

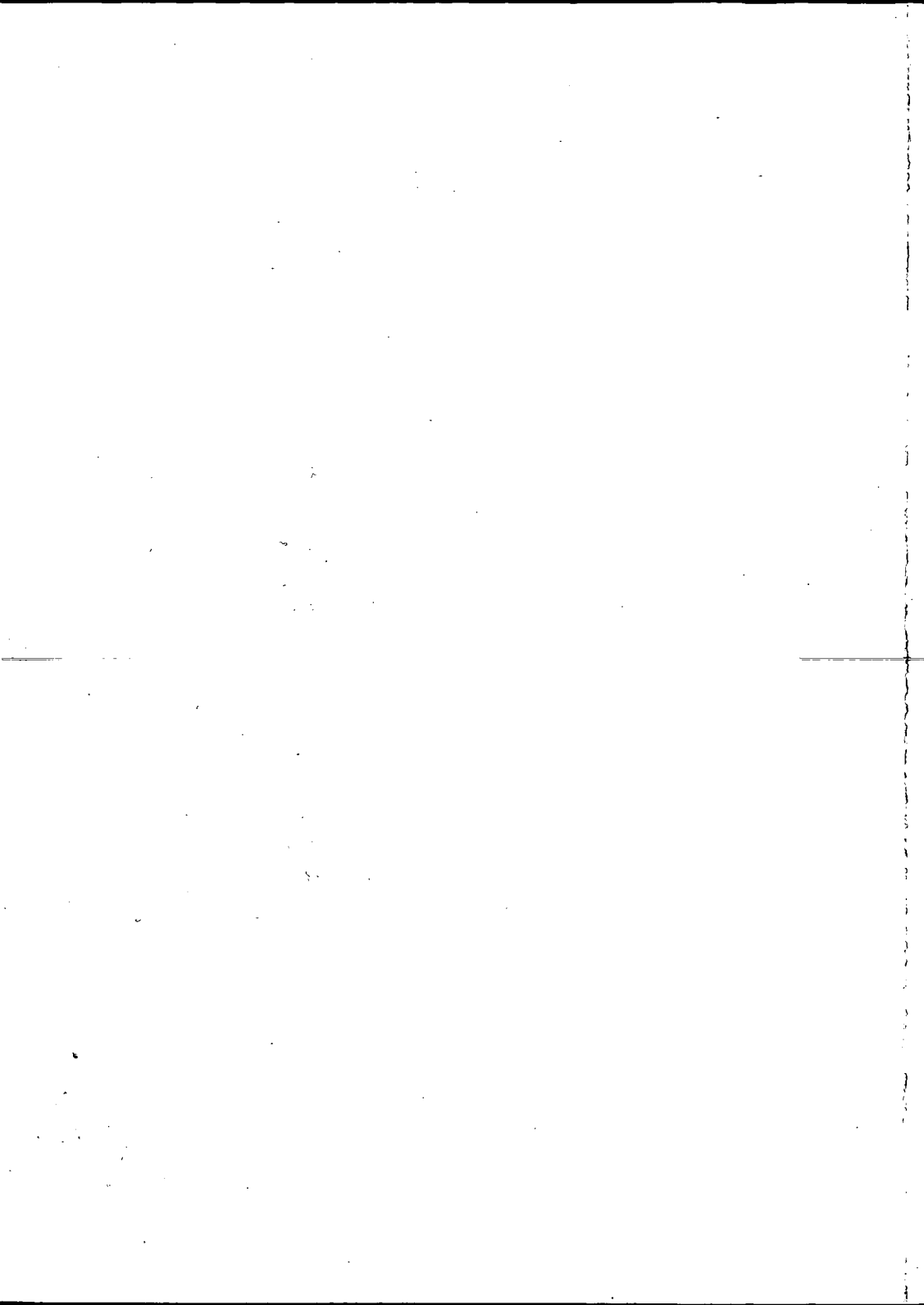
le véhicule et la pollution



CDAT
1845



MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT
direction des routes et de la circulation routière



novembre 76
document édité avec le concours
du service de l'exploitation routière et de la sécurité (seres)

Nous sommes tous concernés par l'automobile et de plus en plus par la pollution. L'air que nous respirons se dégrade et la pollution devient un souci permanent.

L'importance des différentes sources de pollution ne peut être que grossièrement estimée. Le degré de pollution lui-même varie suivant les régions pour atteindre un maximum dans les grandes agglomérations et les gros centres industriels.

La Direction des Routes et de la Circulation Routière, tente dans ce dossier de répondre à toutes les questions sur la pollution des véhicules routiers.

Quels sont les principaux polluants ? Comment se forment-ils ? Comment les réduire ? Quels conseils donner à l'usager ? Quel est l'avenir du problème ?

Certaines questions, encore sans réponse, n'en ont pas moins été posées. Parce qu'elles nous préoccupent au même titre que les autres, nous les avons abordées avec toutes les réserves nécessaires à une information honnête et objective.

Un sommaire détaillé de lecture rapide positionne les chapitres traités et vous permet ainsi de vous reporter plus facilement à telle ou telle partie du texte.

Les textes réglementaires figurent à la fin de l'ouvrage afin de faire de ce dossier un outil de travail complet.

Michel FEVE
Directeur des Routes
et de la Circulation Routière



sommaire

LA POLLUTION AUTOMOBILE ET LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Les principaux polluants émis par les véhicules à moteur; page 10 à 12

les polluants émis par les véhicules à essence

les polluants émis par les véhicules diesels

La part de la pollution automobile dans la pollution atmosphérique globale; page 12 à 13

La pollution et l'environnement; page 13 à 15

relation avec la densité du trafic

mécanismes d'épuration naturelle

urbanisme et pollution

Les dangers de la pollution; page 15 à 17

les hydrocarbures

le monoxyde de carbone

les oxydes d'azote

les oxydants

les dérivés du plomb

LA POLLUTION AUTOMOBILE ET LA CONCEPTION DES MOTEURS

La formation des polluants dans le moteur; page 20 à 21

oxyde de carbone

hydrocarbures imbrûlés

aldéhydes

oxydes d'azote

L'influence des paramètres de réglage des moteurs; page 22 à 23

l'influence de la richesse du mélange

l'influence de l'avance à l'allumage

**L'influence des éléments
de construction du moteur ;
page 24 à 25**

**Les quantités de polluants
émis à différents régimes ;
page 26 à 27**

LA RÉGLEMENTATION ANTIPOLLUTION EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

**Historique de la
réglementation
antipollution en France ;
page 31 à 33**

moteurs à essence
moteurs diesel

**Perspectives et orientations
futures ; page 34 à 35**

**La réglementation
antipollution à l'étranger ;
page 35 à 36**

L'ACTION DES POUVOIRS PUBLICS. L'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

**Le suivi de la pollution dans
les grands centres urbains,
notamment à Paris ; page 39 à 41**

**La réception des véhicules
et l'application des normes
antipollution ; page 43**

**L'observation des véhicules
en service ; page 43 à 45**

**L'orientation des recherches
et le développement des
systèmes antipollution ;
page 45 à 46**

**LES CONSEILS AUX USAGERS :
ANTIPOLLUTION ET RÉGLAGE DES MOTEURS**
page 48

**L'ANTIPOLLUTION ET LES ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE; page 50 à 52**

LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES.

**L'amélioration des moteurs
conventionnels; page 54**

**Les moteurs de type non
conventionnel; page 55**

**Le véhicule électrique;
page 55 à 56**

**Les moteurs nouveaux;
page 56**

**Les nouveaux carburants;
page 57**

ANNEXES

**Réglementation
actuellement en vigueur
en France.**

la pollution automobile et la pollution atmosphérique

les principaux polluants émis par les véhicules à moteur

Les moteurs actuellement utilisés pour la propulsion des véhicules routiers sont des moteurs à combustion interne. Ils se classent en deux types :

les moteurs à allumage commandé brûlent des hydrocarbures légers (essence ou gaz)

les moteurs à allumage par compression (moteurs diesels) utilisent des hydrocarbures lourds

La combustion des mélanges d'hydrocarbures devrait essentiellement conduire à la formation de gaz carbonique et de vapeur d'eau inoffensifs. Mais ces conditions de combustion complète ne sont jamais réalisées et les carburants utilisés comportent certains additifs qui peuvent donner lieu à la formation de polluants.

les polluants émis par les véhicules à essence

On distingue les évaporations issues du circuit d'alimentation (hydrocarbures provenant essentiellement du carter), et les émissions à l'échappement :

- monoxyde de carbone (CO)
- hydrocarbures imbrûlés (HC)
- oxydes d'azote (les seuls qui soient considérés comme polluants en raison de leur relative stabilité et des réactions chimiques auxquelles ils peuvent prendre part, sont l'oxyde nitrique (NO) et le di-oxyde d'azote (NO₂))
- produits dérivés des additifs au carburant (composés du plomb, poussières, particules provenant de l'usure des moteurs)
- produits dérivés des hydrocarbures (aldéhydes, peroxydes...)

La répartition moyenne des provenances d'hydrocarbures est la suivante :

- 40 % de vapeur de carburant (30 % au carter et 10 % sur le reste du circuit d'alimentation)
- 60 % d'hydrocarbures imbrûlés à l'échappement.

En fait les vapeurs d'essence en provenance du réservoir peuvent être facilement arrêtées par un tampon d'adsorbant solide, ou plus simplement recyclées dans le moteur, et ce même recyclage peut être aisément appliqué aux gaz de carter. Le facteur principal de pollution est donc l'échappement des gaz brûlés rejetés par le moteur, le niveau de pollution étant lui-même très sensible au régime de fonctionnement du moteur.

Les études des répartitions des polluants montrent qu'au régime de ralenti les émissions prédominantes sont celles de monoxyde de carbone. Des teneurs très élevées, pouvant aller jusqu'à 10 ou 12 % ont été relevées sur des moteurs mal réglés. Ces émissions au ralenti sont aggravées. En effet, lorsque le véhicule est à l'arrêt, il n'existe plus aucun brassage de l'air ambiant par le mouvement du véhicule; l'on explique ainsi les teneurs élevées constatées dans les carrefours trop chargés, en circulation urbaine.

En circulation urbaine type (phases successives de ralenti, d'accélération et de décélération) on note l'importance à la fois des émissions en oxyde de carbone, en hydrocarbures et en oxydes d'azote.

Par contre, en phase de croisière (exemple : circulation fluide sur route en rase campagne) on obtient un régime en général satisfaisant du point de vue de la pollution.

les polluants émis par les véhicules diesel

Du fait de l'importance relativement faible du parc de véhicules à moteur diesel par rapport à l'ensemble des véhicules, déjà à priori, leur part dans la pollution globale est moindre que celle des véhicules à essence.

Toutes catégories confondues le parc des véhicules diesel ne représente que 6 % du parc total. Ils n'en représentent donc qu'une faible part même si certains d'entre eux sont relativement utilisés en ville (taxis).

Pour un moteur diesel, les émissions de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures imbrûlés sont beaucoup moins importantes que celles des moteurs à essence (50 à 100 fois pour le monoxyde de carbone et 10 fois pour les hydrocarbures). Les émissions d'azote sont du même ordre de grandeur dans les deux cas.

Les moteurs diesel émettent de la fumée noire (particules de carbone) ou bleue, s'ils sont mal conçus, mal réglés, mal entretenus ou mal utilisés. Leur gaz d'échappement peuvent présenter une odeur désagréable.

la part de la pollution automobile dans la pollution atmosphérique globale

Certaines études et recoupements statistiques ont permis tant en France qu'à l'étranger d'estimer la pollution atmosphérique globale dans un pays donné et la part imputable aux véhicules routiers.

Cependant l'inventaire des émissions polluantes se révèle difficile à établir avec précision au plan national et l'environnement est souvent notablement différent dans les différents pays industrialisés où ces études ont été menées. Aussi les chiffres cités permettent surtout de définir des ordres de grandeur et de dégager les polluants spécifiques à l'automobile. En 1968 des études menées aux Etats-Unis comme en R.F.A. ont abouti à la conclusion suivante : environ 50 % en masse des émissions globales peuvent être imputées à l'ensemble des transports.

En 1969 (aux U.S.A.) et en 1970 (en Suède) on a pu évaluer la part des principaux polluants émis par les véhicules dans l'évaluation globale de ces mêmes polluants ;

| | U.S.A. | SUÈDE |
|-----------------|--------|-------|
| CO | 65 % | 89 % |
| HC | 46 % | 81 % |
| NO _x | 37 % | 22 % |

Un rapport de l'O.C.D.E. a établi la part de ces mêmes polluants imputables aux véhicules pour 12 grandes villes de pays industrialisés :

- 90 % au moins pour le monoxyde de carbone
- 70 % au moins pour les hydrocarbures
- moins de 50 % pour les oxydes d'azote.

Les évaluations effectuées en France semblent confirmer ces chiffres. L'oxyde de carbone et les hydrocarbures représentent les émissions spécifiques aux véhicules routiers. Les oxydes d'azote émis par les véhicules ne représentent que la moitié des émissions totales (provenant aussi de tous les autres foyers de combustion fixes : foyers domestiques et industriels).

Certaines substances cancérigènes (notamment les benzopyrènes) sont émises à la fois par les sources fixes et les sources mobiles. Mais la part imputable aux véhicules n'est que de 10 à 20 %.

Il ne faut cependant pas se limiter aux indications des émissions brutes, mais tenir compte de la superficie de la zone où se répartissent ces émissions et des populations concernées.

la pollution et l'environnement

relation avec la densité du trafic

Existe-t-il une corrélation entre la densité du trafic automobile et la pollution occasionnée dans un environnement donné? Certaines études ont été menées, plus particulièrement à partir de prélèvements de la concentration en oxyde de carbone et en oxyde d'azote effectués à l'intérieur d'un tunnel routier, dans une artère sans végétation et dans une artère avec végétation. Les résultats ont permis d'affirmer l'existence de corrélations entre la concentration en polluants et le débit de la circulation sur un site donné. La corrélation la plus précise a été obtenue dans le cas du tunnel où les paramètres extérieurs d'influence étaient réduits.

mécanismes d'épuration naturelle

La comparaison des résultats obtenus sur les différents sites a révélé l'influence de divers mécanismes d'épuration naturelle :

- mécanisme physique (précipitations, vents...) ayant un effet de dispersion plus ou moins rapide des polluants.
- mécanismes chimiques que ce soit des réactions spontanées entre les différents constituants atmosphériques ou des réac-

tions photochimiques (provoquées par un ensoleillement important : cas du smog oxydant)

- mécanismes microbiologiques (effet d'épuration de micro-organismes présents dans le sol) ou phytobiologiques (absorption des végétaux).

L'effet conjugué de ces différents mécanismes permet ainsi une épuration plus ou moins accélérée des polluants.

Parallèlement à ces études, des prélèvements effectués en permanence dans les grands centres urbains ont confirmé que la concentration en oxyde de carbone sur un site donné était représentative de la pollution globale due aux véhicules et que les teneurs maxima en oxyde de carbone correspondaient aux pointes de trafic.

De même la géométrie de la voie et de ses abords peut empêcher ou favoriser la diffusion des polluants en accord avec les conditions climatiques (direction et sens des vents dominants, turbulences...) et géographiques (proximité de zones vertes...). Ainsi en zone urbaine, les voies en tranchées profondes peuvent favoriser l'accumulation des polluants et ralentir leur dispersion.

Certaines configurations de l'environnement alliées à des conditions météorologiques particulières peuvent favoriser certains mécanismes chimiques et donner lieu à de nouveaux composés toxiques. C'est le cas du smog oxydant qui peut se former en présence de fortes concentrations d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote, exposés au rayonnement ultraviolet (fort ensoleillement). Ces composés produisent, à la suite de réactions chimiques complexes, ce que l'on appelle le smog photochimique comprenant de nombreux composés toxiques oxydants (ozone, dioxyde d'azote, nitrate de peroxyacétyle...). Ce phénomène s'est manifesté avec gravité pour la première fois dans la cuvette de Los Angelès en Californie sous l'effet de conditions climatiques très favorables, d'une topographie particulière et d'émissions de polluants importantes liées à un trafic automobile intense.

Cependant ces conditions ne sont généralement pas réunies dans les pays européens.

urbanisme et pollution

La connaissance et la maîtrise de ces différents paramètres influant sur la concentration en polluants dans les sites urbains

permettraient sans doute un meilleur contrôle de la pollution. On a créé certains modèles de prévision en ce sens aux Etats-Unis, notamment pour l'aménagement urbain et la régulation du trafic automobile. La méconnaissance de nombreux phénomènes et de nombreuses variables aléatoires, comme les conditions météorologiques, rendent cependant toute prévision incertaine.

Pourtant l'évolution du trafic automobile, notamment en zones urbaines, consécutive à l'accroissement du parc automobile en France : En 1965 : 10 627 820 véhicules en circulation, 14 394 750 en 1970, 17 434 000 en 1974, montre l'intérêt d'une action non seulement sur les véhicules mais aussi sur le trafic lui-même et son environnement. La connaissance des phénomènes de dispersion et d'épuration des polluants permet d'établir des modèles de prévision malheureusement incertains, mais surtout d'éviter de favoriser la concentration des polluants par un environnement inadéquat.

les dangers de la pollution

Les effets physiopathologiques des principaux polluants des gaz d'échappement ont été étudiés dans un très grand nombre de pays (U.S.A., U.R.S.S., Grande-Bretagne, Japon, Allemagne, France, etc.) et ont fait l'objet de nombreuses réunions internationales, en particulier au sein de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Connaissant ces effets il s'avère nécessaire de déterminer les caractéristiques atmosphériques compatibles avec la santé humaine, c'est-à-dire les seuils à respecter pour chacun des polluants jugés nocifs. Ces seuils sont définis par les valeurs de concentrations admissibles pendant une durée d'exposition donnée : teneur instantanée (admissible pendant un intervalle de temps très court) ou teneur moyenne (admissible pendant une période beaucoup plus longue).

Les recherches, expérimentations physiologiques sur les animaux ou études épidémiologiques de certaines populations, sont fort longues. En l'état actuel des travaux de nombreuses lacunes subsistent tant dans la connaissance des mécanismes d'action des polluants sur l'organisme que dans la définition de seuils précis de nocivité.

les hydrocarbures

Les hydrocarbures à chaîne linéaire n'ont pas d'effet polluant par eux-mêmes; mais, dans certaines conditions météorologiques très particulières du type de celles qui règnent à Los Angelès, ils s'accumulent dans la haute atmosphère et catalysent des réactions des oxydes d'azote sous l'effet des rayons solaires. Ceci conduit au phénomène dit de smog oxydant, considéré comme grave.

Les hydrocarbures à chaîne cyclique peuvent avoir une action cancérogène, cependant le mécanisme d'action est encore mal défini.

le monoxyde de carbone

Le danger du CO est son affinité particulière pour l'hémoglobine (Hb) du sang pour former la carboxyhémoglobine (Hb CO), produit qui n'est plus capable d'assurer l'oxygénation des tissus.

Les troubles engendrés par un excès de monoxyde de carbone intéressent :

- le système nerveux central, entraînant des troubles sensoriels, des troubles des réflexes ou des troubles de l'intelligence et de la mémoire;
- le système cardio-vasculaire, avec des modifications du débit circulatoire.

La concentration de 2,5 % de carboxyhémoglobine qui correspond à l'exposition d'un sujet non fumeur à 50 mg/m³ de CO (50 ppm) pendant 90 minutes représente le seuil de sécurité. Ceci, bien entendu, s'entend pour un sujet adulte et en bon état de santé.

les oxydes d'azote

La toxicité d'au moins deux d'entre eux (le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO²) est élevée. Chez l'animal NO² est quatre fois plus toxique que NO et dix fois plus que CO. On ne connaît pas, à l'heure actuelle, de cas d'empoisonnement par le monoxyde d'azote. En revanche, pour une expo-

sition à 9,4 mg/m³, soit 5 ppm de NO² pendant 10 minutes, on observe des troubles respiratoires intenses mais transitoires.

les oxydants

Pour l'ozone, la dose à partir de laquelle apparaissent des troubles respiratoires et des signes d'irritation rhinopharyngée est de 0,30 ppm pendant 10 à 15 minutes.

Pour le nitrate de péroxyde, les renseignements sur sa toxicité sont assez modestes. Des concentrations de l'ordre de 0,3 ppm à 0,5 ppm amènent des modifications respiratoires et une diminution de l'activité physique mesurée par les épreuves ergométriques.

les dérivés du plomb

Il s'agit des dérivés organiques du plomb : plomb tétréthyle et plomb tétraméthyle.

Jusqu'à présent, les symptômes observés l'ont été chez des ouvriers victimes d'accidents du travail et ont été essentiellement neurologiques : délire, paralysie, etc. Le délai de guérison est fonction du temps d'exposition.

Cependant, les études biologiques d'ailleurs fort peu nombreuses entreprises à ce jour n'ont pas permis de montrer que les concentrations moyennes de plomb dans l'atmosphère émis par les gaz d'échappement de véhicules avaient une signification toxicologique certaine.

la pollution automobile et la conception des moteurs

la formation des polluants dans le moteur

oxyde de carbone

La teneur en oxyde de carbone dans les gaz d'échappement de moteurs à allumage commandé dépend essentiellement des concentrations relatives d'air et de carburant dans le mélange initial. En présence d'un excès d'air par rapport au dosage stoechiométrique (réglage pauvre), les concentrations d'oxyde de carbone sont très faibles et les produits de combustion constitués essentiellement de gaz carbonique et de vapeur d'eau.

Les mélanges riches favorisent la formation d'oxyde de carbone. Les paramètres autres que la richesse (avance à l'allumage, vitesse de rotation du moteur, taux de remplissage) influent peu sur la teneur en oxyde de carbone dans les gaz d'échappement.

hydrocarbures imbrûlés

La présence d'hydrocarbures imbrûlés dans les gaz d'échappement est liée essentiellement à l'existence au voisinage des parois de la chambre de combustion, d'une zone de faible épaisseur où la propagation de la flamme est impossible (zone de coincement). Le carburant contenu dans cette couche est brassé avec les produits de combustion et rejeté à l'échappement après avoir subi une transformation chimique plus ou moins profonde.

En outre dans certains cas de fonctionnement où la vitesse de combustion est faible, il peut arriver que le front de flamme n'ait pas traversé toute la chambre de combustion lorsque la soupape d'échappement s'ouvre, ce qui entraîne des concentrations très élevées en produits imbrûlés et un fonctionnement instable. De telles conditions se rencontrent en mélange suffisamment pauvre.

Ainsi il existe une plage de richesses où la teneur en hydrocarbures imbrûlés est minimale. Cette plage se situe en mélange légèrement pauvre ou stoechiométrique. A richesse plus élevée la teneur en hydrocarbures imbrûlés augmente régulièrement avec la concentration de carburant dans la zone de coincement.

aldéhydes

La présence de faibles quantités d'aldéhydes dans les gaz d'échappement (quelques ppm ou dizaines de ppm) semble due à l'existence de phénomènes d'oxydation lente des hydrocarbures non atteints par le front de flamme et situés par conséquent dans les zones de coincement au voisinage des parois. Dans ces zones les conditions de température et de concentration semblent en effet assez propices à la formation de composés oxygénés du type aldéhydes. Ces produits sont également décelés dans les gaz d'échappement des moteurs diesel et se forment vraisemblablement à partir de combustible déposé sur les parois.

oxydes d'azote

La formation d'oxyde nitrique NO dans un moteur est rendue possible en raison des températures élevées qui règnent pendant la combustion et la détente. Après rejet dans l'atmosphère, l'oxyde nitrique est oxydé en NO₂ et en divers produits (acides nitreux et nitrique). De nombreux paramètres moteur influent sur la formation d'oxyde nitrique : richesse, température maximale de combustion, taux d'admission et avance à l'allumage.

En fonction de la richesse qui constitue le facteur essentiel, la concentration de NO passe par un maximum en mélange relativement pauvre (0,85 à 0,95) puis décroît rapidement en mélange très riche. Cette évolution s'explique qualitativement puisque la formation de NO est favorisée à la fois par l'accroissement des teneurs en oxygène libre et par l'augmentation de température au cours de la combustion.

L'emploi de mélanges riches ou franchement pauvres permet de réduire les émissions d'oxydes d'azote. Cependant l'émission élevée de NO dans la zone de richesse, où les teneurs en CO et hydrocarbures imbrûlés sont minimales, complique évidemment la recherche de solutions complètes au problème de pollution par les moteurs.

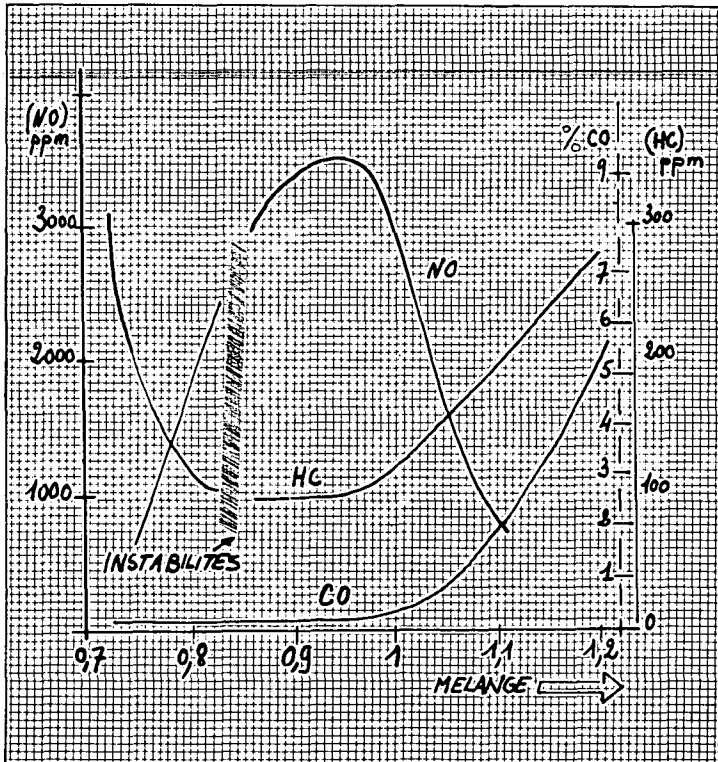
P'influence des paramètres de réglage des moteurs

P'influence de la richesse du mélange

On distingue deux zones :

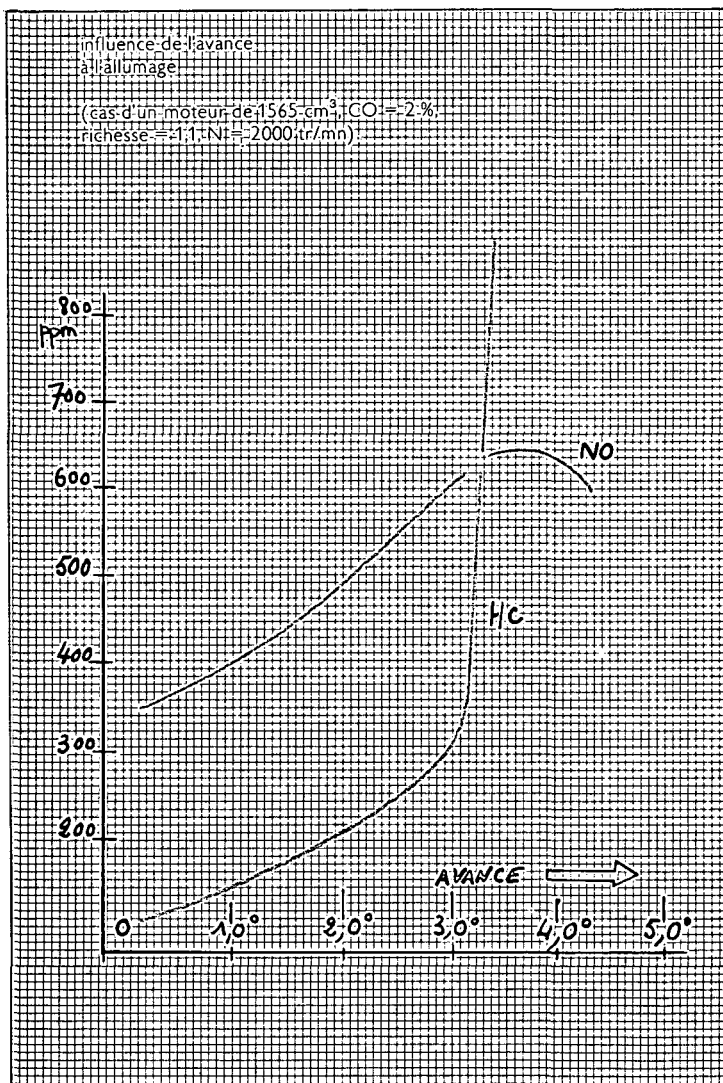
– mélange riche : croissance linéaire du taux de CO – décroissance de la teneur en NO (manque d'oxygène) – croissance du taux d'HC (excès de carburant dans les zones où la combustion n'a pas lieu).

– mélange pauvre : existence d'une teneur minimum en CO et en HC – en dessous du seuil d'instabilité, croissance de la teneur en HC avec l'appauvrissement (phénomène de post-combustion) – diminution de la teneur en NO (diminution de la vitesse de combustion).



P'influence de l'avance à l'allumage

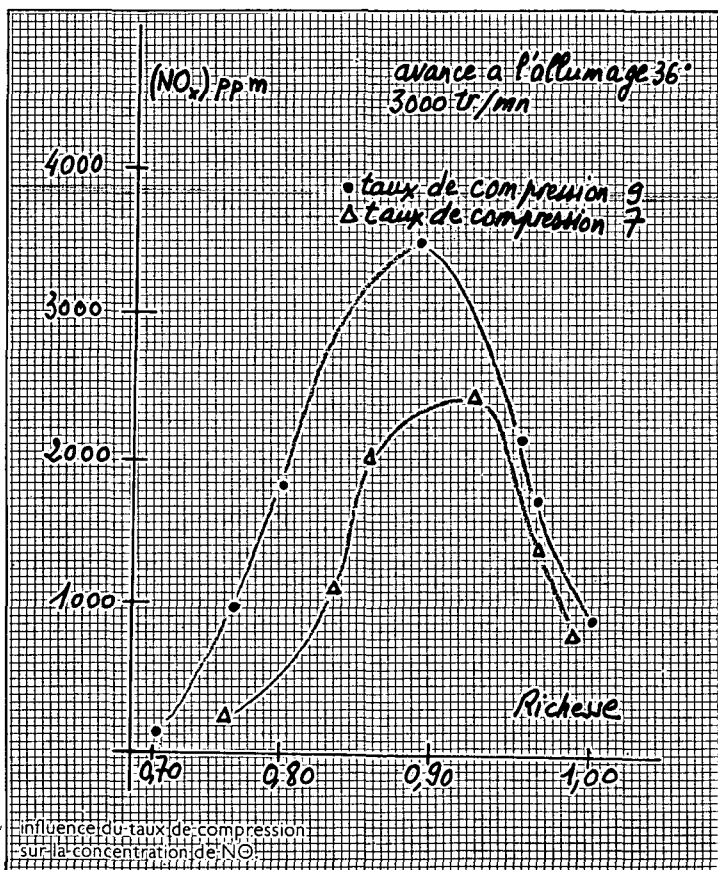
Une diminution de l'avance à l'allumage réduit surtout ces hydrocarbures en charge partielle et les oxydes d'azote (surtout pour une richesse voisine de 1 et à charge élevée).



L'influence des éléments de construction du moteur

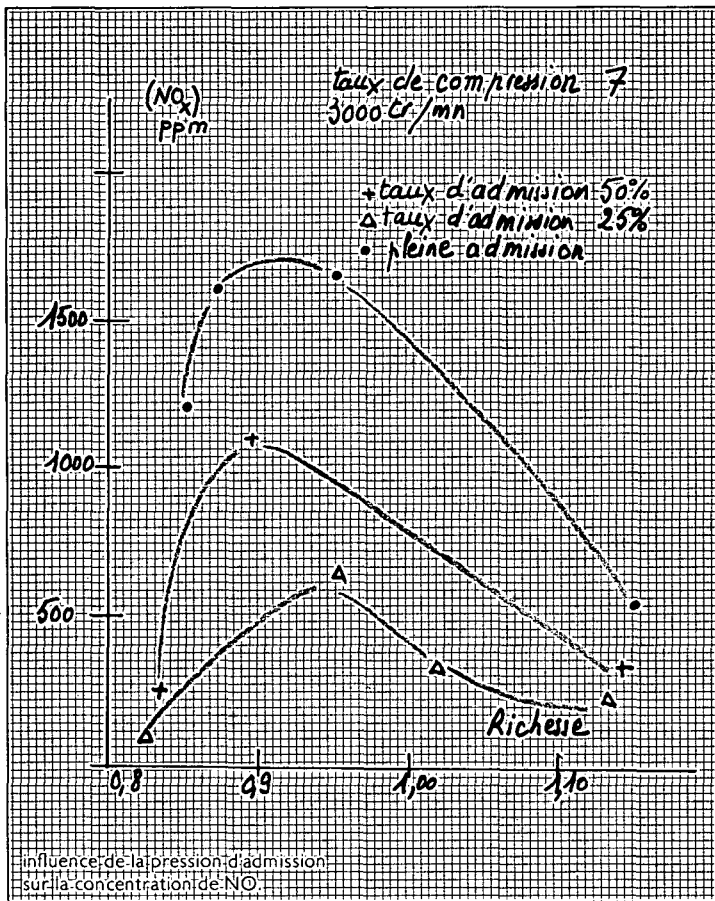
Etudes et expérimentations ont confirmé l'influence de nombreux paramètres de construction du moteur sur la formation des polluants. Elles ont conduit à l'amélioration continue des moteurs :

- forme de la chambre de combustion : les chambres compactes semblent réaliser un compromis acceptable.
- le taux de compression a peu d'influence directe sur la formation de l'oxyde de carbone et des hydrocarbures, mais agit directement sur la quantité d'oxydes d'azote émis :



- le choix du rapport course/alésage et de la cylindrée peut avoir une incidence favorable mais limitée sur les émissions d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote.

- la conception du système d'admission joue un rôle très important, notamment pour le fonctionnement en mélange pauvre. Les améliorations portent essentiellement sur la pulvérisation et l'homogénéité du mélange ainsi que sur une meilleure répartition entre les cylindres. Les améliorations apportées au carburateur comme l'utilisation de l'injection électronique sont essentielles pour une réduction des émissions polluantes.



les quantités de polluants émis à différents régimes.

La composition chimique des gaz d'échappement varie notamment en fonction du régime et de la charge du moteur. La répartition pour un moteur construit avant les normes anti-pollution était la suivante (valeurs moyennes).

moteurs à allumage commandé :

| Régimes de marche (2) | | Ralenti | Accélération | Vitesse stabilisée | Décélération |
|-----------------------|----------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| Azote | % volume | 70,4 | 71,0 | 73,2 | 70,4 |
| Eau | „ | 13,0 | 13,2 | 13,1 | 13,0 |
| CO ₂ | „ | 9,5 | 10,2 | 12,5 | 9,5 |
| CO | „ | 5,2 | 4,2 | 0,8 | 5,2 |
| Hydrocarbures | ppm (1) | 750 | 400 | 300 | 4 000 |
| Oxydes d'azote | „ | 30 | 3 000 | 1 500 | 60 |

Nota : (1) ppm Parties par millions en volume.

(2) en ce qui concerne les régimes de marche caractéristiques on distingue d'ordinaire :

– le régime de ralenti : lorsque le moteur tourne à vide, à vitesse réduite et à charge nulle.

– le régime d'accélération : qui permet au véhicule d'accroître sa vitesse.

– le régime de croisière : (vitesse stabilisée) pendant lequel la vitesse se maintient constante pour une combinaison de la boîte de vitesses et pour une vitesse de rotation du moteur données.

– le régime de décélération qui correspond à la phase pendant laquelle le conducteur, levant le pied de l'accélérateur, sans débrayer, la vitesse du véhicule décroît jusqu'à s'annuler.

Cette répartition montre donc qu'au régime de ralenti les émissions prédominantes sont celles du monoxyde de carbone. Des teneurs bien plus élevées, pouvant aller jusqu'à 10 ou 12 %, ont été relevées sur les moteurs mal réglés. Ces émissions au ralenti sont aggravées car, lorsque le véhicule est à l'arrêt, il n'existe plus aucun brassage de l'air ambiant par le mouvement du véhicule si bien que l'on explique ainsi

les teneurs élevées constatées dans les carrefours trop chargés, en circulation urbaine.

En circulation urbaine type (phases successives de ralenti, d'accélération et de décélérations) on note l'importance à la fois des émissions en oxyde de carbone, en hydrocarbures et en oxydes d'azote.

Par contre en phase de croisière (typique d'une circulation fluide sur route en rase campagne) on obtient un régime en général satisfaisant du point de vue de la pollution.

Pour les diesels la composition des polluants à l'échappement est du type suivant :

| | | Ralenti | Régime | Accélération | Décélération |
|----------------|-----|---------|--------|--------------|--------------|
| CO | ppm | 0 | 0 | 500 | 0 |
| Hydrocarbures | „ | 250 | 65 | 115 | 250 |
| Oxydes d'azote | „ | 60 | 240 | 850 | 30 |

la réglementation antipollution en france et à l'étranger

CYCLE UNIFIÉ POUR L'ÉTUDE DE LA POLLUTION DES VÉHICULES AUTOMOBILES

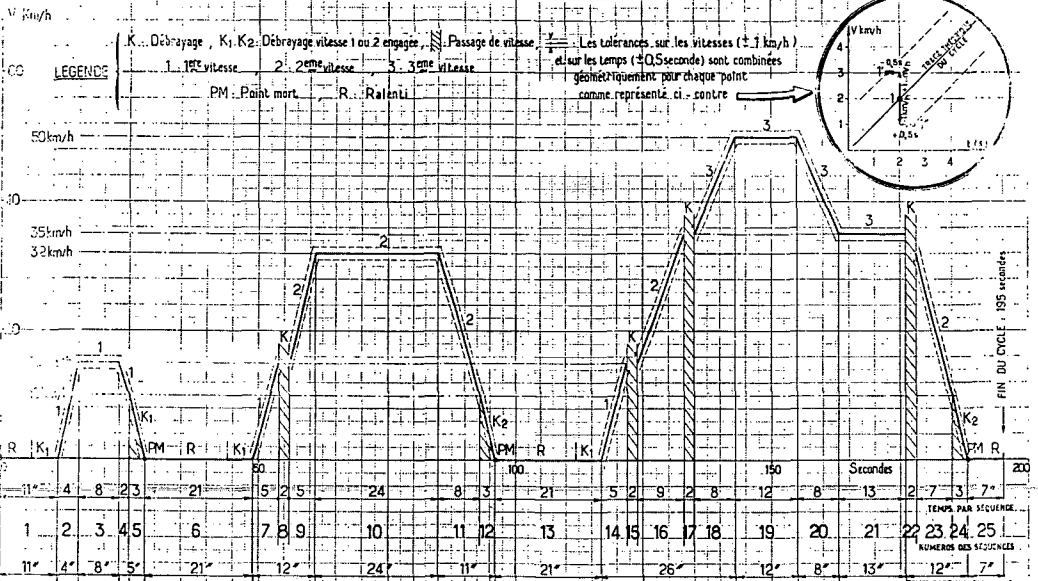


Schéma représentant le parcours type (temps en abscisses, vitesses en ordonnées).

historique de la réglementation antipollution en France

moteurs à essence

– Juillet 1964 : limitation de la quantité d'hydrocarbures contenue dans les gaz de carter à 0,15 % du poids du combustible consommé.

– Mars 1969 : limitation de la teneur en monoxyde de carbone des gaz d'échappement des véhicules automobiles émis au régime du ralenti à 4,5 % (en volume).

Détermination des quantités maximales de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures qui peuvent être émises pendant un cycle de mesures dénommé "cycle européen" dans les gaz d'échappement des véhicules à essence. Ce cycle correspond à un parcours type représentatif d'une circulation urbaine encombrée.

Le tableau ci-après donne les valeurs limites en grammes par essai en fonction du poids de référence :

Les valeurs limites permises sont croissantes avec le poids de référence (P_r) du véhicule (poids du véhicule en ordre de marche majoré de 120 kg).

| Poids de référence kg | Monoxyde de carbone g | Hydrocarbures g |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| $< P_r \leq 750$ | 100 | 8,0 |
| $750 < P_r \leq 850$ | 109 | 8,4 |
| $850 < P_r \leq 1\ 020$ | 117 | 8,7 |
| $1\ 020 < P_r \leq 1\ 250$ | 134 | 9,4 |
| $1\ 250 < P_r \leq 1\ 470$ | 159 | 10,1 |
| $1\ 470 < P_r \leq 1\ 700$ | 169 | 10,8 |
| $1\ 700 < P_r \leq 1\ 930$ | 186 | 11,4 |
| $1\ 930 < P_r \leq 2\ 150$ | 203 | 12,1 |
| $2\ 150 < P_r$ | 220 | 12,8 |

Ces règles sont celles qui figurent dans le Règlement n° 15 de la Commission Economique pour l'Europe et dans la directive du 20 mars 1970 de la Communauté Economique Européenne.

Ces textes ont été introduits dans la réglementation française par un arrêté du Ministre de l'Equipement en date du 30 juin 1970 reprenant les trois essais types :

- limitation des émissions de gaz de carter.
- limitation de la teneur en monoxyde de carbone des gaz d'échappement au régime de ralenti.
- limitation des émissions en monoxyde de carbone et en hydrocarbures au cours du cycle urbain.

- Janvier 1976 : Conformément aux modifications apportées au règlement n° 15 et à la directive de la C.E.E., deux arrêtés réduisent les limites réglementaires des émissions de polluants sur le cycle urbain : de 20 % en ce qui concerne l'oxyde de carbone et de 15 % en ce qui concerne les hydrocarbures.

Ces nouvelles limites, qui ont pris effet au 1^{er} octobre 1975, sont les suivantes :

| Poids de référence Pr | Masse de monoxyde de carbone par essai L ₁ | Masse d'hydrocarbures par essai L ₂ |
|--------------------------|--|---|
| | Kilogrammes | Grammes |
| Pr ≤ 750 | 80 | 6,8 |
| 750 < Pr ≤ 850 | 87 | 7,1 |
| 850 < Pr ≤ 1 020 | 94 | 7,4 |
| 1 020 < Pr ≤ 1 250 | 107 | 8,0 |
| 1 250 < Pr ≤ 1 470 | 122 | 8,6 |
| 1 470 < Pr ≤ 1 700 | 135 | 9,2 |
| 1 700 < Pr ≤ 1 930 | 149 | 9,7 |
| 1 930 < Pr ≤ 2 150 | 162 | 10,3 |
| 2 150 < Pr | 176 | 10,9 |

De plus, il est prévu des dispositions spéciales (carburateurs dits indéréglables) pour l'essai de ralenti, prenant effet au 1^{er} octobre 1976.

– Février 1976 : Introduction d'une procédure d'homologation des dispositifs "antipollution et (ou) économiseurs de carburant".

Un cahier des charges précis, comprenant de nombreux essais, permet de tester l'efficacité de ces dispositifs destinés à être installés sur les véhicules en service.

moteurs diesel

– Novembre 1963 : un arrêté modifié successivement par ceux du 15 février 1965, et du 20 janvier 1967, prescrit les limites précises de l'opacité des fumées émises par les véhicules à moteur diesel lors d'accélération libres.

| Catégories de véhicules | Opacité des fumées |
|---|--------------------|
| Voitures particulières | 40 |
| Autobus et autocars | 45 |
| Véhicules industriels et commerciaux de moins de 6 tonnes de poids total roulant | 45 |
| Véhicules industriels et commerciaux de 6 tonnes à 19 tonnes de poids total roulant | 50 |
| Véhicules industriels et commerciaux de plus de 19 tonnes de poids total roulant | 60 |
| Véhicules et tracteurs agricoles | 60 |
| Véhicules spéciaux de travaux publics | 60 |

– Février 1974 : introduction des prescriptions de la Commission Economique pour l'Europe et de la directive correspondante de la Communauté Economique Européenne : valeurs limites applicables lors de l'essai en régimes stabilisés (arrêté modifié par celui du 31 décembre 1974).

perspectives et orientations futures

Dans le domaine de la réglementation de construction des véhicules, la France est liée par deux accords internationaux :

- l'accord de Genève du 20 mars 1958, pris dans le cadre de la Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies.
- le traité de Rome instituant la Communauté Economique Européenne.

Dans les deux cas, l'objectif est d'établir à la fois des règlements internationaux et une reconnaissance réciproque des homologations données en vertu de ces règlements; c'est pourquoi les deux instances internationales de Genève et de Bruxelles travaillent en étroite coopération et publient des textes (règlements de Genève ou directives de Bruxelles), dont les parties techniques sont le plus souvent identiques.

La France participe activement au sein de ces instances internationales à l'élaboration de ces différents règlements et à leurs modifications dans le cadre de l'évolution du progrès technique. Elle a été d'ailleurs le premier signataire du règlement n° 15, dont les prescriptions sont entrées en vigueur pour les véhicules mis en circulation à partir du 1^{er} octobre 1972.

L'application de ces différents règlements antipollution a conduit le plus souvent les constructeurs européens à améliorer les conditions de fonctionnement des moteurs thermiques existants de façon à satisfaire les normes en vigueur. Le renforcement progressif de leur sévérité a permis cette évolution sans rendre nécessaire jusqu'à maintenant l'adjonction de dispositifs coûteux au niveau de l'échappement des véhicules comme ce fut le cas aux Etats-Unis.

Les travaux en cours, tant au plan national qu'au plan international, ont pour but de définir les objectifs à atteindre à l'horizon des années 1980-1985 :

- introduction dans la réglementation d'une limitation des oxydes d'azote émis au cours du cycle urbain.
- nécessité d'un nouvel abaissement des limites réglementaires pour les différents polluants.
- pollution de l'air par les motocycles et les cyclomoteurs.
- détermination d'une méthode de mesure des gaz d'échappement émis par les moteurs diesel.

– aménagements liés à l'évolution des règlements en vigueur... L'évolution des règlements antipollution s'effectue ainsi en fonction des prévisions concernant la pollution atmosphérique, de ses incidences sur la santé humaine et des progrès technologiques permettant de satisfaire des normes plus sévères.

la réglementation antipollution à l'étranger

Les travaux internationaux effectués dans le cadre de la Commission Economique pour l'Europe sont ouverts à l'ensemble du monde aux Nations Unies (y participent notamment des représentants des Etats-Unis et du Japon).

Néanmoins les États-Unis et le Japon ont adopté des réglementations différentes de celles en vigueur dans les pays de la Communauté Européenne. Ces différences portent sur les méthodes d'essais comme sur les seuils limites à respecter.

Ainsi de sévères mesures ont été prises d'abord en Californie puis sur le plan fédéral aux Etats-Unis. Dès 1968 des "Standards Fédéraux" ont été établis limitant les émissions en hydrocarbures et en oxyde de carbone. D'autres mesures encore plus draconiennes ont été prévues jusqu'en 1977, avec adjonction successive du contrôle des oxydes d'azote; des évaporations et des émissions de particules. Des mesures parallèles, en général plus sévères, ont été programmées en Californie.

Ces normes américaines diffèrent des normes européennes par le parcours type, le mode de prélèvement des gaz et les valeurs réglementaires. Celles-ci sont plus sévères pour l'oxyde de carbone et les hydrocarbures, que les normes européennes. Pour satisfaire à ces normes d'émissions, il devient nécessaire d'utiliser des catalyseurs d'oxydation du monoxyde de carbone et des hydrocarbures, placés à l'échappement des véhicules. Le contrôle sévère des oxydes d'azote nécessite, soit l'adjonction d'un deuxième catalyseur, soit celle d'un catalyseur multifonctionnel (réduisant oxyde de carbone, hydrocarbures et oxydes d'azote). De nombreux problèmes technologiques liés au contrôle précis du fonction-

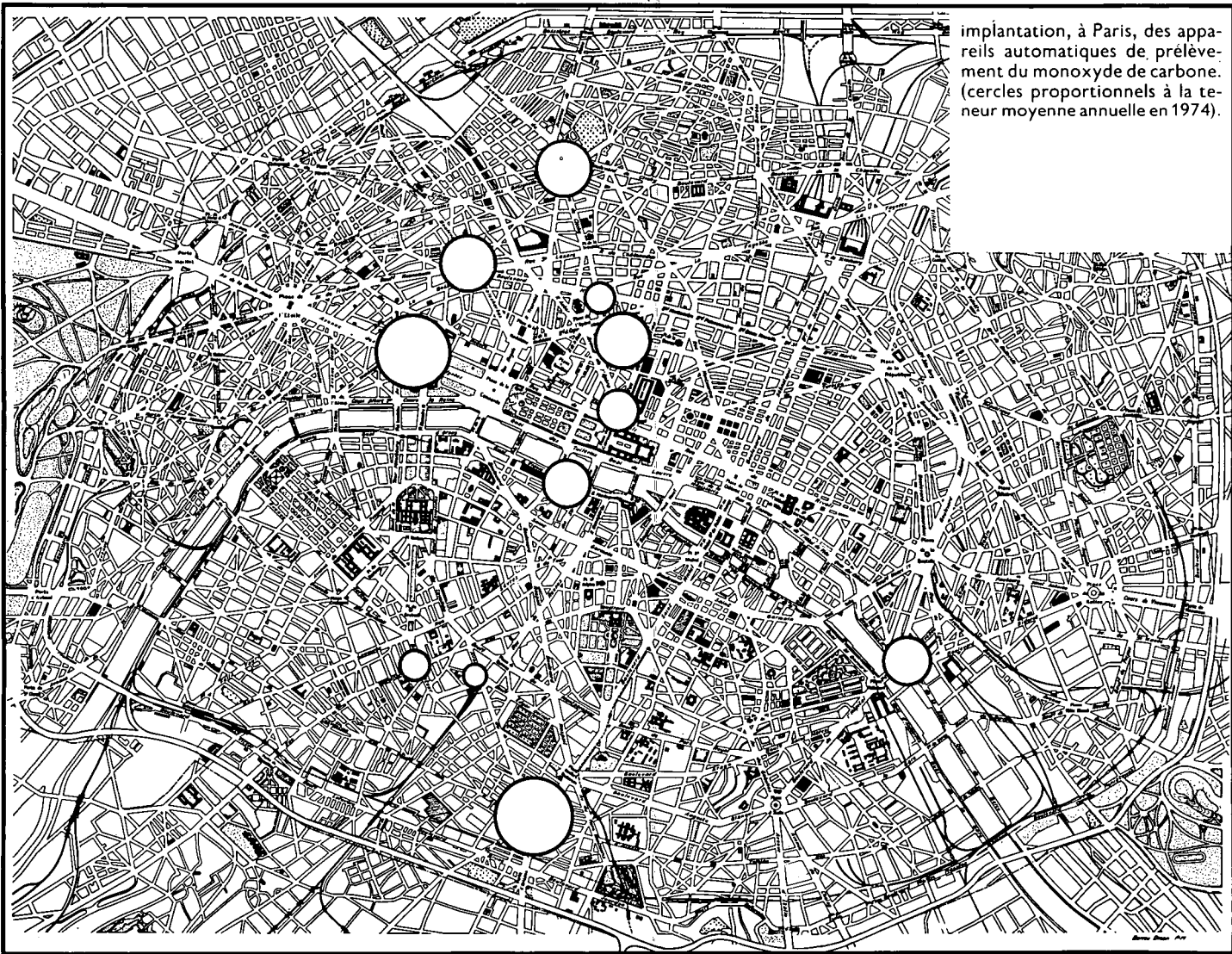
nement des moteurs (rendu nécessaire par l'emploi de catalyseurs), à la fiabilité et à la durée de vie des systèmes catalytiques ou à l'emploi de carburant sans plomb (empoisonnement des catalyseurs) sont apparus très vite, risquant d'imposer à terme l'abandon des moteurs à explosion classiques.

Les limites réglementaires prévues ont donc été relevées récemment, notamment en ce qui concerne le contrôle des oxydes d'azote.

Il ne semble pas que les normes initialement prévues puissent être satisfaites sans aménagements très coûteux des véhicules cependant, des améliorations importantes sont en cours.

l'action des pouvoirs publics l'application de la réglementation

implantation, à Paris, des appareils automatiques de prélèvement du monoxyde de carbone. (cercles proportionnels à la teneur moyenne annuelle en 1974).





le suivi de la pollution dans les grands centres urbains, notamment à Paris

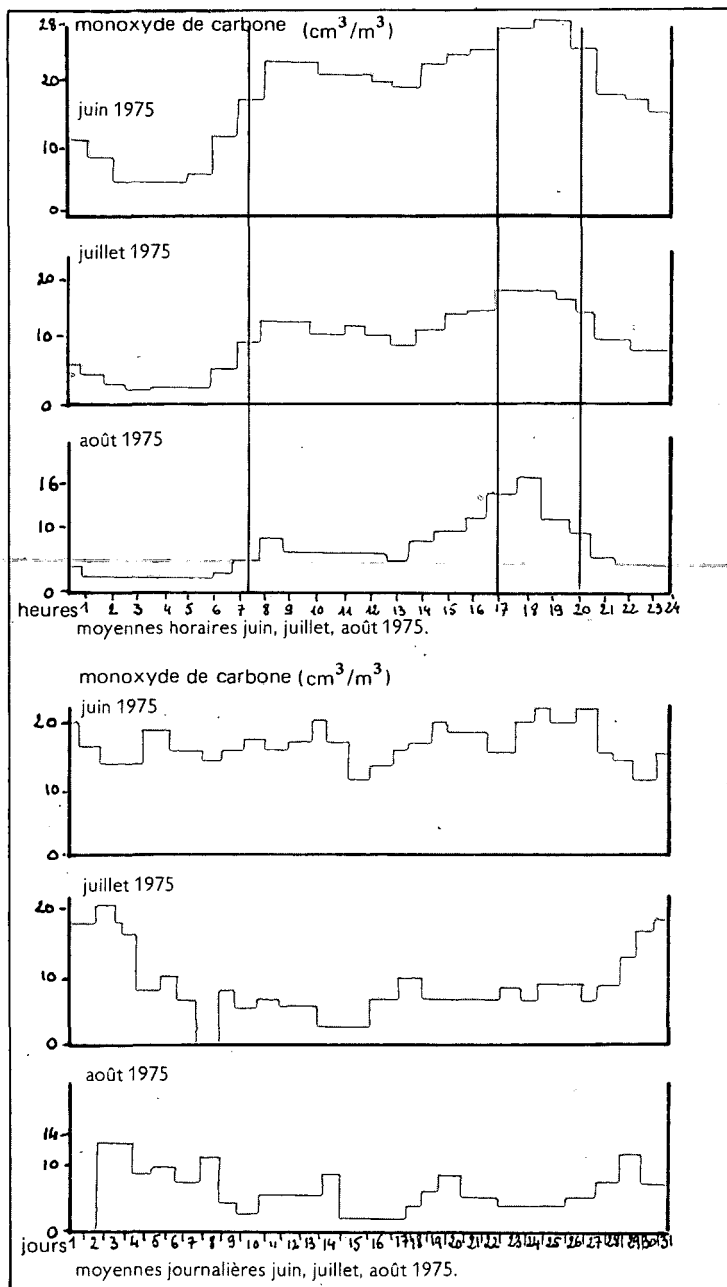
Toute évolution de la réglementation antipollution se doit d'être en accord avec l'évolution des niveaux de pollution constatés dans un pays. Sans faire appel à des modèles de prévision souvent incertains, il est cependant nécessaire d'assurer un suivi des concentrations en polluants toxiques, notamment dans les zones réputées à fortes concentrations ou présentant les conditions requises à un développement du phénomène.

Certaines zones alliant de fortes concentrations de population à de grands centres industriels se sont pourvues de réseaux de mesures adéquats pour surveiller l'évolution de la pollution atmosphérique causée par les foyers d'émissions fixes.

De même un réseau de mesures implanté en permanence en différents points de Paris et des départements limitrophes, contrôle l'évolution des polluants spécifiques de l'automobile, plus particulièrement les concentrations en oxyde de carbone (considéré comme représentatif de ce type de pollution). L'agglomération parisienne du fait de l'importance de sa population et du trafic automobile intense qui y règne, présente les conditions favorisant de fortes concentrations de ces polluants spécifiques.

Depuis 1963 le laboratoire de la Préfecture de Police de Paris exploite et améliore ce réseau de mesures dans un double but de surveillance et d'études plus ponctuelles.

L'étude de la pollution atmosphérique par le monoxyde de carbone provenant des gaz d'échappement des véhicules automobiles permet l'enregistrement, heure par heure de la moyenne horaire de la concentration en CO sur chacun des sites sélectionnés comme étant les plus pollués. Les appareils utilisés effectuent automatiquement les opérations d'échantillonnage et d'analyse. L'air à analyser est prélevé à 1,60 m au-dessus du niveau du sol, ce qui correspond à la hauteur moyenne à laquelle se trouvent les voies respiratoires d'un piéton.



Les valeurs moyennes horaires ou journalières obtenues permettent de vérifier que l'évolution de la pollution par le CO reflète toujours la densité de la circulation automobile, comme en témoignent les enregistrements ci-contre effectués en 1975 :

L'étude statistique des observations faites permet de définir chaque année le pourcentage de résultats ayant dépassé un seuil donné de pollution : 5, 10, 15, 20, 30 ou 40 ppm suivant les périodes de référence (une heure, ou 8 heures consécutives) ainsi que les moyennes générales de concentration en CO et les valeurs maximum atteintes.

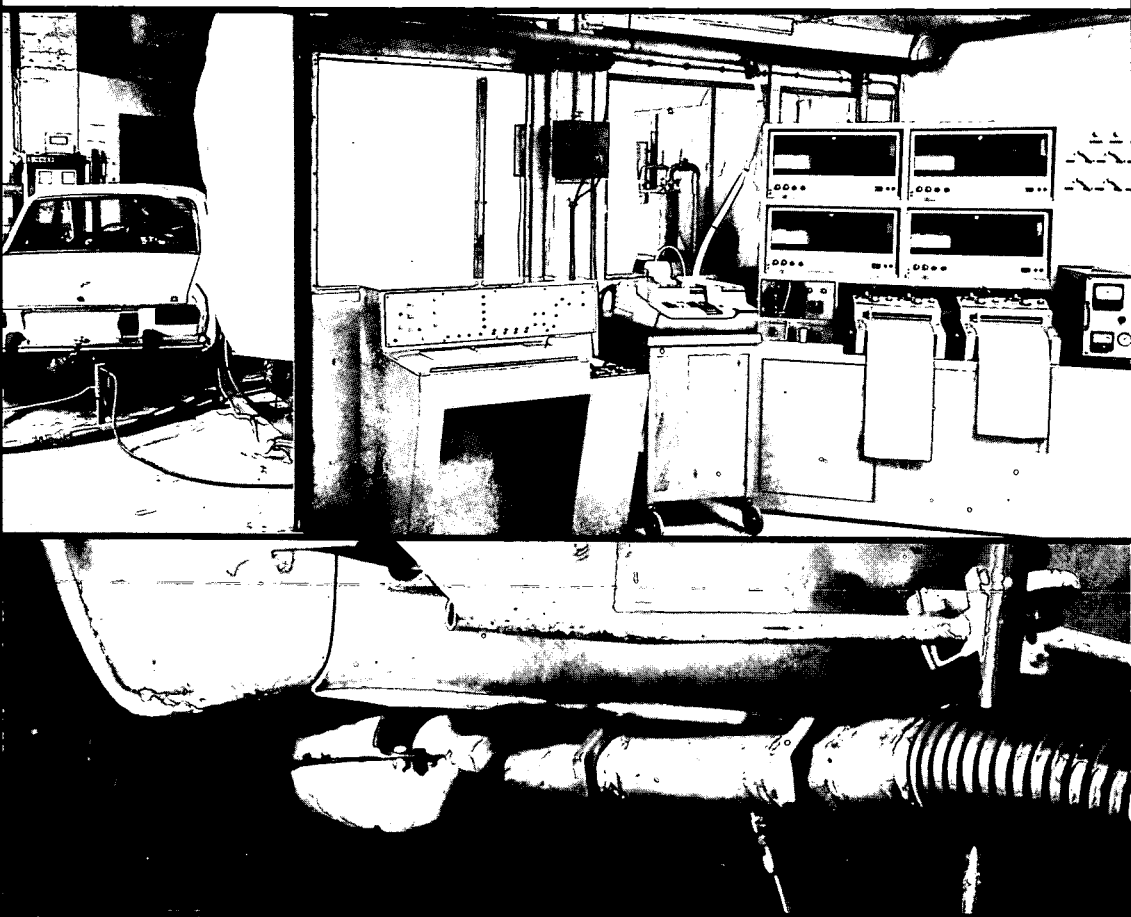
L'estimation et le suivi de ces différentes valeurs sur l'ensemble des sites de mesures permettent une connaissance précise de la pollution à Paris et de son évolution depuis de nombreuses années.

La comparaison des résultats au seuil défini par la norme de qualité d'air ambiant de l'Etat de Californie (40 ppm comme valeur moyenne horaire) montre que ce seuil n'a été que très rarement dépassé pour l'ensemble du réseau.

Exemple de pourcentages de mesures de la concentration moyenne horaire de monoxyde de carbone ayant dépassé le seuil de $35 \text{ cm}^3/\text{m}^3$.

| Poste | Pourcentage de dépassement |
|-------|----------------------------|
| 3 | 2,3 |
| 5 | 2,9 |
| 7 | 0,2 |
| 8 | 0,5 |
| 9 | 0,2 |
| 11 | 2,8 |
| 12 | 0,1 |
| 13 | 0 |
| 14 | 0,02 |

Hormis ces relevés permanents un certain nombre d'opérations ponctuelles sont menées depuis quelques années : mesures de pollution aux abords des autoroutes, dans certains ouvrages souterrains (parkings), suivi localisé de la pollution par le dioxyde d'azote et par le plomb.



Installation de mesure des émissions
de polluants des automobiles.

la réception des véhicules et l'application des normes antipollution

Toute réception d'un type nouveau de véhicule donne lieu aux essais définis dans le cahier des charges de l'arrêté du 16 janvier 1976, relatif à la pollution des véhicules ayant un moteur à allumage commandé.

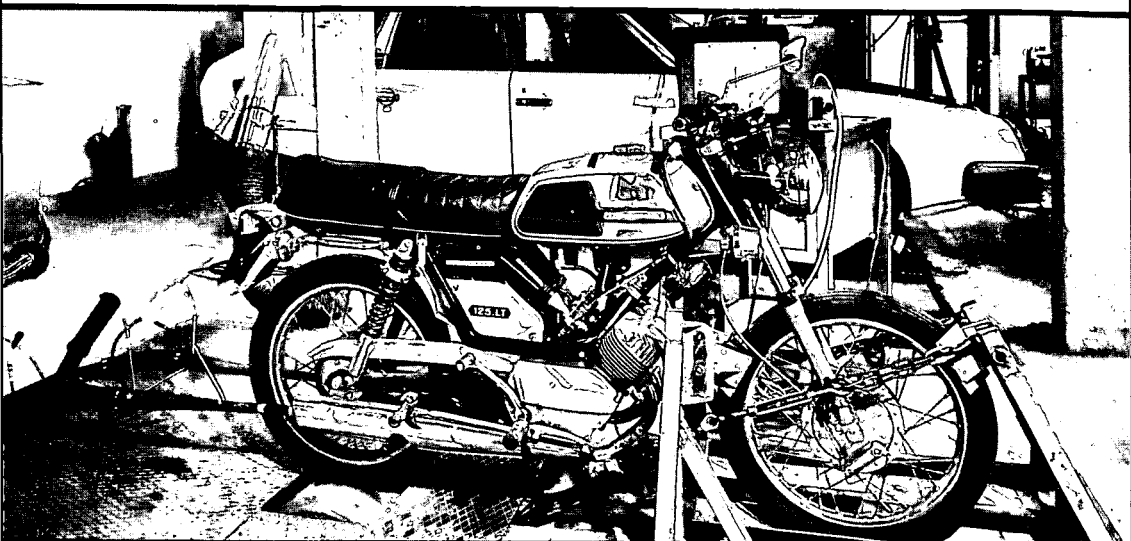
Les essais ont pour but de s'assurer de sa conformité aux limites réglementaires définies pour les polluants spécifiques. Le service des Mines a la charge d'effectuer ces réceptions. Les véhicules subissent les essais de pollution au laboratoire de l'U.T.A.C. à l'autodrome de Monthéry, laboratoire agréé par le Ministère de l'Équipement. La procédure est bien entendu la même pour les véhicules diesel.

l'observation des véhicules en service :

La réglementation qui limite strictement les émissions des véhicules à essence comme des véhicules diesel, s'applique aussi aux véhicules en service. Des brigades spécialisées de police et de gendarmerie mesurent lors de contrôles routiers, la teneur en oxyde de carbone des véhicules à essence lorsque le moteur fonctionne au ralenti.

Cette mesure simple qui s'effectue sur le terrain, le véhicule étant à l'arrêt, est significative de la pollution globale du véhicule, notamment sur cycle urbain. De plus, en circulation urbaine, les moteurs tournent très souvent au régime de ralenti (présence de feux de signalisation, encombrements...) si bien que le contrôle des émissions au ralenti améliore notablement la qualité de l'air ambiant. Le contrôle complet sur cycle urbain type, conformément à la réglementation, s'effectue sur banc à rouleaux. Du fait de ces installations complexes et de la durée des essais, ce contrôle ne peut bien entendu être effectué lors de contrôles routiers.

Conformément à leur réglementation propre les véhicules diesel subissent eux aussi, lors de contrôles routiers, des mesures de l'opacité des fumées à l'échappement.




Installation de mesure des émissions de polluants pour les vélomoteurs.

Les bilans d'activité des brigades de contrôle technique en 1975 et 1976 montrent qu'environ 50 % des véhicules à essence sont en infraction, c'est-à-dire non conformes à la réglementation en vigueur (taux de CO au ralenti supérieur à 4,5 %).

Ces résultats semblent confirmés par les résultats de différentes enquêtes et campagnes antipollution, notamment au cours de l'année 1976. Cependant ces résultats indiquent aussi que sur les 50 % de véhicules en infraction 45 % peuvent être rendus conformes par un réglage simple et rapide du carburateur. Si bien que 5 % seulement des véhicules nécessiteraient une intervention plus sérieuse (cette non conformité est alors généralement le signe de dérèglages plus importants ou de défauts entraînant un fonctionnement anormal du moteur et un accroissement de la consommation en carburant).

En ce qui concerne le contrôle des véhicules diesel en service les pourcentages de véhicules en infraction semblent nettement inférieurs, bien que non négligeables : environ 15 % en 1974 et 1975.



L'orientation des recherches et le développement des systèmes antipollution

Les pouvoirs publics, conscients de l'importance croissante du phénomène pollution, ont compris la nécessité d'intervenir à la fois pour inciter et orienter les recherches, et pour prendre en charge, en partie ou totalement, certains travaux. Ceux-ci permettant de surcroît d'éclairer les travaux réglementaires en cours.

Ainsi, ont été formulées des propositions concernant les axes de recherche et l'aide au développement. Depuis 1971 un programme d'études et de recherches se poursuit, défini et

contrôlé par les administrations concernées et les organismes associés.

Les études concernant les véhicules ont d'abord visé à permettre le respect des diverses échéances d'améliorations du moteur classique en accord avec les réglementations successives.

Les laboratoires d'études contractants publics ou privés sont le plus souvent en liaison avec les groupes automobiles et pétroliers. Ceci permet de déboucher à court ou moyen terme sur des solutions pratiques pour diminuer la pollution. Certaines études de caractère plus fondamental ne pourront aboutir à des résultats pratiques qu'à moyen ou long terme, mais elles sont cependant indispensables pour élargir l'éventail des solutions envisageables pour l'automobile, tant en ce qui concerne les nouveaux moteurs que les nouvelles sources d'énergie.

Quelques exemples de travaux en cours montrent l'étendue de ces recherches :

- Autobus peu polluant.
- Influence des paramètres du moteur sur les émissions de polluants.
- Véhicules électriques.
- Allumage des mélanges pauvres.
- Catalyseurs d'épuration des gaz d'échappement.
- Evaluation des filières thermiques de propulsion pour un véhicule non polluant.
- Véhicules hybrides.
- Moteurs à charge stratifiée...

**les conseils aux usagers :
antipollution
et réglage des moteurs**

**les
conseils
aux
usagers :
antipollution
et
réglage
des moteurs**

Les contrôles de la teneur en oxyde de carbone, au régime de ralenti, des véhicules à essence, effectués par les brigades de police spécialisées montrent que 50 % des véhicules sont en infraction, c'est-à-dire émettent plus de 4,5 % d'oxyde de carbone. Or, les teneurs en oxyde de carbone au ralenti varient dans le même sens que les teneurs sur cycle urbain. La vérification périodique (au moins une fois par an) du bon réglage et du bon état général du moteur est essentielle pour la préservation de la qualité de l'air. Cette fréquence est bien entendu fonction du kilométrage annuel parcouru par les véhicules.

Il convient donc pour chaque propriétaire d'un véhicule de se conformer aux prescriptions contenues dans la notice technique du véhicule (opérations d'entretien et de contrôle spécifiques à chaque modèle).

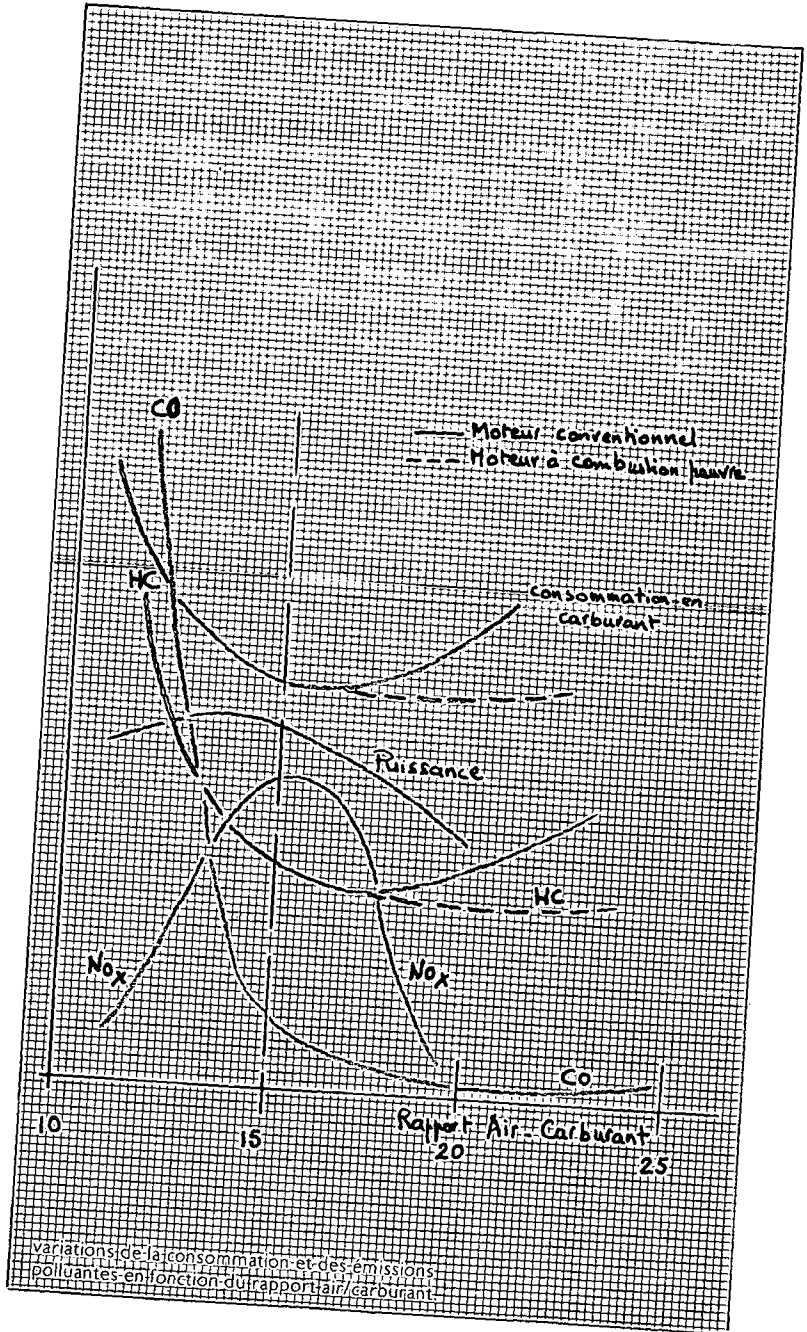
Ces vérifications portent plus particulièrement sur :

- le bon état général du moteur
- la carburation (contrôle du régime de ralenti et de la richesse du mélange au ralenti)
- l'allumage (vérification du bon état des bougies, de leur écartement, des vis platinées et de l'avance à l'allumage).

Les garages équipés d'analyseurs d'oxyde de carbone, effectuent à la demande de l'utilisateur la vérification du taux d'oxyde de carbone au régime de ralenti des véhicules.

Ainsi ces différents contrôles, effectués par un personnel qualifié, permettent aux véhicules de rester conformes à la réglementation antipollution en vigueur. Ils sont d'ailleurs aussi garants du bon fonctionnement général du véhicule, donc d'économies d'énergie appréciables.

l'antipollution et les économies d'énergie



l'antipollution et les économies d'énergie

L'action engagée dans les pays industriels pour réduire la pollution atmosphérique doit désormais tenir compte, plus encore que par le passé, de la nécessité d'économiser l'énergie.

Certaines actions antipollution ne portent pas sur le générateur d'énergie; mais la réduction des émissions de polluants nécessite des modifications plus ou moins profondes du moteur dont certaines peuvent poser des problèmes du point de vue de l'économie d'énergie.

La réduction de la pollution a conduit les ingénieurs et les thermodynamiciens à essayer de mieux utiliser le combustible introduit dans le moteur. En effet, diminuer le CO et les hydrocarbures totaux (HC) dans les gaz d'échappement, conduit à une réduction des fractions parasites non oxydées dans le cylindre, donc non susceptibles de produire un effort moteur. Sous cet aspect, la lutte antipollution serait, sur le plan thermique, synonyme de recherche du rendement maximum du moteur.

Cependant à mesure que la richesse décroît se posent certains problèmes de stabilité du mélange aux divers régimes d'utilisation, de difficultés d'allumage, de manque de souplesse, qu'il faut corriger par des artifices variables avec le type de moteur et les caractéristiques du véhicule auquel il est destiné. On peut estimer que la technique européenne utilisée pour la réduction des polluants à l'échappement et réalisée principalement par la technique des mélanges pauvres a conduit à la meilleure consommation de carburant compte tenu des objectifs fixés par la réglementation. Ainsi la dispersion de la consommation était plus grande sur les modèles antérieurs à la réglementation antipollution et la consommation moyenne semble avoir diminué en comparaison de ces modèles antérieurs.

Par contre, on peut craindre que toute réduction supplémentaire ne conduise à utiliser d'autres techniques que celle des mélanges pauvres entraînant par contre-coup des augmentations de consommation non négligeables (charge stratifiée - post-combustion directe ou post-combustion catalytique). Les exigences pour les oxydes d'azote, en imposant ne serait-ce que le recyclage d'une fraction des gaz d'échappement,

conduisent à une perte de rendement et de ce fait doivent entraîner une perte énergétique.

Les techniques antipollution correspondant à différents niveaux de limitation des émissions ont été examinées du point de vue de leur coût, de leur incidence sur la consommation de carburant et de leur interaction avec les procédés visant à l'économie d'énergie. Ont été ainsi passés en revue les moyens de réduction des émissions basés sur une amélioration de la combustion, les procédés de post-combustion, le problème de la réduction de la teneur en plomb des essences, les perspectives de remplacement du moteur à allumage commandé. Cette analyse a montré que dans une large mesure la réduction des émissions de polluants et la diminution de la consommation sont des objectifs compatibles, mais que la difficulté des problèmes à résoudre pour que les mesures antipollution n'aient pas d'effet négatif au plan de l'économie d'énergie croît très rapidement avec la sévérité de ces mesures au-delà d'un certain niveau. L'effort de recherche entrepris dans le monde sur ce thème devrait progressivement permettre à la fois de réduire encore de façon substantielle les émissions de polluants et d'améliorer le rendement des moteurs.

les innovations technologiques

L'amélioration des moteurs conventionnels

Les moteurs conventionnels peuvent être améliorés en tirant parti des différentes possibilités de contrôle des émissions de polluants d'un moteur :

- en amont de la combustion (action sur le mélange)
- au niveau de la combustion (action sur la conception de la chambre)
- en aval de la combustion (action au niveau de l'échappement).

Les modifications et améliorations relatives aux deux premières possibilités sont en cours de réalisation, notamment dans les pays européens où le degré de sévérité des normes antipollution est jusqu'à maintenant moindre qu'aux États-Unis (amélioration de la carburation, emploi de l'injection, optimisation des paramètres de combustion...).

L'utilisation de tels procédés s'avérera vraisemblablement insuffisante si une réduction plus sévère des polluants s'imposait, notamment pour les oxydes d'azote. Dans ce cas une recirculation partielle des gaz d'échappement peut être envisagée. L'inconvénient en est une légère augmentation de la consommation en carburant.

Les possibilités d'action au niveau de l'échappement sont multiples et permettent généralement des réductions plus importantes sur les polluants. Leur usage se développe aux États-Unis. Le réacteur thermique (post-combustion à l'échappement en présence d'air additionnel) permet l'oxydation du CO et des HC à température élevée.

Le catalyseur d'oxydation réduit CO et HC mais à des températures plus basses. Le contrôle des oxydes d'azote nécessite l'emploi de convertisseurs catalytiques réducteurs.

Le contrôle simultané des 3 polluants spécifiques peut être obtenu par l'emploi simultané des deux convertisseurs précédents ou d'un convertisseur dit multifonctionnel.

Hormis le coût de ces dispositifs et la nécessité de contrôler très précisément le dosage quel que soit le fonctionnement du moteur, de nombreux problèmes ont jusqu'ici limité leur emploi : fiabilité, durée de vie, empoisonnement par le plomb des carburants...). Il est cependant vraisemblable qu'il permettra aux véhicules américains d'être conformes aux normes sévères prévues dans les années à venir.

les moteurs de type non conventionnel

Certains types de moteurs notablement différents des moteurs conventionnels sont actuellement utilisés sur certains véhicules :

- Les moteurs rotatifs (essentiellement Wankel) réduisent les émissions de NO_x mais augmentent les HC. Leur consommation est sensiblement plus élevée que celle des moteurs conventionnels.
- Les moteurs à charge stratifiée (distribution du mélange en zones riches et en zones pauvres) avec ou sans préchambre de combustion, permettent de faibles émissions. Leurs consommations, initialement assez élevées, se sont nettement améliorées dans les modèles récents. Certains types de moteurs à charge stratifiée sont actuellement montés sur des véhicules de série (Honda CVCC, VW, Porsche). La généralisation de ce type de moteur semble cependant liée à la sévérité des normes sur les oxydes d'azote.
- Les moteurs diesel sont susceptibles d'améliorations. Déjà leur consommation réduite et des émissions en HC et CO faibles justifient leur usage dans de nombreux pays d'Europe.

Cependant les émissions de NO_x subsistent et les systèmes agissant à l'échappement ne peuvent leur être appliqués car ils fonctionnent en mélange pauvre.

L'association, quand elle est compatible, de ces différents systèmes, permet d'obtenir différents degrés d'antipollution. Les solutions précédentes, déjà industrialisées ou dans une phase avancée de recherche appliquée, seront applicables à court et moyen terme.

le véhicule électrique

Le véhicule électrique qui n'émet aucun polluant semble représenter une solution idéale. Cependant l'utilisation actuelle des accumulateurs au plomb (poids important, faible autonomie, faible vitesse) en limite l'usage à certains petits véhicules urbains, de service ou de voirie. Son coût global est actuellement très voisin de celui d'un véhicule classique. Divers types

d'accumulateurs (sodium-soufre, zinc-air) pourraient être utilisés à moyen terme mais leur puissance massique, bien que supérieure à celle des accumulateurs au plomb, ne sera sans doute pas suffisante.

Si bien que seule l'utilisation de piles à combustible permettra de définir un véhicule électrique proche du véhicule thermique. Les nombreuses recherches nécessaires en ce domaine ne laissent pas présager leur venue sur le marché avant fort longtemps.

Certains types de véhicules hybrides (thermiques et électriques ou associant des volants d'inertie) paraissent séduisants car ils permettent notamment de récupérer les énergies de freinage. L'un au moins des 2 systèmes étant non polluant, on réduit d'autant les émissions.

les moteurs nouveaux

Le moteur à cycle Rankine, bien que peu polluant présenterait des inconvénients certains (lourd, encombrant et surtout consommation élevée).

La turbine à gaz, malgré ses faibles émissions en CO et HC, émet des oxydes d'azote en quantités sérieuses. Son coût initial et sa forte consommation sont un handicap. Aux États-Unis des véhicules prototypes de forte puissance équipés de turbines sont en circulation.

Le moteur stirling réunit de nombreux avantages (faible taux de polluants, bon rendement, très silencieux). Les études actuelles portent sur son application à l'automobile, mais de nombreux problèmes technologiques subsistent.

les nouveaux carburants

Divers types de carburants pourraient être substitués aux carburants traditionnels (mélanges essence-méthanol, méthanol, hydrogène). Leur utilisation nécessite certaines modifications pour un moteur traditionnel. De nombreux problèmes technologiques subsistent notamment pour l'hydrogène (problème particulier du stockage de l'énergie). L'emploi de l'hydrogène correspondrait à un moteur propre. Cependant l'utilisation plus ou moins rapide de ces carburants dépendra essentiellement de leur coût comparé à celui de l'essence.

Ces modifications du moteur conventionnel et ces nouveaux types de moteurs sont comparés sur les graphiques suivants en estimant leur coût, leur consommation sur un cycle urbain et leurs émissions sur cycle Europe.

NOTA

réf. 11 : A.C. 4 temps-alternatif-carburant-refroidissement eau

réf. 12 : A.C. 4 temps-alternatif-carburant-refroidissement air

réf. 13 : A.C. 2 temps-alternatif-carburant-refroidissement air

réf. 14 : A.C. 4 temps-relatif-carburant-refroidissement eau

réf. 21 : Diesel 4 temps-préchambre

A.C. : Allumage commandé

E.G.R. : Recirculation partielle des gaz d'échappement.

Générateurs classés par ordre croissant du prix moyen

| | Consommation sur cycle IRT (g/cycle) | | | | | Prix du générateur (10 ³ x F 1975) | | | | | Hydrocarbures imbrûlés | | | | | Pollution sur cycle EUROPE (g/cycle) | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----|----|----|----|---|---|-----|---|-----|------------------------|-----|---|---|----|--------------------------------------|-----|-----|---|---|----|----|-----|------|-----|-----|---|---|----|
| | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 0,1 | 0,5 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 0,5 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | 5 | 10 |
| 1 - A.C. réf. 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 - A.C. réf. 11 + distribution variable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 - A.C. réf. 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 - A.C. réf. 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 - A.C. réf. 11 + recirculation de gaz brûlés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 - A.C. réf. 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 - A.C. réf. 13 avec injection directe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 - A.C. réf. 11 + vaporisation de carburant | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 - A.C. réf. 11 + injection d'air | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - A.C. réf. 11 + réacteur thermique pauvre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - A.C. réf. 11 + réacteur thermique riche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 - A.C. réf. 11 + injection d'air + FOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 - A.C. réf. 11 + réacteur thermique pauvre + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 - A.C. réf. 11 + réacteur thermique riche + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 - A.C. réf. 11 + pot catalytique oxydation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 - A.C. réf. 11 avec injection | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 - A.C. réf. 11 + pot catalytique oxydation + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 - A.C. réf. 11 + pot catalytique red.-oxyd. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 - A.C. réf. 11 + pot catalytique red.-oxyd. + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 - A.C. réf. 13 avec injection directe + charge stratifiée | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 - Diesel réf. 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 - Diesel réf. 21 avec chambre à géométrie variable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 - A.C. réf. 11 + charge stratifiée | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 - A.C. réf. 11 + charge stratifiée + réacteur pauvre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 - Rankine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 - Diesel réf. 21 + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 - A.C. réf. 11 + charge stratifiée + réacteur pauvre + EGR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 - Stirling | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

annexes

**réglementation actuellement
en vigueur en France**

le ministre
de l'équipement/
cabinet

comités
conseils
inspections

directions
centrales

services
extérieures

conseillers
techniques

chargé
de mission

chargé
de mission
affaires internationales

chargé
de l'informatique

service
programme
et
investissements

sous-direction
de l'entretien
de la
réglementation
de la voirie
et du
contentieux

La réglementation Technique des Véhicules relève du Ministère de l'Équipement.
A ce titre la réglementation antipollution est élaborée à la Direction des Routes et de la Circulation Routière par la Sous-Direction de la Réglementation des Véhicules, du Service de l'Exploitation Routière et de la Sécurité (s.e.r.e.s.)
Les arrêtés relatifs à cette réglementation sont signés par les Ministres de l'Équipement, de la Qualité de la vie et de la Santé.

sous-direction
de
l'exploitation
routière

sous-direction
de la
réglementation
des véhicules

direction
des routes
et de la
circulation
routière

politique
routière

moyens
et affaires
générales

relations
extérieures

défense
nationale

service de
l'exploitation
routière
et de la
sécurité
s.e.r.e.s.

service
d'études
techniques des
routes et
autoroutes
setra

service
de contrôle
des sociétés
concessionnaires
d'autoroutes

sous-direction
de la
réglementation
de la
conduite et de la
formation
des conducteurs

division
de l'information
et de
l'animation
routière

La liste ci-après précise, par ordre chronologique, les différents arrêtés du Ministre de l'Équipement, en vigueur en France. En annexe figurent les textes de ces arrêtés inclus dans le Code de la Route.

– Articles R 69 et R 71 du Code de la Route (décret du 5 février 1969). page 7

– Arrêté du 12 novembre 1963, modifié par les arrêtés du 20 janvier 1967 et du 13 février 1974. page 8

– Arrêté du 13 février 1974, relatif à la réception C.E.E. des véhicules conformément à la directive sur les émissions de polluants des véhicules diesel. page 11

– Arrêté du 13 février 1974 relatif au Règlement n° 24 sur les émissions de polluants des véhicules diesel. page 12

– Arrêté du 31 décembre 1974 portant modification au Règlement n° 24. page 18

Décret n° 72-212 du 6 mars 1972 réglementant la catégorie d'instruments mesurant la teneur en oxydes de carbone des gaz d'échappement des moteurs. page 19

– Arrêté du 2 janvier 1975 relatif aux émissions de polluants des véhicules à allumage commandé. page 21

– Arrêté du 16 janvier 1975 portant modification à l'arrêté du 2 janvier 1975. page 22

– Arrêté du 26 février 1976 relatif aux dispositifs "économiseurs de carburant et antipollution". page 28

- Articles R 69 et R 71 du Code de la Route (décret du 5 février 1969).

Les véhicules automobiles ne doivent pas émettre de fumées, de gaz toxiques, corrosifs ou odorants, dans des conditions susceptibles d'incommoder la population ou de compromettre la santé et la sécurité publiques.

Le ministre de l'équipement et du logement, le ministre chargé de la santé publique et le ministre chargé de la protection de la nature et de l'environnement fixent par arrêté les conditions d'application des articles R. 69 et R. 70 ci-dessus.

Des dispositifs antiparasites doivent être installés conformément à la réglementation en vigueur.

moteurs diesel.

- Arrêté du 12 novembre 1963, modifié par les arrêtés du 20 janvier 1967 et du 13 février 1974.

Fumées produites par les véhicules automobiles.

Le ministre des travaux publics et des transports,

Vu le code de la route, et notamment ses articles R. 69, R. 71, R. 147, R. 172, R. 200, R. 239 ;

Vu l'accord des ministres de la santé publique et de l'intérieur ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière,

Arrête :

Art. 1^{er}. — Les moteurs des véhicules automobiles doivent être conçus, construits, réglés, entretenus, alimentés et conduits de façon à ne pas provoquer d'émissions de fumées nuisibles ou incommodantes.

Art. 2. — Les véhicules en stationnement doivent avoir leur moteur arrêté, sauf en cas de nécessité, notamment lors des mises en route à froid.

Art. 3. — Aucun véhicule en service ne doit émettre pendant la marche ou à l'arrêt de fumées nettement teintées ou opaques. Il est toutefois admis des émissions fugitives au moment des changements de régime de moteur.

Art. 4. — Indépendamment des sanctions qu'il encourt lorsque son véhicule est en infraction aux dispositions de l'article 3 ci-dessus, le propriétaire ou conducteur pourra en outre se voir prescrire de présenter ledit véhicule dans un délai imparti au service de contrôle local compétent afin de justifier des réparations ou réglages effectués en vue de sa mise en conformité avec les dispositions du présent arrêté.

Art. 5. — Les véhicules neufs équipés d'un moteur à combustion interne présentés à la réception par type ou à titre isolé feront l'objet d'une mesure de l'opacité de la fumée dans les conditions fixées à l'article 6 ci-dessous.

La mesure de l'émission sera faite au moyen d'un opacimètre à cellule photo-électrique d'un modèle agréé par le ministre des travaux publics et des transports. Le cadran de l'opacité portera une échelle reliée linéairement au pourcentage de lumière absorbée par une épaisseur égale à 407 mm du produit à examiner. Il sera gradué en 100 unités de 0 (transparence de l'air ambiant) à 100 (limite inférieure de l'opacité complète).

L'appareil devra être étalonné avant chaque série de mesures.

La mesure ne devra pas excéder les valeurs indiquées ci-après pour les véhicules de la catégorie intéressée :

| CATEGORIES DE VEHICLES | NOMBRE d'unités. |
|---|---------------------|
| Voitures particulières..... | 40 |
| Autobus et autocars..... | 45 |
| Véhicules industriels et commerciaux de moins de 6 tonnes de poids total roulant..... | 45 |
| Véhicules industriels et commerciaux de 6 tonnes à 19 tonnes de poids total roulant..... | 50 |
| Véhicules industriels et commerciaux de plus de 19 tonnes de poids total roulant..... | 60 |
| Véhicules et tracteurs agricoles..... | 60 |
| Véhicules spéciaux de travaux publics..... | 60 |

Art. 6. — La mesure sera effectuée dans les conditions suivantes :

- véhicule arrêté, moteur à sa température normale d'utilisation alimenté en gas-oil répondant aux spécifications en vigueur ;
- il sera procédé à au moins trois accélérations préliminaires successives aussi rapides que possible jusqu'au régime maximum du moteur, de façon à éliminer autant que possible les suies et résidus du système d'échappement, et à réduire au minimum l'effet d'inertie de l'alimentation en air quand un suralimenteur est utilisé ;
- la mesure proprement dite sera faite au cours d'une quatrième accélération exécutée immédiatement après les trois premières. L'indicateur correspondra à la valeur maximum lue sur le cadran de l'opacimètre. Une mesure supplémentaire de contrôle ne devra pas donner une indication différente de la première de plus de deux unités. Dans le cas contraire, la mesure sera répétée jusqu'à stabilisation des indications données par l'opacimètre ;
- pour les moteurs à suralimenteur embrayable, il sera procédé à deux processus complets de mesure avec accélérations préliminaires, le suralimenteur étant embrayé dans un cas et débrayé dans l'autre. La mesure retenue sera la plus élevée des deux mesurées obtenues.

Art. 7. — Les dispositions des articles 1^{er} à 4 sont applicables à partir du 1^{er} janvier 1964. Des dérogations pourront être accordées jusqu'au 31 décembre 1965 par les préfets sur proposition du chef de l'arrondissement minéralogique pour certains véhicules, en service avant le 1^{er} janvier 1964, et qui ne pourraient satisfaire aux prescriptions des articles 1^{er} et 3 sans changement du moteur ou sans modification importante de ce dernier.

Les dispositions des articles 5 et 6 sont applicables aux véhicules neufs réceptionnés par type ou à titre isolé à partir du 1^{er} janvier 1964.

A partir du 1^{er} janvier 1964, les véhicules neufs réceptionnés par type avant cette date ne pourront être mis en circulation qu'après avoir fait l'objet d'une réception complémentaire tendant à constater leur conformité aux dispositions des articles 5 et 6 du présent arrêté.

Art. 8. — Les mesures prescrites aux articles 5 et 6 du présent arrêté seront effectuées par un laboratoire agréé par le ministre des travaux publics et des transports.

Art. 9. — Le présent arrêté abroge et remplace l'arrêté du 15 juillet 1954 relatif à l'échappement des véhicules automobiles.

Article 10.

Les dispositions des articles 5 et 6 ne s'appliquent pas aux véhicules conformes à un type qui a fait l'objet :

Soit d'une communication émanant de l'administration compétente d'un Etat membre des communautés européennes et attestant la conformité du type aux dispositions de la directive du conseil du 2 août 1972 relative aux mesures à prendre contre les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

Soit d'une communication émanant de l'administration compétente d'un Etat adhérent au règlement n° 24 annexé à l'accord de 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur.

Article 11.

Les véhicules automobiles soumis aux dispositions du titre II du code de la route, mis en circulation après le 1^{er} octobre 1974, devront être conformes :

Soit aux dispositions techniques des annexes à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à la réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

Soit aux dispositions techniques des annexes à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les dispositions du règlement n° 24 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958.

Article 12.

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme pourra accorder aux véhicules équipés de moteurs d'un type ancien des dérogations aux prescriptions de l'article 11 ci-dessus valables jusqu'au 1^{er} octobre 1975.

Fait à Paris, le 12 novembre 1963.

MARC JACQUET.

- Arrêté du 13 février 1974, relatif à la réception C.E.E. des véhicules conformément à la directive sur les émissions de polluants des véhicules diesel.

Réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules en ce qui concerne les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules.

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, le ministre de la protection de la nature et de l'environnement et le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,

Vu l'arrêté du 10 mars 1972 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules et à l'homologation C.E.E. des dispositifs d'équipement pour véhicules ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — On entend par véhicule, au sens du présent arrêté, tout véhicule à moteur destiné à circuler sur route, ayant au moins quatre roues et une vitesse maximale par construction supérieure à 25 kilomètres à l'heure, à l'exception des véhicules qui se déplacent sur rails, des tracteurs et machines agricoles, ainsi que des engins de travaux publics.

Art. 2. — La réception C.E.E. en ce qui concerne les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules est accordée par l'ingénieur en chef des mines chargé de l'arrondissement de Paris aux véhicules répondant aux prescriptions des annexes au présent arrêté.

Art. 3. — Le laboratoire de l'union technique de l'automobile, du motocycle et du cycle, autodrome de Linas-Montlhéry, 91-Linas-Montlhéry, est agréé pour effectuer les essais prévus dans les annexes au présent arrêté.

Art. 4. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et nuisances et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 13 février 1974.

*Le ministre de l'aménagement du territoire,
de l'équipement, du logement et du tourisme,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur du cabinet,
MAURICE ULRICH.*

*Le ministre de la protection de la nature
et de l'environnement,
ROBERT POUJADE.*

*Le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,
MICHEL PONIATOWSKI.*

- Arrêté du 13 février 1974 relatif au Règlement n° 24 sur les émissions de polluants des véhicules diesel.

Fumées produites par les véhicules automobiles.

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, le ministre de la protection de la nature et de l'environnement et le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,

Vu le code de la route, et notamment ses articles R. 69 et R. 71 ;
Vu l'arrêté du 12 novembre 1963 modifié relatif aux fumées produites par les véhicules automobiles ;

Vu l'arrêté du 13 février 1974 relatif à la réception C.E.E. des véhicules en ce qui concerne les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

Vu l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les prescriptions du règlement n° 24 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 et concernant les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs Diesel en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — L'arrêté du 12 novembre 1963 modifié relatif aux fumées produites par les véhicules automobiles est modifié comme indiqué à l'article 2 ci-dessous.

Art. 2. — Il est ajouté à l'arrêté du 12 novembre 1963 modifié les articles nouveaux 10, 11 et 12 ci-dessous :

Article 10.

Les dispositions des articles 5 et 6 ne s'appliquent pas aux véhicules conformes à un type qui a fait l'objet :

Soit d'une communication émanant de l'administration compétente d'un Etat membre des communautés européennes et attestant la conformité du type aux dispositions de la directive du conseil du 2 août 1972 relative aux mesures à prendre contre les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

Soit d'une communication émanant de l'administration compétente d'un Etat adhérent au règlement n° 24 annexé à l'accord de 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur.

Article 11.

Les véhicules automobiles soumis aux dispositions du titre II du code de la route, mis en circulation après le 1^{er} octobre 1974, devront être conformes :

Soit aux dispositions techniques des annexes à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à la réception C.E.E. des véhicules en ce qui concerne les émissions de polluants provenant des moteurs Diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

Soit aux dispositions techniques des annexes à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les dispositions du règlement n° 24 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958.

Article 12.

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme pourra accorder aux véhicules équipés de moteurs d'un type ancien des dérogations aux prescriptions de l'article 11 ci-dessus valables jusqu'au 1^{er} octobre 1975.

Art. 3. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et nuisances et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 13 février 1974.

*Le ministre de l'aménagement du territoire,
de l'équipement, du logement et du tourisme,*

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur du cabinet,
MAURICE ULRICH.

*Le ministre de la protection de la nature
et de l'environnement,*

ROBERT POUJADE.

Le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,
MICHEL PONIATOWSKI.

**PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES A L'HOMOLOGATION DES VEHICULES
EQUIPES DE MOTEURS DIESEL EN CE QUI CONCERNE LES EMISSIONS DE
POLLUANTS PAR LE MOTEUR**

1. Domaine d'application.

Le présent règlement s'applique aux émissions en provenance des moteurs Diesel servant à la propulsion des automobiles.

2. Définitions.

Au sens du présent règlement, on entend par :

- 2.1. « *Homologation du véhicule* », l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants en provenance du moteur ;
- 2.2. « *Type de véhicule* », les véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences essentielles, ces différences pouvant porter notamment sur les caractéristiques du véhicule et du moteur définies à l'annexe 1 du présent règlement ;
- 2.3. « *Moteur Diesel* », un moteur fonctionnant selon le principe de « l'allumage par compression » ;
- 2.4. « *Dispositif de démarrage à froid* », un dispositif qui, lorsqu'il est en action, accroît temporairement la quantité de carburant fourni au moteur et qui est prévu pour faciliter le démarrage du moteur ;
- 2.5. « *Opacimètre* », un appareil destiné à mesurer d'une manière continue les coefficients d'absorption lumineuse des gaz d'échappement émis par les véhicules.

3. Demande d'homologation.

- 3.1. La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants en provenance du moteur sera présentée par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité.
- 3.2. Elle sera accompagnée des pièces mentionnées ci-après, en triple exemplaire, et des indications suivantes :
 - 3.2.1. Description du type de moteur comportant toutes les indications figurant à l'annexe 1 ;
 - 3.2.2. Dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston.
- 3.3. Il doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation visés au paragraphe 5 du présent règlement un moteur et ses équipements prévus à l'annexe 1 du présent règlement pour son adaptation sur le véhicule à homologuer. Toutefois, si le constructeur le demande et si le service technique chargé des essais d'homologation l'accepte, il pourra être effectué un essai sur un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer.

4. Homologation.

- 4.1. Lorsque le type de véhicule présenté à l'homologation en application du présent règlement satisfait aux prescriptions du paragraphe 5 ci-après, l'homologation pour ce type de véhicule est accordée.

- 4.2. Chaque homologation comportera l'attribution d'un numéro d'homologation. Une même partie contractante ne pourra pas attribuer ce numéro à un autre type de véhicule.
- 4.3. L'homologation ou le refus d'homologation d'un type de véhicule, en application du présent règlement, sera communiqué aux parties à l'accord appliquant le présent règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 2 du présent règlement et de dessins et schémas (fournis par le demandeur de l'homologation) au format A 4 (210 × 297 mm) ou pliés à ce format et à une échelle appropriée.
- 4.4. Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent règlement, il sera apposé de manière visible, en un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation :
 - 4.4.1. Une marque d'homologation internationale composée :
 - 4.4.1.1. D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation (1) ;
 - 4.4.1.2. Du numéro du présent règlement suivi de la lettre « R », d'un tiret et du numéro d'homologation, placés au-dessous du cercle ;
 - 4.4.2. Le symbole additionnel suivant : un rectangle à l'intérieur duquel figure la valeur corrigée du coefficient d'absorption obtenue lors de l'homologation au cours de l'essai en accélération libre exprimée en m^{-1} et déterminée lors de l'homologation suivant la procédure décrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 5 du présent règlement.
- 4.5. La marque d'homologation et le symbole additionnel doivent être nettement lisibles et indélébiles.
- 4.6. L'annexe 3 du présent règlement donne un exemple du schéma de la marque d'homologation et du symbole additionnel.

5. Spécifications et essais.

5.1. Généralités :

Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants doivent être conçus, construits et montés de telle façon que, dans les conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles il peut être soumis, le véhicule puisse satisfaire aux prescriptions du présent règlement.

5.2. Spécifications relatives aux dispositifs de démarrage à froid :

5.2.1. Le dispositif de démarrage à froid doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'il ne puisse ni être mis en action ni être maintenu en action lorsque le moteur est dans ses conditions normales de fonctionnement.

5.2.2. Les prescriptions du paragraphe 5.2.1 ci-dessus ne sont pas applicables si l'une au moins des conditions ci-après est remplie :

5.2.2.1. Le dispositif de démarrage à froid étant en service, le coefficient d'absorption de la lumière par les gaz émis par le moteur en régimes stabilisés, mesuré suivant la procédure à l'annexe 4 du présent règlement, satisfait aux limites prévues à l'annexe 7 du présent règlement.

5.2.2.2. Le maintien en action du dispositif de démarrage à froid provoque l'arrêt du moteur dans un délai raisonnable.

5.3. Spécifications relatives aux émissions de polluants :

5.3.1. La mesure des émissions de polluants par le type de véhicule présenté à l'homologation sera effectuée conformément aux deux méthodes décrites aux annexes 4 et 5 du présent règlement et concernant l'une les essais en régimes stabilisés et l'autre les essais en accélération libre (1).

5.3.2. La valeur des émissions de polluants mesurée conformément à la méthode décrite à l'annexe 4 du présent règlement ne doit pas dépasser les limites prescrites à l'annexe 7 du présent règlement.

5.3.3. Pour les moteurs à suralimenteur en air sur l'échappement, la valeur du coefficient d'absorption mesurée en accélération libre devra être au plus égale à la valeur limite prévue à l'annexe 7 pour la valeur du flux nominal correspondant au coefficient d'absorption maximal mesuré lors des essais en régimes stabilisés augmentée de 0,5 m⁻¹.

5.4. Des appareils de mesure équivalents sont admis. Si un appareil autre que ceux décrits à l'annexe 8 du présent règlement est utilisé, son équivalence pour le moteur considéré devra être démontrée.

6. Modifications du type de véhicule.

6.1. Toute modification du type de véhicule sera portée à la connaissance du service administratif qui a accordé l'homologation du type de véhicule. Ce service pourra alors :

6.1.1. Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir une influence défavorable notable et qu'en tout cas ce véhicule satisfait encore aux prescriptions,

6.1.2. Soit exiger un nouveau procès-verbal du service technique chargé des essais.

6.2. La confirmation de l'homologation avec l'indication des modifications ou le refus de l'homologation sera communiqué aux parties à l'accord appliquant le présent règlement, conformément à la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus.

7. Conformité de la production.

7.1. Tout véhicule portant une marque d'homologation en application du présent règlement doit être conforme au type de véhicule homologué quant aux éléments ayant une influence sur l'émission de polluants par le moteur.

7.2. Afin de vérifier la conformité exigée au paragraphe 7.1, on prélèvera dans la série un véhicule portant la marque d'homologation en application du présent règlement.

7.3. La conformité du véhicule au type homologué sera contrôlée sur la base de la description donnée sur la fiche d'homologation. En outre, il sera procédé à des essais de contrôle dans les conditions suivantes :

7.3.1. Un véhicule non rodé sera soumis à l'essai en accélération libre prévu à l'annexe 5 du présent règlement. Le véhicule sera reconnu comme conforme au type homologué si la valeur obtenue pour le coefficient d'absorption ne dépasse pas de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ la valeur indiquée dans la marque d'homologation.

7.3.2. Au cas où la valeur obtenue lors de l'essai visé au paragraphe 7.3.1 ci-dessus dépasserait de plus de $0,5 \text{ m}^{-1}$ la valeur indiquée dans la marque d'homologation, un véhicule du type considéré ou son moteur sera soumis à l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge, prévu à l'annexe 4 du présent règlement. La valeur des émissions ne doit pas dépasser les limites prescrites à l'annexe 7 du présent règlement.

8. *Sanctions pour non-conformité de la production.*

8.1. L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent règlement peut être retirée si la condition énoncée au paragraphe 7.1 n'est pas respectée ou si le ou les véhicules prélevés n'ont pas subi avec succès les vérifications prévues au paragraphe 7.3 ci-dessus.

8.2. Au cas où une partie à l'accord appliquant le présent règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informera aussitôt les autres parties contractantes appliquant le présent règlement, au moyen d'une copie de la fiche d'homologation portant à la fin, en gros caractères, la mention signée et datée « Homologation retirée ».

9. *Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs.*

Les parties à l'accord appliquant le présent règlement communiqueront au secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou de refus ou de retrait d'homologation émises dans les autres pays.

– Arrêté du 31 décembre 1974 portant modification au Règlement n° 24.

Modification du règlement n° 24 annexé à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les dispositions du règlement n° 24 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs Diesel, en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur » annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958.

Le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé,

Vu le code de la route, et notamment son article R. 109-1 ;

Vu le décret n° 60-86 en date du 22 janvier 1960 portant publication de l'accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur en date à Genève du 20 mars 1958 ;

Vu le règlement n° 24 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs Diesel en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur » annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 ;

Vu l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les dispositions du règlement n° 24 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs Diesel en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — Le règlement n° 24 annexé à l'arrêté du 13 février 1974 relatif à l'homologation des véhicules suivant les dispositions du règlement n° 24 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs Diesel en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur » annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 est modifié ainsi qu'il est indiqué à l'annexe au présent arrêté.

Art. 2. -- Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et nuisances et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 31 décembre 1974.

Le ministre de l'équipement,

Pour le ministre et par délégation :

*Le chef du service de l'entretien des routes
et de la circulation,
PAULETTE FRIBAUD.*

Le ministre de la qualité de la vie,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions et nuisances,

J.-F. SAGLIO.

Le ministre de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général de la santé,
PIERRE CHARBONNEAU.*

moteurs à allumage commandé

Décret n° 72-212 du 6 mars 1972 réglementant la catégorie d'instruments mesurant la teneur en oxydes de carbone des gaz d'échappement des moteurs.

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre délégué auprès du Premier ministre, chargé de la protection de la nature et de l'environnement, du ministre du développement industriel et scientifique, du ministre de l'équipement et du logement et du ministre de la santé publique et de la sécurité sociale,

Vu la loi du 4 juillet 1837, modifiée par la loi du 15 juillet 1944, rendant obligatoire en France le système métrique décimal et prévoyant l'organisation du contrôle des instruments de mesure ;

Vu la loi du 2 avril 1919 modifiée sur les unités de mesure ;

Vu la loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et portant modification de la loi du 19 décembre 1917 ;

Vu le code de la route, et notamment ses articles R. 69 et R. 71 ;

Vu le décret du 30 novembre 1944 portant règlement d'administration publique en ce qui concerne le contrôle des instruments de mesure, et notamment son article 2 ;

Vu le décret n° 60-789 du 28 juillet 1960 relatif à la coordination des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique ;

Vu le décret n° 61-501 du 3 mai 1961, modifié par le décret n° 66-16 du 5 janvier 1966 sur les unités de mesure et le contrôle des instruments de mesure, et notamment son article 11 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Art. 1^{er}. — Les appareils servant à déterminer la teneur en monoxyde de carbone ou en dioxyde de carbone des gaz d'échappement des moteurs mesurent leur titre volumique tel qu'il est défini au décret susvisé du 3 mai 1961 modifié et l'indiquent directement en pourcentage.

Art. 2. — Les erreurs absolues maximales tolérées sur les appareils en service sont fixées à 0,4 p. 100 en plus et en moins.

Les erreurs maximales tolérées s'appliquent aux indications non arrondies.

Art. 3. — Les instruments sont soumis au contrôle défini à l'article 1^{er} du décret du 30 novembre 1944 :

Soit lorsqu'ils servent aux opérations visées à l'article 12 de ce décret ;

Soit lorsqu'ils sont installés sur la voie publique ou détenus dans les ateliers, garages ou autres locaux des entreprises ou organismes intervenant de façon principale ou accessoire dans le commerce, la réparation, l'entretien ou le contrôle des moteurs ;

Soit lorsqu'ils sont détenus dans les locaux des entreprises nationalisées et des administrations ou établissements publics de l'Etat et des collectivités territoriales.

Art. 4. — Des arrêtés ministériels fixent en tant que de besoin les conditions de construction, de vérification et d'utilisation des appareils mentionnés à l'article 1^{er}.

Art. 5. — Le ministre délégué auprès du Premier ministre.

chargé de la protection de la nature et de l'environnement, le ministre du développement industriel et scientifique, le ministre de l'équipement et du logement, le ministre de la santé publique et de la sécurité sociale et le secrétaire d'Etat à la moyenne et petite industrie et à l'artisanat sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 6 mars 1972.

JACQUES CHABAN-DELMAS.

Par le Premier ministre :

*Le ministre du développement industriel
et scientifique,*
FRANÇOIS ORTOLI.

*Le ministre délégué auprès du Premier ministre,
chargé de la protection de la nature et de l'environnement,*

ROBERT POUJADE.

Le ministre de l'équipement et du logement,
ALBIN CHALANDON.

*Le ministre de la santé publique
et de la sécurité sociale,*

ROBERT BOULIN.

*Le secrétaire d'Etat à la moyenne et petite industrie
et à l'artisanat,*
GABRIEL KASPEREIT.

- Arrêté du 2 janvier 1975 relatif aux émissions de polluants des véhicules à allumage commandé.

Réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé.

Le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé,

Vu l'arrêté du 10 mars 1972 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules et à l'homologation C. E. E. des dispositifs d'équipement pour véhicules ;

Vu la directive du conseil des ministres des communautés européennes du 20 mars 1970 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz provenant des moteurs à allumage commandé équipant les véhicules à moteur ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — Le terme véhicule désigne, au sens du présent arrêté, tout véhicule à moteur à allumage commandé destiné à circuler sur route, avec ou sans carrosserie, ayant au moins quatre roues, un poids maximal autorisé d'au moins 400 kg et une vitesse maximale par construction égale ou supérieure à 50 km à l'heure, à l'exception des tracteurs et machines agricoles ainsi que des engins de travaux publics.

Art. 2. — La réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé est accordée par l'ingénieur en chef des mines chargé de l'arrondissement minéralogique de Paris aux véhicules répondant aux prescriptions du cahier des charges annexé au présent arrêté.

Art. 3. — Le laboratoire de l'union technique de l'automobile, du motorcycle et du cycle (U. T. A. C.), autodrome de Linas-Montlhéry, 91 - Linas-Montlhéry, est agréé pour effectuer les essais permettant le contrôle des prescriptions du cahier des charges défini par les annexes au présent arrêté. Les essais sont à la charge du demandeur.

Art. 4. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et le directeur de la santé sont chargés de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 2 janvier 1975.

Le ministre de l'équipement,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes et de la circulation routière,
MICHEL FÈVE.

Le ministre de la qualité de la vie,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions et nuisances,
JEAN-FRANÇOIS SAGLIO.

Le ministre de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,
PIERRE CHARBONNEAU.

- Arrêté du 16 janvier 1975 portant modification à l'arrêté du 2 janvier 1975.

Modification à l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé.

Le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé,

Vu l'arrêté du 10 mars 1972 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules et à l'homologation C. E. E. des dispositifs d'équipement pour véhicules;

Vu la directive du conseil des ministres des communautés européennes du 20 mars 1970 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz provenant des moteurs à allumage commandé équipant les véhicules à moteur;

Vu l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé;

Vu la directive du conseil des ministres des communautés européennes du 28 mai 1974 portant adaptation de la directive du conseil des ministres des communautés européennes du 20 mars 1970 susvisée;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et des nuisances, du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er} — Le cahier des charges annexé à l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé est modifié conformément à l'annexe du présent arrêté et dans les conditions définies aux articles 2, 3 et 4 ci-après.

Art. 2. — A partir du 1^{er} janvier 1975, les véhicules conformes au cahier des charges modifié par le présent arrêté peuvent recevoir la réception C. E. E. en ce qui concerne les émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé.

Art. 3. — A partir du 1^{er} octobre 1975, les véhicules ne pourront recevoir la réception C. E. E. en ce qui concerne les émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé que s'ils sont conformes au cahier des charges modifié par le présent arrêté en ce qui concerne les annexes I (à l'exception du point 3-2 1 2 2) II, III, IV et V.

Art. 4. — A partir du 1^{er} octobre 1976, les véhicules ne pourront recevoir la réception C. E. E. en ce qui concerne les émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé que s'ils sont conformes au cahier des charges modifié par le présent arrêté.

Art. 5. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et le directeur général de la santé sont chargés de l'application du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 16 janvier 1975.

Le ministre de l'équipement,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes et de la circulation routière,
MICHEL FÈVE.

Le ministre de la qualité de la vie,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions et nuisances,
JEAN-FRANÇOIS SAGLIO.

Le ministre de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,
PIERRE CHARBONNEAU.

Homologation des véhicules équipés de moteur à allumage commandé en ce qui concerne les émissions de gaz polluants par le moteur conformément aux dispositions du règlement n° 15 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958.

Le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé,

Vu le décret n° 60-86 en date du 22 janvier 1960 portant publication de l'accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur en date à Genève du 20 mars 1958 ;

Vu le règlement n° 15 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 et concernant les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteur à allumage commandé en ce qui concerne les émissions de gaz polluants par le moteur ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — L'ingénieur en chef des mines chargé de l'arrondissement minéralogique de Paris accorde les homologations conformément aux dispositions du règlement n° 15 « Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteur à allumage commandé en ce qui concerne les émissions de gaz polluants par le moteur » susvisé et annexé au présent arrêté.

Art. 2. — Le laboratoire de l'union technique de l'automobile, du motocycle et du cycle (U. T. A. C.), autodrome de Linas-Montlhéry, 91-Linas-Montlhéry, est agréé pour effectuer les essais permettant le contrôle des prescriptions figurant à l'annexe du présent arrêté. Les essais sont à la charge du demandeur.

Art. 3. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et le directeur général de la santé sont chargés de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 16 janvier 1975.

Le ministre de l'équipement,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes et de la circulation routière,
MICHEL FÈVE.

Le ministre de la qualité de la vie,

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur de la prévention des pollutions
et des nuisances,*
JEAN-FRANÇOIS SAGLIO.

Le ministre de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,
PIERRE CHARBONNEAU.

Emissions de gaz polluants par les moteurs à essence des véhicules.

Le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé,

Vu le code de la route, et notamment ses articles R. 69 et R. 71 ;

Vu la loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et portant modification de la loi du 19 décembre 1917 ;

Vu l'arrêté du 30 juin 1970 relatif aux émissions de gaz polluants par les moteurs à essence des véhicules ;

Vu l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé ;

Vu l'arrêté du 16 janvier 1975 modifiant l'arrêté du 2 janvier 1975 précité ;

Vu l'arrêté du 16 janvier 1975 relatif à l'homologation des véhicules équipés de moteur à allumage commandé en ce qui concerne les émissions de gaz polluants par le moteur conformément aux dispositions du règlement n° 15 annexé à l'accord de Genève du 20 mars 1958 ;

Sur la proposition du directeur des routes et de la circulation routière, du directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et du directeur général de la santé,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. — Au sens du présent arrêté, on entend par ancien cahier des charges les annexes de l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. (Communauté économique européenne) des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé, et par nouveau cahier des charges les annexes de l'arrêté cité ci-dessus modifiées par l'arrêté du 16 janvier 1975.

Art. 2. — Les véhicules automobiles soumis aux dispositions du titre II du code de la route, équipés de moteurs à essence dont la puissance administrative dépasse 1 CV, doivent être conformes aux prescriptions techniques de l'ancien ou du nouveau cahier des charges, dans les conditions définies par les articles 3 à 13 ci-après.

Art. 3. — Lors des réceptions par type ou à titre isolé de véhicules neufs, le demandeur devra fournir un procès-verbal émanant d'un laboratoire agréé par le ministre de l'équipement, le ministre de la qualité de la vie et le ministre de la santé attestant que le véhicule présenté à la réception ou un autre véhicule représentatif de la série est conforme aux prescriptions de l'article 2 ci-dessus.

Dans le cas des réceptions à titre isolé de véhicules neufs, le procès-verbal pourra être établi par le demandeur et sous sa responsabilité.

Les ingénieurs chargés de la réception peuvent ne pas exiger la présentation du procès-verbal visé aux alinéas ci-dessus s'ils estiment que le véhicule présenté à la réception ne diffère d'un véhicule déjà réceptionné et sur lequel la conformité avec les prescriptions de l'article 2 a été contrôlée que sur des points ne risquant pas d'avoir une influence sur les résultats des essais prévus au cahier des charges.

Art. 4. — Le laboratoire de l'union technique de l'automobile, du motorcycle et du cycle (U. T. A. C.), autodrome de Linas-Monthéry, 91 - Monthéry, est agréé pour effectuer les contrôles visés à l'article 3 du présent arrêté ; ces contrôles sont à la charge du demandeur.

Art. 5. — Sous réserve de l'application des articles 8, 9, 10, 11 et 13 ci-dessus, le procès-verbal prévu à l'article 3 ci-dessus peut être remplacé :

Soit par une communication émanant de l'administration compétente d'un Etat adhérent au règlement n° 15 annexé à l'accord de 1958 concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur et conformes à l'annexe II de ce règlement.

Soit, en application de la directive du conseil des ministres des communautés européennes du 20 mars 1970 susvisée, par une communication conforme au modèle figurant en annexe VII de l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé.

Art. 6. — Les véhicules en circulation ayant un kilométrage d'au moins 3 000 km pourront être soumis à des contrôles ayant pour but de vérifier que la teneur en monoxyde de carbone des gaz d'échappement émis au régime de ralenti ne dépasse pas 4,5 p. 100 et constitués par des essais du type II.

Art. 7. — L'essai prévu à l'article 6 ci-dessus sera effectué à l'arrêt dans les conditions prévues aux paragraphes 1.3, 1.4, 2.1 et 2.2 de l'annexe 4 de l'arrêté du 2 janvier 1975 relatif à la réception C. E. E. des véhicules en ce qui concerne la limitation des émissions de gaz polluants en provenance des moteurs à allumage commandé.

En outre, sur les véhicules ayant des sorties d'échappement multiples, on procédera aux mesures des teneurs dans les différentes sorties et on effectuera leur moyenne arithmétique.

Les mesures des teneurs en monoxyde de carbone et en dioxyde de carbone devront être effectuées avec des appareils répondant aux prescriptions imposées par la réglementation sur les instruments de mesure.

Art. 8. — Sont soumis à l'essai de type I décrit à l'ancien cahier des charges :

Les véhicules réceptionnés par type à partir du 1^{er} octobre 1971, s'ils comportent un moteur d'un type nouveau, c'est-à-dire n'ayant jamais été monté sur un véhicule ayant donné lieu à une réception par type :

Les véhicules mis en circulation pour la première fois à partir du 1^{er} septembre 1972.

Art. 9. — Seront soumis à l'essai du type I décrit au nouveau cahier des charges les véhicules mis en circulation à dater du 1^{er} octobre 1975.

Art. 10. — Sont soumis à l'essai du type II décrit à l'ancien cahier des charges les véhicules mis en circulation avant le 1^{er} octobre 1976 ainsi que les véhicules équipés d'un moteur dont l'alimentation est du type à injection si leur mise en circulation est postérieure au 1^{er} janvier 1971.

Art. 11. — Seront soumis à l'essai du type II décrit au nouveau cahier des charges les véhicules mis en circulation à dater du 1^{er} octobre 1976.

Art. 12. — Les dispositions des articles 6 et 7 ci-dessus relatifs au contrôle de la teneur en monoxyde de carbone émis au régime du ralenti par les véhicules immatriculés pour la première fois à partir du 1^{er} janvier 1960.

Art. 13. — Sont soumis au contrôle des émissions de gaz de carter décrit à l'ancien cahier des charges :

Les véhicules réceptionnés par type à partir du 1^{er} avril 1965 s'ils comportent un moteur d'un type nouveau, c'est-à-dire n'ayant jamais été monté sur un véhicule ayant donné lieu à une réception par type ;

Les véhicules réceptionnés par type à partir du 1^{er} janvier 1966 si le moteur de ces véhicules est d'un type équipant des véhicules réceptionnés par type avant le 1^{er} avril 1965 ;

Les véhicules neufs réceptionnés à titre isolé à partir du 1^{er} septembre 1970.

Seront soumis au contrôle des émissions de gaz de carter décrit au nouveau cahier des charges les véhicules réceptionnés par type à partir du 1^{er} octobre 1975.

Art. 14. — L'arrêté du 30 juin 1970 relatif aux émissions de gaz polluants par les moteurs à essence des véhicules est abrogé.

Art. 15. — Le directeur des routes et de la circulation routière, le directeur de la prévention des pollutions et des nuisances et le directeur général de la santé sont chargés de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 16 janvier 1975.

Le ministre de l'équipement,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes et de la circulation routière,
MICHEL FÈVE.

Le ministre de la qualité de la vie,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions et des nuisances,
JEAN-FRANÇOIS SAGLIO.

Le ministre de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,
PIERRE CHARBONNEAU.

- Arrêté du 26 février 1976 relatif aux dispositifs "économiseurs de carburant et antipollution".

Dispositifs antipollution et dispositifs économiseurs de carburant destinés à être installés sur les véhicules en service.

Le ministre de l'équipement,

Vu le code de la route, et notamment ses articles R. 69 et R. 109-2 ;

Vu l'arrêté du 18 janvier 1975 relatif aux émissions de gaz polluants par les moteurs à essence des véhicules ;

Vu la circulaire n° 75-43 du 7 mars 1975 relative à la mesure de la consommation conventionnelle de carburant des voitures particulières,

Arrête :

Art. 1^{er}. — Le cahier des charges annexé au présent arrêté définit les essais et critères dont l'ensemble permet d'évaluer les performances que peuvent offrir les dispositifs antipollution et économiseurs de carburant destinés à être installés sur les véhicules en service.

Art. 2. — Les critères retenus permettent de distinguer deux fonctions : antipollution et économiseur d'essence. Chaque dispositif peut être homologué pour l'une ou l'autre de ces fonctions, ou pour les deux, et pour un ou plusieurs types de véhicules.

Art. 3. — Les fabricants ou leurs représentants accrédités pourront demander l'homologation des dispositifs qu'ils mettent sur le marché. L'homologation sera donnée aux types de dispositifs dont un élément aura subi avec succès, dans un laboratoire agréé, les essais et contrôles prévus par le cahier des charges. Un numéro d'homologation sera donné à chaque type homologué.

Art. 4. — La décision d'homologation spécifiera la ou les fonctions remplies par le dispositif ainsi que la liste des véhicules pour lesquels il est homologué.

Art. 5. — Aucun dispositif homologué en application du présent cahier des charges ne pourra être mis en vente s'il n'est accompagné d'une notice technique conforme à l'appendice 7 du cahier des charges spécifiant :

Les types de véhicules pour lesquels le dispositif est homologué ;
Pour chaque type de véhicule ayant subi les essais de qualification, les résultats des mesures effectuées.

Art. 6. — Le laboratoire de l'U. T. A. C. est agréé pour effectuer les essais prévus au cahier des charges annexé au présent arrêté. Les essais sont à la charge du demandeur.

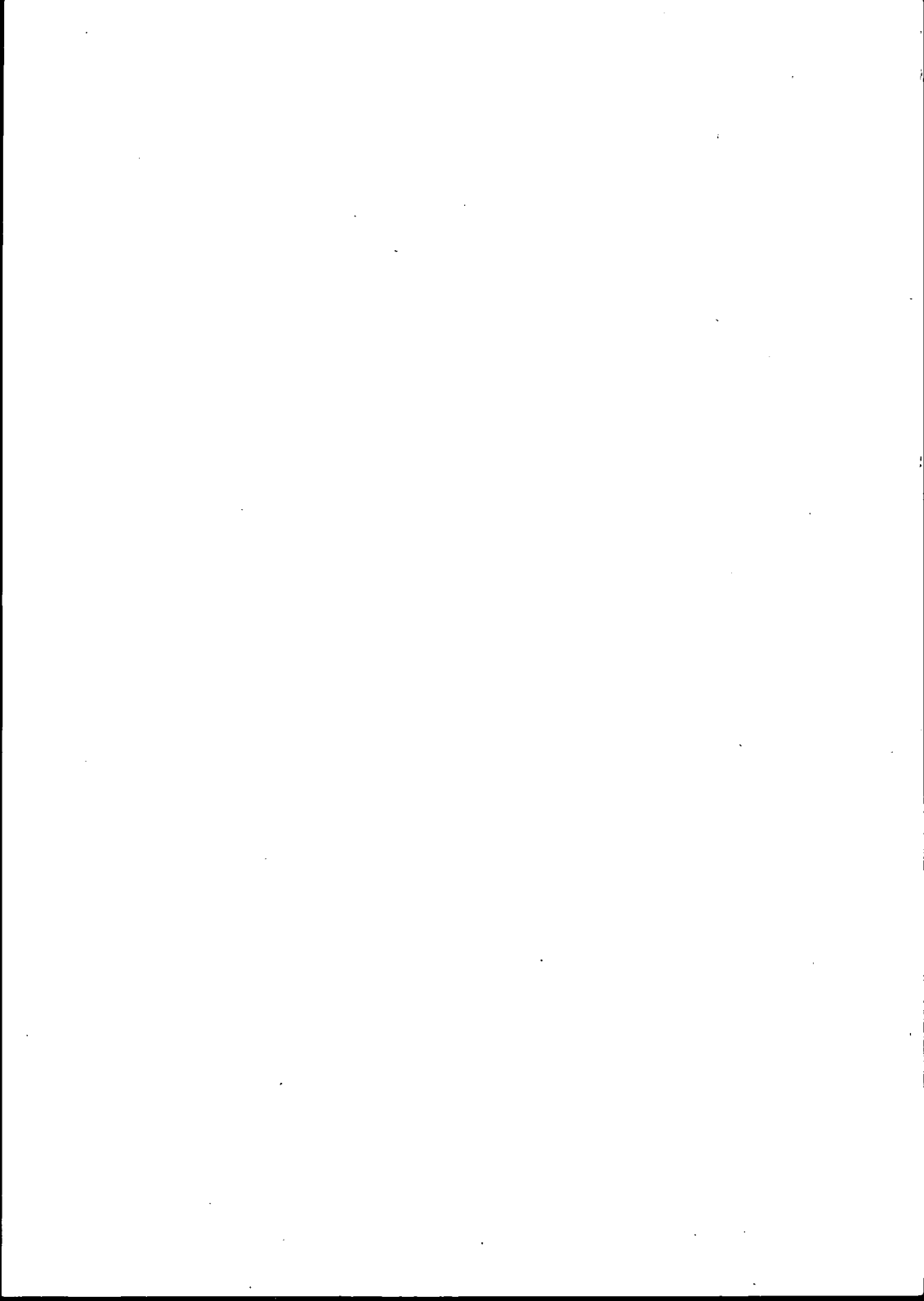
Art. 7. — Le contrôle de la conformité des dispositifs mis en vente aux types homologués sera effectué dans les conditions prévues par l'article R. 109-2 du code de la route.

Art. 8. — Le directeur des routes et de la circulation routière est chargé de l'application du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 26 février 1976.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur des routes et de la circulation routière,
M. FEVE.





MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT
direction des routes et de la circulation routière