

ABRÉVIATIONS ET DÉFINITIONS	9
1^{RE} PARTIE : PRÉSENTATION	11
GÉNÉRALITÉS SUR L'AIR ET LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE	12
1 QU'EST-CE QUE L'AIR ?	12
2 OU TROUVE-T-ON L'AIR ?	12
3 A QUOI SERT L'AIR ?	12
4 QU'EST-CE QUE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ?	12
5 LES ECHELLES SPATIALES	13
CADRE RÉGLEMENTAIRE	14
1 LA LOI SUR L'AIR	14
2 LE PLAN REGIONAL POUR LA QUALITÉ DE L'AIR	14
LA RÉGION LIMOUSIN	16
1 POPULATION	16
2 GÉOGRAPHIE PHYSIQUE (RELIEF)	17
3 MÉTÉOROLOGIE	17
4 ENVIRONNEMENT / PATRIMOINE	18
5 INDUSTRIE / EMPLOI	19
6 TRANSPORTS	19
LES ACTEURS DANS LE DOMAINE DE L'AIR	21
1 LES SERVICES DE L'ÉTAT	21
2 L'ADEME	22
3 LE RÉSEAU LIMOUSIN DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR : L'ARQAL	23
3.1 Historique et missions	23
3.2 Partenaires de l'Association	23
3.3 Moyens de l'ARQAL	24
4 COLLECTIVITÉS LOCALES	24
5 LES INDUSTRIELS	25
6 LES ASSOCIATIONS ET LE PERSONNEL QUALIFIÉ	25
2^E PARTIE : ÉTAT DES LIEUX	26
LES ÉMISSIONS	27
1 PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE CITEPA	27
1.1 Émissions en Limousin	27
1.2 Émissions par secteur d'activité	28
1.3 Évolution des rejets en LIMOUSIN	28
2 LES ÉMISSIONS DU SECTEUR INDUSTRIEL	28
2.1 Émissions des établissements soumis à la taxe parafiscale sur la pollution atmosphérique	28
2.2 Émissions industrielles globales	32
2.3 Émissions par secteurs industriels	35
2.4 Émissions par département	35

3 LES ÉMISSIONS DU SECTEUR TERTIAIRE ET RÉSIDENTIEL	35
3.1 Urbanisme (source CITEPA)	35
3.2 Les consommations de combustibles en Limousin	36
4 LES ÉMISSIONS DES SOURCES MOBILES	37
4.1 L'air et ses polluants généralisés	37
4.2 Transports routiers (source CITEPA)	37
4.3 Carte ci-jointe des trafics mesurés en 1997 dans la région	38
5 LES ÉMISSIONS DU SECTEUR AGRICOLE - SYLVICOLE	38
5.1 Les émissions du secteur agricole :	38
5.2 Le pouvoir d'absorption de la végétation - L'effet « puits de CO ₂ »:	40
6 LES ÉMISSIONS NATURELLES : LE RADON	41
6.1 Qu'est-ce que le radon ?	41
6.2 Présentation du gaz radon	41
6.3 Les risques pour la santé	43
6.4 L'évaluation du risque radon dans les habitations et les bâtiments recevant du public et les actions correctrices	44
ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN LIMOUSIN	45
1 ÉTAT DES LIEUX PAR SECTEUR GÉOGRAPHIQUE (ZONES SURVEILLÉES ? ZONES NON SURVEILLÉES)	45
2 MESURES EFFECTUÉES PAR L'ARQAL	46
2.1 Les oxydes d'azote	46
2.2 L'ozone	47
2.3 Le dioxyde de soufre	47
2.4 Les Particules en suspension	48
2.5 La radioactivité	50
2.6 Autres polluants non mesurés en Limousin	50
3 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR.	51
EFFETS SUR LA SANTÉ	53
1 INTRODUCTION	53
2 EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES	54
2.1 Généralités	54
2.2 Effets des principaux polluants (cf. Annexe II)	56
2.3 Pathologies liées à la pollution atmosphérique (cf. Annexe III)	56
2.4 Quantification des effets sur la santé de la pollution atmosphérique en zone urbaine	56
3 ÉVALUATION DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ EN LIMOUSIN	59
3.1 Etat des lieux	59
3.2 Estimation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans la ville de limoges	66
3.3 Conclusion	75
EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PATRIMOINE	77
1 EFFETS SUR LA VÉGÉTATION	77
1.1 Synthèse des effets de la pollution sur la végétation	77

1.2 L'état des forêts en Limousin	79
1.3 Impact sur les cultures	79
1.4 Les lichens, témoins de la pollution	79
2 EFFETS SUR LE PATRIMOINE BÂTI	81
MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE	82
1 GÉNÉRALITE (DRE)	82
2 MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE	82
2.1 Enjeu 1 : Énergie - facteur de développement	82
2.2 Enjeu 2 : Energie - source de nuisances	82
INFORMATION DU PUBLIC	84
1 PERCEPTION DES PROBLÈMES DE POLLUTION DE L'AIR EN LIMOUSIN	84
2 L'INFORMATION DU PUBLIC	84
2.1 L'information de fond	85
2.2 L'information en cas de pointe de pollution	86
3^E PARTIE : PRÉVISION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES AUX HORIZONS 2005 ET 2010 (INFLUENCE SUR LA QUALITÉ DE L'AIR)	87
CONTEXTE	88
RESULTATS DE L'ÉTUDE	88
ANALYSE SUCCINCTE	89
1 LES SOURCES MOBILES (TRANSPORT ROUTIER) :	
REDUCTIONS SENSIBLES DES ÉMISSIONS (CO ₂ EXCEPTÉ)	89
2 LES SOURCES FIXES : STAGNATION GÉNÉRALE, SO ₂ EXCEPTÉ	89
3 CARTE CI-JOINTE DES ÉVOLUTIONS CONSTATÉES DES TRAFICS MESURÉS SUR A 20	90
CONSÉQUENCES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR	91
4^E PARTIE : ORIENTATIONS A PRÉCONISER	95
DÉVELOPPER LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET LA CONNAISSANCE DES EFFETS	99
1 DÉVELOPPER LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR	99
2 AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DES EFFETS SANITAIRES	100
3 AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DES IMPACTS SUR LES CONDITIONS DE VIE, LES MILIEUX NATURELS, AGRICOLES ET LE PATRIMOINE	100
MAÎTRISER LES ÉMISSIONS	101
MAÎTRISER LES DÉPLACEMENTS	103
AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'INFORMATION ET DE SA DIFFUSION	104
ANNEXES	105

Tableau 1	: Cinq groupes de travail	15
Tableau 2	: Population des unités urbaines (délimitation 1999) de plus de 5 000 habitants	16
Tableau 3	: Relief : répartition des superficies par classe d'altitude	17
Tableau 4	: Climat : données pour 5 stations de références	18
Tableau 5	: Occupation du territoire	18
Tableau 6	: Emissions en kilotonnes(10 ³ tonnes) des différents polluants atmosphériques	27
Tableau 7	: Contributions aux émissions des différents polluants, exprimées en pourcentage, des secteurs d'activité sur le Limousin reconnus par le CITEPA	28
Tableau 8	: Emissions en 1998 des dix neuf entreprises concernées en Limousin	29
Tableau 9	: Valeurs d'émissions par secteurs géographiques en 1998	30
Tableau 10	: Résultats de l'étude régionale sur les COV	33
Tableau 11	: Emissions par secteurs industriels (Données : inventaire CITEPA 1994), (t / an en 1994) ...	35
Tableau 12	: Emissions par département (Source : inventaire CITEPA 1994), (t / an en 1994)	35
Tableau 13	: Consommations des secteurs résidentiel et tertiaire en Limousin (données en KTEP/an) ...	36
Tableau 14	: Ratios d'émissions par combustibles (données en t / KTEP)	36
Tableau 15	: Emissions atmosphériques théoriques (données en milliers de t / an)	36
Tableau 16	: Pression azotée et phosphatée (engrais minéraux achetés)	39
Tableau 17	: Comparaison des valeurs réglementaires aux résultats de mesures	51
Tableau 18	: Dépassements du niveau 1 de la procédure d'alerte (135 µg/m ³)	52
Tableau 19	: Pourcentage d'augmentation de risque de mortalité pour une augmentation de 50 µg/m ³ des indicateurs de pollution	58
Tableau 20	: Statistiques réalisées par l'IPSN sur les mesures issues de ces campagnes	64
Tableau 21	: Risques relatifs de mortalité journalière totale pour une augmentation de 50 µg/m ³ des niveaux d'indicateurs de pollution dans neuf agglomérations françaises.	68
Tableau 22	: Risques relatifs d'admissions hospitalières pour affections respiratoires (CIM9 460-519) pour une augmentation de 50 µg/m ³ des niveaux d'indicateurs de pollution. ..	68
Tableau 23	: Risques relatifs d'admissions cardiovasculaires toutes causes pour une augmentation de 50 µg/ m ³ des niveaux d'indicateurs de pollution.	68
Tableau 24	: Estimation du nombre de décès toutes causes sauf accidentelles de personnes domiciliées sur la commune de Limoges pendant la période d'étude	71
Tableau 25	: Limoges : distribution des indicateurs d'exposition à la pollution photo-oxydante : avril 98 - mars 99 ; Distribution des indicateurs d'exposition (Données Source ARQAL) ..	71
Tableau 26	: Distribution des indicateurs d'exposition par gamme d'exposition (Données source ARQAL)	72
Tableau 27	: Nombre d'admissions hospitalières pour motifs respiratoires du 1 ^{er} avril 1997 au 31 mars 1998 (CHU de Limoges, Clinique du Square des Emailleurs, Clinique Chénieux)	73
Tableau 28	: Nombre d'admissions hospitalières tous âges pour motifs cardio-vasculaires du 1 ^{er} avril 1997 au 31 mars 1998 (CHU Limoges, clinique du Square des Emailleurs, clinique Chénieux)	73
Tableau 29	: Résultats de l'étude	88

Graphique 1	: Evolution par polluant des émissions des établissements concernés par la TPPA	32
Graphique 2	: Exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants	41
Graphique 3	: Evolution de l'activité volumique en radon dans l'environnement	42
Graphique 4	: Variation quotidienne de la concentration de radon dans un bâtiment	42
Graphique 5	: Distribution des concentrations moyennes journalières en NO ₂ (en µg/m ³) dans 6 grandes villes françaises entre 1991 et 1995 et à Limoges et à Brive-la-Gaillarde en 1998-99	72
Graphique 6	: Distribution des concentrations moyennes journalières sur 8 heures (9h - 17h) en ozone (en mg/m ³) dans 6 grandes villes françaises entre 1991 et 1995 et à Limoges et à Brive-la-Gaillarde en 1998-99	73
Graphique 7	: Répartition de l'impact sanitaire (mortalité anticipée toutes causes) et des journées selon la valeur de l'indicateur d'exposition - Limoges , été 98	74
Graphique 8	: Impact sanitaire (morbidité hospitalière respiratoire) par gamme de concentration en ozone	75
Graphique 9	: Maximum horaires en ozone du 01/08 au 14/09 1998 à Limoges, Brive-la-Gaillarde, Guéret (Source ARQAL)	77
Graphique 10	: Mesures des concentrations en ozone du 21 au 30 septembre 1998 (Source ARQAL)	78
Graphique 11	: Evolution des émissions de NO _x en tonnes	92
Graphique 12	: Evolution des émissions de COVNM en tonnes	92
Graphique 13	: Evolution des émissions de CO en tonnes	93
Graphique 14	: Evolution des émissions de CO ₂ en kilotonnes	93
Graphique 15	: Evolution des émissions de SO ₂ en tonnes	94
Carte A	: Etablissements émetteurs industriels soumis à la TPPA en 1998	30
Carte B	: Valeurs d'émissions par secteurs géographiques en 1998	31
Carte C	: Emissions industrielles de composés organiques volatiles en Limousin	34
Carte D	: Trafics mesurés en 1997 dans la région	38
Carte E	: Moyenne par département des concentrations de radon dans l'air des habitations (en Bq / m ³)	43
Carte F	: Situation géographique des sites de surveillance de l'ARQAL	45
Carte G	: Résultats des mesures effectuées entre 02/ 1998 et 06/ 1999	49
Carte H	: Estimation de la pollution atmosphérique dans la région Limousin	80
Carte I	: Répartition des stations GPL	83
Carte J	: Evolutions constatées des trafics mesurés sur A 20	90

ABREVIATIONS ET DEFINITIONS

<i>Termes</i>	<i>Définitions</i>
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
Année tropique	Période débutant le 1 ^{er} avril de l'année N et se terminant le 31 mars de l'année N+1
ARQAL	Association Régionale pour la surveillance de la Qualité de l'Air en Limousin
CCI	Chambre de Commerce et de l'Industrie
CDH	Conseil Départemental d'Hygiène
Centile	Chacune des 99 valeurs répartissant une distribution statistique en 100 classes d'effectif égal. © Larousse 1997
Percentile 98	Valeurs dépassées par 2 % des moyennes
CFC	Chloro Fluoro Carbone
CH ₄	Méthane
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique
CO	Oxyde de Carbone
CO ₂	Dioxyde de Carbone (ou gaz carbonique)
Compost	Mélange fermenté de résidus organiques et minéraux, utilisé pour l'amendement des terres agricoles. © Larousse 1997
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques : Composés organiques gazeux présents dans l'atmosphère (hydrocarbures, aldéhydes, solvants, composés nitrés et sulfurés,...)
Morbidité	Nombre de malades dans une population durant une période de temps déterminée.
Mortalité	Nombre de décès dans une population durant une période déterminée.
Valeur guide	Niveau utilisé comme référence, destiné à améliorer la protection de la santé et à contribuer à la protection à long terme de l'environnement
Valeur limite	Niveau impératif à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire en vue de protéger la santé humaine contre les effets d'un polluant.
CRA	Chambre Régionale d'Agriculture
CRCI	Chambre Régionale du Commerce et de l'Industrie
CSHPF	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DRASS	Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
DRE	Direction Régionale de l'Equipement
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DSV	Direction des Services Vétérinaires
Etude APHEA	Air Pollution and Health, a European Approach (étude menée dans 15 villes européennes)

EIR	Express Intérêt Régional
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HC	Hydrocarbures
HCl	Acide Chlorhydrique
Imissions	Terminologie désignant les niveaux de pollution dans l'air ambiant
INRETS	Institut National de REcherche sur les Transports et leur Sécurité
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
IVS	Institut de Veille Sanitaire
NO	Monoxyde d'Azote
NO ₂	Dioxyde d'Azote
NO _x	Oxyde d'Azote
PDU	Plan de Déplacement Urbain
Phytosanitaires	Qui concerne la préservation de la santé des végétaux
PM ₁₀	Particules en suspension de diamètre inférieur ou égale formerons
PPA	Plan de Protection Atmosphérique
PS	Particules en Suspension
SAU	Surface Agricole Utile
SGAR	Secrétariat Général des Affaires Régionales
SO ₂	Dioxyde de Soufre ou anhydride sulfureux
TEP	Tonne Équivalent Pétrole (égale à 1 tonne de fioul domestique, ou 1,5 tonne de charbon ou 4500 kWh électriques)
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TPPA	Taxe Parafiscale pour la Pollution Atmosphérique
UIOM	Usine Incinération & Ordures Ménagères
O ₃	Ozone