

ANNEXES

ANNEXE I.**PARAMEÈTRES ET PHÉNOMÈNES CLIMATIQUES INFLUENÇANT LA FORMATION ET LA DIFFUSION DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES POUR LA REGION LIMOUSIN ET LES VILLES DE LIMOGES, SAINT-JUNIEN, BRIVE-LA-GAILLARDE, TULLE ET GUÉRET** 107

1. CLIMATOLOGIE GÉNÉRALE	107
2. CRITÈRES MÉTÉOROLOGIQUES FAVORABLES À L'ACCUMULATION DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE	107
3. CARTOGRAPHIE RÉGIONALE DES FRÉQUENCES DES JOURNÉES DE FORTE OU DE FAIBLE TEMPÉRATURE	108
4. ÉTUDE DU CLIMAT DES AGGLOMÉRATIONS DE LIMOGES, SAINT-JUNIEN, BRIVE-LA-GAILLARDE, TULLE ET GUERET	108
5. SYNTHÈSE FINALE	109
6. PERSPECTIVES	109

ANNEXE II.

EFFETS DES PRINCIPAUX POLLUANTS	110
--	-----

ANNEXE III**PATHOLOGIES LIÉES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE** 115

1. MALADIES RESPIRATOIRES	115
2. ALLERGIES	117
3. AUTRES MALADIES	118

ANNEXE IV**DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE DANS LES BÂTIMENTS CAHIER DES CHARGES** ... 119

1. INTRODUCTION	119
2. OBJECTIF DU DIAGNOSTIC	119
3. DESCRIPTION DE LA PRESTATION	119
4. MODALITÉS DE RÉALISATION DU DIAGNOSTIC	120
5. QUALITÉS IMPERATIVES	121
6. SUIVI	122
7. PROPRIÉTÉ DES RESULTATS	123
8. COÛT DE LA PRESTATION	123
9. CONTRÔLE	123
10. DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE	123

ANNEXE V**NOTE SUR LES ÉMISSIONS DE NH₃ D'ORIGINE AGRICOLE DANS LE LIMOUSIN** .. 126

1. ÉPANDAGE D'ENGRAIS MINÉRAUX	126
2. DÉJECTIONS ANIMALES	126
3. CONCLUSION ET ÉVOLUTION	128

PARAMETRES ET PHENOMENES CLIMATIQUES INFLUENÇANT LA FORMATION ET LA DIFFUSION DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES POUR LA REGION LIMOUSIN ET LES VILLES DE LIMOGES, SAINT-JUNIEN, BRIVE-LA-GAILLARDE, TULLE ET GUERET

étude réalisée en 1998 par Météo-France Limoges

1. CLIMATOLOGIE GÉNÉRALE

La région Limousin connaît un climat de type océanique, altéré en fonction de l'altitude. A partir des mesures du réseau climatologique on peut cependant définir 12 zones climatiques distinctes.

2. CRITÈRES MÉTÉOROLOGIQUES FAVORABLES À L'ACCUMULATION DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE

Les conditions atmosphériques ont deux types d'impacts sur la qualité de l'air :

- Impact sur la dispersion des polluants.
- Impact sur la production des polluants.

2.1. Impact sur la dispersion des polluants

La dispersion s'effectue de deux manières :

- Soit horizontalement et le vent est le paramètre météorologique le plus pertinent pour caractériser cette dispersion. On compte une journée de vent faible, lorsque le vent moyen, mesuré toutes les 3 heures à 10 m au-dessus du sol, est inférieur ou égal à 2 m/s ou que le vent instantané maximum de la journée est inférieur ou égal à 6 m/s.
- Soit verticalement du fait de la convection naturelle. Le gradient vertical de température est le paramètre qui caractérise le mieux cette convection. La présence d'inversions thermiques dans les basses couches de l'atmosphère conduit à un blocage de la convection.

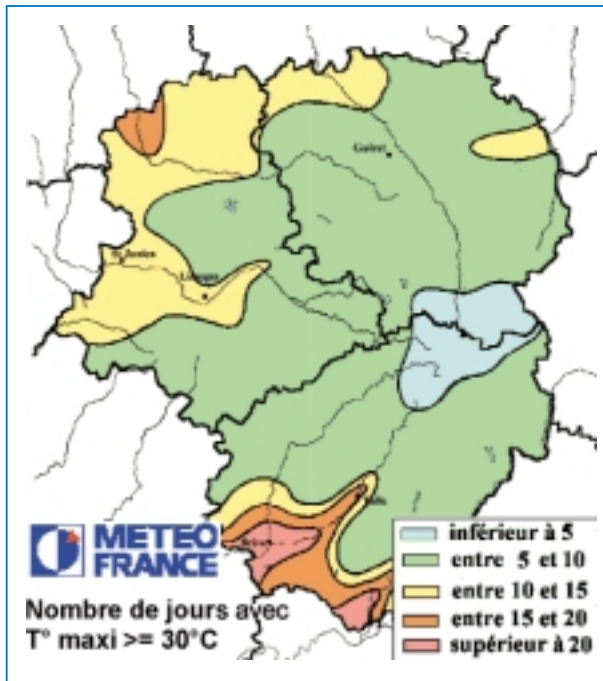
Les inversions thermiques sont assez courantes, été comme hiver. Elles sont localisées dans les zones de plus basse altitude et les fonds de vallées. En été, elles ne persistent pas toute la journée : elles disparaissent l'après-midi, au moment des plus fortes températures, et n'influent donc plus sur la diffusion.

2.2. Impact sur la production des polluants.

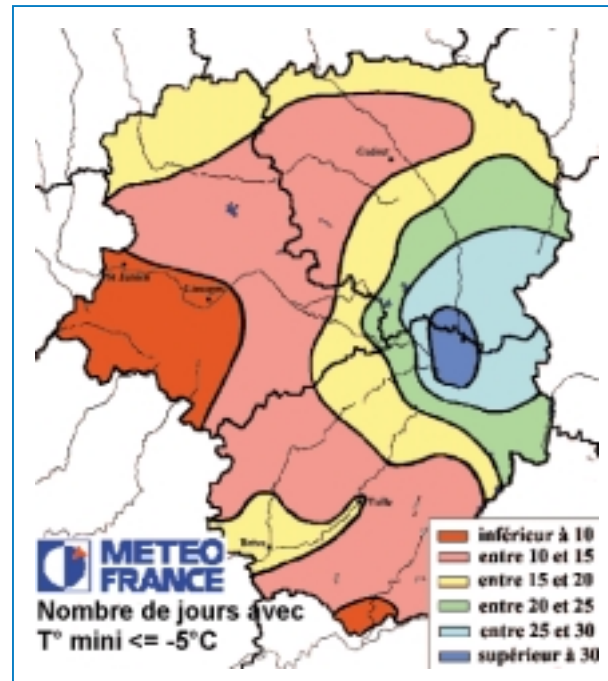
Cet aspect est mis en évidence dans deux cas :

- En été, les fortes températures, et sans doute l'intensité du rayonnement, agissent sur les réactions chimiques intervenant dans la production d'ozone. Les journées de fortes températures sont caractérisées par des températures maximales journalières supérieures ou égales à 30°C.
- En hiver, pendant des périodes de grand froid. Les faibles températures n'ont pas d'impact direct sur la qualité de l'air mais la mise en route d'un grand nombre d'installations de chauffage est susceptible d'augmenter la production de polluants. Les journées de faibles températures sont caractérisées par des températures minimales journalières inférieures ou égales à - 5°C.

3. CARTOGRAPHIE RÉGIONALE DES FRÉQUENCES DES JOURNÉES DE FORTE OU DE FAIBLE TEMPÉRATURE



Ce nombre dépasse 10 sur la moitié Nord-Ouest de la Haute Vienne et le Sud-Ouest de la Corrèze, 20 dans le bassin de Brive-la-Gaillarde et la basse vallée de la Dordogne, 15 dans les trois agglomérations principales de la région : Limoges, Brive-la-Gaillarde et Tulle.



La cartographie de ce paramètre montre l'effet de la baisse de la température avec l'altitude, mais aussi l'importance des inversions thermiques dans le bassin de Brive-la-Gaillarde et la vallée de la Corrèze où ce nombre dépasse 15.

4. ETUDE DU CLIMAT DES AGGLOMÉRATIONS DE LIMOGES, SAINT-JUNIEN, BRIVE-LA-GAILLARDE, TULLE ET GUERET

Pour chacune de ces villes, et en fonction des paramètres effectivement mesurés sur place, les critères de vent, de température et d'inversion ont été étudiés. Les résultats sont présentés, dans le rapport, sous forme de graphiques ou de tableaux commentés.

- Rose des vents et nombres de jours de vent faible.
- Nombres de jours de forte température et périodes de jours consécutifs.
- Nombres de jours de faible température.
- Recherche des inversions thermiques en comparant deux points de mesure d'altitude différente.

APPRECIATION DU RISQUE D'OCCURRENCE D'UNE SITUATION METEO FAVORABLE A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

EN HIVER	NOMBRE DE JOURS DE TN<= -5°C	INVERSIONS THERMIQUES	JOURS DE VENT TRES FAIBLE	APPRECIATION DU RISQUE D'OCCURRENCE
LIMOGES VILLE	11	assez fréquentes	assez nombreux	moyen
ST JUNIEN	7 (Rochechouart)	assez fréquentes	peu nombreux	moyen
TULLE	17	très fréquentes	plus nombreux	plus important
BRIVE-LA-GAILLARDE	16	plus fréquentes	plus nombreux	plus important
GUERET	13	plus fréquentes	peu nombreux	faible
ZONES A RISQUE SUR LA REGION	- zones d'altitude - fonds de vallées - Est de la Creuse	- vallées	- vallées orientées Nord ou Nord-Ouest	zones les plus sensibles : - Vallées du sud de la Corrèze

EN ETE	NOMBRE DE JOURS DE TX>=30°C	JOURS DE VENT FAIBLE	APPRECIATION DU RISQUE
LIMOGES	15	assez nombreux	moyen
ST JUNIEN	13 (Rochechouart)	assez nombreux	moyen
TULLE	20	plus nombreux	plus important
BRIVE-LA-GAILLARDE	23	plus nombreux	plus important
GUERET	9	assez nombreux	faible
ZONES A RISQUE SUR LA REGION	- zones de basse altitude - fonds de vallées du Sud de la Corrèze	- vallées orientées Nord ou Nord-Ouest - Est de la Creuse	zones les plus sensibles : - vallées du sud de la Corrèze - Nord Est de la Haute-Vienne - vallées de l'Est de la Creuse

5. SYNTHÈSE FINALE

L'expérience du climatologue permet, d'évaluer que le climat de la région Limousin ne semble pas présenter un risque important vis à vis de la production et de la diffusion des polluants atmosphériques.

Quelques zones peuvent cependant présenter des risques plus importants. C'est le cas de la ville de Brive-la-Gaillarde et de ses environs et de la ville de Tulle. Toutes les agglomérations situées dans des vallées encaissées sont aussi dans ce cas, comme une partie de la ville de Limoges

6. PERSPECTIVES

Les mesures de pollution sont trop récentes en Limousin pour qu'il soit possible, actuellement, de les exploiter. Dans quelques années, il sera nécessaire de valider les conclusions ci-dessus à l'aide des données mesurées.

Cette étude présente un intérêt certain dans une optique de prévision. Elle servira de document de sensibilisation et de formation pour les prévisionnistes de METEO FRANCE, mais aussi pour les agents de l'Association Régionale pour la surveillance de la Qualité de l'air en Limousin (ARQAL). De plus, certaines parties de l'étude peuvent être exploitées directement dans un cadre de prévision. C'est le cas des relations entre les inversions thermiques et la nébulosité à 06 H UTC puisque ce dernier paramètre fait partie de la base de données de prévision réalisée par pas de 3 heures, sur chaque département, par METEO FRANCE.

LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Sources principales	Emissions industrielles, chauffage résidentiel.
Effets aigus	Expérimentalement, une exposition de courte durée à des niveaux élevés conduit à une diminution de la fonction respiratoire, un accroissement de la résistance des voies aériennes, une bronchoconstriction et à l'apparition de symptômes tels que la toux et les sifflements. L'asthmatique est particulièrement sensible. Plusieurs études épidémiologiques récentes ont permis d'observer des relations significatives entre les niveaux de pollution urbaine par le dioxyde de soufre et plusieurs indicateurs sanitaires (mortalité à court terme, hospitalisation pour maladie respiratoire, symptômes respiratoires, fonction ventilatoire) à des niveaux moyens journaliers faibles (Annexe III).
Incertitudes	Le dioxyde de soufre est considéré comme un indicateur majeur de la qualité de l'air, d'un point de vue sanitaire ; néanmoins, sa responsabilité dans les effets observés est parfois imputée à d'autres polluants (particules en suspension).
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (1 ^{er} octobre 1997)	<p><i>Objectif de qualité</i> : 50 µg/m³ en moyenne annuelle des moyennes horaires</p> <p><i>Valeur limite</i> : 125 µg/m³ en moyenne journalière des valeurs horaires</p> <p><i>Seuil de précaution</i> : 250 µg/m³ en moyenne horaire</p> <p><i>Seuil d'alerte</i> : 350 µg/m³ en moyenne horaire sur 3 H consécutives.</p>

LE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

Sources principales	Trafic automobile. Les dioxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et contribuent à la formation d'ozone.
Effets aigus	A forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les résultats d'études épidémiologiques montrent une augmentation du risque de symptômes respiratoires irritatifs (Annexe III).
Cancérogénicité	Actuellement, on estime qu'il n'y a pas de risque cancérogène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.
Effets chroniques	La quantification des effets propres au dioxyde d'azote est difficile du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé. Dans les conditions réelles de vie courante, cet indicateur représente une exposition complexe. L'effet de cette exposition est peu observable en termes de santé.
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (4 juillet 1996)	<p><i>Objectif de qualité</i> : 50 µg/m³ en moyenne annuelle des moyennes horaires</p> <p><i>Seuil de précaution</i> : 200 µg/m³ en moyenne horaire</p> <p><i>Seuil d'alerte</i> : 400 µg/m³ en moyenne horaire.</p>

L'OZONE (O₃)

Sources principales	Produit par recombinaison de précurseurs (polluants primaires : oxydes d'azote, composés organiques volatils...) en présence d'ultraviolets (origine solaire).
Effets aigus	L'ozone est pris comme « indicateur majeur de la pollution photochimique (photo-oxydante) » comprenant, outre l'ozone, des peroxy-acyl nitrates, les aldéhydes, l'acide nitrique. La toxicité se traduit, aux niveaux correspondant aux seuils d'information et d'alerte de la population, par l'apparition, principalement à l'effort, d'altérations significatives de la mécanique ventilatoire, d'inconfort thoracique, d'essoufflement ou encore de douleur à l'inspiration profonde. Peuvent apparaître également une irritation nasale et de la gorge, de la toux ou une irritation de l'œil. Enfin l'ozone diminue chez l'asthmatique son seuil de réactivité aux allergènes auxquels il est sensibilisé et favorise ainsi ou aggrave, l'expression clinique de sa maladie. Les impacts sur l'activité hospitalière et sur la mortalité sont désormais établis (Annexe III).
Effets chroniques	Les effets à long terme d'une exposition à l'ozone (cancers, survenue de pathologies chroniques) ne sont pas clairement établis.
Incertitudes	De nombreuses incertitudes persistent et demandent à être étudiées, en particulier la potentialisation de l'action toxique de l'ozone par d'autres polluants (dioxyde d'azote, ions hydrogène, particules...), la tolérance à ces polluants photo-oxydants ou au contraire la diminution des défenses anti-oxydantes, les effets à long terme (cancérogènes ou co-cancérogènes).
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (27 avril 1995)	Le C.S.H.P.F. reprend les seuils fixés par la directive 92/72 du 21 septembre 1992 traduite par le décret n° 96-335 du 18 avril 1996. <i>Seuil pour la protection de la santé</i> : 110 µg/m ³ en moyenne sur 8 H <i>Seuil pour l'information des populations sensibles</i> : 180 µg/m ³ en moyenne sur 1 H <i>Seuil d'alerte à la population</i> : 360 µg/m ³ en moyenne sur 1 H.

PARTICULES EN SUSPENSION

Sources principales	Combustion de fiouls lourds, chauffage résidentiel, trafic automobile. Les particules les plus fines sont produites par les moteurs diesels et la fumée de tabac.
Effets aigus	Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène, qui représentent cependant un indicateur majeur de la qualité de l'air d'un point de vue sanitaire. La signification de cet indicateur s'est modifiée au cours du temps parallèlement à l'évolution de la pollution atmosphérique. L'essentiel des effets sur la santé est le fait des particules de petite taille (diamètre < 10 µm) surtout les très fines (diamètre < 2,5 µm), les plus grosses étant filtrées par le système de défense naturel des voies aériennes supérieures. De nombreuses études épidémiologiques confirment l'accroissement, en fonction de l'augmentation des concentrations en particules, de la mortalité cardio-vasculaire et respiratoire à court terme, des atteintes fonctionnelles respiratoires et de l'incidence de manifestations irritatives respiratoires et des épisodes asthmatiques (Annexe III).
Effets chroniques	A long terme, l'exposition à de fortes concentrations de particules est responsable du développement de bronchites chroniques. L'exposition à des concentrations relativement modérées pendant une dizaine d'années accroît le risque de décès par maladies cardio-respiratoires.
Cancérogénicité	L'exposition à des concentrations relativement modérées pendant une dizaine d'années semble accroître le risque de décès par cancer pulmonaire.
Incertitudes	S'il existe un consensus scientifique sur les risques sanitaires des particules fines, les mécanismes mis en cause sont encore mal élucidés en raison des difficultés à caractériser quantitativement et qualitativement ces particules. Aucun seuil d'innocuité n'a pu être déterminé à l'heure actuelle.
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (6 juin 1996)	Valeurs de référence fondées sur la mesure des particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) : <i>Objectif de qualité</i> : 30 µg/m ³ en moyenne annuelle des teneurs journalières <i>Seuil de précaution</i> : 80 µg/m ³ en moyenne mobile 24 H <i>Seuil d'alerte</i> : 125 µg/m ³ en moyenne mobile 24 H.

LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Sources principales	Trafic automobile, tabagisme en milieu confiné.
Effets aigus	A fortes concentrations, le CO est responsable d'intoxications domestiques et professionnelles, essentiellement à l'intérieur des locaux (céphalée, troubles digestifs, troubles de conscience). A plus faibles concentrations, le seuil sans effet, protégeant toute la population y compris les insuffisants cardiaques, est défini par rapport à un marqueur biologique. Ce seuil est régulièrement dépassé par le fumeur. Il correspond à une concentration dans l'air de 10 mg/m ³ sur une durée de 8 heures.
Incertitudes	Des études récentes mettent en relation la survenue d'infarctus du myocarde, de poussées d'insuffisance cardiaque pour des niveaux d'exposition habituellement mesurés en milieu urbain.
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (17 septembre 1997)	<i>Valeurs limites :</i> 10 mg/m ³ en moyenne sur 8 heures 30 mg/m ³ en moyenne horaire.

LE PLOMB (Pb)

Sources principales	Trafic automobile. Les niveaux de concentration atmosphérique ont beaucoup diminué depuis l'introduction de l'essence sans plomb. Ce polluant s'accumule dans l'environnement et dans l'organisme.
Effets aigus	Il n'existe a priori pas d'effet direct aigu du plomb sur la santé aux concentrations atmosphériques actuelles.
Effets chroniques	Le saturnisme est une pathologie ancienne : les symptômes sont bien corrélés aux taux de plomb dans le sang. Les taux mesurés dans une population urbaine sont inférieurs à 200 µg/l chez l'homme, 150 µg/l chez la femme. Chez l'enfant, à partir de 100 µg/l et peut-être en dessous-, une altération du développement intellectuel est à craindre (mesurable par le Quotient Intellectuel) ; elle est démontrée au-delà de 250 µg/l.
Incertitudes	L'existence d'un seuil est discutée : la pollution atmosphérique joue aujourd'hui un rôle mineur par exposition directe. Mais elle continue à entraîner l'accumulation dans le milieu de ce toxique. L'enfant y sera exposé via la chaîne alimentaire et les poussières ingérées.
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (1 ^{er} octobre 1997)	<i>Valeur limite :</i> 0,5 µg/m ³ (concentration annuelle).

LE BENZENE

Sources principales	Le benzène est présent à l'état natif dans le carburant automobile (2,8 % en moyenne) et il peut être généré lors du fonctionnement du moteur. Le fumeur respire une quantité importante de benzène.
Effets aigus	A des taux très élevés, les effets toxiques du benzène sont bien connus. Ils partagent en commun avec les solvants organiques des effets neuropsychiques.
Effets chroniques	La spécificité du benzène est sa toxicité hématologique irréversible (diminution des globules blancs, annonciatrice de leucémie). Il s'agit d'un effet considéré comme sans seuil. Une évaluation de l'impact sanitaire, réalisée par l'OMS, figure en (Annexe III).
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (17 septembre 1997)	<i>Objectif de qualité</i> : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle des valeurs journalières <i>Valeur limite</i> : 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle des valeurs journalières.

LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Sources principales	Les sources de contamination de l'homme sont par ordre décroissant liées à l'air intérieur (tabac chez le fumeur, système de chauffage), à l'alimentation (présents à l'état natif dans certains aliments ou formés lors de la pyrolyse), à l'air extérieur (chaufferie, automobile).
Effets aigus	Il n'existe a priori pas d'effet direct aigu.
Effets chroniques	Le rôle cancérigène des HAP est connu de longue date (peau, poumon...). Les émissions de diesel ont été classées comme probablement cancérigènes en 1989 à partir d'études en milieu professionnel. Une quinzaine d'HAP peuvent être mesurés en routine. Parmi eux, 3 sont cancérigènes probables et 3 possibles. L'indicateur de pollution est le benzo-a-pyrène (BaP), lui-même probablement cancérigène. Une évaluation de l'impact sanitaire, réalisée par l'OMS, figure en annexe 3.
Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (17 septembre 1997)	<i>Objectif de qualité</i> : 0,1 ng/m^3 en moyenne annuelle des valeurs journalières <i>Valeur limite</i> : 0,7 ng/m^3 en moyenne annuelle des valeurs journalières.

LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Sources principales	Trafic automobile, émissions industrielles. Le benzène et les HAP volatils en font partie.
Effets aigus	Les effets sur la santé sont appréhendés à partir des études en milieu professionnel. Les solvants organiques peuvent être responsables de céphalées, de nausées... Les composés oxygénés sont plus ou moins réactifs (alcools). Les plus réactifs regroupent formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine..., responsables d'irritations des yeux, du nez, de la gorge et des voies respiratoires, de modifications pouvant aggraver l'état d'un asthmatique, voire sensibiliser les voies respiratoires (participation au développement de phénomènes allergiques).
Cancérogénicité	Certains COV sont probablement cancérigènes (formaldéhyde) ou cancérigènes possibles (acétaldéhyde).

1. MALADIES RESPIRATOIRES

1.1. Asthme

Cette maladie, à composante génétique, est influencée par l'environnement.

Le terrain allergique, génétiquement déterminé, est réveillé par la mise en contact avec les irritants et les allergènes du monde extérieur. Le contact avec des substances allergisantes, des virus ou pollution déclenche les crises. Déjà pendant la grossesse, le tabagisme de la mère augmente le risque d'asthme.

C'est la maladie chronique la plus fréquente de l'enfance. L'asthme non-traité peut menacer la vie quotidienne des nourrissons, puis des enfants. Il génère de la fatigue, un manque de sommeil, et plus tard, des absences à l'école qui menacent l'avenir scolaire. S'il est plus grave, l'asthme peut altérer définitivement les tissus pulmonaires et se prolonger irrémédiablement tout au long de la vie. A l'extrême, l'asthme non-traité peut menacer la vie, au moment de l'adolescence notamment. Un asthme bien traité et bien suivi limite l'absentéisme et les difficultés scolaires.

En France, en 1993, il a été constaté :

- 2 à 3 millions d'asthmatiques (6% chez les enfants de 8-9ans, 14% chez les 20-24 ans, 7,8% chez les 40-44ans.
- 2000 décès par an dus à l'asthme chaque année.
- Un enfant sur 10 est concerné.

Au cours des dernières décennies, on a constaté une augmentation de la prévalence d'un certain nombre de maladies respiratoires graves dans la Communauté comme l'asthme (augmentation de 27% du taux de mortalité dû à l'asthme entre 1974-1978 et 1980-1984).

Cette augmentation, dans des délais aussi courts, ne peut être expliquée par les facteurs génétiques ou l'amélioration des critères et techniques de diagnostic (meilleure connaissance, meilleure prise en charge de la maladie). Seuls des facteurs environnementaux peuvent expliquer des augmentations aussi rapides et d'une telle ampleur. Parmi les explications à cette augmentation, la pollution de l'air a fait l'objet d'un grand intérêt en tant que cause importante possible:

La qualité de l'air à l'intérieur des locaux habités et le mode de vie jouent un rôle important dans l'asthme lié à :

- Un recours accru aux systèmes de chauffage et à l'isolation avec pour résultat un climat intérieur chaud et humide qui favorise le développement des acariens et des champignons.
- L'évolution des modes de vie qui amène les gens à vivre davantage à l'intérieur.
- L'augmentation du tabagisme.

La pollution de l'air extérieur a un effet sur les asthmatiques déclarés. Plusieurs études épidémiologiques menées sur une large échelle et analysant les variations des concentrations journalières des polluants atmosphériques ont indiqué que les augmentations de ces concentrations sont associées à des augmentations sensibles du nombre d'hospitalisations, de consultations chez des pédiatres et dans des services d'urgence ainsi que de recours à des médicaments pour des cas d'asthme.

Dans son rapport de juillet 1993 intitulé « allergie respiratoire-asthme-environnement », le CSHPF montrait le rôle prépondérant des facteurs environnementaux dans cette maladie notamment que l'environnement aérien influence l'apparition et l'évolution de l'asthme par 2 mécanismes reposant sur des facteurs imbriqués sur lesquels une action est possible:

1. La présence d'allergènes dans l'atmosphère joue un rôle déterminant dans le déclenchement de la maladie. Dans l'air extérieur, il s'agit surtout de pollens, dont la nature et la densité varient avec l'environnement végétal: arbres, cultures, mauvaises herbes. A l'intérieur des locaux, les agents sensibilisants sont également nombreux: les plus fréquemment en cause sont les acariens, les débris d'insectes, les phanères d'animaux, les moisissures. Leur abondance s'accroît avec les conditions de vie (chauffage, humidité, équipement en moquettes...) et leur accumulation est trop souvent favorisée par une ventilation insuffisante par souci d'économie.
2. Les infections virales de l'enfance et les polluants chimiques de l'air facilitent la sensibilisation de l'appareil respiratoire aux allergènes ci-dessus, en même temps qu'ils augmentent la fréquence et la gravité des crises: l'hyperréactivité bronchique qu'ils provoquent abaisse le seuil de réponse des asthmatiques aux aérocontaminants auxquels ils sont sensibles. Les polluants atmosphériques les plus sensibles sont à l'extérieur, les oxydants comme le dioxyde d'azote et l'ozone, et à l'intérieur, les gaz toxiques provenant des appareils de chauffage mal réglés, et la fumée de cigarettes responsable d'un tabagisme passif particulièrement redoutable pour les nourrissons et les enfants en bas âge. Notamment, l'augmentation du tabagisme chez les femmes enceintes (10% en 1972 - 25% en 1989) pose problème.

Ces faits démontrent l'existence d'une synergie entre pollution allergisante, pollution chimique et infections virales, toutes trois liées à l'environnement dans lequel évoluent les asthmatiques confirmés et les sujets prédisposés à l'asthme.

Certains facteurs peuvent créer de toute pièce un asthme ; il s'agit en particulier du tabagisme passif et des infections virales à répétition chez l'enfant ainsi que des allergènes en excès rencontrés tant à l'intérieur des locaux (moisissures, acariens, allergènes d'animaux) qu'à l'extérieur (pollens de graminées et d'arbres à chatons).

En résumé, l'accroissement de la prévalence de l'allergie respiratoire et de la maladie asthmatique doit être considérée comme un problème de santé publique car, il s'agit d'un phénomène:

- De mortalité qui peut survenir à tout âge.
- De morbidité avec un handicap pour la vie au quotidien non négligeable et parfois grave (retard scolaire, arrêt de travail, modification du mode de vie du fait du handicap respiratoire, stress provoqué par les crises d'asthme).
- Social (le mode de vie des familles en situation de précarité favorisant l'apparition de l'asthme).

Il est possible de réduire la prévalence des symptômes et de leur gravité par des mesures de prévention et de précaution avec un coût très modéré par rapport aux soins.

La prévention de ces maladies respiratoires passe par la réduction des aérocontaminants en cause en particulier les infections virales, le tabagisme et les allergènes dans l'environnement intérieur et extérieur.

1.2. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), en particulier la bronchite et l'emphysème, constitue une cause considérable de mortalité et de morbidité dans la Communauté européenne.

En France, on estime que 2,5 millions de personnes souffrent de bronchite chronique dont un tiers avec obstruction chronique des voies aériennes.

La prévalence de la BPCO augmente avec l'âge et est actuellement plus élevée pour les hommes que pour les femmes, ainsi que pour les fumeurs, les personnes à faible statut social et celles qui ont exercé des professions caractérisées par des concentrations élevées de particules en suspension.

En ce qui concerne la mortalité, la BPCO constitue une cause majeure de décès dans les pays développés. En France, ce taux de mortalité a augmenté passant entre 1980 et 1991 de 26,7 pour 100000 à 29,0 pour 100000 chez les hommes et de 12,3 pour 100000 à 17 pour 100000 chez les femmes. 12.000 morts par broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO) sont comptabilisés par an.

Il est difficile de déterminer avec précision la prévalence de la BPCO dans la population en général, parce que le diagnostic de la maladie n'est généralement posé que chez des patients hospitalisés soumis à une série de tests, notamment sur la fonction pulmonaire.

En ce qui concerne les facteurs de cause de la BPCO, comme pour l'asthme, parmi les facteurs de risques connus, certains sont génétiques et d'autres liés au comportement :

- Le tabagisme joue certainement un rôle crucial.
 - La pollution de l'air aggrave ces affections (hospitalisations et mortalité corrélées à l'augmentation des concentrations journalières de certains polluants (étude APHEA)).
- Toutefois, d'autres travaux sont nécessaires pour déterminer les agents en cause et les effets à court et long terme.

2. ALLERGIES

Les allergies sont des réactions à des antigènes étrangers. Elles sont régies par le système immunitaire et influencées par une série de facteurs, dont la prédisposition génétique, les habitudes alimentaires, le mode de vie et l'exposition aux allergènes dans l'environnement.

Les signes de l'allergie respiratoire sont :

- La rhinite allergique (ex: rhume des foins).
- La toux (surtout lorsqu'elle survient régulièrement la nuit ou à l'effort).
- L'asthme (sur un terrain prédisposé génétiquement).

La rhinite allergique (obstruction nasale, écoulement, prurit, éternuements) est saisonnière pour les pollinoses, et annuelle pour les allergies domestiques.

Au cours des 20 dernières années, on a constaté une augmentation substantielle des maladies perçues comme des allergies partout en Europe, et en particulier dans des centres urbains. Depuis 1970, la prévalence de la rhinite allergique, tant chez les adultes que chez les enfants a fortement augmenté allant jusqu'à doubler dans un certain nombre de pays de la Communauté.

1/3 de la population française présente une rhinite allergique.

Il semble que, même si les facteurs génétiques jouent un rôle très important, les polluants de l'environnement constituent des facteurs clés influençant les allergènes spécifiques auxquels une personne développera une hypersensibilité. Parmi ceux-ci, les agents biologiques comme le pollen, les phanères animaux, les acariens, les blattes et les moisissures occupent une place considérable.

L'allergie au pollen est la forme la plus commune d'allergie (touche 30% de la population) qui a connu, ces dernières années, une croissance rapide, particulièrement dans les centres urbains, sans que le taux de pollen dans l'atmosphère ait augmenté.

Par ailleurs, il existe des formes croisées d'allergie en particulier entre les pollens d'arbres et certains fruits et légumes (ex bouleau et pomme). Les symptômes apparaissent dans les minutes qui suivent la prise alimentaire.

Les polluants atmosphériques sont susceptibles d'aggraver ce problème de 3 façons :

- En rendant les grains de pollen plus allergisants.
- En rendant les patients plus fortement réactifs aux substances allergènes s'ils ont déjà été exposés à certains polluants atmosphériques comme les particules ou l'ozone.
- En augmentant la réactivité des voies respiratoires par l'exposition aux polluants dans l'atmosphère urbaine, comme les particules en suspension et la fumée de tabac.

La présence d'allergènes et d'aérocontaminants non allergiques (tabac, produits chimiques ménagers) à l'intérieur des locaux a également une influence.

3. AUTRES MALADIES

3.1. Maladies cardiovasculaires

Il s'agit de la première cause de mortalité dans la Communauté Européenne.

L'OMS a estimé que 1 à 2% de la mortalité par maladie cardio-vasculaire (chez des personnes déjà atteintes) peut être attribuée aux légères augmentations de la pollution atmosphérique par les particules fines.

Des éléments indiquent que d'autres polluants, comme la fumée de tabac dans l'air ambiant et le monoxyde de carbone, peuvent également aggraver les maladies cardiovasculaires.

NB : les maladies cardiovasculaires sont généralement liées aux climats extrêmes et à l'alimentation.

3.2. Cancers

23 000 morts par cancer du poumon par an (le risque pour un fumeur est 20 fois plus élevé que chez un non-fumeur).

Le cancer est la cause la plus importante de décès dans la Communauté européenne après les maladies cardiovasculaires.

La carcinogénèse chimique, c'est à dire le fait que des produits chimiques provoquent des cancers, a été reconnue depuis longtemps dans l'environnement du travail.

La présence, même en faible quantité, de substances cancérigènes, naturelles ou produites par l'homme, dans l'environnement a suscité des inquiétudes quant à leurs effets possibles sur la population en général.

On considère que les trois quarts des cas de cancer sont liés à des causes extérieures et notamment au mode de vie, le tabac à lui seul étant responsable d'un tiers de la mortalité par cancer. Toutefois, bien que le facteur causal principal du cancer du poumon soit le fait de fumer, cette maladie atteint également des non-fumeurs. Les estimations varient mais on a avancé que 9 à 13% des cas en Europe sont liés à l'exposition à la fumée de tabac dans l'air ambiant, c'est à dire le tabagisme passif en environnement intérieur.

Guides et cahiers techniques

A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la relance de la politique de maîtrise de l'énergie, l'ADEME souhaite inciter les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de bâtiments à s'engager sur la voie de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Pour cela, un plan d'action basé notamment sur le soutien aux études d'aide à la décision (pré-diagnostics, diagnostics, études de faisabilité) dans le secteur du bâtiment a été décidé. Cette démarche a pour objectif de permettre aux gestionnaires et maîtres d'ouvrages d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en œuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

Le présent cahier des charges concerne les diagnostics énergétiques des bâtiments. Il précise le contenu et les modalités de réalisation de ces études qui seront effectuées par des prestataires techniques extérieurs à l'entreprise. Ce document rappelle notamment les investigations à mener et les données minimales que le prestataire technique doit restituer aux responsables du bâtiment concerné (ratios, etc.).

2. OBJECTIF DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic énergétique, objet du présent cahier des charges, doit permettre, à partir d'une analyse détaillée des données du site, de dresser une proposition chiffrée et argumentée de programme(s) d'économie d'énergie et amener le maître d'ouvrage à décider des investissements appropriés.

Le diagnostic énergétique est un préalable. Préable à l'avant projet sommaire, préalable à la mission d'ingénierie, préalable à la mise en place d'une comptabilité énergétique, il aide le maître d'ouvrage à décider, en connaissance de cause, chiffres en main, le programme des interventions que nécessite son bâtiment. A lui ensuite de choisir des intervenants compétents, de faire réaliser les travaux et les réceptionner et enfin de gérer ses consommations énergétiques.

Loin d'être une analyse sommaire d'améliorations évidentes, ou un devis de travaux, le diagnostic est une méthode d'étude qui doit être déroulée dans sa totalité et qui se décompose en trois phases indissociables.

Cette méthodologie participe de la bonne collaboration de 2 interlocuteurs coresponsables du résultat final attendu: Le demandeur, Maître d'Ouvrage, et son Conseil, appelé souvent « diagnostiqueur ».

3. DESCRIPTION DE LA PRESTATION

Afin que le maître d'ouvrage bénéficie d'un regard d'expert extérieur à l'établissement, le diagnostic devra être réalisé par un intervenant ci-après dénommé « le prestataire », ayant l'indépendance, la compétence nécessaire et les références attestant de cette compétence.

De plus, dans un souci de qualité, le prestataire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- Évaluer avec précision les économies d'énergie réalisables sur le bâtiment faisant l'objet d'une étude d'aide à la décision, et en chiffrer les conditions économiques de réalisation.
- Suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études.
- Être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner.
- Ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre service (vapeur, froid, chaud, air comprimé, électricité...).
- Ne pas intervenir dans un établissement vis-à-vis duquel il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même.
- N'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

Lors de ce diagnostic, le prestataire fera l'analyse de l'existant, en prenant en compte les modalités d'occupation et d'exploitation du bâtiment, la nature des activités hébergées et les équipements en découlant ainsi que tout autre paramètre pouvant peser sur les bilans thermiques et énergétiques.

4. MODALITES DE REALISATION DU DIAGNOSTIC

Cette approche nécessitera des mesures et une instrumentation de base (mesures de combustion, éclaircissement moyen, températures...) ; elle s'appuiera également sur les données existant dans l'établissement et sur la compétence et l'expérience du prestataire.

La prestation devra toujours comporter les 3 phases suivantes:

1. Le relevé sur le site, examen et description précis et minutieux des locaux (utilisation, état du bâti et des installations, exploitation, usages spécifiques des énergies, équipements particuliers, consommations facturées...), examen des modes de gestion, contrats,
2. Exploitation et traitement des données recueillies: calculs et interprétations de ces derniers pour mettre en évidence les améliorations à envisager, indication pour chaque intervention de son coût, des économies à en attendre et du temps de retour brut des investissements,
3. Proposition(s) de programmes de travaux cohérents: adaptés aux caractéristiques propres de chaque bâtiment étudié, ces propositions sont présentées à part, dans le rapport de synthèse directement utilisable par le maître d'ouvrage, pour lui permettre d'orienter son choix de travaux dans les meilleures conditions de coût, de rentabilité et de délai, accompagnées d'un outil de suivi des consommations permettant d'en apprécier les résultats.

Quatre points

En matière de diagnostic (couramment dénommé « audit ») énergétique, quatre points méritent d'être soulignés :

- La phase initiale du diagnostic, le relevé (examen et description des locaux, entretien avec le maître d'ouvrage) représente la partie fondamentale de l'étude. La qualité des relevés, l'analyse rigoureuse des informations saisies, la pertinence des observations, la recherche des possibilités d'intervention, déterminent la justesse des calculs et des simulations ultérieurs et, par voie de conséquence, l'intérêt des interventions techniques proposées.

- La phase centrale du diagnostic (exploitation et traitement des données) doit utiliser des méthodes de calcul adaptées aux bâtiments et aux équipements considérés. La méthode de calcul bien maîtrisée, le recours à l'informatique sont pratiquement indispensables.
- Le diagnostic ne préconise pas seulement des solutions pour réduire les consommations mais doit également examiner des substitutions d'énergie possibles (biomasse, solaire, réseaux,...).
- Certaines interventions complexes ne sont que globalement évaluées au stade du diagnostic, les études complémentaires nécessaires doivent alors être mentionnées. Lorsque les actions préconisées consistent à faire réaliser une étude complémentaire, le prestataire établira en outre un court document correspondant au cahier des charges technique de l'étude proposée.

5. QUALITES IMPERATIVES

Cette étude préalable doit réunir des qualités indispensables: rigueur du raisonnement et des calculs, exhaustivité des analyses et des propositions et indépendance vis à vis de considérations commerciales, qu'il s'agisse de marques d'équipements ou de nature d'énergie.

5.1. Qualités du rapport

Le rapport, qui doit comporter deux parties, l'une à destination du Maître d'ouvrage (rapport de synthèse et analyse de propositions) l'autre à destination de son responsable technique (rapport détaillé d'audit, outils de suivi et gestion), devra :

- Être clair et lisible, la forme est importante, elle facilite la décision et incite aux travaux.
- Donner l'avis de l'énergéticien, un conseil d'individu à individu par quelqu'un qui a passé du temps sur place, qui a rencontré les hommes chargés de l'entretien ou de la gestion.
- Fournir des informations suffisantes pour la réalisation des travaux préconisés et donc pour la consultation d'entreprises devant fournir des devis.
- Comporter des annexes techniques suffisamment complètes (pour vérifier une mesure par exemple).
- Proposer des améliorations compatibles avec les possibilités financières du maître d'ouvrage.
- Être remis en mains propres et commenté.

5.2. Qualités des méthodes de calcul

Ces méthodes et outils doivent :

- Être explicites: on donnera impérativement les références de la méthode, les détails des étapes et des hypothèses de calcul.
- Être cohérentes et adaptées : Il est illusoire de traiter tel ou tel point avec force détail, et d'utiliser des éléments forfaitisés par ailleurs.

Les méthodes conventionnelles de type calcul réglementaire ne sont pas adaptées au bâtiment existant, elles ne doivent pas être utilisées pour le diagnostic.

- Utiliser des grandeurs physiques: coefficients et ratios peuvent constituer des points de repère utiles mais ne peuvent remplacer mesures et calculs.
- Offrir la rigueur et la souplesse nécessaires pour permettre d'effectuer une comparaison des consommations dites réelles (celles facturées ou mesurées), avec les consommations calculées et pour la simulation des combinaisons d'améliorations possibles.

- Être automatisées: sans être impératif, le traitement informatique des données recueillies est plus fiable, plus rapide et plus souple.

5.3. Qualités du diagnostiqueur

Les meilleures méthodes et outils ne sont rien sans le discernement du diagnostiqueur qui doit avoir :

- Une bonne connaissance technique et pratique des bâtiments existants et de leurs équipements techniques, notamment énergétiques
- La compétence, l'esprit critique et une bonne dose d'imagination pour proposer des améliorations opportunes, évoquer les financements et les mécanismes administratifs de prise de décision...
- Un bon contact humain car les données à recueillir sont à la fois qualitatives et quantitatives et cela requière de la psychologie pour ne pas faire naître de conflit avec les interlocuteurs.
- Enfin, une rigoureuse indépendance de considération commerciale est indispensable.

5.4. Devoirs du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage, demandeur de l'étude a également des obligations à remplir; elles se situent, par rapport à la prestation :

Avant : bien connaître le cahier des charges et donc l'étendue de la prestation à exiger du professionnel, le choisir avec soin en ayant déjà rassemblé toutes informations et documents utiles.

Pendant : accompagner ou faire accompagner le prestataire par la ou les personnes impliquées au quotidien dans la gestion technique et/ ou énergétique du bâtiment considéré.

A la remise du rapport : vérifier la conformité de la prestation au cahier des charges, valider les hypothèses retenues

Après :

- Retourner à l'ADEME la fiche de synthèse dûment complétée.
- Mettre en œuvre rapidement les interventions préconisées ne nécessitant que peu d'investissements.
- Faire chiffrer, par des entreprises, les travaux rentables nécessitant des investissements plus conséquents.
- Faire vivre les éléments de suivi par la mise en place d'une comptabilité énergétique.

6. SUIVI

Outre des programmes de travaux cohérents, le diagnostic doit proposer et aider à la mise en place d'une comptabilité énergétique du bâtiment. Cette mise en place peut se baser sur les éléments suivants :

- Information technique.
- Formation informatisée, de la mise en place de produits, jusqu'à leur mise à jour.

A la fois outil de gestion en objectifs / résultats et instrument d'analyse des évolutions de la consommation du bâtiment, cette comptabilité peut prendre différentes formes allant d'un simple tableau de relevés hebdomadaires et mensuels de compteurs et de factures jusqu'à des outils informatisés de suivi en temps réel et de gestion technique centralisée.

Dans tous les cas, la réalisation du diagnostic doit donner un point "zéro", niveau d'efficacité énergétique de référence, fonction de l'état des équipements et des valeurs cibles dépendantes des travaux prévus et effectivement réalisés.

On pourra s'inspirer, pour les feuilles d'analyse manuelle des exemples donnés dans les guides sectoriels ADEME-AICVF pour les bâtiments du secteur non résidentiel.

Enfin, le diagnostic énergie réalisé doit permettre un affichage des consommations en cohérence avec les exigences de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie

Outre le rapport d'audit, un document de synthèse sera transmis à l'ADEME par le maître d'ouvrage. Les informations à collecter et à saisir sont indiquées dans un document spécifique (voir DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE page 24) qui devra être préparé par le prestataire.

La contribution du prestataire à la mise en place de ce suivi fait partie intégrante de la démarche d'audit (ex: assistance à la renégociation de contrats, à la mise en place du plan de comptage, à l'interprétation des résultats...).

7. PROPRIETE DES RESULTATS

Les résultats de l'étude seront la propriété conjointe du Maître d'ouvrage et de l'ADEME qui pourra les utiliser pour évaluer la pertinence de ses procédures ainsi que réaliser des suivis techniques. L'ADEME pourra utiliser librement les informations collectées en fiche de synthèse.

8. COÛT DE LA PRESTATION

L'ADEME propose un barème indicatif de plafonds de subvention, dégressif en fonction de la taille des bâtiments. Ce barème ne constitue pas une base de tarification de la prestation qui doit pour chaque opération faire l'objet d'une consultation de prestataires.

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître le nombre de journées de travail, les coûts journaliers du ou intervenants ainsi que les frais annexes.

Le montant ainsi proposé sera forfaitaire, ferme et définitif, et inclura l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

9. CONTROLE

Le diagnostic, une fois réalisé pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire, à moins que les bâtiments considérés ne soient l'objet d'une plainte. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, voire d'éventuels besoins de formation, car ce contrôle approfondi sera d'abord l'occasion d'un dialogue en vue d'une amélioration permanente de la procédure et de la qualification des intervenants.

10. DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE

Outre la fiche de synthèse (obligatoire), l'ADEME met à disposition des maîtres d'ouvrages ou des prestataires un cadre de visite, document complémentaire pour faciliter la réalisation de la prestation.

IDENTIFICATION DE L'OPERATION

Nature de la prestation

COE Prédiagnostic Diagnostic énergétique Etude préalable²
(préciser).....

Maître d'ouvrage/bénéficiaire

NOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

VILLE _____

RESPONSABLE _____

Tel : _____ Fax : _____ E-mail : _____

N°CONTRAT ADEME _____

IDENTIFICATION DU PRESTATAIRE

NOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

VILLE _____

RESPONSABLE _____

Tel : _____ Fax : _____ E-mail : _____

N°CONTRAT ADEME _____

IDENTIFICATION DU BATIMENT DIAGNOSTIQUE

NOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

VILLE _____

TYPE : (renvoi sur menu déroulant : logements, bureaux administration, enseignement, secteur santé, gymnase, piscine, patinoire, complexe sportif, secteur des commerces, cafés, hôtels, restaurants, maison de retraite, foyer, salle polyvalente.....)


SURFACES CHAUFFEES : _____ m² ANNEE DE CONSTRUCTION : _____

CONSOMMATIONS D'ENERGIE ANNEE : _____

2. se reporter à la fiche de synthèse spécifique

ÉNERGIE	UNITÉS	CONSO	USAGES (cocher les usages couverts par chaque énergie)						DÉPENSES (F. TTC/AN)
			CHAUFFAGE	ECS	CUISSON	ECLAIRAGE	CLIMATISATION	AUTRES	
Gaz naturel	MWh PCS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fioul	l		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GPL	tonnes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Charbon	Tonnes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Réseau urbain	MWh PCI		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Electricité	MWh		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bois	Stère		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Autres(préciser)	MWh		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS

Nature interventions	Description selon menu déroulant	Montant des investissements (F TTC)	Economies (F TTC/an)	Economies d'Energie (kWh/an)	Délai de réalisation (Mois)
Interventions sur le bâti	<ul style="list-style-type: none"> - Isolation par l'intérieur des murs extérieurs - Isolation par l'extérieur des murs extérieurs - Isolation des planchers bas sur locaux non chauffés - Isolation des planchers bas sur l'extérieur - Isolation des terrasses - Isolation des planchers sous combles - Isolation des parois verticales sur locaux non chauffés - Remplacement des vitrages simples par des vitrages doubles - Remplacement des fenêtres par des fenêtres avec vitrages doubles - Pose de doubles fenêtres - Calfeutrement des portes - Calfeutrement des fenêtres - Isolation des coffres de volets roulants 				
Interventions sur les installations de chauffage					
Interventions sur ECS					
Interventions sur Eclairage					
Interventions sur la gestion					
Interventions sur la tarification, le comptage					
...					
Autres à préciser					

En Europe, 80 à 95% des émissions de NH₃ proviennent des activités agricoles. La France se situe dans le haut de cette fourchette.

Parmi ces dernières, les déjections animales contribuent pour 80% aux émissions de NH₃ alors que l'utilisation des engrais azotés participe pour 20% à ces mêmes émissions de NH₃.

1. ÉPANDAGE D'ENGRAIS MINÉRAUX

L'épandage d'engrais minéraux sur les sols entraîne des émissions d'ammoniac à l'atmosphère. En effet, dans le sol, l'ion ammonium NH₄⁺(aqueux) est en équilibre avec la molécule ammoniac NH₃. A la surface du sol, il y a également un équilibre entre les phases aqueuses et gazeuses de la molécule ammoniac, ce qui entraîne une perte d'ammoniac par volatilisation. Ces pertes d'ammoniac dépendent :

- Des conditions du sol (pH, texture,...).
- Des techniques culturales (enfouissement,...).
- Du climat.
- Du type d'effluent.

Le calcul des émissions à l'atmosphère de l'ammoniac peut donc s'effectuer de la manière suivante: on utilise comme activité élémentaire les superficies cultivées (statistiques AGRESTE) auxquelles on applique un facteur d'émission qui donne les émissions de NH₃ par unité de surface.

Dans le cadre des plans régionaux pour la qualité de l'air et pour le Limousin, les superficies soumises à épandage sont :

	SUPERFICIE (EN HA)
cultures permanentes	668
terres arables	137189
vergers	4665

On a considéré que les prairies et les jachères n'étaient pas soumises à un épandage d'engrais minéraux.

Le facteur d'émission associé est : 7 200 g NH₃ / ha

On obtient donc **des émissions de NH₃ de 1 026 mg.**

2. DÉJECTIONS ANIMALES

Les émissions d'ammoniac des excréments animaux surviennent à différents stades :

- Déjections à l'intérieur des bâtiments.
- Déjections dans les prairies.
- Stockage des déjections.
- Épandage des déjections animales.

Les émissions d'ammoniac liées à l'élevage du bétail dépendent de nombreux facteurs parmi lesquels :

- La teneur en azote de la nourriture.
- L'espèce, le poids et l'âge de l'animal.
- Le type de bâtiment d'élevage.
- Le système de stockage des déjections.
- Les conditions climatiques.
- Le temps passé par l'animal en intérieur et extérieur.

Les émissions d'ammoniac issues des déjections animales après épandage dépendent des paramètres suivants :

- Teneur en N, pH et viscosité des déjections.
- Propriétés du sol (pH, humidité etc.).
- Conditions météorologiques.
- Méthode d'épandage : temps avant labour.
- Hauteur de la récolte.

Dans la pratique, les émissions sont estimées par l'intermédiaire de facteurs d'émission moyens par type d'animal, associés aux cheptels correspondants.

Dans le système CORINAIR, les déjections animales correspondent aux codes SNAP qui incluent les activités suivantes :

- Vaches laitières.
- Autres bovins.
- Porcins à l'engraissement.
- Truies.
- Moutons.
- Chevaux.
- Poules.
- Poulets.
- Autres volailles.
- Caprins.
- Ânes et mulets.

Les activités et facteurs d'émissions moyens sont explicités ci-dessous :

Activité et facteurs d'émissions moyens en gramme de NH₃ par animal (EMEP CORINAIR Guidebook)

SNAP CODE	DESCRIPTION	NOMBRE DE TÊTES DANS LE LIMOUSIN 1994	FACTEUR D'EMISSION (G / TETE)					ÉMISSIONS EN MG
			EN ÉTABLE	STOCKAGE EXTÉRIEUR À L'ÉTABLE	ÉPANDAGE DES DÉJECTIONS	PATURE	TOTAL	
100501	VACHES LAITIÈRES	56900	8700	38000	12100	3900	28500	1622
100502	AUTRES BOVINS	951270	4400	1900	6000	2000	14300	13603
100503	PORCINS A L'ENGRAIS.	68000	2890	850	2650		6390	435
100504	TRUIES	17400	7430	2180	6820		16430	286
100505	MOUTONS	971600	240		220	880	1340	1302
100506	CHEVAUX	7780	2900		2200	2900	8000	62
100507	POULES	276000	190	30	160		370	102
100508	POULETS	220000	150	20	110		280	62
100509	AUTRES VOLAILLES	371000	480	60	380		920	341
100510	CAPRINS	19020	240		220	880	1340	25
100511	ANES ET MULETS	480	2900		2200	2900	8000	4

D'où pour l'année 1994 des émissions de NH₃ de 17 844 mg.

3. CONCLUSION ET ÉVOLUTION

Les déjections animales représentent donc la part prépondérante des émissions de NH₃ liées à l'agriculture et donc des émissions globales pour la région.

Actuellement, le CITEPA s'efforce d'affiner les inventaires de NH₃ liés à l'agriculture. Les principaux progrès sont les suivants:

- Le CITEPA dispose des quantités d'engrais minéraux utilisés par région administrative et par type d'engrais, Ces données permettront de calculer un facteur d'émission spécifique à chaque région.
- Le CITEPA à travers des discussions avec des experts des pratiques agricoles dont l'INRA et par le biais du groupe CORPEN qui se réunit régulièrement au Ministère de l'Agriculture, a affiné certains facteurs d'émission liés aux conduites animales.

Le CITEPA sera donc en mesure prochainement de proposer des inventaires d'émissions de NH₃ mais également de N₂O plus représentatifs des pratiques agricoles françaises d'une part et de certaines spécificité régionales d'autre part.

Néanmoins, la volatilisation des composés azotés reste très difficile à appréhender et les résultats sont toujours soumis à des marges d'erreurs importantes en raison de l'évolution continue des connaissances scientifiques dans ce domaine. C'est pourquoi un effort de réactualisation des données doit être constamment poursuivi.