



SP43_02

L'automobile d'aujourd'hui suscite trois thèmes de discussion lorsqu'il est question de l'environnement et de sa protection:

- Emissions des gaz d'échappement
- Consommation de carburant
- Bruits

Le programme auto-didactique vous permettra de vous informer en détail au sujet des **émissions de gaz d'échappement des véhicules automobiles.**

L'objet de cette brochure ne se résume pas à la technique des véhicules, mais il fournit des informations plus approfondies, concernant par exemple la méthode de mesure et des normes.

Ces informations ne doivent pas vous abstenir de connaître les lois en vigueur, car les normes et la réglementation légale prescrites évoluent constamment, au rythme des développements techniques.

Sommaire

	Evolution de la circulation	4
	Composants des gaz d'échappement	5
	Réduction	12
	Méthode de mesure	17
	Normes	20
	Contrôlez vos connaissances	22

Vous trouverez dans le Manuel de réparation des remarques concernant les révisions et l'entretien, ainsi que des instructions pour les réglages et les réparations.



Evolution de la circulation

Mobile et flexible

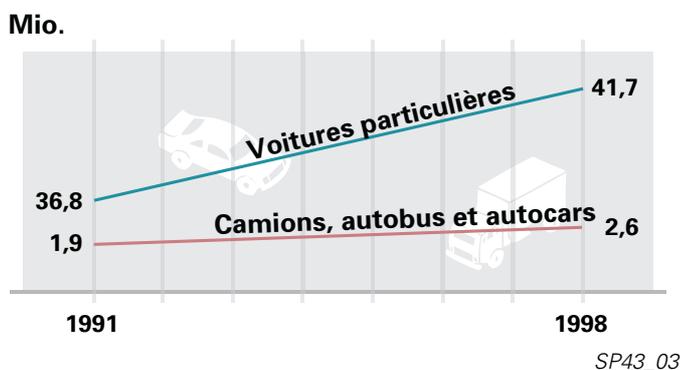
Les transports de personnes et de marchandises sont vitaux pour l'économie et simultanément l'un des piliers de la prospérité. Des millions d'emplois dépendent directement ou indirectement de l'auto.

Au cours des dernières années le parc automobile a augmenté rapidement, en Allemagne par exemple, et a atteint près de 42 millions d'unités en 1998.

Ce substantiel volume illustre le besoin prononcé de flexibilité et de mobilité des gens (possibilité d'aller d'un endroit à un autre sans aucune difficulté).

Il est impératif que les transports des marchandises par route soient très souples et réagissent rapidement. Les biens acheminés doivent être livrés "juste-à-temps". Malgré la densité du trafic, la route demeure l'infrastructure la plus flexible capable de répondre à de tels impératifs.

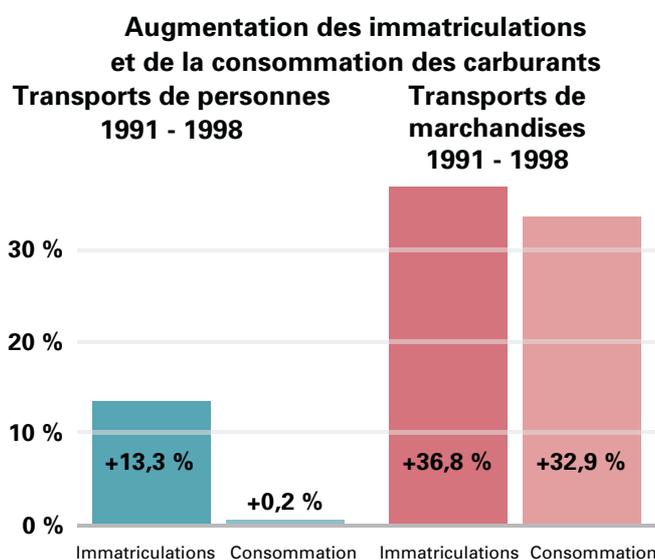
**Nombre de véhicules immatriculés
(Exemple: République fédérale d'Allemagne)**



L'interaction entre le véhicule automobile et l'environnement revêt un rôle toujours plus significatif suite à la progression du nombre d'immatriculations.

Le pourcentage d'émissions des gaz d'échappement nocifs pour l'environnement doit dans l'avenir continuer de régresser dans le monde entier.

L'industrie automobile tente de s'opposer à un renforcement des émissions des gaz d'échappement via des innovations spécialement étudiées à cet effet. Une comparaison entre la consommation de carburant et les nouvelles immatriculations en Allemagne atteste le succès obtenu en empruntant cette voie. La consommation de carburant accuse une hausse minimale, alors que les nouvelles immatriculations de voitures particulières se sont accrues de 13 % environ.



Cette réjouissante évolution n'est pas due au hasard et a une explication. En instituant de sévères normes et promulguant des incitations fiscales le législateur motive l'industrie automobile et les utilisateurs. Ainsi sensibilisés à la protection de l'environnement, l'une cherche à développer des véhicules plus propres et les autres à en acheter des moins polluants.

Composants des gaz d'échappement

Aperçu

Dans des conditions idéales, la combustion intégrale du carburant génère, en fin de processus, du CO_2 et du H_2O .

Lors d'une combustion réelle à l'intérieur d'un moteur du véhicule, les gaz d'échappement peuvent toutefois contenir d'autres composants aussi, à savoir

- hydrocarbures imbrûlés,
- Hydrocarbures partiellement brûlés,
- Produits thermiques du cracking ainsi que produits en découlant (particules de suie entre autres),
- oxydes d'azote et
- dioxyde de soufre (issus des impuretés du carburant).

Lorsque l'on parle de la composition des gaz d'échappement des véhicules à moteur, les termes ci-dessous, parmi d'autres, reviennent continuellement:

- Monoxyde de carbone,
- Hydrocarbures,
- Oxydes d'azote et
- Particules de suie.

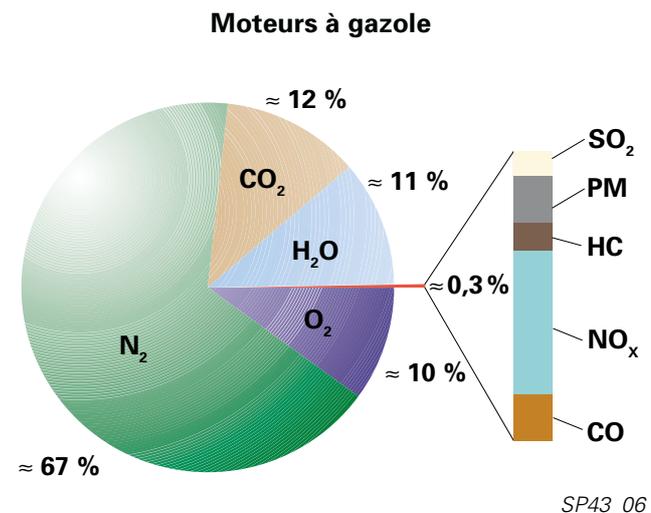
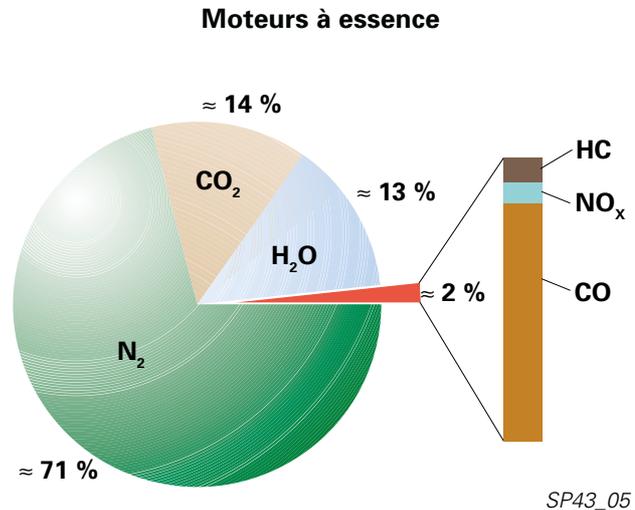
On omet pourtant, dans la majorité des cas, de spécifier que ces éléments ne forment qu'une fraction de la quantité totale des gaz d'échappement.

Les synoptiques suivants vont donc indiquer la composition approximative des gaz d'échappement, aussi bien pour les moteurs à essence que ceux à gazole.

Sous l'action des rayons solaires, les oxydants tels que l'ozone, le nitrate de peroxyde ou des peroxydes organiques peuvent être générés par une partie des composants des gaz d'échappement.

La composition des gaz d'échappement peut être influencée par maintes mesures "au niveau du moteur" et par "traitement ultérieur" en vue de réduire ou d'éviter ces composants nocifs.

Composants des gaz d'échappement des moteurs à essence et moteurs à gazole

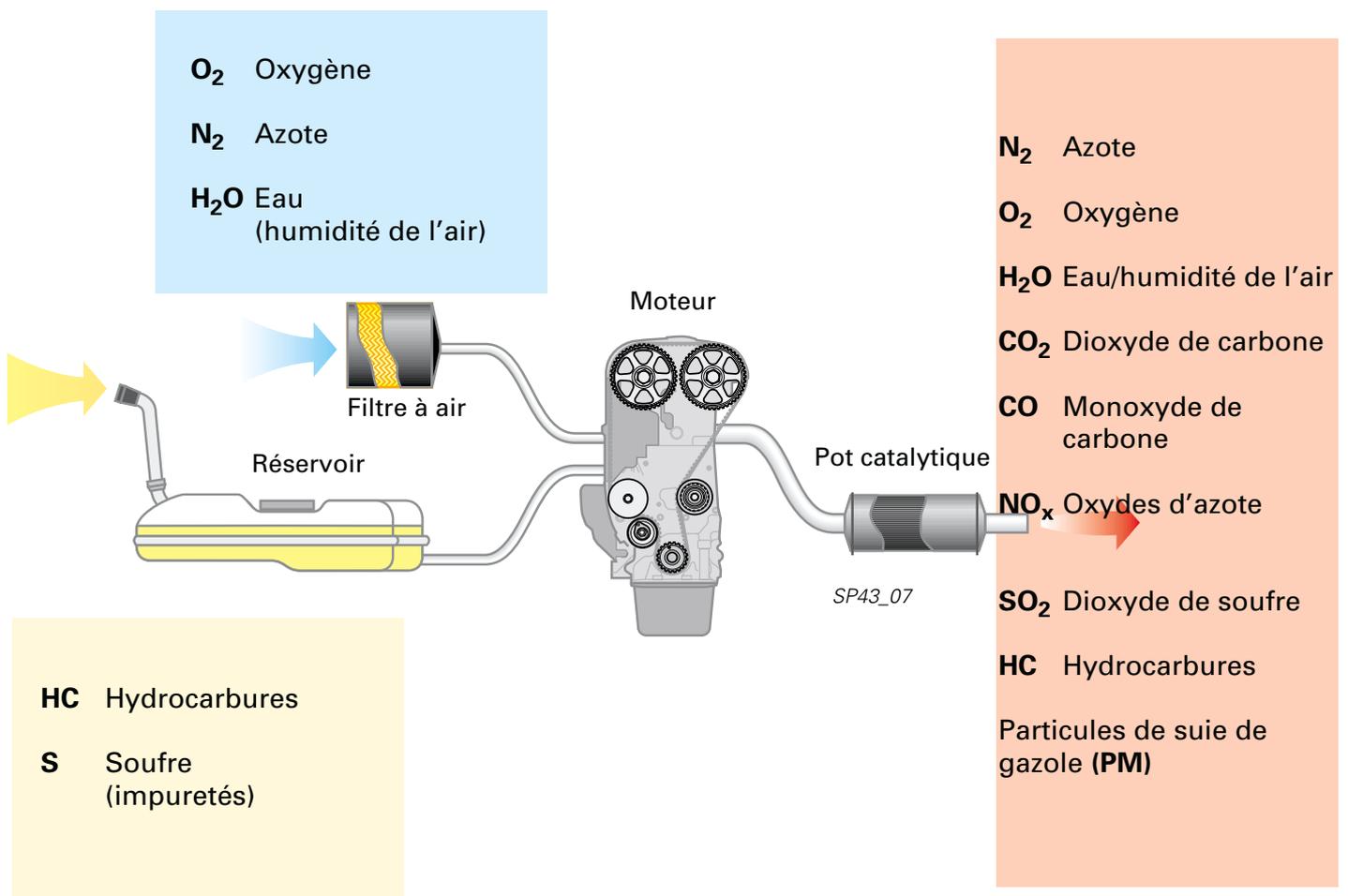


- N_2 - Azote
- O_2 - Oxygène
- H_2O - Eau/humidité de l'air
- CO_2 - Dioxyde de carbone
- CO - Monoxyde de carbone
- NO_x - Oxydes d'azote
- SO_2 - Dioxyde de soufre
- HC - Hydrocarbures
- PM - Particules de suie (Particulate Matter)

Composants des gaz d'échappement

Composants à l'entrée et à la sortie de la combustion

Ci-dessous un aperçu schématique des composants qui pénètrent dans le moteur et en ressortent lors de la combustion.



Description des composants des gaz d'échappement

L'azote - N_2 est un gaz ne brûlant pas, incolore et inodore, non toxique.

Il s'agit du composant essentiel de l'air respiré (78 % N_2 , 21 % O_2 , 1 % d'autres gaz) et il arrive au moteur via l'air aspiré.

La majeure partie de l'azote ressort avec les gaz d'échappement, sous sa forme initiale, donc sans aucune modification. Une petite partie se lie à l'oxygène et devient des oxydes d'azote NO_x (NO , N_2O et NO_2).

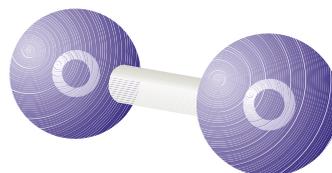


SP43_08

L'oxygène O_2 est un gaz incolore, inodore, insipide, non toxique.

Il s'agit du principal composant de l'air que nous respirons.

Il est aspiré via le filtre à air et est absolument indispensable pour la combustion à l'intérieur du moteur.



SP43_09

L'eau - H_2O est aspirée avec l'air (humidité de l'air) via le filtre à air. Elle est en outre produite par la condensation lors de la combustion "froide" durant la phase de montée en température.

Il s'agit d'un composant inoffensif des gaz d'échappement.



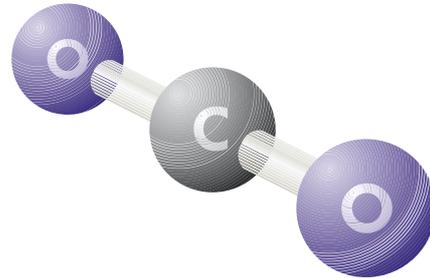
SP43_10

Composants des gaz d'échappement

Le dioxyde de carbone – CO₂ est un gaz incolore, incombustible, pas toxique. Il résulte de la combustion de carburants contenant du carbone (essence, gazole aussi par ex.). Le carbone se combine alors à l'oxygène.

Suite à la discussion déclenchée par la modification du climat (réchauffement de l'atmosphère - effet de serre), le public est dorénavant plus conscient des émissions de CO₂.

Le CO₂ attaque la couche d'ozone et nous sommes donc moins bien protégés contre les rayons ultra violets du soleil.



SP43_11

Le monoxyde de carbone – CO est un gaz incolore et inodore, explosif et **toxique!**

De faibles concentrations dans l'air respiré sont déjà mortelles suite à un blocage du transport de l'oxygène des globules rouges. En concentration normale au dehors, il s'oxyde rapidement et devient du CO₂.

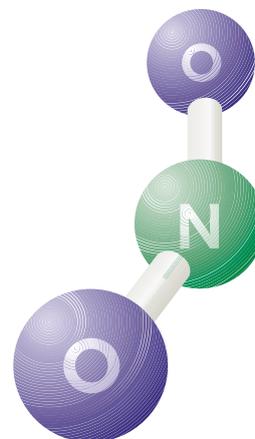


SP43_12

Les oxydes d'azote – NO_x sont des combinaisons entre l'azote et l'oxygène (par ex. NO, N₂O ...). Ils se forment durant la combustion à l'intérieur du moteur, lorsque la pression est forte, les températures élevées et s'il y a un excédent d'oxygène.

Certains oxydes d'azote sont mauvais pour la santé!

Des mesures prises afin de diminuer la consommation de carburant peuvent malheureusement déboucher sur une hausse de la concentration d'oxydes d'azote des gaz d'échappement, une combustion plus efficace se traduisant par de plus fortes températures à l'intérieur de la chambre de combustion.



SP43_13

Le dioxyde de soufre – SO₂ est un gaz non combustible, incolore, d'une odeur très âcre.

Il favorise les maladies des voies respiratoires!

Il est observé en faibles quantités dans les gaz d'échappement lorsque du carburant contenant du soufre est utilisé.

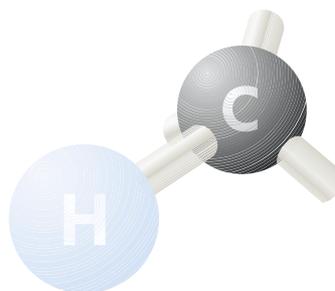
L'émission de dioxyde de soufre dans les gaz d'échappement peut être abaissée en conséquence si l'on réduit la teneur en soufre.



SP43_14

Les hydrocarbures - HC sont des éléments du carburant, qui se manifestent dans les gaz d'échappement après une combustion pas complète. Ils existent sous de multiples formes, non brûlés ou partiellement brûlés (C₆H₆, C₈H₁₈, ...).

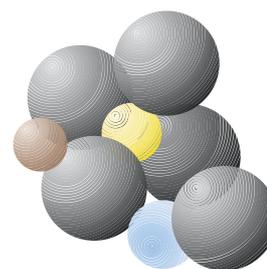
Ils influencent l'organisme de diverses manières. Certains irritent les organes sensoriels, d'autres ont un effet carcinogène (benzol par ex.).



SP43_15

Les substances solides (anglais : Particulate Matter – PM) englobent, selon la législation des USA, chaque matière qui, dans des conditions normales, est contenu dans les gaz d'échappement sous forme de corps solides (cendre, suie) ou liquide.

Les répercussions de la suie sur l'organisme humain n'ont pas encore été complètement élucidées.



SP43_16

Le plomb – Pb Celui-ci endommageant les pots catalytiques, les voitures doivent donc impérativement rouler à l'essence sans plomb. Le plomb a pu intégralement être éliminé des gaz d'échappement des véhicules automobiles depuis l'emploi du carburant n'en ayant plus.

Composants des gaz d'échappement

Evolution de la composition

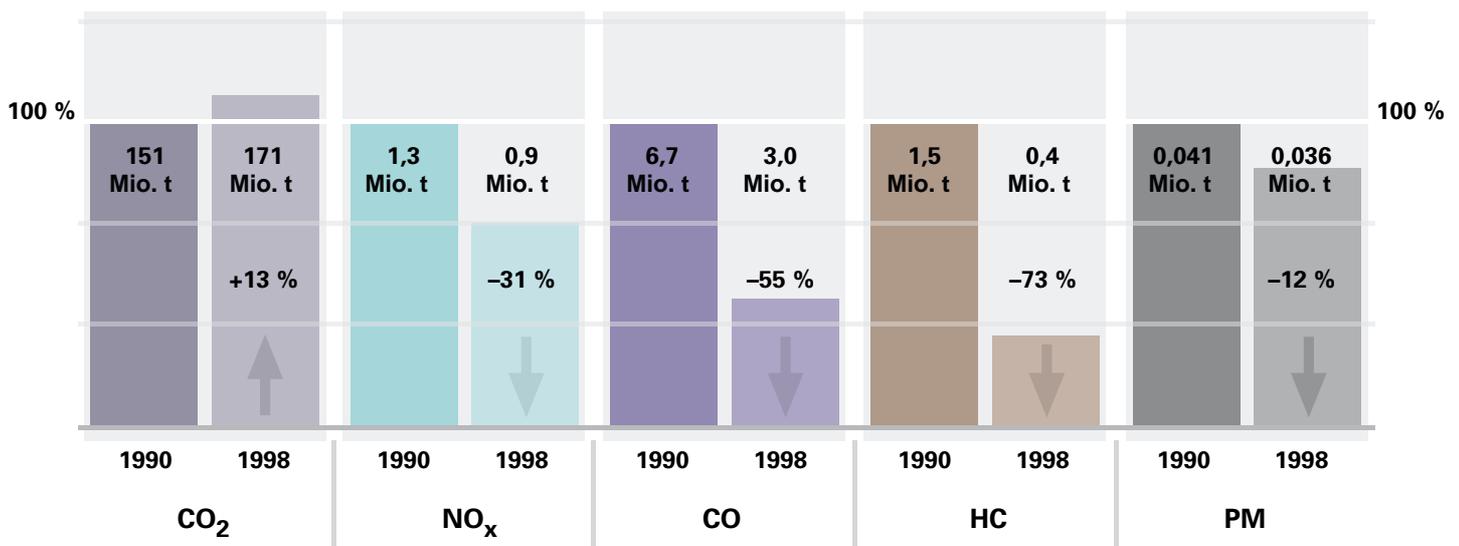
Evolution globale

Au cours des dernières années des résolutions furent prises et des lois votées avec pour objectif la réduction des rejets des substances nocives pour l'air, non seulement en Europe mais à l'échelle de la planète. Dans ce contexte, une attention toute spéciale a été également accordée à la circulation routière devenant toujours plus dense. Motivée par le renforcement des dispositions régissant les gaz d'échappement aux Etats-Unis, en Europe, l'industrie automobile mit alors au point des techniques plus évoluées et d'une efficacité supérieure, avec pour objectif de réduire et même de supprimer certains polluants dans les gaz d'échappement.

L'évolution des quantités des gaz d'échappement montre que la pollution de l'air due à la circulation routière a nettement régressé entre 1990 et 1998.

Les émissions en question vont encore baisser au fil des années à venir.

Quantités rejetées des principaux composants des gaz d'échappement des véhicules routiers entre 1990 / 1998 (en prenant la République fédérale d'Allemagne comme exemple)



SP43_17

En regardant cette tendance, on constate que le CO₂ forme une exception.

Les rejets de CO₂ dérivent étroitement de la consommation de carburant d'un véhicule.

De nouvelles techniques ont certes permis de faire reculer la consommation, mais un supplément d'immatriculations et une tendance en faveur de véhicules plus puissants et plus lourds ont été, très récemment, à l'encontre de ce développement positif.

On a réussi entre-temps à atténuer le renforcement des émissions de CO₂, et on s'attend même à un recul de celui-ci dans l'avenir.

Comparaison entre les voitures et les camions

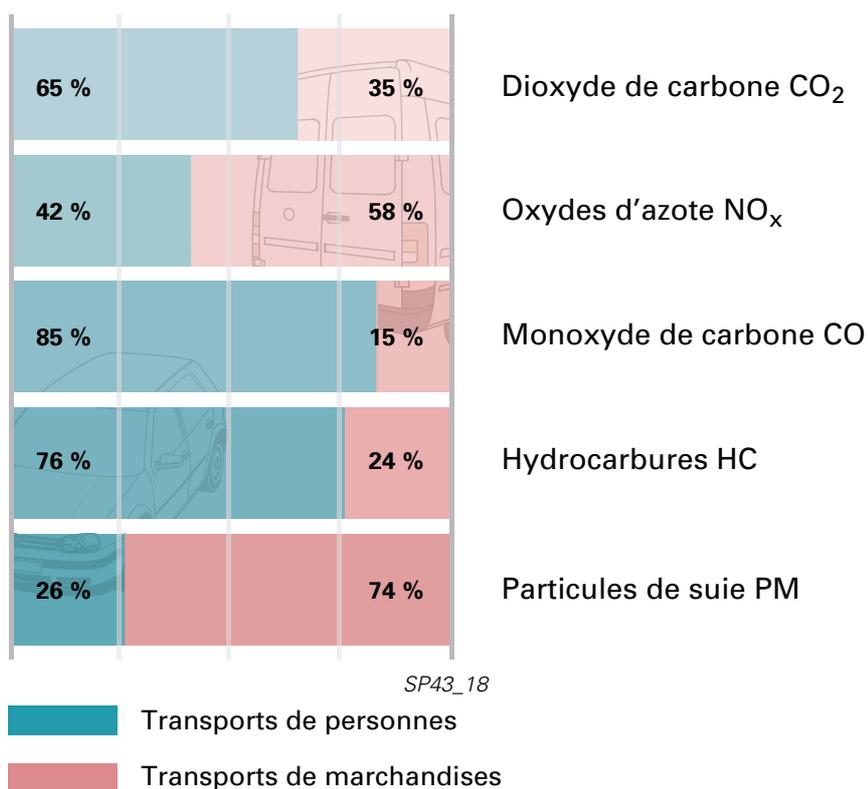
Les ingénieurs chargés de concevoir et réaliser les futurs véhicules doivent, entre autres, clairement définir les éléments de ceux-ci produisant tels ou tels composants des gaz d'échappement.

Une comparaison entre les proportions des composants des gaz d'échappement montre la différence entre les voitures et les camions.

Bien que les camions transportant les marchandises soient nettement moins nombreux que les voitures et couvrent moins de kilomètres, ce sont pourtant les véhicules utilitaires qui sont principalement responsables des rejets de composants bien précis des gaz d'échappement.

Animés par de gros moteurs Diesel, les camions sont à l'origine d'une proportion élevée des oxydes d'azote NO_x et des particules de suie PM, alors que les voitures rejettent la majeure partie de dioxyde de carbone CO_2 , de monoxyde de carbone CO et d'hydrocarbures HC.

Proportions des principaux composants des gaz d'échappement des véhicules routiers 1998 (en prenant la République fédérale d'Allemagne comme exemple)



Réduction

Il ne suffit plus aujourd'hui d'optimiser certains systèmes partiels du véhicule pour ce qui est de la consommation ou de la composition des gaz d'échappement.

Le véhicule en question doit être considéré comme un tout lors de son développement et l'intégralité des systèmes partiels de celui-ci doit être coordonnée.

Abaissement de la consommation de carburant

Aérodynamisme

Des formes optimisées aérodynamiquement entraînent une moindre résistance à l'avancement du véhicule dans l'air. Un faible coefficient est donc indispensable si l'on veut que la consommation de carburant soit basse. Le c_x est par exemple passé chez Volkswagen de 0,45 en moyenne à 0,30 environ. La **Škoda Fabia** a un c_x de 0,31.

Un bon chiffre en l'occurrence. Puisqu'à 100 km/h il faut à peu près 70 % de l'énergie d'entraînement pour vaincre la résistance de l'air.

Allègement du poids

Des standards de sécurité et un confort plus poussé s'opposent à un allègement du poids. Celui-ci doit pourtant reculer si l'on veut moins consommer.

D'où l'obligation de trouver un compromis entre la réduction du poids et les impératifs en matière de sécurité. Ce qu'attestent à l'intérieur du Groupe VW déjà l'Audi A8, l'Audi A2, la Lupo 3L VW et la **Škoda Fabia** également.

Dans cet esprit la **Škoda Fabia** par exemple est équipée de la boîte de vitesses 02T dont le carter est en magnésium.

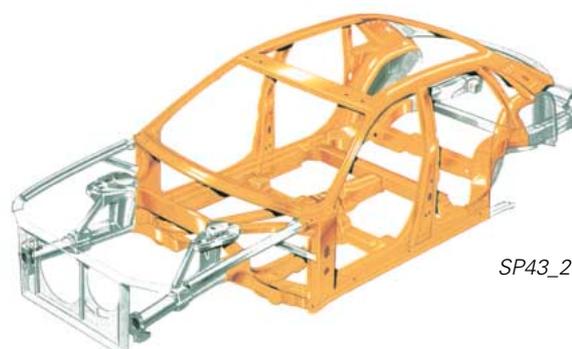
Dans le cadre de cette évolution globale des véhicules, trois stratégies fondamentales de diminution des gaz d'échappement peuvent être décrites:

- Baisse de la consommation de carburant
- Dépollution des gaz d'échappement et post-traitement
- Contrôle du fonctionnement des systèmes importants pour les gaz d'échappement

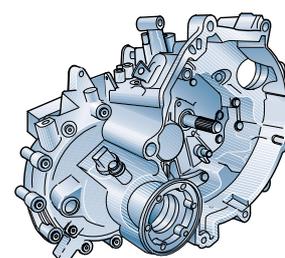
On expliquera ci-après ce que ces notions signifient au niveau des mesures prises afin de les concrétiser.



SP43_19



SP43_20



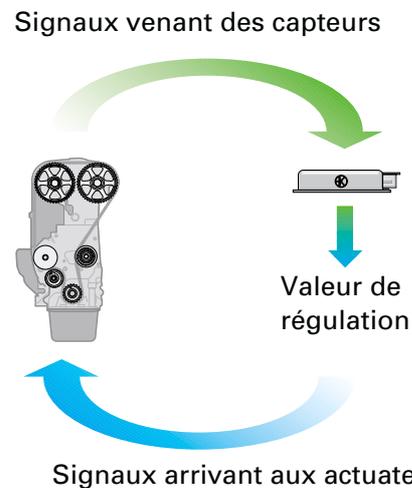
SP43_21

Systèmes de gestion des moteurs

Les actuels systèmes de gestion influencent la totalité des composants réglables (actuateurs) du moteur.

Cela signifiant que des signaux des capteurs, par exemple pour le régime moteur, la masse d'air, la pression de suralimentation ..., sont transmis à l'appareil de commande du moteur, y subissent une analyse et que des valeurs de régulation y sont calculées pour ce qui est de la quantité de carburant à injecter et le moment de l'injection et l'angle d'allumage. Le moteur est donc commandé en fonction de la charge, d'où une optimisation de la combustion.

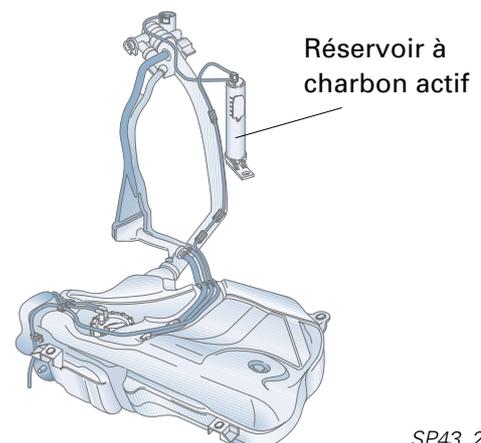
Boucle de régulation de la gestion du moteur



SP43_22

Dégazage du réservoir

L'essence évaporée est récupérée dans un réservoir à charbon actif et envoyée de manière ciblée à la combustion afin que rien des vapeurs s'évaporant dans le réservoir de carburant (hydrocarbures HC) se mêle à l'air extérieur.



SP43_24

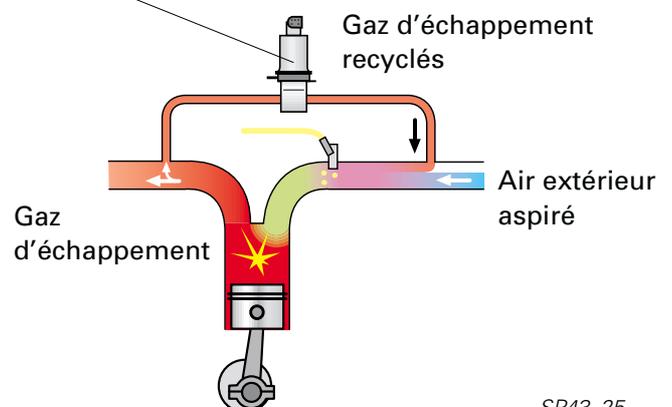
Recyclage des gaz d'échappement

Des gaz d'échappement parviennent à nouveau dans la chambre de combustion. Ce qui entraîne une diminution de la consommation de carburant, de la température maximum de combustion et donc de la proportion de NO_x dans les gaz d'échappement.

Le recyclage de ceux-ci peut être obtenu via

- des chevauchements en conséquence des soupapes ou
- des soupapes pilotées.

Soupape de recyclage des gaz d'échappement



SP43_25

Dépollution des gaz d'échappement

Moteur à essence

La dépollution des gaz d'échappement est effectuée par des pots catalytiques.

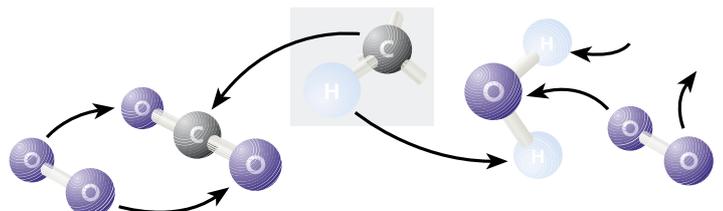
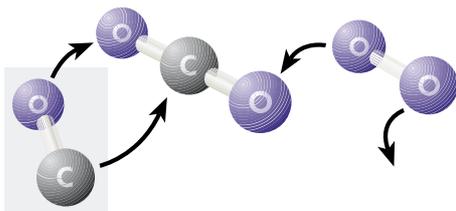
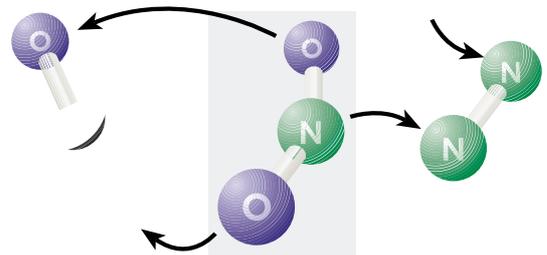
La régulation de ce processus est confiée à l'appareil de commande du moteur. Ceci sur la base des concentrations d'oxygène dans les gaz d'échappement, lesquelles sont signalées par la sonde Lambda.

L'appareil de commande du moteur ajuste le mélange carburant/air sur une proportion $\lambda \approx 1$, autrement dit il fait en sorte que 14,7 kg d'air soient disponibles pour la combustion de 1 kg de carburant (équilibre stœchiométrique).

La dépollution par l'intermédiaire du pot catalytique intervient à partir d'une température de 300°C environ. Lors d'un démarrage à froid, il faut une certaine période de réchauffement avant que cette température soit atteinte. Des pré-pots catalytiques de faibles dimensions placés à proximité du collecteur entrent en action de façon que les gaz d'échappement puissent être dépollués plus tôt. Ils arrivent ainsi rapidement à leur température de service.

La dépollution catalytique comprend deux types de réaction chimique:

- Réduction; du O_2 est retiré des gaz d'échappement
- Oxydation; du O_2 est ajouté au gaz d'échappement (post-combustion du CO et HC)



Moteur à gazole

Les moteurs Diesel fonctionnent avec un excédent d'air dans le mélange carburant/air ($\lambda > 1$). Donc pas de régulation de la proportion d'oxygène dans le mélange de carburant/air.

La dépollution des gaz d'échappement sous forme d'une post-combustion est assurée par un pot catalytique à oxydation. La forte proportion résiduelle d'oxygène des gaz d'échappement est employée pour procéder à cette post-combustion.

D'où une nette réduction des hydrocarbures HC et du monoxyde de carbone CO. Cela voulant dire qu'il n'y a pas de régulation de la dépollution catalytique des gaz d'échappement dans le cas d'un moteur Diesel et qu'un pot catalytique à oxydation ne peut transformer que des composants oxydables de ceux-ci.

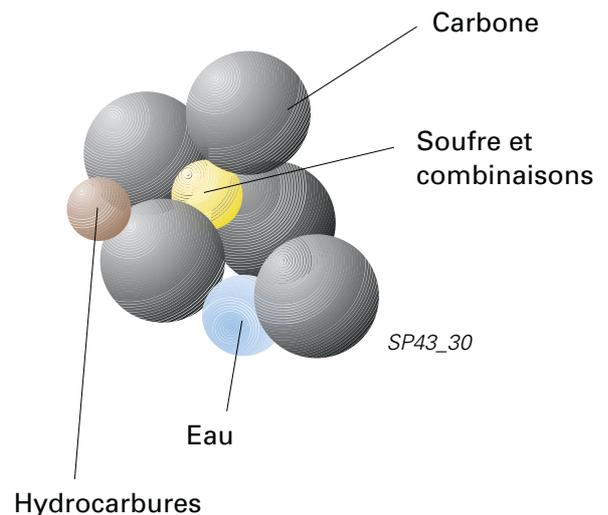
Les oxydes d'azote des gaz d'échappement ne sont pas influencés par cette post-combustion. Ils ne peuvent être réduits qu'en prenant des mesures au niveau de la conception (configuration par exemple de la chambre de combustion et du système d'injection).

Les émissions de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures (HC) et de particules PM (suie) augmentent si la combustion a lieu avec un trop faible excédent d'air. Ces particules de suie typiques pour les moteurs Diesel sont constituées d'un noyau et de plusieurs composants agrégés à celui-ci, seuls les hydrocarbures étant oxydés à l'intérieur du pot catalytique à oxydation. Les particules de suie ne peuvent être récupérées que par des filtres spéciaux.

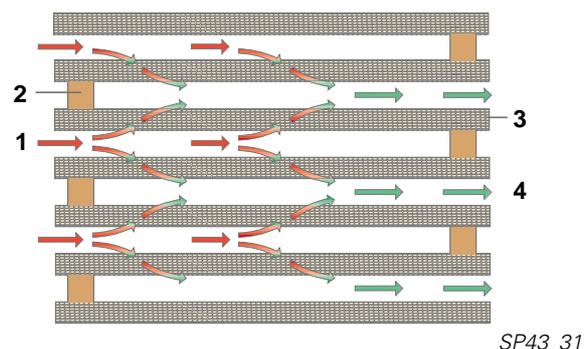
Divers systèmes ont été développés à cet effet (par ex. filtre en paille de fer, filtre monolithique en céramique ou filtre à enroulement en céramique).

Afin qu'ils fonctionnent impeccablement, ces filtres doivent être régénérés à intervalles réguliers via des procédés chimiques ou thermiques.

Principaux composants des particules de suie (PM)



Filtre à suie en céramique (schéma)



- 1 - Entrée des gaz
- 2 - Obturateur en céramique
- 3 - Paroi poreuse inter-cellules
- 4 - Sortie des gaz d'échappement

Réduction

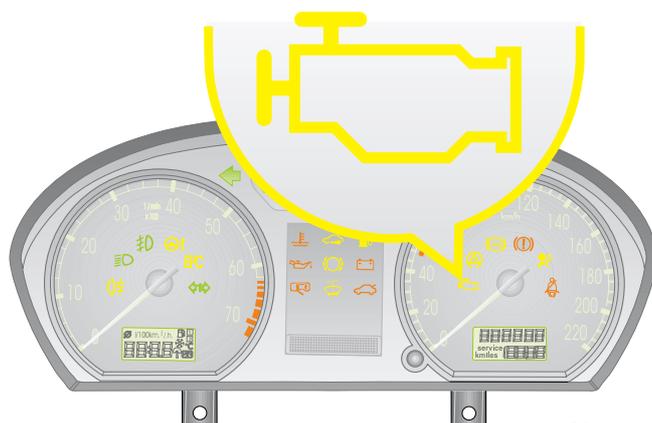
Contrôle des fonctions

Le contrôle des fonctions de la totalité des éléments des systèmes importants pour les gaz d'échappement d'un véhicule à moteur à essence est déjà connu sous le nom de "On-Board-Diagnostic".

Ce diagnostic a été mis en œuvre pour la première fois en Californie. La variante européenne s'appelle "Euro-On-Board-Diagnostic" (EOBD) et est exigée par le législateur depuis début 2000, dans un premier temps, que pour l'homologation des véhicules neufs dotés d'un moteur à essence. Les moteurs Diesel y seront également soumis plus tard.

Les anomalies, qui aggravent la pollution d'un véhicule, sont signalées par le témoin à cet effet, également appelé MIL – (Malfunction Indicator Light) de l'unité d'affichage du porte-instruments.

Les anomalies peuvent en outre être lues via l'interface de diagnostic du véhicule.

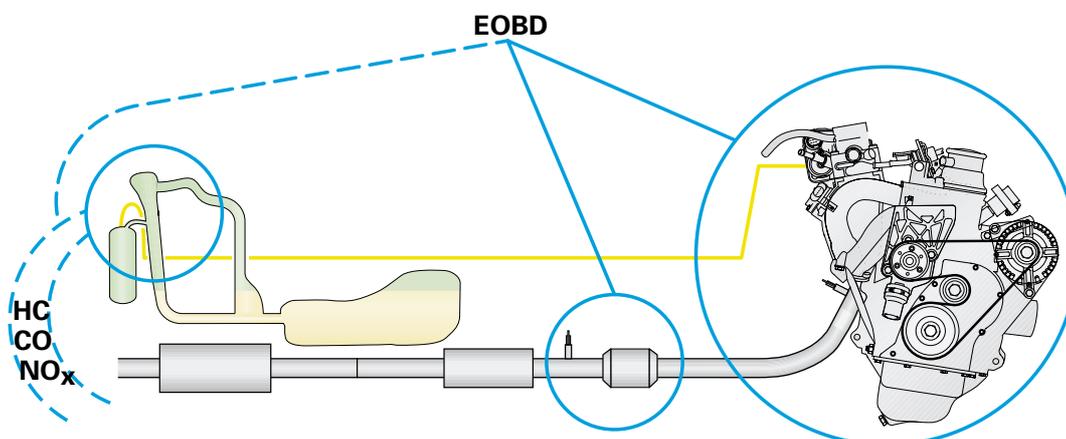


SP43_32



Nota:
Des informations détaillées
concernant ce point figurent dans le
PAD 39 de l'EOBD.

Schéma des composants surveillés par l'EOBD



SP43_33

Méthode de mesure

Exécution

Un essai d'homologation est obligatoire pour tous les nouveaux véhicules.

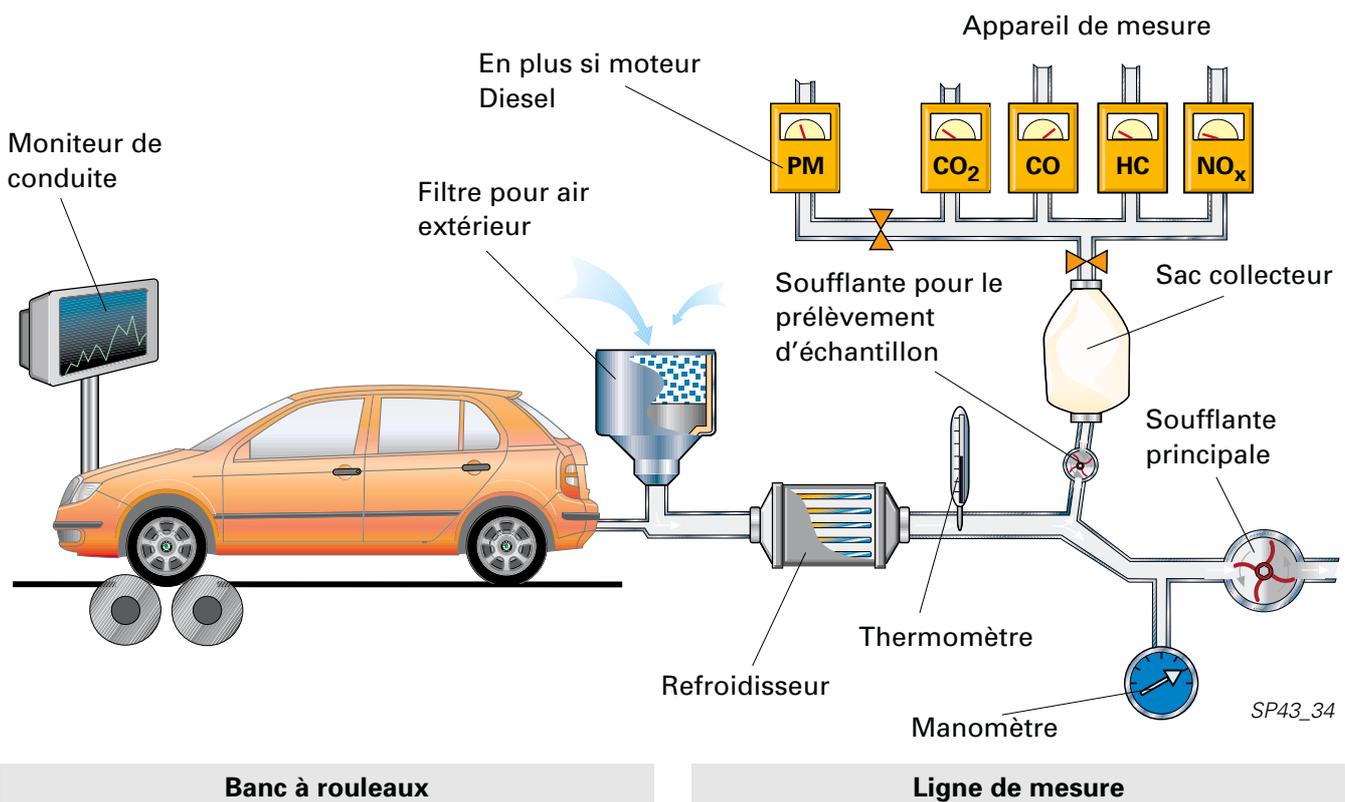
Le contrôle des émissions de gaz d'échappement a également lieu lors de cet essai pour l'homologation, sur un banc à rouleaux et au moyen d'un dispositif de mesure prescrit.

Un cycle fixé à l'avance, qui correspond aux conditions réelles de circulation, est alors "simulé". On obtient ainsi des résultats reproductibles et comparables entre eux du test des gaz d'échappement.

Le dispositif de mesure procède à la saisie et l'analyse des composants des gaz d'échappement selon la méthode de dilution **CVS** (**C**onstant **V**olume **S**ampling – prélèvement constant d'échantillons).

Contrôle:

- Le cycle de conduite prescrit est simulé.
- Les gaz d'échappement sont alors aspirés par la soufflante principale et conjointement à l'air extérieur filtré, dans un mélange air/gaz d'échappement défini de manière homogène. La quantité d'air/gaz d'échappement aspirée est toujours la même. Moins d'air extérieur est aspiré si le véhicule produit plus de gaz d'échappement (par ex. en accélérant); plus d'air est aspiré si le véhicule produit moins de gaz d'échappement.
- Une quantité constante est prélevée en permanence dans le mélange d'air/gaz d'échappement et pompée dans le sac collecteur.
- Les composants de gaz d'échappement dans le mélange collecté d'air/gaz d'échappement sont alors mesurés, en les rapportant au "trajet" total et forment le résultat de la mesure (en gramme/kilomètre).



Méthode de mesure

Cycles de conduite

Contrairement à la collecte des gaz d'échappement et à la détermination des émissions, les cycles de déplacement prescrits ne sont pas identiques dans tous les pays.

Dans l'UE, jusqu'en 1999, le **NCEC (Nouveau Cycle Européen de Conduite)** était obligatoire. Il était caractérisé par un fonctionnement préalable de 40 secondes avant de commencer la mesure des gaz rejetés. Cette phase préalable pourrait également être appelée celle de la montée en température.

Cette phase préalable a été supprimée du cycle de conduite précédent lors de l'entrée en vigueur de la norme de dépollution UE III le 01.01.2000.

La mesure commence ainsi immédiatement avec le démarrage du moteur.

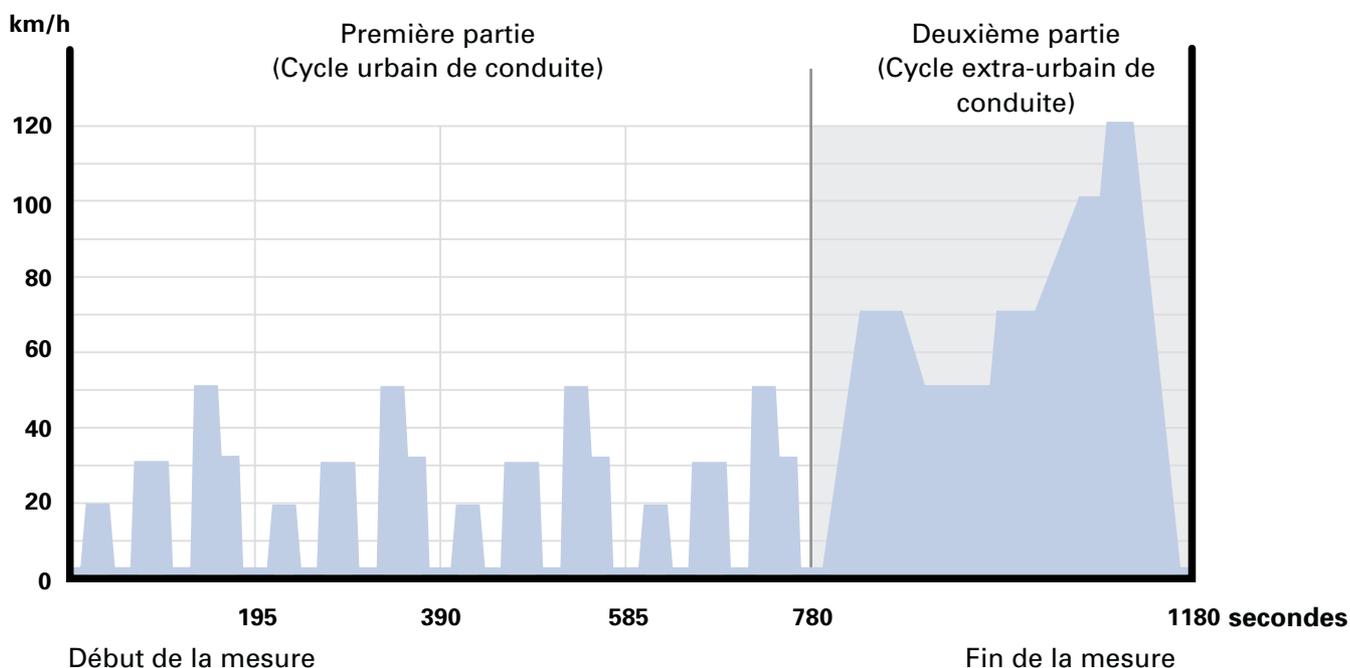
La suppression de la phase préalable rend le procédé de mesure plus contraignant étant donné que la totalité des composants des gaz d'échappement générée après un démarrage à froid et durant la montée en température du pot catalytique, sont pris en compte dans le résultat de la mesure.



Nota:

Les dénominations suivantes sont également devenues courantes pour le NCEC:

- Cycle de conduite MVEG (Motor Vehicle Emission Group) du groupe compétent d'experts de l'UE
- Cycle de conduite ECE/CE



Caractéristiques

Longueur du cycle: 11,007 km
Vitesse moyenne: 33,6 km/h
Vitesse maximale: 120 km/h

SP43_35

Les normes européennes de dépollution sont souvent comparées à celles des Etats-Unis, ceux-ci jouant en effet un rôle de précurseur quant à la réduction légale des émissions de gaz d'échappement.

Une comparaison directe des valeurs limites n'est toutefois pas possible à cause des différences.

Ce qu'illustrent les cycles de conduite en les mettant côte à côte.

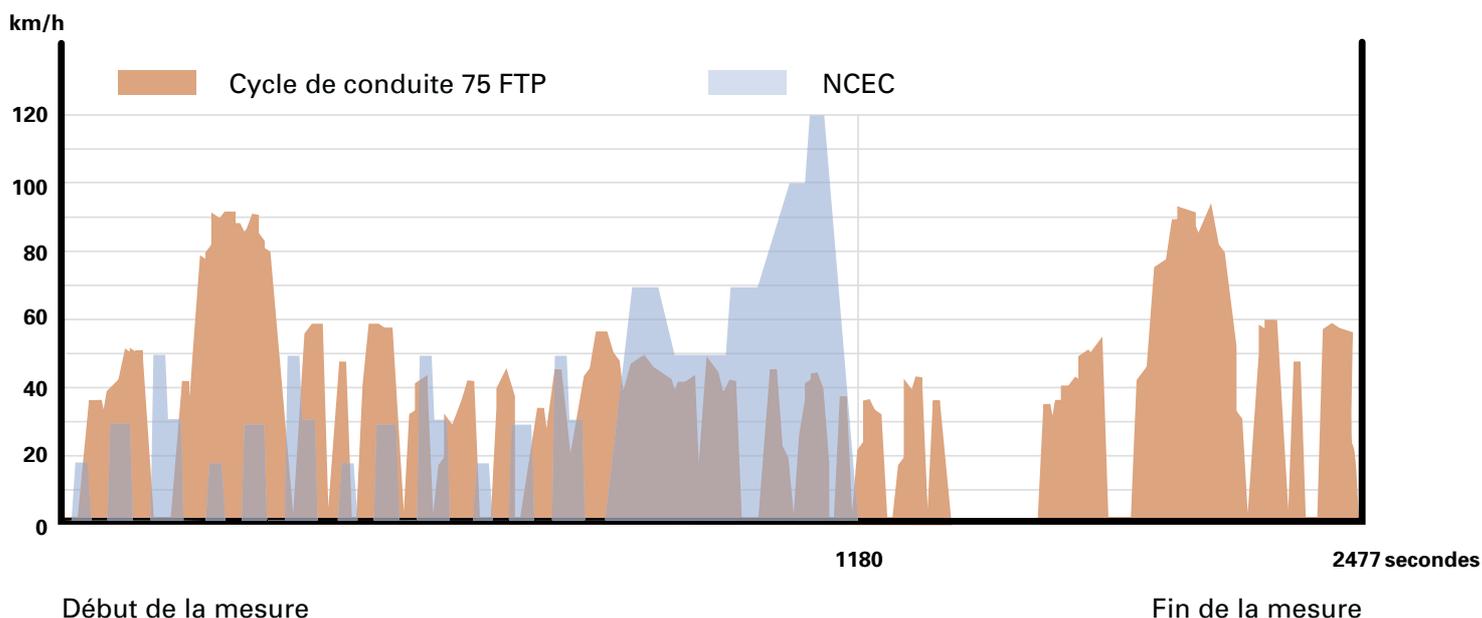
De surcroît, en Europe, les résultats des tests sont exprimés en gramme par kilomètre (g/km), alors qu'aux Etats-Unis ils le sont en gramme par mile (g/mile).

Les deux courbes de l'illustration ci-dessous sont superposées afin de bien mettre en relief les différences entre le NCEC européen et le cycle 75 FTP américain (Federal Test Procedur).

Différences:

- Durée du test
- Vitesse moyenne
- Vitesse maximum
- Intervalles entre les vitesses et
- Phase de départ

La phase de départ du cycle 75 FTP tout particulièrement est plus sévère que le cycle NCEC vu que les vitesses sont supérieures en cas de démarrage à froid et durant la montée en température du pot catalytique.



Nota:
Les valeurs limites sont déterminées d'après le cycle 75 FTP américain entre autres en Argentine, Australie, Brésil, Canada, Mexique et Corée du Sud également.

SP43_36

Normes

Normes pour les émissions des gaz d'échappement des voitures particulières

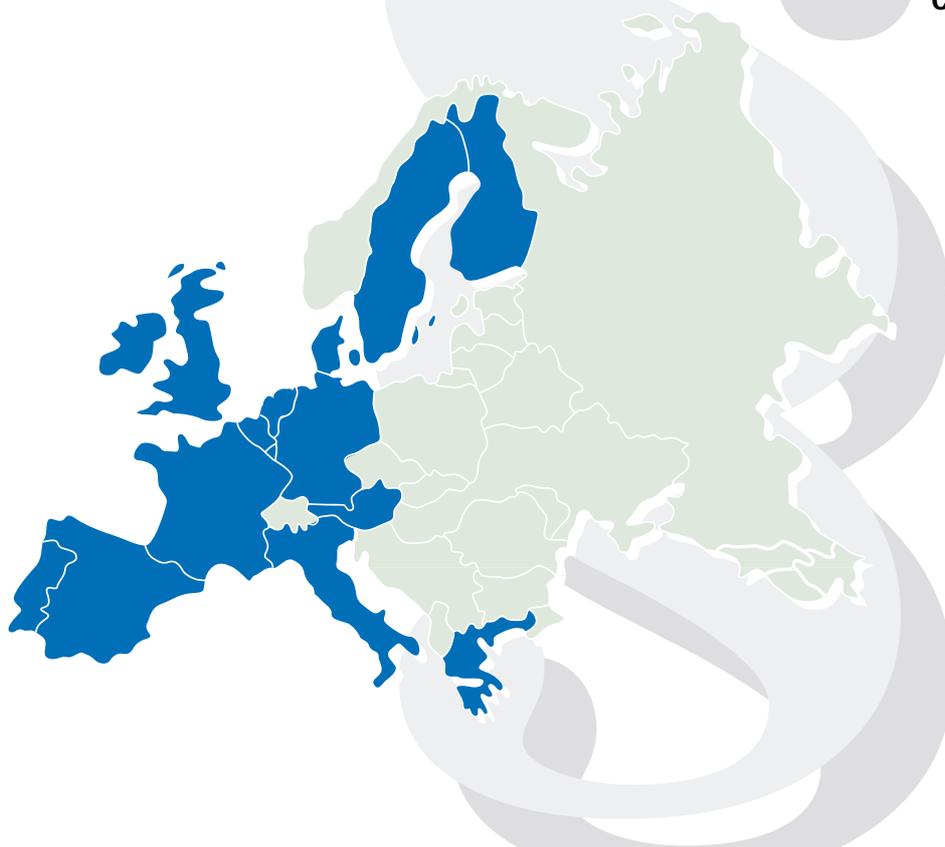
Un pas important sur le chemin menant à un marché européen intérieur homogène réside dans l'uniformisation des directives légales, de manière à y garantir une libre circulation des marchandises et des services.

Ce qui exige des directives de contrôle similaires dans chaque pays. Ce qui est obtenu en reprenant la réglementation de la CE dans le droit national, soit en les y ajoutant ou en les mettant à sa place.

Après avoir expliqué les méthodes de mesure, nous allons décrire l'évolution des valeurs limites fixées pour les gaz d'échappement des voitures particulières.

Les valeurs limites imposées doivent être respectées afin qu'une homologation soit délivrée à un nouveau modèle de véhicule. Ce programme auto-didactique illustre exclusivement l'évolution en la matière à l'intérieur de l'UE.

La législation réglementant les gaz d'échappement dans les pays de l'UE est fondée sur le **règlement ECE R15** et la **directive Gaz d'échappement 70/220/CEE** et leurs avenants.



Calendrier des normes

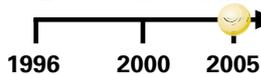
UE II valable dans UE:



UE III valable dans UE:



UE IV valable dans UE:



● valable depuis ...

● valable jusqu'à ...

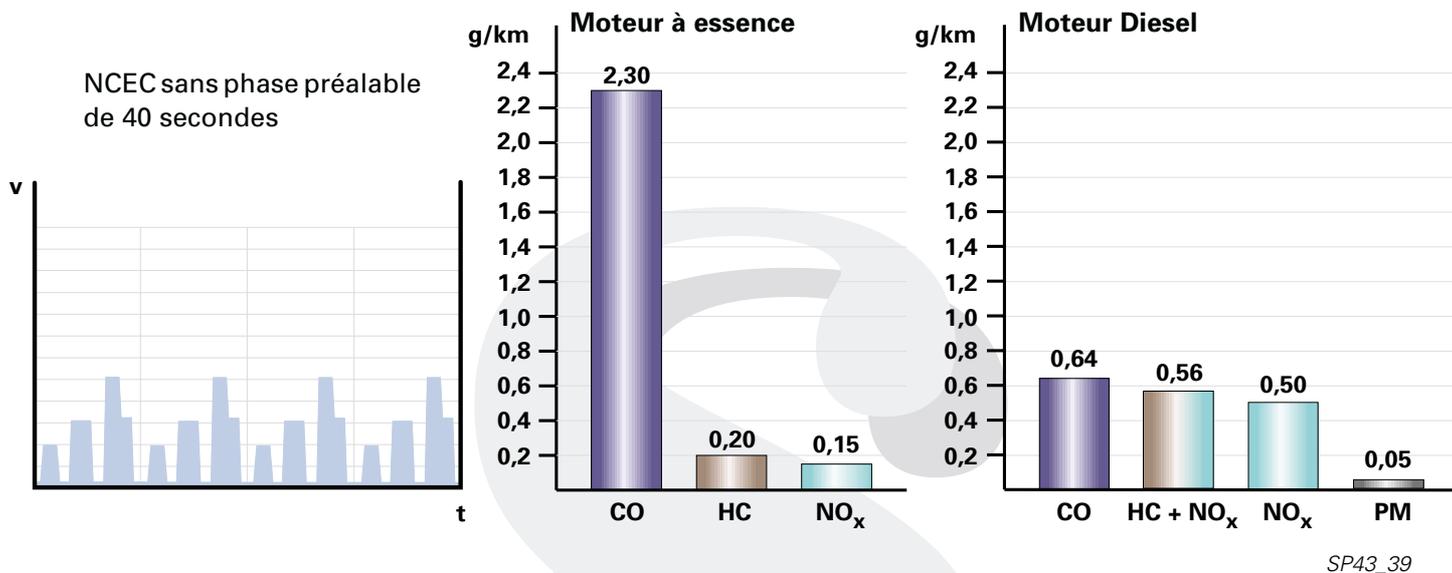
SP43_38

La norme UE III est entrée en vigueur le 01.01.2000. Elle remplace la norme UE II réglementaire jusqu'à cette date.

Les composants des gaz d'échappement que sont l'oxyde d'azote NO_x et les hydrocarbures HC donnent lieu à des valeurs limites séparées selon la norme UE III. Alors qu'ils figuraient simultanément dans l'UE II.

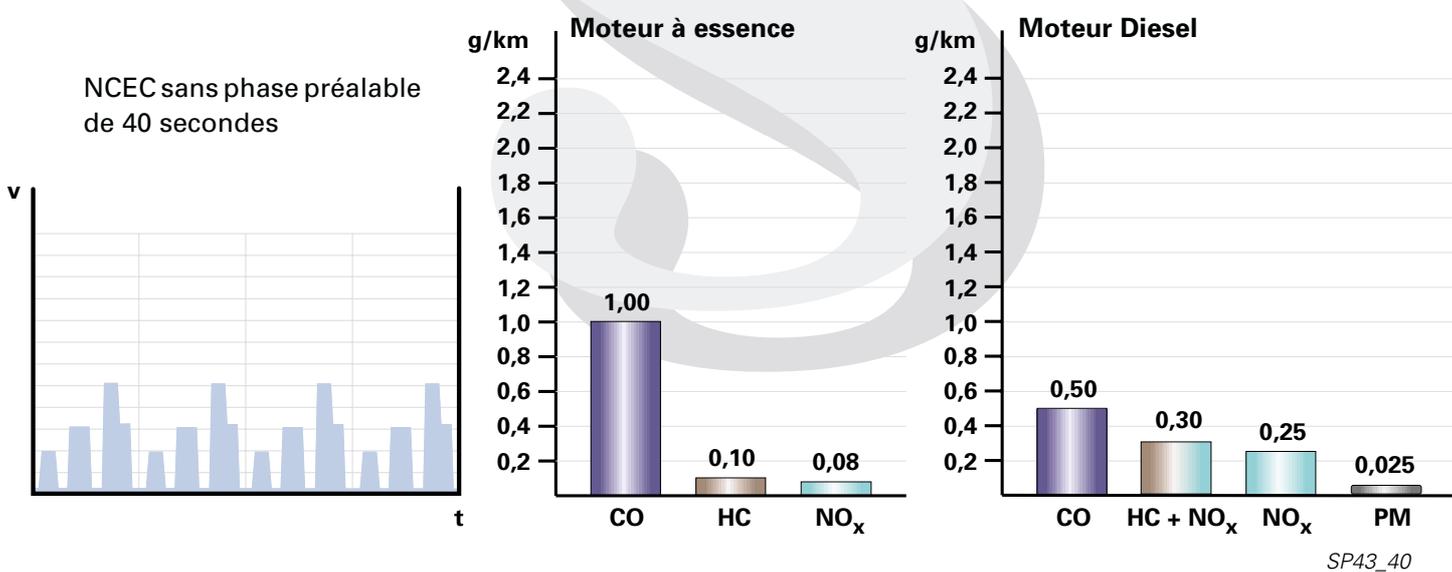
Les diagrammes ci-après montrent les valeurs limites imposées par la norme en vigueur UE III et la norme UE IV obligatoire à partir de 2005.

Norme UE III en vigueur depuis 01.01.2000



Norme UE IV

Une réduction supplémentaire des valeurs limites sera imposée en 2005 par la norme UE IV. Qui remplacera la norme UE III.



Contrôlez vos connaissances

Quelles réponses sont correctes?
Une seule parfois.
Mais peut-être aussi plus d'une – ou toutes!
Complétez ce qui manque s.v.p.!

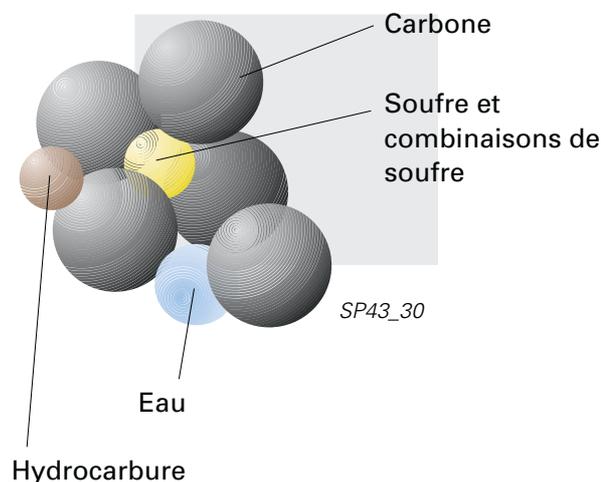


1. En quoi consistent les différences des composants des gaz d'échappement selon qu'il s'agit d'un moteur Diesel ou d'un moteur à essence?
 - A. Les gaz d'échappement d'un moteur Diesel contiennent une plus grande proportion d'oxydes d'azote (NO_x).
 - B. Les gaz d'échappement d'un moteur à essence ne renferment pas d'hydrocarbures (HC).
 - C. Les moteurs Diesel fonctionnent avec un excédent d'air, d'où une plus forte proportion d'oxygène résiduel (O_2) dans les gaz d'échappement.
2. Quelle(s) stratégie(s) fondamentale(s) est/sont à la base de la diminution des gaz d'échappement?

.....
3. Quelles réactions chimiques sont responsables de la dépollution des gaz d'échappement à l'intérieur d'un pot catalytique (moteur à essence)?

.....
4. Quel(s) composant(s) des particules de suie PM est/sont transformé(s) dans le pot catalytique (moteur Diesel)? Veuillez souligner le/les composant(s)!

Composants principaux des particules de suie (PM)



5. Quelles normes de dépollution sont actuellement en vigueur dans l'UE?
- A. EU II
 - B. EU III
 - C. D4
6. Après l'entrée en vigueur de la norme de dépollution UE III le 01.01.2000, on continue de travailler, avant de commencer la mesure des émissions de gaz d'échappement
- A. avec une phase préalable de 40 s comme avant
 - B. avec une phase préalable de 20 s
 - C. sans phase préalable
- en procédant au Nouveau Cycle Européen de Conduite (NCEC).

1. A, C.; 2. Baisse de la consommation, dépollution des gaz d'échappement, contrôle du fonctionnement; 3. Oxydation, réduction; 4. Hydrocarbure; 5. B.; 6. C.

Solutions: