

# Les dialogues de l'ASEF

## SPÉCIAL DIESEL



## Le mot de notre Secrétaire Général



L'année 2013 est celle de la qualité de l'air et de fait, jamais, on n'aura autant parlé des effets du diesel. Surdéveloppé à une heure où le trafic automobile ne cesse d'augmenter, il est à l'origine du cortège de particules fines qui s'abat sur nos poumons. Grand pourvoyeur de maladies cardiovasculaires et pulmonaires, il est vital d'enrayer la machine. Alors, certes, on travaille sur la voiture propre de demain, le pot catalytique du futur, ou encore le filtre à particule révolutionnaire de 2100. Pourtant, nos patients, eux, respirent la pollution d'aujourd'hui ! Le culte de l'avenir ne doit pas être l'alibi de l'inaction au présent.

« LA PLUPART DES FRANÇAIS N'ONT PAS LE CHOIX, ILS CONTINUERONT À ROULER »

Mais alors, que peut-on faire au présent justement ? Le gouvernement va probablement augmenter les taxes sur le gazole, mais cela ne règlera pas le problème. La plupart des Français n'ont pas le choix, ils continueront à rouler – et que ça soit au gazole ou à l'essence d'ailleurs, ils pollueront.... Il est vrai que la pollution de l'air est un sujet difficile à traiter, car si elle nous impacte individuellement, elle ne peut être réglée que de façon collective. Mais malgré les réticences actuelles, il est urgent de se mettre au travail ensemble pour nous faire préférer le bus à la voiture !

Dans ce dossier, nous vous proposons un état des lieux de la situation pour mieux comprendre pourquoi nous en sommes arrivés là et ce qu'il nous semble possible de faire pour limiter la casse. Collectivités territoriales, industriels de l'automobile, conducteurs, assureurs et bien sûr, professionnels de santé, nous avons tous un rôle à jouer dans l'assainissement de l'air que nous respirons. Et la première chose que l'on peut faire, c'est de s'informer, car la connaissance, c'est le début de la liberté !

Dr Patrice Halimi  
Secrétaire Général de l'Association Santé Environnement France

## SOMMAIRE

Le diesel : où est-il ? Que fait-il ? p 4

Pourquoi le diesel est-il devenu en quelques mois l'ennemi public numéro 1 ? p 8

Peut-on rendre le grand méchant diesel inoffensif ? p 12

Par quoi peut-on remplacer le diesel ? p 16

Sacrifier la voiture perso pour sauver nos poumons? p18

Un assureur s'engage au-dessus de Paris p20

Focus sur l'enquête ASEF p22

Bibliographie p23

Selon le ministère de l'Ecologie, les particules fines, émises en partie par les diesels, seraient à l'origine de 42 000 décès prématurés chaque année en France ! Asthme, allergies, mais aussi évènements cardio-vasculaires voire cancers sont autant de pathologies liées à ce petit polluant. Les médecins de l'ASEF vous proposent donc de faire le point sur la question du diesel, dont on parle beaucoup actuellement. Dans ce numéro des « Dialogues de l'ASEF », vous trouverez sur les pages de gauche notre dossier sur le carburant devenu ennemi public numéro un et sur celles de droite, les questions d'un médecin de l'association à un expert de l'air ! (Cf. Ci-dessous).

### L'ASEF FACE A L'EXPERT



Le Dr Jean Lefèvre, 64 ans, est cardiologue. Aujourd'hui retraité, il a officié presque exclusivement à l'Hôpital St Joseph de Marseille. En tant que médecin de l'ASEF, il a beaucoup travaillé sur le problème de la pollution de l'eau par les médicaments. Il s'attèle aujourd'hui à celui de la pollution de l'air et plus particulièrement aux voitures Diesel.

Jean-Baptiste Renard est directeur de recherche au CNRS d'Orléans. Il travaille depuis 20 ans sur la conception et l'utilisation d'instruments de mesures de la chimie atmosphérique. Actuellement, ses travaux concernent les aérosols de la basse et moyenne atmosphère, qu'ils soient d'origine naturelle ou liée à l'activité humaine.



## Le diesel : où est-il ? Que fait-il ?



Aujourd'hui, les moteurs diesel équipent près de 60 % du parc automobile français - contre seulement un quart en 1995 et moins de 5% en 1980 ! Le diesel représenterait même 80% du carburant vendu en France à l'heure actuelle! Pourquoi ? Parce que depuis une trentaine d'années, l'Etat incite les automobilistes à s'équiper de moteurs « diesel » en maintenant des tarifs à la pompe plus bas que ceux de l'essence... Pourtant, au cours des dernières années, les études scientifiques se sont multipliées pour dénoncer la dangerosité du carburant préféré des Français. Les gaz qui s'en échappent ont même fini par être reconnu par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme cancérigènes certains pour l'homme en juin 2012. Les experts ont estimé qu'il y avait suffisamment de preuves démontrant les liens entre cancers - du poumon ou de la vessie - et les fumées émises par les véhicules roulant au gazole contenant des dioxydes d'azote.

« L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ A RECONNU LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DU DIESEL COMME CANCÉROGÈNES CERTAINS POUR L'HOMME EN JUIN 2012 »

### Le diesel émetteur d'oxydes d'azote (NOx)...

Les oxydes d'azote sont à l'origine de bien des maux : pollution à l'ozone, pluies acides, mais aussi altérations de la fonction respiratoire notamment chez l'enfant et l'asthmatique. D'après une étude<sup>[1]</sup>, ce gaz pourrait même réduire l'efficacité des produits dispensés par les inhalateurs lors de crises d'asthme. Il favorise également la multiplication des laryngites et rhinites et provoque un essoufflement plus rapide en cas d'efforts au moment de l'exposition. De nombreuses études ont prouvé sa toxicité pour les femmes enceintes avec notamment une réduction de la taille et du poids de leurs nouveau-nés<sup>[2]</sup>.



**Dr Jean Lefèvre: L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a classé comme « cancérogène certain » les gaz d'échappement du diesel ? Seulement les gaz ? Quid des microparticules ?**

et le benzène qui commencent à être surveillés, et de manière plus générale on peut considérer tous les composés organiques volatils. Ces composés sont issus de l'activité humaine au sens large.

**Jean-Baptiste Renard:** L'étude des microparticules est un sujet assez récent comparée à celle des gaz polluants. Il est maintenant reconnu que les particules carbonées sont potentiellement cancérigènes, mais c'est une question de concentration. Pour que l'OMS puisse donner un avis sur les microparticules, il faut réaliser de nombreuses études sur la présence de ces particules et leur concentration en valeurs moyennes et lors d'épisodes de pollution.

**Dr J.L:** Ces substances polluent-elles seulement la zone où elles sont émises? Peut-on dire que les gens qui sont à la campagne sont protégés?

**J-B R.:** Les villes sont bien sûr les zones les plus polluées, ainsi que les alentours des sources d'émissions : activités industrielles et agricoles, grands axes routiers... Mais les polluants peuvent être transportés sur de très grandes distances au gré des vents, parfois sur plusieurs milliers de kilomètres. On en retrouve même certains dans la stratosphère : zone de l'atmosphère au-dessus d'environ 10km d'altitude. Donc les habitants des campagnes peuvent être affectés par la pollution produite.

**Dr J.L:** Mis à part les oxydes d'azote et les microparticules émises par le Diesel, quels sont les autres polluants que l'on trouve dans l'air?

**J-B R.:** La liste est longue.... Bien sur il y a l'ozone, mais il y aussi le formaldéhyde



Les oxydes d'azote pourraient réduire l'efficacité des produits dispensés par les inhalateurs lors des crises d'asthme





### ... et de microparticules (PM)

Les microparticules, aussi nommées particules fines ou PM, seraient à l'origine de 42 000 morts prématurées chaque année en France. Leur impact se fait sentir même à de faibles concentrations [3]. Très petites, elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire pouvant ainsi se rendre jusque dans les alvéoles pulmonaires. De là, elles peuvent passer dans le sang et atteindre différents organes tel que le cerveau ou le cœur. Mais le pire, c'est qu'elles ne viennent pas seules! Elles-mêmes toxiques, elles ouvrent aussi la voie

à d'autres substances plus grosses. Sur leur chemin, elles entraînent en effet des polluants plus gros comme les

hydrocarbures aromatiques polycycliques ou les métaux lourds. Elles seraient ainsi à l'origine de nombreuses maladies cardiovasculaires (AVC, infarctus, etc.) [4]. Une étude sur les rats a montré le rôle aggravant des microparticules sur un facteur de risque tel que l'alimentation. En deux mots, vous êtes

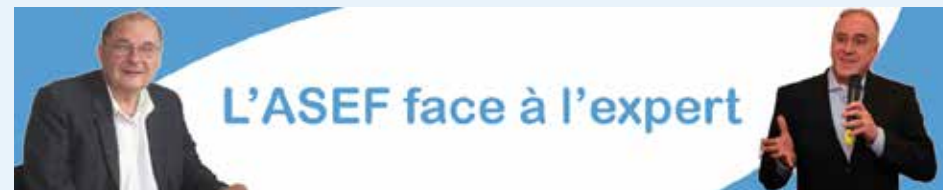
gras, vous avez de l'athérosclérose. Si en plus vous respirez des particules fines, votre cas s'aggrave de façon significative !

Cette pollution entraîne aussi des maladies respiratoires, comme l'asthme, les allergies, la toux chronique voire le cancer du poumon. Une étude menée en 2011 a même montré que la diminution des particules fines dans l'air permettrait d'augmenter l'espérance de vie! A Marseille, si on respectait l'objectif de qualité de l'OMS pour les microparticules 2,5 (i.e celles qui sont inférieures à 2,5 micromètres), l'espérance de vie augmenterait de 8

mois ! D'un point de vue économique, cela se traduirait par un bénéfice estimé à environ 31,5 milliards d'euros : diminution des dépenses

de santé, de l'absentéisme, et des coûts associés à la perte de bien-être et d'espérance de vie. Une pollution qui devient donc de moins en moins supportable surtout si on y ajoute les sanctions financières que fait planer l'Union Européenne sur la France pour «non-respect des normes»...

« LES MICROPARTICULES SERAIENT À L'ORIGINE DE 42 000 MORTS PRÉMATURÉES CHAQUE ANNÉE EN FRANCE »



**Dr J.L:** Revenons aux microparticules sont-elles uniquement émises par les diesels ? Ou est-ce l'arbre qui cache la forêt?

**Dr J.L:** Peut-on considérer que respirer l'air pollué de la ville est assimilable à du tabagisme passif du fait des microparticules ?

**J-B R.:** Les microparticules sont d'origines diverses. Bien sur il y a les émissions des moteurs diesels, mais aussi celles du chauffage au bois et de toutes les activités entraînant une combustion « imparfaite ». On peut donc dire que les microparticules liées au diesel sont « l'arbre qui cache la forêt ». Le pourcentage de microparticules issues du diesel est encore difficile à établir. La caractérisation précise des sources est un enjeu de recherche.

**J-B R.:** Le tabac produit des microparticules. La fumée d'une cigarette qui se consume en est la manifestation la plus flagrante. Par contre, quand un fumeur expire de la fumée de cigarette, il s'agit de microparticules carbonées humides et plus grosses. Toutefois, aujourd'hui on commence à dire qu'effectivement l'air dans les zones les plus polluées d'une ville peut être assimilable à une situation de tabagisme passif.



*On commence à penser que respirer dans des zones très polluées en ville peut être assimilable à une situation de tabagisme passif...*

## Pourquoi le diesel est-il devenu en quelques mois l'ennemi public n°1?

Tous ces chiffres ne viennent pas de sortir. On sait depuis très longtemps que le diesel est nocif pour la santé. Même si l'OMS a entendu juin 2012 pour le classer dans les cancérigènes avérés, les chercheurs publient sur le sujet depuis longtemps. Malgré cela, aucune mesure n'a été prise jusque-là pour ralentir la progression du diesel, bien au contraire ! L'Etat a encouragé son développement en l'exonérant d'une partie de ses taxes depuis plus de 30 ans ! Jusqu'à ce qu'on s'asphyxie....

Trop de diesel aurait donc tué le diesel ? L'ASEF vous propose quelques éléments de réflexion.

« A LA FIN DES ANNÉES 90, LES DIESELS QUE L'ON MET SUR LE MARCHÉ SONT AFFUBLÉS D'UNE BELLE PASTILLE VERTE ! POURQUOI ALORS LES FRANÇAIS NE LES AURAIENT-ILS PAS CHOISIS ? »

### Le fabuleux destin du diesel

Aujourd'hui, l'écart de prix entre gazole et essence est de 18 centimes en France, contre 12 centimes en moyenne dans l'Union européenne - alors que le diesel est légèrement plus cher à produire que l'essence. Pourquoi ? Pour comprendre, remontons le temps... Dans les années 1960, le Général de Gaulle fait le choix de développer l'énergie nucléaire. Les Français se ruent alors vers le chauffage électrique délaissant de fait le fioul domestique... Mais, alors que faire des centaines de millions de litres de gazole devenus inutiles ?

Les constructeurs automobiles d'alors apportent une réponse satisfaisante en mettant sur le marché les premiers véhicules diesels. Mais problème, ils sont bruyants, peu puissants et ne font donc pas rêver les foules ! Alors, pour séduire les réticents et développer le marché, les pouvoirs publics décident de détaxer le gazole... Et le plan fonctionne !

En plus de la défiscalisation, ils consomment moins que leurs homologues à essence : 4,8 litres aux 100 kms contre 5,6 litres pour les seconds ! Même s'ils sont plus coûteux à l'achat, les diesels restent très rentables. D'autant qu'en parallèle, les constructeurs français investissent dans l'innovation et parviennent progressivement à corriger les défauts de leurs premiers véhicules. Dans les années 90, on continue à l'encourager,

car il serait bon élève en matière de gaz à effet de serre - les responsables du réchauffement climatique ! Les diesels que l'on met alors sur le marché sont affublés d'une belle pastille verte ! Pourquoi alors les Français ne les auraient-ils pas choisis ?

C'est d'ailleurs ce qu'ils ont fait dans une grande majorité. Ainsi, la part des voitures neuves diesel est passée de 67,4 % en 2003 à 77,3 % en 2008 [5] ! Mais aujourd'hui, le déséquilibre est tel qu'il ne peut perdurer... Si les constructeurs automobiles y croient encore, les pétroliers, et l'Etat sont déjà en train de passer la marche arrière !



**Dr Jean Lefèvre: Est-ce vraiment la voiture personnelle diesel qui pose problème?**

**Jean-Baptiste Renard:** C'est le cœur du problème. On voit bien qu'il est plus facile d'imposer des normes aux voitures des particuliers qu'aux véhicules du transport routier.

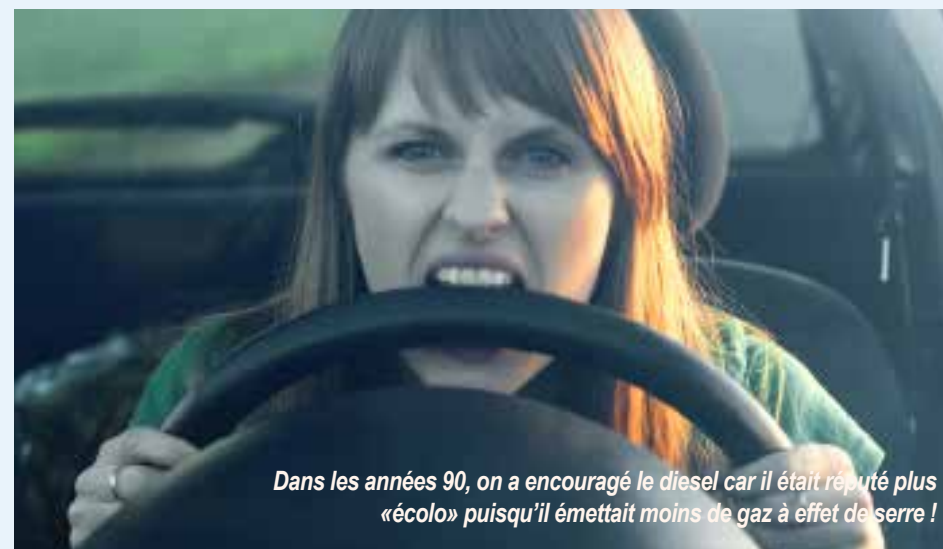
**Dr J.L.: Quelle est la part des transports routiers (poids lourds)?**

**J-B R.:** A ma connaissance, il n'y a pas de résultats fiables établis sur la part du transport routier. Il semble néanmoins probable qu'elle soit très importante sur certains axes clés et nœuds routiers. Certains constructeurs de camions commencent à faire de vrais efforts

sur la quantité d'émission des particules fines. Mais il subsiste en Europe un parc routier important de véhicules anciens.

**Dr J.L.: Dans les années 90, on a encouragé le diesel sous prétexte qu'il émettait moins de gaz à effet de serre. A ce moment-là, avions-nous des connaissances sur la toxicité du carburant?**

**J-B R.:** L'argument des gaz à effet de serre est exact mais pernicieux. A cette époque, il est vrai que l'on se préoccupait plus des émissions gazeuses que de celles des particules. Les connaissances sur la toxicité de ces particules étaient moins avancées qu'actuellement.



*Dans les années 90, on a encouragé le diesel car il était réputé plus «écologique» puisqu'il émettait moins de gaz à effet de serre !*





## Aujourd'hui s'affrontent : les « Semper fi »....

Parmi les fidèles défenseurs du diesel: les constructeurs automobiles qui le défendent coûte que coûte. Et pour cause, Renault et PSA ont basé une grande partie de leur business plan sur cette technologie. Porter un coup d'arrêt au diesel aurait des conséquences importantes pour la filière automobile française. En effet, le diesel génère des milliers d'emplois dans le pays. Les moteurs diesel de PSA sont encore tous fabriqués en France.

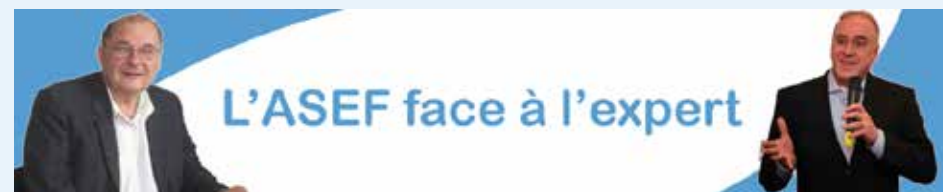
### ...et les frondeurs anti-diesel

Pourtant, face à eux se dressent les raffineries françaises qui demandent le retour de l'essence ! La majorité d'entre elles datent des années 70, période à laquelle on vendait surtout de l'essence. Mais aujourd'hui, la donne à changer : 80% du carburant vendu en France est du gazole ! Il existe donc désormais un gros déficit de production par rapport à la demande. Pour assurer ses besoins, la France doit importer environ un tiers du gazole consommé, notamment depuis la Russie ou le Moyen-Orient. Résultat: le déficit des échanges de gazole s'est élevé à 8,9 milliards d'euros en 2010 - contre 2,4 milliards en 2002. Des chiffres qui plaisent de moins en moins à l'Etat... D'autant qu'en plus de voir augmenter le déficit de sa

balance commerciale, la France pourrait être condamnée à payer des pénalités financières à l'Union Européenne pour non-respect des normes concernant les microparticules inférieures à 10 micromètres (PM10) !

« LA FRANCE DOIT IMPORTER DE PLUS EN PLUS. LE DÉFICIT DES ÉCHANGES DE GAZOLE S'EST ÉLEVÉ À 8,9 MILLIARDS D'EUROS EN 2010 - CONTRE 2,4 MILLIARDS EN 2002 ! »

Depuis 2005, la législation oblige les pays de l'Union à ne pas dépasser certaines valeurs limites. Pourtant, en 2011, on observait que 16 villes françaises, dont Paris, Marseille ou encore Grenoble, ne respectaient toujours pas la loi... La Commission Européenne avait alors décidé de poursuivre la France en justice. D'ailleurs, si rien n'est fait d'ici 2014, l'hexagone s'expose à une amende de 11 millions d'euros et à des astreintes journalières d'au moins 240 000 euros par jour, et ce, jusqu'à ce que la qualité de l'air soit respectée ! L'année 2014 pourrait ainsi coûter près de 100 millions d'euros aux Français! Si on ajoute le fait que selon la Cour des comptes, l'allègement des taxes sur le diesel représenterait un manque à gagner de 6,9 milliards d'euros pour l'État en 2011. Il semble évident que le temps du gazole pas cher ne devrait plus durer longtemps...



## Dr J.L.: Actuellement, on parle de sanctionner la France pour non-respect des objectifs de qualité, mais comment sont-ils calculés ?

J-B R.: Il y a des normes précises sur l'air. Pour les particules, ces normes sont en masse par mètre cube, ce qui inclut tous types de particules. Pour les PM10, la norme est de ne pas dépasser 40 microgrammes par m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, et de 50 microgrammes par m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an. La masse provient principalement de deux types de particules : les très petites particules, aux alentours de 0,2 micromètres, et les grosses, autour de quelques micromètres. Les valeurs de masses peuvent être biaisées par la présence de grosses particules d'origine naturelle, comme des sables sahariens. Il faut donc être capable d'estimer la contribution des particules liées à l'activité humaine, ce qui n'est pas chose aisée dans les mesures de masse en routine.

## Dr J.L.: Comment fait-on pour déterminer un seuil en dessous duquel on ne risquerait rien ?

J-B R.: Déterminer un seuil en dessous duquel on ne risquerait rien n'est pas chose aisée. La plupart des seuils sont établis de manière « empirique », à partir d'études médicales de toxicité.



La France risque une amende de 11 millions d'euros si elle ne respecte pas les normes sur les particules fines (PM10) d'ici 2014

## Peut-on rendre le grand méchant diesel inoffensif ?



La diesélisation a visiblement atteint ses limites. Mais aujourd'hui comment faire pour limiter la pollution? Certains arguent que seuls les vieux diesels polluent et que les nouveaux pourraient rouler plus blanc que blanc. Vraiment ? Voici un petit tour d'horizon des solutions proposées.

### Que les normes « Euro » nous protègent

Au début des années 90, des normes «Euro» ont été mises en place pour limiter la pollution due aux diesels mais aussi aux essences. Au fil du temps, elles sont devenues de plus en plus restrictives et grâce à elles, les véhicules neufs seraient de moins en moins polluants. Mais sur quoi ces normes sont-elles basées? Les mesures sont réalisées selon un cycle normalisé, visant à reproduire des conditions réelles de circulation. Mais, il existe une très grande divergence entre les émissions mesurées sur le cycle d'essai réglementaire et les

« IL Y'A UNE TRÈS GRANDE DIVERGENCE ENTRE LES ÉMISSIONS MESURÉES SUR LE CYCLE D'ESSAI RÉGLEMENTAIRE ET LES ÉMISSIONS MESURÉES PENDANT L'USAGE RÉEL... »

émissions mesurées pendant l'usage réel... Pourquoi ? Les paramètres du véhicule, notamment le réglage du moteur et l'aérodynamisme, sont optimisés pour offrir les meilleurs résultats lors des tests... Mais ils diffèrent grandement en conditions réelles, avec des vitesses de conduite qui changent brusquement, un état des routes variable et des véhicules qui ne sont évidemment pas neufs pendant toute leur durée de vie.... Ces normes ne peuvent rien non plus contre les émissions globales de polluants émises par les véhicules anciens et par l'augmentation continue du trafic. Entre 1990 et 2010, celui-ci aurait augmenté de 30%!



**Dr Jean Lefèvre :** On nous rassure beaucoup en disant que les nouveaux diesel respectent les normes «Euro». Comment ces normes «Euro» sont-elles calculées?

**Jean-Baptiste Renard:** Les normes «Euro» imposent une valeur maximale d'émission en masse qui est de 5 milligrammes par km. Signalons que cette norme ne dit rien sur la taille ni sur la concentration des particules. Or les plus petites particules, qui pourraient être potentiellement les plus dangereuses, amènent beaucoup moins de masse que les plus grosses. Cette norme est une bonne avancée, mais il faudra à terme accéder à une norme granulométrique, c'est-à-dire liée à la distribution en taille et la concentration. Le problème est le même pour les mesures normatives en air ambiant pour les PM10 (particules inférieures à 10 micromètres) et PM2.5 (particules inférieures à 2,5 micromètres).

**Dr J.L.:** Selon vous, ces normes sont-elles représentatives des conditions réelles de trafic ?

**J-B R.:** Ces normes ne s'appliquent qu'aux véhicules neufs, ce qui exonère le parc de véhicules anciens qui sont souvent très polluants.... De plus, les gros véhicules obtiennent fréquemment des délais pour se mettre aux normes.

**Dr J.L.:** On reproche souvent aux normes «Euro» de ne pas prendre en compte l'abrasion des freins, des pneus ou de la route. Les particules émises à ce niveau-là sont-elles significatives en termes de pollution ?

**J-B R.:** Il y a bien sur production de particules fines par l'abrasion des freins, des pneus et de la route. Mais il est difficile de bien connaître leur pourcentage dans les particules fines liées au trafic routier. De toutes façons, toute source de production de particules fines doit être dépistée et diagnostiquée. Le reproche est recevable, mais il faut aussi procéder par étapes. La production des particules au sein du moteur est une vraie priorité ; ensuite il faudra s'attaquer aux autres sources.

**Dr J.L.:** Selon vous ces normes « Euro » nous protègent-elles vraiment ?

**J-B R.:** Evidemment non ! Mais c'est déjà une bonne avancée. Et puis ne sous-estimons pas le côté pédagogique et concurrentiel. Il faut continuer à informer le public du côté dangereux des particules fines ; ainsi un constructeur n'appréciera peut-être pas d'avoir une image de producteur de véhicules très polluants.







### Que les filtres à particules nous préservent

Depuis janvier 2011, les constructeurs automobiles ont l'obligation d'équiper les diesels neufs de filtres à particules (FAP). Mais de quoi s'agit-il vraiment ? A ce jour, deux technologies de FAP - pour les intimes - existent sur le marché: les FAP catalysés et les FAP additivés.

Selon un rapport<sup>[6]</sup> de l'Agence Française de la Santé, l'installation d'un filtre associée à un catalyseur d'oxydation pour abaisser la température nécessaire à la combustion des particules, entrainerait une hausse des émissions de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), à l'échappement et à l'intérieur des voitures.... Voilà qui ne semble donc pas être une bonne solution pour améliorer la qualité de l'air. Penchons-nous donc sur l'autre type de FAP celui qu'on nomme « l'additivé ». Le catalyseur est dans ce cas incorporé dans le circuit carburant et ne produit pas d'augmentation des concentrations de NO<sub>2</sub> pour la combustion

des microparticules. Mais pour être vraiment utile, ce filtre doit être changé en moyenne tous les 80 000 kilomètres environ... Et vous depuis quand n'avez-vous pas fait nettoyer votre FAP ?

### Que les biocarburants nous sauvent

Fabriqués à partir de matières végétales ou animales, les biocarburants ont deux objectifs : réduire les gaz à effet de serre et remplacer l'énergie fossile. Toutefois, ils ont généralement besoin des carburants fossiles, comme l'essence ou le diesel, auxquels ils sont mélangés pour fonctionner. L'essence française contient d'ailleurs environ 5% de bioéthanol, fabriqué à partir de betteraves et de blé. Le gazole français contient lui environ 7% de Diester, issu de graines de colza et de tournesol. Si cela permet de réduire, au moins partiellement les émissions de polluants, les biocarburants posent d'autres questions d'ordre écologique. En effet, leur développement prive les popula-

tions de ressources alimentaires et accroît la déforestation – notamment en Amazonie et en Malaisie. Pourtant,

les forêts tropicales sont un piège à CO<sub>2</sub> irremplaçable.... Elles stockent plus de 340 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année, ce qui correspond à plus de 40 ans d'émissions globales ! Pour remédier à cela, les chercheurs et ingénieurs tentent de développer des biocarburants à partir d'arbres, comme la lignine et la cellulose. Mais les projets ne sont pas encore exploitables à l'heure actuelle.

« ET VOUS, AVEZ-VOUS DÉJÀ PENSÉ À FAIRE NETTOYER VOTRE FILTRE À PARTICULES? »



**Dr J.L.:** Dans le débat actuel, on parle beaucoup des filtres à particules qui pourraient régler le problème. Savez-vous s'ils sont vraiment efficaces ?

**J-B R.:** De très gros progrès ont été effectués et sont encore en cours. Ces filtres sont efficaces ; l'enjeu est qu'ils doivent durer pour toute la vie du véhicule.

**Dr J.L.:** On parle également d'augmenter la part de biocarburants dans le diesel (cf. Diester). Sont-ils vraiment neutres au niveau des émissions de polluants? Selon

vous, est-ce une alternative crédible pour l'avenir ?

**J-B R.:** Le biocarburant a l'avantage d'être neutre dans le cycle du carbone, à l'opposé du pétrole où l'on réinjecte dans l'air des grandes quantités de carbone qui étaient sous terre. Le biocarburant ne participe donc pas directement à l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'air. Par contre, en termes écologiques, ce n'est pas une bonne solution car il utilise des terres agricoles et tout le cortège de produits chimiques associés....



*Du point de vue de l'environnement, les bio-carburants ne sont pas une solution satisfaisante. En effet, on utilise beaucoup de terres agricoles et de produits chimiques pour les cultiver, et ce, au détriment des cultures alimentaires ou de la forêt....*



## Par quoi peut-on remplacer le diesel ?

### Par de l'essence?

Une voiture diesel émet trois fois plus d'oxydes d'azote et quatre fois plus de particules par kilomètre parcouru qu'un véhicule essence équipé d'un pot catalytique. Mais les moteurs essence ne sont pas pour autant innocents... Ils émettent d'avantage de CO<sub>2</sub> – le fameux gaz à effet de serre – tout simplement parce qu'ils consomment beaucoup plus. Ils sont aussi à l'origine de la pollution au benzène, classé cancérigène avéré pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer. En effet, le benzène favoriserait le développement des leucémies, comme l'a notamment démontré une étude<sup>[7]</sup> de l'Inserm.

« ON A L'IMPRESSON QUE L'ESSENCE C'EST BIEN ET QUE LE DIESEL C'EST MAL. MAIS LES MOTEURS À ESSENCE NE SONT PAS INNOCENTS NON PLUS ! »

### Par l'électricité ?

Actuellement, les «électriques» représentent moins de 0,5% des ventes dans l'hexagone. Parfaitement silencieuses, elles ne rejettent aucun polluant et ne nécessitent aucun carburant fossile. Rentables si on fait au minimum 60 kms par jour, elles

sont adaptées à la ville. Question budget, l'Etat a mis en place des primes attractives. Pourtant, le marché peine à démarrer. Et pour cause. Avec une vitesse de pointe de 90km/h et une autonomie d'une centaine de kilomètres, elles ne conviennent pas pour les «longs» trajets. Autre bémol : recharger ses batteries sur une prise standard peut prendre jusqu'à 8 heures ! Les bornes publiques sur les parkings permettent une recharge plus rapide : environ 20 minutes. Même si celles-ci sont gratuites, elles restent encore relativement rares... Sur le plan écologique se pose la question de la production d'électricité pour satisfaire les besoins – qui augmenterait fatalement le nombre de centrales nucléaires, ainsi que celle de la gestion des batteries usagées.

### Par l'hybridation ?

Enfin, il existe la voiture hybride qui utilise deux sources d'énergie : l'électricité et le carburant - essence ou diesel. Dotée d'un moteur électrique et de batteries, elle a également un moteur thermique. L'avantage de ce type de véhicule, c'est que l'énergie gaspillée au freinage est transformée en électricité... Electricité qui est ensuite utilisée pour aider le moteur à l'accélération afin de moins consommer et donc de moins polluer !



**Dr Jean Lefèvre :** Aujourd'hui, dans ce débat sur le carburant, on a l'impression que l'essence c'est bien et que le diesel, c'est mal. Mais revaloriser l'essence est-ce vraiment une solution ?

**Jean-Baptiste Renard:** Il n'y a pas de bonne solution ; le moteur à essence est moins néfaste en termes de particules fines mais l'est plus en émission gazeuse. En fait, pour réduire les émissions de toutes natures, il faudrait soit limiter la circulation (ce qui semble très difficile) soit fortement diminuer la consommation des véhicules. On peut penser que c'est cette deuxième solution qui devrait être menée, mais il s'agit là d'enjeux économiques complexes.

**Dr J.L.:** Autre solution «émergente»: les voitures électriques. D'après vous sont-

elles une solution pour régler les problèmes de pollution de l'air ?

**J-B R.:** L'électricité est en soi une bonne solution, mais tout dépend comment l'électricité est produite. De plus les batteries contiennent des produits toxiques qu'il faut gérer. On sent qu'il n'y a probablement pas une solution unique « magique »; différents types de moteurs utilisant différents types d'énergie seront probablement développés dans le futur.

**Dr J.L.:** Puisqu'on parle d'électricité, venons-en à l'hybride. Est-elle vraiment moins polluante ?

**J-B R.:** Cette solution est loin d'être idéale, mais elle présente un avantage puisqu'elle réduit les émissions lors des phases d'accélération qui sont les plus polluantes.



Aujourd'hui en France, les «électriques» représentent moins de 0,5% des ventes

## Sacrifier la voiture perso pour sauver nos poumons?



faire ? D'abord, il est fondamental de limiter l'usage de la voiture en développant des transports en commun efficaces et propres dans toutes les grandes villes de France. Pour être efficace, un réseau de bus doit permettre de diviser par deux les temps de parcours et par trois les temps d'attente. Il est également indispensable d'améliorer les conditions de transports (bruit, promiscuité, saleté), de sécuriser les parcours (insécurité, retards) et enfin d'informer en temps réel à bord et à quai de l'évolution de son trajet.

« LA POLLUTION DE L'AIR NOUS IMPACTE INDIVIDUELLEMENT, MAIS NE POURRA ÊTRE RÉGLÉE QUE PAR UNE SOLUTION COLLECTIVE. »

Tout le long de ce dossier, nous avons essayé de répondre à la question comment limiter la pollution générée par le diesel. Est-ce vraiment possible ? Pas sûr, si l'on tient à conserver celle qui nous est chère à tous: notre voiture perso. Mais pourquoi y sommes-nous si attachés? Peut-être parce que nous n'avons pas vraiment le choix. Sans elle, pas de travail, pas de loisirs, pas d'accès à la consommation... Et pourtant, on sait bien que cet outil intoxique nos enfants. Alors est-ce notre faute ? Oui, c'est notre faute à tous - mais pas à un seul d'entre nous! Car, si la pollution de l'air nous impacte individuellement, elle ne pourra être réglée que par une solution collective. Mais alors comment

Au-delà de cette question des déplacements, c'est tout l'aménagement urbain de la ville qu'il faut questionner. Il faut repenser la ville à l'échelle humaine : encourager le développement des commerces de proximité dans les quartiers pour que chacun puisse y aller à pied. Mais il faut surtout que le développement de la ville prenne en compte son impact sur la santé de ses habitants. De nombreuses études<sup>[8]</sup>, ont démontré l'impact de la pollution de l'air sur les enfants. Il faut donc à tout prix éviter de construire de nouvelles écoles, des crèches ou des habitations en bordure d'autoroutes. Le 21<sup>e</sup> siècle respirera mieux ou ne sera pas.



**Dr Jean Lefèvre :** On parle beaucoup de la nécessité de développer les transports en commun. Mais dans quelles mesures, les bus, qui sont souvent au diesel, participent-ils à la pollution ambiante ?

**Jean-Baptiste Renard:** C'est un vaste problème. Dans les grandes villes, les transports en commun sont souvent saturés. Les transports souterrains ou en sites propres sont une bonne solution, mais leurs infrastructures coûtent très chers. Quant aux bus, de bonnes améliorations ont été faites pour la réduction de leurs polluants. De plus, si l'on ramène la quantité de polluants émis par voyageurs, le chiffre est très inférieur à celui d'un véhicule individuel.

**Dr J.L. :** Selon vous pour respecter les normes de l'Union Européenne sur l'air, de combien faudrait-il réduire le trafic automobile en région parisienne par exemple ?

**J-B R. :** La réponse n'est pas simple, puisqu'une partie importante ne provient pas du trafic automobile. De plus, les conditions météorologiques biaisent les analyses. Une situation anticyclonique, avec l'air qui stagne, va entraîner de fortes pollutions. Une situation venteuse va disperser les polluants et donc donner localement des taux de pollution beaucoup plus bas. Se pose donc le problème de l'interprétation des chiffres des réseaux de mesure - qui sont basés sur un système associatif et sont donc totalement indépendants. Il faut être capable de distinguer les différentes sources, ce qui n'est pas le cas actuellement lors des mesures en routine, et de décorrélérer les résultats des situations météorologiques.

Une grande partie du trafic en région parisienne est lié à des nécessités de déplacements, du fait notamment de distances toujours accrues entre lieu de travail et domicile. Un effort pourrait être conduit sur le trafic des camions en transit qui traversent la région parisienne du fait de l'infrastructure routière française. Faudrait-il construire des axes routiers qui évitent la région parisienne, ou développer le feroutage ? C'est une vraie question.



# L'Observatoire Atmosphérique Generali, un assureur s'engage pour la qualité de l'air

Fortement impliqué dans le développement durable et dans la protection de l'environnement depuis une dizaine d'année, le groupe d'assurances européen Generali, a voulu devenir partenaire du ballon de Paris et s'associer aux études scientifiques sur la qualité de l'air réalisées en partenariat avec AirParif et le CNRS.

## La pollution de l'air, un danger pour la santé

La pollution atmosphérique génère en effet des risques importants en matière de santé. Les automobiles (notamment celles qui roulent au diesel) et les industries émettent des microparticules nuisibles pour notre santé. Menée dans 12 pays européens, l'étude «Aphekom» prouve qu'une diminution des microparticules dans l'air réduirait le nombre de maladies chroniques et augmenterait notre espérance de vie. Les enfants sont particulièrement vulnérables. Les études scientifiques montrent qu'exposés aux pollutions atmosphériques urbaines, ils développent plus facilement asthme, infections ORL et allergies respiratoires.

## Sensibiliser pour mieux prévenir

Generali considère que la prévention des risques est au cœur de son métier d'assureur. Les risques environnementaux ne font pas exception. C'est dans cet esprit que la Compagnie a souhaité, en complément des études sur la qualité de l'air, sensibiliser le

public à ces sujets. Le site [www.lepouls-delaplanete.com](http://www.lepouls-delaplanete.com) apporte notamment de précieux conseils sur les comportements à adopter pour faire face à la pollution de l'air, de l'eau et des aliments. Les informations qu'il rassemble ont été réalisées grâce au concours de l'ASEF.

De plus, afin de sensibiliser les 6 000 enfants qui visitent chaque année le ballon de Paris, un guide ludo-pédagogique a été conçu, en partenariat avec les éditions MILAN. Nos chères têtes blondes pourront ainsi s'informer en s'amusant et prendre petit à petit conscience de la nécessité de protéger chaque jour la planète par leurs comportements responsables.



## Le point de vue de notre expert



Jean-Baptiste Renard est en charge de l'équipe scientifique du CNRS qui travaille sur les études de la qualité de l'air, à partir des mesures effectuées par l'Observatoire Atmosphérique Generali (cf. ci-contre) qui porte à son bord un appareil de mesure nommé le LOAC. Il a parlé de cette expérience innovante au Dr Lefèvre.

**Dr Jean Lefèvre: Les chiffres qui vous sont transmis par le LOAC, vous permettent-ils de faire des conclusions différentes de celles qui étaient faites à partir des mesures réalisées par les capteurs traditionnels?**

**Jean-Baptiste Renard:** Les capteurs traditionnels fournissent une masse, sans distinction de la taille ni de la nature. Bien sûr il y a des campagnes de mesures dédiées à l'étude de la granulométrie et de la composition chimiques des particules, mais les analyses sont effectuées la plupart du temps à posteriori; il ne s'agit pas de mesures en routine. Le LOAC va permettre d'avoir une bonne connaissance de la granulométrie, la concentration et la nature principale des particules supérieures à 0,2 micromètres.

Les mesures seront effectuées en routine pendant plusieurs années. Pour l'instant elles sont conduites sur un seul site, mais on pourrait envisager de les mener à plusieurs endroits dans la région parisienne. Précisons qu'il s'agit de mesures «de recherche», qui ne sont donc pas normatives. Les résultats et analyses seront transmis à AirParif. On peut penser qu'il s'agit de travaux préparatoires à de futures techniques de mesures normatives basées sur la distribution en taille, peut-être pour la prochaine décennie ?

**Dr J.L: Le LOAC est à 150 mètres du sol, les résultats sont-ils le reflet de l'air que nous respirons lorsque nous marchons dans la rue ?**

**J-B. R:** Le LOAC fonctionne au sol lorsque le ballon est au sol et en altitude lorsque le ballon est en l'air - jusqu'à 300 mètres d'altitude. Il y aura même un deuxième LOAC au sol en permanence sur le toit des locaux de l'Observatoire Atmosphérique Générali à côté du ballon. On aura donc à la fois des mesures au sol pour identifier les sources locales, et des mesures en latitudes plutôt représentatives de l'air moyen au-dessus de Paris. Il sera ainsi possible d'étudier le transport vertical des particules fines.



## Focus sur l'enquête ASEF

Dans sa voiture, on a l'impression d'être à l'abri du monde extérieur, comme dans une bulle....Mais une bulle particulièrement polluée ! C'est ce que révèle aujourd'hui l'enquête menée par notre association sur l'air que respirent les Parisiens, les Marseillais et les Grenoblois à l'intérieur de leurs voitures... Résultats.

### L'enquête

L'objectif était de déterminer les niveaux de pollution à l'intérieur de nos voitures. Trois villes : Paris, Grenoble et Aix-Marseille, ont été choisies. Dans chacune d'elles, nous avons fait rouler deux voitures, une récente et une ancienne, sur des parcours empruntés quotidiennement par des milliers de gens entre 8h et 10h. Les deux voitures étaient bien sûr équipées de capteurs pour mesurer les taux de particules fines (PM2,5 et 1), d'oxydes d'azote et de benzène. Les taux relevés montrent clairement un phénomène d'accumulation de polluants dans les habitacles....

### L'impact

Globalement, on peut dire que l'automobiliste se trouve surexposé dans son bocal hermétique. « *Inutile d'aller chercher les normes annuelles qui sont lissées sur 365 jours, lorsque vous êtes tous les jours dans votre voiture le matin et le soir à l'heure de pointe, vous respirez des taux de polluants qui sont très élevés, régulièrement et sur le long terme* » explique le Dr Halimi, en charge de l'enquête.

### Les risques

Les pathologies chroniques liées à l'exposition aux particules fines et aux oxydes d'azote sont très importantes. Aujourd'hui, en attendant une solution collective visant notamment le développement de transports en commun efficaces, il n'est pas vraiment possible de se protéger... Inutile de miser sur les filtres à habitacle : ils ne protègent visiblement ni des particules fines, ni des gaz comme le benzène... L'âge de la voiture n'a visiblement pas d'effet non plus. Seule solution pour l'instant: penser à aérer en dehors des bouchons pour éviter que les polluants ne s'accumulent à l'intérieur !

**Pour en savoir plus: retrouvez les images inédites de l'enquête, le mercredi 25 septembre 2013 à 22h30 sur France 2 dans «Cash Investigation» ou téléchargez notre dossier de presse complet sur [www.asef-asso.fr](http://www.asef-asso.fr)**



Le Dr Halimi prêt à tester le parcours Aix-Marseille sous l'oeil des équipes de «Cash Investigation»

## Bibliographie

Tous les chiffres cités dans cette édition des «Dialogues de l'ASEF» font référence à des études scientifiques et médicales publiées sur le sujet. En voici quelques unes. Vous pouvez retrouver l'intégralité de nos références sur notre site: [www.asef-asso.fr](http://www.asef-asso.fr)

### Le diesel : où est-il ? Que fait-il ?

[1] Hernández-Cadena L, et al., Increased levels of outdoor air pollutants are associated with reduced bronchodilation in children with asthma. Chest. 2009 Dec;136(6):1529-36.

[2] Dadvand P. et al, Maternal Exposure to Particulate Air Pollution and Term Birth Weight: A Multi-Country Evaluation of Effect and Heterogeneity, Environmental Health Perspectives, February 6 2013.

[3] Ministère de l'Écologie, Le plan particules, Des mesures nationales et locales, pour améliorer la qualité de l'air, Juillet 2010.

[4] Sara D. Adar mail, et al., Fine Particulate Air Pollution and the Progression of Carotid Intima-Medial Thickness: A Prospective Cohort Study from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution, PLoS Med 10(4), April 23, 2013.

### Pourquoi le diesel est-il devenu en quelques mois l'ennemi public numéro 1 ?

[5] Commissariat général au développement durable, Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement Santé et qualité de l'air extérieur, juillet 2012.

### Peut-on rendre le grand méchant diesel inoffensif ?

[6] Afsset, Les véhicules diesel sont responsables de niveaux de dioxyde d'azote (NO2) problématiques pour la santé en zone de trafic, 1er septembre 2009.

### Par quoi peut-on remplacer le diesel ?

[7] Clavel JC, INSERM (2004); Acute childhood leukemia and environmental exposure to potential sources of benzene and other hydrocarbons: a case control study,

### Sacrifier la voiture perso pour sauver nos poumons ?

[8] Perez L, & al., Chronic burden of near roadway traffic pollution in 10 european cities , Eur respir j, 2013, mar21

DIRECTEURS DE LA PUBLICATION  
Dr Pierre Souvet et Dr Patrice Halimi.

REDACTEURS EN CHEF  
Dr Jean Lefèvre et Ludivine Ferrer  
MISE EN PAGE  
Sarah Norest  
DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE  
Jennifer Maherou

Un grand merci à Jean-Baptiste Renard, Directeur de Recherche au CNRS d'Orléans pour son aide dans la conception de ce guide

© ASEF - Tous droits réservés. - 2013



PLUS D'INFOS POUR PRÉSERVER BÉBÉ SUR  
[WWW.ASEF-ASSO.FR](http://WWW.ASEF-ASSO.FR)

AVEC LE SOUTIEN DE :



[WWW.RAINETT.FR](http://WWW.RAINETT.FR)



[WWW.GENERATION-RESPONSABLE.COM](http://WWW.GENERATION-RESPONSABLE.COM)



LABORATOIRE  
[WWW.NUTERGIA.COM](http://WWW.NUTERGIA.COM)