

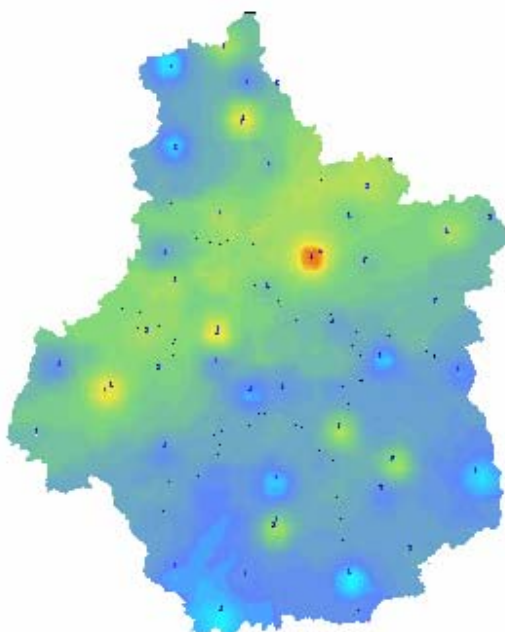
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air Région Centre



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

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

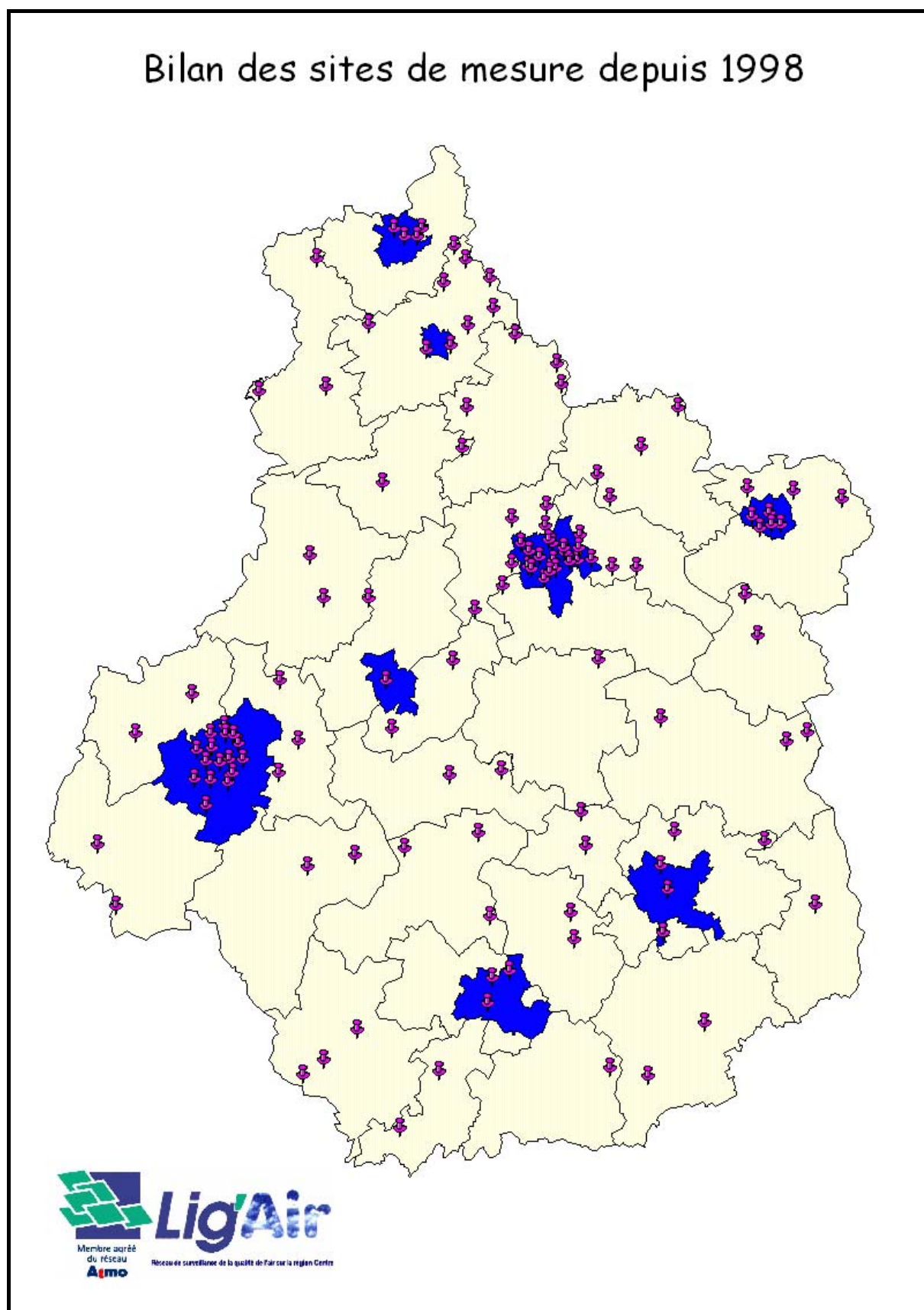
III-1 Bilan général des mesures effectuées depuis le début des mesures

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

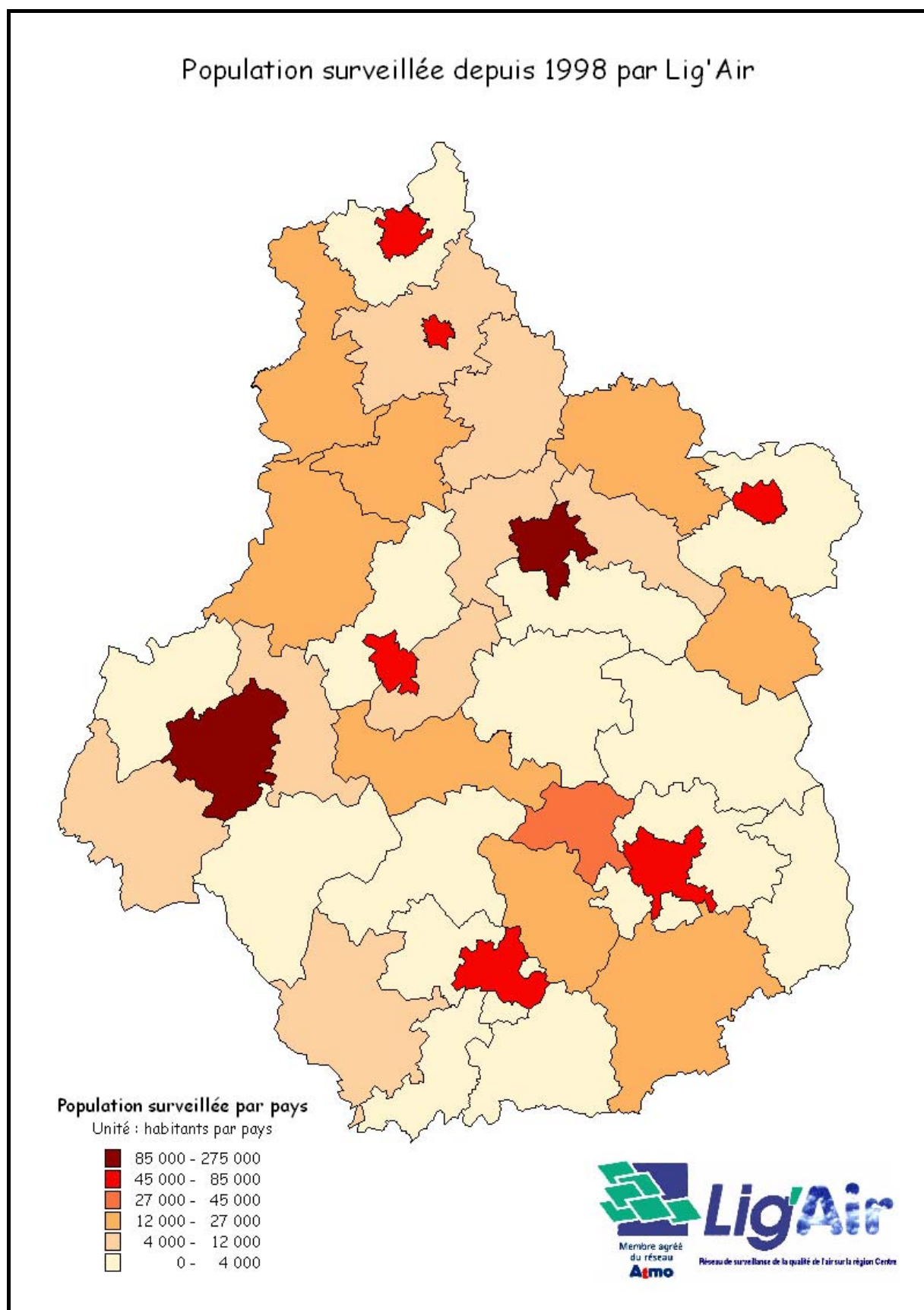
Tableau 9 : Bilan des mesures effectuées entre 1998 et 2005 par pays

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)

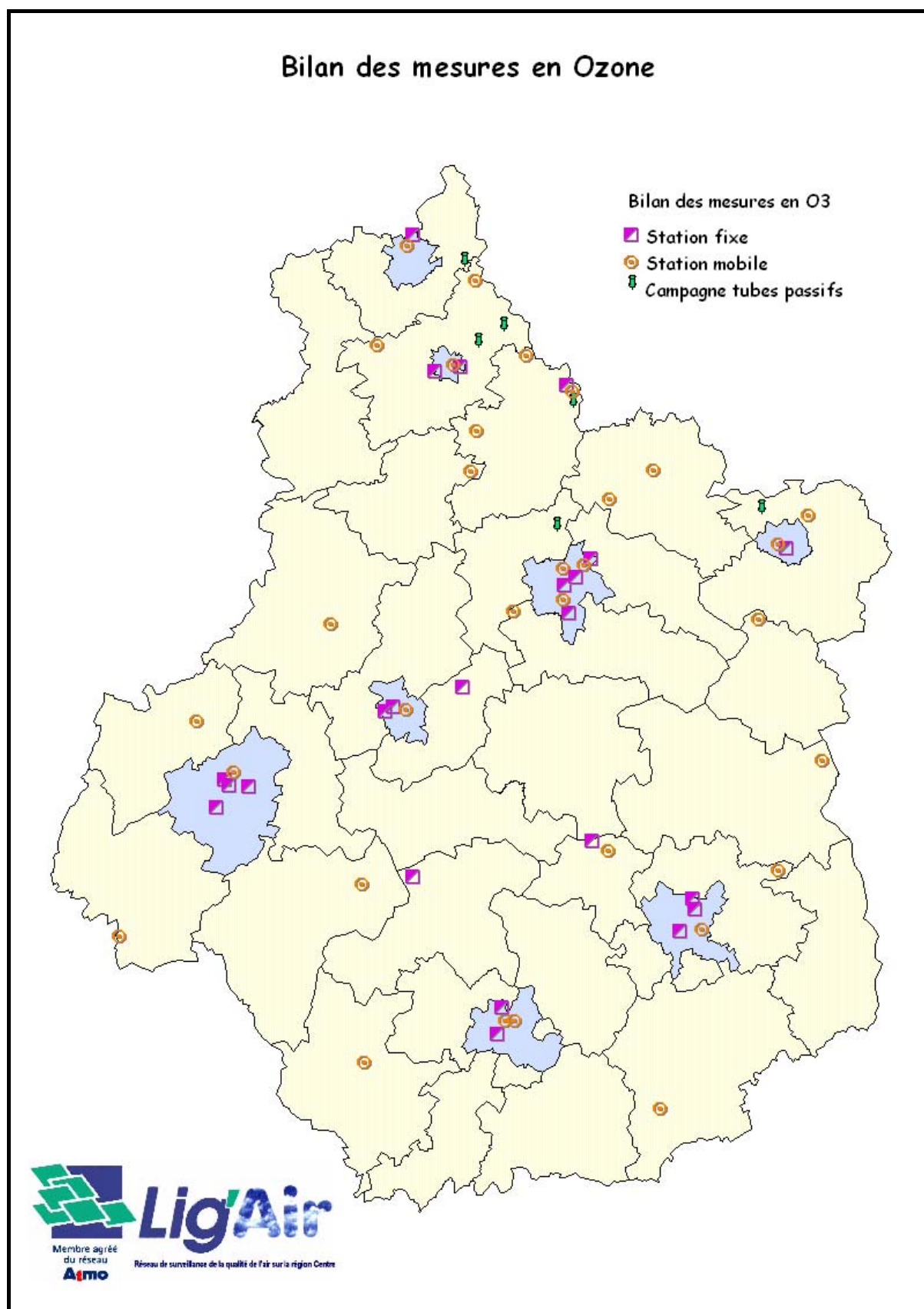
Le bilan effectué par Lig'Air s'appuie sur des mesures de terrain (station fixe, station mobile, tubes passifs, préleveur actif, jauge Owen) réalisées entre 1998 et 2005.

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).

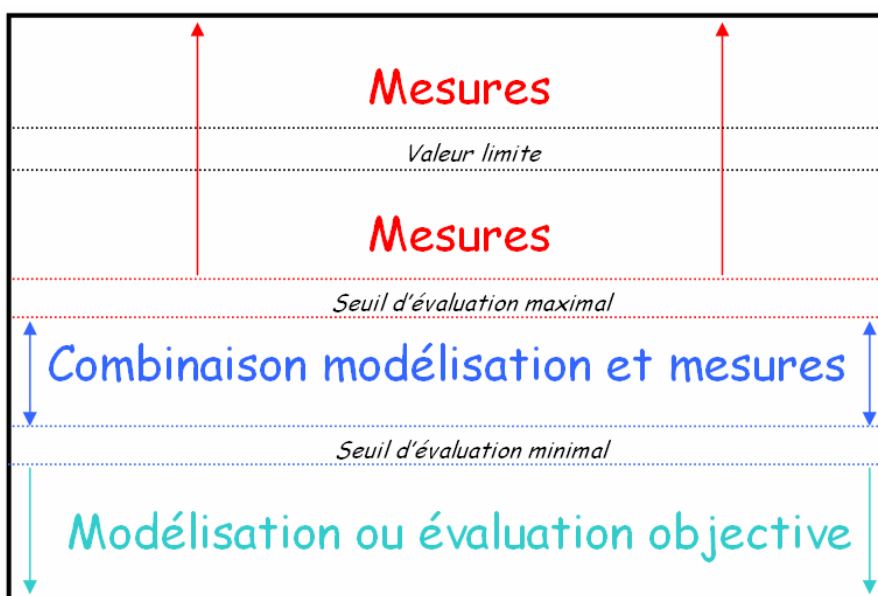


Schéma 1 : Exigences européennes en fonction des niveaux rencontrés

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).

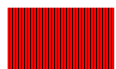
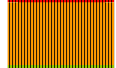

Le bleu stipule qu'aucune mesure ou qu'aucune méthode n'a été employée pour estimer la qualité de l'air sur le pays en question et qu'aucune estimation objective n'est susceptible de répondre à cette question.



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)

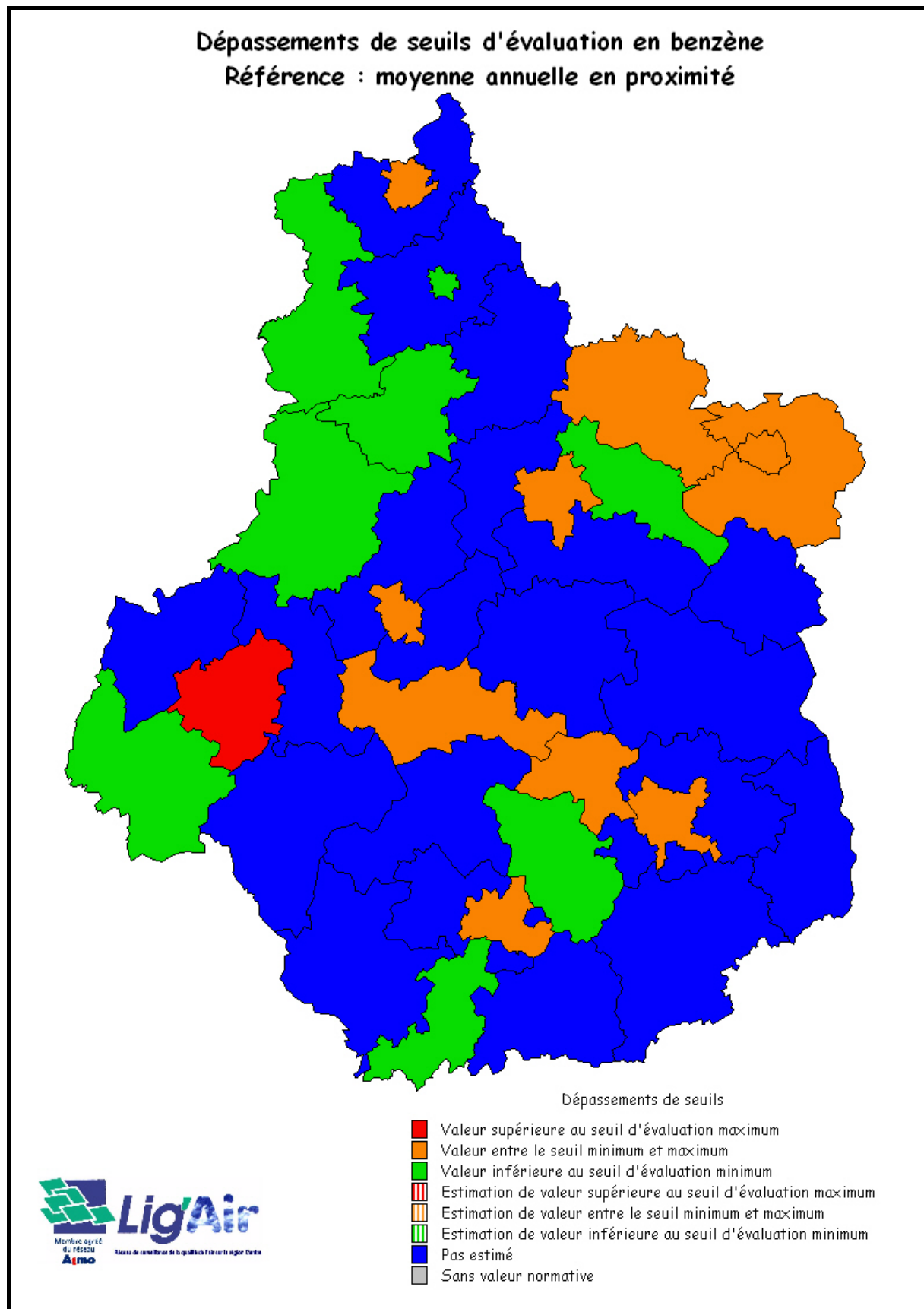
	Pas estimé
	Sans valeur normative

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.

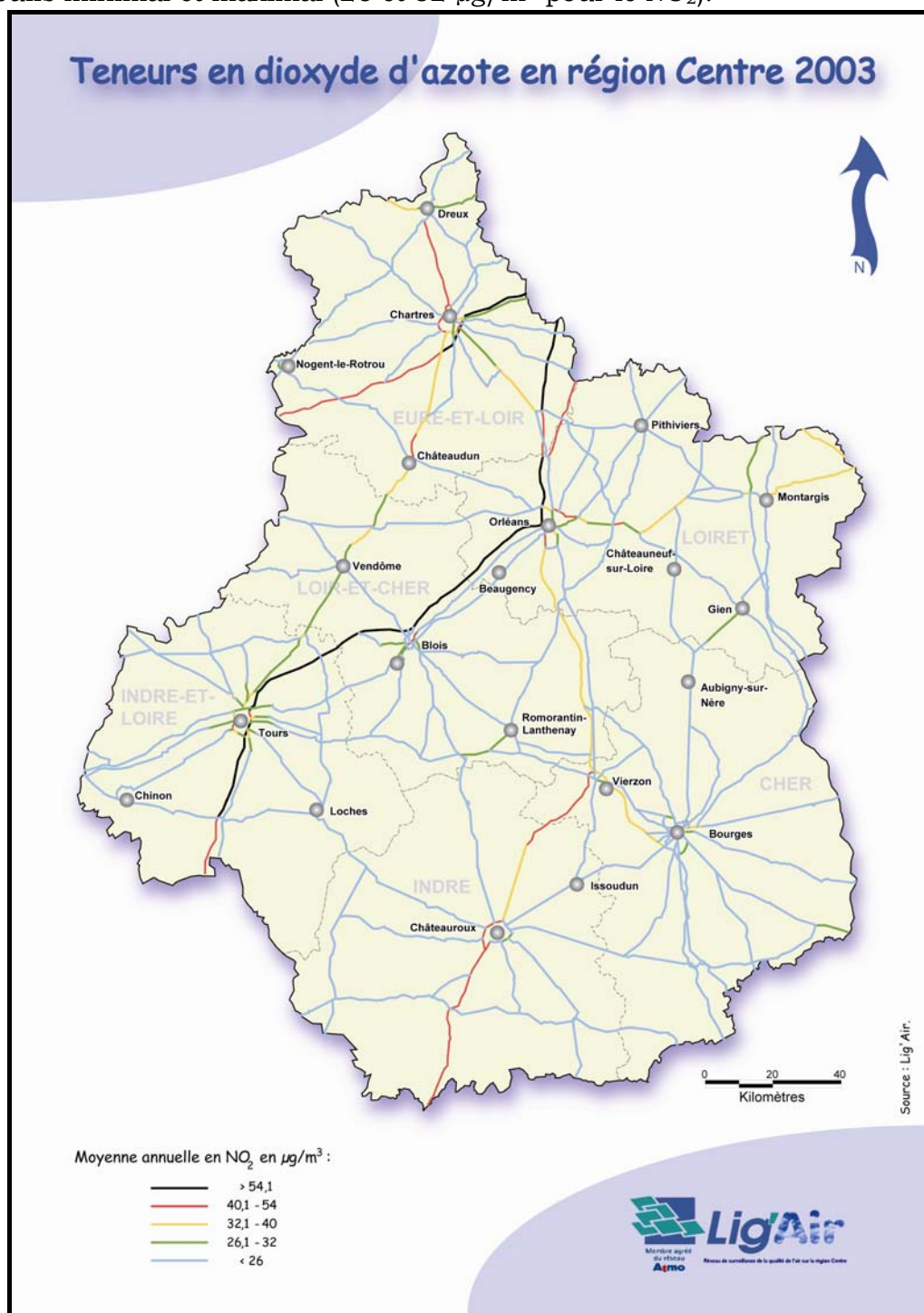


Carte 19 : Résultats de l'évaluation préliminaire par pays pour le benzène en situation de proximité automobile

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 ».

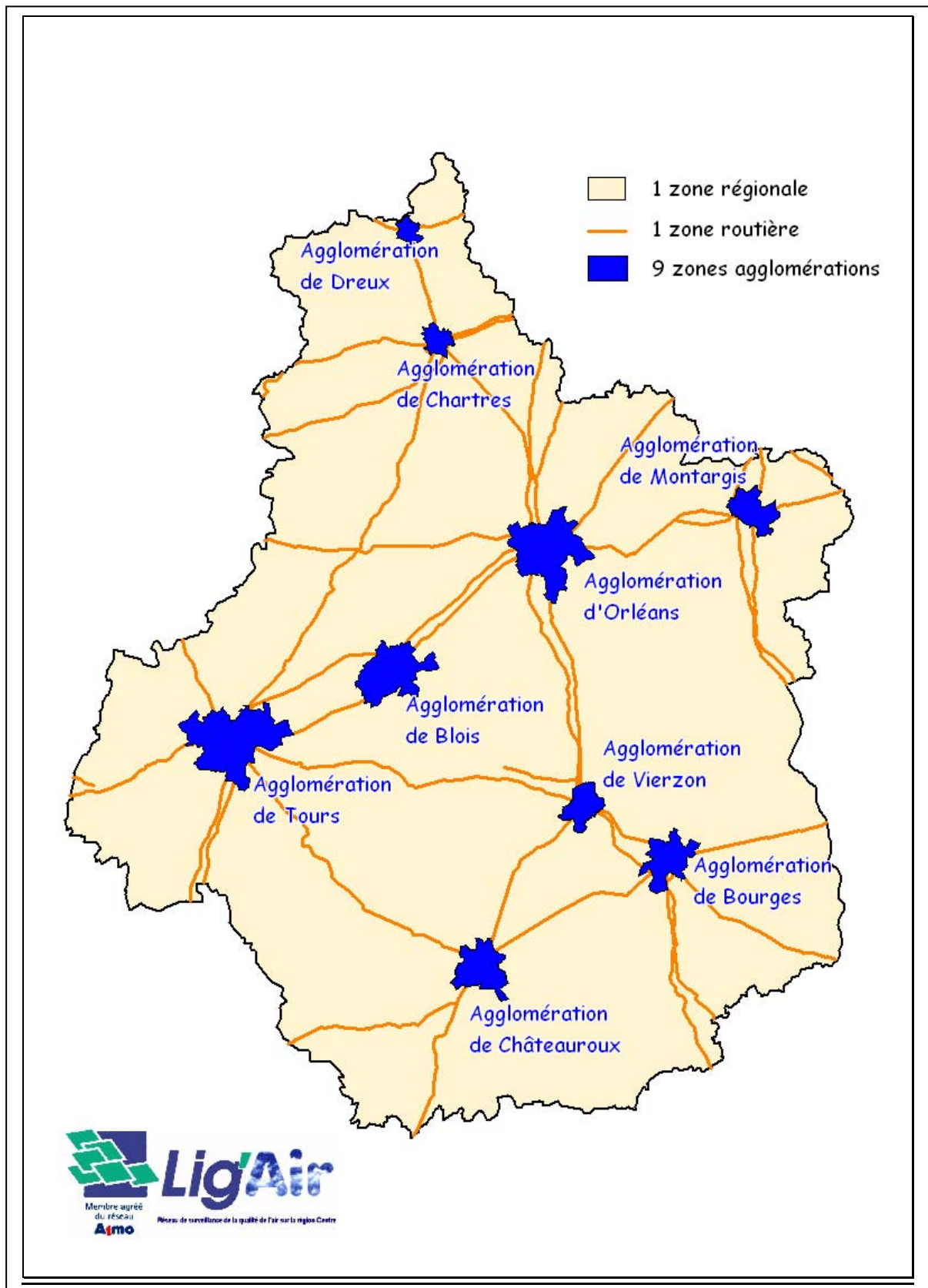
Le reste de la région (sans les 9 agglomérations et la zone routière) à prédominance rurale a été regroupé en tant que « zone régionale ».

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

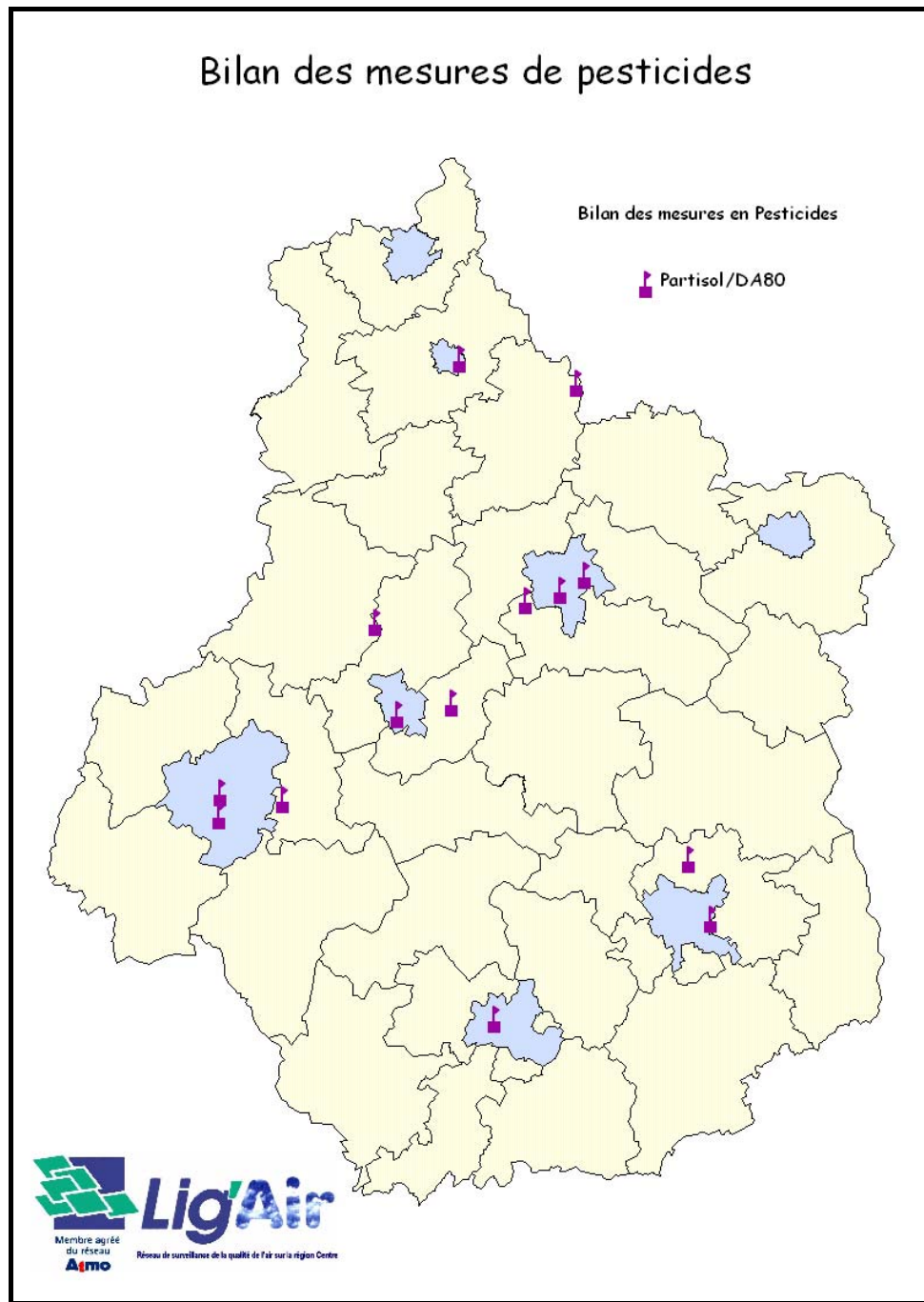
La dégradation de la qualité de l'air est généralement associée à deux composantes de la pollution atmosphérique : pollution industrielle et pollution routière. Durant ces dernières années, Lig'Air s'est attaché à identifier et à évaluer une nouvelle forme de pollution : la pollution d'origine agricole.

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.

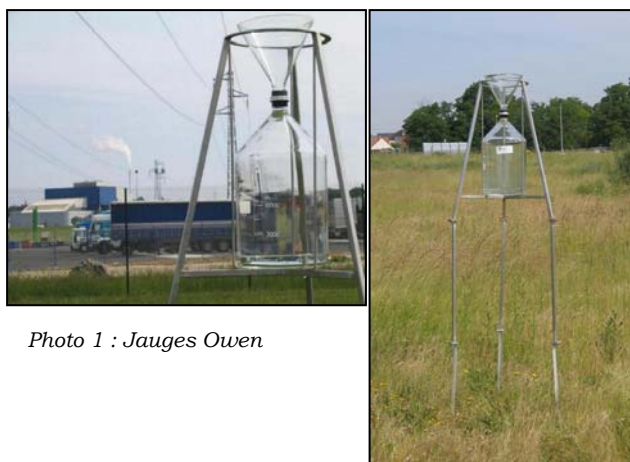


Photo 1 : Jauges Owen

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.