

Le **pot catalytique** ou **catalyseur** est une amélioration récente du [pot d'échappement](#) des [moteurs à combustion interne](#). C'est un des éléments visant à limiter la nocivité des gaz d'échappement des véhicules motorisés.

Sommaire

[\[masquer\]](#)

1 Constitution

2 Fonctionnement

- 2.1 Catalyseur à trois voies
- 2.2 Catalyseur à deux voies (moteur diesel)

3 Améliorations et tendances (selon l'AECC)

4 Impacts environnementaux, positifs et négatifs

5 Risques pour la santé ?

6 Conclusion provisoire ; alternative et perspectives

- 6.1 Remarques sur la connaissance

7 Voir aussi

- 7.1 Liens internes
- 7.2 Liens externes
- 7.3 Notes

Constitution[\[modifier\]](#)



Vue « *en écorché* » d'un pots catalytique à enveloppe en [inox](#). Les enveloppes peuvent contenir des accès pour sonde de température ou mesure du taux d'oxygène. L'intérieur est une structure de type « *nid d'abeille* », en céramique, recouverte de fines particules de métaux catalytiques



Vue de la structure interne d'un pot catalytique

Il est constitué d'une chambre d'[acier inoxydable](#) dans laquelle sont conduits les gaz d'échappement, lesquels traversent les conduites plus ou moins "*capillaires*" d'une [structure en nid d'abeille](#) généralement faite en céramique.

L'intérieur des conduits est recouvert d'une fine couche de cristaux combinant au moins trois « [métaux précieux](#) » : [alumine](#), [cétine](#),

métaux rares du groupe du [platine](#) (dits platinoïdes (Pd-Pt-Rh) ; qui outre le platine, le [palladium](#) et le [rhodium](#) contiennent aussi jusqu'à 228 [ppt d'osmium](#) de composition isotopique non-radiogénique (187Os/188Os <0.2) ; en faibles quantités¹. La structure interne du pot est conçue pour offrir une grande surface de contact entre les éléments [catalyseurs](#) et les gaz d'échappement. Au milieu des années 1990, un pot catalytique contenait de 3 à 7 grammes de platine et de 0,5 à 1,5 grammes de rhodium ²

Fonctionnement

Les éléments catalyseurs déclenchent ou accentuent les réactions chimiques qui tendent à transformer les constituants les plus toxiques des gaz d'échappement ([monoxyde de carbone](#), [hydrocarbures](#) imbrûlés, [oxydes d'azote](#)), en éléments moins toxiques (eau et CO₂).

Il existe deux grands types de pot catalytique, chacun adapté à la nature du carburant utilisé.

1. catalyseur dit à *trois voies* (pour les moteurs à essences) ;
2. catalyseur dit à *deux voies* associé ou non à un [filtre à particule](#) pour les moteurs au diesel.

Catalyseur à trois voies

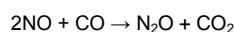
Il provoque trois réactions simultanées :

1. Une réduction des oxydes d'azote en azote et en dioxyde de carbone : $2\text{NO} + 2\text{CO} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$
2. Une oxydation des monoxydes de carbone en dioxyde de carbone : $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
3. Une oxydation des hydrocarbures imbrûlés (HC) en dioxyde de carbone et en eau : $4\text{C}_x\text{H}_y + (4x+y)\text{O}_2 \rightarrow 4x\text{CO}_2 + 2y\text{H}_2\text{O}$

Le pot n'est efficace qu'à partir d'environ 400 °C, ce qui explique que ces pots sont relativement inefficaces pour de petits trajets ne laissant pas le temps au moteur de chauffer.

Les réactions d'oxydations (demandant une forte présence d'oxygène) et de réduction (demandant une faible présence d'oxygène) sont contradictoires. Elles ne se produisent simultanément que si la quantité d'air dans le carburant est optimale. Ceci est assuré par la [sonde lambda](#) qui renseigne le calculateur de gestion du moteur.

Une réaction parasite ce type de catalyseurs aux températures élevées :



Sonde lambda : Les modèles récents sont équipés d'une double sonde à oxygène (dite "lambda") liée à un calculateur électronique qui pilote la quantité de carburant à injecter dans le moteur (le rapport idéal air/carburant est de 14,7/1). Si la proportion de carburant augmente, les rejets de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrocarbures (HC) augmentent aussi, si elle diminue (mélange pauvre), c'est le taux d'oxydes d'azote (NOx) qui augmente et, par suite la probabilité de production d'[ozone](#) et peut-être de Pans (peroxyacetyl nitrate, autre type d'oxydant produit par la circulation).

Composés-tampons : Ce sont des composés ([rhodium](#), mais surtout oxyde de [cérium](#)) ajouté à l'[alumine](#) du support pour limiter l'impact des variations de composition des gaz en stockant un peu d'oxygène quand il est en excès pour le rejeter quand il manque.

Catalyseur à deux voies (moteur diesel)

Les catalyseurs d'automobiles vendus dans les années 1990-2000 visent à convertir le [monoxyde de carbone](#) (CO) et les [hydrocarbures](#) imbrûlés (HC) en [dioxyde de carbone](#) (CO₂) et en eau, tout en réduisant la masse de particules du carburant [diesel](#). Ils n'éliminent pas les oxydes d'azote (NOx) ni ne diminuent la quantité de particules émises.

Améliorations et tendances (selon l'[AECC](#))

- Des catalyseurs récents « à *amorçage rapide* » améliorent leur fonctionnement à température d'échappement moindre et donc sur les déplacements courts (de plus en plus fréquents).
- Les catalyseurs sont mieux fixés sur leur substrat, et plus résistants aux dilatations propres aux hautes températures et aux vibrations. Ils permettent un montage plus près du moteur, allongeant la durée de vie utile des catalyseurs
- La composition en métaux précieux actifs a été améliorée grâce :
 1. à une dispersion stable des cristallites de métaux catalytiques (métaux précieux)
 2. à une couche d'imprégnation permettant une large surface vers 1 000 °C.
- Des composants améliorés (stockage d'oxygène stabilisant la surface imprégnée) optimisent la « fenêtre » air/carburant du dispositif *trois voies*. Un système rétro-informe le pilote informatique sur l'état du catalyseur (*Système d'autodiagnostic* OBD).
- Les substrats progressent également ;
 - En 1974, les substrats céramiques présentaient une densité de 200 cellules par pouce carré (cps) de section transversale (31 cellules/cm²) pour une épaisseur de paroi de 0,012 pouce ou 12 millièmes de pouce (0,305 mm).
 - À la fin des années 70 les substrats dérivés des feuilles ultrafines d'acier inoxydable, n'excédaient pas 0,05 mm d'épaisseur pour atteindre une densité élevée des cellules. En 2009, des structures internes complexes utilisent des substrats de 800 et 1000 cps, pour des parois affinées (jusqu' à 0,025 mm).
 - Au début des années 1980, la densité en cellules doublait (400 cps), pour une épaisseur de parois diminuée de 50% (jusqu'à 6 millièmes de pouce). Des substrats de 400, 600 et 900 cps ont suivi, avec des parois réduites presque à 0,05 mm (2 millièmes de pouce d'épaisseur), mais dont la tenue dans le temps devra être confirmée par l'usage.

Pour atteindre les normes, certains constructeurs renvoient des gaz d'échappement refroidis dans le moteur ou mieux (du point de vue de l'efficacité) injectent 32,5% d'[urée](#) et d'eau chimiquement purs (ce qui demande des réservoirs supplémentaires).

Garanties et recommandations actuelles : Une durée de vie de 150 000 km est garantie par les constructeurs aux conditions suivantes : éviter les démarrages « à la poussette » qui engendrent une expulsion du carburant non brûlé dans l'échappement et une destruction du pot ; vérifier l'allumage régulièrement ([bougies](#), faisceaux de fils électriques), les « ratés d'allumage » engendrant le même phénomène ; éviter les routes pavées ou dégradées, ne pas monter les trottoirs ou passer les dos d'âne trop rapidement pour éviter d'endommager ou cogner le pot catalytique³ ; pratiquer les entretiens et vidanges comme recommandées par le constructeur ⁴.

Prospective : Les constructeurs doivent encore améliorer plusieurs points :

- la catalyse au moment du démarrage à froid (où le véhicule pollue le plus) sur un meilleur traitement des rejets azotés (ces composés contribuent à l'acidification des pluies, à l'eutrophisation de l'environnement ou contribuent à l'effet de serre

(l'[oxyde nitreux](#) (N₂O) est un puissant gaz à effet de serre ; son [potentiel de réchauffement global](#) après 100 ans passé dans l'atmosphère correspond encore à 298 fois celui du CO₂ ⁵).

- catalyseurs moins coûteux, moins rares ou plus performants (ex : [catalyse hétérogène](#) utilisant des nano cristaux de [CeO₂](#)-[ZrO₂](#) ⁶), ou [CeO₂](#) ⁷ ou [ZrO₂](#) ⁷.
- limiter ou stopper les pertes de nanoparticules ou microparticules toxiques dans l'environnement
- meilleure recyclabilité des composants

Impacts environnementaux, positifs et négatifs

Face au nombre croissant de véhicules motorisés et pour limiter la pollution de l'air, depuis la fin des années 1990, de nombreux pays ont rendu un élément [catalyseur](#) obligatoire pour les moteurs à essence et/ou [diesel](#). Cependant les véhicules sont toujours plus nombreux, et ils parcourent des distances croissantes, et certains [polluants](#) ne sont pas traités par les catalyseurs.

Enfin, il semble que certains pots catalytiques vieillissent mal et puissent perdre une partie de leur contenu dans l'environnement.

Outre que ces métaux sont précieux, ils peuvent polluer.

Impacts positifs : Les pots catalysés ont permis de diminuer les émissions de 3 polluants monoxyde de carbone (CO, toxique), oxydes d'azote (précurseurs de l'ozone) ainsi que des hydrocarbures imbrûlés (polluants et parfois mutagènes et cancérigènes), et indirectement du [plomb](#) (en favorisant les carburants sans plomb)

Limites du système : La catalyse ne résout pas tous les problèmes de [pollution](#) des [gaz d'échappement](#), et elle en crée de nouveaux.

1. Le catalyseur n'est efficace qu'au-dessus d'environ 400 °C, température qui n'est généralement atteinte qu'après 10 à 15 kilomètres de conduite. Or, c'est au démarrage que les émissions de gaz toxiques sont les plus importantes.
2. Des polluants majeurs ne sont pas traités : la température de fonctionnement du catalyseur à trois voies provoque une réaction parasite qui crée du N₂O, un puissant gaz à effet de serre, et il ne traite pas le CO₂. Ce sont donc deux gaz à effet de serre qui sont produits et/ou non traités.
3. Remplacement du [plomb](#) : le plomb utilisé pour relever l'[indice d'octane](#) a été remplacé car il détruit les pots catalytiques et pour ses inconvénients graves (le plomb est non dégradable, et facteur de [saturnisme](#)). Mais le [benzène](#) et certains métaux lourds (ex : [Manganèse](#) en l'additif sur les véhicules qui ne supportent pas les carburants sans plomb) qui ont remplacé le plomb comme « *anti-détonants* » (une grande partie du benzène a été aujourd'hui remplacée par des alcools qui ont des propriétés antidétonantes similaires) posent d'autres problèmes écologiques et sanitaires (le benzène est [cancérogène](#)), et ils sont de plus en plus présents dans l'air et l'environnement urbain et aux abords des routes à fort trafic.
4. Nouvelle pollution par les métaux précieux : Selon des études citées par la revue scientifique américaine *Environmental Science and Technology* – paradoxalement - les [métaux lourds](#) des pots catalytiques polluent déjà l'environnement, localement et jusque dans les neiges et les glaces polaires. (100 fois plus de retombées dans les zones polaires avec très forte augmentation en deux décennies). Les pots sont soumis à un flux corrosif et encrassant, à de fréquentes variations de température et de pression, à des chocs thermiques et aux vibrations, ce qui explique qu'une part des métaux lourds utilisés soient peu à peu arrachés de leur support et expulsés avec les gaz d'échappement.

Les pots catalytiques pour automobiles sont apparus vers 1975 aux USA et fin des années 1980 en Europe de l'Ouest. Ils émettent des quantités croissantes de [platine](#), [rhodium](#) et de [palladium](#), par exemple détectées dans l'herbe des prairies bordant des routes, dans l'urine des habitants de Rome, ce qui laisse penser que nous y sommes exposés. Ces métaux autrefois rares dans notre environnement sont maintenant communément trouvés dans la poussière des routes des pays riches, à des taux parfois plus élevées que dans le minerai de platine⁸ (source : Pr. [Claude Boutron](#)).

Pollution locale et globale : Contrairement aux principaux gaz d'échappement, les métaux lourds ne sont ni [biodégradables](#) ni dégradables. Ils ne peuvent qu'être stockés éventuellement provisoirement dans les sols, [sédiments](#) ou végétaux. Ce phénomène est récent et peu étudié : on ignore encore s'ils peuvent être fortement bio accumulés dans les chaînes alimentaires. Une étude⁹ a dosé le [platine](#), le [rhodium](#) et le [palladium](#) de [carottes de glace](#) et de neige prélevées au centre du [Groenland](#) ; *Les taux de platine, rhodium et palladium se sont montrés jusqu'à 100 fois plus élevés dans la neige tombée au milieu des années 1990 que dans la glace datant d'il y a 7000 à 8000 ans, avec une brutale augmentation ces dernières années* qui laisse penser que la catalyse serait en cause. Des analyses sont en cours pour voir si l'[Antarctique](#) et l'Hémisphère-Sud sont également touchés, bien que beaucoup moins industrialisés et peuplés.

L'origine de cette pollution semble avérée et incontestable, car le rapport d'abondance du platine et du rhodium mesuré dans la neige récente du Groenland est le même que celui mesuré directement à la sortie de pots d'échappement catalytiques. Ces métaux circulent donc déjà de manière aéroportée jusqu'en [Arctique](#).

Selon une étude allemande publiée en 2001, le platine était jusqu'en 1998 plus présent que le rhodium, et sa présence augmente plus vite en Allemagne que celle du rhodium dans l'air ambiant et dans les poussières, et ce depuis l'introduction de pots catalytiques automobiles en 1988. Les analyses montrent une forte et régulière augmentation des teneurs ambiantes de ces métaux sur 10 ans (de 1988 à 1998). Plus précisément, les teneurs de l'air en ces matériaux étaient 46 fois plus élevées en 1998 qu'en 1988 pour le Platine et 27 fois pour le Rhodium, et on peut supposer qu'ils ont encore augmenté depuis étant donné la multiplication du nombre des pots catalytiques. Les taux considérés par métaux restaient en 1998 pour le platine (147 pg/m³ en moyenne, avec un maximum de 246 pg/m³ en 1998) au-dessous de la valeur guide de 15000 pg/m³ (concentration à partir de laquelle un risque appréciable pour la santé est reconnu, selon les données épidémiologiques disponibles (étude d'employés d'usines produisant ou utilisant des catalyseurs), mais ces études sont rares, elles ne concernaient pas les très petites particules et n'ont pas étudié si des effets [synergiques](#) étaient possibles entre catalyseurs, ou avec d'autres polluants, ou en termes d'impacts secondaires via la [photochimie](#) par exemple.

5. Pollution par l'[Osmium](#) (faiblement présent comme catalyseur ou comme impureté dans les platinoïdes catalytiques ; à raison de 600 à 700 ppt pour les pots catalytiques anciens et beaucoup moins probablement pour les derniers modèles) pour les nouveaux modèles). Ce métal rare est volatile sous sa forme oxydée, qui est par ailleurs très [toxique](#).
 - Un faible pourcentage de cet osmium est perdu sous forme [particulaire](#) (expulsé avec les gaz d'échappement, déposé sur les routes et éventuellement lessivé par les pluies).
 - Une autre partie, probablement beaucoup plus importante est perdue sous forme [gazeuse](#). En laboratoire, la volatilité de l'[oxyde d'osmium \(OsO₄\(g\)\)](#) se montre élevée ; assez pour que près de 95% de l'Osmium des pots

catalytiques soit vaporisé et dispersé dans l'air, faisant des automobiles contemporaines (des années 2000-2009) la première source majeure et planétaire de pollution en Osmium non radiogénique. Ce sont de 3 pico-grammes d'osmium/m² à 126 pico-grammes/m² (qui peuvent être émis dans de grandes agglomérations telles que New-York City) qui pourraient ainsi être déposés annuellement, surtout aux abords des réseaux routiers les plus circulants. Ces dépôts sont importants si on les compare par exemple aux 1 pg d'Osmium/m²/an déposé *via* les poussières d'origine naturelle (érosion du sol, volcanisme, météorites..) ¹¹. Cet osmium n'est pas [biodégradable](#), et s'ajoute à celui provenant des rares autres sources anthropiques déjà inventoriées et on en trouve déjà des quantités significatives dans les eaux et sédiments. On ignore son temps moyen de vie dans l'air ou l'eau, mais comme c'est une molécule très réactive (hyper oxydant), on suppose que sa forme vapeur (la plus toxique) a une relativement faible durée de vie ¹². On ne connaît pas son cycle dans les compartiments vivants des écosystèmes ([chaîne alimentaire](#)), mais on mesure déjà une accumulation dans les sédiments. Par exemple, les métaux sédimentés dans le Saanich Inlet, un fjord [anoxique](#) de la Cote Ouest du Canada ont été étudiés pour fabriquer la courbe en 187Os/188Os caractérisant certains évènements géotectoniques et climatiques des paléo-océans (du Cénozoïque, et pour partie du Mésozoïque). Les quantités d'osmium y sont faibles, probablement en raison de la faiblesse de l'enrichissement du fjord en osmium marin, mais on s'est aperçu que les couches récentes de sédiments contiennent une faible quantité d'Osmium (55-60 [ppt](#) dont la composition isotopique ne reflète pas celle de l'océan actuel mais évoque un apport local en Osmium non-radiogénique (détritique et/ou dissous). La comparaison qualitative (isotopique) et quantitative de cet osmium avec celui qui est conservé dans les couches stratigraphiques plus anciennes et préanthropiques laisse penser que cet Osmium non-radiogénique est d'origine humaine, et plus particulièrement automobile, car on trouve aussi dans les sédiments superficiels de ce fjord du [plomb tétra-éthyl](#) issu des carburants automobiles (des années 1930 à 1980). La [signature isotopique](#) de ce plomb démontre que ce fjord est fortement affecté pas les retombées de plomb atmosphérique originaire du parc automobile nord-américain ¹.

-L'osmium des catalyseurs passe effectivement en phase vapeur aux températures de fonctionnement des pots d'échappement : Une expérience a consisté à chauffer l'élément catalytique d'un pot d'échappement dans un four durant 330 h (délai correspondant à environ un an d'utilisation à raison d'une heure/jour, à 400 ° C, soit la température la plus basse pour que le catalyseur fonctionne). À cette température, 75% à 95% de l'osmium quitte le substrat catalytique pour passer dans l'air sous forme gazeuse (OSO₄). Or la température dans un pot catalytique dépasse souvent 500 °C et peut atteindre 1100 ° C . L'auteur suppose donc qu'en usage normal, près de 100 % de l'osmium présent dans le catalyseur pourrait être perdu dans l'air.

- Une étude isotopique récente a montré que cette contamination était déjà largement planétaire pour les neiges et eaux de pluies, mais aussi des eaux marines superficielles par de l'osmium anthropogénique ¹⁴

Risques pour la santé ?

Sans nier les avantages des pots catalytiques, on manque de données [toxicologiques](#) et [éco toxicologiques](#) quant aux impacts des métaux perdus par ces pots dans l'environnement, et notamment quant aux effets sanitaires et écologiques des dérivés (oxydes en particulier) et [métabolites](#) de ces métaux.

Les métaux du [groupe du Platine](#), lorsqu'ils sont présents dans les [particules en suspension](#), ne sont en effet pas chimiquement neutres (ce pourquoi ils font de bons catalyseurs), et notamment à l'état de particules ultrafines (moins de 1 µm) ou de [nanoparticules](#) lorsque leur effet catalytique est dopé par une surface de contact très augmentée à poids égal de matière.

Certains de ces métaux sont pour ces raisons utilisés comme médicament anticancéreux (par exemple pour une forme oxydée du platine), mais non sans [effets secondaires](#), puisque c'est la molécule qui cause la perte des cheveux dans certaines [chimiothérapie](#) et qu'elle est potentiellement cancérigène à plus forte dose.

Un échantillon d'air collecté en Allemagne à 150 m d'une route a fait l'objet d'une étude¹⁵ visant à déterminer précisément les tailles et la nature des particules présentes dans l'air : près de 75% des particules de platine et 95% de celle de Rhodium de cet échantillon étaient associées à des particules de plus de 2 μm de diamètre (comprises entre 4,7 et 5,8 μm pour la plupart). Le [poids moléculaire](#) de ces particules laisse supposer qu'elles sont facilement mises en suspension, mais qu'elles [sédimentent](#) assez rapidement dans l'air et sont moins susceptibles de réenvol une fois fixées par un sol végétalisé. Mais les 25% restants de Platine et 5% des particules de Rhodium étaient présent sous forme de particules fines ou ultrafines de moins de 2 μm qui sédimentent plus difficilement. Environ 10% des particules en suspension de Platine et près de 38% des particules de Rh se sont montrées solubles dans un acide fortement dilué (0,1 molaire), ce qui laisse penser qu'elles pourraient facilement franchir les [muqueuses pulmonaires](#) et les barrières [intestinales](#) en cas d'inhalation et/ou d'ingestion.

Par ailleurs, selon cette étude un quart des particules composées de métaux du groupe du platine sont émises avec une taille si fine qu'elles sont susceptibles d'avoir un comportement de particules en suspension plutôt que de rapidement retomber au sol. Or ce sont des métaux à fort pouvoir catalytique qui pourraient contribuer à la pollution photochimique et dont les impacts sur les organismes vivant après inhalation ou bio-intégration par des plantes, [champignons](#), ou [bactéries](#) sont mal connus, notamment sous forme de microparticules. Les matériels utilisés pour cette étude ne permettaient pas de mesurer le pourcentage de [nanoparticules](#) éventuellement présent dans cet échantillon. Cette étude confirme néanmoins qu'un quart au moins de ces métaux lorsqu'ils sont perdus par les pots d'échappement peuvent facilement être emportés et se redéposer loin de leurs sources d'émissions, emportés par les vents et courants aériens faibles (ex : ascendances thermiques fréquentes au-dessus des routes goudronnées de couleur noire). Ces produits n'étant pas [biodégradables](#), ils sont susceptibles d'être [bio accumulés](#) et/ou de s'accumuler dans les sols proches des [routes](#), et dans les parkings souterrains et près de leurs bouches d'aération.

Le fait que les pots catalytiques perdent de l'osmium sous forme vapeur (forme oxydée la plus toxique de l'osmium) est également préoccupant). Le kérogène est une source naturellement riche en osmium radiogène peut laisser penser que l'osmium peut être [bio accumulé](#) mais son cycle "naturel" est encore mal étudié.

Conclusion provisoire ; alternative et perspectives

Les études citées ci-dessus confirment que la pollution automobile diffuse très rapidement à l'ensemble de la planète, car les pots catalytiques sont récents et ne se sont développés à ce jour que dans les pays riches.

Si des études prouvent des impacts négatifs de ces émissions pour la santé et l'environnement, on se trouvera face à des choix et défis nouveaux :

- "pot catalytique" amélioré + filtre,
- nouveau carburant (ex : [hydrogène](#), déjà priorité en Islande et USA qui veulent le généraliser d'ici 50 à 60 ans)
- limitation des transports ou développement des [transports en commun](#)...

Des **Alternatives** sont étudiées, par exemple pour le diesel ; le japonais *Daihatsu Diesel* et l'université d'Osaka testent en 2007 un traitement de gaz d'échappement, sans catalyseur, détruisant 80 à 90%

des [oxydes d'azote](#) (NOx) et des particules (PM) par un plasma, qui produit du CO, transformé en CO₂ éliminé par une solution de [sulfite](#), pour un coût annoncé très inférieur aux solutions catalytique¹⁷.

Des catalyseurs plus disponibles et moins coûteux que le platine (qui en 2010 coûte 1580 \$ l'once ou les 31 grammes, après avoir atteint les \$ 2.000 en 2008), sont recherchés par les chimistes :

- Selon ¹⁸ des chercheurs de General Motors ([Warren](#), Michigan) dirigés par M. Wei Li, des oxydes de [pérovskite](#) (minéral commun), enrichis de strontium et [palladium](#) seraient au moins aussi performant que le platine pour épurer les gaz de moteurs à essence à mélange pauvre. Les oxydes de perovskite sont des catalyseurs étudiés depuis plus de 10 ans, Li et son équipe ont réussi à considérablement améliorer ses performances comme oxydant du NO ; en substituant quelques-uns des atomes de lanthane-cobalt ou de lanthane-pérovskites de manganèse par des atomes de strontium. Le palladium évite l'empoisonnement de la structure catalytique par le soufre présent dans les carburants.

Reste le problème de la toxicité des micro ou nanoparticules de strontium et palladium. Par ailleurs une part de platine semble rester nécessaire pour suffisamment convertir le NO en NO₂. Enfin, si le palladium est 70% moins cher que le platine (début 2010), il reste un métal rare, et son cours pourrait s'envoler si sa demande augmentait fortement.

- pour les NOx, une alternative écologique (mais aussi coûteuse), déjà commercialisée aux USA, est d'utiliser un stock d'urée (composant peu coûteux, pouvant facilement être produit à partir de l'urine), qui injecté dans le pot se décompose en ammoniac qui réagit avec les NOx en formant de l'azote et de la vapeur d'eau, mais l'urée a tendance à geler par temps froid et le réservoir d'urée doit être fréquemment rempli.

Remarques sur la connaissance

Les scientifiques indépendants et les autorités locales peinent à travailler sur l'impact des carburants dont les formules varient selon les provenances et producteurs, mais aussi selon la saison, les fabricants, la durée de stockage. Elles sont de plus, de même que les quantités consommées localement, considérées comme des informations confidentielles par les fabricants.

Des questions se posent aussi concernant les installations catalytiques équipant des installations industrielles, incinérateurs, etc, surtout lorsque placées en aval d'un filtre, ou non suivies de très bons filtres capables de récupérer les métaux catalytiques arrachés de la surface interne de l'équipement.

Les pots catalytiques ne sont pas obligatoires pour les voitures à essence mises en circulation avant le 1^{er} janvier 1993. (Celui-ci peut donc être remplacé par un simple tube). Ceci ne modifie pas la validation du [contrôle technique](#) (pour un moteur correctement réglé), puisque les tests antipollution sont faits "à froid", alors qu'il faut rouler au minimum 10 à 15 km pour que le catalyseur commence à agir.