

NDLR. Le Comité français des constructeurs automobiles nous a fait parvenir un document que nous portons à la connaissance de nos lecteurs, en raison de l'importance accordée actuellement au problème de la pollution atmosphérique urbaine et de son rapport avec la circulation automobile.

Plus de voitures, moins de pollution

Une étude réalisée par des chercheurs européens démontre que les émissions dues à la circulation en France vont continuer à décroître malgré une augmentation du parc.

Sur les dix à quinze années qui viennent les émissions polluantes dues à la circulation des véhicules sont appelées à diminuer d'une façon significative et ce malgré le développement attendu du parc.

Cette conclusion qui va à l'encontre de beaucoup d'idées reçues et qui trouve sa place dans le débat actuel sur la qualité de l'air ressort d'une étude réalisée par des chercheurs de l'Université de Thessalonique portant sur l'évolution des émissions dues à la circulation automobile en France entre 1990 et 2010. Elle constitue une réponse scientifique à un débat souvent passionnel qui a tendance à faire supporter aux seuls véhicules automobiles la responsabilité de la pollution urbaine. Il s'agissait aussi d'enrichir les discussions autour du projet de loi sur la qualité de l'air (dite « loi Lepage ») et ses décrets d'application et le projet de directive européenne sur les normes d'émissions à l'horizon 2000 (étape Euro 2000).

Le laboratoire de thermodynamique appliquée de l'Université de Thessalonique en Grèce, dispose d'une longue expérience dans le domaine des études sur les émissions polluantes dans les transports. Il a effectué plusieurs études pour la Commission européenne et des recherches dans le cadre du programme Auto/Oil. Il maîtrise le modèle ForeMove qui repose lui-même sur le programme informatique COPERT utilisé par l'Agence Européenne de l'Environnement et qui intègre les hypothèses retenues dans le cadre du programme ForeMove 2 décidé par la Commission européenne.

La méthodologie utilisée dans l'étude a consisté à prévoir l'évolution de la circulation en France d'ici 2010, en précisant sa répartition par catégorie de véhicules (voitures, essence et diesel, en plusieurs tranches de cylindrée, utilitaires légers, véhicules industriels, autocars et autobus par type de tonnage). Une progression du parc de quelque 2,8 millions de véhicules est estimée d'ici à 2010 soit de l'ordre de 10 %. Dans l'étude, le parc de chaque année est également détaillé

par âge de façon à pouvoir affecter à chaque véhicule une émission type de polluants. Cette émission type est à la fois fonction des paramètres de circulation (vitesse) et de l'âge du véhicule. En additionnant les émissions de chaque véhicule, on obtient, pour une année donnée, les émissions totales (voir la fiche technique sur la méthodologie employée).

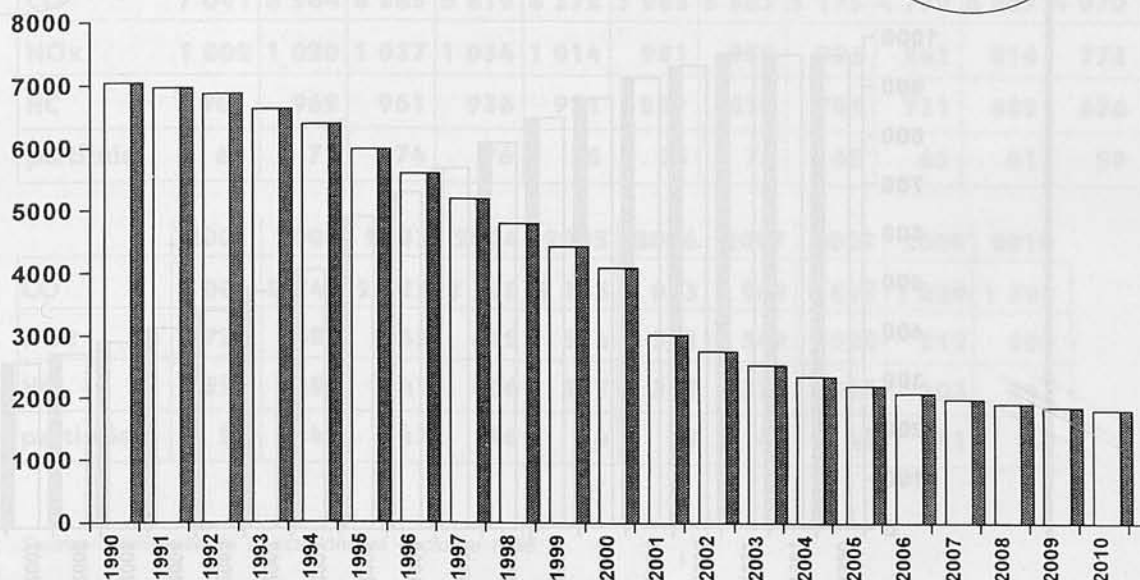
Les niveaux d'émissions correspondent à la réalité. Ils sont issus d'une multitude d'essais reproduisant les conditions réelles d'utilisation. Il a été tenu compte notamment des émissions supplémentaires résultant des démarrages à froid et de la dégradation dans le temps des émissions des voitures dotées de catalyseurs. Cette dégradation dans le temps des émissions des véhicules devant, en outre, fortement diminuer avec le renforcement progressif du contrôle technique des véhicules prévu par la directive 92/55.

Les quatre polluants dont il est le plus question dans les débats publics ont été retenus: le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx), les hydrocarbures (HC) et les particules. Les autres émissions polluantes comme le plomb ou le dioxyde de soufre sont généralement considérées comme ne posant plus de problème, leur résorption étant largement entamée.

L'originalité de l'étude a résidé également dans la prise en compte des mesures réglementaires les plus récentes. Ainsi, le rapport de l'INRETS de juillet 1991 intitulé « Evolution des émissions de polluants par les transports en France de 1970 à 2010 » ne prenait pas en compte les normes entrées en vigueur en 1996 et 1997 (qui conduisent, entre autres, à l'adoption d'un pot catalytique d'oxydation sur les voitures diesel) et faisait apparaître des risques de remontée des émissions de certains polluants à partir de 2005.

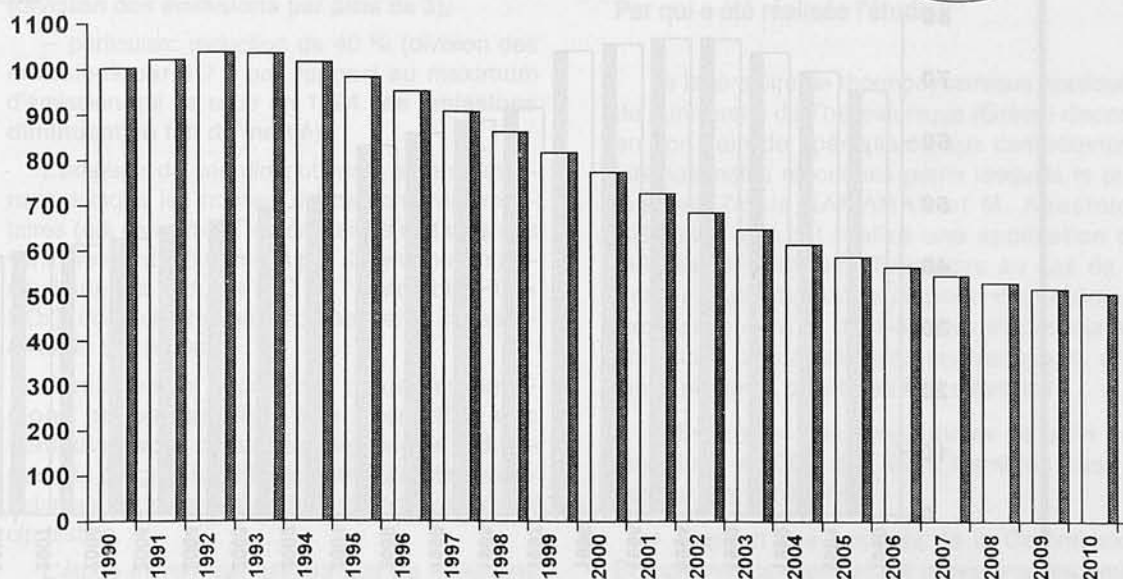
Les conclusions de l'étude indiquent clairement que les émissions polluantes dues à la circulation des véhicules diminuent depuis plusieurs années et que cette décroissance va s'accroître, notamment à partir de 2000 avec l'entrée en vigueur de la nouvelle étape de sévèrisation des normes proposée par la Commission européenne (voir les graphiques ci-joints).

EVOLUTION DES EMISSIONS DE DUES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE (en milliers de tonnes)



Source : Université de Thessalonique - octobre 1996

EVOLUTION DES EMISSIONS DE DUES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE (en milliers de tonnes)

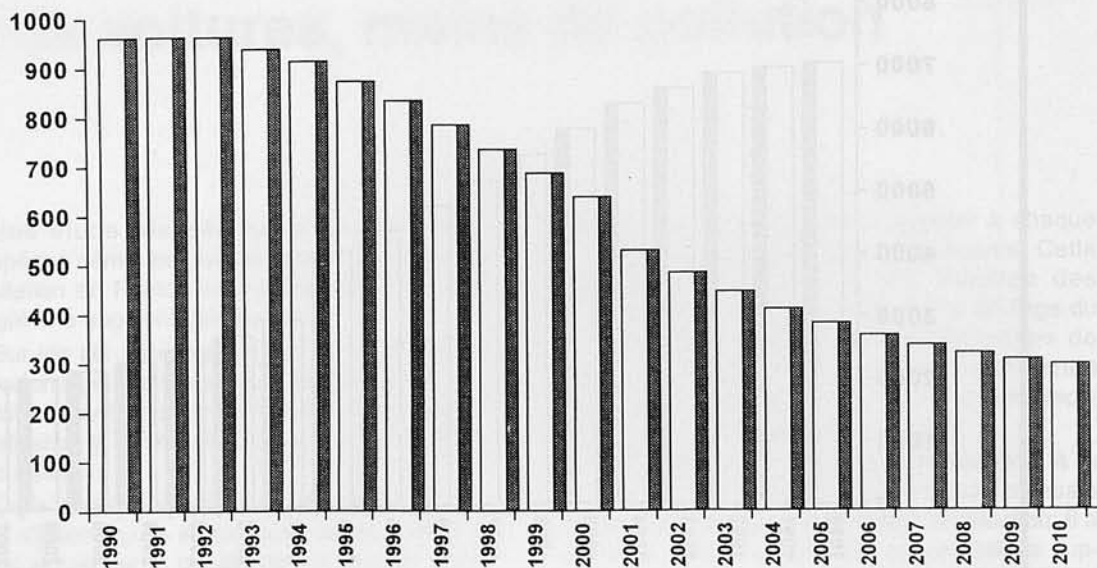


Source : Université de Thessalonique - octobre 1996

EVOLUTION DES EMISSIONS DE DUES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE (en milliers de tonnes)

HC

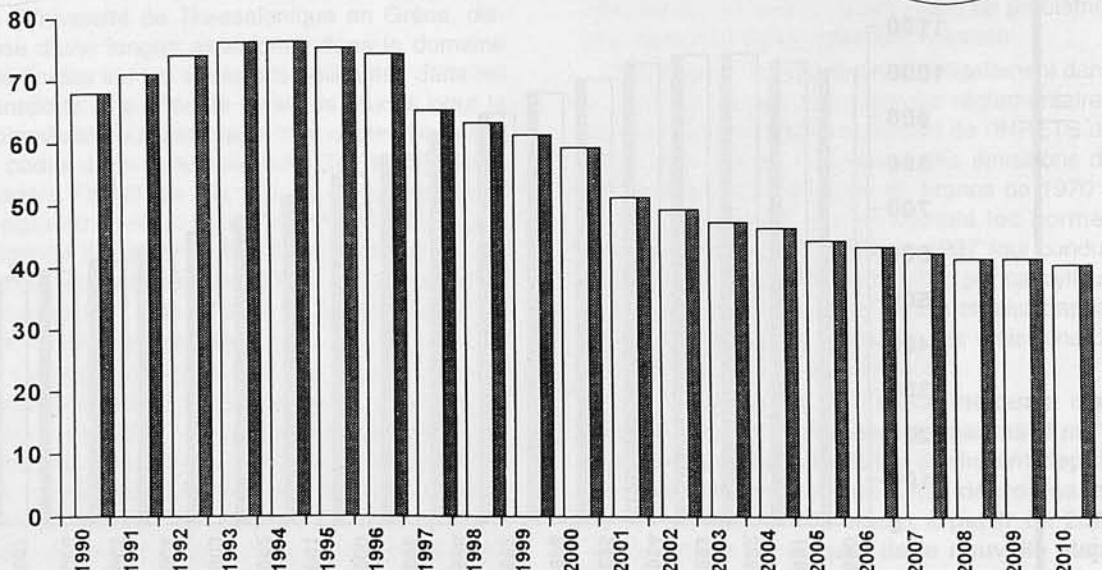
hydrocarbures



Source : Université de Thessalonique - octobre 1996

EVOLUTION DES EMISSIONS DE DUES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE (en milliers de tonnes)

particules



Source : Université de Thessalonique - octobre 1996

EVOLUTION DES EMISSIONS DUES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE (en milliers de tonnes)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO	7 041	6 964	6 865	6 619	6 372	5 968	5 583	5 173	4 778	4 407	4 070
NOx	1 002	1 020	1 037	1 034	1 014	981	950	906	861	816	773
HC	961	962	961	936	911	869	830	781	731	682	636
particules	68	71	74	76	76	75	74	65	63	61	59

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO	3 004	2 747	2 525	2 338	2 185	2 063	1 968	1 895	1 839	1 795
NOx	725	683	645	612	584	561	542	526	513	502
HC	525	480	441	406	377	352	332	316	303	293
particules	51	49	47	46	44	43	42	41	41	40

Source : Université de Thessalonique - octobre 1996

En prenant comme base de départ l'année 1990, les réductions d'émissions **pour l'ensemble de la circulation automobile** seront les suivantes en 2010 :

- monoxyde de carbone (CO) réduction de 75 % (**division des émissions par 4**),
- oxydes d'azote (NOx): réduction de 50 % (**division des émissions par 2**),
- hydrocarbures (HC): réduction de 70 % (**division des émissions par plus de 3**),
- particules: réduction de 40 % (division des émissions par 1,7 - par rapport au maximum d'émission qui se situe en 1994. **les émissions diminuent en fait de moitié**).

L'ampleur de ces diminutions n'a rien d'étonnant puisque les normes d'émissions réglementaires (qui concernent les émissions unitaires des véhicules) ont été divisées par dix en une vingtaine d'années (pour le CO et l'ensemble HC + NOx), de quoi largement compenser la croissance de la circulation.

Contrairement à une idée reçue, **les émissions polluantes dues à la circulation des véhicules sont donc bien appelées à diminuer**, le progrès technique permettant de contrebalancer largement la croissance attendue de la circulation.

L'étude montre par ailleurs que les émissions polluantes diminuent entre aujourd'hui et 2000. L'étape 2000, établie sur la base de la proposi-

tion présentée en 1996 par la Commission européenne, permet **d'accentuer la tendance à la baisse** et ce, jusqu'en 2010, date des dernières normes de qualité de l'air édictées par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Contacts presse : Jean-Pierre MERCIER et Pascale VAN DER VLIET au 01 49 52 51 24.

Par qui a été réalisée l'étude ?

Le laboratoire de thermodynamique appliquée de l'Université de Thessalonique (Grèce) dispose en son sein de spécialistes aux compétences internationales reconnues parmi lesquels le professeur Zissis SAMARAS et M. Apostolos ANDRIAS qui ont réalisé une application du modèle de prévisions ForeMove au cas de la France. Ce laboratoire dispose d'une longue expérience dans le domaine des études sur les émissions polluantes dans les transports. et a mené plusieurs projets qui font référence :

- Evaluation des Programmes de suivi des émissions de CO₂ des Etats Membres dans le secteur des transports.
- Support des activités de la Commission Européenne concernant les prévisions des émissions dans le contexte du Programme Européen « Auto/Oil ».

– Prévision des émissions automobiles pour 20 pays de l'OCDE de 1985 à 2010 dans le cadre de l'étude OICA : « les Coûts Externes de l'Automobile ».

– Etude ForeMove pour le Royaume-Uni.

Le Dr Zissis SAMARAS est professeur assistant au laboratoire de thermodynamique appliquée de l'Université de Thessalonique. C'est un spécialiste des essais des moteurs et des émissions. Il a conduit un grand nombre d'études sur la modélisation des émissions des moteurs à combustion interne. Le Dr SAMARAS a également participé au développement, aux essais et aux évaluations des filtres à particules des moteurs diesel. Il a agi en tant qu'expert auprès de nombreux organismes ou de clients privés, parmi lesquels la Commission européenne, l'Agence européenne pour l'Environnement, la Banque Mondiale, le ministère grec de l'Environnement, Rhône-Poulenc et Fiat. Il est vice-président du comité directeur de COST action 319 sur les estimations des émissions des gaz d'échappement.

M. Apostolos ANDRIAS directeur de la société ad hoc d'études Tetra Ltd. qui a supervisé l'étude sur la France, a participé à la création du logiciel COPERT et était l'un des principaux analystes de CORINAIR en 1985 et 1990. Il a participé depuis le début au développement du logiciel ForeMove.

La méthode employée

Pour mener à bien leur étude, les chercheurs ont utilisé un modèle baptisé ForeMove (Forecast of emissions from motor vehicles: Prévisions d'émissions des véhicules automobiles) qui repose lui-même sur un programme informatique baptisé COPERT (Computer Programme to Calculate Emissions from Road Traffic: Programme informatique de calcul des émissions du trafic routier) mis au point dans le cadre du projet CORINAIR de l'Agence Européenne de l'Environnement.

ForeMove :

- est compatible avec la méthodologie de calcul des émissions de l'AEE,
- prend en compte des paramètres socio-économiques,
- permet de calculer les évolutions de la pollution automobile entre 1990 et 2010,
- évalue l'ensemble des polluants « conventionnels »,
- différencie les émissions urbaines et extra-urbaines,
- sert déjà de base au programme tripartite Auto/Oil, développé conjointement par la Commission Européenne, l'ACEA et Europa, et

dont les résultats sont ou seront inclus dans les publications de la Commission.

En l'adaptant à la situation et à l'évolution du parc automobile français, les chercheurs ont retenu dans le cadre du programme ForeMove plusieurs hypothèses et paramètres :

– l'évolution du parc, extrapolée à partir des tendances du passé: celui des voitures passe ainsi de 25 306 000 unités en 1996 (estimation) à 26 327 000 unités en 2000, et à 27 923 000 unités en 2010,

– la composition du parc selon le type d'énergie utilisé sur les véhicules neufs: 60 % à l'essence et 40 % au diesel à partir de 1993.

En ce qui concerne les voitures, le parc « voitures électriques » et « GPL » particulièrement propres est considéré comme peu significatif,

– la répartition des cylindrées: 57,2 % de moins de 1,4 l et 4,6 % de plus de 2 l en essence; 40 % de plus de 2 l en diesel,

– le renouvellement du parc suivant les données d'espérance de vie, pour chaque classe de véhicules de ForeMove,

– le type de parcours réalisés: 40 % en ville, 50 % sur route, 10 % sur autoroute,

– le kilométrage annuel moyen des différentes flottes selon ForeMove :

- pour une voiture essence en 1990 :
 - 1,4 l : 11 000 km,
 - de 1,4 l à 2 l : 13 000 km,
 - + de 2 l : 15 000 km ;
- pour une voiture diesel : 20 000 km.

Hypothèse retenue d'une réduction de 2 % de kilométrage annuel après 1990

– la vitesse moyenne d'une voiture: 25 km/h en ville, 70 km/h sur route, 115 km/h sur autoroute ou voie express.

L'étude a également pris en compte les toutes dernières mesures réglementaires en matière de normes d'émissions:

– directive 94/12 sur les voitures (effet à partir de 1997 dans le modèle proposé),

– directives 93/59 (1995) et 96/69 (1998 et 1999) pour les véhicules utilitaires légers,

– directive 91/542 (Euro 1, 1994 et Euro 2, 1997) pour les poids lourds,

– diminution de la teneur en soufre du gazole (effet sur le parc à partir de 1997 dans le modèle proposé),

– proposition de la Commission européenne d'étape 2000 pour les voitures,

– renforcement du contrôle technique antipollution (effet à partir de 2001 sur le parc).

Dans le cas des véhicules industriels, faute de connaissance des projets à venir, il a été considéré (par défaut) que les normes ne seront plus renforcées après l'étape Euro 2. (Dans la

réalité, il y aura sans doute une étape Euro 3). Les émissions des véhicules industriels sont donc ici plus importantes qu'elles ne le seront en réalité.

Les enjeux

1. De 1970 à nos jours : le chemin parcouru

Depuis une vingtaine d'années, les constructeurs français de voitures et de véhicules industriels ont montré à travers leurs nombreux travaux qu'ils se préoccupaient de la qualité de l'air et de la pollution atmosphérique. Les actions touchant aux caractéristiques techniques des véhicules finissent par l'emporter sur la croissance du parc.

Les véhicules actuels polluent huit à dix fois moins que ceux mis en circulation dans le début des années soixante-dix. Les progrès engagés n'ont cessé de se poursuivre et ont permis de réduire de façon considérable les émissions polluantes :

- **Oxyde de carbone (CO)** : de 1970 à 1995 les émissions de CO par véhicule ont été divisées par 12.

- **Oxydes d'azote (NO_x)** : stagnation aujourd'hui des émissions de NO_x (167 micro grammes par m³ en 1993 contre 185 en 1988). La généralisation du pot catalytique sur les véhicules à essence dans le parc automobile va améliorer cette situation (effet des normes de dépollution Euro 93 et Euro 96: division par huit des émissions de NO_x).

- **Hydrocarbures imbrûlés (HC)** : de 1970 à 1995, les hydrocarbures imbrûlés par véhicule sont passés de 120 kg à 5 kg par an.

- **Les particules** : de 1960 à 1995, elles sont passées de 110 microg/m³ à 21 microg/m³.

(Ces mesures ont été réalisées dans l'agglomération de Paris).

D'autres mesures contribuent ou peuvent contribuer à renforcer les progrès accomplis :

- **Le renouvellement du parc automobile** est un élément fondamental. Les véhicules de plus de huit ans représentant 40 % du parc. S'ils étaient remplacés par des véhicules neufs, la pollution serait divisée par trois. La « prime à la casse » et la « prime qualité » ont amorcé ce dispositif. Cette mesure est encore plus efficace pour les véhicules industriels les autocars et les

autobus dont l'âge moyen est beaucoup plus élevé.

- **La sévénisation du contrôle technique** au 1^{er} janvier 1996 date depuis laquelle tous les véhicules de plus de quatre ans d'âge l'ont l'objet d'un contrôle des niveaux d'émissions de plusieurs polluants avec obligation de réparation en cas de non respect des normes.

- **Le développement d'énergies de substitution** comme l'électricité, les gaz de pétrole liquéfiés (GPL) ou le gaz naturel.

Il est aussi démontré que **la qualité des carburants** influe considérablement sur la pollution; de récentes études réalisées au niveau européen entre les industries automobiles et pétrolières montrent qu'une réduction de certains polluants de 10 à 20 % serait possible pour les voitures neuves et aurait un effet immédiat sur l'intégralité du parc.

2. Horizon 2000

Pour la période de 1997 à 2000, ce sont les normes déjà en application ou déjà décidées qui permettront une diminution des émissions. A partir de 2000, s'y ajoute l'effet des normes Euro 2000, que la Commission Européenne a présenté sous forme de projet en 1996 qui feront sentir leur effet sur le parc progressivement. S'y ajoute également à partir de la même date, mais avec un effet beaucoup plus immédiat sur le parc, un renforcement du contrôle antipollution.

D'ores et déjà, si l'on prend comme base de départ l'année 1990, et sans prendre en compte les sévénisations restant à décider pour les années 2000 et au-delà, on obtient déjà pour 2010 les fortes baisses d'émissions suivantes :

- **Monoxyde de Carbone (CO)**: réduction de 75 % (division des émissions par 4).

- **Oxydes d'azote (NO_x)**: réduction de 50 % (division par deux des émissions).

- **Hydrocarbures (HC)**; réduction de 70 % (division des émissions par plus de trois).

- **Particules** : réduction de 40 % (division des émissions par 1,7 ; par rapport au maximum d'émission qui se situe aux alentours de 1994, les émissions diminuent de moitié).

Contrairement aux idées reçues, les émissions polluantes, dues à la circulation automobile sont bien appelées à diminuer, le progrès technique permettant de contrebalancer largement la croissance attendue de la circulation.