

---

# LA CONTAMINACION AMBIENTAL: un flagelo silencioso

---

---

*FADeS Ediciones*

---

COMPILADORES

---

*Daniel Ernesto Denmon*  
*Dora Esther Ayala Rojas*

► FADES

La contaminación ambiental : flagelo silencioso / Daniel Ernesto Denmon ... [et al.] ; compilado por Dora Esther Ayala Rojas ; Daniel Ernesto Denmon. - 1a edición bilingüe - Corrientes : F.A.De.S Ediciones, 2016.  
156 p. ; 21 x 14 cm.

ISBN 978-987-45542-3-9

1. Contaminación Ambiental. 2. Contaminación Acústica. 3. Contaminación del Agua. I. Denmon, Daniel Ernesto II. Ayala Rojas, Dora Esther, comp. III. Denmon, Daniel Ernesto, comp.  
CDD 363.7392

AUTORES

*Daniel Ernesto Denmon / Dora Esther Ayala Rojas / Eduardo Adolfo Tassano / Diego Santiago Rinaldi / Maria Lucrecia Bogado / Claudia Faustina Alonso / Jorge Horacio Echeverz / Ramona Isabel Gómez / Jorge Alberto Martínez / Armando Antonio Martínez Luna / Diana Carolina García Jaimes / Jeffrey Perez / Marta María de la Paz Arquier*



ISBN Nº 978-987-45542-3-9

Editado por **Fades**

Todos los derechos reservados - Prohibida su reproducción total o parcial, por cualquier método

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

Impreso en **Moglia S.R.L.**, La Rioja 755

3400 Corrientes, Argentina

**mogliabros@hotmail.com**

**www.mogliaediciones.com**

Diseño de tapa y diseño editorial **Olamur Estudio**

**olamurestudio@gmail.com**

Marzo de 2016

## — Índice

Prólogo	Pág. 9
Medidas tributarias para evitar la contaminación ambiental	Pág. 10
Una mirada médica de la epidemia silenciosa	Pág. 26
Contaminación ambiental por agroquímicos	Pág. 38
Delitos continuados en el derecho penal ambiental - Contaminación de aguas	Pág. 53
La contaminación sonora	Pág. 64
Criterios para la evaluación de la calidad de las aguas superficiales y los efluentes vertidos	Pág. 89
Residuos peligrosos en Corrientes - Argentina	Pág. 97
Biocombustible en Chaco - Argentina	Pág. 106
La contaminación de las aguas en Mexico el caso del río Lerma	Pág. 112
El impacto de las partículas fines	Pág. 130
L'impact des particules fines	Pág. 143

---

# L'IMPACT DES PARTICULES FINES

Dans un cadre local, la France

---

*Jeffrey Simon Perez<sup>1</sup>*

## Introduction général

Aujourd'hui selon l'organisme mondial de la santé (OMS) et l'OCDE, la pollution de l'air représente chaque année plus de 1.400 milliards d'euros en Europe. 1.400 milliards c'est quasiment égal au PIB (produit intérieur brut) d'un pays comme l'Espagne. Il y a presque 90% des Européens qui ont une exposition à un niveau excessif de particules fines.

Les principales causes sont les particules fines, le monoxyde de carbone, et l'ozone qui circule sur les pays du continent. En 2010 c'est directement la cause de la mort prématuré ou du développement de maladie, environ 600 000 habitants touché en Europe.

À un niveau mondial, il a y 7 millions de personnes qui meurent par la faute de la pollution de l'air.

Un mal qui provient en partie de la circulation des automobiles, des usines, des feu de bois et aussi du chauffage.

La France est poursuivie par la Cour de Justice de l'union européenne pour ne pas suivre la réglementation et le manque de règle en ce qui est de la pollution de l'air.

C'est la commission d'Européen qui poursuit la France pour ne pas respecter les limites de la qualité de l'air pour les particules fines PM10. Les limites sont en vigueur depuis 2005 en France mais également les limites ne sont pas respecté

---

<sup>1</sup>Jeffrey Simon Perez

El autor fue alumno de intercambio entre la Universite Jean Moulin Lyon 3 de FRANCIA y la Universidad Nacional del Nordeste - UNNE en el programa Escala Estudiantil AUGM año 2015.

et nous sommes toujours en dehors de ces niveaux limites, en France, avec approximativement 17 agglomération qui sont plusieurs fois par an, avec un niveau dangereux pour la santé.

Nous devons tenir compte que vivre dans une zone en dehors des limites, établis d'une part par la France, après de l'Union de l'Européen et aussi de l'OMS, c'est très dangereux par la santé. Une analyse Aphekom publiée en début d'année établit de nouveau une relation directe entre l'augmentation des maladies du coeur, du cancer des poumons et de l'augmentation du niveau d'émission des particules fins.

Le danger dans un centre urbain est présent de manière excessive, et représente tant d'un niveau juridique que d'un niveau mondial un danger pour la condition de vie humaine et aussi par ce qui est du dynamisme de cette agglomération. Par exemple dans la capitale chinoise, Pékin un dimanche du mois d'avril 2015 la pollution a été 10 fois plus haute que le niveau autorisé en France, 20 fois plus que le niveau de recommandation de l'OMS, et jusqu'à 40 fois plus élevé dans les pire moment. La population en Chine a la coutume de porter une protection pour respirer mais contre les particules fines, aucune protection simple n'existe dans le monde.

Dans un monde où le réchauffement de la planète monte toujours, et où les normes sont trop faibles pour combattre, un phénomène mondial qui n'a pas de frontière, et dans laquelle la faute d'une partie peut avoir des conséquences pour tous et pour un temps non encore défini.

En 2013 l'institut national du cancer (CIRC) place les particules fines dans la catégorie de facteurs qui provoquent un cancer, cela représente un risque très important pour la population. Mais regrettablement le risque n'est pas seulement le cancer si non un ensemble de maladies tant grave pour la condition humaine aujourd'hui que pour les générations futures, comme par exemple la réduction de la fertilité de l'homme qui est toujours en réduction depuis 30 années. La production de spermatozoïde aujourd'hui pour un homme est la moitié de ce qui a été pour son grand-père. Dans un monde où la croissance est plus importante que la santé, beaucoup de moyens vont pour la croissance économique sans tenir compte des aspects de la nature et des dangers pour la santé dans trop de lieux au monde. La question monétaire a beaucoup plus d'importance au niveau mondial que l'atmosphère. Sans une réaction d'importance de tous, nous ne savons pas si nous allons pouvoir sauver ce monde, pas tant pour nous que pour les générations futures. Maintenant en général la réaction des pays est trop lente et toujours d'un minimum démagogique, parce que personne ne veut payer pour la faute de tous et pour le futur.

### Les normes au niveau mondiale - Les normes de l'organisation mondiale de la santé (OMS)

Dans l'organisation mondiale de l'ONU il y en une partie consacré à la santé, l'OMS, organisation mondiale de la santé.

L'OMS a pour mission de dicter des directives mondiale sur les facteurs de risques dangereux pour la santé à un niveau mondiale. d'une part via une classification en catégories de produit dangereux mais aussi avec des niveau de recommandations. Son indépendance lui permet de promouvoir les actions et recommandations sans tenir compte des facteurs économiques, mais uniquement des objectifs liés au bien être de la population et de son niveau de vie.

Dans les particules fines l'OMS a établit des directives au niveau mondiale que chaque pays doit en principe prendre en compte.

Ainsi l'OMS recommande sur le niveau des particules fines :

- pour les particules fines PM 2,5 une recommandation d'une moyenne annuelle de 10 $\mu$ g/m<sup>3</sup> avec une limite sur 24H de 25  $\mu$ g/m<sup>3</sup>.

- Pour les particules fines de PM10, une recommandation d'une moyenne annuel de 20 $\mu$ g/m<sup>3</sup> avec une moyenne sur 24H de 50 $\mu$ g/m<sup>3</sup>.

L'oms considère qu'après ces limites il y a un risque grave pour la santé des populations environnante.

Seule la ville de Stockholm respecte la norme OMS, néanmoins 2.900 décès pourraient être évités.

En réduisant les niveaux de PM 2,5 (des particules encore plus fines d'un diamètre inférieur à 2,5 microns) sous le seuil de 10 $\mu$ g/m<sup>3</sup> recommandé par l'OMS, ce sont 2.900 décès anticipés qui pourraient être évités dans ces neuf villes, selon la même étude.

Le résultat de l'étude est sans appel : avec un niveau annuel moyen de 9,4  $\mu$ g/m<sup>3</sup>, seule la ville de Stockholm (Suède) respecte le seuil établi par l'OMS en matière de PM2,5. Les niveaux constatés dans les autres villes étudiées s'envolent jusqu'à 38,2  $\mu$ g/m<sup>3</sup> pour la ville de Bucarest (Roumanie).

Par ailleurs, l'étude évalue le gain, exprimé en espérance de vie pour les habitants de plus de 30 ans, associé à une réduction des concentrations de particules fines jusqu'au seuil de l'OMS. Si le gain est nul pour Stockholm, le seuil OMS étant respecté, il serait de 22,1 mois pour les habitants de Bucarest.

## Normes applicable au niveau de l'union Européenne

a) Norme européenne :

En 1994, le conseil de l'Europe, pour aider les pays (notamment nouveaux entrants et pays de l'Europe centrale et orientale) à renforcer leur législation environnementale a produit un document type qui est un modèle législatif national, pouvant éventuellement être adapté au niveau régional pour les pays fédéraux, dit « loi-modèle sur la protection de l'environnement ».

La réglementation environnementale représente, directement et indirectement, une part importante de la réglementation européenne, qui elle-même dérive le plus souvent de traités internationaux et doit être traduite dans la législation des états-membres (Cette législation conditionne au début des années 2000 80 % de la réglementation nationale des 27 États membres de l'Union dont la France) ; cette tendance est née du traité de Maastricht (1992), s'est développée avec le traité d'Amsterdam (1997) et s'est encore accentuée après le sommet de la terre de Johannesburg (2002), permettant une mise en cohérence progressive du droit de l'environnement en Europe, accompagné par une action de lobbying des grandes entreprises, et des organisations non gouvernementales, en cherchant notamment à limiter les inégalités environnementales et les distorsions de concurrence que l'application inégale de ce droit pourrait induire.

En Europe, depuis janvier 2005, deux valeurs-limites sont applicables en Europe pour les PM<sub>10</sub> :

- une norme de 50 microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), à ne pas dépasser sur 24 heures, et ne devant pas être dépassée plus de 35 jours par an;
- une concentration moyenne annuelle de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  qu'on ne doit en aucun cas dépasser

C'est pour cela que la France est poursuivie parce que cela fait 10ans qu'elle ne suit pas ces normes. La France ne suit pas non plus les normes de l'OMS, néanmoins l'OMS ne peut pas poursuivre un pays en justice.

## Les normes au niveau local, en France

La loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1er mars 2005 (JO du 2 mars 2005) en son Article 1er dispose que chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé.

Transversal, il parcourt plus d'une quinzaine de codes préexistants et cumule les aspects de droit public et de droit privé. Droit moderne, technique et complexe<sup>12</sup> il fait l'objet, en France, d'un code particulier appelé Code de l'environnement (France), entré en vigueur par l'Ordonnance du 18 septembre 2000.

Sa reconnaissance est sans doute due à la création du ministère de l'environnement en 1971.

Le droit de l'environnement a connu une consécration constitutionnelle avec la charte de l'environnement, voulue par Jacques Chirac et promulguée le 1er mars 2005 par le Congrès. Celle-ci crée une troisième génération de droits de l'Homme (après les droits subjectifs de la Déclaration des Droits de l'Homme et du citoyen de 1789 et les droits sociaux et économiques du Préambule de la Constitution de 1946), dont les conséquences juridiques sont encore incertaines.

La jurisprudence à venir montrera si ce droit à l'environnement s'avère être un droit suffisamment précis pour être consacré par les tribunaux. Un premier pas a été franchi dans ce sens par l'ordonnance de référé-liberté rendue le 29 avril 2005 par le Tribunal Administratif de Chalons en Champagne, dite jurisprudence Teknival, qui pour la première fois reconnaît au "droit à un environnement sain et équilibré" la qualité de liberté fondamentale.

Enfin, le Grenelle de l'environnement a fait l'objet de deux textes de loi : le « Grenelle 1 », adopté en 2008 par le Parlement, fixe les grands objectifs de la politique environnementale française ; le « Grenelle 2 », met quant à lui en place les éléments concrets du premier texte.

Ce dernier fait l'objet de nombreuses critiques, comme celles émises par la fédération d'associations France Nature Environnement (FNE), qui avait participé aux discussions préparatoires, ou celle du chercheur indépendant Jean-Christophe Mathias<sup>14</sup>, qui y voit l'expression d'un droit libéral de l'environnement s'opposant à un droit républicain de la nature qui serait, selon lui, seul à même d'engager une véritable politique publique de protection et de restauration sur le territoire national<sup>15</sup>.

En effet, pour se conformer aux recommandations de l'OMS et pour mettre en application la directive européenne de 2008, la France projette de rabaisser le seuil d'information à 50 µg/m<sup>3</sup> et le seuil d'alerte à 80 µg/m<sup>3</sup> lors des pics de pollution.

Les directives européennes sont transposées dans la réglementation française.

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3 disponibles sur le site Legifrance).

Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 télécharge transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008.

Il y a quelques organisation national avec le devoir de contrôle, comme par l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset).

Pour finir en effet, pour se conformer aux recommandations de l'OMS et pour mettre en application la directive européenne de 2008, la France projette de



rabaisser le seuil d'information à 50 µg/m<sup>3</sup> et le seuil d'alerte à 80 µg/m<sup>3</sup> lors des pics de pollution.

#### Analyse des différentes normes

Ensuite, nous avons la question de la qualité de l'air, compilés à trois niveaux de réglementation peuvent être distingués, mondiale, européen et national avec un niveau locale. L'ensemble de ces règlement a pour principaux objectifs :

- l'évaluation de l'exposition a la pollution végétal et atmosphérique
- l'évaluation des actions de la société aux différentes autorités pour limiter cette pollution
- les informations sur la qualité de l'air en général.

Sur les normes françaises et en particulier « le Grenelle » il y a beaucoup de critiques qui viennent de la Fédération des associations pour l'environnement et la nature de la France (FNE France Nature Environnement) qui avaient participé à des discussions préparatoires au texte. Nous avons également un chercheur indépendant Jean-Christophe Mathias pour la création d'un droit de l'environnement libéral dans l'opposition à la droite républicaine de la nature, car elle permettrait une véritable politiques publiques pour la protection et la restauration de l'environnement dans les pays.

Ensuite, les normes françaises sont maintenant en principe égale aux règles de l'UE, sinon au moment de l'alerte, parce que les normes de l'UE font partie des règles françaises, mais il y a toujours une certaine différence.

Le résultat d'une analyse de l'UE publié Lundi 9 Décembre, 2014 la revue médicale britannique "The Lancet", qui est basé sur 22 recherche dans 13 pays et plus de 360.000 personnes ont suivi pendant 14 ans, dit que l'exposition moyenne aux particules fines en suspension prolongée a des effets importants et graves sur la santé, même lorsque les normes de l'UE sont respectées.

Les directives de l'UE sur la qualité de l'air de 2008, qui impose aux États membres de demander un plus haut annuel de 25 microgrammes de particules fines en suspension, les directives de l'OMS et de la recommandation a une valeur de 10 microgrammes cubes. Une associations dit que la corrélation entre une exposition prolongée aux particules PM 2,5 et la quantité de décès prématuré est très significative, même après ajustement pour les autres facteurs ayant un comportement a risque comme les gens qui fument, le statut socioéconomique, niveau d'activité physique l'éducation et indice de masse corporelle.

Ce petit résumé permet de voir que les règles sont encore faiblement respectés, il y a un danger pour la santé. Nous sommes en présence de règles qui sont toujours pas assez forte et pas très respectée, enfin, le danger pour la santé est omniprésent

dans de nombreuses parties de l'Europe. Les règles peuvent améliorer un peu les choses, mais avec toujours un danger et des problèmes pour la population.

#### **Les particules fines**

Les particules sont solides ou liquides et résultent essentiellement de composés solides du carbone, des hydrocarbures non brûlés, mais aussi de l'usure des pneus et des métaux lourds. Leur taille est donc réduite et les place à une échelle microscopique.

il y a plusieurs types de particules fines polluante.

#### **a. Les différents types de particules fines selon leurs dimensions**

Les particules fines sont des particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres. Elles sont désignées sous le terme de PM 2,5 (d'après la terminologie anglaise particulate matter).

Étant données les dimensions réduites de ces particules, elles ne peuvent sédimenter sous l'action unique de la gravité. Seules leur agrégation ou des précipitations permettent leur chute au sol.

Les particules fines se trouvent en suspension dans l'atmosphère, et le demeurent plusieurs jours. Ces aérosols de faibles dimensions ont donc l'opportunité de pénétrer profondément dans les poumons, jusque dans les alvéoles.

Autre particularité de ces aérosols : ils peuvent constituer des noyaux de condensation autour desquels humidité et polluants (plomb, dioxyde de soufre, etc.) s'adsorbent, les rendant plus toxiques encore.

Les PM 2,5 sont donc un vecteur important d'intoxication par les voies respiratoires.

Les aérosols sont formés de particules solides ou liquides de dimension inférieure à 100 micromètre. La définition stricte est la "suspension, dans un milieu gazeux, de particules solides ou liquides présentant une vitesse de chute négligeable." On peut également parler de particules insédimentables. Les aérosols correspondent donc aux plus fines particules.

Les "fumées noires" (qualifiées comme telles d'après la méthode de prélèvement associée) sont des particules carbonées de diamètre inférieur à 5 µm jusqu'à 0,1 µm environ.

Les poussières qui sont faites de particules solides inférieures à 75 µm, les plus grosses retombant près de la source d'émission.

Le terme de "particules" englobe en fait l'ensemble des définitions précédentes indifféremment des propriétés physico-chimiques de chacune d'elle. C'est l'expression générique. Ce composant atmosphérique peut-être soit d'origine naturelle ou lié aux émissions anthropiques de polluant

#### **b. Les émission de particules fines**

Les émetteurs de particules sont multiples. Les travaux domestiques d'intérieur nous exposent à près de 45% des rejets totaux de particules par an. L'automobile n'en constituant qu'environ 7%. Cela explique l'apparition d'études quantifiant les particules inhalées par une personne dans ses déplacements et dans son habitation.

Ans une ville industrielle, l'air peut contenir plus de 3 millions de particules par  $\text{cm}^3$ , dans une ville aux activités plus tertiaires de 10 000 à 50 000 (soit 100  $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) alors qu'au-dessus de l'océan ou en montagne il n'y en a que quelques milliers, et dans un endroit exempt d'émission seulement 100 à 20 particules par  $\text{cm}^3$  (LYONS T.J., SCOTT W.D, 1990).

Cette pollution est dite par voie sèche afin de se démarquer de celle par voie humide caractérisée notamment par les pluies acides.

Nous distinguerons les grosses particules des plus fines d'après leurs propriétés et leur genèse. Ainsi, les particules sont produites par divers processus comme : la transformation des gaz en particules, l'altération éolienne, la coalescence et croissance des particules, les émissions directes, les bris des vagues des océans : des sels marins sont injectés dans l'atmosphère sous l'effet d'un pétilllement résultant de l'éclatement de bulles à la surface de l'eau des océans et les météorites (matière extra-terrestre).

Pour les particules naturelles, leur origine est : volcanique, saline (cristaux salins : NaCl ; 2240 millions de tonnes par an), feux de végétation (170 millions de tonnes par an), organique : formes vivantes microscopiques (bactéries, acariens, moisissures, graines aigrettées, pollen (de 30 à 40  $\mu\text{m}$ ), fibres végétales (champignons) ou animales, tellurique : argiles (inférieur à 2 $\mu\text{m}$ ), limons (de 2 à 50  $\mu\text{m}$ ), sables fins (de 50 à 200  $\mu\text{m}$ ).

Si elles sont anthropiques (poussières chimiques et minérales), elles résultent : de la combustion industrielle (hauts fourneaux et fours), du chauffage, des incinérateurs à grilles ou à lit fluidisé, des transports (notamment routier), celles-ci sont généralement constituées de charbon (carbone si la combustion est incomplète), d'oxydes métalliques : fer, aluminium, de ciment, de calcaire, de silice et de goudron.

Chaque année, les activités humaines produisent environ 300 millions de tonnes de poussières!

### L'impact des particules fines sur la santé

Être exposé aux polluants atmosphériques c'est entrer en contact avec eux par l'intermédiaire de l'air ambiant. L'effet sanitaire éventuel est lié, notamment à la "dose absorbée". Cette dose est éminemment difficile à mesurer (Plan Régional IDF sur la Qualité de l'Air - PRQA, 1999).

L'impact de la pollution dépend de notre état de santé, de la concentration des

polluants dans l'air, de la durée d'exposition, et de l'importance des efforts physiques que nous réalisons.

Ces quatre facteurs sont très importants dans l'évaluation précise de risques sanitaires liés à la pollution chez un individu. Et, ce dernier point est particulièrement sensible dans les zones de loisirs où les activités physiques et sportives sont nombreuses et les enfants plus fragiles présents.

#### I- Les principales conséquence sur la santé de la pollution de l'aire

La pollution atmosphérique est à l'origine de symptômes tels que gêne respiratoire, toux, maux de gorge, maux de tête, irritation des yeux. Elle peut déclencher des crises d'asthme chez les asthmatiques ou diminuer la capacité respiratoire chez l'enfant. Notons qu'en France, l'asthme concerne 3 à 3,5 millions de personnes et que sa prévalence (nombre de cas anciens et nouveaux recensés) a doublé en quinze ans, pour atteindre 5 à 7% chez l'adulte et 10 à 15% chez les jeunes (programme PRIMEQUAL, 11/2003).

La pollution atmosphérique peut également déclencher des problèmes cardio-vasculaires, tels que l'infarctus du myocarde et, dans une moindre mesure, l'angine de poitrine ou les troubles du rythme cardiaque. Dans certains cas, elle peut conduire à la survenue prématurée de décès.

On connaît moins bien les effets de la pollution à long terme (10-20 ans). Cependant, des études épidémiologiques menées aux États-Unis ont mis en évidence que les habitants des villes polluées meurent un peu plus tôt que dans les villes moins polluées, de cancer du poumon notamment (Institut de Veille Sanitaire, 1999). Et, les études épidémiologiques réalisées notamment dans les années 90 en Île-de-France démontrent que la pollution de l'air est susceptible d'affecter l'état de santé des humains et ceci en tout temps, même à des niveaux d'émission inférieurs aux seuils d'alerte

#### II- Les causes de la pollution direct des particules fines

Les véhicules de type diesel sont fortement émetteurs d'oxydes d'azote et de particules fines. En effet, les diesels émettent 30 à 100 fois plus de particules que les véhicules à essence, ce qui constitue 90 % des particules émises par l'ensemble des véhicules.

La composition des particules qui sont présentes dans l'atmosphère reste complexe à déterminer vu qu'elles résultent de mélanges de substances et d'agrégats dont l'origine, la granulométrie et la composition chimique varient en fonction du temps et de l'environnement.

On peut ainsi y relever du carbone, des composés minéraux d'origine tellurique ou anthropique (métaux, sels, nitrates, sulfates, composés organiques : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

L'adjonction d'additifs dans le gazole pour le rendre plus performant est également à l'origine de la toxicité des particules.

Les sulfates et le carbone restent les constituants principaux des particules. De plus, celles qui sont émises par les différentes sources se modifient au cours de leur passage dans l'atmosphère. Par exemple, une particule carbonée d'origine diesel de 0,1 micromètre ( $\mu\text{m}$ ) peut s'agglomérer avec d'autres particules et s'enrober de nitrates et de sulfates provenant de la transformation chimique des polluants gazeux.

Les effets des particules diesel sur la santé : de l'asthme au cancer  
Les particules s'immiscent dans l'appareil pulmonaire.

Les particules diesel sont capables d'atteindre le parenchyme pulmonaire profond (étage alvéolaire). La "déposition" de ces particules s'effectue majoritairement au niveau trachéo-bronchique et alvéolaire. La déposition au niveau du rhinopharynx est plus faible. Pour des particules de taille supérieure ( $> 10 \mu\text{m}$ ), une majorité des éléments reste piégée dans les voies respiratoires hautes. Ainsi, les particules diesel constituent un véhicule aérodynamique qui délivre au plus profond de l'arbre respiratoire les composés adsorbés à leur surface." (TISSOT, 1999).

### III- Effets pathologique particulier

Quelques études se penchent sur des effets autres que respiratoires des particules diesel.

Les organes concernés sont l'appareil reproducteur, la peau et le système cardio-vasculaire. En ce qui concerne les deux premiers types d'organes, les travaux menés demeurent encore insuffisants pour attester de façon sûre des conséquences des particules diesel. Toutefois, elles sont également suspectées d'avoir un rôle dans la potentialisation d'affections cardio-vasculaires chez des sujets prédisposés.

Parmi les résultats de l'étude ERPURS, on peut noter une corrélation entre l'augmentation des concentrations en Fumées Noires et les hospitalisations pour causes cardio-vasculaires.

### Conclusion générale

---

#### A) Principale solution

En plus de respecter les normes et recommandation mondiale ou locale, il y a

d'autre moyen pour réduire la pollution :

Dans les régions concernées, il est demandé :

- de ne pas utiliser les cheminées à bois (sauf en cas de chauffage principal), particulièrement les foyers ouverts ;
- de limiter l'usage des véhicules automobiles, notamment les véhicules diesel non équipés de filtres à particules ;
- de réduire les vitesses sur les voies rapides et autoroutes ;
- de respecter l'interdiction de brûlage de déchets verts.

Un moyen commun de capturer les particules à la source est le dépoussiéreur électrostatique qui est efficace, bien qu'onéreux.

-utiliser aussi dans les habitations particulières des purificateurs d'air.

Cette liste est non exhaustive.

#### B) Conclusion:

La commission de l'union européenne dans sa recherche "UN CAFÉ CBA : Base-line analysis 2000 to 2020" publiée en 2005 par le programme LE CAFÉ (clean air for Europe, un air pur par l'Européenne) qui a été développé entre 2001 et 2006 pour la lutte contre la contamination de l'atmosphère.

Les enquêteurs ont fait l'étude de l'impact sanitaire des particules des fines, inférieur à 10µm, les PM fameux 10 et 2,5 qui vont en profondeur dans les systèmes respiratoires et provoquent une pathologie chez beaucoup de personnes et plus chez les personnes avec des fragilités.

Les résultats disent que les Européens perdent au total 3,7 millions d'années d'espérance de vie. L'équivalence de 348 000 morts par années dans la population de plus de 30 ans.

En France ce sont 480 000 ans de perte et 42 090 morts prématurée.

Les particules PM 2,5 sont les plus fines des macroparticules avec un diamètre inférieur à 2,5 micron ce qui représente la dimension d'une bactérie. Elles sont les causes les plus inquiétantes par la santé parce qu'elle est une dimension lui permettant d'arriver très facilement en profondeur dans les poumons.

Alors en plus de représenter un énorme prix dans une valeur monétaire, la contamination représente un nombre de personnes décédés. Il y a différentes analyses mais toutes sont d'accord pour dire qu'il y a des personnes qui meurent et vont mourir par la faute directe des particules fines et sans doute de la contamination.

Beaucoup de pays ne respecte pas les normes des organisations mondiales, des communautés particulières et non plus des normes locales. De plus les analyses sont aussi d'accords pour dire que toujours et encore si nous suivons les normes les plus exigeant, le danger serai toujours présent pour la population, également en France.

Dès les 1990 l'espérance de vie a gagné 6 ans au niveau mondial, et aujourd'hui par notre faute à tous de la contamination et beaucoup d'autres facteurs comme l'obésité (etc.) nous sommes incapables de maintenir et allons réduire cette espérance, après avoir vu l'évolution de l'homme jusqu'à aujourd'hui. L'homme a la capacité à l'autodestruction, mais heureusement l'homme a aussi à sa main la clef de sa survie. Tout est la faute de l'homme et seulement avec une réaction collective nous pouvons changer notre avenir, pour ma part je l'espère.

## Bibliographie

---

### A) pages web

[http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/12/09/la-pollution-aux-particules-fines-reste-nefaste-meme-sous-la-norme-europeenne\\_3527607\\_3244.html#YFiub9tjDzPezPIEn](http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/12/09/la-pollution-aux-particules-fines-reste-nefaste-meme-sous-la-norme-europeenne_3527607_3244.html#YFiub9tjDzPezPIEn)  
savoir plus sur [http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/03/06/particules-fines-vraiment-42-000-morts-par-an-en-france\\_1842963\\_3244.html#tLO3cpfOji3RGh3B.99](http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/03/06/particules-fines-vraiment-42-000-morts-par-an-en-france_1842963_3244.html#tLO3cpfOji3RGh3B.99)  
[http://www.notre-planete.info/environnement/pollution\\_air/diesel-sante.php](http://www.notre-planete.info/environnement/pollution_air/diesel-sante.php)  
<http://www.airparif.asso.fr/reglementation/normes-francaises>  
[http://www.huffingtonpost.fr/2015/01/06/pollution-particules-fines-risque-mortalite-court-terme\\_n\\_6422852.html](http://www.huffingtonpost.fr/2015/01/06/pollution-particules-fines-risque-mortalite-court-terme_n_6422852.html)  
<http://www.actu-environnement.com/ae/news/pm-pollution-deces-europe-aphekom-12087.php4>  
<http://www.conseil-constitutionnel.fr/conseil-constitutionnel/francais/la-constitution/la-constitution-du-4-octobre-1958/charte-de-l-environnement-de-2004.5078.html>  
[http://www.notre-planete.info/environnement/pollution\\_air/diesel-sante.php](http://www.notre-planete.info/environnement/pollution_air/diesel-sante.php)  
<http://www.respire-asso.org/le-prix-de-la-pollution-la-france-poursuivie-pour-pollution-de-lair/>  
[http://www.notre-planete.info/environnement/pollution\\_air/particules-fines.php](http://www.notre-planete.info/environnement/pollution_air/particules-fines.php)  
[http://www.notre-planete.info/environnement/pollution\\_air/particules-fines.php](http://www.notre-planete.info/environnement/pollution_air/particules-fines.php)  
<http://www.ambafrance-cn.org/La-pollution-de-l-air-a-Shanghai>  
<http://www.rtl.fr/actu/sciences-environnement/infographie-le-terrible-cout-de-la-pollution-atmospherique-7777509949>  
[http://www.senat.fr/commission/enquete/cout\\_economique\\_et\\_financier\\_de\\_la\\_pollution\\_de\\_lair.html](http://www.senat.fr/commission/enquete/cout_economique_et_financier_de_la_pollution_de_lair.html)  
<http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-particule-fine-6723/>  
[http://www.airparif.asso.fr/\\_pdf/normes-OMS-revision-2005-resume-2006-VF.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/normes-OMS-revision-2005-resume-2006-VF.pdf)  
<http://www.e-cancer.fr/prevention/environnement/espace-professionnels-de-sante/particules-fines>  
<http://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/02141400237-la-pollution-de-lair-diminue-le-poids-des-nouveaux-nes-1116098.php>

### B) Analyse

Courtois B., 2011 : « En images : le plan particules » Le magazine des agents du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement no 11 (octobre 2011) - p. 11-14  
Auclair, D. (1977). Effets des poussières sur la photosynthèse. II. Influence des polluants particuliers sur la photosynthèse du Pin sylvestre et du Peuplier. Annales des sciences forestières, 34(1), 47-57 (résumé et PDF 11 pages).