



L'impact des transports sur la consommation énergétique et la pollution atmosphérique

Diagnostic du système d'information statistique.
et recommandations

CEDIT
Formation Énergie-Environnement

CDAT
11832



**Ministère de l'Équipement,
des Transports et du Logement**

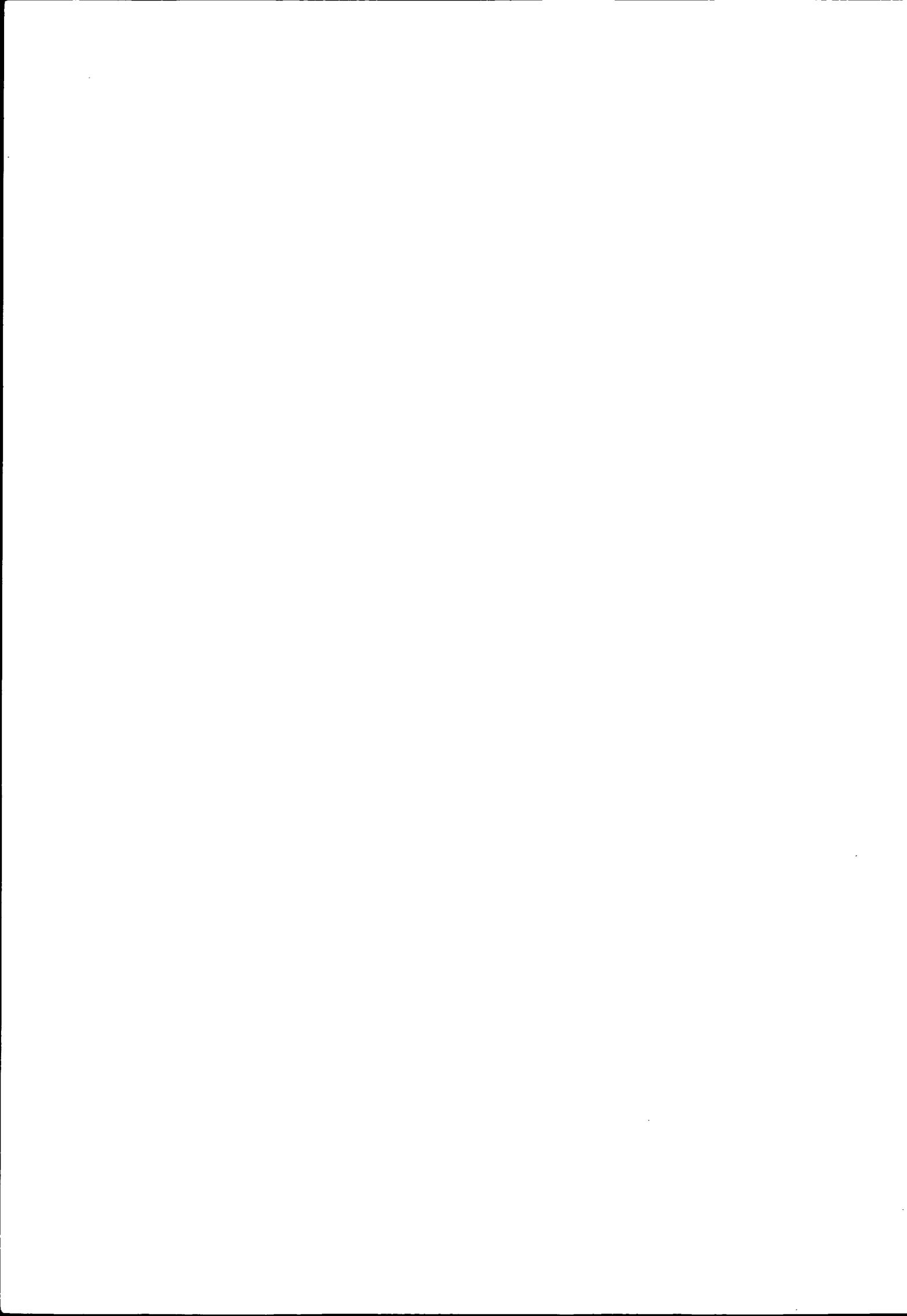
CEDIT

*Comité d'Évaluation
et de Développement
de l'Information
sur les Transports*

A D E M E



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



AVANT-PROPOS

Ce rapport est le fruit des travaux de la formation énergie/environnement du CEDIT, malheureusement interrompus suite à la disparition du CEDIT dans le cadre de la réorganisation de la DAEI, ayant conduit à la suppression de l'OEST auprès duquel le CEDIT était placé.

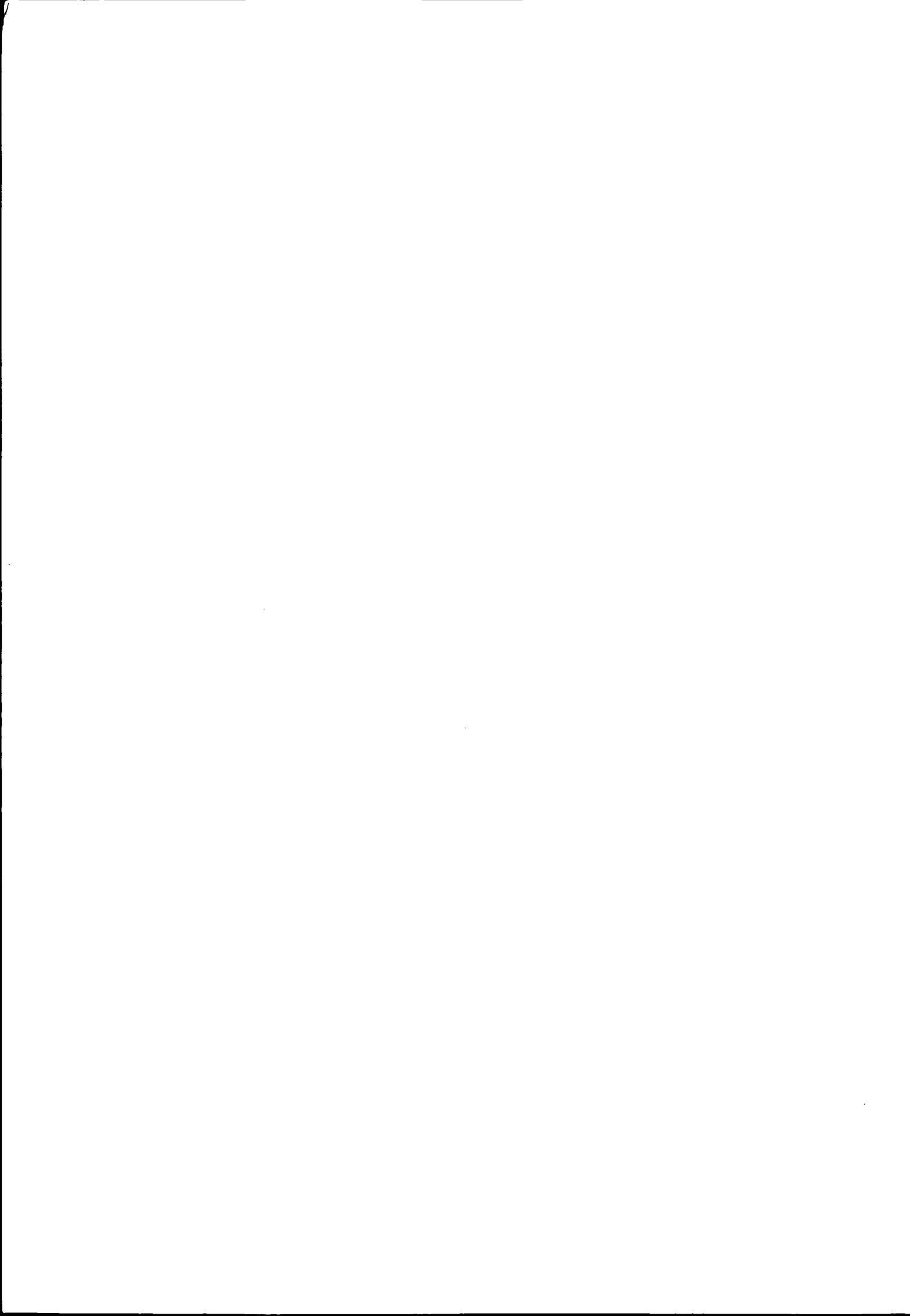
Alain Morcheoine, Directeur Transports de l'ADEME, a présidé aux travaux de la formation tout au long du parcours et a su conduire avec efficacité le groupe vers un consensus non seulement quant au diagnostic de la disponibilité des informations sur ce champ stratégique et controversé des impacts environnementaux des transports, mais aussi quant aux recommandations qui en découlent.

Anne Chêne, chargée de mission à l'ADEME, a assuré la rédaction du rapport avec une compétence et un souci de rigueur auxquels je rends hommage, ainsi qu'à l'écoute attentive qu'elle a bien voulu accorder à mes observations.

Je tiens bien évidemment à remercier par ailleurs l'ensemble des participants de la formation dont la liste figure ci-après pour les informations dont ils nous ont fait part, ainsi que pour leurs contributions aux débats qui ont permis d'enrichir progressivement l'analyse.

Je formule enfin le vœu que les prolongements que ce rapport suggère, et d'autres peut-être dont la poursuite de la réflexion mettrait en évidence la nécessité, puissent trouver dans de nouvelles enceintes les conditions de leur mise en oeuvre. J'aurai en tout cas, pour la modeste part qui m'incombe, à cœur d'y veiller dans mes nouvelles fonctions de responsable du programme mobilisateur « systèmes d'information » du PREDIT.

Michel Houée, ex-secrétaire général du CEDIT



COMPOSITION DE LA FORMATION "ENERGIE-ENVIRONNEMENT"

M. Bernard ALLOUCHE, S.T.P.
M. Michel AMAR, METL, DAEI/SES
M. Hervé ARKI, METL, DTT/SAE
M. Bernard AVEROUS, RATP, Département commercial
M. Alain BERNARD, CGPC
M. Didier BOSSEBEUF, ADEME Paris, Service économie et prospective
Mme Béatrice de CASTELNEAU, CCFA
M. Bertrand CHATEAU, ENERDATA
Mme. Anne CHENE, ADEME Paris, Direction transports, secrétaire de la formation
M. Raymond COINTE, MATE, mission interministérielle de l'effet de serre
M. Roland CURTET, METL, DAEI/SES
M. Jean-Pierre FONTELLE, CITEPA
M. Jean-Pierre FORAY, MATE, DPPR
M. Jean GABER, SETRA
M. Dominique GARDIN, DGAC/SBA
M. Christian GARNIER, France Nature Environnement
Mme Odile GAUTIER, MATE, Service de l'Environnement Industriel
M. Alain GELDRON, ADEME/Angers, SORM
M. Maurice GIRAULT, METL, DAEI/SES
Mme Patricia GOUT, METL, CERTU
M. Georges HONORE, METL, DAEI/SES
M. Michel HOUEE, METL, DAEI/SES, secrétaire général du CEDIT
M. Jean-Michel KAIL, METL, DAEI/SES
M. Eric LE LOSTEC, METL, DTT/SAE
M. François LEBRUN, METL, DAEI/SES
M. Jean-Jacques LE CROCQ, CPDP
M. Philippe LEDENVIC, MATE, Service de l'Environnement Industriel
M. Michel LHERITIER, DGAC
M. Jacques MATHERON, MATE, DNP
M. Raymond MAUBOIS, RATP, Département Développement
Mme Anna MEYER, UTP
M. Emmanuel MICHAL, Air-France, DGDT
M. Bernard MOREL, IFEN
M. Philippe MÜHLSTEIN, SNCF, mission Environnement
M. Alain MORCHEOINE, ADEME, Direction transports, président de la formation
M. Jean-Pierre ORFEUIL, INRETS/DEST
M. Jean RIGAUDIAS, Air-France, DGDT
M. Jean ROUCHET, Observatoire de l'Energie
M. Pierre SCHMELZ, MATE, Mission Bruit
M. Remi STROEBEL, ADEME Paris, SORM
M. Michel VACHENHEIM, DGAC
M. Jean-François VACHER, METL, DAEI/SES
M. Jean-Pierre VINOT, METL, CERTU
M. Peter WIEDERKHER, OCDE - Environnement

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
CCFA : Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
CEDIT : Comité d'Evaluation et de Développement de l'information sur les Transports
CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme
CGPC : Conseil Général des Ponts et Chaussées
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CPDP : Comité Professionnel du Pétrole
DAEI : Direction des Affaires Economiques et Internationales
SES : Service Economique et Statistique
DGDT : Direction Générale des Opérations et de la Qualité
DNP : Direction de la Nature et des Paysages
DPPR : Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques
DTT : Direction des Transports Terrestres
SAE : Service d'Analyse Economique
DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile
SBA : Service des Bases Aériennes
IFEN : Institut Français de l'Environnement
INRETS : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
DEST : Département Economie et Sociologie des Transports
MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
METL : Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique
RATP : Régie Autonome des Transports Parisiens
SETRA : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SNCF : Société Nationale des Chemins de Fer
SORM : Service Observatoires et Réseaux de Mesure
STP : Syndicat des Transports Parisiens
UTP : Union des Transports Publics

CEDIT

FORMATION ENERGIE-ENVIRONNEMENT

PREMIER RAPPORT DE DIAGNOSTIC ET DE RECOMMANDATIONS

INTRODUCTION	p 2
1/ LE PROBLEME ENERGETIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DU SECTEUR DES TRANSPORTS	p 3
2/ DIAGNOSTIC DE L'INFORMATION NECESSAIRE A L'ETABLISSEMENT DES BILANS ENERGIE-POLLUANTS	p 13
2.1/ <u>Les bilans énergie-polluants</u>	p 16
2.1.1/ Inventaire des émissions de 8 polluants dans l'atmosphère	p 16
2.1.2/ Ventilation du bilan énergie-polluants par zone géographique	p 20
2.1.3/ Mesure des immissions de polluants dans plusieurs agglomérations	p 22
2.2/ <u>Les données de bouclage national</u>	p 25
2.2.1/ Bilan "parcs-circulations-consommations de carburant" des véhicules routiers	p 26
2.2.2/ Bilan de la circulation par réseaux	p 29
2.2.3/ Ventilation des consommations d'énergie de traction dans les transports par modes et type de véhicules routiers	p 30
3/ RECOMMANDATIONS	p 32
PERSPECTIVES DE TRAVAIL	p 42

ANNEXE 0 :Evolution de la consommation finale d'énergie et des émissions de polluants atmosphériques par secteur (source: Observatoire de l'Energie/CITEPA)

ANNEXE 1 :Emissions de polluants atmosphériques en France (source: CITEPA/CORINAIR)

ANNEXE 2 :Bilan énergie-polluants par zone géographique (source:ADEME)

ANNEXE 3 :Réseaux de mesure de la qualité de l'air (source: ADEME/observatoires et réseaux de mesure)

ANNEXE 4 :Ventilation des consommations d'énergie de traction par modes de transport
Bilan "parcs-circulations-consommations de carburant" des véhicules routiers (source:SES)

INTRODUCTION:

Constitué peu de temps après la création de l'O.E.S.T., le Comité d'Evaluation et de Développement de l'Information sur les Transports (CEDIT) a eu pour objectif d'impliquer les utilisateurs d'informations de tous horizons (membres de l'administration, professionnels ou chercheurs) dans une réflexion sur la pertinence des dispositifs d'observation et les moyens de les faire évoluer.

Face à la montée des préoccupations environnementales interpellant le secteur des transports, un nouveau groupe de travail a été mis en place dans le cadre du CEDIT en Janvier 1994: la formation énergie-environnement. Ce groupe animé par Mr A. Morcheoine directeur des transports de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) regroupe des utilisateurs et producteurs d'informations transport-énergie-environnement des différents secteurs (principalement transport routier, aérien et ferroviaire).

La formation énergie-environnement a entamé une démarche de diagnostic de l'information existante nécessaire à l'évaluation des incidences énergétiques et environnementales des transports (identification des sources d'information, analyse de la fiabilité des données, mise en évidence des insuffisances statistiques).

Dans un premier temps, les travaux se sont limités à l'estimation de la pollution atmosphérique et des consommations d'énergie engendrées par les transports.

Le présent rapport sera articulé autour de trois axes. Le premier consistera à mettre en évidence la problématique posée par le système des transports. Le second sera consacré au diagnostic de l'information nécessaire à l'établissement des bilans énergie-polluants et le troisième présentera les recommandations du groupe de travail.

On analysera les bilans les plus couramment utilisés ce qui permettra de mettre en évidence un certain nombre de lacunes sur les données nécessaires à leur construction.

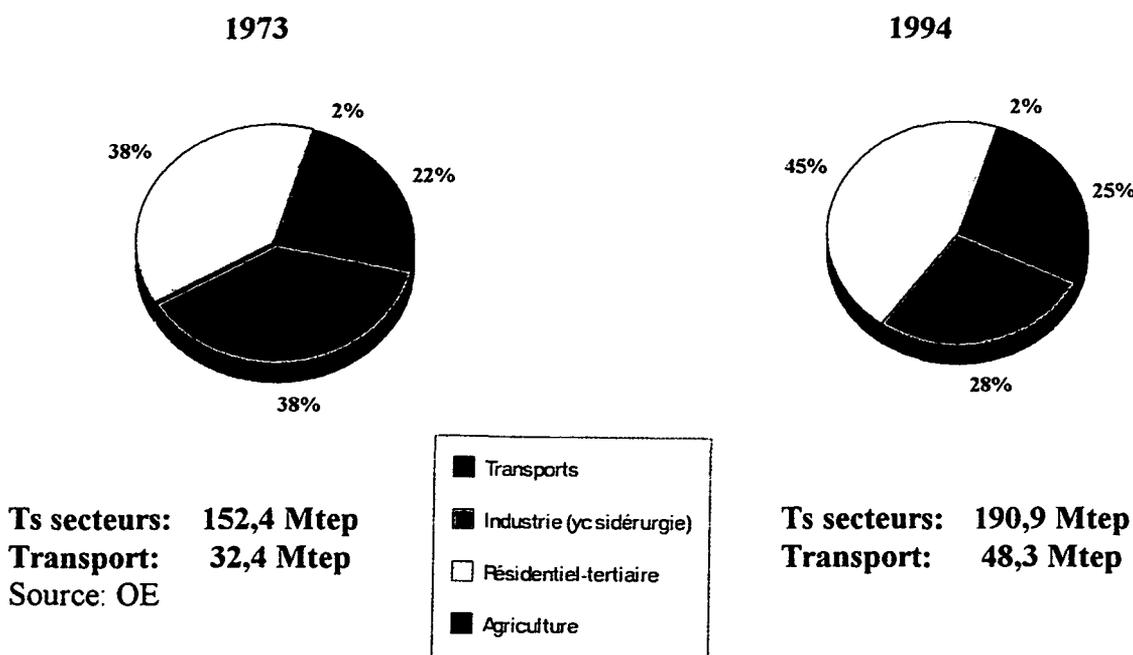
Ces inventaires utilisant dans la plupart des cas des données sur la consommation d'énergie des modes de transport pour effectuer des bouclages macro-économiques, la disponibilité et la fiabilité de ces informations seront étudiées en détail.

1/ LE PROBLEME ENERGETIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DU SECTEUR DES TRANSPORTS

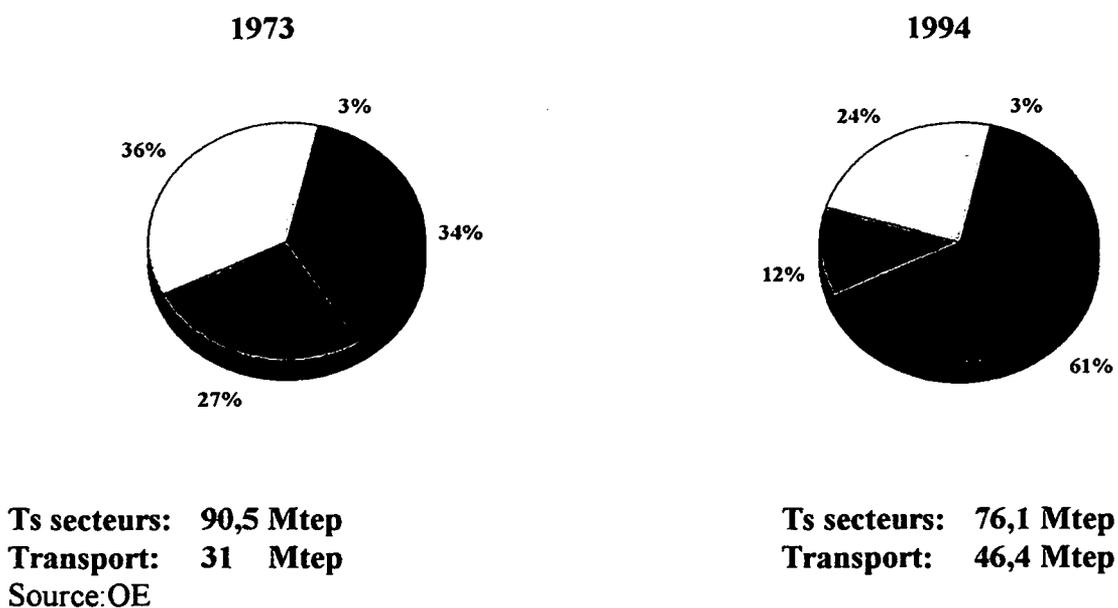
On rappelle ci-après quelques données macro-économiques de base de la problématique posée par le système des transports.

Le détail des données afférentes aux graphiques présentés ci-dessous se trouve en annexe 0.

CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE DES TRANSPORTS MTEP



CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE DE PRODUITS PETROLIERS MTEP



La consommation finale d'énergie tous secteurs confondus est passée de 152 Mtep en 1973 à 191 Mtep en 1994, soit une augmentation de plus de 25%.

Les principaux responsables de cette évolution sont le secteur des transports et le secteur résidentiel-tertiaire, dont les consommations ont cru respectivement de 45 et 48% en 20 ans.

Croissance qui pour ces secteurs s'est fortement accélérée à partir de 1986.

En 1990, le secteur des transports consommait pour la première fois plus que le secteur industriel.

Ainsi, la part de la consommation du secteur des transports dans la consommation finale énergétique totale est passée de 22% en 1973 à 25% en 1994.

La substitution importante du pétrole par le nucléaire et le gaz associée à des efforts de maîtrise de l'énergie dans les secteurs industriel et résidentiel-tertiaire, ont conduit à faire du secteur des transports le principal responsable de nos importations de produits pétroliers (en 1994 la part de la consommation des transports dans les importations de pétrole à usage énergétique est de 61% contre 34% 20 ans plus tôt).

EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES PAR SECTEURS KT

Il existe plusieurs inventaires d'émissions de polluants atmosphériques; chacun d'eux répondant à un certain nombre de besoins et possédant ses propres spécifications (ce point sera repris dans la deuxième partie du rapport). Si dans l'ensemble, tous les inventaires couvrent à peu près les mêmes sources de polluants, les différences existantes peuvent parfois fausser l'interprétation de certaines données. C'est notamment le cas de l'expression en valeur relative d'un type de source dont la part va varier avec la composition de l'ensemble des sources prises en compte.

Ainsi par exemple, les émissions de NO_x du transport routier sont créditées tantôt de, environ 75%, tantôt de, environ 65% selon que l'on considère un ensemble de sources plus ou moins complet.

Les résultats en matière d'émissions de NO_x, SO₂, CO, CO₂ et poussières présentés ci-dessous sont tirés de l'inventaire CITEPA/ITC qui ne couvre pas la totalité des sources (pour le transport il ne prend en compte que le transport routier) ni la totalité des polluants (les émissions de COV et de CH₄ ne sont notamment pas étudiées). Cependant cet inventaire a pour avantage de produire une série chronologique longue.

On s'attachera plutôt à l'évolution de la part de chacun des secteurs qu'à leur valeur relative intrinsèque.

Depuis 1990, l'inventaire CORINAIR constitue la référence du fait d'une résolution plus fine dans les types de sources, dans les substances et dans l'espace (cf annexe 1 et deuxième partie du document).

Cependant, l'inventaire ITC continue d'être réalisé, car il permet d'obtenir une estimation rapide relativement bonne de l'ensemble des émissions.

Les secteurs pris en compte sont:

- Le transport routier
- Le secteur résidentiel et tertiaire y compris le chauffage urbain

- L'industrie et l'agriculture y compris les centrales électriques et la transformation d'énergie

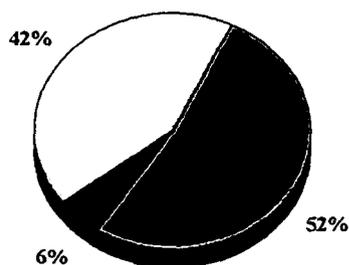
L'inventaire CORINAIR fournit des données sur les émissions de COV pour les années 1985 et 1990.

Cependant ces informations sont difficilement comparables du fait de l'évolution importante des méthodes d'estimation entre les deux inventaires (en particulier pour le transport routier), de la non distinction COVNM/CH₄ dans la source 1985 et des différences dans la prise en compte des activités.

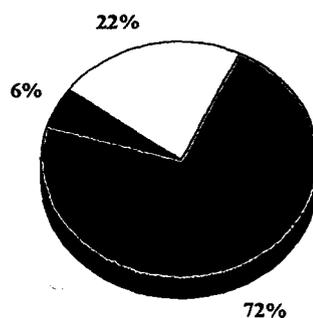
En conséquence nous ne présenterons ici que l'inventaire 1990 des COVNM.

NO_x

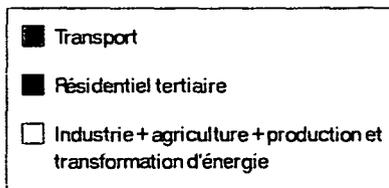
1980



1993



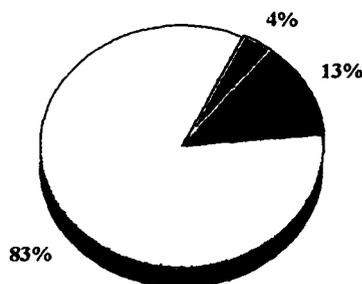
Ts secteurs: 1653 KT
Transport: 860 KT
 Source: CITEPA inventaire ITC



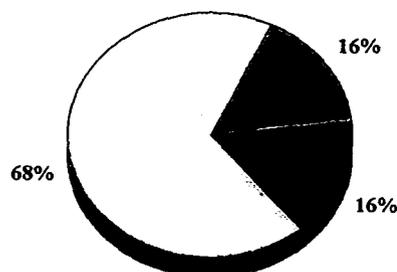
Ts secteurs: 1404 KT
Transport: 1019 KT

SO₂

1980



1993

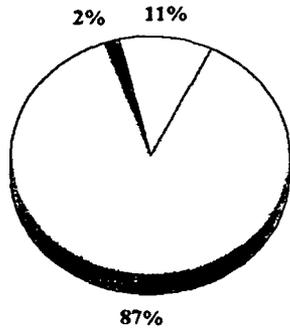


Ts secteurs: 3348 KT
Transport: 126 KT
 Source: CITEPA inventaire ITC

Ts secteurs: 1015 KT
Transport: 164 KT

CO

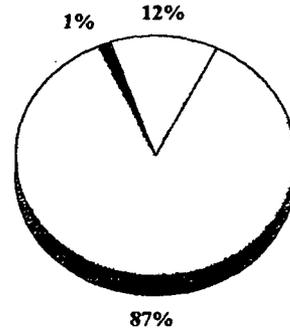
1980



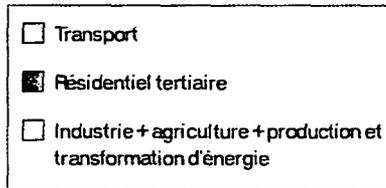
Ts secteurs: 9906 KT
Transport: 8690 KT

Source: CITEPA inventaire ITC

1993

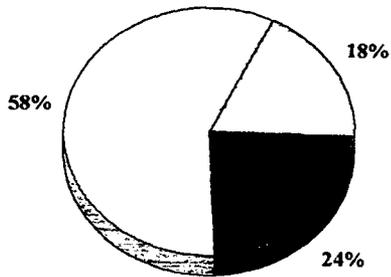


Ts secteurs: 6811 KT
Transport: 5865 KT



CO₂

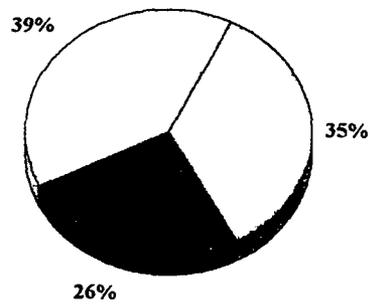
1980



Ts secteurs: 503 MT
Transport: 93 MT

Source: CITEPA inventaire ITC

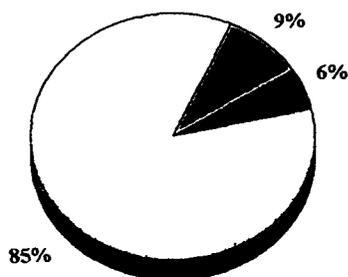
1993



Ts secteurs: 372 MT
Transport: 131 MT

Poussières

1980

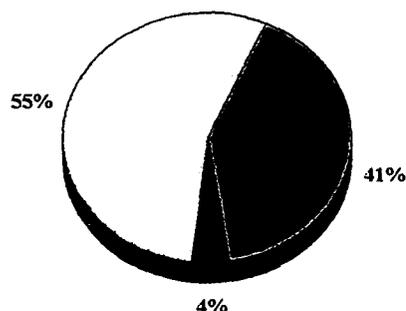


Ts secteurs: 435 KT

Transport: 40 KT

Source: CITEPA inventaire ITC

1993

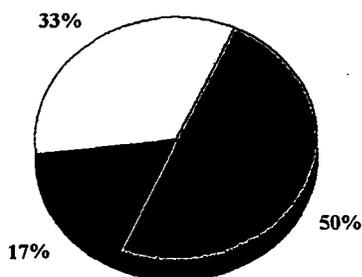


Ts secteurs: 209 KT

Transport: 86 KT

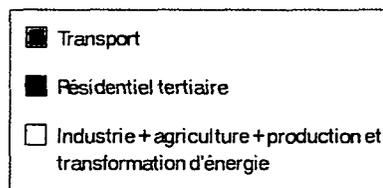
COVNM

1990



Ts secteurs: 2351 KT

Transport: 1170 KT



Source: CITEPA inventaire CORINAIR

Les émissions de polluants atmosphériques tous secteurs confondus ont fortement diminué en 10 ans.

Entre 1980 et 1993, les émissions de SO₂, Poussières, CO, CO₂ et NO_x ont été réduites respectivement de 70, 52, 31, 26 et 15%.

Cette baisse des émissions de polluants atmosphériques est imputable aux secteurs résidentiel-tertiaire et industrie avec une forte responsabilité de ce dernier pour la diminution des émissions de SO₂, NO_x, CO₂ et poussières (les émissions du secteur industriel ont chuté de 50 à 70% selon les polluants considérés).

La substitution du pétrole par le gaz et le nucléaire, les efforts en matière de maîtrise de l'énergie et de protection de l'environnement, le ralentissement des activités fortement consommatrices d'énergie dans l'industrie (ex: sidérurgie, textile, ciment) sont à l'origine de la réduction des émissions des secteurs industrie et résidentiel-tertiaire.

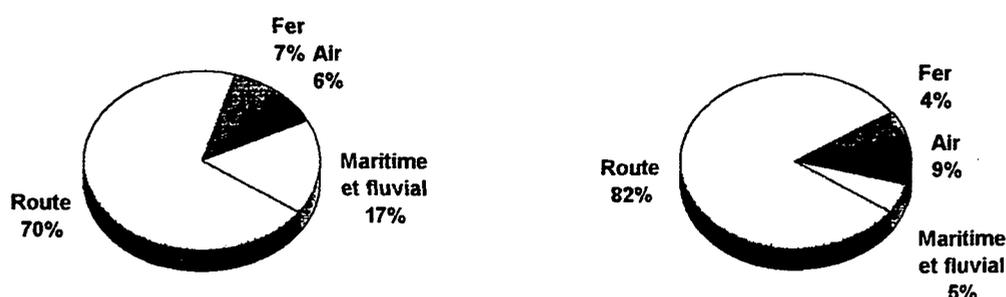
La responsabilité du secteur des transports dans les émissions de polluants atmosphériques a quant à elle augmenté notablement.

Ce phénomène est particulièrement accentué pour les émissions de NO_x, SO₂, CO₂ et Poussières qui auraient cru de 20 à 100% selon les substances considérées.

Ainsi, la part du secteur des transports dans les émissions de ces divers polluants serait passée entre 1980 et 1993 de 52 à 72% pour le NO_x, de 4 à 16% pour le SO₂, de 18 à 35% pour le CO₂ et de 9 à 41% pour les poussières, ceci au détriment du secteur industrie/agriculture.

Aujourd'hui, le secteur des transports est le principal émetteur de NO_x, de CO et de COVNM. Des progrès techniques importants ont pourtant été faits depuis plusieurs années. Les véhicules actuels polluent aujourd'hui 8 à 10 fois moins que les véhicules mis en circulation au début des années 70. Les effets de ces succès techniques semblent cependant contrecarrés par l'augmentation de la circulation routière et le phénomène d'inertie lié à la lenteur du rythme de renouvellement du parc.

REPARTITION MODALE DU BILAN ENERGETIQUE TRANSPORT 1973 1992



source: CPDP, OEST

1-Coefficients d'équivalence: 1000 kwh = 0,222 tep, une tonne de gazole ou de fioul = 1 tep, une tonne d'essence ou de carburacteur = 1,048 tep, une tonne de fioul lourd = 0,952 tep.

2-En ce qui concerne les transports maritime et aérien, il ne s'agit pas réellement de consommations mais de livraisons en France aux soutes maritimes françaises et étrangères pour le transport maritime et aux aéronefs français et étrangers pour le transport aérien.

Le bilan énergétique est dominé par les transports routiers qui représentaient en 1973 déjà 70% de la consommation finale d'énergie des transports pour atteindre en 1992 plus de 80%.

Au sein des déplacements de voyageurs, la voiture particulière occupe la première place en comparaison des modes de transport collectif puisqu'elle représente plus de 80% de la consommation totale des transports terrestres de voyageurs. Cette prépondérance de la voiture particulière concerne aussi bien le transport urbain où les transports publics et les modes non motorisés perdent des parts de marché que les déplacements régionaux ou à longue distance.

Le transport routier est également dominant en matière de transport de marchandises, absorbant 95% de la consommation des transports terrestres de marchandises. C'est le seul mode utilisé en ville. Sur la longue distance, il gagne chaque année des parts de marché par rapport aux autres modes de transport de marchandises. Si cette tendance venait à se poursuivre, elle entraînerait, à volume égal d'activité, une consommation supplémentaire de 40 000 à 60 000 tep par an.

Notons également la forte croissance du trafic aérien de voyageurs et de fret expliquant l'évolution importante du bilan énergétique du transport aérien qui a été multiplié par 2,3 entre 1973 et 1992.

REPARTITION DU BILAN ENERGETIQUE ET ENVIRONNEMENTAL PAR MODES ET ZONES GEOGRAPHIQUES

1992

Les résultats présentés ci-dessous sont issus d'un exercice d'évaluation de la répartition dans l'espace du bilan énergie-pollution des transports terrestres de marchandises et de voyageurs réalisé par l'ADEME. On trouvera en annexe 2 la note méthodologique et les tableaux de valeurs relatifs à ces travaux.

L'actualisation de cet exercice assortie d'affinements méthodologiques est en cours.

Les données disponibles pour la construction du bilan étant insuffisantes, l'ADEME a été amenée à développer des méthodologies spécifiques et à faire un certain nombre d'hypothèses (hypothèses validées aux différentes étapes de l'exercice par des données de bouclage):

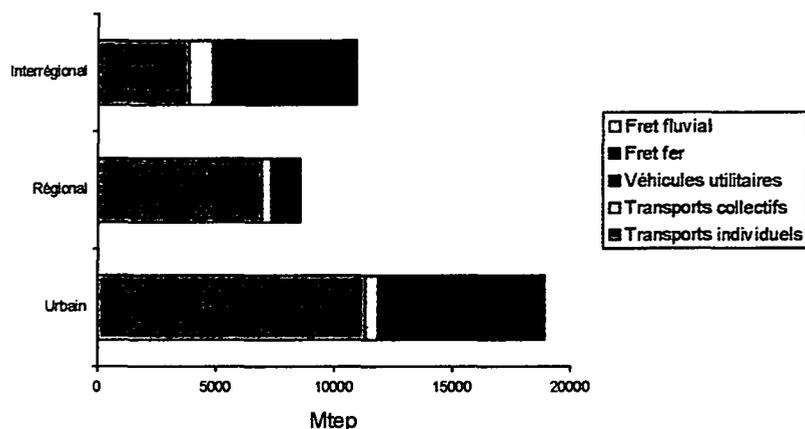
1/ Le bilan énergétique et environnemental des transports routiers dépend largement des conditions de circulation rencontrées.

L'information statistique disponible (consommations unitaires, émissions unitaires, trafics) est relative aux types de réseau empruntés et non aux conditions de circulation rencontrées ce qui n'est pas suffisamment représentatif de la réalité des performances énergétiques et environnementales des véhicules. Pour glisser de la notion de type de voirie à celle de conditions de circulation il a été nécessaire d'adopter un certain nombre d'hypothèses.

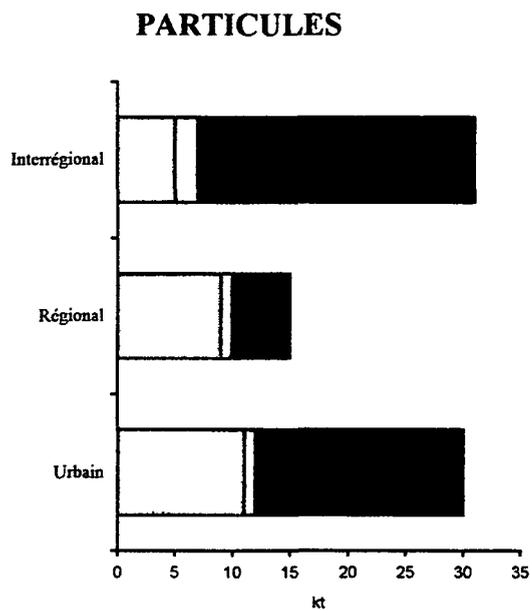
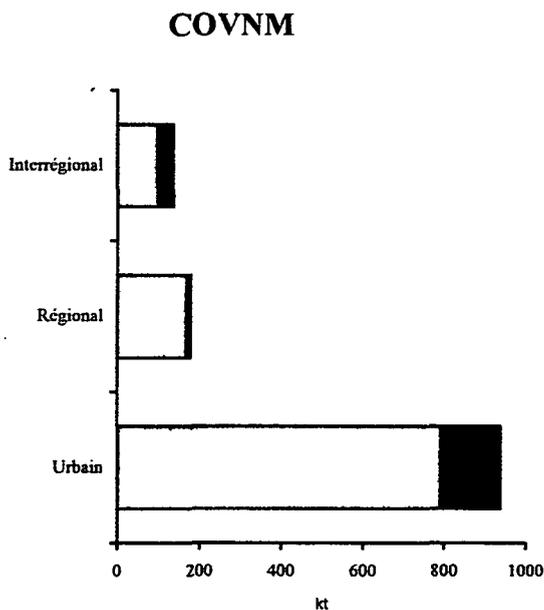
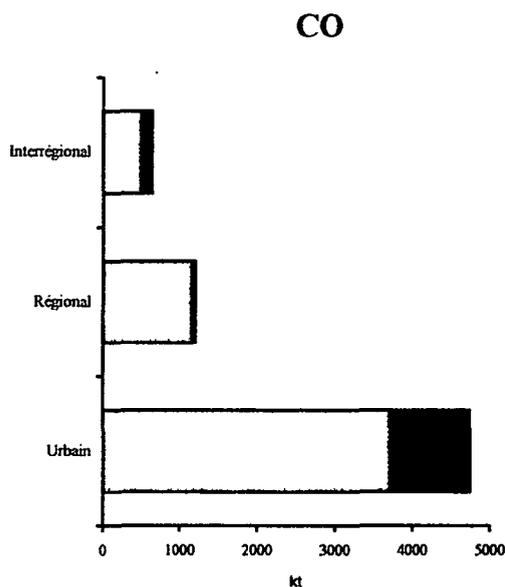
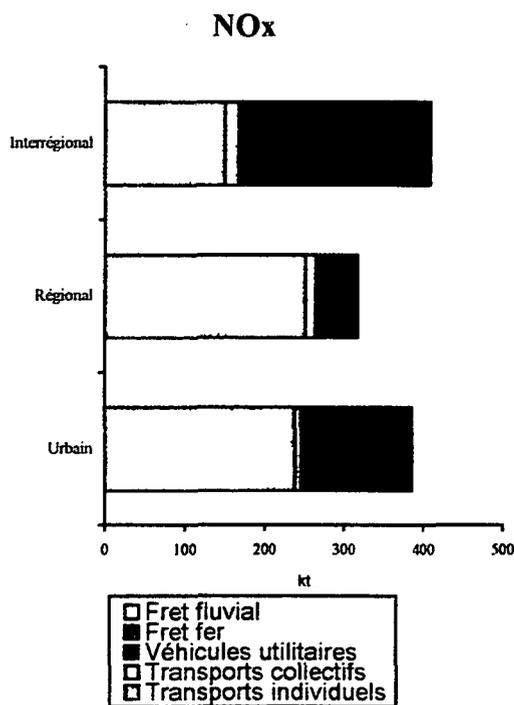
2/ Le transport de marchandises en zone urbaine est un domaine extrêmement mal connu bien que source de nuisances non négligeables. Cette méconnaissance liée à l'absence d'études sur la circulation et l'utilisation des véhicules utilitaires en ville et au flou de la frontière transport de voyageurs/transport de marchandises des petits véhicules utilitaires nous a là encore, conduit à faire des hypothèses.

Si l'on ajoute à cela l'incertitude qui entache la plupart des statistiques existantes, les résultats produits doivent être considérés comme des ordres de grandeur permettant de déterminer les grands enjeux en terme de consommation et d'émission de polluants des modes de transport par zone géographique.

Consommation



Source: Ademe



source: Ademe

Les bilans énergétiques et environnementaux sont dominés par l'urbain. Avec 18,9 Mtep en 1992, le transport urbain représente presque la moitié de la consommation totale des transports terrestres. Les émissions de CO, COVNM, NOx et particules en agglomération, représentent respectivement 72,75,35 et 39% des émissions totales. La voiture particulière occupe une place prépondérante en milieu urbain où elle consomme 60% de l'énergie absorbée par les transports en agglomération et est responsable de 71% des émissions de CO, 64% des émissions de COVNM et de 62% des émissions de NOx.

L' autre grande partie des émissions de polluants est imputable aux véhicules utilitaires mais les émissions sont réparties plus uniformément sur le territoire avec une dominante interrégionale pour le NOx et les particules.

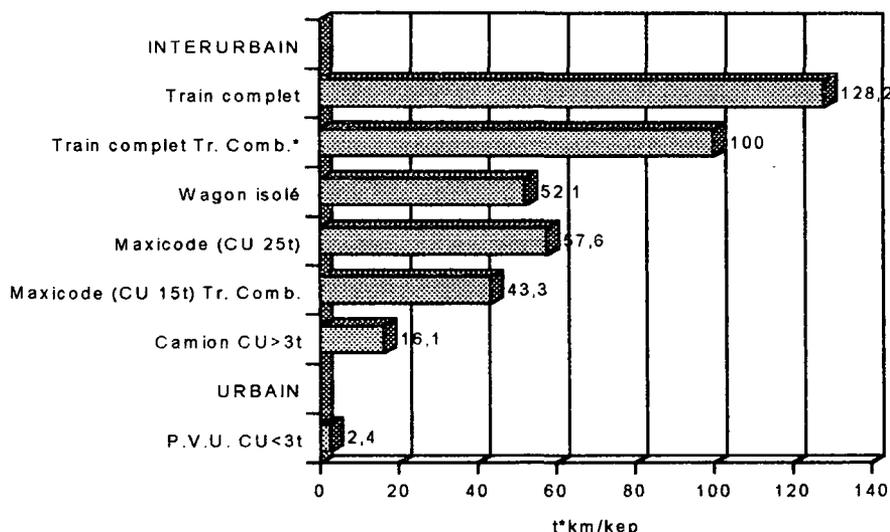
Cette hiérarchisation des enjeux est le résultat combiné des évolutions des volumes respectifs de trafics (explosion du trafic routier) et des différences de performances énergétiques et environnementales selon les modes et la localisation.

EFFICACITES ENERGETIQUES 1992

Les données présentées ci-dessous en cours d'actualisation, prennent en compte les taux de remplissage effectifs des différents modes et sont exprimées en voyageurs*km par kilo-équivalent-pétrole d'énergie finale consommée. Les taux de remplissage de certains transports collectifs (en particulier les lignes régulières d'autocars) et de la voiture particulière dans des conditions déterminées de circulation (urbain/interurbain notamment) sont mal connus ce qui rend nécessaire une certaine prudence quant à l'interprétation des résultats.

Par ailleurs, ces données ne tiennent pas compte de ce que le rapport de la distance effectivement circulée à la distance à vol d'oiseau est sensiblement différent selon le mode, ce qui influence la comparaison de l'efficacité énergétique pour une relation origine/destination donnée.

Transport de Marchandises



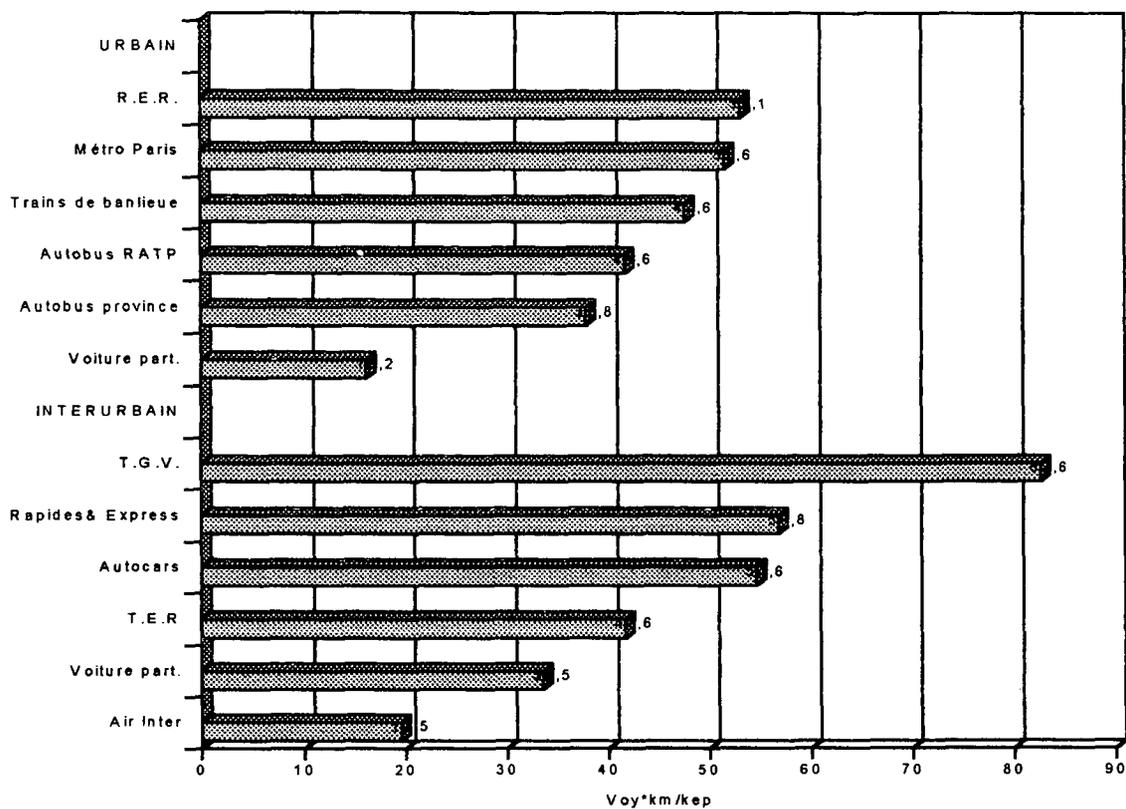
Source: ADEME à partir de données:

-SNCF pour le transport ferroviaire

-SES/CPDP pour le transport routier

Coefficients d'équivalence énergétique: 1Gwh = 222 tep, une tonne de gazole ou de fioul = 1 tep, une tonne d'essence = 1,048 tep

Transport de Voyageurs



Source: ADEME à partir de données:

- SNCF pour le transport ferroviaire
- RATP pour le RER et le métro
- Air Inter pour le transport aérien
- SES/SECODIP/CPDP pour la voiture particulière
- SES/UTP pour les autobus et autocars

Coefficients d'équivalence énergétique: 1Gwh = 222 tep, une tonne de gazole ou de fioul = 1 tep, une tonne d'essence = 1,048 tep

2/ DIAGNOSTIC DE L'INFORMATION NECESSAIRE A L'ETABLISSEMENT DES BILANS ENERGIE-POLLUANTS

La formation énergie-environnement a pris en charge de réaliser un diagnostic de l'information nécessaire à l'établissement de bilans énergie et pollution détaillés par modes, localisation et usage.

Dans un premier temps, le groupe s'est limité à l'évaluation de la pollution atmosphérique des transports, les conséquences des niveaux de pollution sur la santé n'ont pas été abordées.

De même, les problèmes de bruit, de production de déchets, d'effets de coupure et de consommation d'espace n'ont pas été étudiés dans cette première phase de travail.

La fiabilité des bilans énergie-polluants dépend:

- de la fiabilité des informations relatives aux parcs ainsi qu'à l'activité des véhicules dans des conditions d'utilisation réelles. Ces données sont étudiées dans le cadre de la formation énergie-environnement mais également au sein d'autres formations du CEDIT traitant des transports de voyageurs et de marchandises. La coopération étroite mise en oeuvre entre les différentes formations doit être poursuivie.
- de la connaissance des coefficients d'émission unitaire et de consommation spécifique selon les conditions d'utilisation réelles des véhicules.
- de la fiabilité des données nationales de consommation énergétique par modes de transport et types de véhicules, information utilisée fréquemment pour réaliser le bouclage macro-économique des modèles.

Ces bilans évaluent les émissions de polluants des modes de transport et non les concentrations de polluants dans l'atmosphère.

En ce qui concerne le transport routier, il est apparaît pertinent au regard des réalités de performances énergétiques et environnementales des véhicules, de raisonner non pas en termes de type de réseau emprunté comme c'est habituellement le cas, mais en termes de conditions de circulation. A titre d'exemple, on observe fréquemment aux abords des grandes agglomérations des autoroutes saturées où les consommations et les émissions unitaires des véhicules sont aussi élevées qu'en ville.

La difficulté réside dans l'obtention d'une information précise sur la qualité de la circulation et les conditions d'utilisation des véhicules ainsi que sur les consommations et coefficients d'émission unitaires associés.

On ne dispose actuellement que de comptage de trafic par type de réseau emprunté incomplets. Ils ne prennent pas en compte la totalité des réseaux: ni le réseau départemental ni le trafic en ville ne sont observés globalement.

La consommation d'énergie totale des transports est relativement bien connue (ventes de carburant, consommations de la SNCF, RATP).

Au niveau du phénomène global, on ne dispose pas de moyens de mesure aussi simples pour la pollution que pour la consommation.

En matière d'impact environnemental des transports, il existe un certain nombre d'inventaires d'émission de polluants atmosphériques présentant des résultats le plus souvent différents, les

données nécessaires à leur construction provenant de sources diverses et les méthodologies utilisées étant variées.

Citons entre autres:

Au niveau international:

- Commission des Communautés Européennes

Une décision du conseil le 27 Juin 1985 a lancé le programme CORINE d'harmonisation des données d'émission de polluants des Etats de la Communauté Européenne et le projet CORINAIR dont le CITEPA a été nommé chef de projet.

Des inventaires d'émissions pour les années 1985 et 1990 et les pays membres de la Communauté ont été réalisés sur la base du développement d'une méthodologie commune.

- OCDE

En 1985, l'OCDE dans le cadre des activités du Groupe sur les Politiques de Gestion de l'Air (Comité de l'Environnement) a démarré la réalisation d'inventaires d'émission de SO₂, NO_x et COV. Malgré un gros effort d'harmonisation, les résultats n'ont pas été aussi satisfaisants que prévu faute de définitions précises et du développement d'une méthodologie unique.

Des travaux très intéressants ont été réalisés dans le domaine de la modélisation de la pollution photochimique.

En 1993, le Groupe sur les Politiques de Gestion de l'Air a lancé un projet intitulé MOVE qui analyse les possibilités de réduction de la pollution atmosphérique causée par le transport routier. Un modèle spécifique a été créé pour mesurer l'impact à l'horizon 2030 des politiques transport sur les émissions de polluants.

- Nations-Unies

Dès 1979, dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur les transferts transfrontaliers de pollution atmosphérique à grande distance, les Nations-Unies (UNECE) ont réalisé une pléiade d'inventaires pour alimenter les laboratoires chargés de la modélisation de la pollution atmosphérique au niveau européen (EMEP, Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe).

D'autre part, par les protocoles à cette Convention (réduction des émissions de SO₂-Genève 1985-, de NO_x -Sofia 1988- et de COV -Genève 1991-), les Etats signataires se sont engagés à réduire leurs émissions globales de chacun de ces polluants dans un délai donné.

Pour éviter les risques de dérapage dans la surveillance du respect des protocoles, un accord est intervenu en 1991, sur une présentation univoque des résultats et une coopération réelle avec le projet CORINAIR développé par la Commission des Communautés Européennes.

- GIEC/OCDE

En 1991, dans le cadre de la convention climat des Nations Unies, le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat qui dépend du Programme des Nations-Unies pour l'Environnement et de l'Organisation Météorologique Mondiale), a mis au point en coopération avec l'OCDE, une méthodologie permettant de réaliser des inventaires d'émission de gaz à effet de serre afin de préparer des Conventions sur des réductions globales d'émission de ces gaz (CO₂, CH₄, N₂O, O₃...).

En 1993, le système CORINAIR, sur proposition de la Commission a été reconnu comme méthode équivalente à la méthode GIEC.

Au niveau national:

- CITEPA/Ministère de l'environnement

Depuis une quinzaine d'années, le Citepa réalise un inventaire national des émissions (SO₂, NOx, CO₂, CO, Poussières) par grands secteurs d'activité.

Depuis 1990, l'inventaire CORINAIR constitue la référence du fait d'une résolution plus fine dans les types de sources, dans les substances et dans l'espace (cf annexe 1 et deuxième partie du document).

Cependant, l'inventaire ITC continue d'être réalisé, car il permet d'obtenir une estimation rapide relativement bonne de l'ensemble des émissions.

- ADEME

L'Ademe s'est livrée à un exercice d'évaluation de la répartition dans l'espace (transport urbain, régional et liaisons à longue distance) du bilan énergie-pollution des transports terrestres de marchandises et de voyageurs en développant des méthodologies spécifiques.

Au niveau local ou régional:

Des inventaires sont actuellement réalisés sur des financements de diverses collectivités territoriales et d'organismes locaux tels que les Directions Régionales de l'ADEME, les DRIRE... La définition géographique et les spécifications techniques de ces inventaires sont variables selon les cas.

Citons entre autres les Budgets Energie-Emissions des Déplacements INRETS/ADEME réalisés ou en cours de réalisation sur les agglomérations de Grenoble, Bordeaux, Lyon, Lille et la région Ile de France. Ces bilans énergie-polluants sont établis à partir d'enquêtes ménages propres à chaque agglomération. Ils reposent sur la création d'un concept original: le Budget Energie-Emissions des Déplacements (BEED) qui consiste à sommer pour un individu ou un ménage les dépenses d'énergie et les émissions de polluants engendrées par ses déplacements un jour normal de semaine au sein de l'agglomération de résidence.

Les BEED sont avec d'autres indicateurs (Budget-Distance, Budget-Temps, répartition modale et coefficient d'efficacité énergétique (1)) mis en regard de critères socio-économiques (CSP, âge, sexe, niveau d'équipement...), géographiques (lieu de résidence, distance domicile-travail...) et de critères d'usage (motifs de déplacements, type de liaisons, tranches horaires...). Une cartographie des émissions de polluants et un bilan énergie-émissions global sur la région urbaine par agrégation des BEED sont établis.

D'autres inventaires à caractère scientifique sont développés aussi bien au niveau mondial que national ou local pour fournir aux scientifiques, les données d'émission entrant dans leurs modèles de dispersion leur permettant de mieux comprendre le comportement et le devenir des polluants atmosphériques dans l'atmosphère (inventaire de l'UNECE utilisé dans le cadre de l'EMEP par le Norwegian Meteorological Institute, le projet germano-hollandais LOTOS sur la pollution photochimique...)

Nous avons choisi de présenter ci-dessous les inventaires CITEPA-CORINAIR-COPERT qui font l'objet d'un relatif consensus sur le plan européen, le bilan polluants par zone géographique de l'ADEME qui propose une approche de la connaissance des émissions de polluants originale et les observatoires des réseaux de mesure de la pollution de l'air de l'ADEME qui reposent sur une méthode empirique d'évaluation des concentrations de polluants atmosphériques.

L'établissement de ces bilans requiert le développement d'outils et de méthodologies spécifiques pour pallier l'insuffisance de données de base nécessaires à leur construction.

D'autre part, les bilans polluants utilisent pour la plupart, un certain nombre de données sur les consommations d'énergie permettant de réaliser des bouclages macro-économiques.

2.1/ Les bilans énergie-polluants

2.1.1/ Inventaire des émissions de 8 polluants dans l'atmosphère

source: CITEPA-Corinair-Copert

L'inventaire CORINAIR FRANCE 1990 décrit les émissions de 8 polluants dans l'atmosphère (SO₂, NO_x, COVNM, CH₄, CO, CO₂, N₂O, NH₃), polluants qui sont les principales substances impliquées dans les phénomènes d'acidification, de pollution photochimique et d'accroissement de l'effet de serre. Cet inventaire prend en compte plus de 500 types d'émetteurs incluant 350 sources étudiées spécifiquement et une résolution géographique correspondant au département. Il est disponible à l'échelon national chaque année à partir de 1990 et à l'échelon départemental tous les 4 ans à partir de 1990. L'inventaire relatif à 1994 est en cours de réalisation. Il devrait porter sur 27 polluants au lieu de 8 (9 métaux lourds et 10 composés organiques persistants en plus).

(1): Budget-Distance: distance moyenne journalière (en km) parcourue par chaque individu (ou ménage) pour ses déplacements internes à la région urbaine

Budget-Temps: durée moyenne journalière (en mn) que chaque individu (ou ménage) consacre à ses déplacements internes à la région urbaine.

Répartition modale: poids des différents modes de transport dans la mobilité des individus (ou des ménages) estimé à partir de la valeur des budgets-distance moyens par mode.

Coefficient d'efficacité énergétique: rapport entre le budget énergétique effectif et le budget énergétique virtuel qui résulterait d'un usage exclusif de la voiture particulière sur la totalité des distances parcourues.

Les inventaires CORINAIR s'inscrivent dans le cadre du programme CORINE d'harmonisation des données d'émissions de polluants des états de la Communauté Européenne lancé par une décision du Conseil en 1985.

L'inventaire CORINAIR constitue une référence en France, les données utilisées au niveau international par le Ministère de l'Environnement et par d'autres instances administratives en découlant le plus souvent.

L'incertitude accompagnant les estimations dépend des substances considérées. Sans pouvoir précisément chiffrer cette incertitude, elle est estimée à quelques % pour les émissions de SO₂ et de CO₂ et atteint probablement 50% pour les émissions de COV, de N₂O et de NH₃.

Les résultats en matière d'émissions de polluants par les transports montrent l'écrasante part du transport routier qui constitue pour le NOx, le CO, le COVNM la principale source en France et par ailleurs une source significative en ce qui concerne le CO₂ et à un degré moindre le SO₂.

EMISSIONS DU TRANSPORT PAR MODE

(les valeurs entre parenthèses indiquent la part relative de chaque mode)

1990

KT

Polluants	Routier	Ferroviaire	Fluvial	Maritime	Aérien	Total	Total (% émissions totales)
SO ₂	145,3 (93,7)	1,9 (1,2)	1,5 (1,0)	5,3 (3,4)	1,0 (0,6)	155,0	12,0
NOx	1037,8 (95,3)	11,4 (1,0)	3,5 (0,3)	27,7 (2,5)	8,7 (0,8)	1089,1	68,6
COVNM	1169,8 (98,5)	2,3 (0,2)	0,5 (0,0)	1,3 (0,1)	13,3 (1,1)	1187,1	41,5
CH ₄	22,3 (97,4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,6 (2,6)	22,9	0,6
CO	6812,2 (99,4)	5,7 (0,1)	2,0 (0,0)	3,8 (0,1)	29,4 (0,4)	6853,0	62,9
CO ₂	97444 (96,2)	1022 (1,0)	293 (0,3)	1484 (1,5)	1014 (1,0)	101257	21,1
N ₂ O	3,8 (91,4)	0,03 (0,8)	0 (0)	0,04 (1,0)	0,28 (6,7)	4,2	2,0
NH ₃	0,8 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,8	0,1

Les émissions du transport routier sont estimées à partir du modèle COPERT (COmputer Programme to Estimate Road Traffic emissions).

Dans une première phase, les informations suivantes sont intégrées dans le modèle:

- le parc de véhicules en différenciant:
 - * le type de véhicule
 - * le type de moteur
 - * la cylindrée ou la taille
 - * l'âge
 - * des dispositifs particuliers (type d'alimentation, de réservoirs, ...)

Le CITEPA a développé OPALÉ, programme qui estime la structure du parc selon les critères requis par le modèle à partir de diverses données (OEST, ARGUS, CSNM, CCFA). Le chiffre de parc global est cohérent avec celui du CCFA et les taux de survie utilisés sont ceux du CCFA.

Le module OPALÉ a été créé pour pallier les inconvénients des statistiques existantes à savoir une structure inadaptée associée à des incohérences.

- les statistiques globales de ventes des divers carburants (CPDP)
- des données sur les conditions de circulation:
 - * le kilométrage annuel parcouru
 - * la répartition du trafic et les vitesses de référence selon 3 modes de conduite différents: ville, route, autoroute (ramenés à deux cycles à partir de 1996)
 - * la longueur du trajet moyen ...

Dans une deuxième phase, le modèle calcule les consommations de carburant à partir des fonctions de consommation présentes dans le modèle (établies à partir d'une compilation de données européennes). Une comparaison de ces consommations calculées avec les ventes de carburant fournies par le CPDP (Comité Professionnel du Pétrole) permet de valider l'ensemble des hypothèses et données. Si les balances avec les statistiques de vente ne sont pas satisfaisantes on retourne à la première étape et on modifie les hypothèses.

Notons que si le bouclage avec les consommations de carburant vise à assurer la validité des hypothèses, il n'en reste pas moins incertain compte tenu de la fragilité des données de vente de carburant par mode (cf 2.2).

Dans une troisième phase, lorsque les bouclages sont corrects, le modèle calcule les émissions à partir de facteurs d'émissions unitaires propres à chaque type de véhicule et aux trois modes de conduite (vitesses de référence associées à des voies types). Ces facteurs sont dans le cas de la France proposés par défaut dans le modèle (compilation d'un ensemble de données européennes) mais peuvent être changés par l'utilisateur.

Les résultats et les données détaillées sont ensuite regroupés selon le format requis par CORINAIR, les facteurs d'émission pondérés correspondants sont calculés et l'ensemble est incorporé à CORINAIR.

La formation énergie-environnement a insisté sur la nécessité d'obtenir une typologie du parc de véhicules détaillée pertinente au regard des normes anti-pollution. Un sous-groupe de travail sur le thème des données de parc a été créé. En concertation avec le groupe énergie-

environnement, un consensus a été trouvé pour retenir comme référence l'estimation de la structure du parc automobile français réalisée avec OPALE.

La classification retenue par Opale pour les voitures particulières (correspondant aux différentes étapes de la réglementation communautaire en matière d'émissions polluantes) sera étendue prochainement aux véhicules utilitaires, autobus et autocars qui ont fait l'objet d'une réglementation récente.

Pour ce qui concerne les motocycles et les voitures, les informations caractérisant les immatriculations des huit dernières années seront fournies par la Chambre Syndicale Nationale du Motocycle et traitées par le CITEPA.

Le parc de véhicules spécifiques (administration; tracteurs agricoles et forestiers; véhicules électriques, GPL, GNV, engins de chantier...) doit encore faire l'objet d'un examen approfondi.

Le contrôle technique des véhicules en circulation devrait contribuer à l'enrichissement de la banque de données du CITEPA.

Les facteurs d'incertitude de l'inventaire concernent principalement:

- la représentativité statistique des mesures d'émissions préjudant à l'élaboration des facteurs
- l'estimation du parc compte tenu de l'incertitude sur les taux de survie des véhicules
- la compensation entre les émissions des véhicules étrangers en France et les véhicules français à l'étranger.

Les estimations d'émissions des autres modes, compte tenu du caractère relativement marginal de leur contribution au bilan global, n'ont pas fait l'objet d'un examen aussi attentif que pour le transport routier et doivent donc être considérées avec une certaine prudence.

Pour le transport ferroviaire, elles s'appuient sur les évaluations de consommation d'énergie publiées par la SNCF, auxquelles sont appliqués les coefficients d'émission habituellement reconnus.

Pour le transport fluvial, une distinction est faite en fonction du gabarit des voies navigables supposé corrélé au gabarit des péniches qui les empruntent.

Pour le transport maritime, l'estimation est restreinte au seul trafic "national", considéré comme étant le trafic reliant deux ports français quel que soit le pavillon de l'opérateur (à l'exclusion donc du trafic international). Ceci a notamment pour conséquence de négliger la pollution, particulièrement sensible en ce qui concerne le SO₂, occasionnée par les "bunkers" (approvisionnements des soutes internationales en carburants hors taxes brûlés en pleine mer).

S'agissant du transport aérien, l'estimation ne porte que sur les mouvements d'aéronefs à proximité et au sein des aéroports, à l'exclusion des croisières en altitude et des mouvements d'engins auxiliaires sur les aéroports.

Le trafic est estimé d'après les mouvements déclarés par l'Aviation Civile, décomposés en quatre catégories d'avions (très gros, gros, moyens et hélicoptères) supposées représentées dans des proportions définies au niveau de chaque aéroport.

Les facteurs d'émission sont quant à eux issus des travaux de la fin des années 80 de l'Environment Protection Agency (EPA) américaine, ce qui a sans doute pour effet de surestimer les émissions du fait de la prise en compte de caractéristiques aéroportuaires peu représentatives de la situation française, en terme de congestion notamment. En outre, la variabilité forte des émissions en fonction du couple avion-moteur est un paramètre évolutif qui nécessiterait une révision fréquente des estimations pour tenir compte des progrès technologiques.

De façon plus générale et toutes choses égales par ailleurs, les estimations figurant dans ce rapport sont susceptibles, quel que soit le mode, de modifications sensibles dans le futur en fonction des progrès technologiques accomplis dans la conception des moteurs.

2.1.2/Ventilation du bilan énergie-polluants par zone géographique

Source: ADEME

Les moyens d'intervention en matière de réduction de la consommation énergétique et des émissions de polluants du secteur des transports, ainsi que les modes visés, sont différents selon la zone géographique et l'usage considéré.

A titre d'exemple, le transport combiné rail-route n'est aujourd'hui rentable que pour des distances de l'ordre de 500 kms et plus. Le transport régional se fait sur courte distance, les solutions de réductions de consommations et d'émissions de polluants seront axées pour le transport de marchandises, sur la maîtrise de la demande et non sur les choix modaux.

Le transport urbain constitue un champ à part. C'est dans cette zone que l'enjeu du transfert modal entre la voiture particulière et le transport collectif est le plus important (les écarts d'efficacité énergétique et environnementale entre les deux modes y étant les plus élevés).

Le consensus qui semble exister sur la perception des problèmes de congestion rend plus aisé l'introduction des débats énergie-environnement avec la pluralité des acteurs en charge des décisions.

Face à ces spécificités géographiques et modales, il apparaît nécessaire pour guider les actions futures de réduction d'émission de polluants des transports de déterminer les enjeux en terme de consommation énergétique et d'émissions de polluants à ces différents niveaux.

L'ADEME s'est donc livrée à un exercice d'évaluation de la répartition dans l'espace du bilan énergie-pollution des transports terrestres de marchandises et de voyageurs.

On trouvera en annexe 2 la note méthodologique et les tableaux de valeurs relatifs à ces travaux.

Les données disponibles pour la construction du bilan étant insuffisantes (en particulier sur la répartition des trafics, des consommations et des émissions en fonction des conditions de circulation des véhicules), l'ADEME a été amenée à développer des méthodologies spécifiques et à faire un certain nombre d'hypothèses.

Si l'on ajoute à cela la forte incertitude qui entache une bonne partie des statistiques existantes (notamment la ventilation des consommations de carburant par catégorie de véhicules cf 2.2), les résultats produits doivent être considérés comme des ordres de grandeur permettant de déterminer les grands enjeux en terme de consommation et d'émission de polluants des modes de transport par zone géographique.

Le bilan énergie-environnement est ventilé selon trois catégories géographiques:

- les zones urbanisées correspondant au transport urbain ou transport en agglomération pour lesquelles les véhicules routiers sont confrontés à des conditions de circulation de type ville,
- des zones de dimension moyenne s'apparentant à la notion de bassin de vie ou de région correspondant au transport régional entre des villes proches ou entre les villes et leur bassin d'emploi.
Pour le transport de marchandises (> 3t de cu), le concept de distance parcourue a été jugé plus significatif que celui de région administrative. L'examen des statistiques disponibles et la localisation des différentes villes nous ont amené à considérer comme transport régional le transport réalisé sur une distance inférieure à 100 km.
- une zone correspondant aux consommations lors des liaisons à grande distance: le transport sur longue distance dans lequel on distingue le transport interrégional, international et le transit.

Les premiers résultats présentés en introduction font apparaître une prédominance en matière de consommation d'énergie et d'émissions de polluants, du transport urbain et au sein de ce dernier de la voiture particulière. L'autre grande partie des émissions de polluants est imputable aux véhicules utilitaires pour lesquels les émissions sont réparties plus uniformément sur le territoire avec une dominante interrégionale pour le NOx et les particules.

Les facteurs d'émissions unitaires de polluants utilisés sont issus des inventaires CORINAIR et les résultats globaux par type de mode sont très proches de ceux de l'inventaire CITEPA-CORINAIR.

Ce travail de ventilation du bilan énergie-polluants a été l'occasion d'identifier un certain nombre de lacunes dans les données disponibles pour effectuer un zonage pertinent:

- La consommation d'énergie et les émissions de polluants des transports routiers dépendent étroitement des types de conditions de circulation rencontrées à l'intérieur de chaque zone géographique.
Or, on ne dispose pas d'informations satisfaisantes sur les conditions de circulation des véhicules ainsi que sur la consommation et les coefficients d'émission unitaires associés. Les informations existantes sont relatives aux types de réseaux empruntés ce qui n'est pas suffisamment représentatif de la réalité des performances énergétiques et environnementales des véhicules.
- Le transport de marchandises en zone urbaine est un domaine extrêmement mal connu et pourtant source de nuisances non négligeables. Cette méconnaissance est liée à l'absence d'études sur la circulation des véhicules utilitaires en ville et au flou de la frontière transport de voyageurs/transport de marchandises des petits véhicules utilitaires.

A l'occasion de ce travail de ventilation, il a été mis en avant le bien fondé de l'utilisation du panel Sécodip pour la consommation des voitures particulières comme instrument de calibrage.

2.1.3/ Mesure des immissions (ou concentrations) de polluants dans plusieurs agglomérations Observatoire des réseaux de mesure de l' ADEME

Les travaux de l'Observatoire des réseaux de mesure portent sur la mesure des immissions de polluants susceptibles d'affecter la qualité de l'air.

Le dispositif de surveillance national comprend environ 900 analyseurs automatiques de SO₂, NO_x, CO, HCT (hydrocarbures totaux), O₃ et particules en suspension, 190 préleveurs de fumées noires et de plomb et environ 500 stations de prélèvement et de mesure des poussières sédimentables, du fluor, des précipitations et d'aérosols radioactifs.

Les substances toxiques (composés aromatiques, hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures chlorés, aldéhydes, cadmium...) et les composés organiques primaires à l'origine de la pollution photochimique ne sont pas mesurés.

Les agglomérations sur lesquelles les mesures sont effectuées sont principalement concentrées dans la partie Est du territoire. C'est dans cette zone géographique que l'urbanisation et l'industrialisation sont les plus intenses et les vents n'y ont pas les mêmes effets de dissipation des polluants qu'à proximité du littoral atlantique.

A l'origine en 1987, les mesures portaient principalement sur les concentrations de dioxyde de soufre qui proviennent majoritairement de l'activité industrielle. Depuis, l'observation a été renforcée sur les oxydes d'azote (70% des émissions sont imputables à l'automobile d'après le CITEPA) et l'ozone.

En matière de pollution automobile, les avis sont partagés entre les réseaux de mesure qui mettent en avant les oxydes d'azote comme indicateur principal et les motoristes qui attachent plus d'importance aux oxydes de carbone.

Un travail de mise au point d'un traceur permettant de mesurer les immissions de particules des véhicules diesel est en cours.

On projette également de développer une mesure des BTX (Benzènes, Toluènes, Xylènes).

Malgré ces quelques améliorations, un gros travail de reconfiguration des réseaux en place pour les adapter à la mesure de la pollution des transports doit être fait. Ils sont en effet, plus calibrés pour suivre les problèmes de pollution industrielle. La pollution des transports et la pollution industrielle sont de nature différente et ne se répartissent pas de la même manière sur le territoire.

D'autre part, le cahier des charges d'un réseau de mesure pertinent au regard du trafic urbain reste à construire. Il pourrait s'inspirer de la décomposition du dispositif de mesure concernant Paris en trois sous-réseaux: stations localisées à proximité immédiate de la circulation, stations en bordure des voies à forte fréquentation, stations implantées sur le réseau de fond.

La loi sur l'air du 30 Décembre 1996 instaure entre autres, une obligation de mise en place d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement au plus tard pour le 1er Janvier 1997 dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants, pour le 1er Janvier 1998 dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants et pour le 1er Janvier 2000 pour l'ensemble du territoire national.

La coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air est confiée à l'ADEME.

Le Service des Observatoires des Réseaux de Mesure de l'ADEME a consigné dans un document qui sera soumis à discussion, une caractérisation des critères d'implantation.

Celle-ci prévoit la mise en place de stations de surveillance de la pollution urbaine (décomposées en deux sous-réseaux: stations de centre ville et stations suburbaines), dont la vocation serait de mesurer la pollution de fond; de stations de surveillance localisées à proximité du trafic routier (max 10 mètres d'une voirie); de stations localisées à proximité de sites industriels et de stations localisées en milieu rural.

On comptabilise actuellement environ 14 stations de proximité du trafic automobile en France. L'ADEME prévoit de porter ce chiffre à 34 l'année prochaine avec une configuration technique de type stations de mesure complètes munies d'analyseurs de CO, d'oxydes d'azote et de particules pm 10 et d'un système de comptage des véhicules.

La préoccupation des seuils de pollution est de plus en plus forte. La CEE et l'OMS indiquent pour les divers polluants, des valeurs limites et des valeurs guides. La loi sur l'air prévoit de fixer des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites en conformité avec ceux définis par les organisations précitées.

En niveaux moyens pour le dioxyde de soufre, les particules et le plomb et en niveaux de pointe pour le NO₂, tous les sites respectent les valeurs limites des directives de l'Union Européenne.

En revanche, en pollution de pointe on enregistre en plusieurs sites des dépassements des valeurs-seuil y compris pour des polluants dont les émissions ont fortement décliné.

Ces niveaux de concentration sont sensibles aux variations climatiques.

Les moyennes de concentration de polluants atmosphériques établies sur plusieurs villes mettent en évidence pour les sites considérés:

- une décroissance des concentrations de dioxyde de soufre. Cependant 36% des sites ne respectent toujours pas, en 1993, la valeur-seuil journalière recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé.
- après plusieurs années de stabilisation une décroissance en 1993 de la pollution particulaire fine. Toutefois, environ un tiers des sites de mesure enregistrent des moyennes journalières de pointe supérieures aux valeurs recommandées par l'Union Européenne et l'Organisation Mondiale de la Santé.

L'expansion du diesel contribue au maintien d'une pollution par les particules fines en particulier dans les voies de circulation urbaines

L'hiver 1993/1994, exceptionnellement doux et relativement pluvieux, n'a pas vu d'épisode marquant de pollution par le SO₂ et les particules. Les niveaux moyens hivernaux sont très inférieurs aux valeurs fixées par la directive de l'Union Européenne.

- une diminution des concentrations d'oxyde de carbone (polluant majoritairement issu du trafic routier) en particulier dans les sites chargés en raison de la pénétration des voitures diesel et des voitures catalysées.

Notons cependant que 58% des sites ne respectent pas la valeur moyenne sur 8 heures recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (10 mg/m³).

- une nette diminution des teneurs en plomb dans l'air des villes liée en particulier à la consommation croissante d'essence sans plomb. Si la quasi-totalité des sites exposés à la pollution automobile respectent en 1993, les valeurs recommandées par l'OMS pour le plomb, en revanche 50% des sites proches d'émetteurs industriels ne les respectent pas.

- une absence d'évolution significative en ce qui concerne les oxydes d'azote (polluant majoritairement issu du trafic routier).

Les données issues de pays européens voisins à fort taux de véhicules à essence catalysés montrent qu'une légère décroissance des concentrations moyennes de NO₂ apparaît sur les 10 dernières années, particulièrement dans les sites d'agglomérations les plus chargés (Allemagne principalement et Suisse).

Environ 15% des sites de mesure du dioxyde d'azote ne respectent pas en 1993 les valeurs-seuils recommandées par l'Union Européenne (valeur guide) et l'Organisation Mondiale de la Santé.

L'évolution sur plusieurs années des concentrations d'ozone ne peut être encore clairement établie en raison principalement du manque de recul dans la mesure de cette substance et également de l'impact déterminant des conditions météorologiques (par le seul effet de la météorologie, la moyenne annuelle de concentration d'ozone peut varier de plus de 20% d'une année sur l'autre, en particulier en sites d'agglomérations).

Les données en provenance de pays européens voisins montrent qu'aucune tendance claire d'évolution des concentrations moyennes d'ozone n'apparaît sur les dix dernières années.

On constate en revanche en France que beaucoup de stations (71%) enregistrent des dépassements de la valeur horaire (180 microg/m³) au delà de laquelle, conformément à la directive de l'Union Européenne, une procédure d'information à la population doit être déclenchée.

On trouvera en annexe 3 les compléments relatifs à ces résultats.

2.2/ Les données de bouclage national

L'inventaire CITEPA et le bilan énergie-polluants par zone géographique de l'ADEME, utilisent la désagrégation des consommations d'énergie par modes de transport et types de véhicules, pour assurer le bouclage des modèles au niveau national.

Le bilan énergie-polluants par zone géographique de l'ADEME exploite également les données du bilan de la circulation par réseaux du S.E.S., pour valider une partie des résultats intermédiaires du module "transport de marchandises".

En matière d'information sur les circulations et les consommations d'énergie des transports à l'échelle nationale, deux types d'exercice sont réalisés conjointement par le S.E.S.:

- un exercice de bouclage des circulations et des consommations de carburant des véhicules routiers: le bilan parcs-circulations-consommations de carburant des véhicules routiers publié dans le rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (C.C.T.N.) qui ventile la consommation totale de carburant entre les différents types de véhicules* (voiture particulière essence et gasole; petits véhicules utilitaires essence et gasole; deux roues essence; véhicules utilitaires lourds gasole; bus et cars gasole). Dans le prolongement de cet exercice, un bilan de la circulation par réseaux a été réalisé pour l'année 1990.
- une ventilation des consommations d'énergie de traction dans les transports par modes et types de véhicules, qui reprend les consommations des véhicules routiers issues de l'exercice précédent et qui les complète par celles d'autres modes de transport: les transports ferroviaires, aériens, maritimes, fluviaux et les oléoducs. Ce bilan est également publié dans le rapport de la C.C.T.N..

Les tableaux de résultats correspondant à ces exercices sont présentés en annexe 4.

La consommation d'énergie totale des transports est relativement bien connue (livraisons totales de carburant, consommation de la SNCF, RATP...). La difficulté réside dans la ventilation des ventes de carburant entre les différents types de véhicules faute de données directes disponibles.

* Estimation réalisée en association avec le C.P.D.P.

2.2.1/ Bilan "parcs-circulations-consommations de carburant" des véhicules routiers

Une estimation de la circulation globale des véhicules routiers en France a d'abord été effectuée pour mieux apprécier et suivre la sécurité routière ainsi que les consommations de carburant. Une double approche était réalisée à partir des comptages de circulation et des enquêtes par catégories de véhicules, ce dernier chiffrage étant le plus précis et se révélant cohérent avec le premier (source: S.E.S.).

Puis, le suivi des consommations unitaires de carburant des voitures particulières à partir de 1987, avec la mise en place du panel Sécodip, a permis de réaliser un bouclage circulations-consommations de carburant des véhicules routiers à l'échelle nationale, à partir des sources de parc, de kilométrage annuel moyen et de consommation unitaire moyenne par catégorie de véhicules.

Les chiffres utilisés pour l'établissement de ce bilan proviennent de diverses sources ne reposant pas toutes sur des mesures directes.

2.2.1.1/Le parc de véhicules

Il est difficile à évaluer avec précision en raison de la méconnaissance des taux de destruction des véhicules dans les sources administratives.

Plusieurs sources statistiques coexistent dont les principales émanent de l'ARGUS , du CCFA pour les parcs de véhicules, des enquêtes de la SOFRES-INRETS et de l'INSEE (enquêtes de conjoncture auprès des ménages) pour les parcs ménages.

De son côté, le S.E.S. estime le parc total à partir de statistiques fiscales (vignettes et taxes à l'essieu), prenant en compte la fraude et les véhicules en instance de revente. Ceci permet de retrouver et de valider l'estimation du parc total du C.C.F.A. (le parc C.C.F.A. est largement utilisé comme référence dans nombre d'études).

Le parc total est en définitive connu avec une précision de l'ordre de 1%.

Une fois déduit le parc des poids lourds (enquête TRM et fichier des cartes grises pour les véhicules spéciaux ou hors champ de TRM), on obtient le parc des voitures particulières et des utilitaires légers (définis comme tels par leur carte grise).

La distinction des parcs essence et diesel est reprise du C.C.F.A.

2.2.1.2/ Le kilométrage annuel moyen

- Le kilométrage annuel moyen des voitures particulières fait l'objet de nombreuses enquêtes: Enquêtes de Conjoncture Auprès des Ménages de l'INSEE (ECAM/déclaratif), panel SOFRES-INRETS (déclaratif avec vérification à l'aide des kilométrages au compteur), Enquête Transports 1993 de l'INSEE, panel SECODIP (carnets de bord). L'écart entre les deux premières sources varie de 2 à 8% selon les années. Pour 1993 l'enquête transports donne un résultat proche des ECAM et du panel SOFRES-INRETS.

En revanche, le panel SECODIP fournit des kilométrages très inférieurs à ceux des autres sources, l'écart entre la source INSEE et le panel SECODIP atteignant 15%.

Une analyse systématique de cet écart reste à effectuer: il semblerait qu'une des causes en soit imputable au "biais" induit par la difficulté de maintenir et de renouveler à l'identique les plus gros rouleurs, pour lesquels la participation à un panel utilisant les carnets de bord, présente un caractère dissuasif.

Dans le cadre du bilan de la circulation, le S.E.S. s'inspire du kilométrage de l'enquête de conjoncture d'octobre de l'INSEE, retraité par le CREDOC et l'INRETS (série qui ne sera pas renouvelée après 1995).

L'incertitude sur ce chiffrage est de l'ordre de 5 à 10%.

- Le kilométrage annuel moyen des utilitaires légers provient de l'enquête périodique Véhicules Utilitaires Légers du S.E.S.(1981, 1986 et 1991) qui fournit des données de parc, de kilométrage annuel moyen et de consommations unitaires moyennes estimées par les utilisateurs.

Dans l'intervalle constituant les années d'enquête, la mise à jour porte sur le seul parc de véhicules, le kilométrage constituant un paramètre de structure qui varie assez peu.

La circulation des voitures et des véhicules utilitaires légers étrangers en France n'est pas connue directement. Elle est estimée à partir de l'enquête aux frontières du Ministère chargé du Tourisme et représenterait le double de ce que les français parcourent à l'étranger.

- La circulation des poids lourds français provient de l'enquête sur l'utilisation des véhicules de transport routier de marchandises (TRM). L'enquête TRM réalisée de manière permanente par le S.E.S., permet d'évaluer chaque année le trafic à partir de l'activité de chaque véhicule de l'échantillon, observée pendant une semaine et, tous les trois ans, la consommation unitaire moyenne telle qu'estimée par les utilisateurs des véhicules.

Comme pour toute approche de type parc*parcours moyen*consommation unitaire, la qualité des résultats est fonction de la représentativité de l'échantillon vis à vis de la structure du parc ainsi que de la fiabilité des informations déclaratives de mobilité et de consommation d'énergie.

En tout état de cause, un certain nombre de lacunes subsistent:

- l'enquête ne porte que sur les véhicules de moins de quinze ans d'âge,
- l'enquête ne concerne que les véhicules français, alors que la part des véhicules étrangers dans la circulation et donc dans la consommation de carburant peut d'autant moins être négligée qu'elle est, du fait de l'intégration européenne, en constante progression (d'après une estimation du S.E.S. ce trafic représenterait 6% de la circulation totale des poids lourds pour les camions acheminant le commerce extérieur français et 7% pour les poids lourds en transit).
- les véhicules automoteurs spécialisés (travaux publics, incendie, dépannage, voirie...) sont exclus du champs de l'enquête.

Une enquête leur a été consacrée en 1994 comportant notamment des questions sur le kilométrage annuel et la consommation unitaire moyenne de carburant.

Le S.E.S. effectue une estimation de la circulation supplémentaire des poids lourds français (plus de quinze ans d'âge, non réponses de l'enquête TRM). Ce trafic complémentaire représenterait de manière constante environ 20% du trafic de l'enquête TRM, ce qui mériterait d'être étudié de manière plus approfondie.

Des évaluations de la circulation des véhicules spéciaux et des poids lourds étrangers en France (poids lourds étrangers acheminant notre commerce extérieur; transit) sont réalisées chaque année à partir des statistiques douanières françaises pour l'acheminement de nos échanges extérieurs et étrangères pour le transit. Ces estimations étaient entachées jusqu'à présent d'incertitude, du double fait de la non concordance de certaines statistiques douanières selon qu'elles émanent du pays émetteur ou récepteur de la marchandise, et du caractère hypothétique de la répartition de certains flux entre plusieurs pays du fait de la diversité des itinéraires possibles (du type Royaume-Uni-Italie entre France, Suisse et Autriche). L'enquête 1992-1993 sur le transit routier de marchandises à travers la France initiée par le CEDIT permet désormais un recalage sur des données d'observation.

Globalement, c'est la circulation des poids lourds qui est la moins bien connue.

C'est sur cet ensemble de données et hypothèses que repose la détermination de la circulation totale en France par catégorie de véhicules.

2.2.1.3/ La consommation unitaire

- La consommation unitaire (en litres aux 100 km) des voitures essence et diesel est suivie avec une bonne précision par le panel SECODIP depuis 1987.

Par rapport à l'enquête EUREV réalisée par l'INRETS en 1981, les niveaux correspondent à des évolutions plausibles et les profils saisonniers sont ressemblants.

Le panel SECODIP est la seule mesure permanente de consommation unitaire en utilisation réelle obtenue par carnet de bord et c'est donc celle qui est utilisée. Notons que ce panel de véhicules est fortement menacé de disparition.

Il existe une autre source d'évaluation des consommations réelles unitaires des voitures qui est le panel SOFRES-INRETS. Cependant les chiffres fournis correspondent à l'opinion que se font les panélistes de leur consommation (déclaratif) et présentent des écarts importants en niveau et en évolution avec la source SECODIP notamment en ce qui concerne les consommations des véhicules essence.

Ces panels ne fournissent pas de consommation réelle unitaire par type de réseau emprunté ni par type de conditions de circulation rencontrées.

- Une petite partie de la consommation des transports individuels (<2%) est le fait des deux roues: vélomoteurs et motos.

Des estimations de parc sont effectuées par la Chambre Syndicale Nationale du Motocycle, mais seules les immatriculations sont connues.

En ce qui concerne le kilométrage annuel moyen, l'enquête Transports 1993-1994 peut apporter un éclairage.

Les consommations unitaires ne sont renseignées que dans leurs ordres de grandeur par les essais publiés dans les journaux spécialisés (Moto-journal, Argus).

Si la consommation unitaire moyenne des voitures particulières est connue et le restera tant que sera maintenu le panel SECODIP, rien de comparable n'existe pour les véhicules utilitaires.

- La consommation unitaire des véhicules utilitaires, des bus et des cars provient de diverses enquêtes du S.E.S. (VUL, TRM, TRV à partir de valeurs déclarées) et de la D.T.T. (enquête prix de revient des maxi-codes).
- La consommation aux 100 km des ensembles articulés maxi-codes (40 tonnes de PTR) était mesurée chaque année sur un échantillon d'entreprises de transport public à grande distance (enquête réalisée par la Direction des Transports Terrestres). Cette enquête a été abandonnée en 1992.
L'enquête sur l'utilisation des véhicules de transport routier de marchandises (TRM) permet d'évaluer tous les trois ans, la consommation unitaire moyenne telle qu'estimée par les utilisateurs des véhicules.

L'absence de dispositif permanent de suivi de la circulation et de la consommation des utilitaires légers rend incertaine l'estimation de l'évolution de la consommation de carburant de ces véhicules.

- Le S.E.S. effectue chaque année une enquête sur la circulation des autobus et autocars immatriculés en France (enquête TRV) qui comporte une question sur la consommation moyenne de carburant. Les trafics sont connus par type d'usage (urbain hors Ile de France; interurbain hors Ile de France; Ile de France hors RATP; transport scolaire, de personnel, occasionnel)
La RATP qui ne fait pas partie du champ de l'enquête TRV, publie ses propres trafics et consommations d'énergie.
L'enquête UTP-GART-CETUR-ADEME sur les réseaux de transport collectif urbain de province fournit un éclairage intéressant sur la consommation de gasole des bus de province (129 réseaux enquêtés en 1993).

Les données de circulation et de consommations unitaires permettent de déterminer les consommations par catégorie de véhicules et de carburants.

Ces consommations sont moyennant quelques ajustements imputés aux achats aux frontières, cohérentes avec les ventes de carburant (+8% par rapport aux ventes d'essence et -2% par rapport aux ventes de gasole en 1995).

2.2.2/ Bilan de la circulation par réseaux

Dans le prolongement de l'exercice précédent, le S.E.S. ventile pour l'année de base 1990 la circulation des véhicules routiers par type de réseaux empruntés.

Les comptages de circulation permanents sur le réseau routier national ont été complétés par des comptages en ville et sur les réseaux départementaux et locaux. Toutefois seuls les premiers sont assez précis, le S.E.S. retient en conséquence une estimation des suivants par différence avec la circulation totale estimée par catégorie de véhicules (cf 2.2.1).

On obtient alors un tableau croisé des circulations par catégorie de véhicules et par réseaux, dont on connaît les marges et quelques cases pour le réseau national ainsi que pour certaines

catégories de circulation. L'examen de la nature des trafics associé à quelques données ou hypothèses complémentaires permet d'estimer toutes les cases de ce tableau (cf annexe 4).

2.2.3/ Ventilation des consommations d'énergie de traction dans les transports par mode et type de véhicules routiers

2.2.3.1/ Les véhicules routiers

La ventilation des consommations d'énergie des véhicules routiers est issue du bilan des circulations et des consommations de carburant présenté ci-dessus, (cf II21) avec les risques d'imprécision déjà mentionnés.

2.2.3.2/ Le transport ferroviaire

La SNCF publie sa consommation totale d'électricité et de gasole et ses trafics par catégorie de train (banlieue parisienne, TGV, rapides et express, services régionaux hors Ile de France, trains entiers, wagons isolés).

Elle dispose pour 1990 de données sur les consommations unitaires de ces différents types de trains ce qui permet de déterminer la consommation liée au transport de voyageurs et celle liée au transport de marchandises.

Cette ventilation par catégorie de train est extrêmement précieuse pour évaluer les enjeux énergétiques des différents types d'usage en transport ferroviaire.

Une demande de mise à jour de ces consommations unitaires a été formulée récemment auprès de la SNCF par l'ADEME, des changements dans la définition des différentes catégories de trains étant intervenus en 1993.

D'autre part, compte tenu de la diversité des types de trains, de leurs utilisations et des conditions de circulation, une étude de cas sur l'efficacité énergétique des trains dans 76 configurations distinctes (type de matériel et de parcours) a été demandée récemment par l'ADEME à la SNCF.

2.2.3.3/ Navigation intérieure

V.N.F. publie chaque année les trafics de la navigation fluviale et estime les consommations de carburant. Cependant ces chiffres résultent d'une enquête sur les consommations unitaires datant de 1978.

2.2.3.4/ Transport maritime

Les consommations totales des navires ne sont pas connues. Elles comprennent des achats effectués à l'étranger.

Les quantités (diesel marine, fioul lourd) correspondant à l'avitaillement des navires en France sont connues.

2.2.3.5/ Transport aérien

Les consommations d'Air France et d'Air Inter peuvent être obtenues. De même que pour le transport maritime, elles comprennent une part d'achats à l'étranger.

Les quantités correspondant à l'avitaillement en France des avions sont connues (carburéacteur, essence aviation).

2.2.3.6/ Oléoducs

Le Ministère de l'Industrie rassemble les données de trafic et de consommation.

La connaissance de la circulation et des consommations de carburant des véhicules routiers a été améliorée du fait de la réalisation d'un bouclage parcs-circulations-consommations de carburants.

Cependant, un tel exercice pose encore des problèmes en termes de lecture des évolutions liés à:

- l'absence de dispositif d'observation directe de la circulation des poids lourds étrangers circulant en France et en particulier des poids lourds acheminant le commerce extérieur français (la circulation des poids lourds en transit étant désormais appréhendée par l'enquête transit),
- la nécessaire réévaluation de la circulation des poids lourds français issue de l'enquête TRM pour tenir compte des non-réponses et du champ non couvert par l'enquête (hypothèse implicite de constance du coefficient de réévaluation),
- la méconnaissance des achats de carburant aux frontières
- le manque d'informations sur l'évolution de la circulation et des consommations des petits véhicules utilitaires lié à la périodicité quinquennale de la seule enquête effectuée sur ce type de véhicules.

Malgré ces difficultés, un effort devrait être fait pour rétopoler les séries sur la période la plus longue possible, en explicitant le cas échéant les hypothèses ou impossibilités de raccordement. Enfin, en ce qui concerne la présentation de l'exercice et en termes de fiabilité d'exploitation des données pour les utilisateurs potentiels, il serait opportun de faire apparaître les ajustements apportés aux sources d'origine du fait des nécessités de bouclage.

3/ RECOMMANDATIONS

L'analyse de l'information utile à l'établissement des bilans énergie-polluants a permis de mettre en évidence la nécessité:

- d'assurer sa pérennité lorsqu'elle existe et fait l'objet d'un consensus sur son utilité et sa fiabilité,
- de faire des arbitrages lorsqu'elle est sur un même sujet diverse et éparse,
- de développer des enquêtes spécifiques lorsqu'elle est inexistante ou peu fiable,

Les recommandations présentées ci-après sont articulées autour de ces trois axes et sont ordonnées suivant la logique consistant à aller du calibrage d'ensemble à l'observation particulière.

- Compte tenu du nombre important de travaux d'inventaires d'émissions de polluants réalisés et de la diversité des résultats produits, il serait nécessaire de rechercher un consensus quant aux données de base, hypothèses et autres spécifications méthodologiques à considérer en vue d'estimer les émissions de polluants dans l'atmosphère. A défaut, les raisons conduisant à retenir des options différentes notamment en matière de spécifications méthodologiques, devraient à l'avenir être explicitées.
- Le groupe a insisté sur l'utilité des dispositifs d'observation macro-économiques comme instruments de calibrage.
Les tableaux ci-après listent en détail un certain nombre de ces dispositifs en fournissant des exemples de ce qu'est ou pourrait être leur utilité en terme de contribution à l'établissement des bilans.

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
PANEL SECODIP ADEME/SES/ Observatoire de l'Energie	-Véhicules particuliers hors véhicules de société -3300 véhicules panélisés	Par type de carburant: -Consommation réelle au 100 km -Kilométrage parcouru -Dépense de carburant -Déclinaison selon des critères socio-économiques (CSP, sexe, âge du conducteur...), spatiaux (type d'habitat, région...) selon les caractéristiques des véhicules (Puissance fiscale, année de mise en circulation...) et les types d'usage (kilométrage par type de réseau emprunté)	-Mensuelle -Trimestrielle -Annuelle -Disponible à partir de 1987 -Fortement menacé de disparition	A l'étude: -Seule enquête par carnets de bord estimant la consommation réelle des véhicules. Sur l'évaluation des consommations, fiabilité supérieure à celle d'enquêtes basées sur du déclaratif type Sofres-Inrets -Kilométrage annuel moyen très inférieur à celui des autres sources (Sofres-Inrets, ECAM, enquête transport)	-Intervient dans le calcul de la consommation globale de carburant des voitures particulières

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
PANEL SOFRES-INRETS ADEME	<p>-Voitures particulières à disposition des ménages français</p> <p>-Panel SOFRES de 10000 ménages retraité par l'INRETS</p>	<p>Par type de carburant:</p> <p>-Parc et taux de motorisation</p> <p>-Kilométrage annuel moyen</p> <p>-Conso réelle au 100km</p> <p>-Déclinaison selon des critères socio-économiques (CSP, sexe, âge du conducteur...), spatiaux (région, type d'habitat, type de logement...), selon les caractéristiques des véhicules (Puissance fiscale, année de mise en circulation, modèle...) et les types d'usage (réseaux empruntés, motifs d'utilisation...)</p>	<p>-Annuelle</p> <p>-Panel SOFRES disponible à partir de 1976</p> <p>-Retraitement INRETS disponible à partir de 1986.</p>	<p>-Bonne sur la plupart des paramètres et en particulier sur le kilométrage annuel moyen pour lequel est effectuée une comparaison kilométrage déclaré/kilométrage au compteur et qui est cohérent avec celui des autres sources (ECAM, enquête transport). Valeur ajoutée importante en terme d'analyse des résultats</p> <p>-Fiabilité à déterminer sur les consommations réelles au 100 km fondées uniquement sur du déclaratif</p>	<p>- Apporte un éclairage sur la circulation et la consommation de carburant des voitures particulières. La décomposition du kilométrage annuel moyen par types de réseaux empruntés a été exploitée lors de l'établissement du bilan polluant par zone géographique de l'ADEME.</p> <p>-La connaissance de la structure du parc auto ménages peut enrichir les évaluations du CCFA et du modèle Opale du CITEPA.</p>

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
<p>ENQUETE TRANSPORT</p> <p>INSEE/INRETS/SES/ADEME/CCFA/CGP/DATAR/Direction des Industries Touristiques/DGAC/Direction des routes/DSCR/DTT/EDF/France Telecom/STP-ORD/SNCF/USAP/UTP</p>	<p>-Echantillon d'environ 15 000 ménages utiles</p> <p>-Individus tirés aléatoirement</p> <p>-Véhicules mis à la disposition des ménages (voitures particulières et petits véhicules utilitaires)</p>	<p>-Statistiques de cadrage sur les principaux aspects de la mobilité des ménages français avec notamment un repérage dans l'espace des déplacements à longue distance, une description des déplacements régionaux et une répartition de la circulation automobile par type d'infrastructure</p>	<p>-Variable: 1966-67, 1973-74, 1981-82 et 1993-94</p>		<p>-L'enquête transport de 1993 devrait contribuer outre à un cadrage général de la mobilité et en particulier de l'utilisation de l'automobile et des petits utilitaires, à la connaissance des problèmes de congestion (une question sur les caractéristiques des déplacements jour par jour et heure par heure est posée) , des taux de remplissage des automobiles, des achats de carburant des automobilistes à l'étranger et du kilométrage annuel moyen des vélomoteurs et motos</p>
<p>ENQUETES MENAGES D'AGGLOMERATIONS</p>	<p>-Ménages résidant au sein de l'agglomération</p>	<p>-Description des comportements de mobilité à l'intérieur d'une région urbaine</p>	<p>-Pas de règle générale</p>		<p>-Sont utilisées pour l'établissement des bilans énergie-polluants au niveau d'une agglomération tel que les Budgets Energie-Environnement des Déplacements INRETS/ADEME</p>

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
ENQUETE MAXICODES DTT	<p>-Ensembles maxi-codes de PTRA limité à 40 tonnes</p> <p>-Observations axées essentiellement sur les transports de marchandises générales (Savoyardes, Fourgons...). Quelques données sur les transports spécifiques (frigorifiques et citernes)</p> <p>-Echantillon d'environ 150 entreprises soit à peu près 3000 véhicules</p>	<p>-Dépense annuelle liée à l'exploitation d'un véhicule: coût du personnel de conduite, de l'assurance, consommation moyenne des véhicules, nombre de kilomètres effectués chaque année, pourcentage des trajets en charge, conditions moyennes de remplissage</p>	<p>-Annuelle</p> <p>-Disponible à partir de 1973</p> <p>-Interrompue en 1992</p>		<p>-La consommation réelle moyenne unitaire et le kilométrage annuel moyen des maxi-codes étaient des éléments d'appréciation intéressants des performances énergétiques de ce type de véhicule</p>
ENQUETE PRIX DE REVIENT C.N.R.	<p>-Echantillon de 400 entreprises</p>	<p>-Postes de coûts ventilés selon 12 catégories de véhicules, recueillis par questionnaires véhicules complétés par des visites en entreprises pour certains postes (entretien, réparation, charges de structure)</p> <p>-Consommation unitaire établie d'après relevés d'entreprises ou par rapprochement des litrages d'approvisionnement et des kilométrages parcourus.</p>			

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
ENQUETE TRM S.E.S.	<p>-Véhicules porteurs (camions, remorques et semi-remorques) immatriculés en France métropolitaine, d'au moins 3 t de charge utile et de moins de 15 ans d'âge hors véhicules des domaines et véhicules spéciaux</p> <p>-Echantillon d'environ 100 000 véhicules</p>	<p>-Parc en service</p> <p>-Kilométrage annuel moyen</p> <p>-Traffics (tonnes, tonnes*km, véhicules*km)</p> <p>-Consommation moyenne en L/100km</p> <p>-Prix du transport</p> <p>-Déclinaison de tout ou partie de ces informations selon la profession, le genre du véhicule, la classe de charge utile ou de ptac, la nature de la marchandise, le conditionnement, l'origine-destination, la distance en charge, la région d'immatriculation</p>	<p>-Annuelle</p> <p>-Disponible depuis 1952 mais a subi quatre changements méthodologiques Suite aux dernières modifications, la serie n'a été retropolée que jusqu'en 1981. Doit à partir de 1996 connaître une nouvelle modification (passage de l'univers représenté au véhicule tracteur notamment)</p> <p>-Les consommations unitaires moyennes ne sont fournies que tous les trois ans, les dernières données étant disponibles pour les années 1988 et 1991</p>		<p>-Participe à la connaissance de la circulation et des consommations unitaires des poids lourds français. Est utilisée en liaison avec des estimations de la circulation supplémentaire des poids lourds français non couverte par le champs de l'enquête et de la circulation des poids lourds étrangers en France, pour évaluer la consommation totale de gasole des poids lourds</p>

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
ENQUETE TRANSIT SETRA/INRETS/SES/DTT /USAP/SNCF	-Poids lourds (3 essieux au moins ou roues jumelées à l'arrière) en transit à travers la France entre Juillet 1992 et Juin 1993 et poids lourds acheminant le commerce extérieur français en l'un des six points frontière enquêtés	<p>Pour le transit:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nombre et nature des poids lourds -Point de passage frontière en entrée et en sortie -Tonnage et nature de la marchandise (niveau section de la NST) -Pays d'origine et de destination (régions pour l'Italie, l'Allemagne et l'Espagne) -Itinéraire emprunté en France <p>Pour le commerce extérieur:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aux postes frontières enquêtés: tonnage acheminé, pays d'origine ou de destination, département français de destination ou d'origine 	<ul style="list-style-type: none"> -Disponible pour 1992-1993 -Renouvellement envisagé: tous les cinq ans 	<p>Enquête par sondage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recueil de données effectué dans de bonnes conditions -90 000 questionnaires recueillis (taux de sondage: 1,4% du trafic aux points d'enquête) -Marge d'erreur théorique faible pour les résultats globaux, de l'ordre de 10% sur les flux pays-pays importants, supérieure pour des flux plus faibles 	<ul style="list-style-type: none"> -Incorporation dans les bilans énergétiques et les bilans polluants des éléments afférents à la circulation des poids lourds en transit. Possibilité de prise en compte des types de véhicules et de leur niveau de charge et de décomposition par milieu traversé à partir de la reconstitution des itinéraires

	Univers représenté	Données fournies	Périodicité	Fiabilité	Exemples de valorisation pour l'établissement des bilans
<p>FICHER CENTRAL DES AUTOMOBILES</p> <p>S.E.S.</p>	<p>-Véhicules immatriculés dans les séries normales selon l'arrêté modifié du 5 Novembre 1984</p> <p>-Ne sont pas compris les véhicules immatriculés dans les séries spéciales, les séries militaires, les séries des domaines et dans les territoires d'outremer.</p> <p>-Le parc de voitures particulières ne comprend que les véhicules de moins de 15 ans d'âge</p> <p>-Le parc de véhicules utilitaires routiers ne comprend que les véhicules de moins de 10 ans d'âge</p>	<p>-Immatriculations de véhicules neufs et d'occasion déclinées selon le département, la région, la marque et le cas échéant la puissance administrative, le PTAC, la charge utile et le nombre de places assises</p> <p>-Parcs de voitures particulières et de véhicules utilitaires déclinés selon le département et la région d'immatriculation, l'âge des véhicules, la source d'énergie et le cas échéant, le PTAC, la charge utile, la puissance administrative, le nombre de places assises et la carrosserie.</p>	<p>-Annuelle</p> <p>-Disponible en continu depuis 1970 et sous une forme de publication différente depuis les années 50</p>	<p>-Le fichier contient un nombre important d'enregistrements relatifs à des véhicules qui sont en fait hors d'usage (non restitution des cartes grises). D'autre part, on ne connaît pas bien le nombre de voitures volées non retrouvées ou vendues à l'étranger. Bien que le champ de l'enquête exclut les véhicules très anciens (plus susceptibles d'être hors d'usage), le parc est surévalué. L'exploitation de ces données en structure et en évolution peut cependant fournir des éléments intéressants.</p>	<p>-Les données de parc du fichier associées à des hypothèses sur les taux de survie des véhicules sont utilisées par le CCFA pour réaliser des estimations du parc de véhicules en circulation</p>

A terme, le contrôle technique des véhicules en circulation devrait constituer une source d'information complémentaire en contribuant à l'amélioration de la connaissance du parc.

La formation énergie-environnement souhaite le maintien du panel Sécodip comme source d'information sur les consommations réelles unitaires des voitures particulières et la relance de l'enquête de la DTT sur les maxi-codes interrompue en 1993.

A défaut, il conviendra de tirer le meilleur parti de l'enquête du Comité National Routier. Elle souligne également l'intérêt du renouvellement d'un certain nombre d'enquêtes lourdes telles que l'enquête transport ou l'enquête transit et la nécessité d'organiser un suivi léger entre les périodes couvertes par ce type d'enquête.

D'autre part, les recherches sur la cohérence des sources statistiques entre elles doivent être poursuivies.

- La connaissance de la circulation des poids lourds étrangers en France devrait être améliorée (flux, types de véhicules et de chargement) compte tenu de la forte croissance de ce type de trafic et de son poids non négligeable en terme de consommation énergétique (environ 7% de la consommation du transport routier de marchandises des plus de 3t de CU).

A cet égard, le groupe préconise un renouvellement quinquennal de l'enquête Transit et signale l'intérêt du développement d'enquêtes aux frontières assurant le suivi des achats de carburant à l'étranger pour améliorer la connaissance de la circulation des poids lourds étrangers acheminant le commerce extérieur français.

- L'attention devrait être également portée sur la méconnaissance des taux de remplissage de certains transports collectifs (lignes régulières d'autocars notamment) et de la voiture particulière dans des conditions déterminées de circulation. Sur ce dernier point, l'enquête Transport 93-94 devrait apporter un éclairage.
- Les données nécessaires à l'établissement des bilans consommation/pollution des avions semblent insuffisantes. On a notamment du mal à cerner la part des consommations et des émissions de polluants générées par le survol des appareils sur le territoire français (en particulier pour le transit c'est à dire les avions survolant le territoire mais ne s'y avitaillant pas).
Ce point devra faire l'objet d'un approfondissement.
- Un effort important devrait être fait pour une meilleure connaissance des conditions de circulation rencontrées par les véhicules ainsi que des consommations et coefficients d'émissions unitaires associés. L'approche par type d'infrastructures n'est pas représentative de la réalité des consommations et des émissions de polluants. Il faudrait pouvoir disposer pour un tronçon d'infrastructure d'une répartition de probabilité de type de circulation rencontrée en fonction du temps.
- En matière de transport routier de marchandises, il est suggéré pour une meilleure connaissance des consommations unitaires dans certaines conditions de circulation de lancer des enquêtes par carnets de bord sur les caractéristiques des trajets type EUREV. Il semble d'autre part indispensable d'obtenir une typologie des coefficients d'émissions en fonction des conditions de circulation (tests en laboratoires).

- Il semble nécessaire pour l'évaluation des bilans de pouvoir disposer d'une typologie du parc des véhicules pertinente au regard des normes anti-pollution. Cette désagrégation du parc existe grâce au modèle OPALE du CITEPA pour les voitures particulières. Des problèmes se posent encore pour les véhicules utilitaires, les deux roues et les véhicules spéciaux.
- Les réseaux de mesure de la pollution de l'air ciblés à l'origine sur la pollution industrielle évoluent depuis plusieurs années en vue de mieux appréhender la pollution automobile. Cependant la modernisation du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air n'est pas terminée et un gros travail de reconfiguration des réseaux de mesure reste à faire.

PERSPECTIVES DE TRAVAIL

Au cours de ses deux années de fonctionnement, la formation énergie-environnement a tenté de réaliser un diagnostic de l'information nécessaire à l'établissement de bilans énergie et pollution atmosphérique détaillés par modes, localisation et usage.

La réflexion menée au sein de ce groupe de travail a permis d'ores et déjà de faire un tour d'horizon assez large de l'information utile à la construction des bilans, essentiellement axé sur les transports routiers.

Quelques points méritent cependant d'être approfondis dans le futur.

Il s'agit essentiellement:

- 1/ de la recherche d'un consensus sur les données de base, hypothèses et autres spécifications méthodologiques à considérer en vue d'estimer les émissions de polluants dans l'atmosphère (à défaut, de l'explicitation des raisons conduisant à retenir des options différentes notamment en matière de spécifications méthodologiques),
- 2/ de la définition d'une typologie du parc des véhicules utilitaires et des deux roues pertinente au regard des normes anti-pollution (peut-être par extension du modèle OPALE à ces catégories de véhicules),
- 3/ de l'utilisation possible des résultats de l'enquête transport 93-94 pour affiner le bilan énergie-nuisance par zone géographique de l'ADEME,
- 4/ de l'analyse du transport aérien pour lequel les données disponibles paraissent insuffisantes notamment en ce qui concerne l'identification de la part des consommations et des émissions de polluants générées par le survol des appareils sur le territoire français.

La formation s'est limitée, on l'a vu, à l'évaluation de la pollution atmosphérique des transports. Il convient d'envisager d'étendre à l'avenir les travaux à d'autres nuisances (notamment le bruit, la production de déchets, les effets de coupure et de consommation d'espace) et aux impacts sur la santé des émissions polluantes des transports. Ce dernier point est important pour la prise de décision en matière de politique environnementale et reste un domaine où la connaissance est très floue.

GLOSSAIRE

ORGANISMES

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
CEDIT	Comité d'Evaluation et de Développement de l'Information sur les Transports
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CPDP	Comité Professionnel Du Pétrole
CSNM	Chambre Syndicale Nationale du Motocycle
EPA	Environment Protection Agency

POLLUANTS

BTX	Benzènes, Toluènes, Xylènes
CH ₄	Méthane
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
COVNM	Composés organiques volatils non méthaniques
HC _t	Hydrocarbures totaux
NH ₃	Ammoniac
NO _x	Oxydes d'azote
N ₂ O	Protoxyde d'azote
O ₃	Ozone
SO ₂	Dioxyde de soufre

DIVERS

EUREV	Enquête sur l'utilisation réelle des véhicules
GNV	Gaz naturel pour véhicules
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
OPALE	Ordonnancement du parc automobile en liaison avec les émissions
COPERT	Computer programme to estimate road trafic emissions
CORINE	Coordination de l'information sur l'environnement



ANNEXE 0

**EVOLUTION DE LA CONSOMMATION FINALE D'ENERGIE ET DES
EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES PAR SECTEUR**

source: Observatoire de l'Energie/CITEPA

CONSOMMATION FINALE D'ENERGIE PAR SECTEUR

	1973		Croissance moyenne	1986		Croissance moyenne	1994	
	Mtep	%	%/an	Mtep	%	%/an	Mtep	%
TRANSPORTS	33,42	22	1,13	38,67	24	1,73	48,30	25
INDUSTRIE (y compris sidérurgie)	58,27	38	-1,31	49,08	30	0,97	53,03	28
RESIDENTIEL- TERTIAIRE	58,52	38	1,56	71,58	44	2,37	86,34	45
AGRICULTURE	3,14	2	0,05	3,16	2	0,12	3,19	2
TOTAL	152,35	100	0,13	162,49	100	2,45	190,86	100

source:OE

CONSOMMATION FINALE DE PRODUITS PETROLIERS PAR SECTEUR

	1973		Croissance moyenne	1986		Croissance moyenne	1994	
	Mtep	%	%/an	Mtep	%	%/an	Mtep	%
TRANSPORTS	31,00	34,5	1,39	37,07	53,5	2,84	46,37	61
INDUSTRIE (y compris sidérurgie)	24,12	26,5	-6,77	9,70	14	-0,65	9,21	12
RESIDENTIEL- TERTIAIRE	32,52	36	-3,77	19,74	28,5	-1,06	18,13	24
AGRICULTURE	2,85	3	-0,42	2,70	4	-1,31	2,43	3
TOTAL	90,45	100	-2,04	69,21	100	1,20	76,14	100

Source:OE

IV. ANALYSE DES TENDANCES D'EVOLUTION DES EMISSIONS DE 1980 A 1993

Les graphiques IV.1-IV.2-IV.3, et IV.4 présentent les taux de variation des émissions respectivement de SO₂ - NO_x - CO₂ et Poussières durant la période de 1980 à 1993 (base 100 en 1980).

Si l'année 1993 porte la marque d'une des années de récession économique les plus sévères que la FRANCE ait connue depuis longtemps, elle est aussi l'année la plus favorable du point de vue des rejets dans l'atmosphère (à quelque chose malheur est bon !), puisque le niveau des émissions de polluants est le plus faible avec une baisse des émissions par rapport à l'année de référence 1980 de :

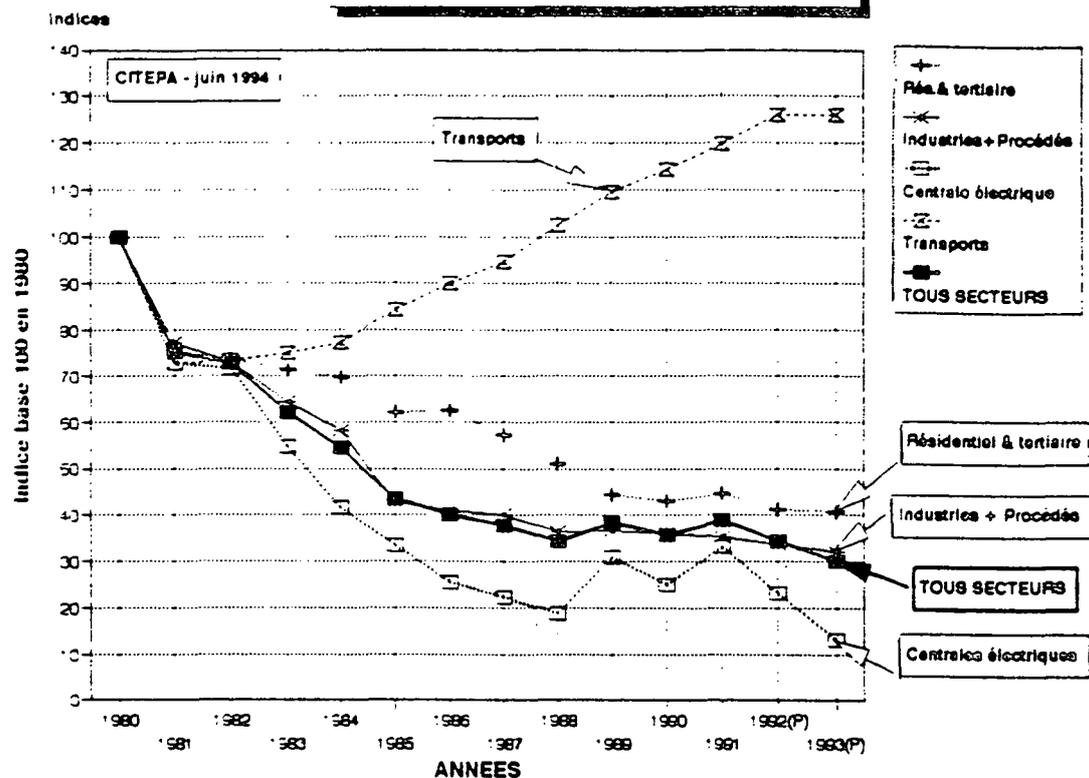
- . 70% pour SO₂.
- . 52% pour POUSSIERES.
- . 31% pour CO.
- . 25% pour CO₂.
- . 15% pour NO_x. Mais si l'on exclut le transport routier, cette baisse est de l'ordre de 50%

Cette régression des émissions résulte principalement :

- . du développement de l'énergie d'origine nucléaire (3/4 de l'électricité produite en FRANCE);
- . de la diminution importante des consommations des fuels oils lourds et du charbon du fait du ralentissement des activités économiques touchant les secteurs gros consommateurs d'énergie tels la sidérurgie, le textile, le ciment,...
- . de la forte pénétration de l'électricité et du gaz naturel au détriment du pétrole et du charbon,
- . des contraintes liées à la protection de l'environnement dans la recherche d'énergie peu polluante, de produits à la qualité toujours améliorée et des techniques de dépollution toujours plus performantes.

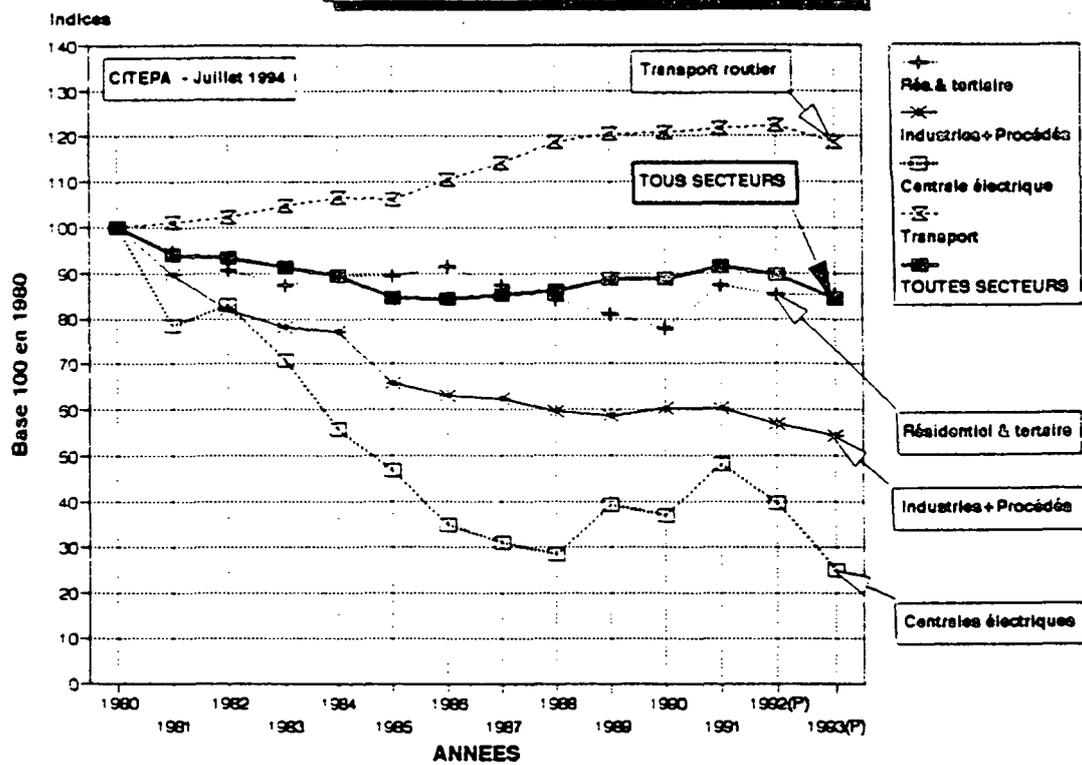
Graphique IV.1

EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ DE L'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITE



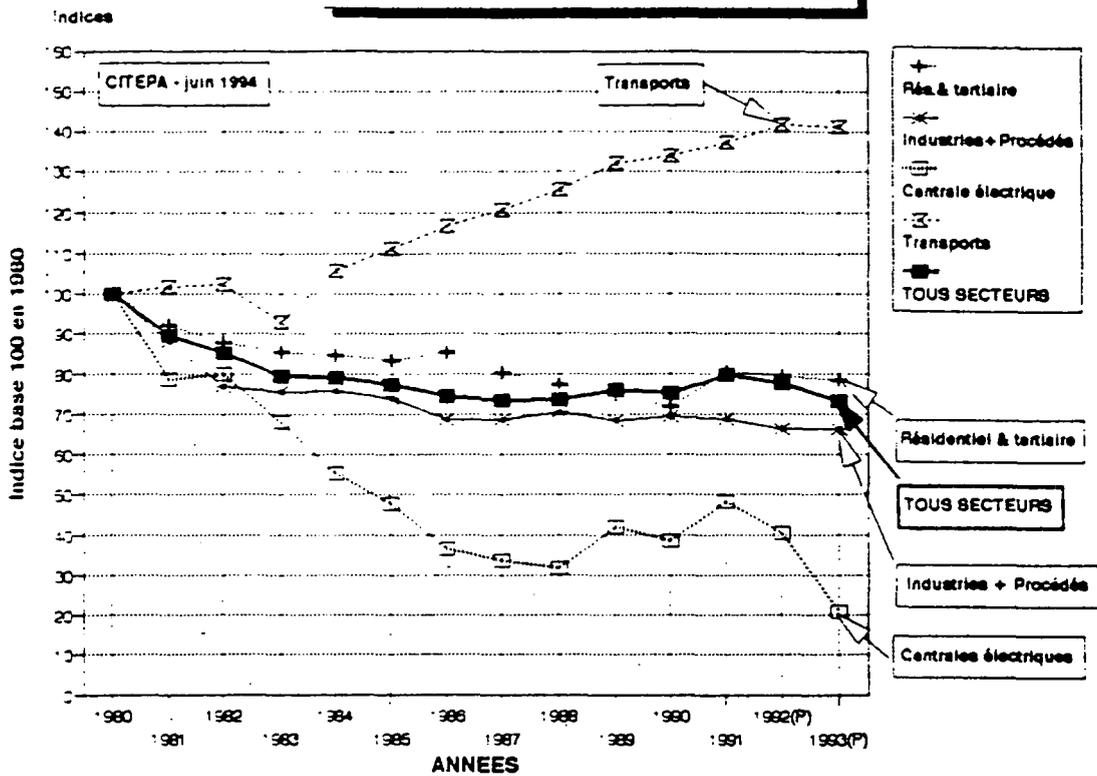
Graphique IV.2

EVOLUTION DES EMISSIONS DE NO_x DE L'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITE



Graphique IV.3

EVOLUTION DES EMISSIONS DE CO2 DE L'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITE



Graphique IV.4

EVOLUTION DES EMISSIONS DE POUSSIÈRES DE L'ENSEMBLE DES SECTEURS D'ACTIVITE

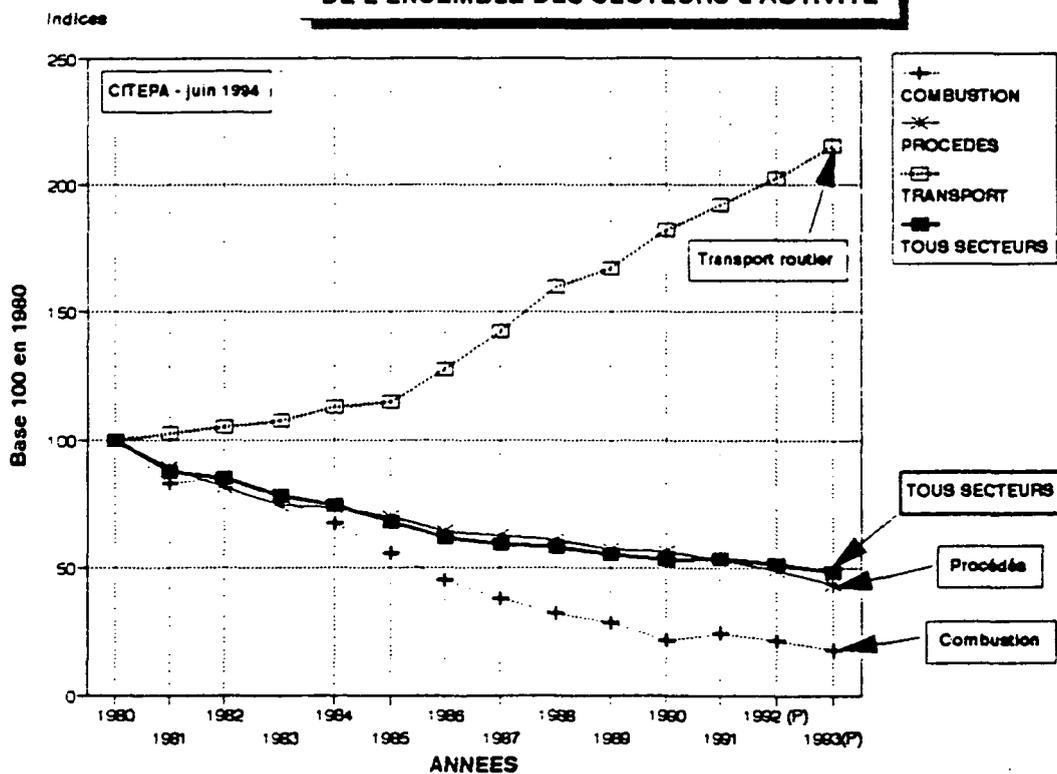


TABLEAU III.1.1

EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ DANS L'ATMOSPHERE
PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN FRANCE

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Sep.1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures

SO₂ - FRANCEkt SO₂

SECTEURS d'ACTIVITE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
RES. & TERT. % total FRANCE	423 12.6	319 12.7	311 12.8	301 14.5	211 11.6	191 13.2	187 14.0	163 12.9	155 13.5	133 10.4	123 10.3	126 9.6	115 9.7	107 10.5
CHUQ. URBAIN % total FRANCE					83 4.6	71 4.9	76 5.7	78 6.2	60 5.2	54 4.2	58 4.9	63 4.8	60 5.1	54 5.4
INDUST. + AGRIC. % total FRANCE	1065 31.8	805 32.0	734 30.3	655 31.6	583 32.1	369 25.4	342 25.7	334 26.5	267 23.3	267 20.9	259 21.6	255 19.4	248 21.0	227 22.4
CENTRALES ELECT. % total FRANCE	1222 36.5	887 35.2	874 36.0	666 32.1	508 28.0	408 28.1	309 23.2	271 21.4	231 20.2	379 29.6	305 25.4	403 30.8	300 25.4	170 16.8
TRANSF. D'ENERG. % total FRANCE	210 6.3	148 5.9	155 6.4	122 5.9	115 6.3	111 7.6	113 8.5	107 8.5	113 9.9	127 9.9	127 10.6	121 9.2	117 10.0	117 11.6
TOTAL COMBUSTION % total FRANCE	2919 87.2	2158 85.7	2074 85.5	1744 84.1	1500 82.6	1150 79.2	1027 77.1	953 75.5	826 72.1	961 75.0	872 72.8	967 73.9	840 71.2	676 66.6
PROCEDES INDUSTR. % total FRANCE	302 9.0	267 10.6	258 10.6	235 11.3	218 12.0	194 13.4	190 14.3	188 14.9	190 16.6	181 14.1	181 15.1	190 (P) 14.5	180 (P) 15.3	174 (P) 17.2
TRANSPORT % total FRANCE	126 3.8	92 3.7	93 3.8	95 4.6	98 5.4	107 7.4	114 8.6	120 9.5	130 11.3	139 10.9	145 12.1	152 11.6	160 13.5	164 16.2
TOTAL SO ₂ -FRANCE % total FRANCE	3348 100	2517 100	2425 100	2074 100	1815 100	1451 100	1331 100	1261 100	1146 100	1281 100	1198 100	1309 100	1180 100	1015 100

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.1.2

EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ DANS L'ATMOSPHERE
PAR CATEGORIE DE COMBUSTIBLE EN FRANCE

(TRANSFORMATION D'ENERGIE & PROCEDES INDUSTRIEL EXCLUS)

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Sep.1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures

SO₂ - FRANCEkt SO₂

SECT. D'ACTIVITE FRANCE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
CHS & dérivés (a) %	683 24.1	592 28.2	700 34.8	635 37.0	603 40.6	536 46.8	448 43.6	387 40.0	338 40.1	395 40.5	354 39.7	392 39.3	329 37.3	230 31.7
PROD. PETROL. (b) %	2153 75.9	1511 71.8	1313 65.2	1082 63.0	880 59.4	610 53.2	580 56.4	580 60.0	504 59.9	579 59.5	537 60.3	607 60.7	554 62.7	495 68.3
GAZ NATUREL %	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
TOUTS COMBUSTIBLES %	2836 100	2103 100	2013 100	1717 100	1483 100	1147 100	1028 100	966 100	843 100	974 100	890 100	999 100	883 100	724 100

(a) : Combustibles minéraux solides et dérivés = houille, lignite, gaz de haut fourneaux et gaz de cokeries

(b) : fuels locaux & domest., essence et supercarburant, gazole, GPL, coke de pétrole.

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.2.1

EVOLUTION DES EMISSIONS DE NOx DANS L'ATMOSPHERE

PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN FRANCE

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures

NOx - FRANCE

kt NOx

SECTEURS d'ACTIVITE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
RES. & TERT. % total FRANCE	95 5.7	90 5.8	86 5.6	83 5.5	71 4.8	71 5.0	72 5.2	68 4.8	67 4.6	64 4.3	61 4.1	68 4.5	68 4.6	67 4.8
CHAUF. URBAIN % total FRANCE					14 0.9	14 1.0	15 1.1	15 1.1	13 0.9	13 0.9	13 0.9	15 1.0	15 1.0	14 1.0
INDUST. + AGRIC. % total FRANCE	215 13.0	183 11.8	168 10.9	161 10.7	155 10.5	111 8.0	104 7.4	101 7.2	90 6.2	87 5.9	81 5.5	82 5.4	76 5.1	70 5.0
CENTRALES ELECT. % total FRANCE	287 17.4	225 14.5	238 15.5	203 13.5	160 10.8	134 9.6	100 7.2	89 6.3	81 5.6	112 7.6	105 7.2	138 9.1	114 7.6	75 5.3
TRANSF. D'ENERG. % total FRANCE	27 1.6	23 1.5	20 1.3	18 1.2	16 1.1	16 1.1	15 1.1	16 1.1	17 1.2	14 0.9	21 1.4	21 1.4	21 1.4	21 1.5
TOTAL COMBUSTION % total FRANCE	623 37.7	520 33.5	512 33.2	465 30.8	416 28.2	346 24.7	306 21.9	289 20.5	267 18.4	290 19.5	282 19.2	324 21.4	293 19.7	247 17.6
PROCEDES INDUST. % total FRANCE	170 10.3	163 10.5	149 9.6	143 9.5	146 9.9	144 10.3	140 10.0	139 9.9	141 9.7	141 9.5	146 10.0	149 9.8	142 9.5	139 9.9
TRANSPORT (COPERT) (*) % total FRANCE	860 52.0	868 56.0	880 57.1	900 59.7	915 61.9	910 65.0	950 68.0	980 69.6	1040 71.9	1057 71.0	1038 70.8	1045 68.8	1052 70.7	1019 72.6
TOTAL NOx-FRANCE % total FRANCE	1653 100	1551 100	1541 100	1509 100	1478 100	1400 100	1396 100	1408 100	1447 100	1488 100	1466 100	1518 100	1486 100	1404 100

(*) On n'a pu établir à ce jour les statistiques fiables concernant le parc automobile (1980-1990) avec répartition par catégorie de véhicules (VP & PL) et par type de combustible utilisé (essence/gazole). C'est la raison pour laquelle, il est proposé d'extrapoler les émissions dues au transport à partir des résultats calculés des deux années 1985 et 1990 par COPERT. Les résultats des années 1991-1992-1993 ont été estimés par COPERT avec les statistiques d'OPALE (Ordonnement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions).

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.2.2

EVOLUTION DES EMISSIONS DE NOx DANS L'ATMOSPHERE

PAR TYPE DE PRODUIT

(TRANSFORMATION D'ENERGIE & PROCEDES INDUSTRIELS EXCLUS)

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

JANVIER 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions anté

NOx - FRANCE

kt NOx

SECT. D'ACTIVITE FRANCE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991 (P)	1992 (P)	1993 (P)
CMS. & dérivés (a) %	243 16.7	224 16.2	246 17.7	234 17.1	206 15.5	183 14.6	149 11.9	133 10.6	119 9.2	139 10.4	130 10.0	154 11.4	138 10.4	99 7.9
PROD. PETROL. (b) %	1145 78.6	1086 78.7	1074 77.4	1073 78.3	1060 79.7	1019 81.7	1051 84.3	1077 85.6	1127 87.1	1149 85.9	1123 86.2	1142 84.4	1138 85.7	1097 87.8
GAZ NATUREL %	68 4.6	69 5.0	67 4.8	62 4.5	64 4.8	45 3.6	47 3.8	48 3.8	48 3.7	50 3.7	50 3.9	57 4.2	53 4.0	53 4.3
TOTAL NOx %	1456 100	1379 100	1387 100	1369 100	1331 100	1247 100	1246 100	1258 100	1294 100	1338 100	1303 100	1353 100	1329 100	1249 100

(a) : Combustibles minéraux solides & dérivés = houille, lignite, gaz de haut fourneaux et gaz de cokeries
(b) : fuels lourds & domest., essence et supercarburant, gazole, GPL, gaz de raffinerie, coke de pétrole.

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

EVOLUTION DES EMISSIONS DE CO2 EN FRANCE
PAR SECTEUR D'ACTIVITE

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures

CO2 - FRANCE

Mt CO2

SECTEURS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
RES. & TERTIAIRE % total France	120 23.8	110 24.5	105 24.6	102 25.0	95 24.0	93 23.9	95 25.4	89 24.2	86 23.3	84 21.9	80 21.1	89 22.1	87 22.4	88 23.8
CHAUFFAGE URBAIN % total France					6 1.6	7 1.7	7 1.8	7 1.9	6 1.6	6 1.6	6 1.6	7 1.7	7 1.8	7 1.8
INDUSTRIE + AGRIC. % total France	94 18.7	82 18.2	69 16.2	75 18.4	71 18.0	70 18.0	66 17.5	66 17.8	63 17.1	61 16.1	63 16.6	64 15.9	59 15.3	57 15.2
CENTRALES ELECTRIQUES % total France	112 22.2	88 19.6	89 20.9	76 18.6	62 15.5	53 13.7	41 10.9	37 10.2	35 9.5	47 12.3	43 11.4	54 13.4	45 11.6	32 8.6
TRANSF. D'ENERGIE % total France	19 3.8	17 3.7	15 3.4	14 3.3	13 3.3	13 3.3	13 3.4	12 3.4	13 3.6	13 3.4	14 3.6	14 3.5	14 3.7	15 3.9
TOTAL COMBUSTION % total France	344 68.5	297 66.0	278 65.1	267 65.2	247 62.4	235 60.6	221 59.0	212 57.4	204 55.1	211 55.3	206 54.4	228 56.7	213 54.8	198 53.3

PROCEDES INDUST. % total France	65 13.0	58 12.9	53 12.5	46 11.2	51 12.9	49 12.8	45 12.0	45 12.2	50 13.5	48 12.6	48 12.6	46 11.4	43 11.2	42 11.3
------------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

TRANSPORT % total France	93 18.5	95 21.1	95 22.4	96 23.6	98 24.8	103 26.6	108 28.9	112 30.4	117 31.4	123 32.2	125 33.0	128 31.8	132 34.0	131 35.3
-----------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

TOTAL - FRANCE %	503 100	449 100	427 100	409 100	397 100	388 100	374 100	369 100	371 100	382 100	378 100	401 100	388 100	372 100
---------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

t C/hab./an

t de C/hab. - FRANCE	2.54	2.26	2.14	2.04	1.97	1.92	1.84	1.81	1.81	1.85	1.82	1.92	1.86	1.76
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

EVOLUTION DES EMISSIONS DE CO2 EN FRANCE

PAR CATEGORIE DE COMBUSTIBLE

(TRANSFORMATION D'ENERGIE ET PROCEDES INDUSTRIELS EXCLUS)

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures

CO2 - FRANCE

Mt CO2

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
OMS. & dériv %	99 22.6	87 22.1	93 25.0	86 23.7	80 23.1	73 21.6	61 18.4	55 17.1	52 16.3	58 17.4	57 17.2	64 18.1	58 16.7	44 13.4
P. PETROL (b) %	293 66.9	256 65.5	232 62.1	231 63.5	216 62.5	216 63.9	219 66.4	218 67.2	216 67.3	222 66.6	220 66.7	231 65.0	231 66.9	225 68.4
GAZ NATUREL %	46 10.5	48 12.3	48 12.9	47 12.8	50 14.3	49 14.5	50 15.2	51 15.6	53 16.4	54 16.0	53 16.1	60 16.9	56 16.3	60 18.2
TOTAL %	437 100	391 100	373 100	363 100	346 100	338 100	329 100	324 100	321 100	334 100	330 100	356 100	345 100	329 100

(a) : Combustibles minéraux solides & dérivés = houille, lignite, gaz de haut fourneau et gaz de cokerie

(b) : fuels lourds & domest., essence & supercarburant, gazole, carburéacteur, GPL, gaz de raffinerie, coke de pétrole

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.4.1

EVOLUTION DES EMISSIONS DE CO DANS L'ATMOSPHERE PAR SECTEUR D'ACTIVITE

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures.

CO - FRANCE

Unité : kt

SECTEURS D'ACTIVITE FRANCE	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
RESIDENTIEL & TERTIAIRE %total FRANCE	155 1.6	147 1.5	143 1.5	138 1.5	135 1.5	112 1.3	109 1.3	97 1.1	94 1.1	84 1.0	76 1.0	84 1.1	74 1.0	71 1.0
CHAUFFAGE URBAIN %total FRANCE					18 0.2	21 0.2	22 0.3	23 0.3	21 0.3	22 0.3	24 0.3	27 0.4	27 0.4	24 0.4
INDUSTRIE - AGRICULTURE %total FRANCE	23 0.2	20 0.2	18 0.2	17 0.2	17 0.2	13 0.1	12 0.1	12 0.1	11 0.1	10 0.1	10 0.1	10 0.1	9 0.1	8 0.1
CENTRALES ELECTRIQUES %total FRANCE	21 0.2	16 0.2	17 0.2	14 0.2	11 0.1	9 0.1	7 0.1	6 0.1	6 0.1	8 0.1	7 0.1	10 0.1	8 0.1	5 0.1
TRANSFORMATION D'ENERGIE %total FRANCE	3 0.0	3 0.0	3 0.0	2 0.0										
TOTAL COMBUSTION %total FRANCE	201 2.0	186 1.9	191 1.9	172 1.9	183 2.0	157 1.8	152 1.8	140 1.6	134 1.6	127 1.6	120 1.5	133 1.7	121 1.6	111 1.6
PROCEDES INDUSTRIELS %total FRANCE	1015 10.2	960 9.9	877 9.3	827 9.0	846 9.3	842 9.4	804 9.3	796 9.3	788 9.5	850 10.4	854 11.0	861 11.2	865 11.8	834 12.2
TRANSPORT (*) %total FRANCE	8690 87.7	8580 88.2	8370 88.8	8210 89.2	8040 88.6	7940 88.8	7720 89.0	7620 89.1	7400 88.9	7190 88.0	6812 87.5	6723 87.1	6370 86.6	5865 86.1
TOTAL CO - FRANCE %total FRANCE	9906 100	9727 100	9428 100	9209 100	9069 100	8939 100	8677 100	8556 100	8322 100	8167 100	7786 100	7717 100	7356 100	6811 100

(*) On n'a pu établir à ce jour les statistiques fiables concernant le parc automobile (1980-1990) avec répartition par catégorie de véhicules (VP & PL) et par type de combustible utilisé (essence/gazole). C'est la raison pour laquelle il est proposé d'extrapoler les émissions dues au transport à partir des résultats calculés des deux années 1985 et 1990 par COPERT. Les résultats des années 1991-1992-1993 ont été estimés par COPERT réactualisé avec les statistiques d'OPALE (Ordonnancement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions)

LES EMISSIONS DE CO SONT EN ACCORD AVEC LES ESTIMATIONS DE CORINAIR SI L'ON CONSIDERE QUE CERTAINS TYPES DE SOURCES NE SONT PAS PRISES EN COMPTE DANS ITC (bois, transports non routiers, machinerie, traitement des déchets, nature, certains procédés industriels).

REMARQUE : L'attention du lecteur est attiré sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.4.2

EVOLUTION DES EMISSIONS DE CO DANS L'ATMOSPHERE

PAR CATEGORIE DE COMBUSTIBLE

(TRANSFORMATION D'ENERGIE & PROCEDES INDUSTRIELS EXCLUS)

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures.

CO - FRANCE

Unité : kt

TYPES DE COMBUSTIBLES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
C.M.S. & dérivés (a) %total FRANCE	125 1.4	117 1.3	115 1.3	110 1.3	122 1.5	102 1.3	96 1.2	85 1.1	79 1.0	71 1.0	66 1.0	71 1.0	59 0.9	51 0.8
Produits pétroliers (b) %total FRANCE	8733 98.3	8615 98.3	8402 98.3	8240 98.3	8067 98.1	7964 98.4	7744 98.4	7642 98.5	7421 98.5	7211 98.6	6832 98.6	6745 98.4	6351 98.5	5885 98.5
Gaz naturel %total FRANCE	30 0.3	32 0.4	32 0.4	30 0.4	32 0.4	29 0.4	30 0.4	31 0.4	32 0.4	32 0.4	31 0.5	37 0.5	37 0.6	38 0.6
TOTAL %total FRANCE	8888 100	8763 100	8548 100	8379 100	8221 100	8095 100	7870 100	7758 100	7531 100	7315 100	6929 100	6853 100	6488 100	5974 100

(a) : Combustibles Minéraux Solides & dérivés = houille, lignite, gaz de haut fourneaux et gaz de cokeries

(b) = fuels lourds & domest., essence+super, gazole, GPL, gaz de raffinerie, coke de pétrole.

REMARQUE : L'attention du lecteur est attiré sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

TABLEAU III.5.1

EVOLUTION DES EMISSIONS DE POUSSIÈRES DANS L'ATMOSPHÈRE

PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ EN FRANCE

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures.

POUSSIÈRES - FRANCE

Unité : kt

EMISSIONS DE POUSSIÈRES en kt	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
RESIDENTIEL & TERTIAIRE % Total France	25 5.7	23 6.1	22 6.0	21 6.3	19 5.7	15 5.2	15 5.4	12 4.8	12 4.7	10 4.1	8 3.3	8 3.4	7 3.0	6 2.9
CHAUFFAGE URBAIN % Total France					3 0.8	3 1.0	3 1.1	3 1.2	3 1.1	3 1.2	3 1.2	3 1.3	3 1.3	3 1.3
INDUSTRIE - AGRICULTURE % Total France	39 9.1	32 8.5	30 8.1	28 8.2	26 8.1	23 7.9	21 7.7	20 7.8	16 6.2	15 6.3	11 4.8	11 4.7	11 4.9	10 4.5
CENTRALES ELECTRIQUES % Total France	104 23.9	83 21.8	92 24.8	80 23.4	65 20.0	50 16.8	33 12.4	23 9.0	18 7.2	21 8.6	14 5.9	18 7.8	15 6.6	10 5
TRANSFORMATION D'ENERGIE % Total France	13 3.0	11 3.0	10 2.7	9 2.8	9 2.8	9 3.0	9 3.2	9 3.3	9 3.6	2 0.8	3 1.3	3 1.3	3 1.3	3 1.4
TOTAL COMBUSTION % Total France	181 41.7	150 39.3	154 41.6	139 40.7	121 37.5	100 33.9	81 29.9	68 26.1	58 22.8	51 21.0	38 16.5	44 18.5	39 17.2	31 14.8
PROCEDES INDUSTRIELS % Total France	214 49.1	191 49.9	174 47.0	160 46.7	157 48.5	149 50.5	139 51.3	135 51.9	131 51.9	123 51.1	121 52.0	114 48.6	105 46.6	92 44.1
TRANSPORT (*) % Total France	40 9.2	41 10.7	42 11.4	43 12.6	45 13.9	46 15.6	51 18.9	57 22.0	64 25.3	67 27.9	73 31.4	77 32.9	81 36.2	86 41.1
TOTAL FRANCE	435 100	382 100	370 100	342 100	323 100	295 100	270 100	260 100	253 100	241 100	232 100	235 100	225 100	209 100

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

(*) On n'a pu établir à ce jour les statistiques fiables concernant le parc automobile (1980-1991) avec répartition par catégorie de véhicules (VP & PL) et par type de combustible (essence/gasol). C'est la raison pour laquelle, il est proposé d'extrapoler les émissions dues au transport à partir des résultats calculés des deux années 1985 et 1990 par COPERT. Les résultats des années 1991-1992-1993 ont été estimés par COPERT réactualisé avec les statistiques d'OPALE (Ordonnement du Parc Automobile en Liaison avec les Emissions). Il est à noter que COPERT ne prend pas en compte les émissions de poussières en provenance des véhicules automobiles à essence. Les émissions sont donc quelque peu sous-estimées.

(P) = Provisoire

TABLEAU III.5.2

EVOLUTION DES EMISSIONS DE POUSSIÈRES PAR TYPE DE COMBUSTIBLES

(Transformation d'énergie et procédés industriels exclus)

CITEPA - 3, rue Henri Heine - 75016 PARIS

Septembre 1994 - Cette édition remplace et annule les éditions antérieures.

POUSSIÈRES - FRANCE

kt

EMISSIONS DE POUSSIÈRES en kt	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992 (P)	1993 (P)
COMB. MIN. SOLIDES %	112 53.9	97 54.1	107 57.7	99 57.2	89 56.6	75 54.6	58 46.9	45 38.7	37 32.8	37 32.0	25 23.1	28 24.1	25 21.5	19 16.4
PRODUITS PETROLIERS %	96 46.1	83 45.9	79 42.3	74 42.8	68 43.4	52 45.4	65 53.1	71 61.3	76 67.2	79 68.0	83 76.9	89 75.9	92 78.5	95 83.6
COMBUST. GAZELUX %	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
TOTAL %	208 100	180 100	186 100	173 100	157 100	137 100	123 100	116 100	112 100	116 100	108 100	118 100	117 100	114 100

REMARQUE : L'attention du lecteur est attirée sur le fait que ces données sont des estimations élaborées en fonction des connaissances acquises à ce jour. Elles peuvent être corrigées rétrospectivement.

ANNEXE 1

EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EN FRANCE

Source: CITEPA/CORINAIR

**EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE
SELON LES CATEGORIES D'EMETTEURS CORINAIR / UNECE - EMEP**

FRANCE 1994 (Métropole)

RESULTATS PROVISOIRES

Ces valeurs peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de données à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 1994 - 7/03/1996

corfra.xls

Groupes d'émetteurs	SO ₂ 10 ³ Mg	NO _x 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH ₄ 10 ³ Mg	NH ₃ 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO ₂ 10 ³ Gg	N ₂ O 10 ³ Mg
Production d'électricité, cogénération et chauffage urbain	189.5	74.9	1.4	1.4	AZ	28.5	29.6	0.7
Combustion commerciale, institutionnel, résidentiel, agriculture	105.2	93.3	214.1	148.5	AZ	1860.1	120.0	4.1
Combustion industrie	414.2	132.4	5.7	4.5	AZ	517.2	77.2	3.4
Procédés industriels et artisanaux	87.2	28.6	99.9	5.5	16.5	637.2	6.6	89.7
Extraction et distribution des combustibles fossiles	16.8	3.7	118.8	307.3	AZ	0.1	0.5	0.0
Utilisation des solvants	0.0	0.0	621.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transports routiers	154.7	1018.4	963.1	17.7	3.4	5235.9	108.1	5.9
Autres sources mobiles et machinerie	21.1	113.4	100.8	0.6	AZ	498.1	10.1	0.4
Traitement et élimination des déchets	21.7	29.4	20.7	719.3	0.0	230.6	14.7	1.8
Agriculture	0.0	0.0	9.9	1539.4	648.0	0.0	3.7	61.7
Nature	0.8	5.5	520.6	187.3	AZ	193.9	105.9	59.1
TOTAL	1011.2	1499.9	2676.2	2931.4	667.8	9201.7	476.3	226.9
DONT ANTHROPIQUE	1010.3	1494.4	2155.6	2744.1	667.8	9007.7	370.5	167.8

AZ : approximativement zéro

NE : non estimé

Valeur = 0 signifie émissions < 0.05 10³NO_x exprimé en équivalent NO₂ et CO₂ en CO₂ 'à la source'

ND : non déterminé

**EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE
SELON LES CATEGORIES D'EMETTEURS CORINAIR / UNECE - EMEP**

FRANCE 1993 (Métropole)

RESULTATS PROVISOIRES

Ces valeurs peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de mises à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 1993 - 7/03/1996

corfra.xls

Groupes d'émetteurs	SO2 10 ³ Mg	NOx 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH4 10 ³ Mg	NH3 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO2 10 ³ Gg	N2O 10 ³ Mg
Production d'électricité, cogénération et chauffage urbain	236.5	76.6	1.4	1.1	AZ	32.7	34.3	0.9
Combustion commerciale, institutionnel, résidentiel, agriculture	120.1	99.9	215.0	149.7	AZ	1888.0	131.5	4.4
Combustion industrie	436.3	135.9	6.2	6.1	AZ	498.8	75.6	3.2
Procédés industriels et artisanaux	101.3	27.3	100.2	5.3	12.8	650.8	6.5	80.8
Extraction et distribution des combustibles fossiles	18.4	3.2	125.2	333.1	AZ	0.0	0.2	0.0
Utilisation des solvants	0.0	0.0	574.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transports routiers	160.8	1046.3	1023.6	18.9	2.5	5795.7	105.6	5.3
Autres sources mobiles et machinerie	25.0	128.5	119.7	0.5	AZ	507.8	11.5	0.3
Traitement et élimination des déchets	22.9	25.9	20.4	712.3	1.8	232.8	14.8	1.3
Agriculture	0.0	0.0	10.0	1539.6	648.6	NE	NE	61.7
Nature	0.6	1.3	437.9	187.1	AZ	45.6	105.0	53.8
TOTAL	1121.9	1544.9	2634.4	2953.6	665.6	9652.2	485.0	211.8
DONT ANTHROPIQUE	1121.3	1543.6	2196.5	2766.5	665.6	9606.6	380.0	158.0

AZ : approximativement zéro

NE : non estimé

Valeur = 0 signifie émissions < 0.05 10³

NOx exprimé en équivalent NO2 et CO2 en CO2 'à la source'

**EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE
SELON LES CATEGORIES D'EMETTEURS CORINAIR / UNECE - EMEP**

FRANCE 1992 (Métropole)

Ces valeurs peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de mises à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 1992 - 7/03/1996

corfra.xls

Groupes d'émetteurs	SO ₂ 10 ³ Mg	NO _x 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH ₄ 10 ³ Mg	NH ₃ 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO ₂ 10 ³ Gg	N ₂ O 10 ³ Mg
Production d'électricité, cogénération et chauffage urbain	332.1	121.7	1.7	1.3	AZ	34.6	47.5	1.2
Combustion commercial, institutionnel, résidentiel, agriculture	119.4	96.7	214.8	149.7	AZ	1888.5	127.6	4.2
Combustion industrie	449.0	142.9	6.4	6.5	AZ	555.1	78.1	3.5
Procédés industriels et artisanaux	112.9	29.1	99.2	5.1	13.7	676.2	6.5	88.3
Extraction et distribution des combustibles fossiles	21.9	3.1	125.3	320.3	AZ	0.0	0.2	0.0
Utilisation des solvants	0.0	0.0	601.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transports routiers	157.9	1072.8	1108.3	20.6	1.0	6318.0	103.7	4.4
Autres sources mobiles et machinerie	24.4	126.1	119.7	0.5	AZ	508.2	11.4	0.3
Traitement et élimination des déchets	22.8	25.2	20.4	713.5	1.8	232.6	14.7	1.3
Agriculture	0.0	0.0	10.4	1551.5	660.0	NE	NE	61.1
Nature	0.6	1.3	438.7	187.4	AZ	44.3	105.0	54.8
TOTAL	1240.9	1619.0	2746.6	2956.5	676.4	10257.6	494.6	219.2
DONT ANTHROPIQUE	1240.3	1617.7	2308.0	2769.1	676.4	10213.2	389.6	164.3

AZ : approximativement zéro

NE : non estimé

Valeur = 0 signifie émissions < 0.05 10³

NO_x exprimé en équivalent NO₂ et CO₂ en CO₂ 'à la source'

**EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE
SELON LES CATEGORIES D'EMETTEURS CORINAIR / UNECE - EMEP**

FRANCE 1991 (Métropole)

Ces valeurs peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de mises à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 1991 - 7/03/1996

corfra.xls

Groupes d'émetteurs	SO2 10 ³ Mg	NOx 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH4 10 ³ Mg	NH3 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO2 10 ³ Gg	N2O 10 ³ Mg
Production d'électricité, cogénération et chauffage urbain	446.7	148.4	1.9	1.6	AZ	35.6	57.6	1.5
Combustion commercial, institutionnel, résidentiel, agriculture	131.4	98.0	214.9	151.2	AZ	1901.5	129.8	4.3
Combustion industrie	467.4	146.5	6.6	6.6	AZ	557.3	79.8	3.4
Procédés industriels et artisansaux	112.3	29.0	98.9	5.1	14.7	640.5	6.6	91.8
Extraction et distribution des combustibles fossiles	22.2	2.0	126.9	310.0	AZ	0.0	0.2	0.0
Utilisation des solvants	0.0	0.0	608.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transports routiers	151.8	1054.8	1131.5	21.1	0.9	6708.9	100.3	4.1
Autres sources mobiles et machinerie	24.6	129.0	119.4	0.5	AZ	509.0	11.6	0.3
Traitement et élimination des déchets	19.2	24.6	20.5	726.5	1.8	232.4	14.5	1.3
Agriculture	0.0	0.0	10.5	1584.7	672.3	NE	NE	61.0
Nature	0.3	0.8	431.9	186.9	AZ	27.0	105.7	55.1
TOTAL	1376.0	1633.0	2772.0	2994.0	689.6	10612.2	506.0	222.8
DONT ANTHROPIQUE	1375.7	1632.2	2340.1	2807.1	689.6	10585.2	400.4	167.7

AZ : approximativement zéro

NE : non estimé

Valeur = 0 signifie émissions < 0.05 10³

NOx exprimé en équivalent NO2 et CO2 en CO2 'à la source'

**EMISSIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHERE
SELON LES CATEGORIES D'EMETTEURS CORINAIR / UNECE - EMEP**

FRANCE 1990 (Métropole)

Ces valeurs peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de mises à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 1990 - 04/11/1994

corfra.xls

Groupes d'émetteurs	SO ₂ 10 ³ Mg	NO _x 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH ₄ 10 ³ Mg	NH ₃ 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO ₂ 10 ³ Gg	N ₂ O 10 ³ Mg
Production d'électricité, cogénération et chauffage urbain	343.7	105.9	1.3	1.1	AZ	21.0	44.7	1.1
Combustion commerciale, institutionnel, résidentiel, agriculture	116.2	88.6	214.2	149.9	AZ	1892.0	111.6	3.8
Combustion industrie	514.1	165.0	7.3	6.6	AZ	598.2	87.4	2.1
Procédés industriels et artisanaux	110.9	30.8	100.1	5.9	16.6	668.3	6.8	93.6
Extraction et distribution des combustibles fossiles	23.8	3.5	122.5	310.1	AZ	0.0	0.2	0.0
Utilisation des solvants	0.0	0.0	635.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transports routiers	145.3	1037.8	1169.8	22.3	0.8	6812.2	97.4	3.8
Autres sources mobiles et machinerie	24.6	129.1	121.8	0.6	AZ	512.2	11.7	0.4
Traitement et élimination des déchets	19.2	23.9	20.5	739.5	1.8	232.2	13.2	1.3
Agriculture	0.0	0.0	10.5	1611.2	681.1	NE	NE	60.8
Nature	2.5	5.5	461.8	191.1	AZ	193.9	108.8	55.7
TOTAL	1300.4	1590.1	2865.5	3038.2	700.2	10930.1	481.7	222.7
DONT ANTHROPIQUE	1297.9	1584.6	2403.7	2847.1	700.2	10736.2	373.0	166.9

AZ : approximativement zéro

NE : non estimé

Valeur = 0 signifie émissions < 0.05 10³

NO_x exprimé en équivalent NO₂ et CO₂ en CO₂ 'à la source'

**EMISSIONS ANTHROPIQUES RAPPORTEES A LA POPULATION,
A LA SUPERFICIE ET AU PRODUIT INTERIEUR BRUT FRANCE 1990**

Unité	SO ₂	NO _x	COVNM	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
kg/hab	22.9	28.0	42.4	50.3	189.2	6584	2.9	12.4
Mg/km ²	2.4	2.9	4.4	5.3	19.7	685	0.3	1.3
g/F	0.23	0.28	0.42	0.50	1.9	66	0.03	0.12

EMISSIONS PAR SECTEURS EN FRANCE EN 1990

(Métropole)

Ces valeurs, déduites de l'inventaire CORINAIR, peuvent faire l'objet de révisions ultérieures afin de tenir compte de l'amélioration permanente des connaissances et des méthodes d'estimation. Les utilisateurs sont invités à s'assurer de l'existence de mises à jour plus récentes.

CITEPA - CORINAIR FRANCE 04/11/94

sect-B.wg2

SECTEUR sous secteur	SO ₂ 10 ³ Mg	NO _x 10 ³ Mg	COVNM 10 ³ Mg	CH ₄ 10 ³ Mg	CO 10 ³ Mg	CO ₂ 10 ³ Gg	N ₂ O 10 ³ Mg	NH ₃ 10 ³ Mg
TRANSFORMATION ENERGIE FOSSILE	246,3	57,1	141,2	316,7	558,3	20,3	0,8	0,0
dont charbon et dérivés	88,9	34,4	4,4	210,0	555,3	9,0	0,4	0,0
dont produits pétroliers	136,6	19,2	112,6	0,4	2,9	11,1	0,4	0,0
dont gaz naturel	23,8	3,5	24,1	106,3	0,0	0,2	0,0	0,0
PRODUCTION D'ELECTRICITE	203,7	94,0	0,4	0,6	5,1	38,4	0,9	0,0
INDUSTRIE	399,9	149,5	611,9	5,9	712,8	74,3	94,9	16,8
dont sidérurgie et métaux ferreux	11,1	9,3	4,8	0,4	658,9	10,3	0,2	0,0
dont métaux non ferreux	47,6	0,7	0,2	0,0	42,7	0,8	0,0	0,0
dont produits minéraux	60,4	69,1	5,5	1,2	25,8	27,8	0,1	0,0
dont chimie et pétrochimie	135,1	39,9	68,0	3,1	3,7	14,0	93,9	16,2
dont constr. auto. aéro. élec., etc.	11,4	3,4	47,6	0,1	0,5	2,4	0,1	0,0
dont agro-alimentaire	59,6	11,1	37,6	0,3	1,2	6,9	0,2	0,0
dont papier-carton, imprimerie	44,9	10,2	67,5	0,5	1,2	8,2	0,3	0,0
dont autres (*)	29,6	5,9	380,7	0,2	0,8	3,9	0,1	0,4
RESIDENTIEL / TERTIAIRE	166,5	100,0	398,3	150,3	2200,8	118,1	4,0	0,0
dont chauffage urbain	50,0	11,0	0,5	0,5	15,9	6,3	0,2	0,0
dont autres usages énergie	116,2	88,6	214,2	149,9	1892,0	111,6	3,8	0,0
dont autres hors énergie	0,2	0,4	181,8	0,0	292,8	0,3	0,0	0,0
TRAITEMENT DES DECHETS	19,2	23,0	20,6	730,5	292,2	19,2	1,3	1,8
dont incinération	19,2	23,9	8,2	14,2	232,2	10,2	0,1	0,0
dont mise en décharge	0,0	0,0	4,8	699,1	0,0	3,0	0,0	0,0
dont autres (compost, etc.)	0,0	0,0	7,5	26,3	0,0	0,0	1,2	1,8
AGRICULTURE / SYLVICULTURE	14,3	70,1	45,8	1611,2	174,0	7,4	60,8	681,1
dont culture	0,0	0,0	10,5	26,7	NE	NE	60,8	116,8
dont élevage	0,0	0,0	0,0	1584,5	NE	NE	0,0	564,2
dont autres (engins, etc.)	14,3	70,1	35,3	0,0	174,0	7,4	0,0	0,0
TRANSPORTS	155,0	1089,1	1187,1	22,9	8853,0	101,3	4,2	0,8
dont routier	145,3	1037,8	1169,8	22,3	6812,2	97,4	3,6	0,8
dont ferrov., fluvial, maritime, aérien	9,7	51,2	17,3	0,6	40,8	3,9	0,4	0,0
NATURE	2,5	5,5	481,8	191,1	193,0	108,8	55,7	0,0
dont biomasse et sols	0,0	0,0	432,7	186,7	0,0	0,0	55,7	0,0
dont êtres vivants	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	106,0	0,0	0,0
dont autres (feux forêts)	2,5	5,5	29,1	4,4	193,0	2,8	0,0	0,0
TOTAL GENERAL	1300,4	1590,1	2885,5	3038,2	10930,1	481,7	222,7	700,2
TOTAL ANTHROPIQUE	1297,9	1584,6	2403,7	2847,1	10736,2	372,9	166,9	700,2
% total général	99,8	99,7	83,9	93,7	98,2	77,4	75,0	100,0

(*) textile, caoutchouc, bois,.... ainsi que les émissions indifférenciées des secteurs industriels mentionnés.

NE : non estimé

10³ Mg = 1000 tonnes

10³ Gg = 1 million de tonnes

Les valeurs du tableau sont arrondies au 1/10e. Il peut en résulter des différences (minimes) avec les totaux.

