polluant surveillé dans ce type de station.

Trois sites périurbains sont exploités par Lig'Air : la station Marigny-lès-Usages sur l'agglomération d'Orléans, la station La Ville aux Dames sur l'agglomération de Tours et la station Bourges Sud sur l'agglomération de Bourges.

Les mesures recueillies sur les stations urbaines et périurbaines sont utilisées pour calculer l'indice de la qualité de l'air (indice ATMO).

- **Les stations rurales :**

Les sites ruraux sont installés dans des zones de faible densité de population et loin de toute activité polluante. Ces stations permettent de mesurer les teneurs de fond en ozone (O₃). L'ozone est le principal polluant mesuré dans ce type de station.

Trois stations rurales sont implantées dans notre région : Chambord, Faverolles et Oysonville.

- **Les stations de proximité automobile :**

Ces stations sont implantées à moins de 10 mètres d'une route à grand trafic routier. Elles sont installées là où le risque d'exposition est maximal. Les polluants mesurés sont ceux d'origine automobile : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO et NO₂) et les particules en suspension (PM₁₀). Notons que le CO n'est mesuré que sur ce type de station.

Deux stations de proximité automobile sont exploitées par Lig'Air : les stations de Gambetta à Orléans et de Mirabeau à Tours. Ces deux stations sont aussi équipées de préleveurs pour l'analyse des métaux toxiques (Pb, Cd, As et Ni).

- **La station mobile :**

En plus des différentes stations fixes, Lig'Air dispose **d'une station** de mesure mobile équipée pour l'analyse des polluants classiques (O₃, NO_x, SO₂, CO et PM₁₀) et pour la mesure des paramètres météorologiques (température, hygrométrie, direction et force du vent).

La station mobile permet des interventions souples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non encore équipées de stations fixes. Elle a déjà pu être utilisée, à la demande des collectivités, pour caractériser la pollution atmosphérique sur un site donné.



IV-1-2 Le dispositif complémentaire

Campagnes par tubes passifs

Cette technique est utilisée dans le cadre de notre stratégie de surveillance pour compléter le réseau de mesures fixes. Elle est essentiellement utilisée pour évaluer le dioxyde d'azote et le benzène (polluants réglementés), mais elle peut aussi être utilisée pour d'autres polluants non normés (styrène, COV présents dans le kérosène).

Cette technique beaucoup plus souple consiste en la pose d'un tube (dans une boîte de protection), pendant une certaine période, que l'on envoie ensuite à analyser en laboratoire extérieur. Le polluant recherché est piégé, lors du libre passage de l'air pendant toute la durée de l'exposition.

Le tableau 18 présente toutes les campagnes par tubes passifs réalisées en région Centre (cf. carte 18 pour l’ozone) :

Année	Durée	Zone	Polluant recherché	Nb de tubes	Type de sites	Objectif
2000	3 mois (12 fois 7 jours)	Nord de la région Centre	O ₃	6	Ruraux	Spatialisation de l’ozone au nord de la région Centre
2001	15 jours	Saint-Jean-de-Braye	Styrène	17		Etude d’impact d’une industrie fabricant du polystyrène
2001	1 mois (2 fois 15 jours)	Saint-Jean-de-Braye	BTEX	19		Spatialisation des BTEX sur Saint-Jean-de-Braye
2001	1 mois (2 fois 15 jours)	Bourges	BTEX	31		Spatialisation des BTEX sur Bourges
2002	20 jours	Bourges	NO ₂	38		Spatialisation du dioxyde d’azote sur Bourges
2002	15 jours	Dreux	NO ₂	45		Détermination de l’emplacement d’un site fixe
2003	15 jours	Orléans	NO ₂ et C ₆ H ₆	35		Etude PPA
2003	15 jours	Tours	NO ₂ et C ₆ H ₆	35		Etude PPA
2003	2 fois 15 jours	Aérodrome de Tours-Val de Loire	NO ₂ , C ₆ H ₆ et COV du kérosène	15		Etude d’impact de l’aérodrome sur le voisinage
2003	1 an (12 fois 1 mois)	Région Centre	NO ₂ et C ₆ H ₆	20	Nœuds routiers	Spatialisation du dioxyde d’azote et du benzène en sites de proximité
2004	15 jours	Montargis	NO ₂	26		Détermination de l’emplacement d’un site fixe
2004	1 mois	Vierzon	NO ₂	28		Détermination de l’emplacement d’un site fixe
2005	1 an (12 fois 1 mois)	Région Centre	NO ₂	49	Fond	Spatialisation du dioxyde d’azote en sites de fond
2005	1 an (12 fois 1 mois)	Préfectures de département	C ₆ H ₆	6	Proximité	Evaluation du taux de benzène

O₃ : ozone – NO₂ : dioxyde d’azote – C₆H₆ : benzène – BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes – COV : Composés Organiques volatils.

Tableau 18 : Campagnes par tubes passifs réalisées en région Centre

Des campagnes annuelles de mesures du dioxyde d’azote et du benzène sont régulièrement réalisées sur l’ensemble de la région Centre depuis 2003.

IV-1-3 La modélisation

IV-1-3-1 La modélisation déterministe

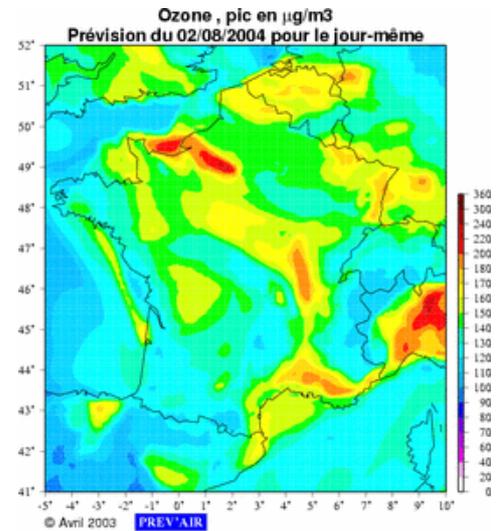
Elle a fait son apparition sur le plan national en avril 2003 avec la création de la plate-forme Prév'Air⁴ (plate-forme de production de données numériques prévues gérée par l'INERIS à la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable).

La modélisation représente une méthode alternative d'évaluation de la qualité de l'air permettant de compléter l'évaluation par la mesure dans les zones non surveillées. Elle a l'avantage de donner une information spatialisée en tout point du territoire et ainsi d'avoir une couverture à 100% de la population exposée.

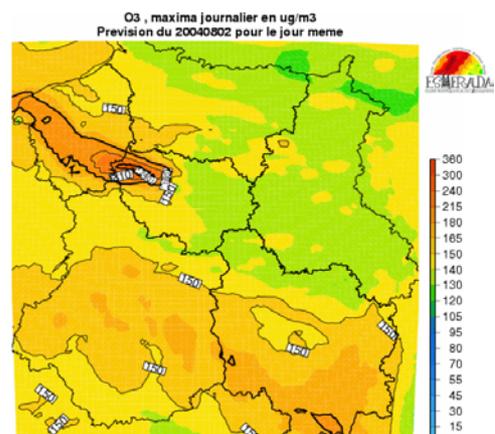
Conscient de l'intérêt majeur que peut jouer cet outil dans l'évaluation future de la qualité de l'air, Lig'Air a commencé l'exploitation des données issues de la plate-forme de modélisation globale Prév'Air (appliquée à l'ozone, au dioxyde d'azote et aux particules en suspension) dès juin 2003. Durant l'année 2004, Lig'Air a rejoint le projet de la plate-forme interrégionale de cartographie et de prévision Esméralda⁵, regroupant les réseaux du grand bassin parisien (Airnormand, Airparif, ATMO Champagne-Ardenne, ATMO Picardie et Lig'Air). La plate-forme Esméralda est conçue pour réaliser des cartographies avec une résolution plus fine que celle donnée par la plate-forme nationale (cartes 24 et 25).

Compte tenu de la nouveauté de ces deux outils, il est encore prématuré d'estimer la confiance qu'on pourra leur accorder dans l'évaluation de la qualité de l'air sur notre région. Néanmoins, les deux systèmes, Prév'Air et Esméralda, sont exploités quotidiennement à Lig'Air, afin d'anticiper les épisodes de pollution à l'ozone et produire des cartographies de concentrations prévisionnelles destinées à l'information de la population.

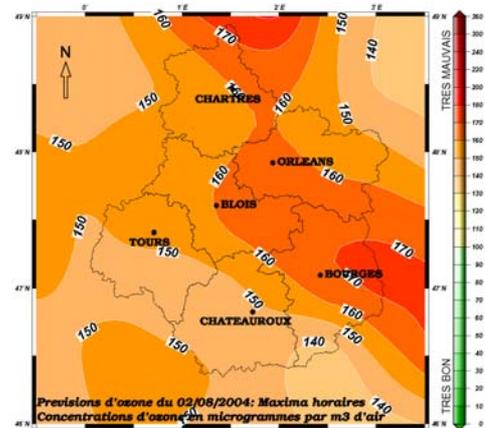
Lig'Air exploite ensuite les données numériques de ces deux plates-formes à travers OCARINA (Outil CARTographique INTerrégional de la qualité de l'Air : outil cartographique automatique développé par Lig'Air en interne et capable de générer quotidiennement des cartes de



Carte 24 : Carte issue de la plate-forme nationale Prév'Air



Carte 25 : Carte issue de la plate-forme interrégionale Esméralda



(Cartographie réalisée par Lig'Air)
Carte 26 : Carte issue du module OCARINA

⁴ Pour en savoir plus : www.prevoir.org

⁵ Pour en savoir plus : www.esmeralda-web.fr

concentrations représentant la dispersion spatio-temporelle des polluants sur l'ensemble de la région Centre) pour des fins prévisionnelles et d'informations cartographiques (carte 26).

IV-1-3-2 La modélisation statistique

Parmi tous les polluants mesurés sur la région Centre, c'est l'ozone qui dépasse fréquemment, pendant la saison estivale, les seuils réglementaires. Dans le but d'anticiper ces dépassements et pouvoir informer les autorités avant l'apparition des pics d'ozone 24 heures à l'avance, Lig'Air s'est engagée dans une étude de modélisation statistique en partenariat avec le Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA). Cette prévision permet d'avoir un élément d'appréciation supplémentaire à la modélisation déterministe quant au risque de dépassements.

Le modèle statistique choisi est fondé sur les réseaux de neurones. Plusieurs raisons expliquent ce choix : coût relativement faible, facilité d'utilisation, résultats prometteurs, utilisation d'un faible historique de données, collaboration avec des universitaires qui possèdent un savoir-faire dans le domaine de la pollution atmosphérique.

Depuis l'année 2000, Neurozone a évolué et est appliqué désormais sur les agglomérations d'Orléans, Tours et Bourges pour le polluant ozone ainsi que pour l'indice de la qualité de l'air de ces agglomérations.

IV-1-3-3 La modélisation au niveau des axes routiers

La modélisation au niveau des axes routiers a également été approchée en 2004 à Lig'Air. C'est une approche complètement différente de la modélisation globale décrite précédemment. Elle consiste à approcher les concentrations annuelles ou horaires générées par la circulation automobile le long des axes routiers et autoroutiers. Cette problématique n'est approchée par notre réseau fixe que par deux stations localisées sur les deux grandes agglomérations de la région Orléans et Tours.

Dans le cadre des Plans de Protection de l'Atmosphère de ces deux agglomérations, Lig'Air a mené des exercices de simulation sur environ 150 axes routiers par agglomération visant les concentrations annuelles attendues en 2004. Certains axes présenteraient un potentiel de dépassement des valeurs limites appliquées en 2004, en particulier pour le dioxyde d'azote. Une projection pour l'an 2010 a été aussi réalisée pour vérifier le respect des normes en cette date "butoir".

Une simulation des axes routiers importants de la région Centre (autoroutes, nationales et départementales) a également été réalisée pour l'année 2003 avec une projection pour l'an 2010.

IV-2 Conformité du nombre de stations vis-à-vis de la réglementation

IV-2-1 Réglementation européenne

Le tableau 19 présente une comparaison du parc d'analyseurs en stations fixes de Lig'Air avec la réglementation européenne.

Dans ce cas précis, la réglementation européenne indiquée correspond à l'équipement minimal par zones administratives.

Réglementation européenne		Agglomération d'Orléans	Agglomération de Tours	Région Centre
NO _x	Exigences	1 ou 2*	1 ou 2*	2 ou 5*
	Réalisation	4	4	9
	Fait en plus	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles
O ₃	Exigences	1	1	2 ou 3*
	Réalisation	4	4	15
	Fait en plus	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles
PM ₁₀	Exigences	1 ou 2*	1 ou 2*	2 ou 5*
	Réalisation	4	4	11
	Fait en plus	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles	Modélisation, campagnes ponctuelles
CO	Exigences	1	1	2
	Réalisation	1	1	0
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	campagnes ponctuelles	campagnes ponctuelles
C ₆ H ₆	Exigences	1	1 ou 2*	2
	Réalisation	1	1	0
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	campagnes ponctuelles	Campagnes ponctuelles
SO ₂	Exigences	1	1	1 ou 2*
	Réalisation	2	2	4
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	campagnes ponctuelles	Campagnes ponctuelles
HAP	Exigences	1	1	1
	Réalisation	0	0	0
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	/	/
As, Ni, Cd	Exigences	1	1	1
	Réalisation	1	1	0
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	/	/
Pb	Exigences	1	1	1
	Réalisation	1	1	0
	Fait en plus	campagnes ponctuelles	/	/

Tableau 19 : Nombre minimal de point de mesures par rapport à la réglementation européenne

* le nombre de point de mesures varie suivant la situation par rapport aux seuils d'évaluation minimal et maximal

D'après les recommandations européennes, les réseaux de mesures mis en place sur les agglomérations de Tours et d'Orléans répondent à la réglementation. Seule la mesure de HAP n'est pas encore réalisée de façon continue sur les deux agglomérations.

La zone régionale est largement équipée en oxydes d'azote, ozone, particules en suspension PM₁₀, dioxyde de soufre. Cependant, le dispositif mis en œuvre pour la mesure des polluants CO, HAP, métaux lourds, PM_{2.5} et C₆H₆ ne respecte pas, actuellement, les conditions minimales d'équipement. Ainsi, il conviendrait

d'implanter dans la zone régionale au moins un analyseur pour chacun de ces polluants. Il est même recommandé pour certains polluants (CO et C₆H₆) un équipement plus conséquent. Toutefois, la stratégie de développement de la mesure de ces polluants sera élaborée en fonction des résultats de leur évaluation préliminaire. Il ne sera pas forcément nécessaire de suivre ces polluants avec une station fixe. De même, notre stratégie pourra retenir d'équiper la zone régionale de manière plus importante suivant la problématique observée (particules PM_{2,5}).

IV-2-2 Réglementation française

IV-2-2-1 Calcul des indices de la qualité de l'air

Lig'Air calcule quotidiennement les indices de la qualité de l'air sur les agglomérations équipées d'au moins une station fixe. Le calcul d'un indice de qualité de l'air dans les villes de moins de 100 000 habitants ne constitue pas une obligation réglementaire.

Le tableau 20 présente une comparaison du parc d'analyseurs en stations fixes de Lig'Air avec les recommandations en matière d'équipement intégrées dans l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air.

	Tours	Orléans	Bourges	Chartres	Châteauroux	Blois	Dreux	Montargis
SO ₂ exigé	1	1	-	-	-	-	-	-
SO ₂ mesuré	2	2	1	1	1	1	0	1
NO ₂ exigé	2	2	-	-	-	-	-	-
NO ₂ mesuré	3	3	2	2	2	2	1	1
O ₃ exigé	2	2	-	-	-	-	-	-
O ₃ mesuré	4	4	3	2	2	2	1	1
PM ₁₀ exigé	2	2	-	-	-	-	-	-
PM ₁₀ mesuré	3	3	2	1	2	2	1	1

- Pas d'exigence réglementaire pour les agglomérations de moins de 100 000 habitants.

Tableau 20 : Comparaison du parc d'analyseurs de Lig'Air par rapport aux recommandations françaises

IV-2-2-2 Les arrêtés préfectoraux de mesures d'urgence

Six arrêtés préfectoraux définissant les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique sont appliqués en région Centre.

Les dispositions de déclenchement des mesures d'urgence tiennent compte du nombre de stations constituant le réseau de surveillance implantées dans la zone sur laquelle s'opère l'arrêté. Les arrêtés de mesures d'urgence concernent actuellement les polluants O₃, NO₂ et SO₂.

Le tableau 21 indique le nombre de sites par polluant, nécessaires à l'application de chaque arrêté.

	Tours	Orléans	Bourges	Chartres	Châteauroux	Blois
SO ₂	3*	1	1	1	1	1
NO ₂	3	2	2	2	2	2
O ₃	3	2	2	2	2	2

* 1 site mesurant le SO₂ validé en Conseil Départemental d'Hygiène d'Indre-et-Loire le 15/07/2004.

Tableau 21 : Nombre de sites par polluant déclenchant l'arrêté

IV-3 Méthodes de mesure employées

Le tableau 22 présente les techniques de mesures utilisées par Lig'Air en matière de surveillance de polluants normés et de polluants non normés.

	Méthodes d'analyses	Agrégation	Conformité
NO₂	Chimiluminescence	15 min	Oui
PM₁₀	Microbalance Jauge Bêta	15 min 2 heures/3 heures	Non* Non*
PM_{2.5}	Microbalance	15 min	Non*
SO₂	Fluorescence UV	15 min	Oui
O₃	Photométrie UV	15 min	Oui
CO	Corrélation infrarouge	15 min	Oui
BTEX dont C₆H₆	Chromatographie + détecteur PID	15 min	Non*
	OU Tubes passifs puis désorption thermique ou chimique	7 jours / 15 jours / 1 mois	Non*
Métaux Lourds	Prélèvement filtre puis ICP/MS	Hebdomadaire	Oui
HAP	Prélèvement filtre et mousses puis HPLC	Journalier / hebdomadaire	Oui
Pesticides	Prélèvement filtre et mousses puis GC/MS ou HLPC DAD	Journalier / hebdomadaire	Non défini
Dioxines / furanes	Prélèvement jauge Owen puis GC/MS	2 mois	Oui
COV autres	Chromatographie + détecteur PID	15 min	Non défini
	OU Tubes passifs puis Puis désorption thermique ou chimique	7 jours / 15 jours / 1 mois	

* travaux en cours d'équivalence avec la référence

Tableau 22 : Techniques de mesure

IV-4 Objectifs de qualité métrologique

Les objectifs de qualité métrologique stipulés dans les directives européennes concernent les incertitudes associées aux mesures des polluants normés et la saisie minimale de données à atteindre.

Les travaux permettant le calcul des incertitudes sont en cours dans l'attente de la rédaction par le LCSQA d'un guide méthodologique de calculs des incertitudes.

Dans le tableau 23, seuls les taux de saisie sont comparés avec les exigences réglementaires. Les taux saisie des données de Lig'Air sont moyennés par polluant. Les objectifs sont atteints globalement sauf pour le benzène qui ne présente en moyenne sur 2 sites que 70% de données valides. L'analyse des données 2004 par station indique cependant que six mesures de polluants autres que le benzène ont des taux de données valides compris entre 75% et 90% (plutôt proches de 90%). Il faut toutefois noter que l'obligation réglementaire actuelle fixe un seuil minimal de saisie à 75%. Ce seuil est respecté pour l'ensemble des mesures hormis le benzène sur la station de Joué-lès-Tours (63%)*⁶. La mesure en continu du benzène à l'aide d'un analyseur semble plus délicate que la mesure des autres polluants. Notre stratégie de surveillance de ce polluant tiendra compte de ce résultat.

⁶ mesures effectives pendant 11 mois sur le site de Joué-lès-Tours

	Incertitudes maximales à respecter sur mesures en continu	Incertitudes maximales sur mesures en continu Lig'Air	Saisie minimale de données	Saisie moyenne des mesures 2004 Lig'Air
Dioxyde de soufre	15 %	Travaux en cours	90%	93,9%
Dioxyde d'azote	15 %		90%	95,4%
Particules en suspension	25 %		90%	90,4%
Benzène	25 %		90%	70%*
Monoxyde de carbone	15 %		90%	97,1%
Plomb	25 %		90%	100%
Ozone	15 %		90%	97,6%
Arsenic, nickel, cadmium	40 %		90%	100%
B(a)P	50 %		90%	n.m

n.m. : non mesuré

* mesures effectives pendant 11 mois sur le site de Joué-lès-Tours

Tableau 23 : Taux de saisie de Lig'Air et exigences réglementaires

Certains polluants sont raccordés à la Chaîne d'Étalonnage Nationale (CEN) via le laboratoire de niveau 2 d'Airparif. Ces polluants sont l'ozone, les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone. Les raccordements sont réalisés tous les trois mois. Cependant, dans le cas de problèmes survenus sur les étalons de transferts, des raccordements peuvent être effectués avant l'échéance de trois mois. Pour chaque polluant, des certificats d'étalonnage COFRAC sont délivrés par Airparif.

Des raccordements sont également effectués sur le benzène mais les certificats délivrés ne sont que des certificats de vérification de la concentration de l'étalon.

IV-5 Stockage des données

Le système informatique de Lig'Air permettant l'acquisition et le stockage des données du réseau de mesure repose sur le logiciel Pol'Air développé par la société Cegelec et sur une base de données Oracle.

Une sauvegarde sur une bande (du type DAT) de la base de données est réalisée toutes les nuits. Un exemplaire est gardé par la personne d'astreinte en dehors des locaux de Lig'Air.

Un transfert des fichiers ISO (regroupant l'ensemble des données horaires de Lig'Air) vers la BDQA (Base de Données nationale sur la Qualité de l'Air) a lieu régulièrement.

On retrouve sur le serveur l'ensemble des données de Lig'Air (horaires, journalières, mensuelles, annuelles et une partie des quart-horaires). Ces données sont issues des stations de mesure du réseau. Via 2 modems, elles sont rapatriées toutes les trois heures.

En cas de dépassement d'un seuil, la station concernée en informe le poste central via un modem. Un algorithme d'alerte, qui tourne en permanence sur le serveur, effectue alors les calculs nécessaires pour valider l'ensemble des conditions de dépassement. La fréquence de scrutation des stations est alors ramenée à 30 minutes. Si nécessaire le poste central peut envoyer un message d'alerte sur des téléphones portables, sur l'alphapage d'astreinte ainsi que sur les postes clients

connectés. La personne d'astreinte, ainsi informée, peut alors suivre les procédures d'alerte créées à partir des arrêtés préfectoraux.

De plus, Lig'Air dispose d'un serveur informatique regroupant l'ensemble des fichiers et dossiers utilisés par les salariés de Lig'Air. Ces données sont stockées de manière quotidienne sur une bande (de type DAT) et de même que pour le serveur précédent, un exemplaire est conservé par la personne d'astreinte.

Des contrats de maintenance du Poste Central et du serveur interne ont été mis en place avec les deux fournisseurs afin d'assurer une bonne qualité de fonctionnement du stockage des données.

IV-6 Laboratoires de sous-traitance

En dehors des mesures par stations fixes ou des campagnes de mesures par moyen mobile, Lig'Air mesure des polluants collectés sur filtres et mousses ou par échantillonnage passif. Les supports sont envoyés pour analyse à des laboratoires extérieurs.

Les laboratoires d'analyses avec lesquels Lig'Air travaille actuellement sont les suivants :

Fondazione Salvatore Maugeri (Italie) :

BTEX + autres COV (tubes passifs)

Passam Ag (Suisse) :

NO₂ (tubes passifs)

Micropolluants technologies SA (France, Thionville) :

Pesticides
Métaux lourds
Dioxines et furanes

V- Stratégie de surveillance : les actions et évolutions prévues pour les cinq années à venir : 2006 à 2010

La stratégie de surveillance est toujours basée principalement sur la mesure des polluants. Cependant, conformément aux résultats de l'évaluation préliminaire et dans le but d'avoir une couverture totale du territoire, la modélisation est utilisée et sera encore développée dans les prochaines années. Cette stratégie s'appuiera sur les actions et les grandes orientations prises dans les différents plans mis en œuvre (PRQA, PPA, PRSE et PDU). Elle tiendra également compte du contenu des arrêtés préfectoraux relatifs aux mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique pris sur six agglomérations de la région Centre.

Les demandes locales en particulier sur des polluants non réglementés seront également intégrées dans notre stratégie.

Les actions et évolutions prévues pour les cinq années à venir sont présentées dans un premier temps par aire de surveillance puis sont traitées par polluant.

V-1 Par aire de surveillance

Une grande partie du réseau fixe présent dans les aires de surveillance « agglomération », ne possède par encore un historique important (au moins 3 à 5 ans) permettant de calculer l'ensemble des indicateurs des polluants normés. Par conséquent, le réseau fixe de ces agglomérations sera maintenu en l'état entre 2006 et 2010. Pour les agglomérations dont certains indicateurs sont connus, une réorganisation du réseau sera faite par rapport à l'indicateur concerné. La réorganisation prévue s'appuiera sur le déplacement de certaines stations ou à défaut de certains analyseurs, des aires de surveillance « agglomération » vers les aires de surveillance régionale ou routière.

V-1-1 Agglomérations de Tours et d'Orléans (stratégie similaire)

Les agglomérations de Tours et Orléans sont les deux grandes agglomérations de la région Centre. Elles sont comparables en terme de population (> 250 000 habitants). La stratégie de surveillance est par conséquent similaire. Elles sont équipées de cinq stations fixes chacune. Les réseaux fixes de surveillance de ces deux agglomérations seront stabilisés pour les cinq prochaines années. La diversification des polluants surveillés sur ces agglomérations, continue son expansion en incluant la mesure des HAP (un point de prélèvement par agglomération). La mesure des particules PM_{2,5}, polluant prochainement normé, sera renforcée en ajoutant un second point de mesure par agglomération. En ce qui concerne la surveillance du SO₂, elle sera ramenée à un site de mesure par agglomération contre deux sites actuellement.

La stratégie de surveillance tient compte aussi des actions prises dans les PPA élaborés sur ces deux agglomérations mais aussi des grandes orientations du PRQA et tout récemment des actions retenues dans le PRSE.

Dans le cadre des PPA, le suivi de la pollution urbaine liée au trafic sera réalisé en complément des données du réseau fixe, par des mesures indicatives à l'aide de tubes passifs. Ces campagnes de mesures concerneront le NO₂ et le C₆H₆. Les concentrations en CO et en PM₁₀, seront approchées essentiellement par modélisation autour des axes routiers. Cette dernière approche pourra évoluer vers

des campagnes de mesures indicatives, lorsque la fiabilité de ces dernières sera montrée, en particulier pour les PM₁₀.

Les orientations du PRQA et du PRSE rejoignent dans leurs grandes lignes les actions du PPA en ce qui concerne les polluants réglementés. Cependant, ces deux plans intègrent aussi la surveillance d'autres polluants qui ne sont pas réglementés, en particulier la mesure des pesticides et des pollens. A partir de l'année 2006, un site par agglomération sera instrumenté pour la surveillance des pesticides dans l'air ambiant. La stratégie de surveillance des pollens sera déterminée en collaboration avec le RNSA.

En ce qui concerne l'agglomération orléanaise et dans le cadre du plan de surveillance de l'incinérateur de Saran, les dioxines et furanes seront suivies dans les retombées particulaires. Le programme de surveillance prévoit une campagne de deux mois chaque année.

L'unique point de mesure de la radioactivité sur la région Centre géré par Lig'Air est localisé sur l'agglomération orléanaise. La surveillance de la radioactivité est assurée par l'IRSN sur l'ensemble du territoire. Par choix stratégique, Lig'Air a décidé l'arrêt de ces mesures en 2006.

V-1-2 Agglomération de Bourges

Le réseau fixe de l'agglomération de Bourges sera ramené à deux stations fixes contre trois actuellement. La station périurbaine sera déplacée vers la zone régionale sur un site (non encore déterminé) localisé dans le département du Cher. Le réseau fixe de l'agglomération berruyère sera constitué de deux stations de fond sur lesquels seront mesurés les polluants O₃ et NO_x. Le SO₂ et les particules PM₁₀ seront surveillés sur une seule station. Bien que l'évaluation préliminaire ait montré qu'il était impératif de mesurer les particules en suspension PM₁₀, la surveillance de ce polluant sera ramenée à un seul point de mesure contre deux actuellement. Cette décision est prise compte tenu des niveaux similaires enregistrés sur les deux sites actuels. L'analyseur retiré, ira renforcer l'équipement de la station régionale du Cher. Le besoin de documenter cette zone sur ce polluant est nécessaire afin de compléter l'évaluation.

La pollution due au trafic routier est surveillée et continuera à l'être par campagnes de mesures indicatives du NO₂ et du C₆H₆. Le CO et les PM₁₀, comme pour les autres agglomérations, seront suivis par modélisation à l'aide d'un modèle de rue.

A la demande de la ville de Bourges, Lig'Air continuera son estimation annuelle des gaz à effet de serre émis sur le territoire de cette commune. Cette estimation est réalisée à l'aide d'un inventaire d'émissions de ces gaz.

V-1-3 Agglomération de Chartres

Le réseau fixe de l'agglomération chartraine est constitué de deux stations urbaines de fond. Une optimisation de l'équipement nécessaire à la surveillance de cette agglomération a déjà été effectuée ces dernières années avec la suppression d'un analyseur de SO₂ et d'un analyseur de particules PM₁₀. Ce dernier a été déplacé vers la zone régionale sur le site rural d'Eure-et-Loir (Oysonville).

La surveillance de la pollution en proximité automobile sera réalisée par campagnes de mesures indicatives du NO₂ et du C₆H₆ à l'aide de tubes passifs, couplées à la modélisation pour le CO et les PM₁₀.

Entre 2006 et 2010, il sera mené une campagne de mesures indicatives de NO₂ et benzène à l'aide de tubes passifs afin de réaliser une cartographie de la distribution spatiale de ces polluants. Cette cartographie a pour but de mettre en relief d'éventuelle discontinuité comportementale spatiale de ces polluants et donc d'adapter en conséquence la stratégie de surveillance de cette agglomération. Ce type d'étude a déjà été réalisé sur d'autres agglomérations (Orléans, Tours, Bourges, Dreux, Vierzon et Montargis).

V-1-4 Agglomération de Châteauroux

Comme pour les agglomérations de taille similaire (Chartres et Bourges), le réseau fixe de l'agglomération de Châteauroux est stabilisé à deux stations urbaines de fond. Le dispositif sera optimisé par la suppression d'un capteur de PM₁₀. A l'instar du redéploiement de capteurs mis en œuvre dans le Cher et en Eure-et-Loir, ce dernier viendra renforcer l'équipement installé sur le site régional rural de l'Indre (Faverolles).

La pollution due au trafic automobile sera surveillée par campagnes de mesures indicatives du NO₂ et du C₆H₆ à l'aide de tubes passifs, couplées à la modélisation pour le CO et les PM₁₀.

Afin d'adapter au fil du temps la stratégie de surveillance de cette agglomération, une cartographie hivernale de la distribution spatiale de NO₂ et de C₆H₆ sera réalisée dans les cinq prochaines années.

V-1-5 Agglomération de Blois

L'agglomération de Blois est surveillée à l'aide de deux stations urbaines de fond mesurant les polluants ozone, oxydes d'azote, particules PM₁₀. Le dioxyde de soufre est mesuré sur un seul site. Compte tenu de la particularité géographique de cette agglomération (plateau au nord et centre ville en contrebas du plateau) et du faible historique de données, il est prévu de maintenir l'équipement du réseau fixe dans son état actuel.

La surveillance de la pollution due au trafic automobile sera assurée par campagnes de mesures indicatives du NO₂ et du C₆H₆ à l'aide de tubes passifs, couplées à la modélisation pour le CO et les PM₁₀.

Des cartographies de la pollution primaire matérialisée par le NO₂ et le C₆H₆ seront réalisées par des mesures indicatives à l'aide de tubes passifs sur l'ensemble de l'agglomération. Cette cartographie a pour but de confirmer la stratégie actuelle ou à défaut de l'adapter.

V-1-6 Agglomération de Dreux

La particularité géographique de l'agglomération (encaissement du centre ville) a imposé l'implantation de deux stations fixes : une au centre pour la mesure du NO₂ et des particules PM₁₀ et une en périphérie sur le plateau nord pour la mesure de l'ozone. Aucune mesure fixe de SO₂ n'est réalisée sur cette agglomération. La

surveillance de ce polluant est assurée au moyen de l'estimation objective. Celle-ci est basée principalement sur l'inventaire des émissions et sur les résultats observés dans les agglomérations équipées pour la mesure de ce polluant. Cette configuration sera maintenue pour les 5 ans à venir.

La pollution due au trafic routier est surveillée par campagnes de mesures indicatives du NO₂ à l'aide de tubes passifs, couplées à la modélisation.

V-1-7 Agglomérations de Montargis et Vierzon

Ces deux agglomérations sont les dernières à être équipées chacune par une station urbaine de fond. La mesure en station fixe est dédiée principalement à la surveillance des polluants NO₂, O₃ et PM₁₀.

Temporairement, ces deux agglomérations seront équipées d'un capteur de SO₂ afin d'avoir une estimation des concentrations de ce polluant. L'arrêt de la mesure de cet indicateur sera décidé à échéance de la première année de mesure. Cette estimation temporaire du SO₂ est réalisée avec du matériel redéployé.

La surveillance de la pollution due au trafic automobile sera réalisée par campagnes de mesures indicatives du NO₂ à l'aide de tubes passifs, couplées à la modélisation.

V-1-8 Zone routière

La zone routière est la seule zone qui est dépourvue de réseau fixe. Il est donc prévu d'implanter une station fixe sur un grand axe interurbain, dédiée à la surveillance des polluants primaires (NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀ et PM_{2,5}).

La mise en place de la surveillance de cette zone a débuté en 2003 par campagnes de mesures indicatives de NO₂ et de C₆H₆ visant en premier lieu uniquement les nœuds routiers. Ce type de campagne sera renouvelée et élargie à l'ensemble des axes constituant cette zone, autoroutes, nationales et nœuds routiers, dès l'année 2006. Ces campagnes seront menées en collaboration avec les communes concernées.

Compte tenu de l'étendue et de la diversification des axes constituant cette zone, le recours à la modélisation sera un complément indispensable à la surveillance de cette zone. Les premiers travaux de modélisation visant une estimation objective des concentrations en polluants primaires normés et rejetés par la circulation automobile, ont débuté en 2005.

La stratégie de surveillance de cette zone sera revue chaque année en fonction de l'acquisition des connaissances sur le terrain et de l'évolution des modèles utilisés.

V-1-9 Zone régionale

La zone rurale constitue la zone la plus étendue du territoire de compétence de Lig'Air. Elle présente un caractère largement rural. Son réseau fixe est constitué de trois stations rurales départementales : Oysonville en Eure-et-Loir, Chambord en Loir-et-Cher et Faverolles dans l'Indre. Une quatrième station dans le département du Cher viendra compléter le réseau fixe de cette zone.

Ces stations seront dédiées à la mesure des principaux polluants qui posent problèmes dans notre région à savoir l'ozone et les particules en suspension. Cependant, il n'est pas exclu d'équiper certaines stations, même provisoirement,

pour la mesure de NOx afin d'évaluer en particulier la valeur limite annuelle de NOx fixée dans le cadre du respect de la végétation. Cette valeur limite n'a jamais été évaluée sur notre région en terme de mesure.

En parallèle au réseau fixe, notre station mobile sera aussi amplement utilisée sur les agglomérations dont la population est comprise entre 10 000 et 50 000 habitants (Châteaudun, Pithiviers, Vendôme...). Ces campagnes de mesures auront pour objectif l'estimation des concentrations annuelles de l'ensemble des polluants normés. Ces campagnes s'étaleront d'une à deux semaine(s) chacune et elles couvriront au minimum 14% de l'année sur chaque agglomération étudiée. Les zones rurales non équipées de site fixe feront aussi l'objet d'études similaires à celles des agglomérations en visant tout particulièrement l'ozone, les particules en suspension et les oxydes d'azote.

Des campagnes régionales, comparables à celle réalisée en 2005, visant les mesures indicatives du NO₂ en sites de fond (urbains et ruraux), seront aussi menées entre 2006 et 2010. Ces campagnes de mesures ont un double objectif : l'estimation des concentrations annuelles en NO₂ en tout point de la région mais aussi la sensibilisation de la population par la participation des collectivités locales dans le déroulement de ces campagnes. Ces dernières sont en effet réalisées avec le concours précieux des collectivités locales dans la pose et la dépose des tubes passifs. Une quarantaine de communes ont participé à la campagne régionale de 2005. La prochaine campagne régionale de mesures indicatives du NO₂ est programmée pour le 1^{er} janvier 2007 et durera jusqu'au 31 décembre 2007.

Compte tenu de l'étendue de la zone régionale, la modélisation devient un complément indispensable pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air de cette zone. L'exploitation des données numériques issues des plates-formes nationale (Prév'air) et interrégionale (ESMERALDA) à l'aide de notre outil cartographique OCARINA, nous a permis, dès l'année 2003, d'informer la population de cette zone sur la qualité de l'air et plus particulièrement sur les concentrations attendues en ozone. Les améliorations accomplies par Lig'Air dans le domaine de la cartographie permettent maintenant de fournir un indice cartographique de la qualité de l'air à l'ensemble de la population habitant cette zone. L'évolution des concentrations des polluants toutes les trois heures leur est également donnée, au même titre que la population des zones surveillées par le réseau fixe. Cette information est réalisée grâce aux cartographies d'observation obtenues par couplage des niveaux observés et modélisés.

La pollution industrielle n'a encore été que peu approchée du fait de l'absence d'industrie lourde dans notre région et d'une grande dispersion géographique des établissements émettant le plus de rejets. Il n'existe donc pas de zones industrielles proprement dites. Ces établissements étant plutôt situés en dehors des grandes agglomérations, la stratégie de surveillance de la pollution industrielle est incluse actuellement dans celle de la zone régionale. Cependant, il n'est pas exclu, après une évaluation de la qualité de l'air autour des « hot spot » de type industriel, de créer une zone industrielle si cette évaluation montre une discontinuité des concentrations observées dans la zone régionale. Cette évaluation sera menée entre 2006 et 2010, à l'aide de notre station mobile de Lig'Air sur l'ensemble des indicateurs normés.

La stratégie de surveillance des métaux toxiques et des HAP dans la zone régionale sera fortement conditionnée par la présence d'émissions conséquentes relevées sur

notre cadastre d'émissions. Elle sera en lien étroit avec la surveillance des « hot spot » industriels.

Le caractère rural et agricole de cette zone impose une surveillance des pesticides. Cette surveillance est une recommandation du PRQA mais aussi une action du PRSE. Compte tenu de la diversité agricole de notre région et en tenant compte des résultats préliminaires de Lig'Air dans ce domaine, quatre sites ruraux seront instrumentés pour la mesure de ces composés. Dans la mesure du possible et dans le respect des objectifs de cette surveillance, les mesures seront localisées sur les quatre sites fixes constituant le réseau de cette zone.

La problématique de pollution émise par les aéroports, déjà abordée dans notre région (aéroport de Tours - Val de Loire), fera l'objet d'études ponctuelles à la demande des pouvoirs publics (ex : CCE aéroport, PPA de Tours et Orléans, PRQA).

V-2 Par polluant

Une vision détaillée de la stratégie définie par polluants (normés et non normés) dans chaque aire de surveillance est donnée dans le tableau 24. Les modalités de surveillance y sont précisées. La mesure fixe et indicative, la modélisation et l'estimation objective sont employées en fonction des résultats de l'évaluation préliminaire réalisée pour chaque polluant.

Une distinction est faite suivant la nature de la pollution (fond, proximité). Une combinaison de modalités de surveillance peut être utilisée dans une aire de surveillance.

Modalités de surveillance :

Mesure fixe : mesure réalisée par station fixe

Mesure ponctuelle : mesure réalisée avec un moyen mobile

Mesure indicative : mesure réalisée par tubes passifs et autres moyens d'évaluation

Modélisation : techniques de modélisation régionale ou de proximité

Estimation objective : technique d'estimation par comparaison d'évènements et de mesures et par utilisation de l'inventaire des émissions.

	Dioxyde d'azote	Dioxyde de soufre	Ozone	Particules en suspension PM ₁₀	Particules en suspension PM _{2.5}	Monoxyde de carbone	BTEX	COV Activités industrielle et aéroportuaire	Métaux lourds	HAP	Pesticides	Dioxines	Pollens	GES
Agglomération de Tours	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe Modélisation - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure indicative	- Mesure fixe - Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure fixe - Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure fixe	- Mesure ponctuelle - Mesure indicative	- Mesure fixe (RNSA)	n.d.
Agglomération d'Orléans	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure indicative	- Mesure fixe - Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure fixe - Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure fixe	- Mesure ponctuelle - Mesure indicative	- Mesure fixe (RNSA)	n.d.
Agglomération de Bourges	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure ponctuelle	- Estimation objective	n.d.	- Estimation objective
Agglomération de Chartres	- Mesure fixe Mesure indicative Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure ponctuelle	- Mesure indicative	n.d.	n.d.
Agglomération de Blois	- Mesure fixe - Mesure indicative Modélisation	- Mesure fixe Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Mesure indicative	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure ponctuelle	- Mesure indicative	n.d.	n.d.
Agglomération de Châteauroux	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Mesure indicative	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Mesure ponctuelle	- Estimation objective	n.d.	n.d.
Agglomération de Dreux	Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective	n.d.	n.d.
Agglomération de Montargis	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe temporaire - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective	n.d.	n.d.
Agglomération de Vierzon	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure fixe temporaire - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective - Mesure ponctuelle	- Estimation objective	n.d.	n.d.
Zone routière	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Estimation objective	- Mesure fixe - Modélisation	- Mesure fixe - Mesure indicative - Modélisation	- Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Estimation objective	- Mesure ponctuelle - Mesure indicative - Estimation objective	n.d.	n.d.
Zone régionale	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Mesure indicative - Modélisation	- Mesure ponctuelle (activité industrielle) - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Modélisation	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure indicative - Modélisation - Estimation objective	- Mesure indicative	- Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure fixe - Mesure ponctuelle - Estimation objective	- Mesure ponctuelle - Mesure indicative - Estimation objective	n.d.	n.d.

n.d. : non défini

Tableau 24 : Stratégie par polluant et par aire de surveillance

VI- Information du public

L'association a pour objet, dans le cadre des dispositions législatives qui lui sont confiées et notamment par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, d'assurer la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre et la communication des mesures recueillies. L'information du public est une mission de Lig'Air sur laquelle porte l'agrément.

L'arrêté ministériel du 17 mars 2003 relatif aux modalités de la surveillance de la qualité de l'air et de l'information du public fixe le cadre de l'information à délivrer, la fréquence de cette information et les supports à utiliser.

Conformément aux dispositions de cet arrêté, nos actions d'information se déclinent selon 4 axes prioritaires :

- L'information en période d'alerte
- L'information quotidienne sur le constat et la prévision
- L'information sur l'analyse des résultats
- La sensibilisation et l'éducation

VI-1 L'information en période d'alerte

VI-1-1 Les arrêtés préfectoraux

Les dépassements de seuils réglementaires sont régis par des arrêtés préfectoraux suivants :

Zone concernée	Polluants concernés	Zone d'application de l'arrêté préfectoral	N° de l'arrêté (en vigueur)
Blois	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	04-2766 du 09/07/04
Bourges	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2004-1-894 du 27/07/04
Chartres	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2005-0537 du 09/06/05
Châteauroux	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	2004-E-2074 du 08/07/04
Orléans	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	05-08 du 17 février 2005
Tours	O ₃ , NO ₂ et SO ₂	Agglomération	08/09/99 modifié le 18/12/02

Tableau 25 : Descriptifs des différents arrêtés préfectoraux appliqués sur la région Centre.

Pour en savoir plus, se reporter au **I-4 Les arrêtés préfectoraux**.

VI-1-2 Le site Internet

Tout dépassement de seuils est diffusé sur le site Internet par l'intermédiaire d'un bandeau d'alarme rouge défilant.

VI-2 L'information quotidienne

VI-2-1 Les données quotidiennes

Les mesures quart-horaires des stations sont envoyées toutes les 3 heures sur notre site Internet www.ligair.fr. Elles sont également envoyées tous les jours à l'ADEME afin d'alimenter la BDQA (Banque de Données sur la Qualité de l'Air) et BASTER (Base de données en temps réel).

Rubrique	Sous-rubriques	Contenu	Fréquence d'actualisation
Chiffres	Recherche géographique	Graphe des mesures (horaires, journalières, mensuelles, annuelles) de tous les polluants d'une même station.	Toutes les 3 heures
	Recherche avancée	Graphe des mesures (horaires, journalières, mensuelles, annuelles) du polluant et de la station choisie. Comparaison possible de plusieurs stations sur le même graphe.	Toutes les 3 heures

Tableau 26 : Rubriques du site Internet contenant les mesures des stations fixes

VI-2-2 L'indice Atmo et l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA)

Ils sont calculés quotidiennement à partir de 16 h et sont disponibles dès 17 h sur la page d'accueil du site Internet de Lig'Air (photo 2), servant de lien vers la page détaillée de l'indice de chaque agglomération surveillée.

Un abonnement par courriel est également possible depuis cette page d'accueil dans le bandeau de bas de page « Inscrivez-vous » (photo 3). Le grand public peut ainsi recevoir dans sa boîte aux lettres électronique quotidiennement à 17 h 30 les indices de la qualité de l'air des grandes agglomérations de la région Centre.

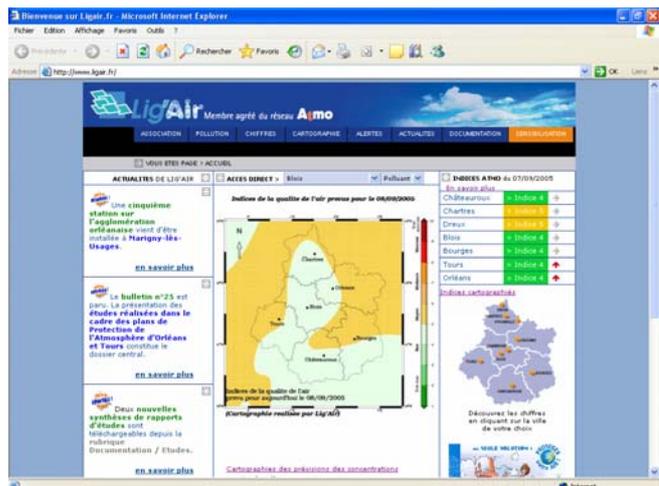


Photo 2 : Page d'accueil du site Internet

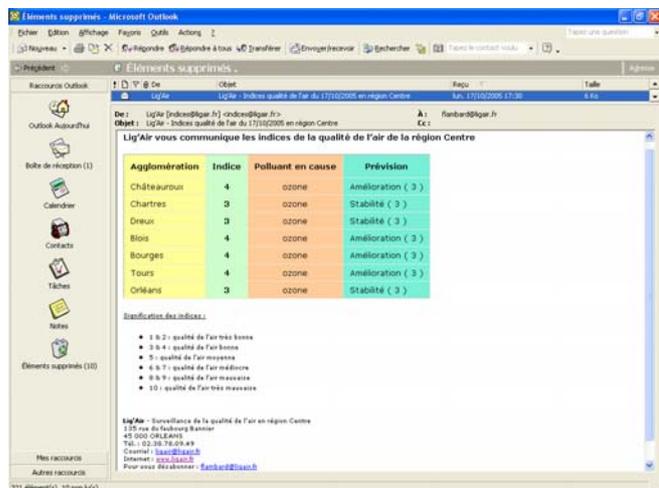


Photo 3 : Courriel automatique résultant de l'abonnement à la réception des indices de la qualité de l'air depuis le site internet.

Les indices sont également transmis quotidiennement aux différents médias qui le souhaitent afin de diffuser encore plus largement cette information (tableau 27).

Zone concernée	Type de média	Nom
Blois	Radio	Plus FM
	PEQR	Nouvelle République du Centre Ouest
Bourges	Radio	Europe 2 Bourges
	Radio	RCF en Berry
	PEQR	Berry républicain
	PEQR	Nouvelle République
Chartres	Radio	Chérie FM
	Radio	Radio Grand Ciel
	PEQR	République du Centre édition Chartres
	PEQR	L'Echo Républicain
Châteauroux	Radio	France Bleu Berry sud
	PEQR	Nouvelle République édition Châteauroux
Dreux	Radio	Radio des 3 vallées
	PEQR	République du Centre édition Dreux
	PEQR	L'Action Républicaine
Orléans	Radio	France Bleu Orléans
	Radio	Vibration
	Radio	Skyrock
	Radio	NRJ
	Radio	RCF Saint Aignan
	PEQR	République du Centre édition Orléans
	Radio	France Bleu Tours
Tours	Radio	Génération FM
	Radio	Vibration
	Radio	Chérie FM
	Radio	Europe 2 Tours
	Radio	NRJ
	Radio	Skyrock
	PEQR	Nouvelle République édition Tours
	PEQN	Le Figaro
	Toutes les zones	

Tableau 27 : Liste des médias diffusant les indices ATMO ou les IQA de la région Centre

PEQR : Presse Ecrite Quotidienne Régionale

PEQN : Presse Ecrite Quotidienne Nationale

VI-2-3 L'information cartographique

Elle est réalisée quotidiennement via le site Internet de Lig'Air www.ligair.fr.

Dès la page d'accueil (photo 2), la carte des indices de la qualité de l'air prévus pour le jour en cours est mise en ligne vers 9 h.

Cette carte est remplacée à 17 h, par la carte des indices de la qualité de l'air prévus pour le lendemain.

D'autres cartographies, de prévision (photo 4) et de constat, sont également disponibles dans la **rubrique générale « cartographie »** (tableau 28).

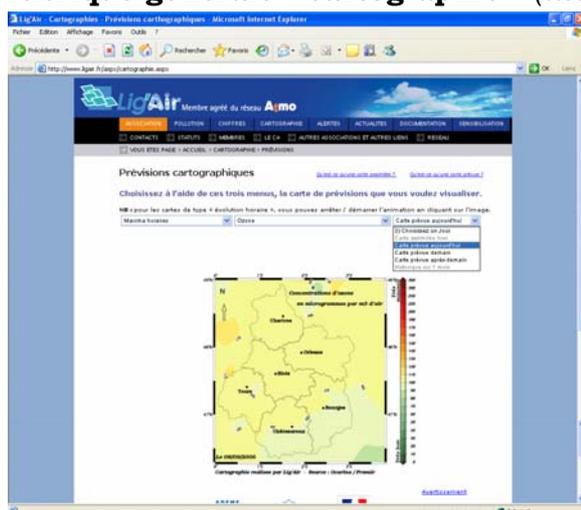


Photo 4 : Page prévisions cartographiques

Sous rubriques	Contenu	Fréquence d'actualisation
Cartographie des prévisions des concentrations maximales en ozone	4 cartes de la région Centre avec les maxima horaires d'ozone constatés la veille et prévus pour le jour, le lendemain et le surlendemain	1 fois/jour
Cartographie des 3 dernières heures	3 cartographies horaires assimilées en ozone et dioxyde d'azote	Toutes les 3 heures entre 10h et 23h
Indices	4 choix possibles : cartes des indices assimilés de la veille, des indices prévus pour le jour, le lendemain et le surlendemain	1 fois/jour
Prévisions cartographiques	plusieurs cartes sont proposées (photo 5): - Maxima horaires et évolution horaire pour l'ozone et le dioxyde d'azote, - maxima des moyennes 8 heures pour l'ozone, - indices assimilés de la veille, indices prévus pour le jour, le lendemain et le surlendemain ainsi qu'un historique sur 1 mois.	1 fois/jour
Cartographies de mesures	Résultats de campagnes tubes avec les cartographies	1 fois/trimestre
Inventaire des émissions	Cartographies issues de l'inventaire des émissions. Les polluants concernés sont le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone, le méthane, l'ammoniac, le dioxyde d'azote, le protoxyde d'azote, les particules en suspension 2,5 µm et 10 µm, le dioxyde de soufre.	1 fois/an

Tableau 28 : Rubriques du site internet contenant des cartographies

VI-2-4 Les différents supports d'information

VI-2-4-1 Le site Internet www.ligair.fr

Le site Internet, www.ligair.fr, en ligne depuis 1999, est un outil de communication à part. Il touche un large public et véhicule tous les types d'information en même temps. Il sera donc traité dans le tableau 29. Certaines rubriques ont déjà été traitées dans les paragraphes précédents.

Rubrique	Sous-rubrique	Contenu	Fréquence d'actualisation
Association	Contacts	Liste et photos du personnel	Lors d'une nouvelle embauche
	Statuts	Articles	Lors de modifications des statuts
	Membres	liste	1 fois/semestre
	CA	liste	1 fois/semestre
	Autres associations et autres liens	Sites Internet d'autres acteurs en relation avec la pollution de l'air	1 fois/mois
Pollution	Réseau	Liste et descriptifs des stations de mesure (photo 6)	Lors de création de nouvelles stations
	Les polluants	Présentation des polluants	1 fois/an
	La réglementation	Normes des polluants	1 fois/an
Alertes	L'effet de serre	Présentation de l'effet de serre	1 fois/an
		Alertes en cours et historique des alertes	A chaque alerte et 1 fois/an
Actualités		Liste complète des actualités	1 fois/mois
Documentation	Etudes	Liste des études téléchargeables	1 fois/mois
	Communication	Liste des documents pédagogiques et bulletins de Lig'Air téléchargeables	1 fois/mois
	Dossiers de pollution	Liste des dossiers généraux de la pollution traités dans les bulletins de Lig'Air	1 fois/semestre
	Articles de presse	Liste des articles de presse sur Lig'Air et dossier de presse	1 fois/semestre

Tableau 29 : Rubriques du site Internet contenant des informations de communication

A partir du site Internet, le public peut s'inscrire à 2 types d'information :

- la réception quotidienne des indices ATMO et Indices de la Qualité de l'Air du jour avec la prévision pour le lendemain,
- la réception mensuelle de la Cyb'Air lettre de Lig'Air, bulletin d'informations condensées avec des liens vers le site internet.

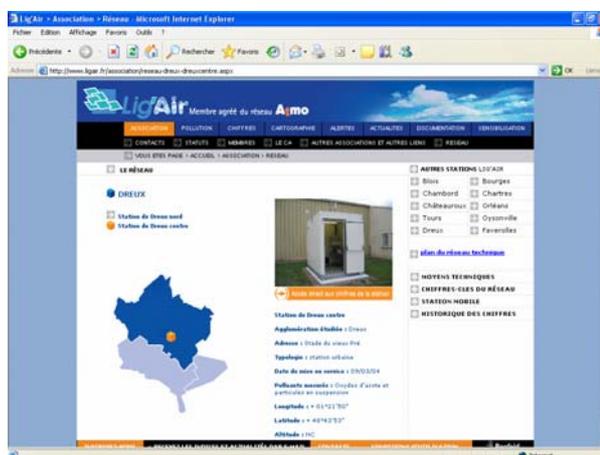


Photo 5 : Page description d'une station

VI-2-4-2 Les autres supports d'information

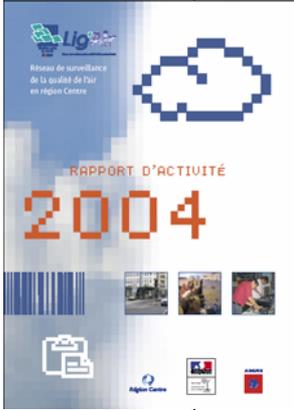
L'information quotidienne de l'indice de la qualité de l'air d'une agglomération peut également être diffusée au moyen de panneaux de ville lumineux (tableau 30). Olivet et Tours ont choisi cette option, outre la diffusion par les médias écrits, radiophoniques et télévisuels.

Panneaux lumineux				
Tours et Olivet	Indice de la qualité de l'air du jour et prévision pour le lendemain	Tout public	Panneau lumineux	1 fois/jour

Tableau 30 : Autres supports d'informations

VI-3 L'information sur l'analyse des résultats

Cette partie concerne l'information réalisée à partir du traitement des données (tableau 31). Un travail d'analyses a été réalisé par le service études avant la diffusion des résultats a contrario de l'information quotidienne, qui nécessite peu de commentaires et d'analyses.

Type de document	Titre du document	Contenu du document	Public(s) visé(s)	Support	Périodicité
Documents écrits					
Documents généraux	Rapport d'activité	Mesures et études de Lig'Air durant l'année écoulée	Membres du CA et tout public	Papier + site internet	1 fois/an
					
	Bulletin bimestriel	Mesures et études de Lig'Air durant les deux mois écoulés	Tout public	Papier + Internet	1 fois/2mois
					

Rapports d'études	Etudes d'intérêt général	Résultats chiffrés et cartographiés de l'étude	Tout public	Papier + site internet	1 fois
					
Bilans statistiques	Reporting	Moyennes annuelles, maxima horaires et journaliers et dépassements de seuils.	MEDD et CE	Papier	1 fois/an

Tableau 31 : Liste des documents d'analyse des données

VI-4 La sensibilisation et l'éducation

La sensibilisation du public et la formation à l'éducation à l'environnement sont des actions prioritaires au sein de Lig'Air à la demande des associations et des personnes qualifiées. Outre les différents supports décrits ci-après, une formation d'éducation à l'environnement destinée à des animateurs en environnement ainsi qu'à la presse a été réalisée en février 2004 en partenariat avec Nature Centre et la DRIRE Centre. Par ailleurs, cette formation s'appuyait sur l'exposition pédagogique réalisée en partenariat avec Nature Centre, la DRIRE Centre, la Région Centre et Lig'Air.



Photo 6 : Quelques panneaux de l'exposition « Une seule solution : protéger notre air ! »

Cette exposition (composée de 104 panneaux [photo 6]) est régulièrement empruntée tout au long de l'année auprès de Nature Centre par des collectivités, des enseignants ou des associations.

VI-4-1 Via le site Internet www.ligair.fr

Une grande partie de nos outils pédagogiques sont disponibles sous forme de fichier à télécharger sur notre site Internet rubrique sensibilisation (tableau 32).

Rubrique	Contenu	Fréquence d'actualisation
Sensibilisation	Liste des documents pédagogiques téléchargeables (plaquettes, exposition et questionnaires)	1 fois/trimestre

Tableau 32 : Rubrique sensibilisation du site Internet

VI-4-2 Les autres supports de communication

La communication est également réalisée à l'aide de plaquettes diffusées aux différents publics lors de manifestations et expositions (tableau 33). Dans ce cadre, l'information est aussi délivrée à l'aide de panneaux constituant le stand de Lig'Air.

Type de document	Titre du document	Contenu du document	Public(s) visé(s)	Support	Périodicité
Documents écrits					
Plaquettes	Plaquettes Lig'Air	Présentation de l'association Lig'Air	Tout public	Papier + site Internet	1 fois/3 ans
					
	Plaquette Esmeralda	Présentation et objectif d'Esmeralda	Tout public	Papier	1 fois
	Plaquette pesticides	Présentation du problème des pesticides et quelques résultats de Lig'Air	Tout public	Papier + site internet	1 fois/2 ans
					

	Revue Fédération ATMO	Présentation de toutes les AASQA	Institutionnels et industriels	Papier	1 fois
	Plaquettes Fédération ATMO	- Présentation des polluants - Comment puis-je contribuer ? - Présentation du dispositif national	Tout public	Papier + site Internet	1 fois/3ans
	Plaquettes ADEME	- Effet de serre	Tout public	Papier	1 fois
	Livret « Une seule solution : protéger notre air ! »	Présentation de la pollution et gestes quotidiens	Tout public	Papier	1 fois/2 ans
Panneaux	Exposition Lig'Air	Présentation de l'association et présentation du réseau technique par agglomération	Tout public	Panneaux	1 fois/4 ans
	Exposition « Une seule solution : protéger notre air ! »	Présentation de la pollution et gestes quotidiens	Tout public	Panneaux	1 fois/5 ans
	Poster technique	Comment mesure-t-on l'ozone ?	Tout public	Panneau	1 fois
Objet					
	Ballon gonflable	Volume d'air respiré par jour et par personne	Tout public		1 fois
	Couvercle d'exposition	Circuit de l'air dans l'analyseur d'ozone	Tout public	Couvercle plastique + analyseur	1 fois
	Sacoches séminaires		Interne + membres du CA	Sacoches polyester	1 fois/5 ans
CDRom					
Exposition	Une seule solution : protéger notre air !	Présentation de la pollution et gestes quotidiens	Enseignants	CDROM	1 fois

Tableau 33 : Liste de différents supports de communication

Références

Directives européennes

Directive 96/62/CEE

du Parlement européen du Conseil du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant

Directive 1999/30/CE

du Parlement européen du Conseil, du 22 avril 1999, relative à la fixation de valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant

Directive 2000/69/CE

du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant

Directive 2002/3/CE

du Parlement européen et du Conseil du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant

Directive 2004/107/CE

du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 relative à l'arsenic, le cadmium, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant

Lois

Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996

Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE).

Décrets

Décret n° 98-360 du 6 mai 1998

relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites

Décret n° 2002-213 du 15 février 2002

portant transposition des directives 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites

Arrêtés

Arrêté ministériel du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et l'information du public

Arrêté ministériel du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air

Arrêté préfectoral d'Eure-et-Loir n°2005-0537 du 9 juin 2005 relatif aux mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Arrêté préfectoral du Cher n°2004-1-894 du 27 juillet 2004 définissant les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Arrêté préfectoral de l'Indre n°2004-E-2074 du 8 juillet 2004 définissant les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Arrêté préfectoral d'Indre-et-Loire du 8 septembre 1999 modifié le 18 décembre 2002 relatif aux mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Arrêté préfectoral du Loir-et-Cher n°04-2766 du 9 juillet 2004 définissant les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Arrêté préfectoral du Loiret n°05-08 du 17 février 2005 modifiant les mesures d'urgence en cas de pollution atmosphérique

Plans

Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) (2002)

Plan de Déplacement Urbain (PDU) d'Orléans (2000)

Plan de Déplacement Urbain (PDU) de Tours (2003)

Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Orléans (en cours)

Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Tours (en cours)

Plan Régional Santé Environnement (PRSE) (en cours)

Guides

ADEME : classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air : juin 2002

ADEME : guide en matière d'équipements pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans les AASQA, décembre 2004

MEDD : guide pour la rédaction des programmes de surveillance de la qualité de l'air (PSQA), version du 7 février 2005

Rapports activités / thèses

Lig'Air : rapports d'activités annuels de Lig'Air (1998 à 2004)

Drire Centre : bilan environnement 2004-2005 : la pollution de l'air

Thèse (en cours) de Mademoiselle **A. LEPERSON** : **projet PACT** (*Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère*). LCSR/CNRS d'Orléans

Thèse (en cours) de Mademoiselle **S. LACOUR** : *programme de recherche en santé publique nommé PAPRICA : « Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire : Impact de la Communication sur l'Air »*. EMI-U 00-10 du CHU Bretonneau de Tours

Thèse (en cours) de Monsieur **M. BERTHELOT** : *les types de temps et le climat de la région Centre et relations avec la pollution de l'air dans les agglomérations de Tours et d'Orléans*. Laboratoire VST université de Tours

Glossaire

Polluants :

As : Arsenic
B(a)P : Benzo(a)pyrène
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
C₆H₆ : Benzène
Cd : Cadmium
CO : Monoxyde de carbone
COV : Composé Organique Volatil
HAM : Hydrocarbure Aromatique Monocyclique
HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
Ni : Nickel
NO₂ : Dioxyde d'azote
NO : Monoxyde d'azote
NO_x : Oxydes d'azote
O₃ : Ozone
Pb : Plomb
PM₁₀ : Poussières en suspension de diamètre < 10 µm
PM_{2,5} : Poussières en suspension de diamètre < 2,5 µm
SO₂ : Dioxyde de soufre

Unités :

ng/m³ : nanogramme par mètre cube : milliardième de gramme par mètre cube
µg/m³ : microgramme par mètre cube : millionième de gramme par mètre cube
µm : micromètre : 1 millionième de mètre

Définitions :

P98 : percentile 98 : indicateur des niveaux de pointe : 98% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P98, cette valeur n'est atteinte ou dépassée que 2% de l'année
P50 : percentile 50 ou médiane : indicateur des niveaux moyens : 50% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P50.
Objectif de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...], à atteindre dans une période donnée.
Seuil d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine [...] à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.
Valeur limite : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...].
Seuil d'information et de recommandation : seuil au-delà duquel une information doit être donnée auprès de la population suivant un arrêté préfectoral. Ce seuil est dépassé lorsque deux stations, au moins, le dépassent dans un intervalle de 3 heures.

Seuil d'évaluation maximal : niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Seuil d'évaluation minimal : niveau en dessous duquel les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

Abréviations :

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

BDQA : Banque de Données de la Qualité de l'Air

CE : Communauté Européenne

CEN : Chaîne d'Etalonnage Nationale

CIRE : Cellule InterRégionale d'Epidémiologie

CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

DIREN : Direction Régionale de l'ENvironnement

DRAF : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

EMD : Ecole des Mines de Douai

ESMERALDA : EtudeS MultiRégionALeS De l'Atmosphère

GC/MS : Chromatographie en phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse

GES : Gaz à Effet de Serre

GREPPES : Groupe Régional pour l'Etude de la Pollution par les Produits Phytosanitaires des Eaux et des Sols

ICP/MS : Spectrométrie de Masse associée à un Plasma à Couplage Inductif

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

LCSR : Laboratoire de Combustion et des Systèmes Réactifs

LISA : Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques

LNE : Laboratoire National d'Essais

MEDD : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

OCARINA : Outil CARTographique INterrégional de la qualité de l'Air

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PACT : Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'aTmosphère

PAPRICA : Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire : Impact de la Communication sur l'Air

PDU : Plan de Déplacement Urbain

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

Prév'Air : Prévisions et observations de la qualité de l'air en France et en Europe

PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air

PRSE : Plan Régional Santé Environnement

PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

RNSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

SCOT : Schéma de COhérence Territoriale

TGAP : Taxe Générale sur les Activités polluantes

UTEP : Unité Territoriale d'Evaluation Préliminaire

VST : Ville – Société – Territoire

ZAS : Zone Administrative de Surveillance

Liste des illustrations

<u>Cartes</u>	Page
Carte 1 : Découpage de la région Centre en « zones administratives de surveillance »	9
Carte 2 : Découpage de la région Centre en « UTEP »	11
Carte 3 : Axes routiers modélisés de la région Centre	12
Carte 4 : Topographie de la région Centre	15
Carte 5 : Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles en mm pour la période 1971-2000	16
Carte 6 : Répartition spatiale du nombre de jours annuel avec des précipitations ≥ 1 mm pour la période 1971-2000	17
Carte 7 : Variabilité spatiale des températures moyennes annuelles en °C pour la période 1971-2000	18
Carte 8 : Variabilité spatiale températures maximales moyennes annuelles en °C pour la période 1971-2000	19
Carte 9 : Roses des vents annuelles, fréquences moyennes en % par groupes de vitesse pour la période 1981-2000	20
Carte 10 : Densité de population par communes en région Centre (année 1999)	22
Carte 11 : Occupation des sols	23
Carte 12 : Réseau routier en région Centre	25
Carte 13 : Implantation des établissements soumis à la TGAP Air en région Centre (année 2004)	28
Carte 14 : Emissions des oxydes d'azote issues du trafic automobile en région Centre (année 2000)	30
Carte 15 : Emissions totales des oxydes d'azote en région Centre (année 2000)	32
Carte 16 : Communes ayant eu au moins 1 mesure effectuée sur son territoire entre 1998 et 2005	39
Carte 17 : Population surveillée par pays depuis 1998	40
Carte 18 : Bilan des mesures en ozone entre 1998 et 2005	42
Carte 19 : Résultats de l'évaluation préliminaire par pays pour le benzène en situation de proximité automobile	47
Carte 20 : Modélisation des niveaux de dioxyde d'azote sur les principaux axes routiers de la région Centre pour l'année 2003	48
Carte 21 : Découpage de la région Centre en 11 zones	52
Carte 22 : Sites de mesures des pesticides entre 2000 et 2005	54
Carte 23 : Implantation des stations fixes de Lig'Air	61
Carte 24 : Carte issue de la plate-forme nationale Prév'Air	65
Carte 25 : Carte issue de la plate-forme interrégionale Esméralda	65
Carte 26 : Carte issue du module OCARINA	65
<u>Tableaux</u>	
Tableau 1 : Descriptifs des différents arrêtés préfectoraux appliqués	6
Tableau 2 : Population et superficie des trois zones	8
Tableau 3 : Caractéristiques des UTEP	10
Tableau 4 : Type de réacteurs des centrales nucléaires de la région Centre	24
Tableau 5 : Evolution de la production d'électricité de la région Centre	24
Tableau 6 : Parc automobile de la région Centre	25
Tableau 7 : Type de carburant utilisé par les voitures particulières en région Centre	26
Tableau 8 : Vols au voisinage des bases militaires	26
Tableau 9 : Bilan des mesures effectuées entre 1998 et 2005 par pays	38
Tableau 10 : Valeurs des seuils et techniques de mesures associées pour les estimer	44
Tableau 11 : Résultats de l'évaluation préliminaire par UTEP et par polluants normés	46
Tableau 12 : Population et superficie des 11 zones	51
Tableau 13 : Concentration hebdomadaire maximale (ng/m ³) de chaque pesticide surveillé en milieux rural et urbain	55

Tableau 14 : Facteur international d'équivalent toxique pour les 17 congénères	56
Tableau 15 : Equivalents toxiques maxima observés par type de site (pg I-TEQ/m ² /j)	57
Tableau 16 : Liste et concentration des COV suivis autour de l'aérodrome de Tours	58
Tableau 17 : Répartition des analyseurs dans les stations fixes de Lig'Air	62
Tableau 18 : Campagnes par tubes passifs réalisées en région Centre	64
Tableau 19 : Nombre minimal de point de mesures par rapport à la réglementation européenne	67
Tableau 20 : Comparaison du parc d'analyseurs de Lig'Air par rapport aux recommandations françaises	68
Tableau 21 : Nombre de sites par polluant déclenchant l'alerte	68
Tableau 22 : Techniques de mesure	69
Tableau 23 : Taux de saisie de Lig'Air et exigences réglementaires	70
Tableau 24 : Stratégie par polluant et par aire de surveillance	80
Tableau 25 : Descriptifs des différents arrêtés préfectoraux appliqués	81
Tableau 26 : Rubriques du site Internet contenant les mesures des stations fixes	82
Tableau 27 : Liste des médias diffusant les indices ATMO ou les IQA	83
Tableau 28 : Rubriques du site Internet contenant des cartographies	84
Tableau 29: Rubriques du site Internet contenant des informations de communication	85
Tableau 30 : Autres supports d'informations	86
Tableau 31 : Liste des documents d'analyse des données	87
Tableau 32 : Rubrique sensibilisation du site Internet	88
Tableau 33 : Liste de différents supports de communication	89

Photos

Photo 1 : Jauges Owen	57
Photo 2 : Page d'accueil du site Internet	82
Photo 3 : Courriel automatique résultant de l'abonnement à la réception des indices de la qualité de l'air depuis le site Internet	82
Photo 4 : Page prévisions cartographiques	84
Photo 5 : Page description d'une station	85
Photo 6 : Quelques panneaux de l'exposition « Une seule solution : protéger notre air »	87

Graphe

Graphe 1 : Evolution des émissions régionales des établissements TGAP air	29
---	----

Schéma

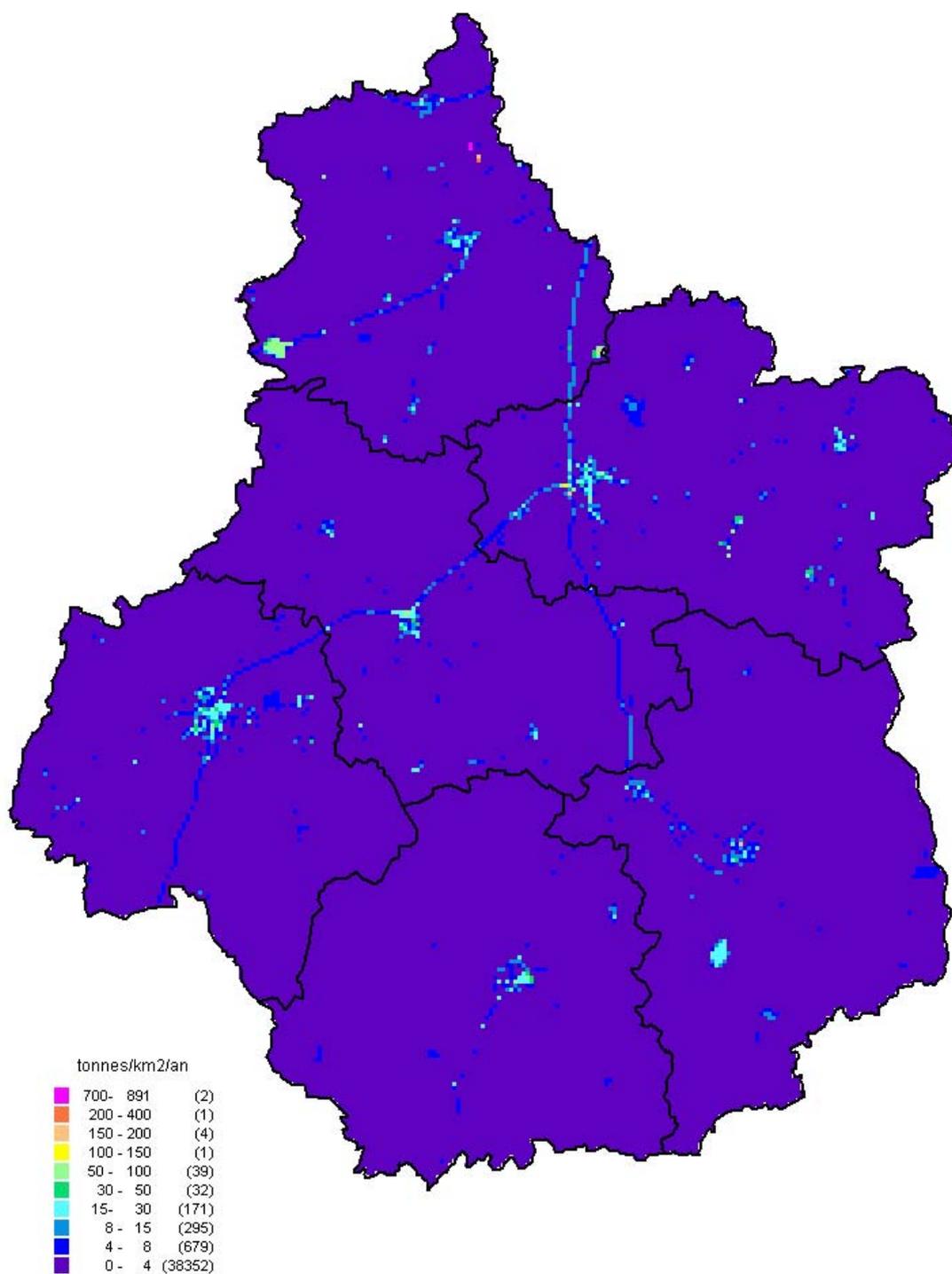
Schéma 1 : Exigences européennes en fonction des niveaux rencontrés	44
---	----

ANNEXES

ANNEXE 1

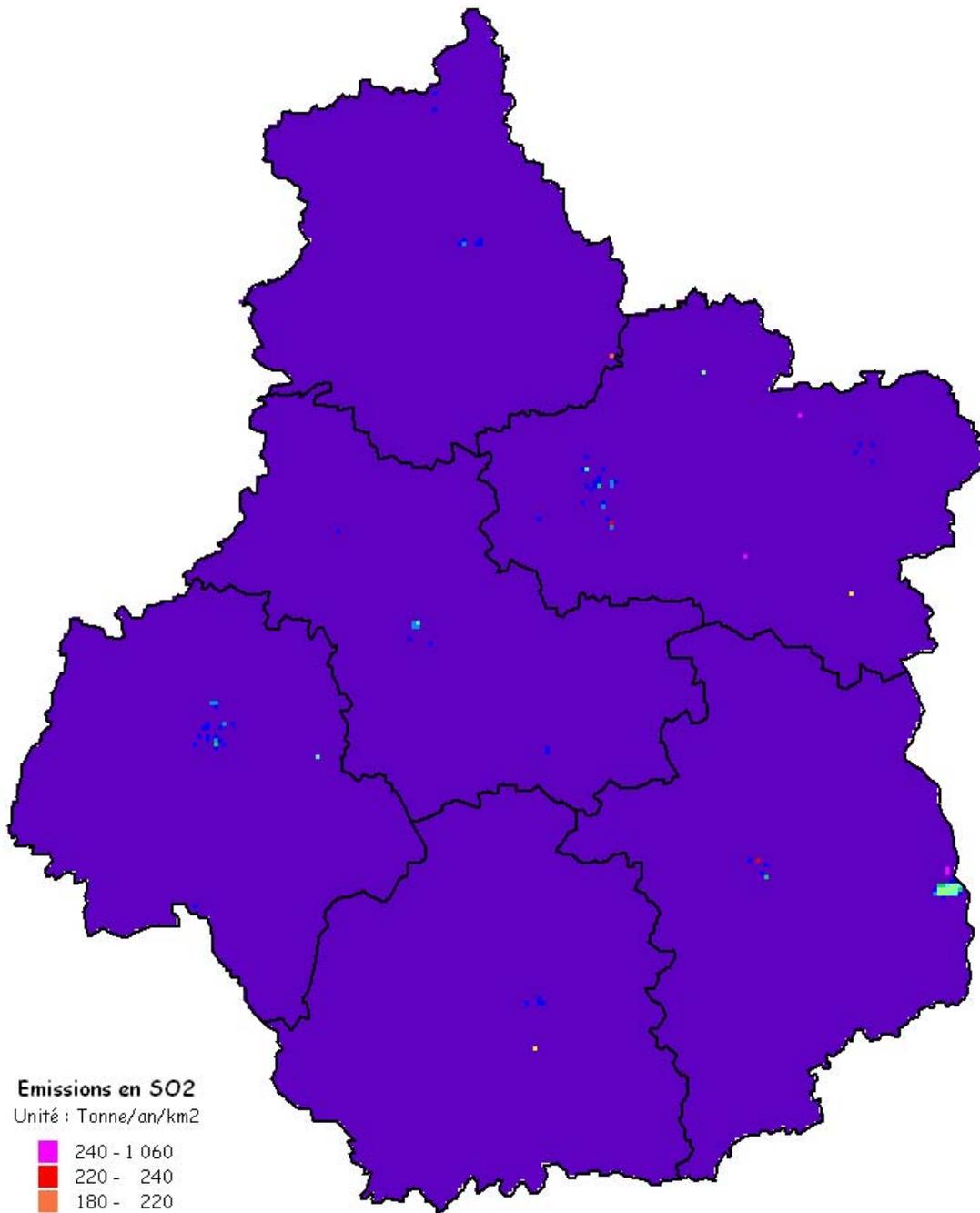
Cartes des inventaires d'émissions

Inventaire des émissions : Poussières totales



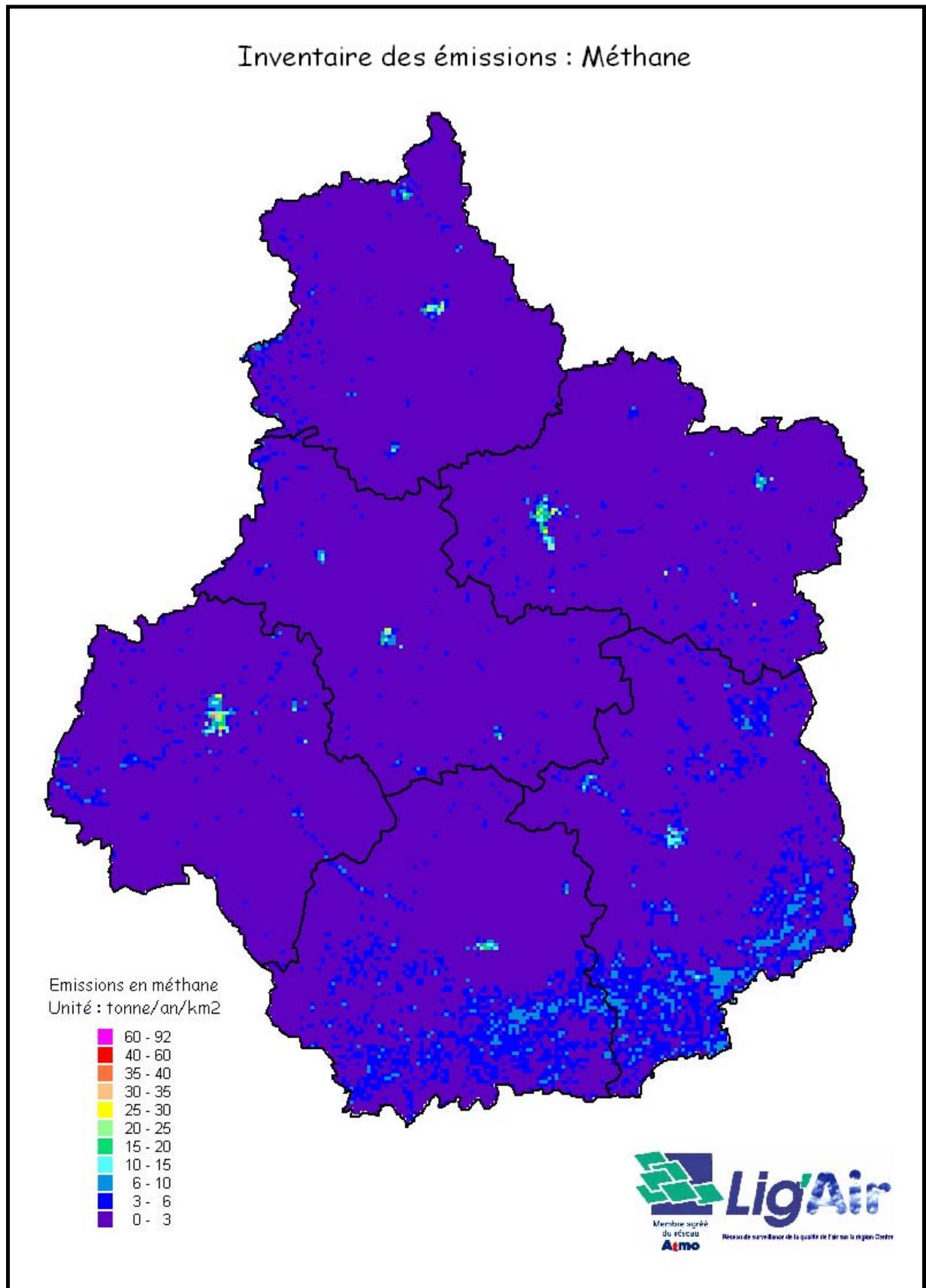
Carte : émissions des particules en suspension totales en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : Dioxyde de soufre



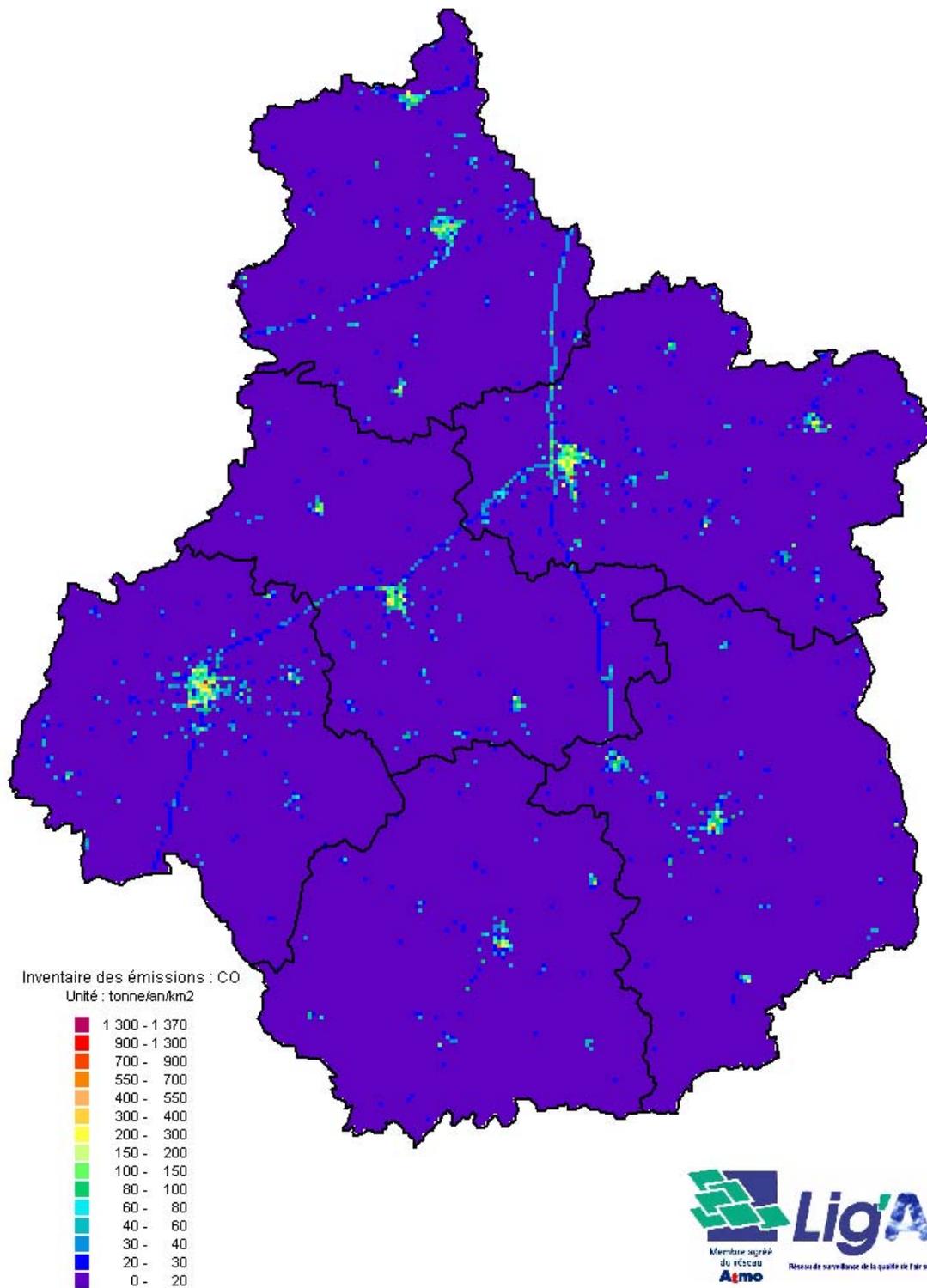
Carte : émissions du dioxyde de soufre en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : Méthane



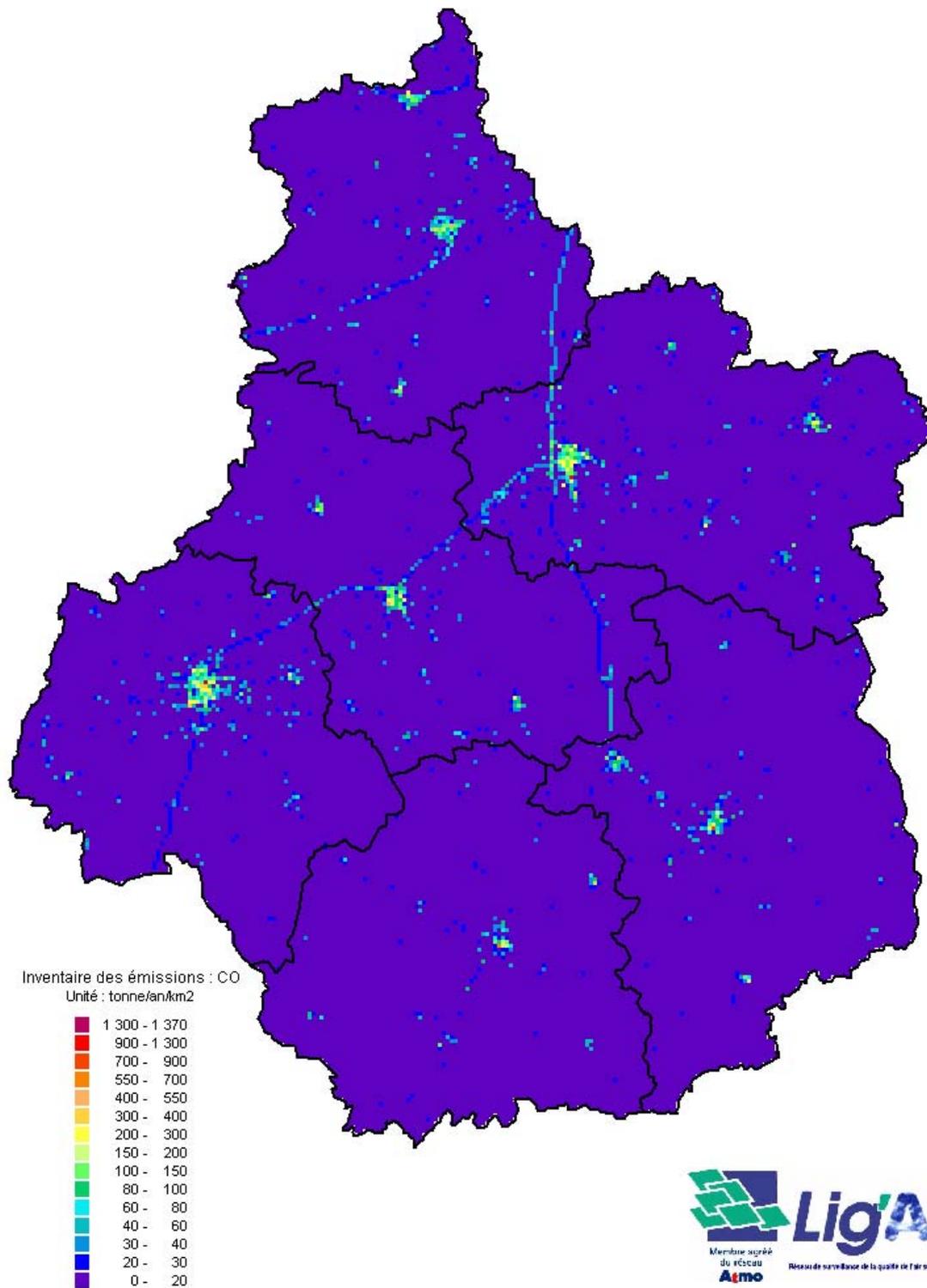
Carte : émissions du méthane en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : Monoxyde de carbone



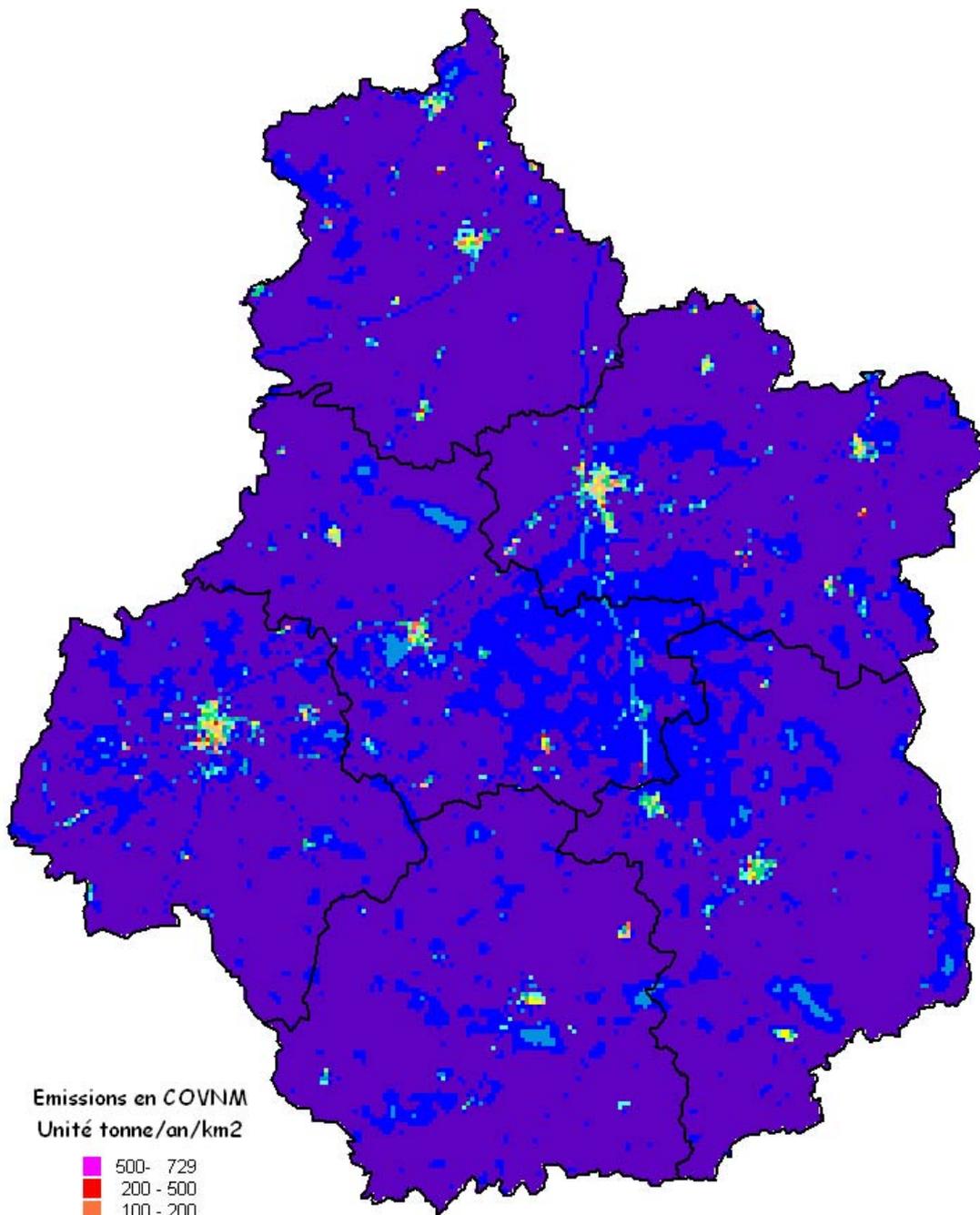
Carte : émissions du monoxyde de carbone en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : Monoxyde de carbone



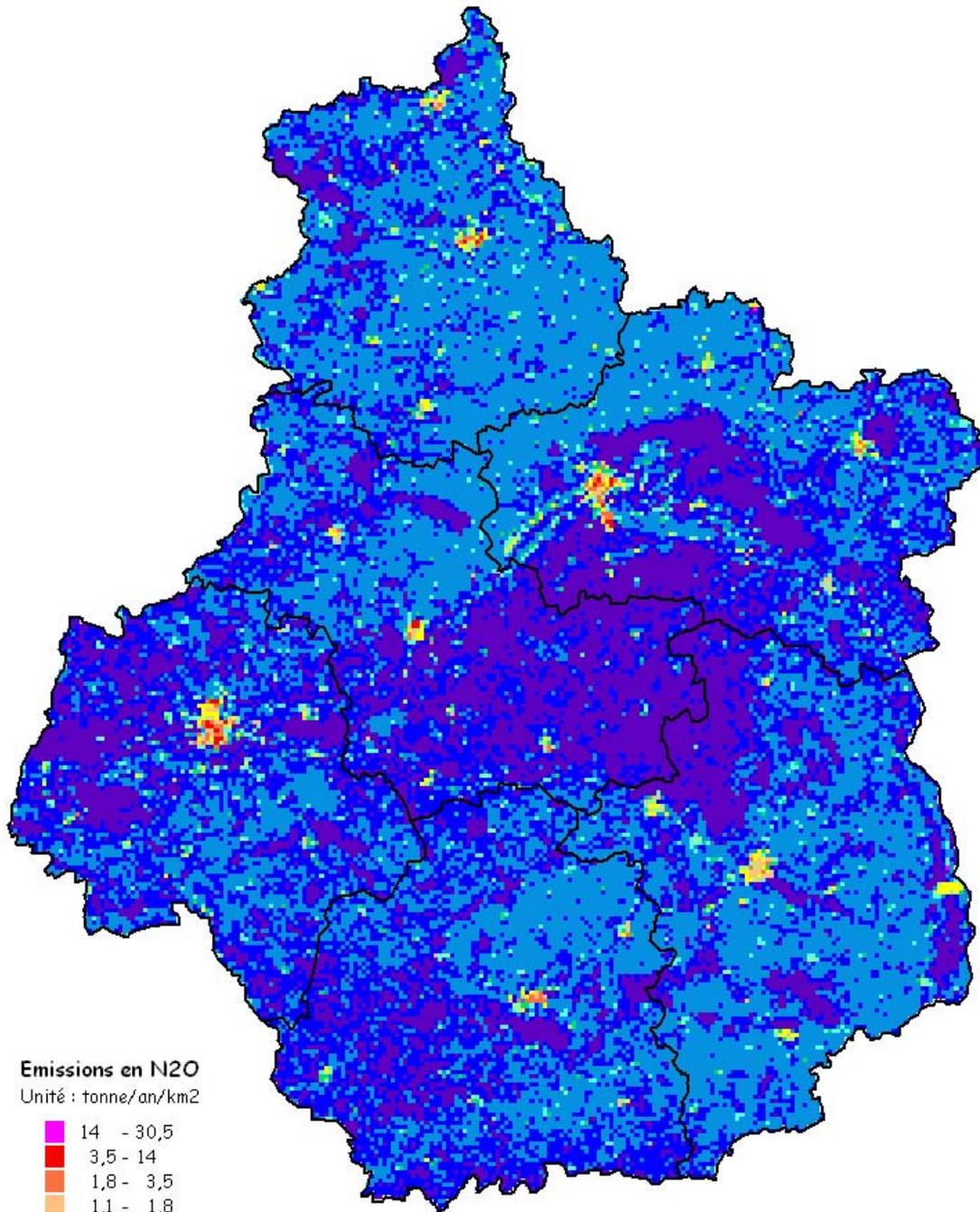
Carte : émissions du dioxyde de carbone en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : COV non méthanique



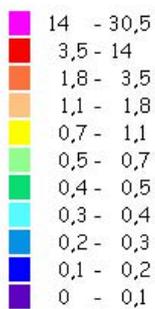
Carte : émissions des composés organiques volatiles en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : Protoxyde d'azote



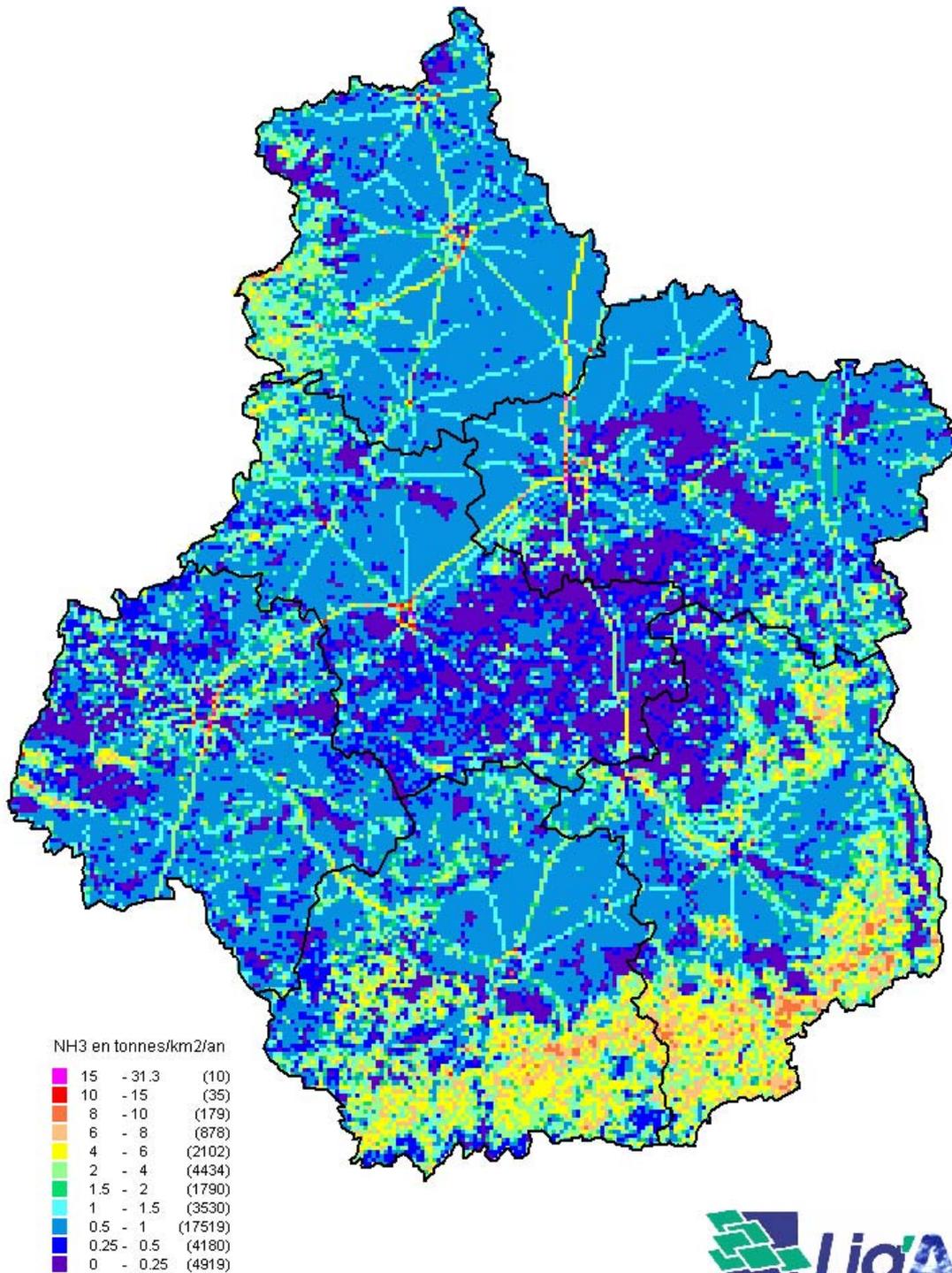
Emissions en N2O

Unité : tonne/an/km²



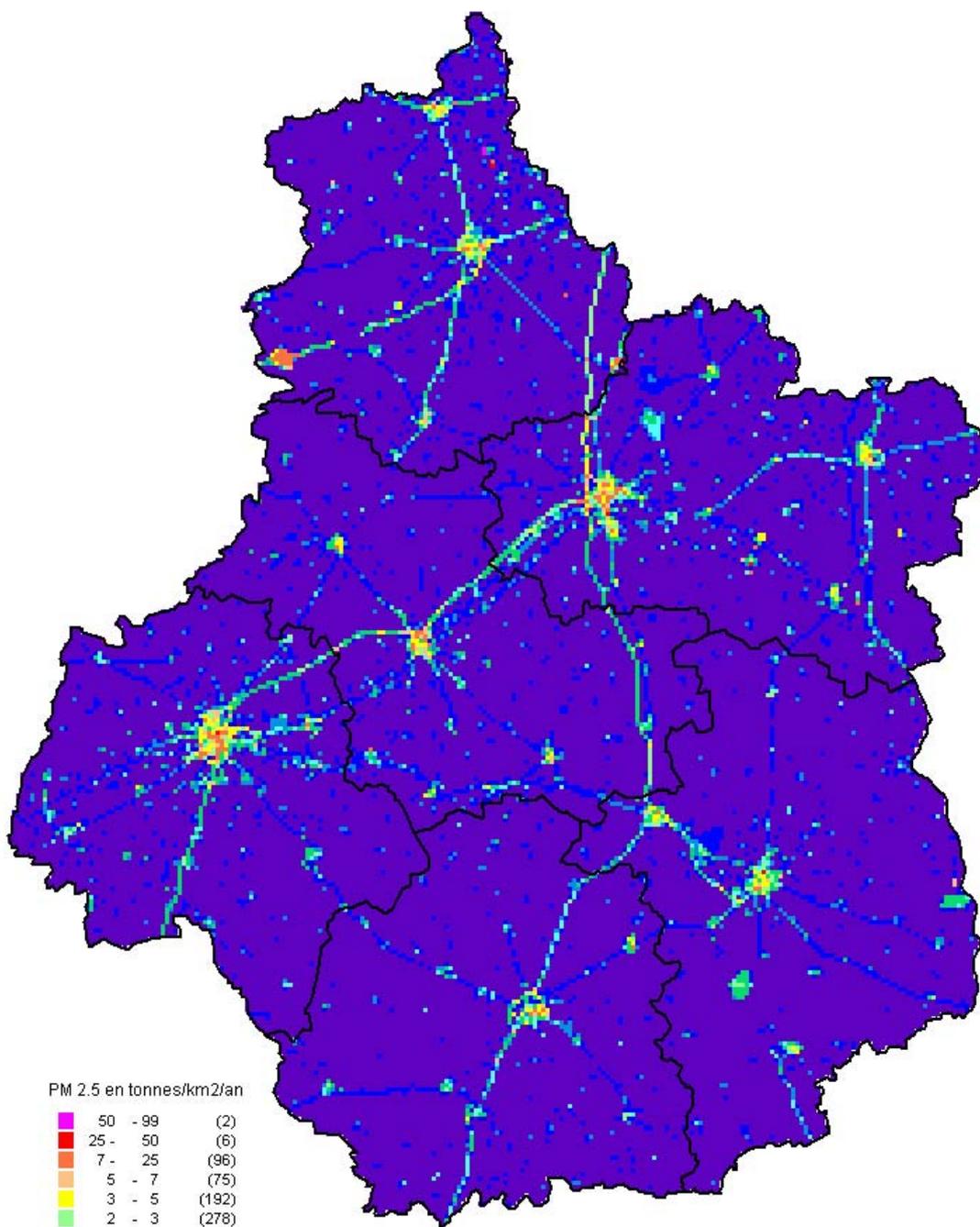
Carte : émissions du protoxyde d'azote en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions : NH3



Carte : émissions de l'ammoniac en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions :
Particules en suspension (diamètre < 2.5 μm)



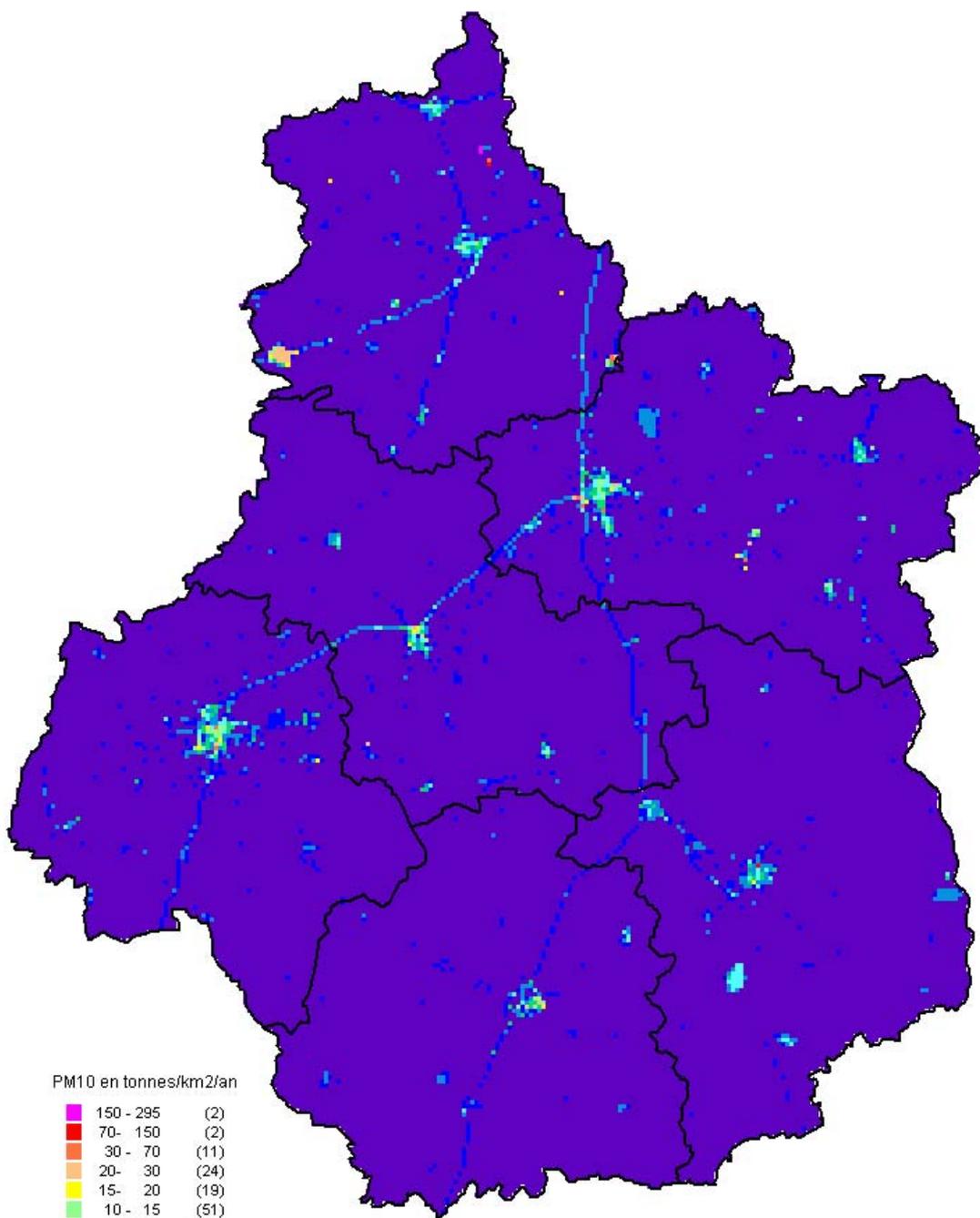
PM 2.5 en tonnes/km2/an

50 - 99	(2)
25 - 50	(6)
7 - 25	(96)
5 - 7	(75)
3 - 5	(192)
2 - 3	(278)
1 - 2	(786)
0.8 - 1	(431)
0.5 - 0.8	(947)
0.2 - 0.5	(3054)
0 - 0.2	(33709)



Carte : émissions des particules en suspension PM2.5 en région Centre (année 2000)

Inventaire des émissions :
Particules en suspension (diamètre < 10 μm)



PM10 en tonnes/km2/ann

150 - 295	(2)
70 - 150	(2)
30 - 70	(11)
20 - 30	(24)
15 - 20	(19)
10 - 15	(51)
6 - 10	(126)
4 - 6	(152)
2 - 4	(549)
1 - 2	(938)
0 - 1	(37702)

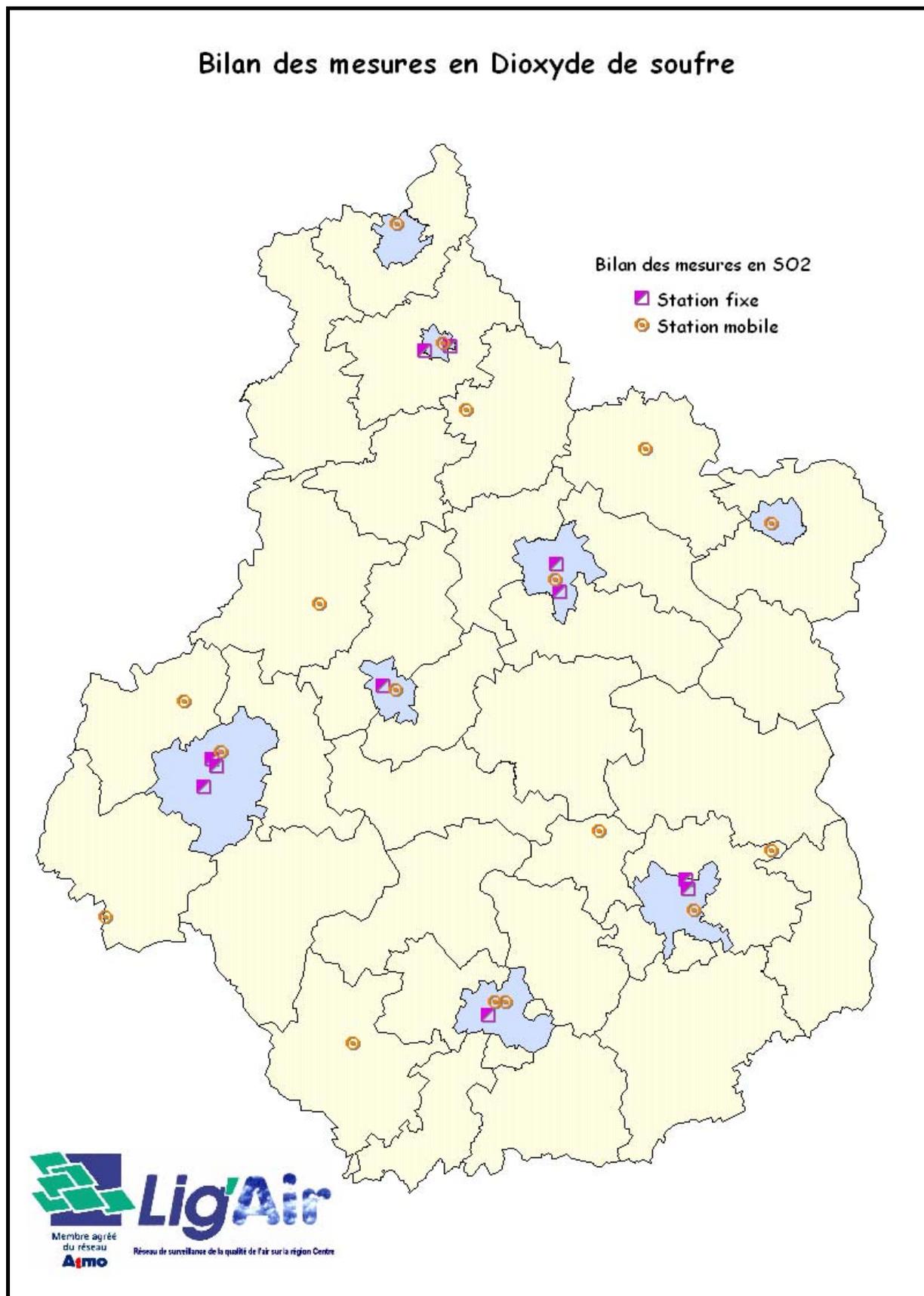


Carte : émissions des particules en suspension PM10 en région Centre (année 2000)

ANNEXE 2

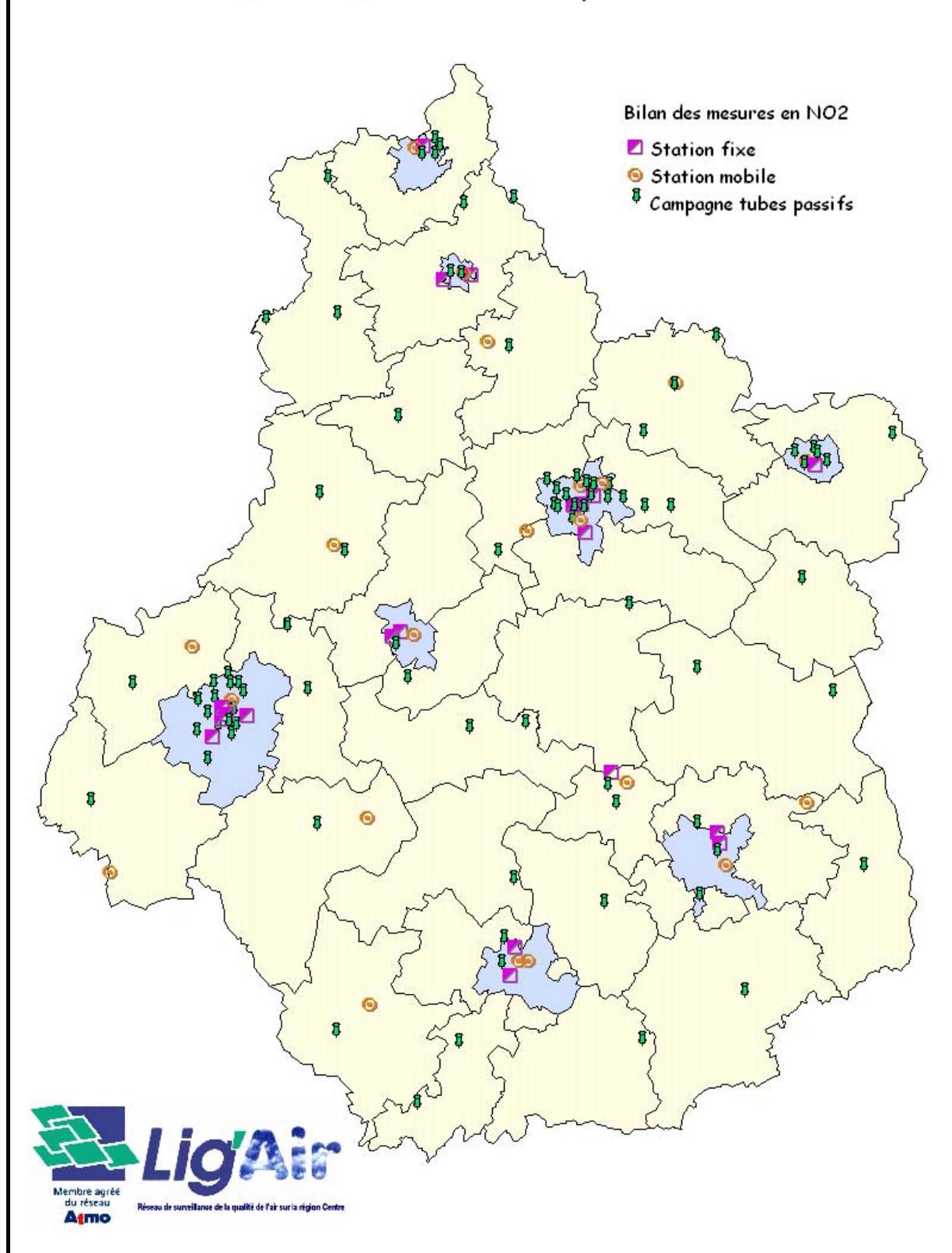
Cartes
des bilans de mesures
entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Dioxyde de soufre



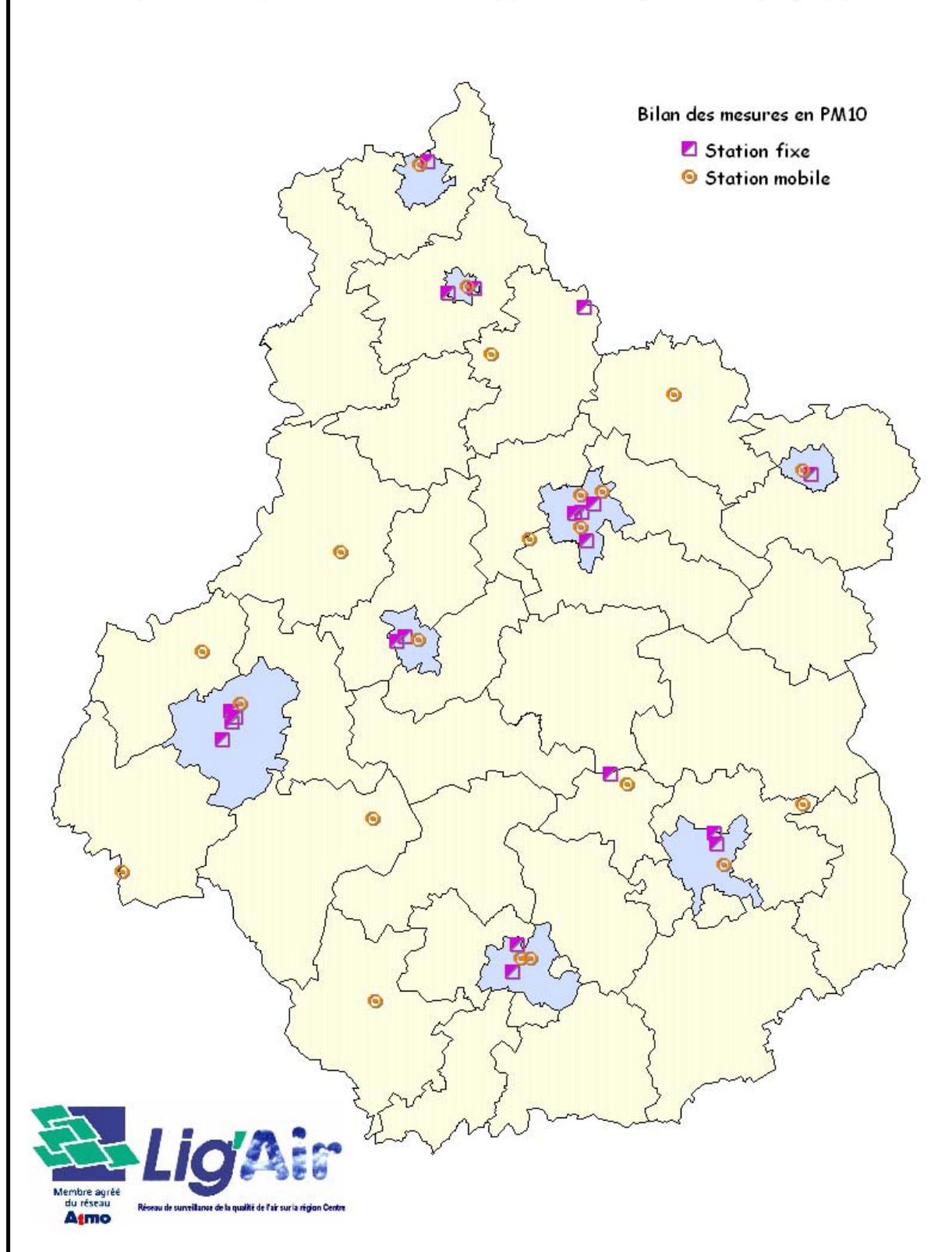
Carte : bilan des mesures en dioxyde de soufre entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Dioxyde d'azote



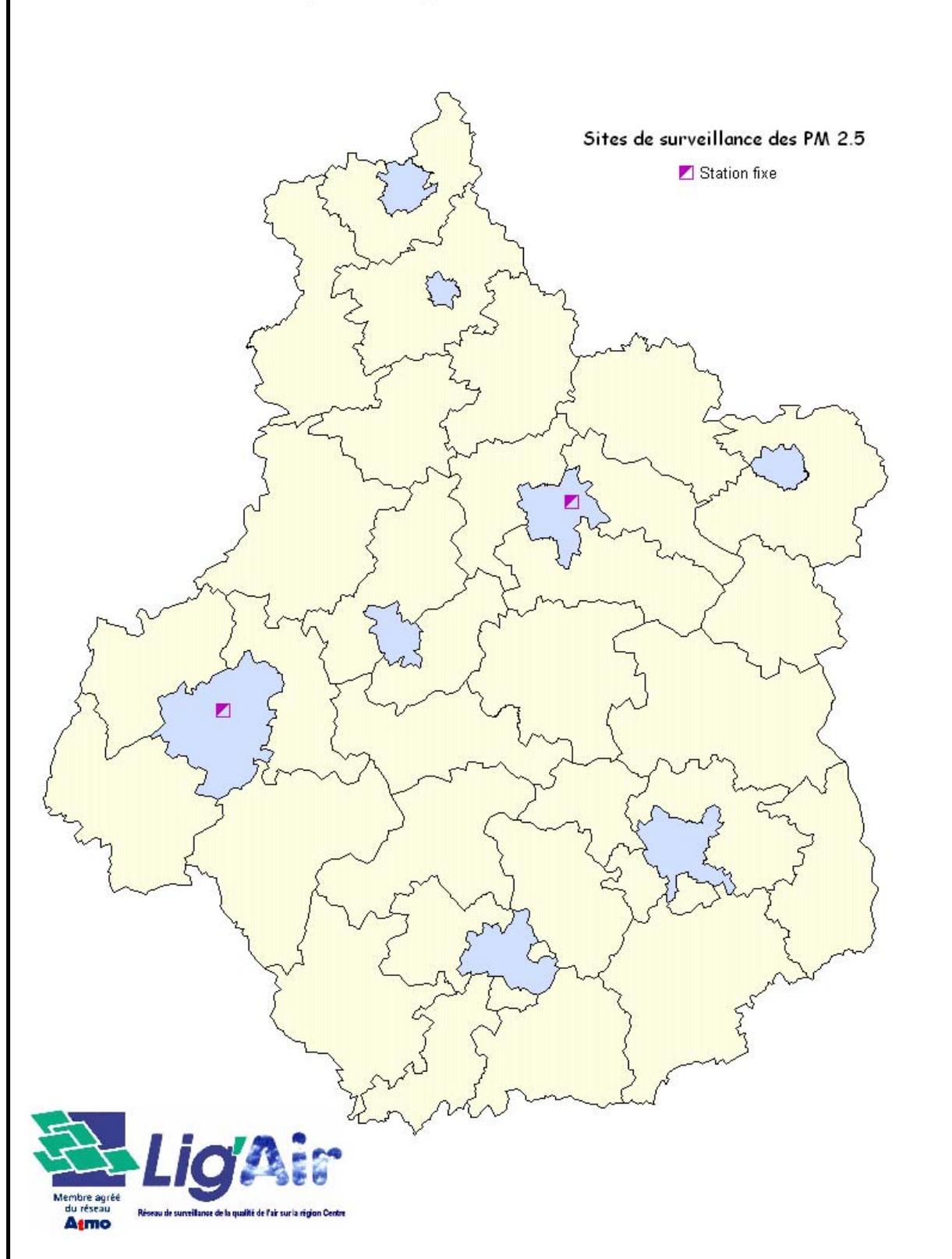
Carte : bilan des mesures en dioxyde d'azote entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Particules en suspension ($10\mu\text{m}$)



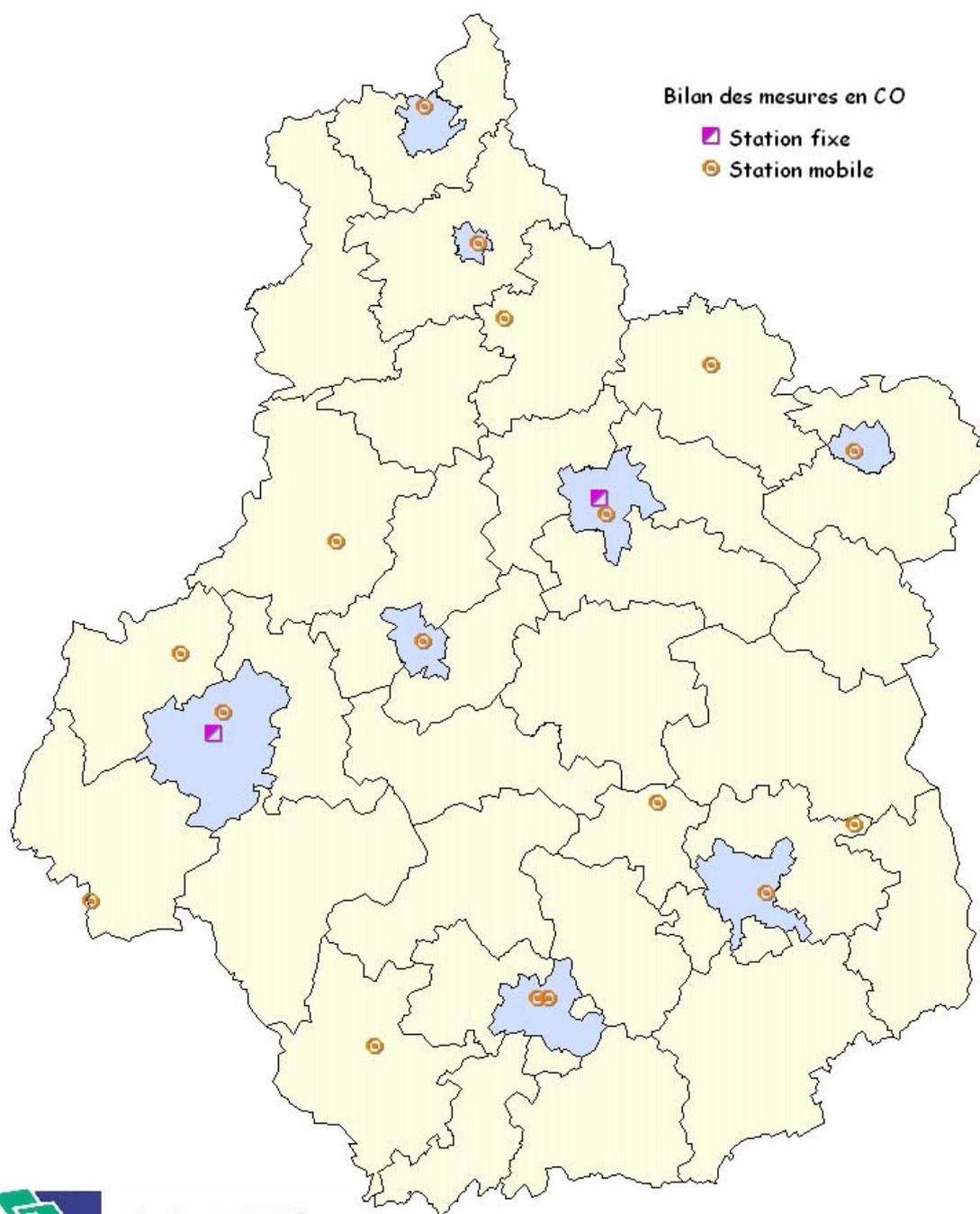
Carte : bilan des mesures en PM10 entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en PM 2.5

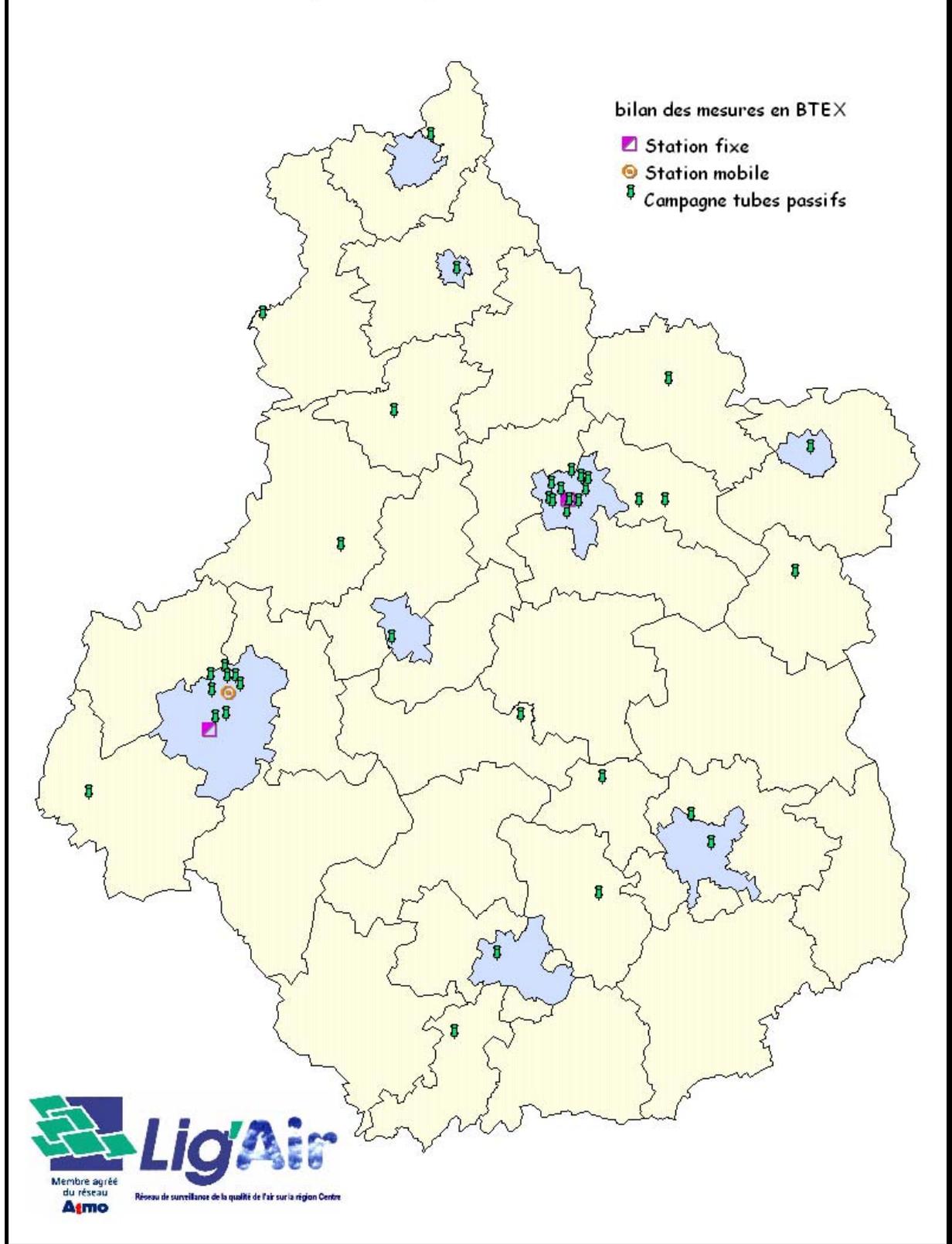


Carte : bilan des mesures en PM2.5 entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en monoxyde de carbone

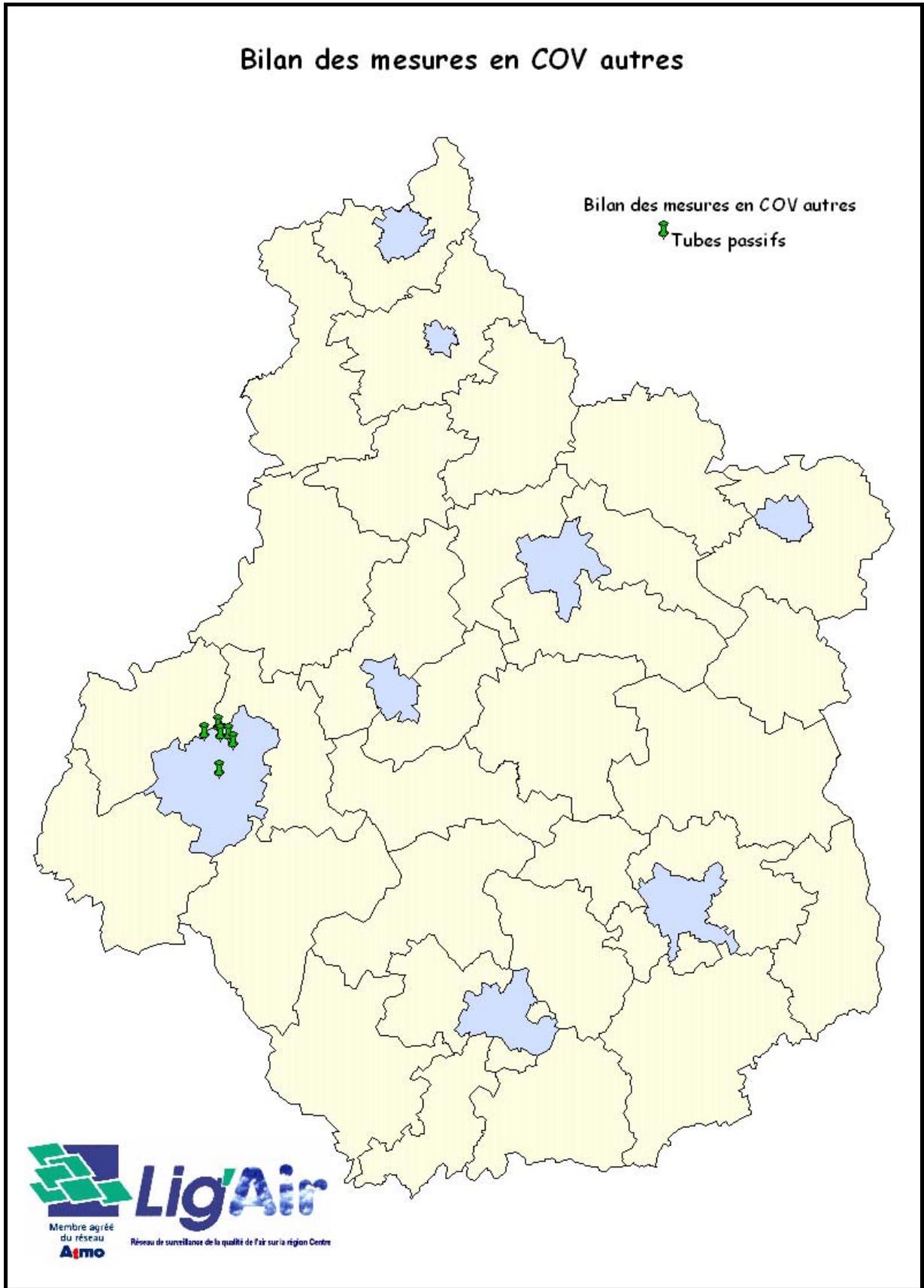


Bilan des mesures en BTEX



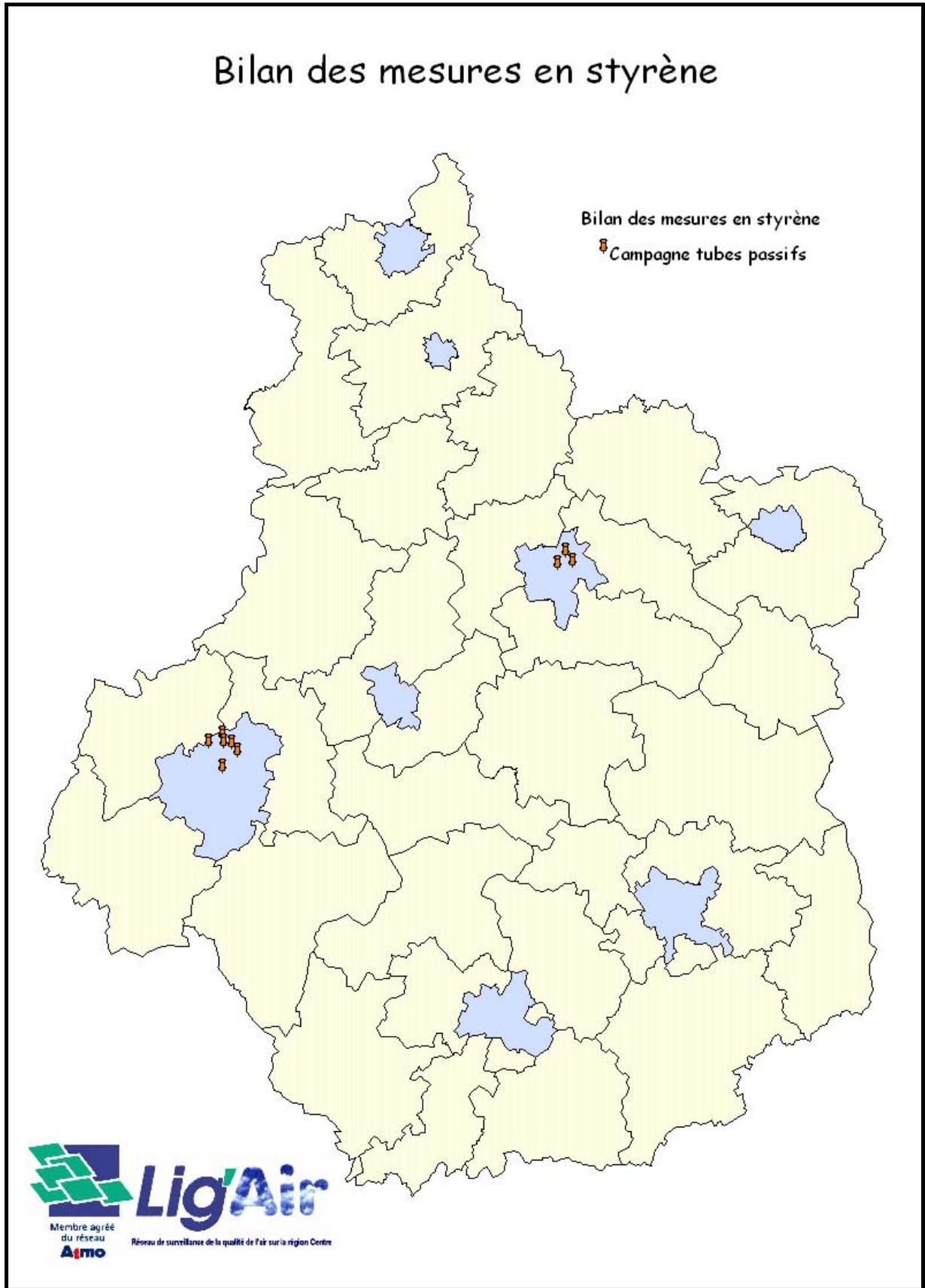
Carte : bilan des mesures en BTEX entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en COV autres



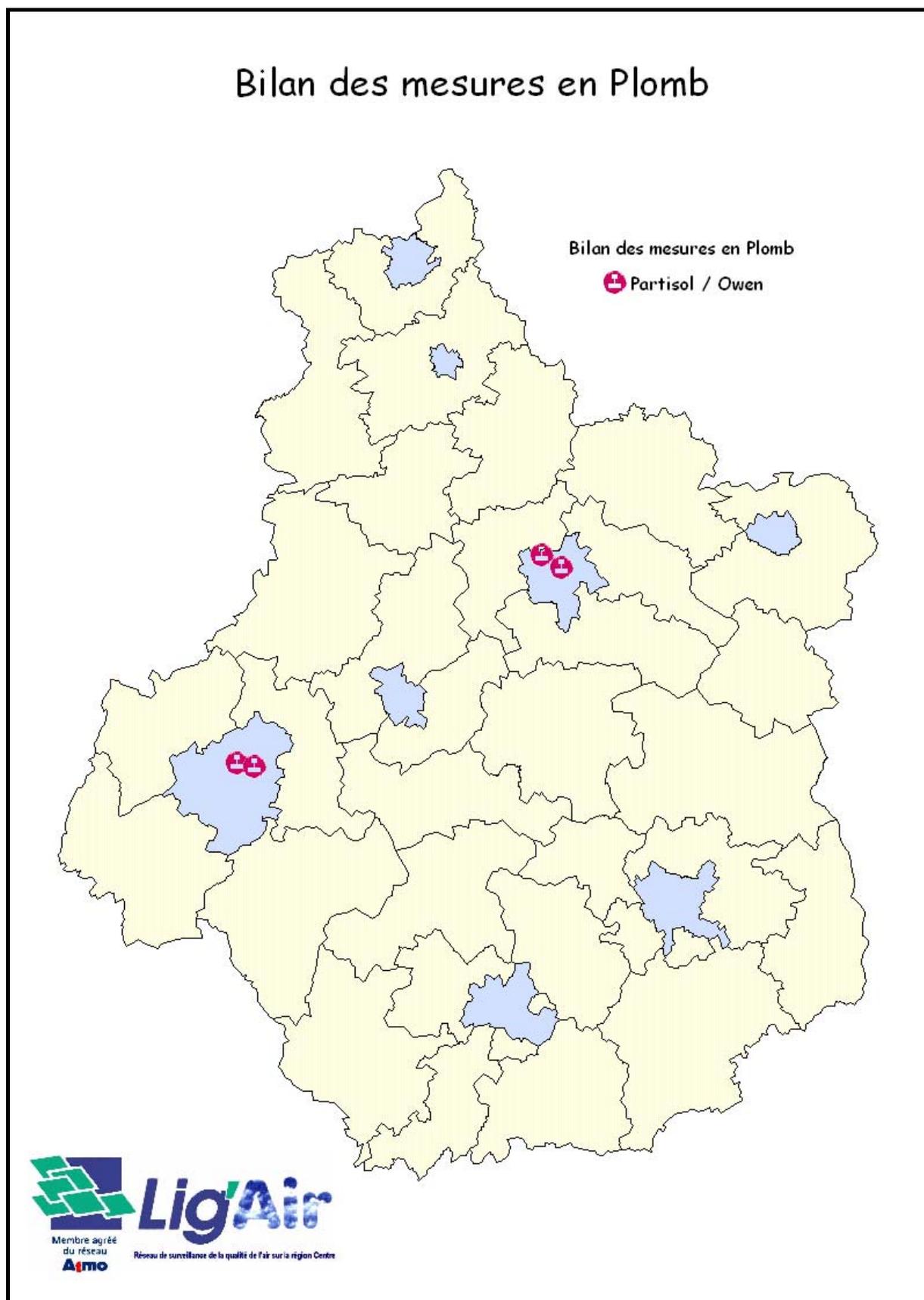
Carte : bilan des mesures en COV entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en styrène



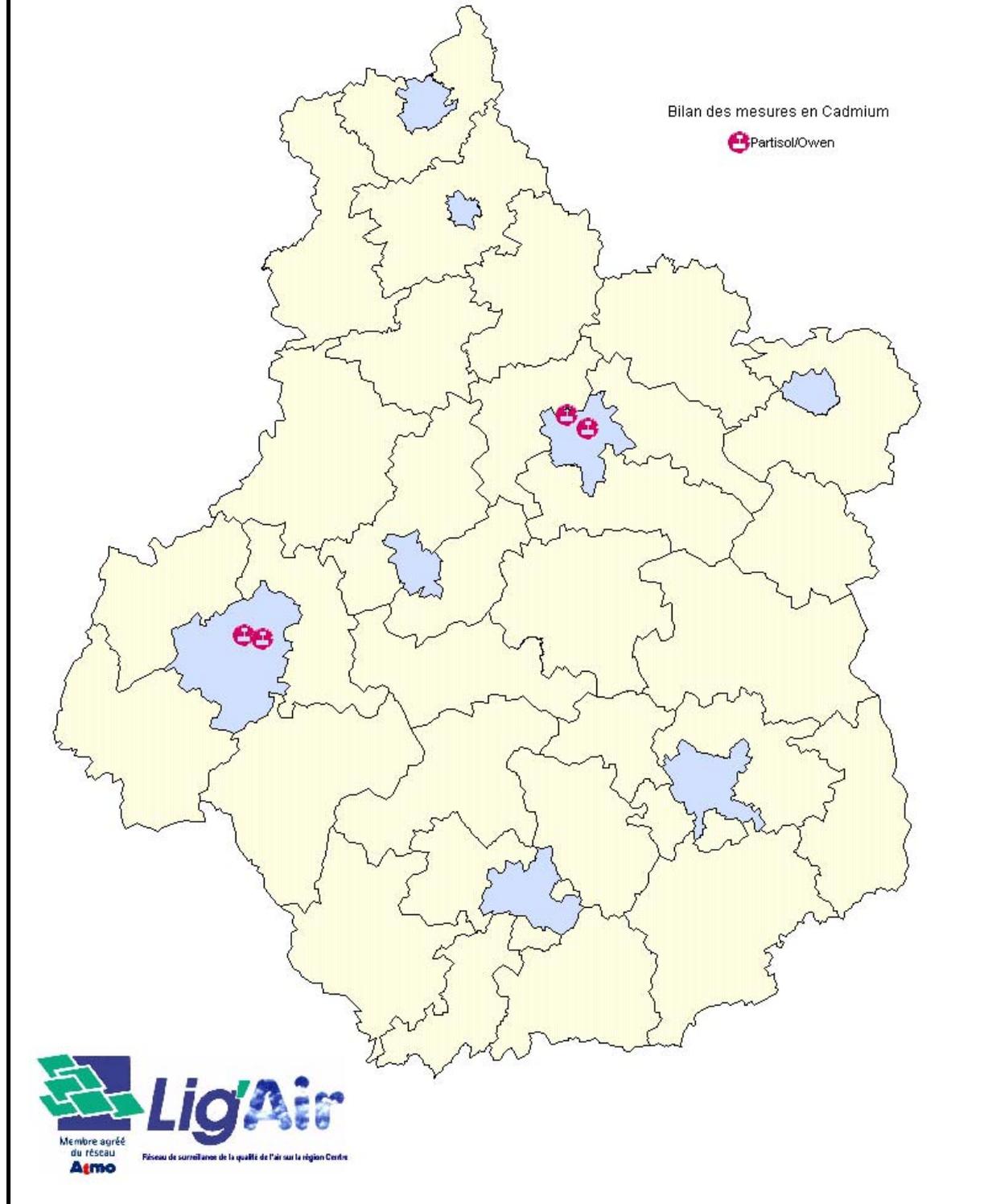
Carte : bilan des mesures en styrène entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Plomb



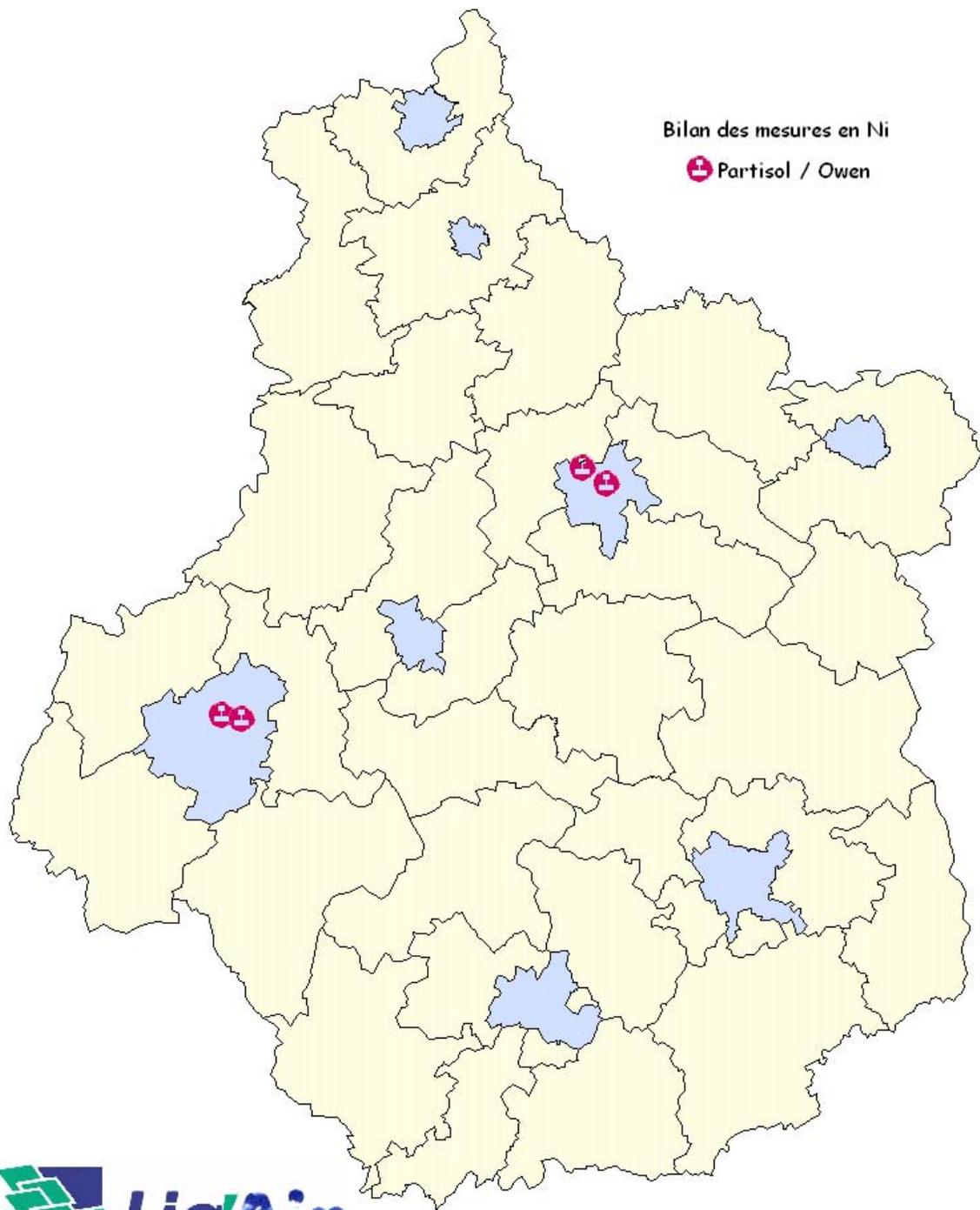
Carte : bilan des mesures en plomb entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Cadmium

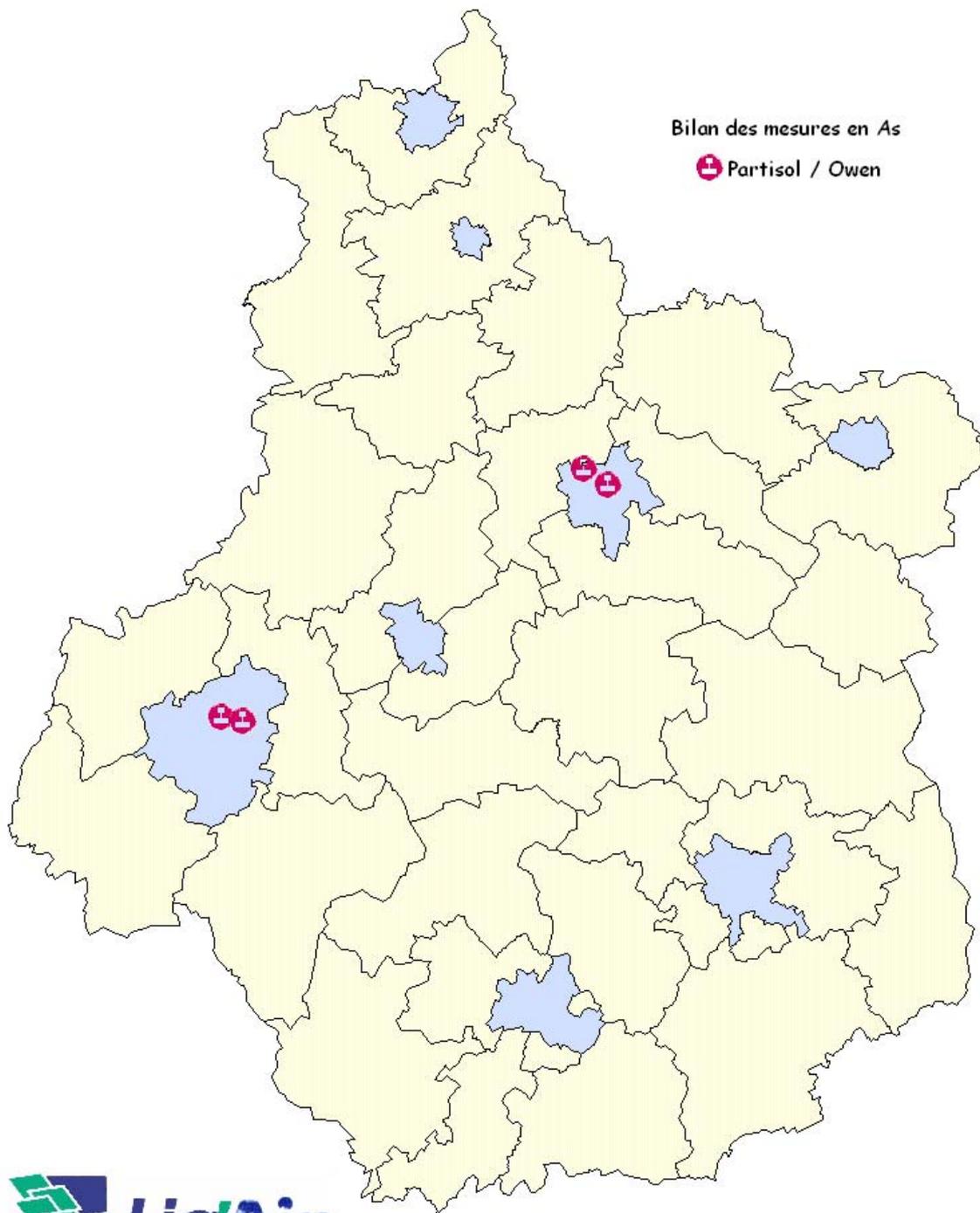


Carte : bilan des mesures en cadmium entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en Nickel

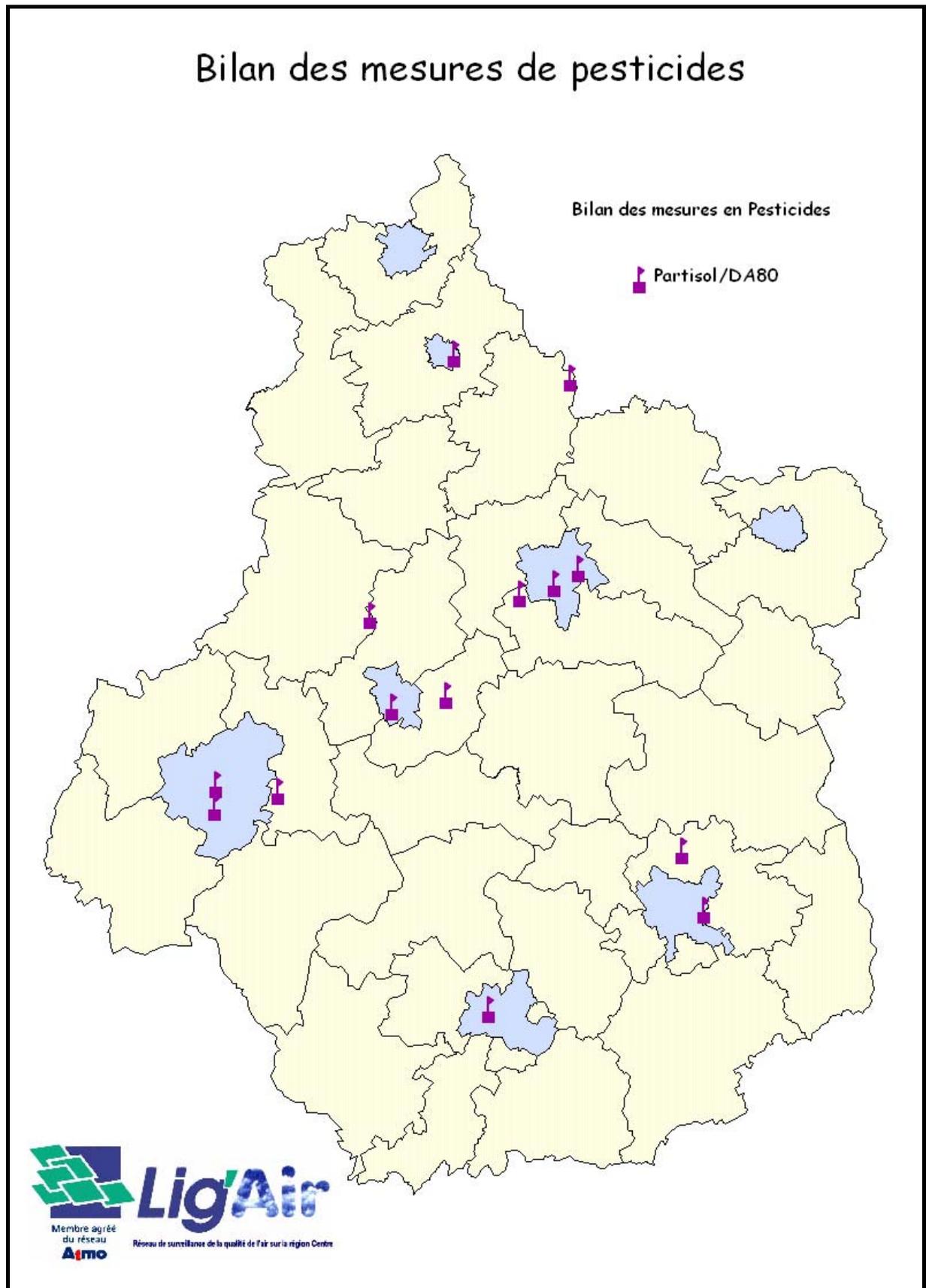


Bilan des mesures en Arsenic



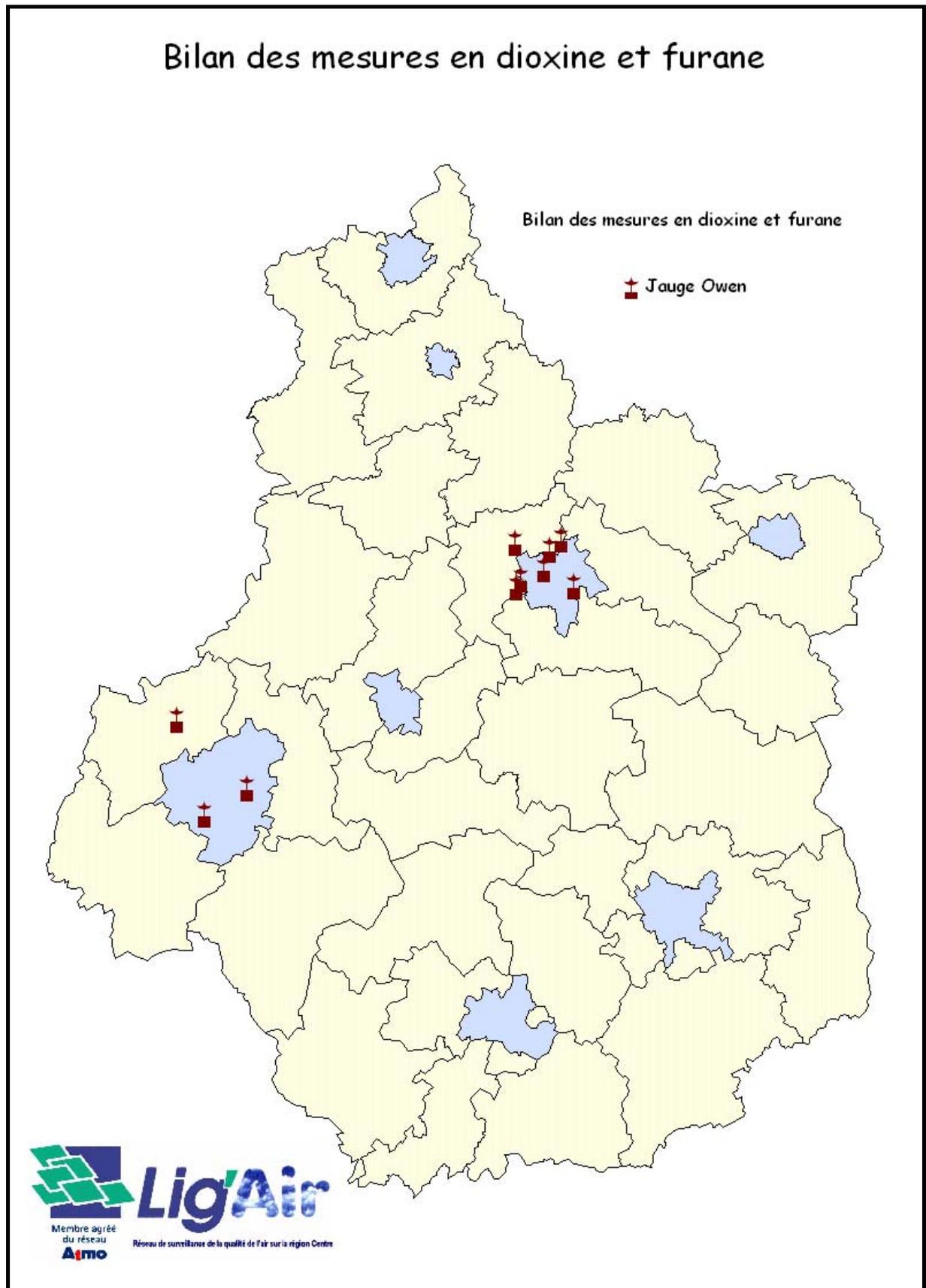
Carte : bilan des mesures en arsenic entre 1998 et 2005

Bilan des mesures de pesticides



Carte : bilan des mesures en pesticides entre 1998 et 2005

Bilan des mesures en dioxine et furane

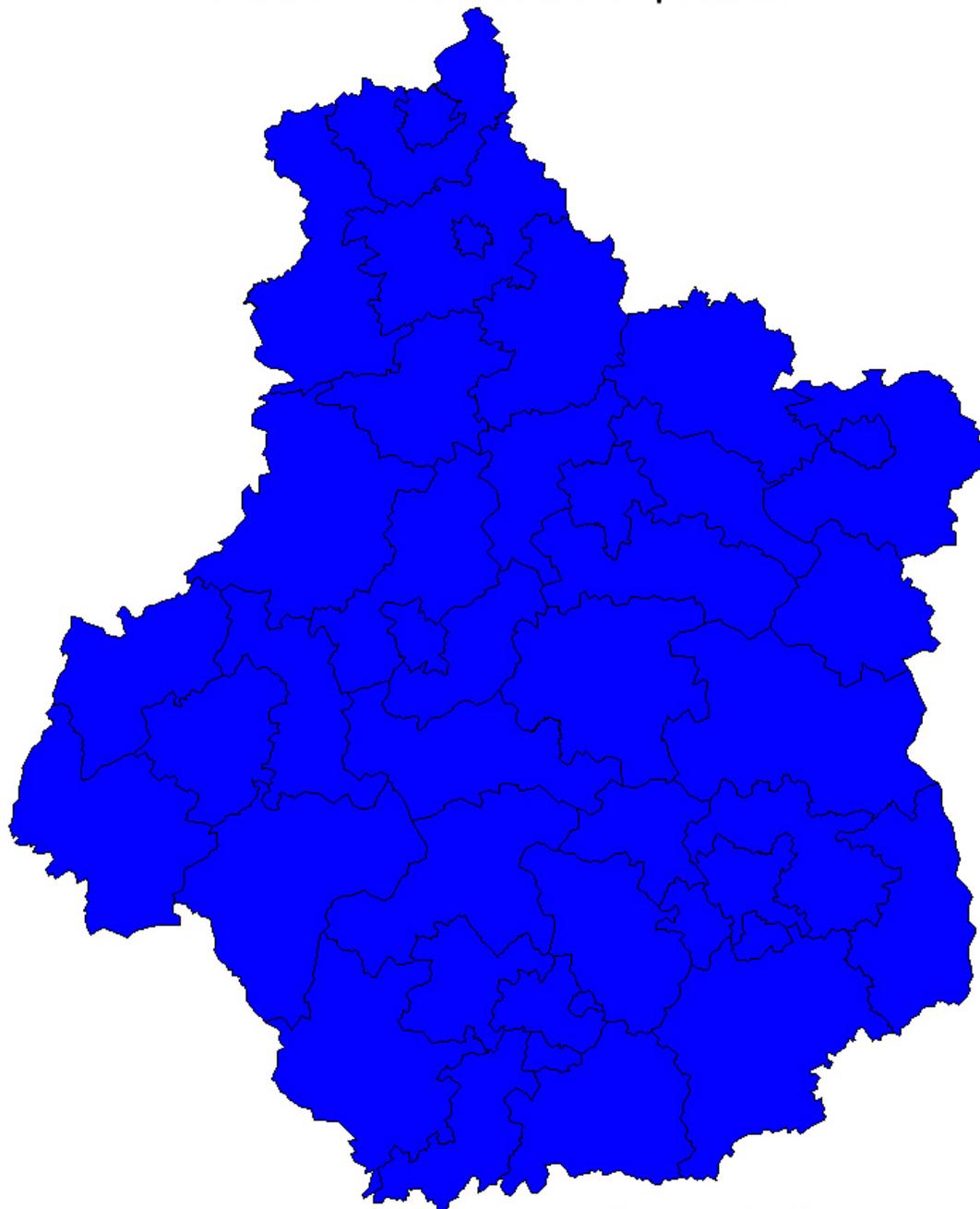


Carte : bilan des mesures en dioxines et furanes entre 1998 et 2005

ANNEXE 3

Cartes des résultats de
l'évaluation préliminaire

Dépassements de seuils d'évaluation en Benzo(a)Pyrène
Référence : valeur annuelle - proximité



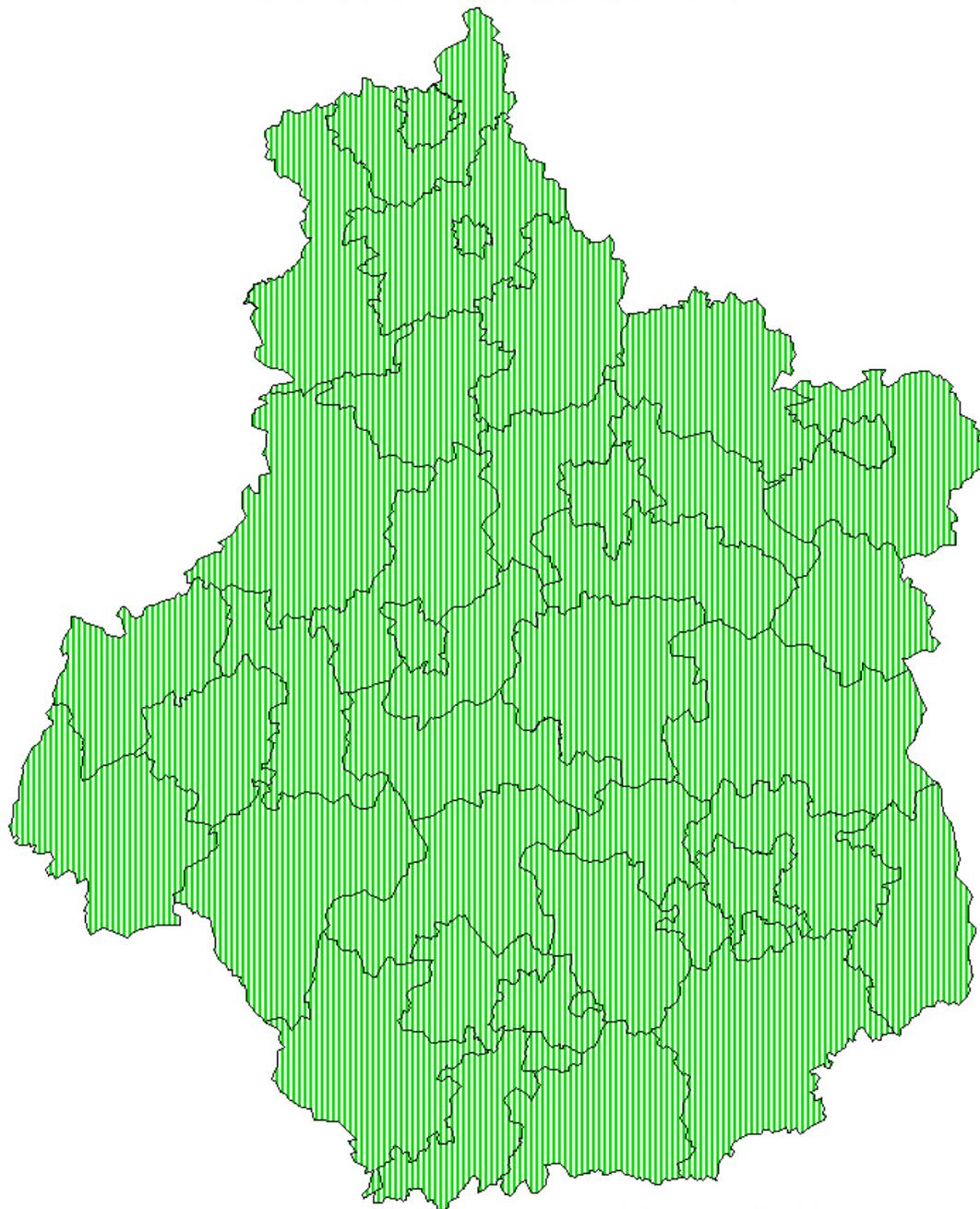
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du B(a)P en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en Benzo(a)Pyrène
Référence : valeur annuelle - fond



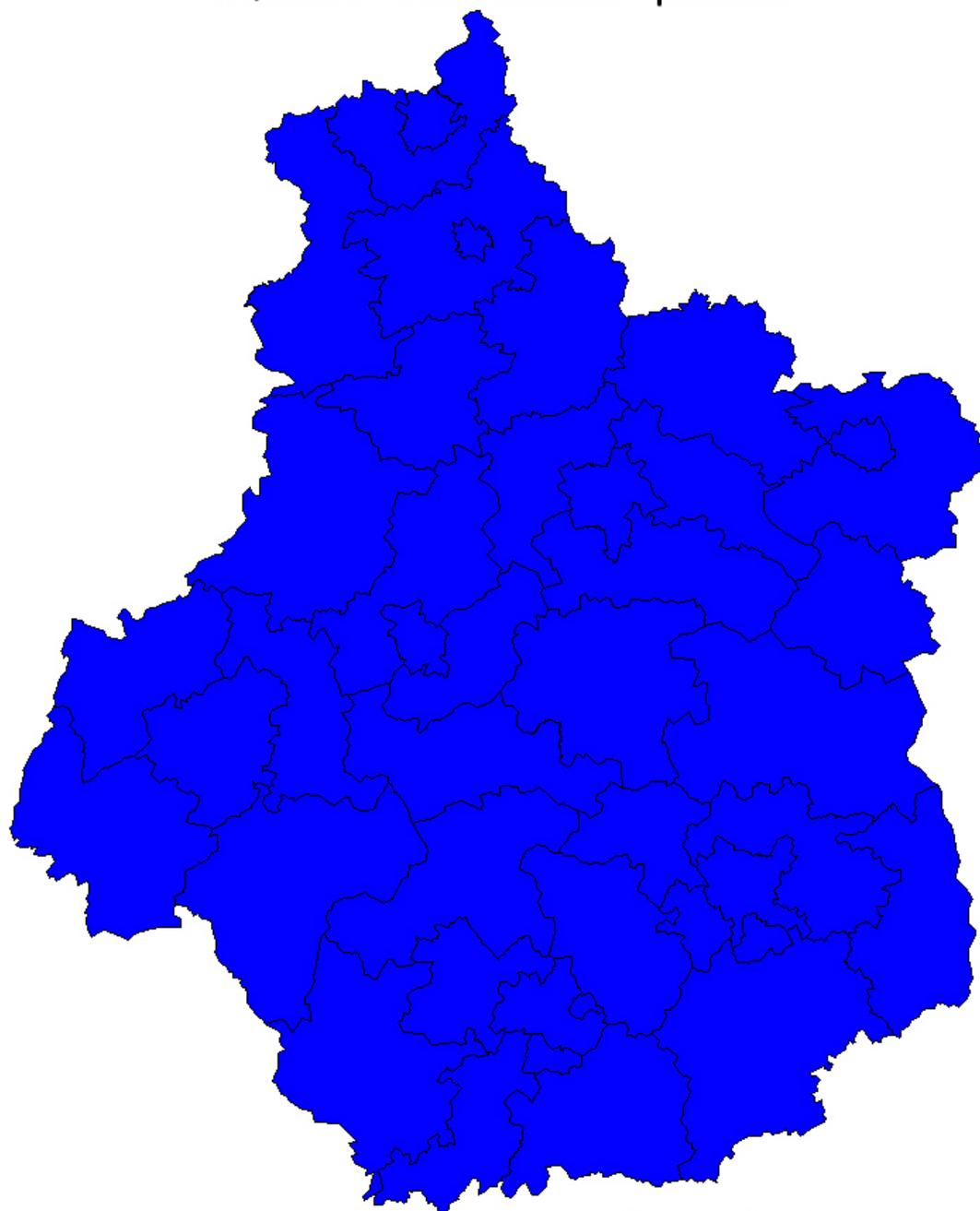
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du B(a)P en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en nickel
Référence : valeur annuelle - proximité



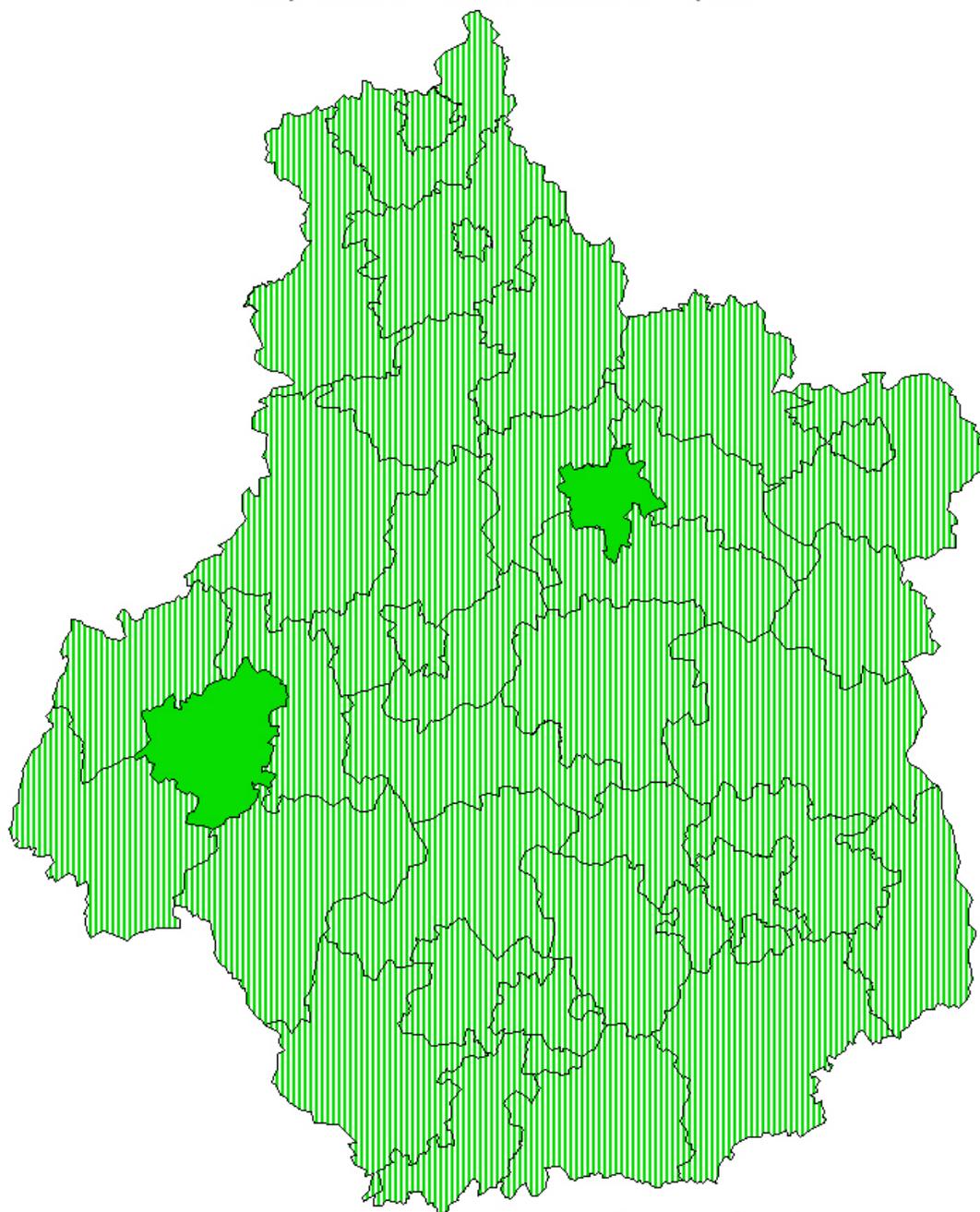
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du nickel en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en nickel
Référence : valeur annuelle - fond



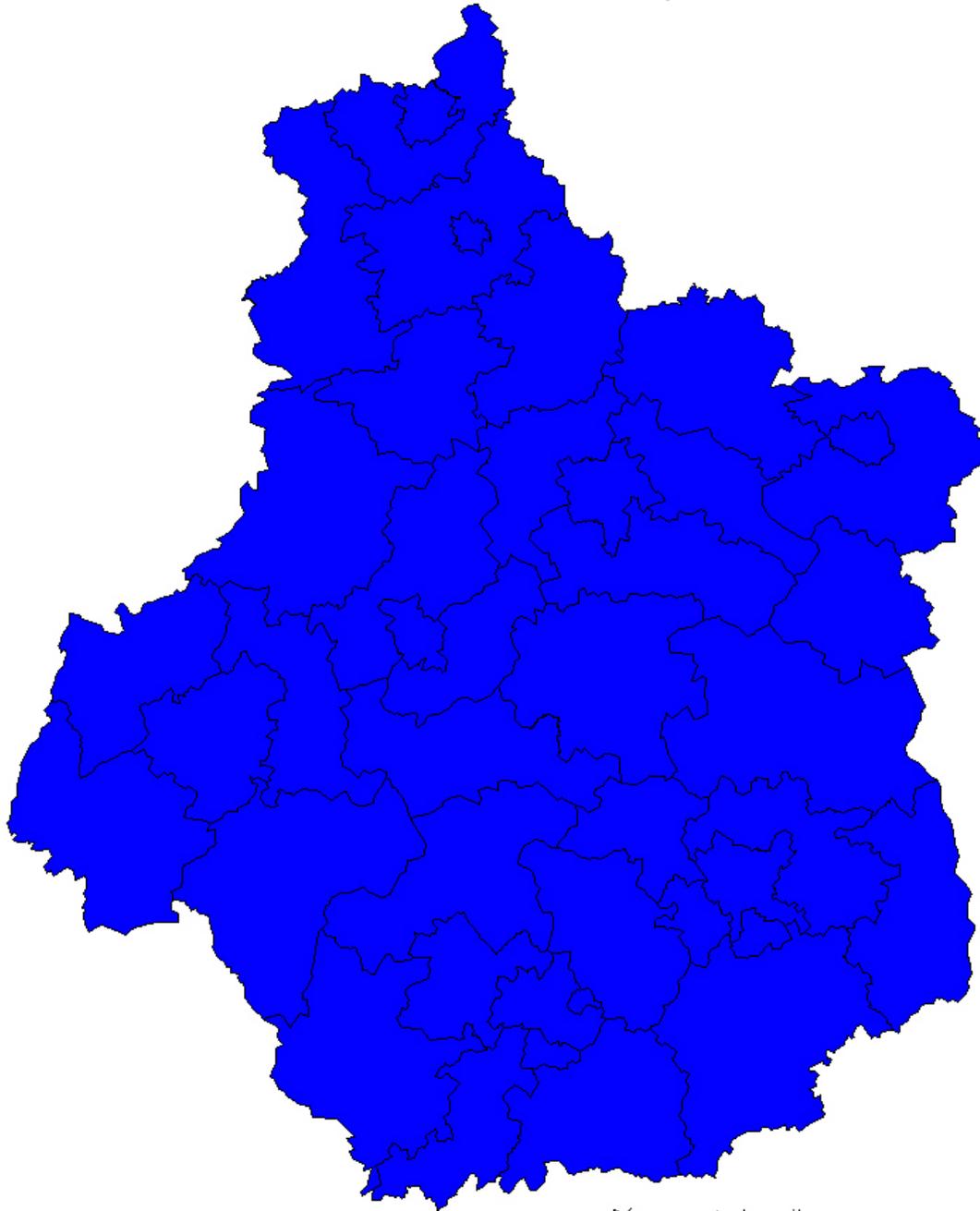
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



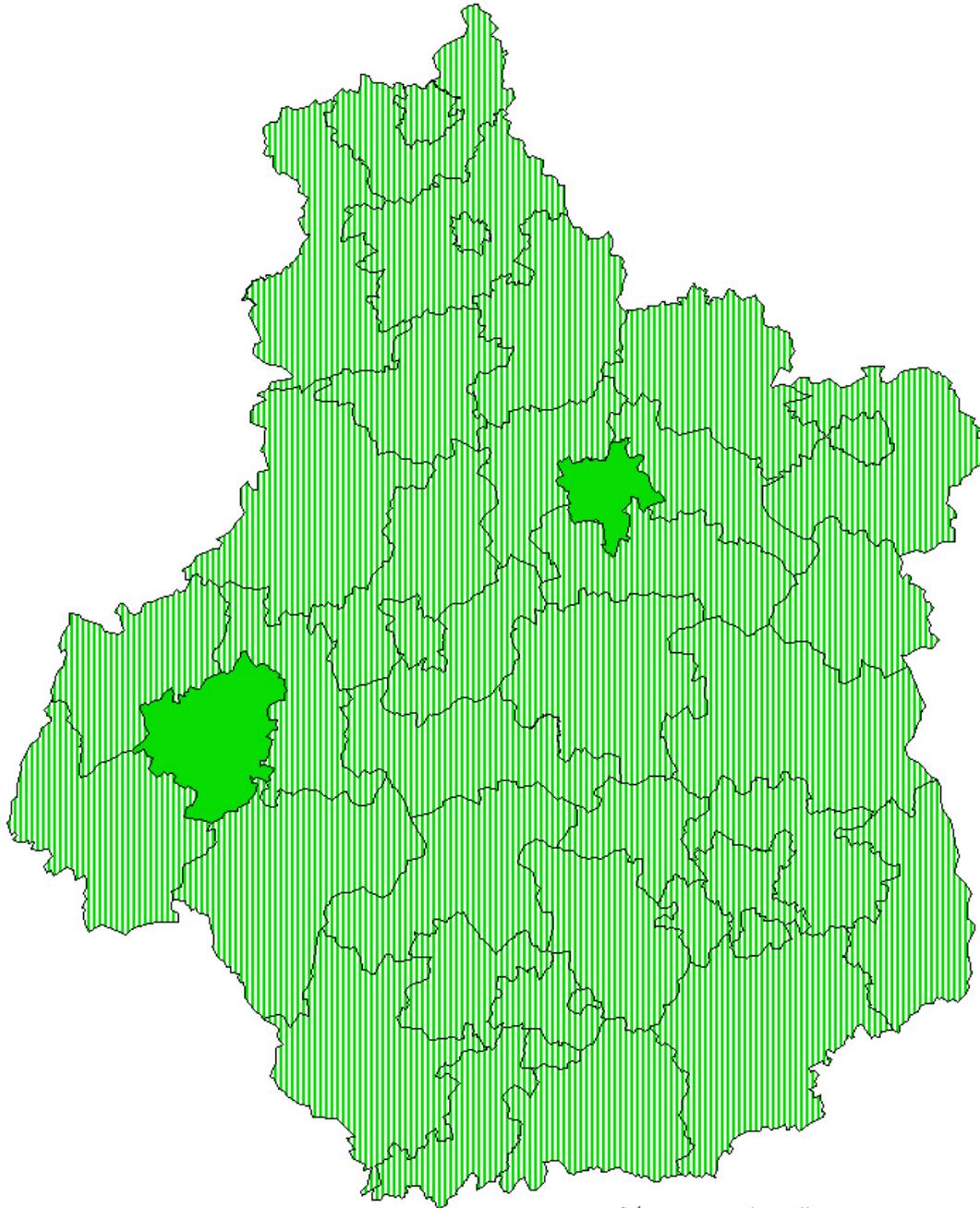
Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du nickel en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en cadmium
Référence : valeur annuelle - proximité



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du cadmium en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en cadmium
Référence : valeur annuelle - fond



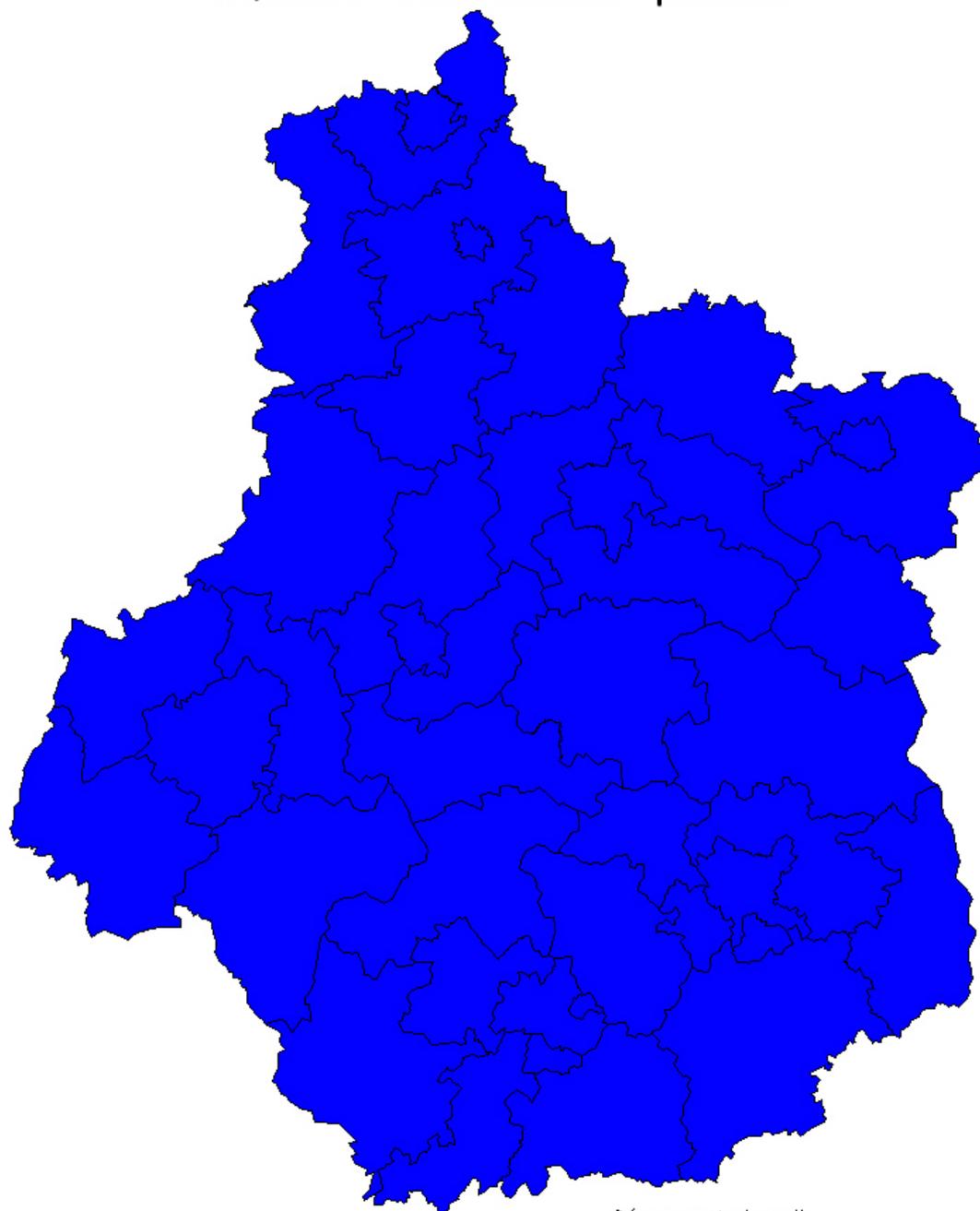
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du cadmium en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en arsenic
Référence : valeur annuelle - proximité



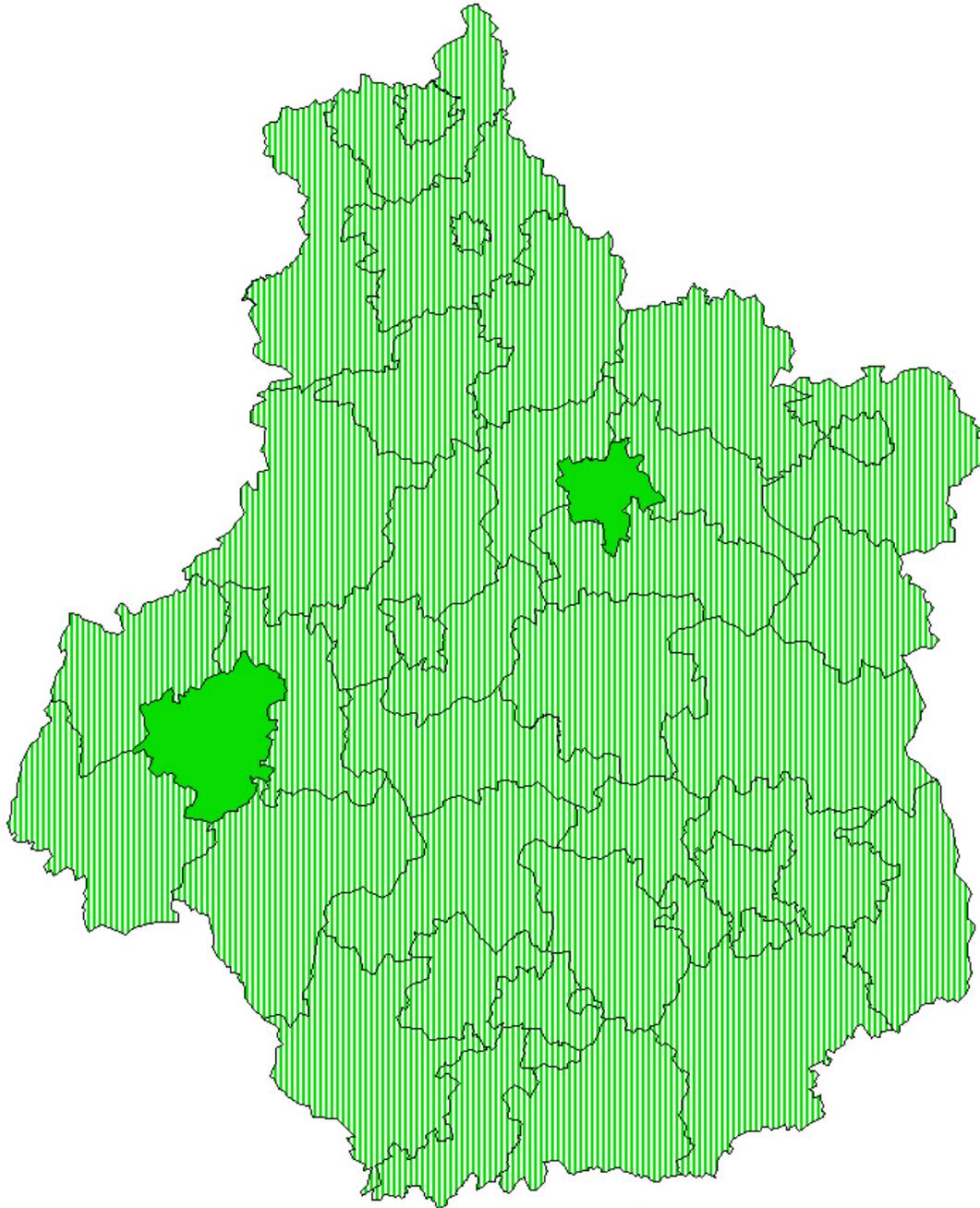
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire de l'arsenic en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en arsenic
Référence : valeur annuelle - fond



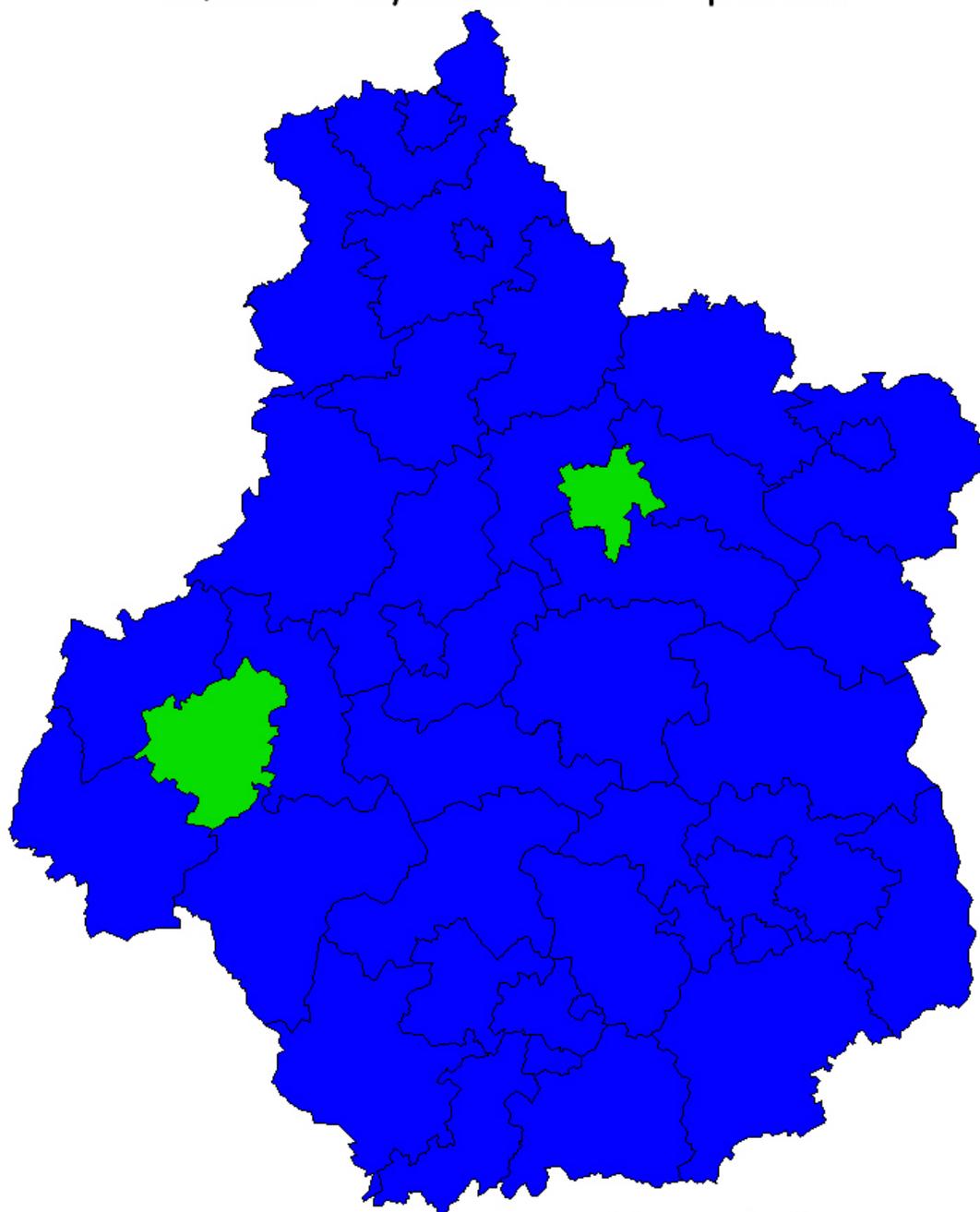
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire de l'arsenic en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en monoxyde de carbone
 Référence : moyenne sur 8 heures - proximité



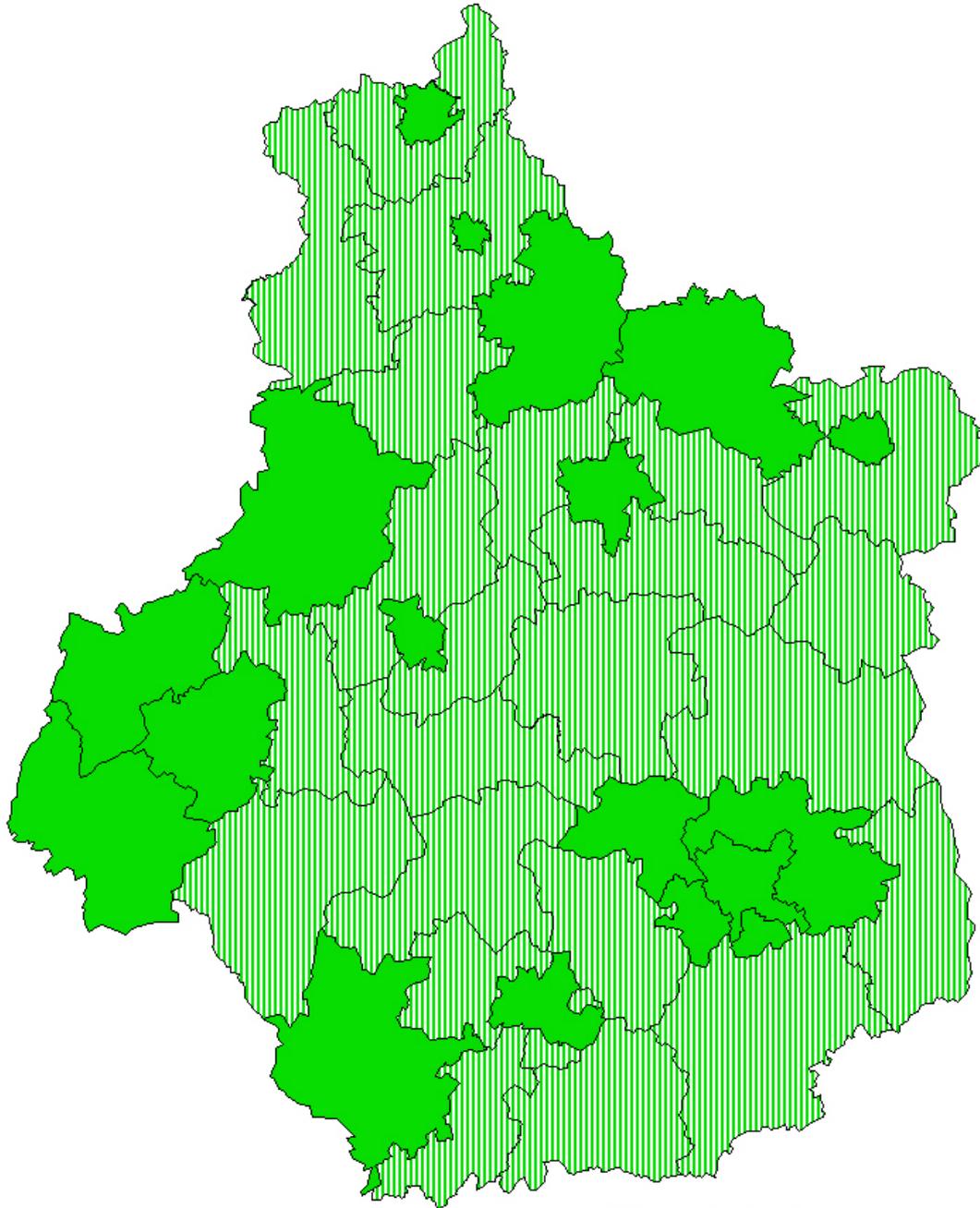
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du monoxyde de carbone en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en monoxyde de carbone
Référence : moyenne sur 8 heures - fond



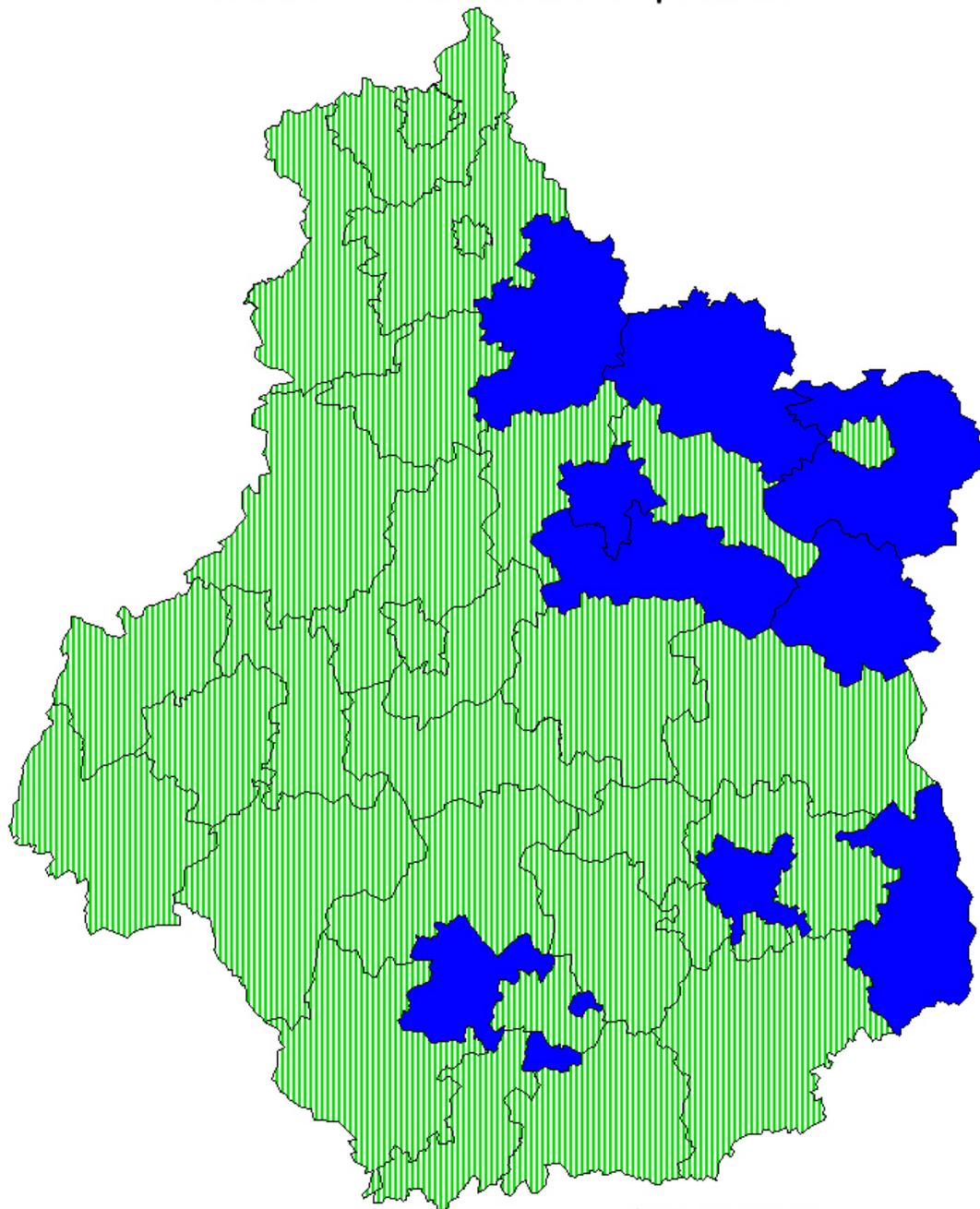
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du monoxyde de carbone en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en Dioxyde de soufre
Référence : valeur annuelle - proximité



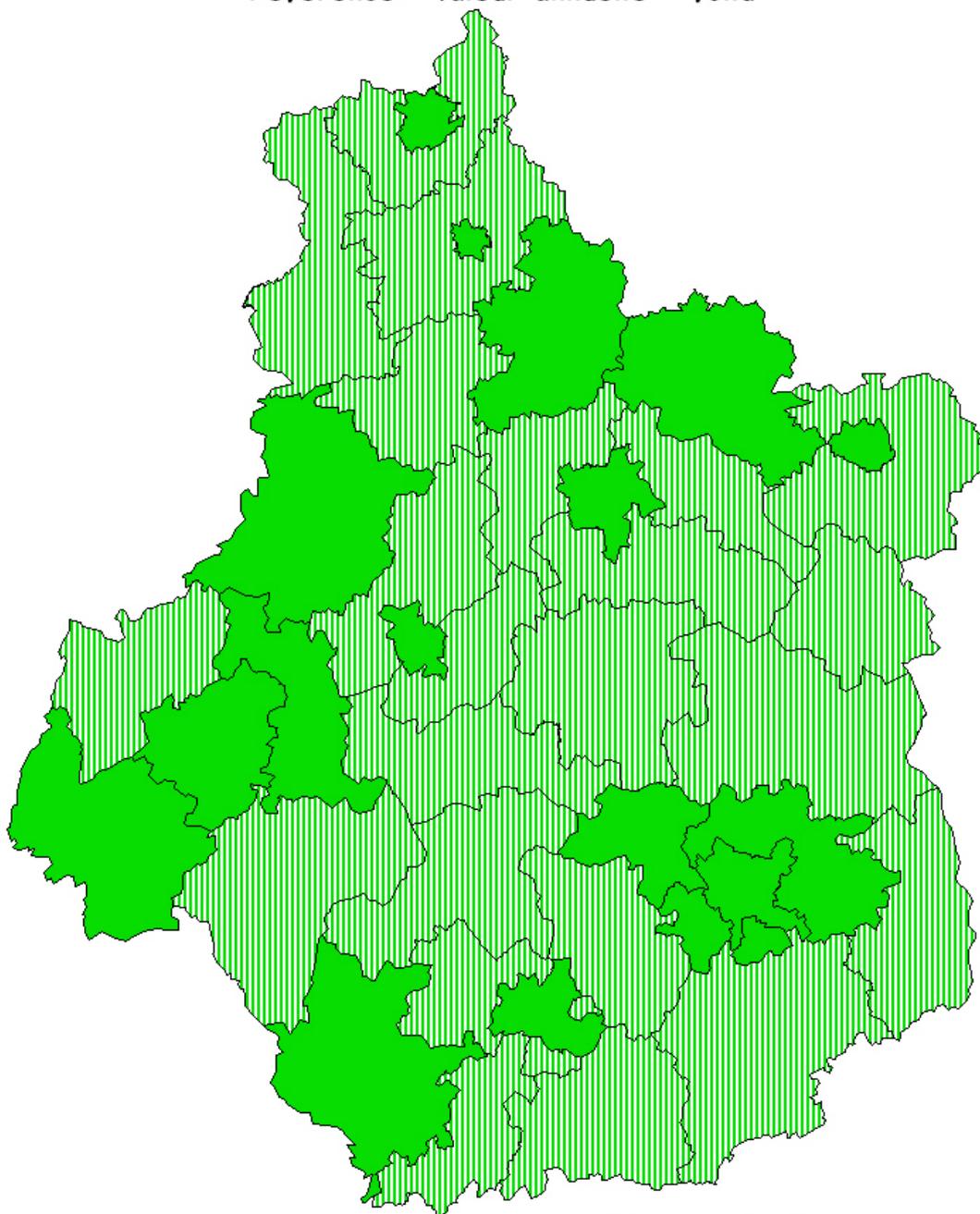
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde de soufre en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en Dioxyde de soufre
Référence : valeur annuelle - fond



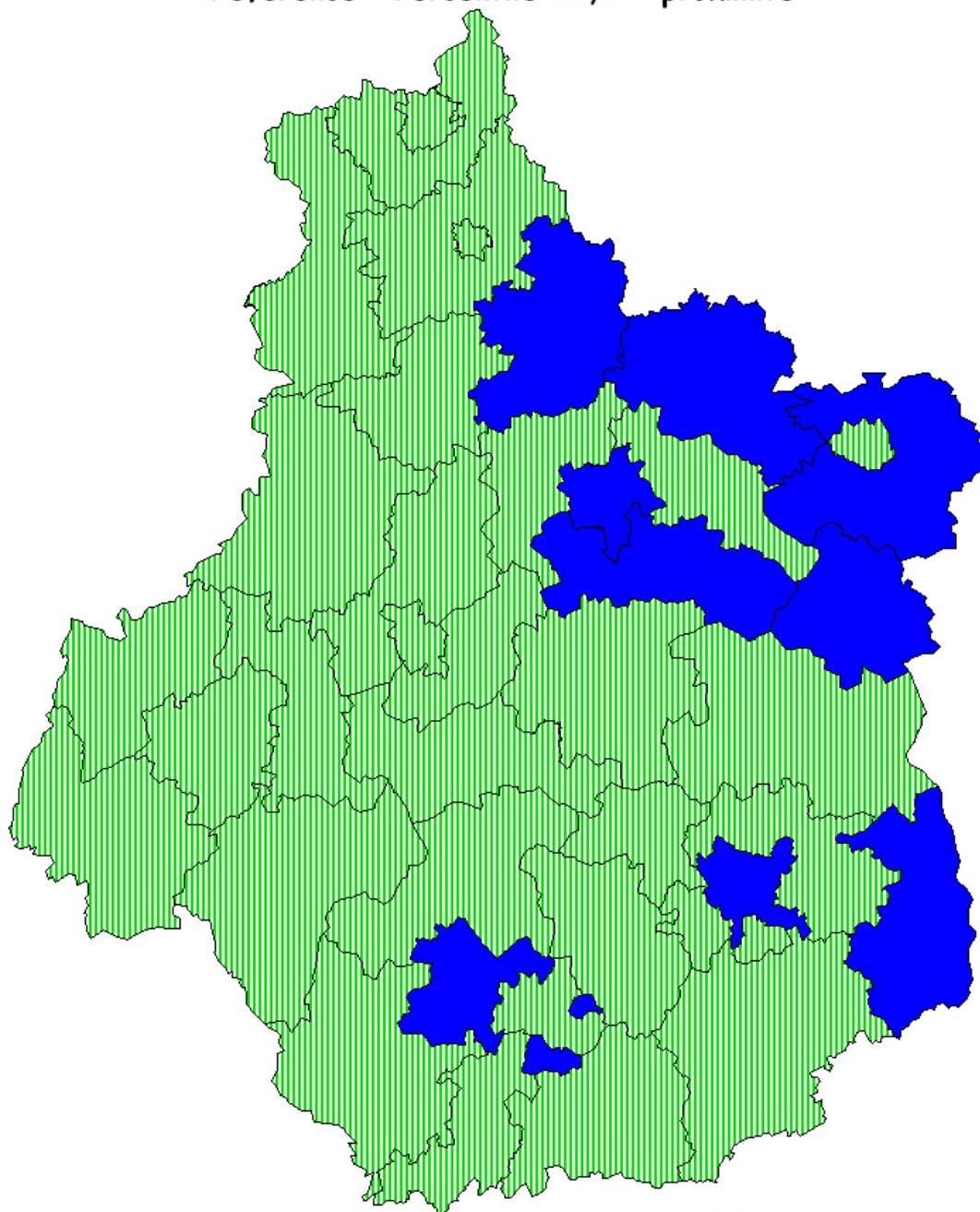
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde de soufre en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en Dioxyde de soufre
 Référence : Percentile 99,2 - proximité



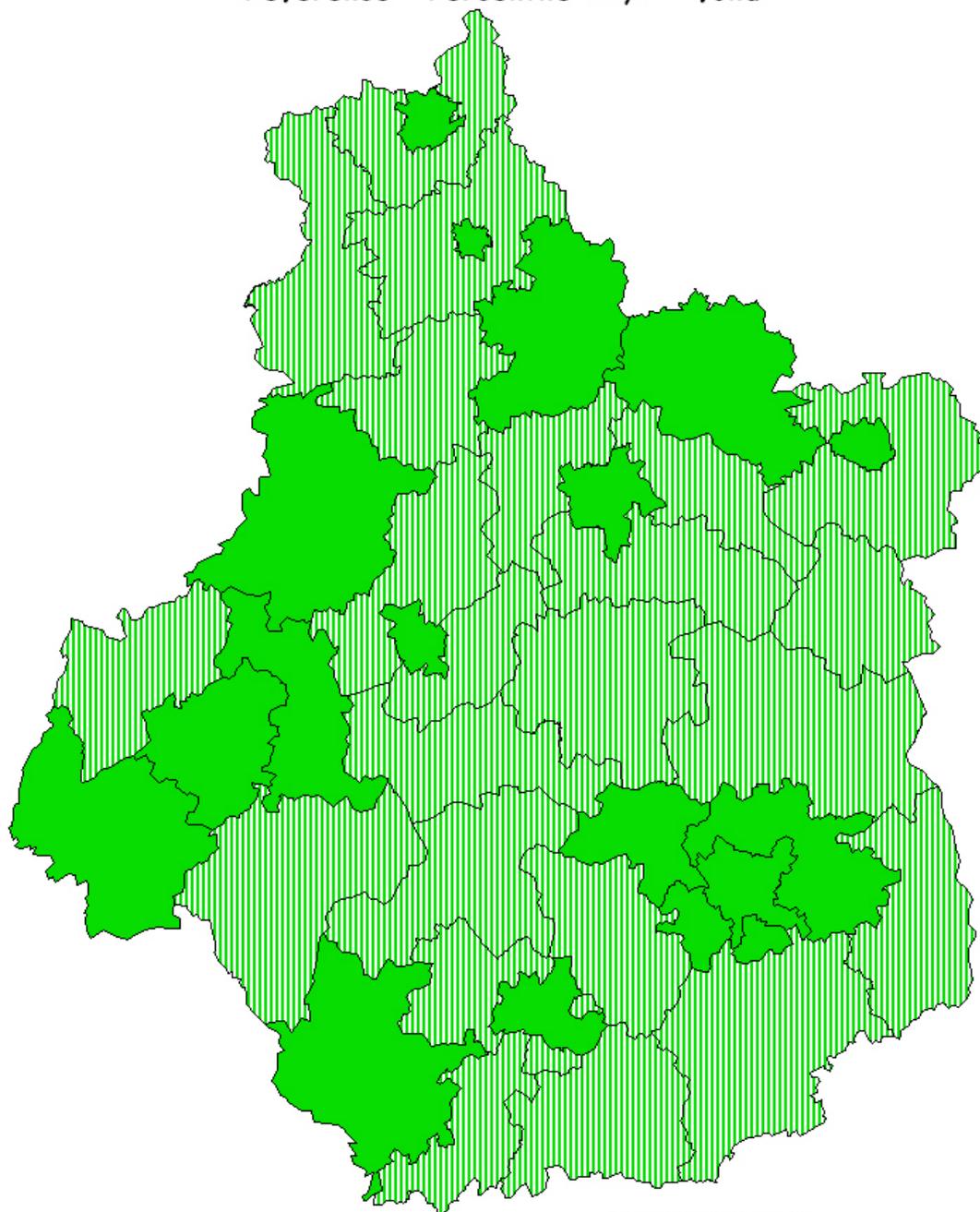
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde de soufre en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en Dioxyde de soufre
Référence : Percentile 99,2 - fond



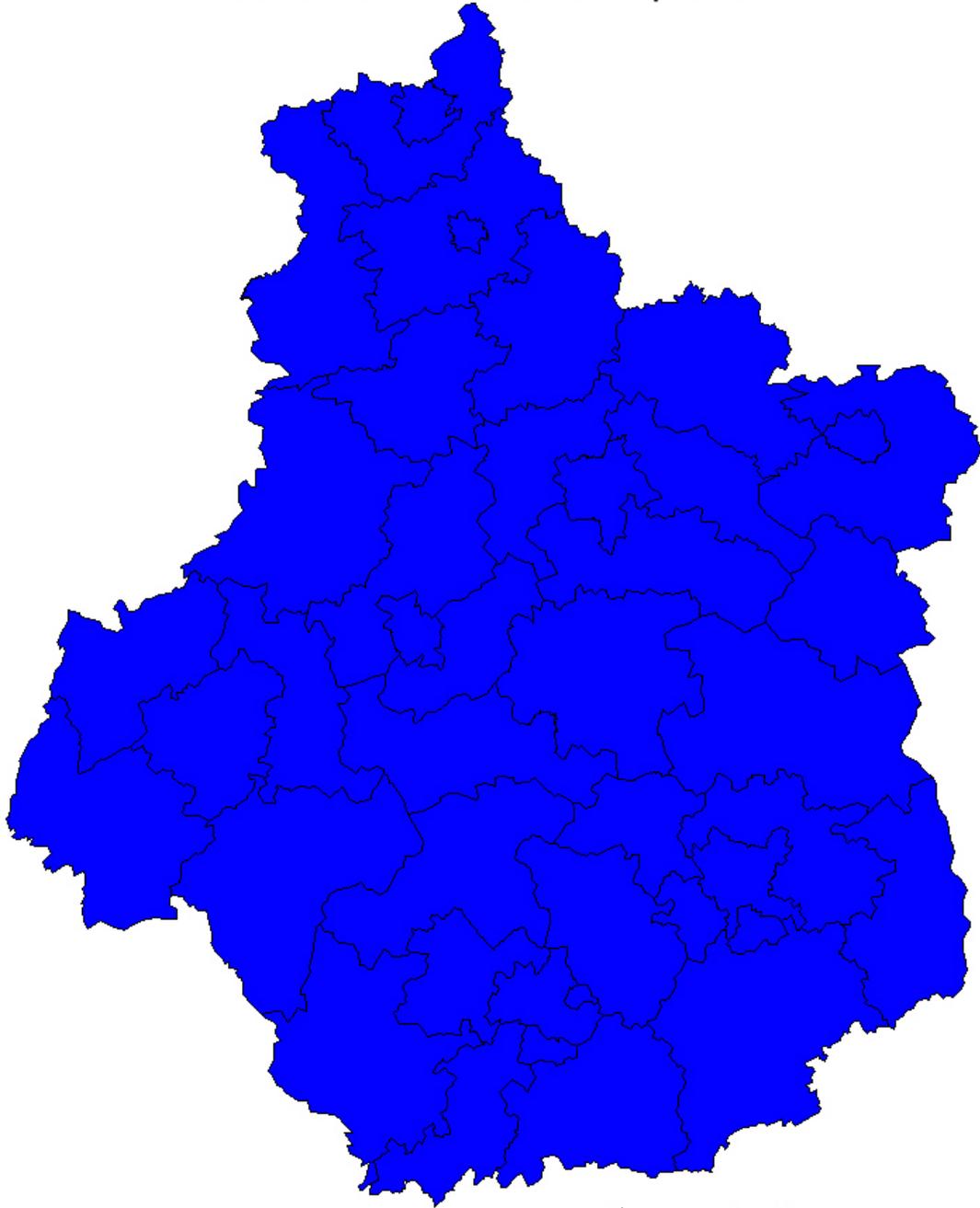
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde de soufre en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en Plomb
Référence : valeur annuelle - proximité



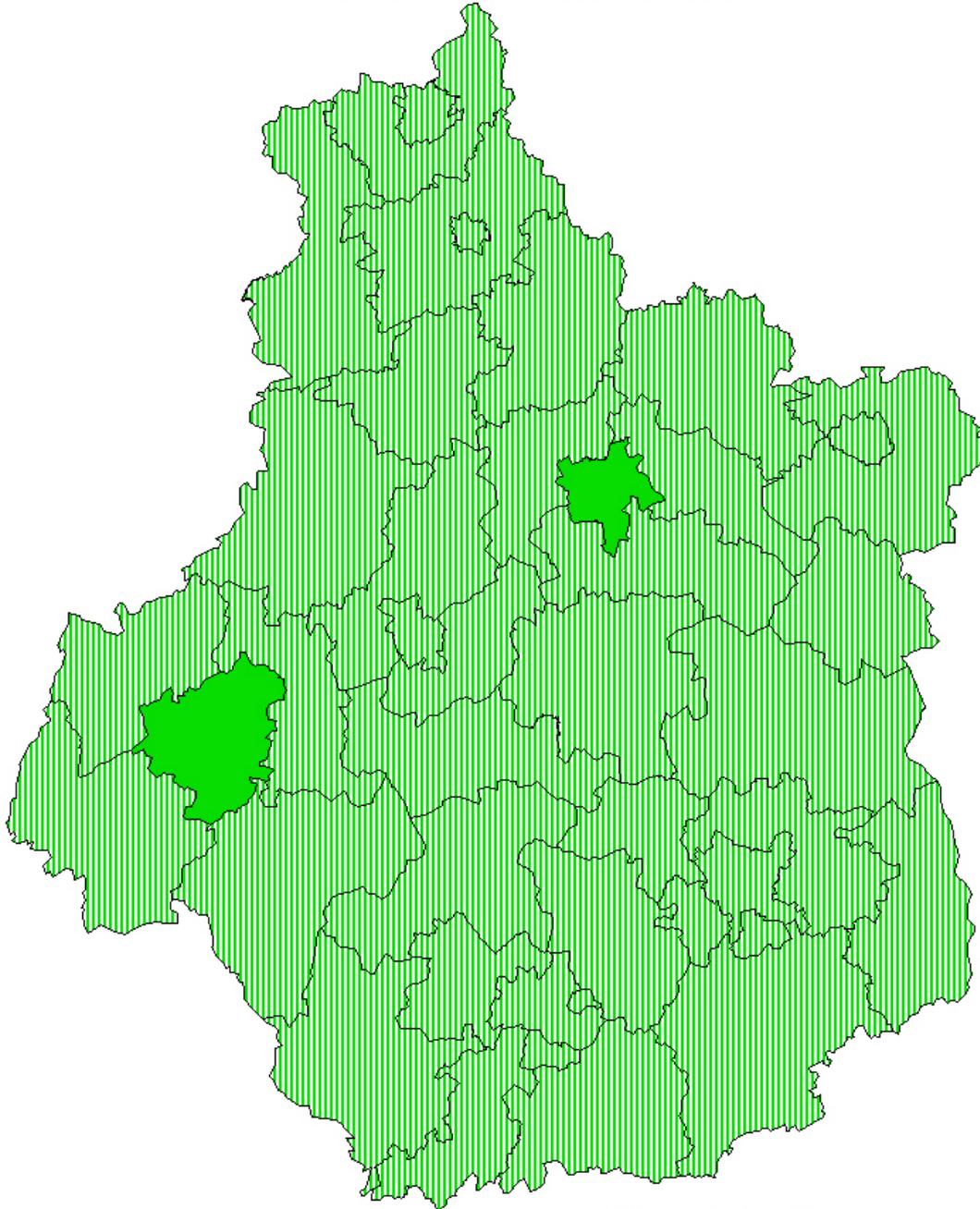
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- ▨ Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- ▨ Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- ▨ Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du plomb en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en Plomb
Référence : valeur annuelle - fond



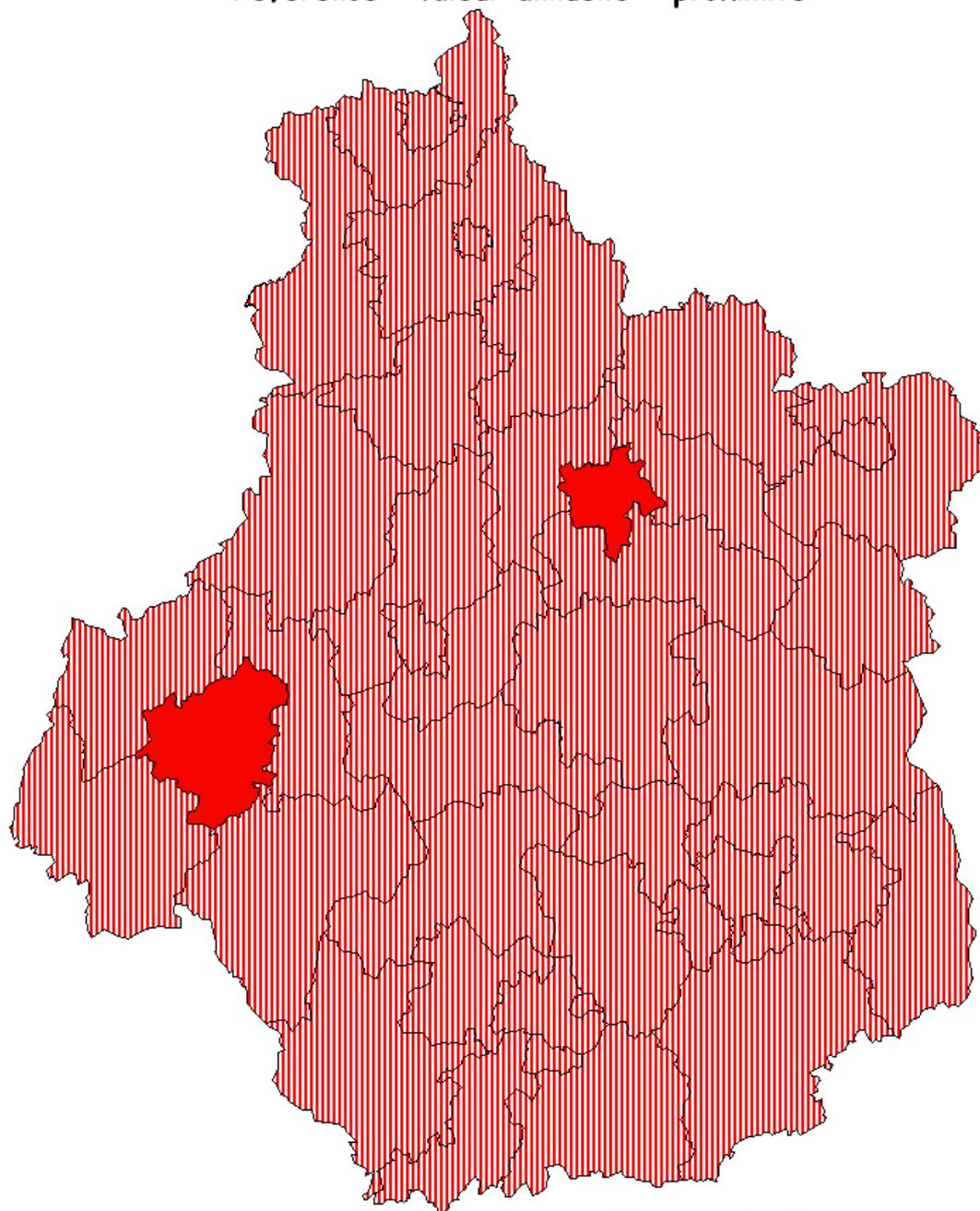
Dépassements de seuils

-  Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
-  Valeur entre le seuil minimum et maximum
-  Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
-  Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
-  Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
-  Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
-  Pas estimé
-  Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du plomb en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en PM10
Référence : valeur annuelle - proximité



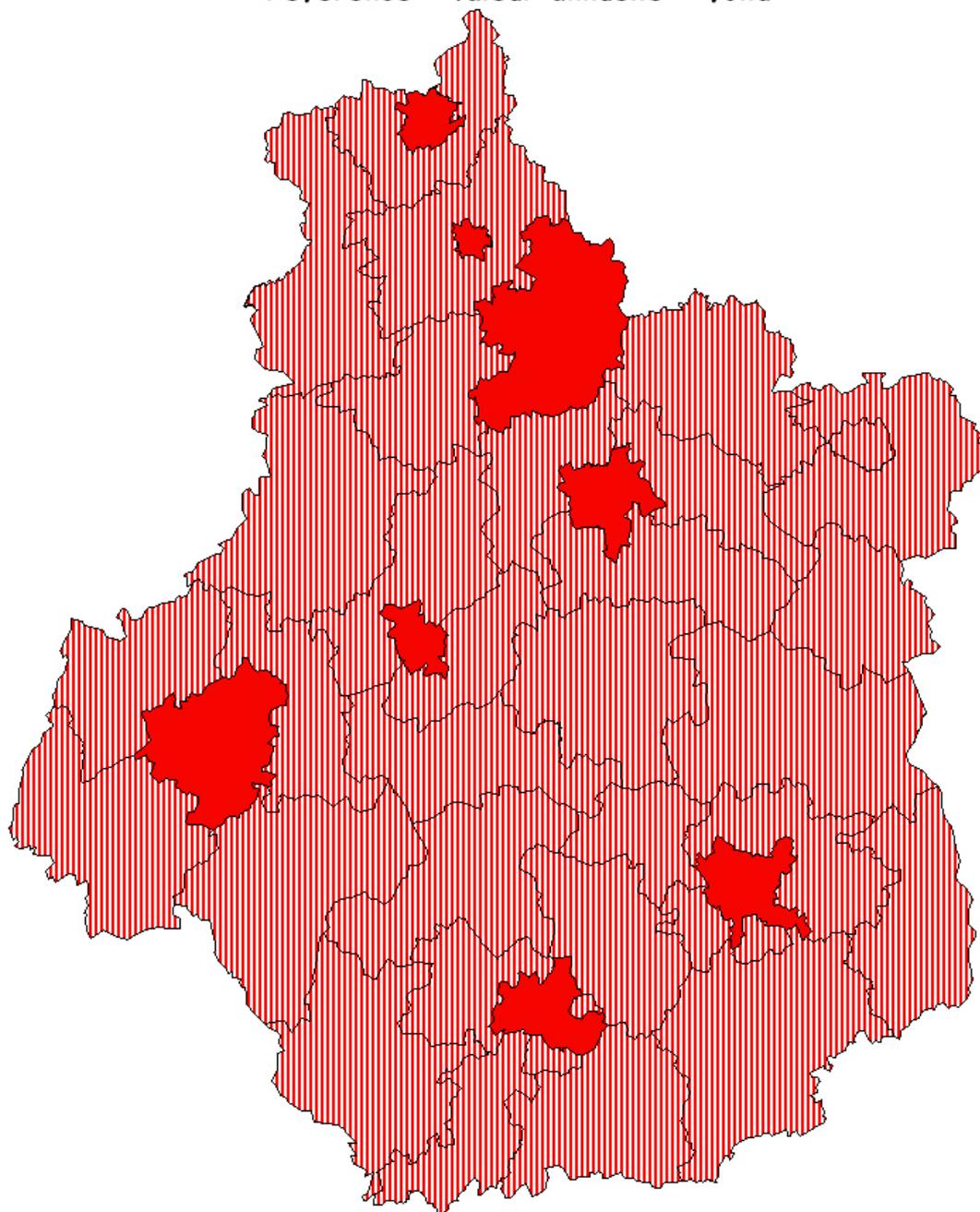
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire des PM10 en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en PM10
Référence : valeur annuelle - fond



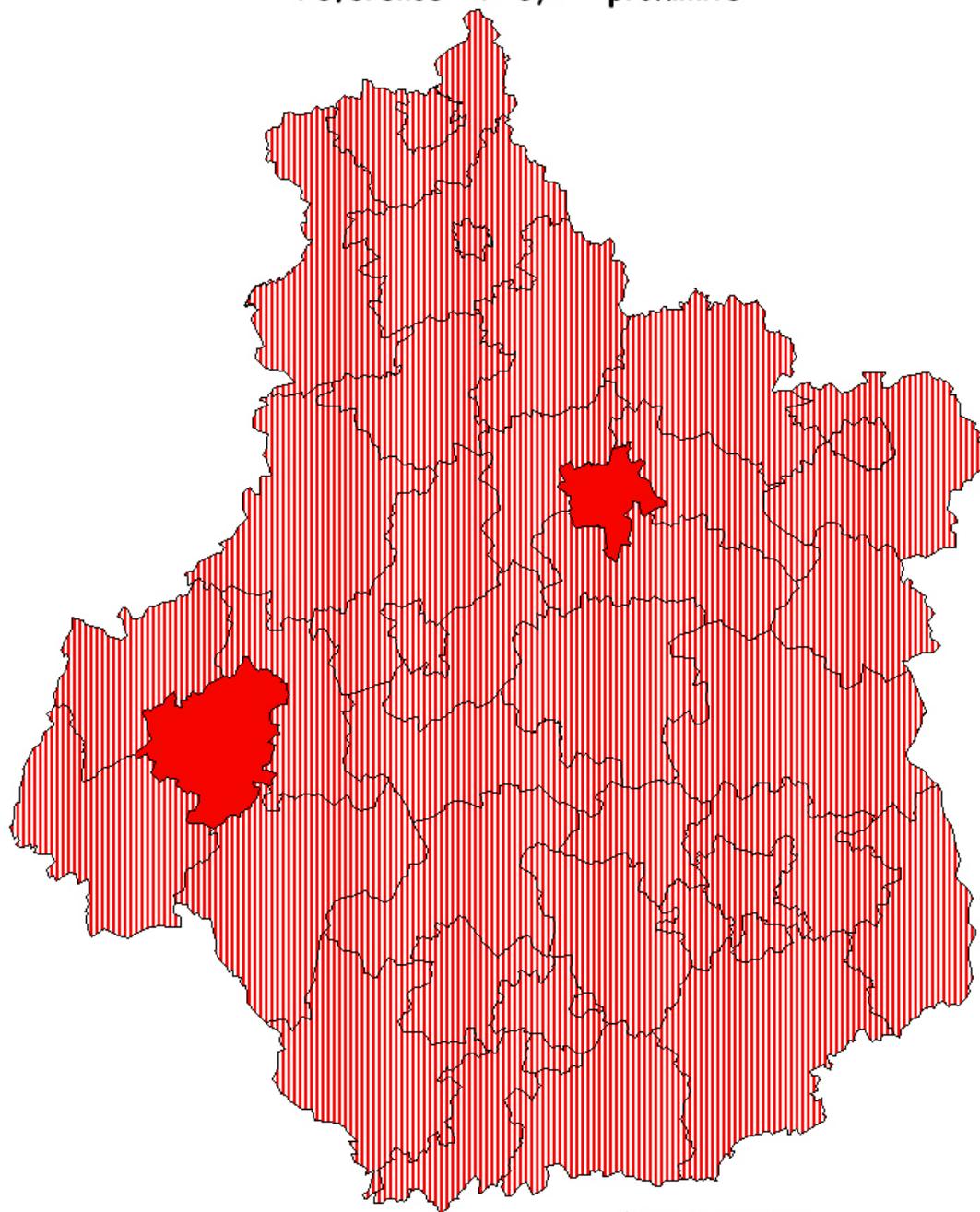
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire des PM10 en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en PM10
Référence : P98,1 - proximité



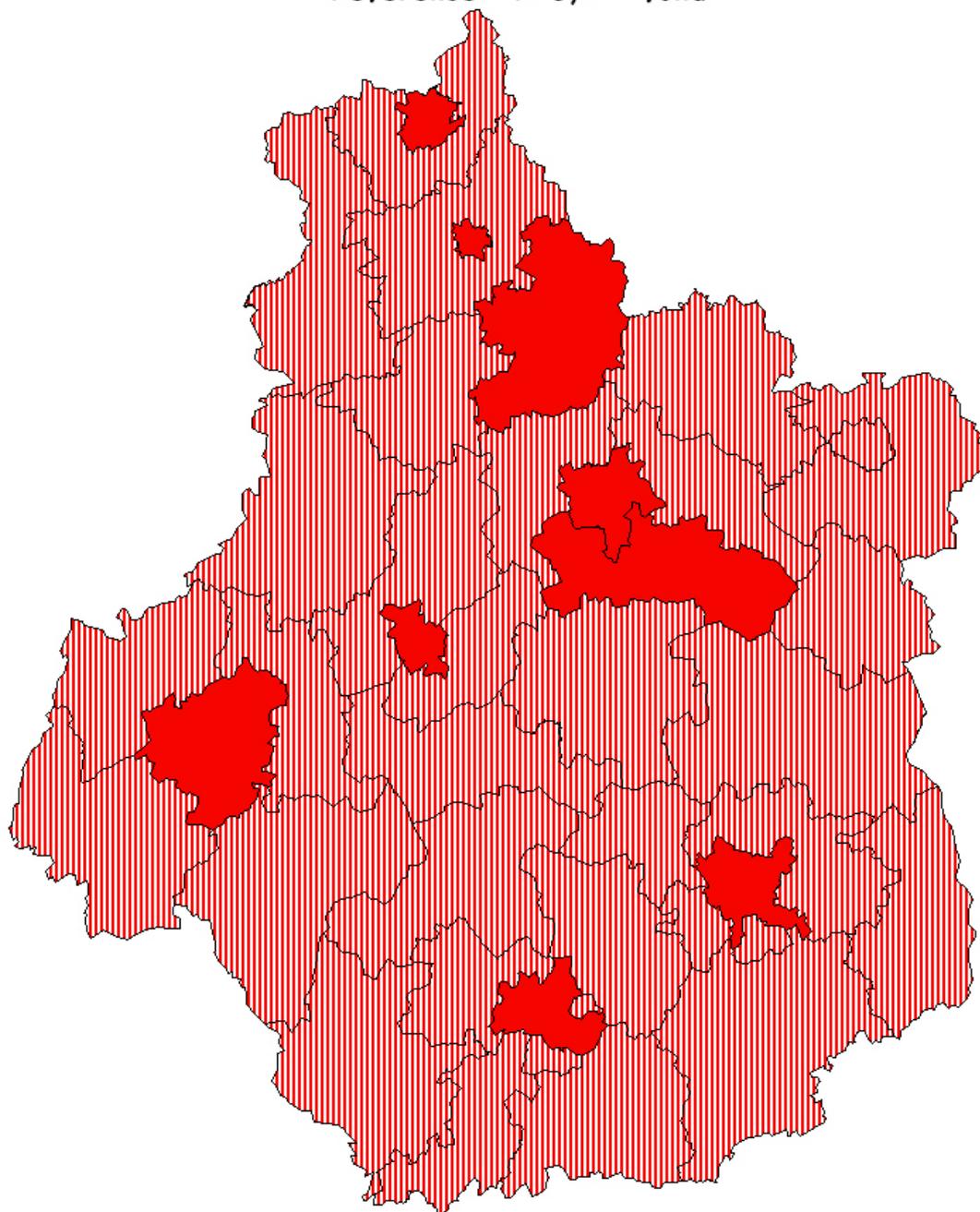
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire des PM10 en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en PM10
 Référence : P98,1 - fond



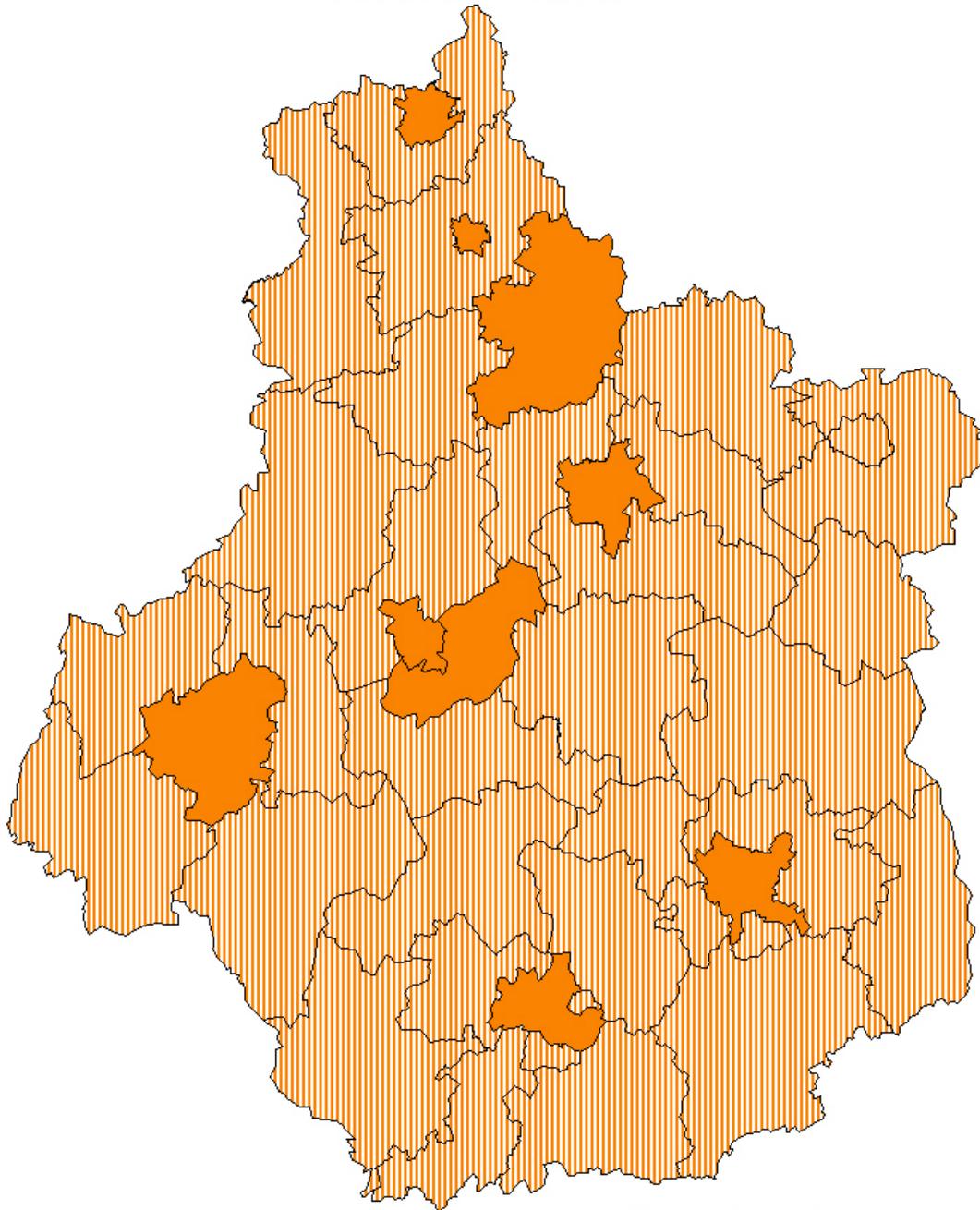
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire des PM10 en situation de fond

Dépassements de seuils en ozone
Référence : AOT annuel



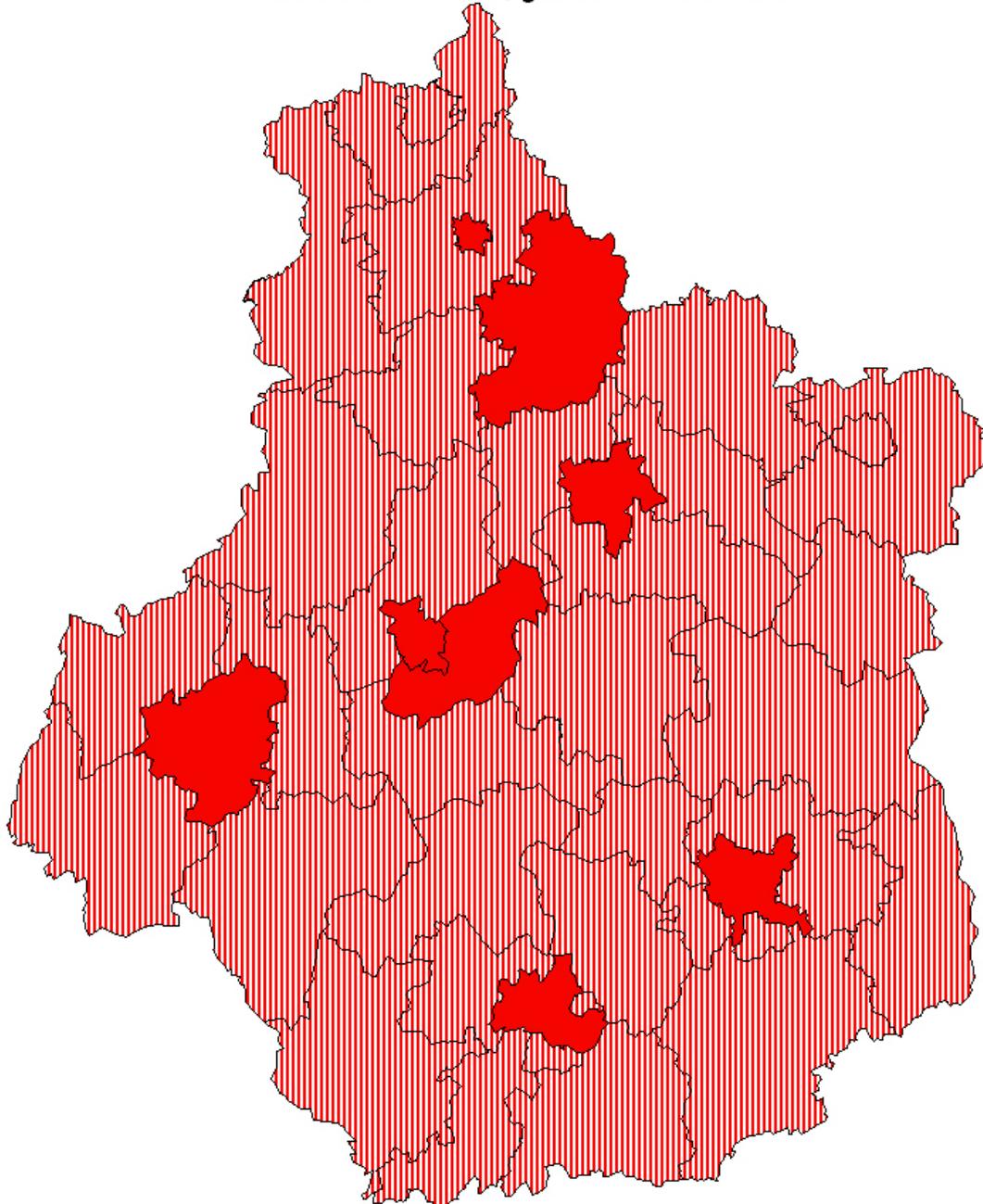
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure à la valeur cible
- Valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Estimation de valeur supérieure à la valeur cible
- Estimation de valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Estimation de valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire de l'ozone

Dépassements de seuils en ozone
Référence : 120 µg/m³ sur 8 heures



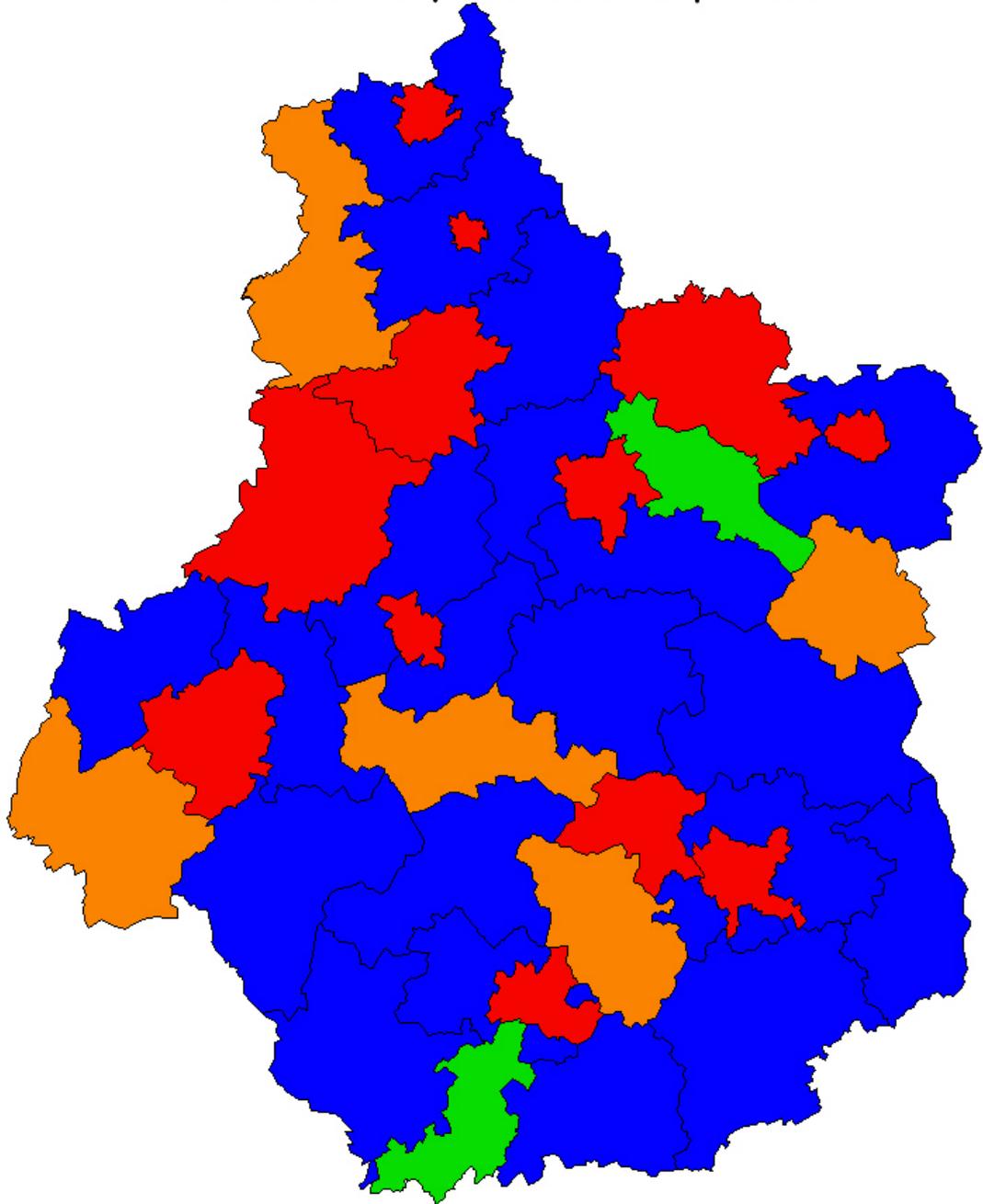
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure à la valeur cible
- Valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Estimation de valeur supérieure à la valeur cible
- Estimation de valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Estimation de valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire de l'ozone

Dépassements de seuils d'évaluation en dioxyde d'azote
 Référence : moyenne annuelle en proximité



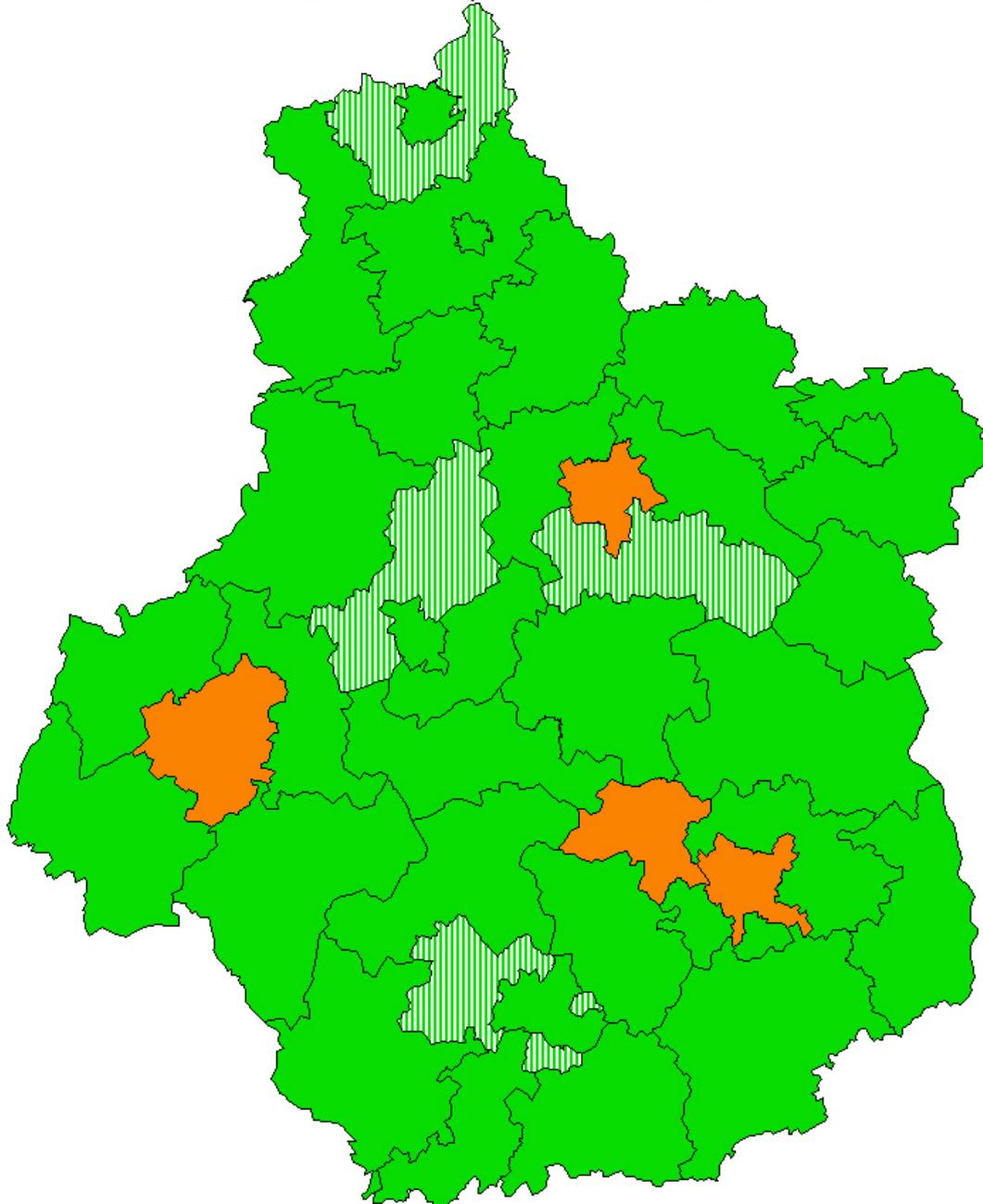
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde d'azote en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en dioxyde d'azote
 Référence : moyenne annuelle en fond



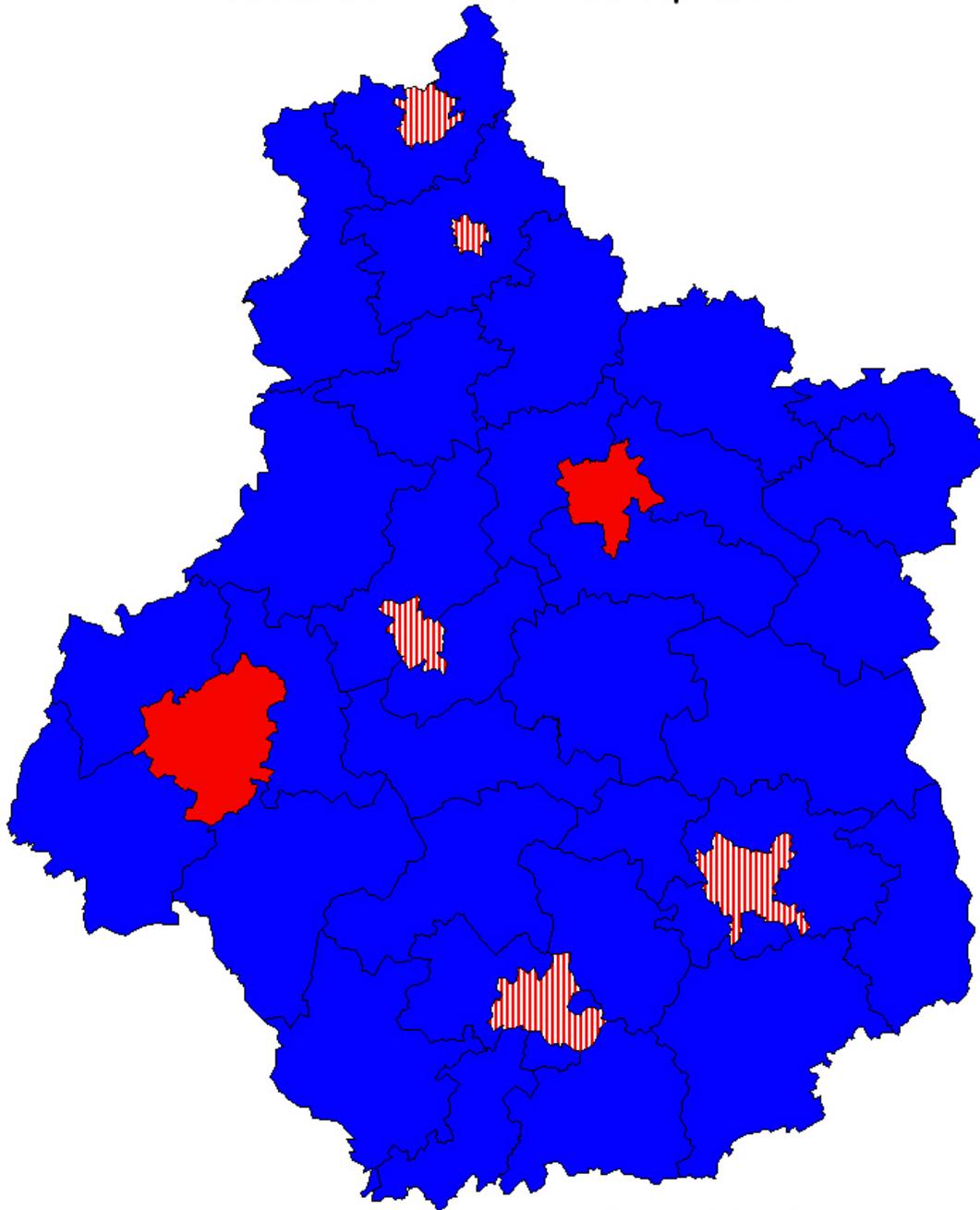
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde d'azote en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en dioxyde d'azote
Référence : P99.8 horaire en proximité



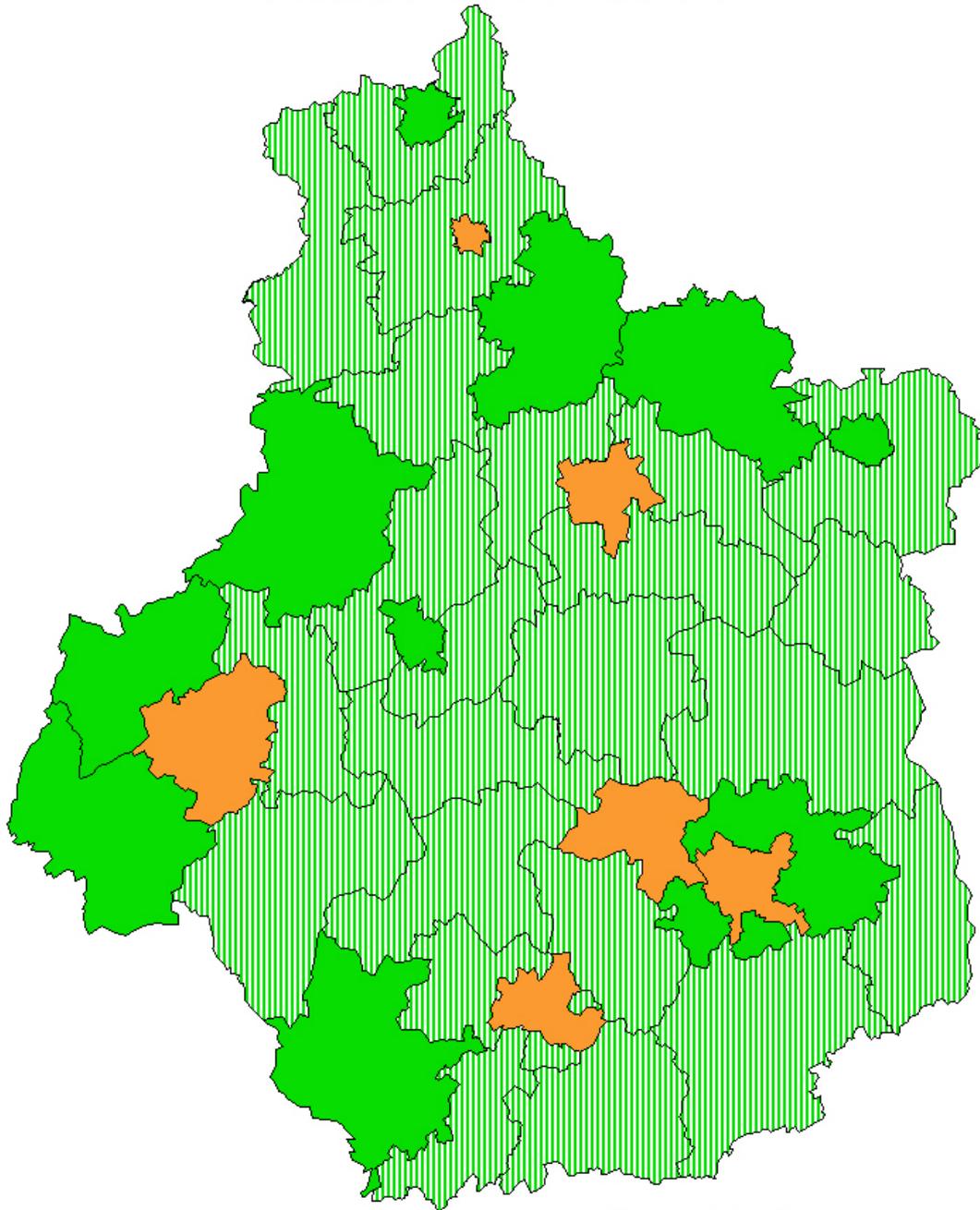
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde d'azote en situation de proximité

Dépassements de seuils d'évaluation en dioxyde d'azote
Référence : P99.8 horaire en fond



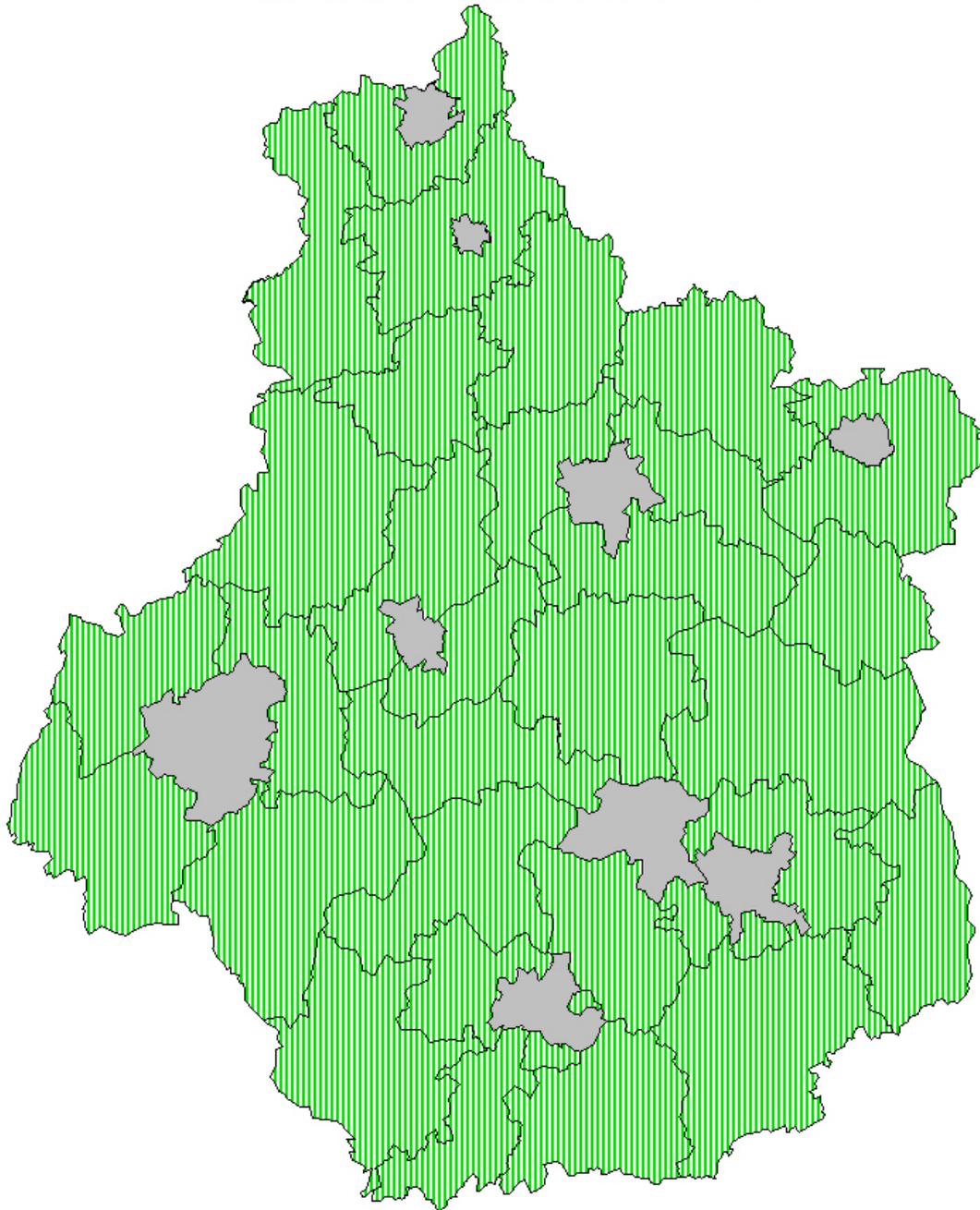
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du dioxyde d'azote en situation de fond

Dépassements de seuils en oxydes d'azote
Référence : valeur annuelle - fond



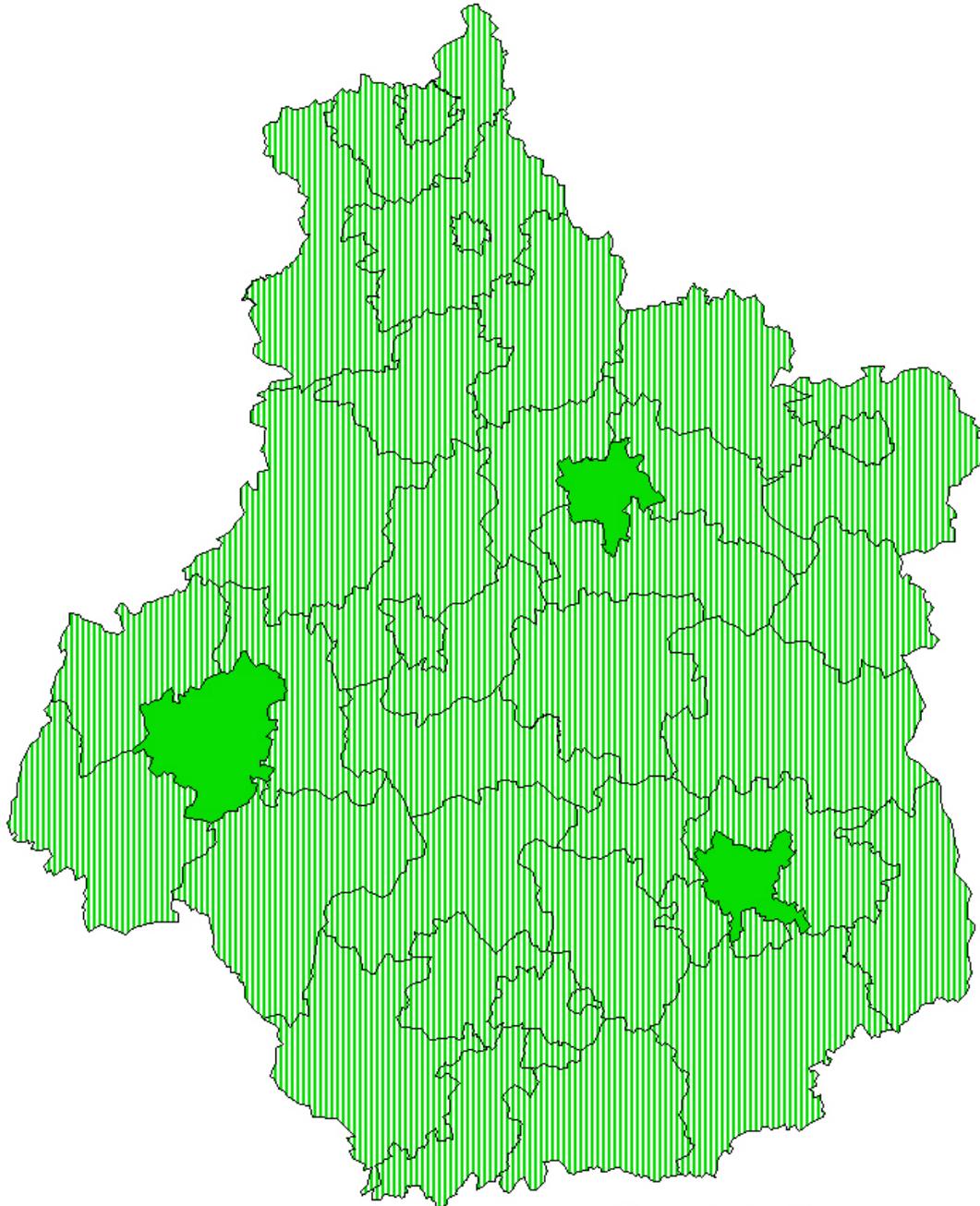
Dépassements de seuils

- Valeur supérieure à la valeur cible
- Valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Estimation de valeur supérieure à la valeur cible
- Estimation de valeur entre l'objectif à long terme et la valeur cible
- Estimation de valeur inférieure à l'objectif de qualité
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire des oxydes d'azote en situation de fond

Dépassements de seuils d'évaluation en benzène
Référence : valeur annuelle - fond



Dépassements de seuils

- Valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Valeur entre le seuil minimum et maximum
- Valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Estimation de valeur supérieure au seuil d'évaluation maximum
- Estimation de valeur entre le seuil minimum et maximum
- Estimation de valeur inférieure au seuil d'évaluation minimum
- Pas estimé
- Sans valeur normative



Carte : résultats de l'évaluation préliminaire du benzène en situation de fond