



L'Association Santé Environnement France, composée exclusivement de professionnels de santé, est devenue incontournable sur les questions de santé-environnement. Elle travaille particulièrement sur la santé du bébé et de la femme enceinte.



LES DIALOGUES DE L'ASEF

SPÉCIAL CERVEAU ET POLLUTIONS

ENTRETIEN AVEC LE DR JACQUES REIS

UN DIALOGUE ENTRE...



...UN MÉDECIN DE L'ASEF...

Le Dr Jean Lefèvre est cardiologue. Aujourd'hui retraité, il a officié pendant plus de 40 ans à l'Hôpital St Joseph de Marseille. En tant que Porte-Parole de l'ASEF, il dirige la collection des « Dialogues de l'ASEF » et a travaillé sur la pollution de l'eau par les médicaments, la pollution de l'air extérieur ainsi que sur le changement climatique. Il s'intéresse aujourd'hui aux atteintes cérébrales liées à la pollution de l'air.

... ET UN NEUROLOGUE.

Jacques Reis, actuellement professeur conventionné à la faculté de Médecine (UDS Strasbourg) en charge de la Médecine environnementale et neurologue.

Il est à l'origine du Club de Neurologie et Environnement, des Rencontres Internationales RISE et préside le groupe de Neurologie Environnementale (World Federation of Neurology).

POUR PLUS D'INFOS...



RETROUVEZ-NOUS SUR TWITTER: @DR_ASEF



SUR FACEBOOK:
@ASSOCIATIONSANTEENVIRONNEMENTFRANCE

ENTRÉE EN MATIÈRE

LA PROBLÉMATIQUE

Microparticules, nanoparticules, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone... ces polluants ont envahi notre quotidien.

On connaît leurs impacts sur la santé respiratoire et cardiaque, entre autres, mais les atteintes cérébrales le sont moins.

Pour nous éclairer sur ce sujet,
le **Dr Jean Lefèvre**, Porte-Parole de l'ASEF^(cf.Ci-contre)
est parti rencontrer
le **Dr Jacques Reis**, Spécialiste de la question^(cf.Ci-contre).

SOMMAIRE

POLLUTION DE L'AIR : DÉFINITION ET ORIGINES

Page 4

POLLUTION DE L'AIR ET MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES


Page 6


UNE PRISE DE CONSCIENCE INDISPENSABLE

Page 8

LE DIALOGUE


#1. POLLUTION DE L'AIR : DEFINITION ET ORIGINES


 **DR JEAN LEFÈVRE :** Bonjour Dr Reis, tout d'abord merci de répondre à nos questions concernant la problématique méconnue du lien entre la pollution de l'air et le cerveau. Pouvez-vous dans un premier temps, nous définir ce qu'est la pollution de l'air et quels sont les polluants incriminés ?

 **DR JACQUES REIS :** La pollution de l'air a été définie de manière pragmatique par l'OMS dans sa monographie 109 parue en 2016 : « C'est la présence dans l'air, d'une ou plusieurs substances pour une durée ou/et à une concentration au-dessus des valeurs normales, et susceptibles d'avoir des effets nocifs ». J'ai tendance à souligner à la fois la contamination chimique globale, diffuse et hétérogène et la présence de particules organiques. Il peut s'agir de toxines, spores, allergènes divers et bien-sûr de germes (bactéries, virus). On est alors en présence de bioaérosols. Du point de vue chimique, on distingue les polluants primaires et secondaires. Les polluants primaires sont produits de manière naturelle par les volcans, les feux, les émanations de détritiques et bien-sûr par l'activité humaine. La combustion des énergies fossiles (chauffages, moteurs, etc.), les pratiques agricoles (utilisation des pesticides, élevage, etc.) sont bien sur les contributeurs majeurs. Les polluants secondaires résultent d'interactions chimiques dans l'at-

mosphère ; ainsi l'ozone est produit par des réactions photochimiques ou par la foudre ! Ces polluants sont soit des gaz (monoxyde de carbone, méthane, vapeur d'eau) soit des particules de matière (cendres, suie, matières à l'état particulaire). N'oublions pas les polluants biologiques, naturels, par exemple les pollens, à l'origine d'un grand nombre d'allergies. On sait bien-sûr qu'il y a une interaction entre la pollution chimique et les allergies


” LE CONTACT AVEC LES EPITHÉLIA PROFONDS EST FONCTION DES CARACTÉRISTIQUES DES POLLUANTS. “

 **-DR JEAN LEFÈVRE :** Justement, pouvez-vous nous expliquer ce que sont ces particules fines ?

 **DR JACQUES REIS :** Celles-ci sont classées en fonction de leur taille, et vous connaissez bien les PM10, PM2.5, PM1 et bien-sûr les nanoparticules. Ces particules peuvent transporter à leur surface des métaux (par exemple le plomb) ou d'autres substances organiques (HAP). La question cruciale est leur capacité à pénétrer dans les organismes qui est fonction de leur diamètre. La surface de contact des nanoparticules est un paramètre important pour prendre en compte leur réactivité chimique, une fois introduite dans l'organisme.



Il semblerait également que le nerf olfactif puisse véhiculer de manière rétrograde des particules vers le bulbe olfactif.

 **DR JEAN LEFÈVRE :** On connaît les effets néfastes de ces polluants de l'air sur le système respiratoire. Existents-ils d'autres portes d'entrée à ces micro-particules ?

 **DR JACQUES REIS :** Lors de pics de pollution, les symptômes tels que la toux et le larmolement témoignent de l'irritation des muqueuses oculaires, nasales et respiratoires. Le contact avec les épithélia profonds est fonction des caractéristiques des polluants. Ceux qui sont à l'état gazeux atteignent directement les poumons (bronches, bronchioles et alvéoles). Les particules les plus fines finissent dans les alvéoles voire la circulation sanguine. Les particules de matière relativement grossières sont arrêtées dans les voies aériennes supérieures puis rejetées par les mécanismes de défense ciliaires qui évacuent les mucosités ; ainsi les sécrétions bronchiques sont soit expectorées, soit avalées. Ces dernières vont donc finir dans le tube digestif. Des études sont en cours pour mesurer les effets de la

pollution de l'air sur le microbiote intestinal. Des auteurs ont retrouvé des matériaux de la pollution de l'air dans les plaques de Peyer, tissu lymphoïde du système digestif. Une autre voie qui attire beaucoup l'attention est la voie nasale vers le cerveau. L'utilisation d'un certain nombre de médicaments en spray nasal pour court-circuiter la circulation générale est bien connue. Il semblerait également que le nerf olfactif puisse véhiculer de manière rétrograde des particules vers le bulbe olfactif. La question qui se pose et qui, à ma connaissance, n'est pas encore résolue est la suivante : quel est le devenir des nanoparticules qui pénètrent via le nerf olfactif ? Pourront-elles transloquer des récepteurs olfactifs vers d'autres neurones ? Les réponses seront déterminantes dans l'optique de l'évaluation des risques de la pollution de l'air pour le cerveau ! Enfin, le derme peut être une autre voie d'entrée des nanoparticules ; certaines pourraient rentrer dans la circulation générale par la peau, par des effractions cutanées, et blessures.

#2 LIEN ENTRE POLLUTION DE L'AIR ET LE DECLENCHEMENT DE MALADIES NEURODEGENERATIVES

Maintenant que nous en savons plus sur la pollution de l'air, on peut se poser la question de l'existence d'un lien entre ces polluants et l'apparition de certaines maladies, qu'en pensez-vous ?

DR JACQUES REIS : C'est évidemment une des préoccupations majeures des neurologues ! Sachez que la fédération mondiale de neurologie a choisi comme thème de la journée mondiale du cerveau, ce 22 Juillet, la qualité de l'air avec un mot d'ordre « un air sain pour un cerveau en forme » ! En effet depuis une vingtaine d'années des études épidémiologiques apportent des preuves concordantes. Ainsi un lien entre la pollution de l'air et la survenue d'accidents vasculaires cérébraux est maintenant admis par l'ensemble de la communauté médico scientifique. C'est une étude publiée dans le

Lancet et qui utilise la méthodologie du GBD (global burden of diseases) qui a apporté des arguments décisifs. La pollution de l'air à la fois intérieur et extérieur est le troisième facteur de risque de l'AVC dans le monde, responsable de près de 30% des accidents vasculaires ischémiques. Les mécanismes sont encore à préciser. La responsabilité des divers polluants reste à éclaircir ; seraient notamment impliquées les particules fines, l'action de l'ozone est encore débattue.

DR JEAN LEFÈVRE : Y'a-t-il des âges plus sensibles à cette pollution ?

DR JACQUES REIS : Les plus vulnérables d'entre nous sont les enfants, y compris les fœtus, les femmes enceintes, les séniors et bien sur les malades. En effets, au cours de la vie il y a des périodes dites des fenêtres critiques qui seraient au nombre de

7 à 8 périodes. Ces périodes correspondent notamment à la mise en place de certaines fonctions biologiques. Cette susceptibilité a été mise en évidence en examinant les enfants plusieurs années après que leur mère ait été exposée à la pollution ambiante pendant la grossesse. Les résultats sont patents dans une étude barcelonaise avec des altérations cognitives par rapport à une population témoin. L'impact de la pollution par l'ozone à Dijon est majoré chez les patients malades.

” LA POLLUTION DE L'AIR À LA FOIS INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR EST LE TROISIÈME FACTEUR DE RISQUE DE L'AVC DANS LE MONDE ”

DR JEAN LEFÈVRE : Selon vous, quel organe est le plus sensible ?

DR JACQUES REIS : De manière générale et particulièrement en biologie, la vulnérabilité est le propre de la complexité. L'organe le plus complexe est le cerveau. Le développement du fœtus est l'étape la plus complexe de la vie. Exposer le fœtus c'est mettre en danger l'espèce humaine. Exposer le cerveau, dont la mise en place est si hiérarchisée et si structurée met en danger, de manière irréversible les capacités des humains à faire face aux défis, notamment environnementaux !

DR JEAN LEFÈVRE : Les effets néfastes de cette pollution sont-ils proportionnels à la quantité reçue ?

DR JACQUES REIS : La toxicologie classique obéit à la loi de Paracelse. De nos jours, avec les perturbateurs endocriniens et les nanoparticules, celle-ci est devenue insuffisante. Pour les perturbateurs endocriniens,

le moment où l'exposition a lieu (fenêtre critique) est aussi un paramètre déterminant. Les réponses biologiques ne sont pas du tout les mêmes si l'on est exposé dans son enfance ou à l'âge adulte. Les effets de tout xénobiotique sont décrits dans le temps, aigus, chroniques et retardés, avec des cibles préférentielles, un type cellulaire, une action épigénétique ou génétique. Les doses « efficaces » pour faire apparaître tel ou tel effet ne sont évidemment pas les mêmes. Et tout ceci sans évoquer les effets des mélanges de substances dangereuses ! Ainsi les possibilités de synergie d'additivité ou d'antagonisme entre des molécules. C'est ce qu'on appelle « l'effet cocktail ».



La surface de contact des nanoparticules est un paramètre important pour prendre en compte leur réactivité chimique.


VERS UNE EPIDEMIE DE MALADIES NEURODEGENERATIVES?


Dans les années 2000, les équipes mexicaines de Liliane Calderon Garciduemas ont débuté une étude anatomo-clinique et épidémiologique à la fois chez les chiens errants et chez les enfants et jeunes adultes de la ville de Mexico. Ses résultats, initialement ignorés, ont complètement renouvelé l'épidémiologie des maladies neurodégénératives. Avec ses équipes, elle a démontré

que la pollution majeure de Mexico provoquait dès le jeune âge des lésions histologiques et des modifications de biomarqueurs des maladies de Parkinson et d'Alzheimer ! Serions-nous en présence d'une épidémie majeure, un peu comme avec les cancers, qui surviennent après un long délai ? Or depuis 2013, le centre international de recherche sur le cancer à Lyon a montré que l'air pollué est cancérigène ! Devons nous aussi craindre qu'il prédispose aux démences ?


!

#3 UNE PRISE DE CONSCIENCE INDISPENSABLE

 **DR JEAN LEFÈVRE :** Nous avons parlé précédemment de cet « effet cocktail ». Les études scientifiques ont-elles, à ce jour, démontré une toxicité biologique liée à celui-ci ?

 **DR JACQUES REIS :** Prenons l'exemple des perturbateurs endocriniens. Rappelons que les pesticides présents dans l'air peuvent aussi avoir cette propriété. Le problème à ce jour est la limite de la méthode analytique. On va effectuer des dosages de chaque molécule isolément et constater que les composantes du mélange sont sous les normes. Ce qui intéresse un biologiste

et un médecin, c'est de démontrer qu'il y a ou non un effet biologique lors de l'exposition à ces mélanges. Or jusqu'à présent, et à ma connaissance, aucun test réalisé sur des bases biologiques n'a été utilisé. Or ces tests existent ! Néanmoins les connaissances se précisent et des rapports ont été publiés, récemment.

 **DR JEAN LEFÈVRE :** Comment pensez-vous qu'il est possible de lever ces freins ?

 **DR JACQUES REIS :** Comme médecin nous avons eu droit à un minimum

de formation juridique. Mon attention avait été attirée par le concept de « l'inversion de la charge de la preuve », qui pour le médecin signifie que c'est à lui de démontrer qu'il n'a pas fait de fautes. Il est basé notamment sur une dissymétrie évidente entre les connaissances et responsabilités entre médecins et patients. C'est aussi pourquoi, nous prêtons le serment d'Hippocrate. Pourquoi ne pas demander aux décideurs, quel qu'ils soient, d'appliquer le principe (« primum non nocere » ?), « d'abord ne pas nuire » et d'accepter que, en cas de responsabilité sanitaire et environnementale, s'applique l'inversion de charge de la preuve ! On voit bien que ces problèmes sont d'abord de nature politique. Et ce sont bien des décisions politiques que nous attendons. Le philosophe allemand Hans Jonas, dans son livre « le principe responsabilité », a mis en

évidence l'incapacité des démocraties occidentales de décider du bien-être de tous, en raison de problèmes multiples, des conflits d'intérêts, des lobbies, etc. Jared Diamond dans son ouvrage « Effondrement : Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie » (Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive), met aussi l'accent sur les responsabilités collectives et des processus de décision, opportuns ou inadéquats. Rappelons aussi, la décision du gouvernement chinois qui vient d'interdire les voitures à moteur à explosion utilisant des carburants fossiles à partir de 2020 ! Combien de temps nous faudra-t-il pour agir efficacement dans nos démocraties ? Avons-nous encore le temps ? Ces questions relèvent bien-sûr de la Politique mais aussi de nos sociétés !



Certains PE sont détoxifiés par le foie, puis éliminés dans les urines. Mais nous ne sommes pas tous égaux. Certaines personnes soient mieux équipés que d'autres – au niveau de leurs enzymes hépatiques – pour procéder à ce nettoyage.

LA BIBLIOGRAPHIE

Toutes les données citées 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

DONNÉES GÉNÉRALES

Jacques Reis - Maladies neurologiques et environnement - Environnement, Risques & Santé, 2014, Vol.13, N°3

Peter Spencer & Jacques Reis - International Conference Tackles Air Pollution, Emerging Medical Issues - 31 Janvier 2017

Jacques Reis - Des conséquences neurologiques de la pollution de l'air - Environnement, Risque & Santé - 2016

A. Buguet, P. Spencer, and J. Reis - Newsletter «World Federation of Neurology»- 2ème rencontre internationale Santé et Environnement - Strasbourg, du 29 novembre au 01 décembre 2017

World Federation of Neurology - Vol. 30 - N°4 - Août 2015

Hans JONAS, « Le Principe Responsabilité », 1979

Jared DIAMOND, « Effondrement : Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie » (Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive), 2004

DIRECTEURS DE LA PUBLICATION
Dr Pierre Souvet et Dr Jean Lefèvre

CONCEPTION,
REDACTION ET MISE EN PAGE
Ludivine Ferrer & Nastassja Wielgus

COMITE DE RELECTURE
Le club des 11 de l'ASEF

Un grand merci au Dr Jacques Reis
@Freepik et @Fotolia

© ASEF - Tous droits réservés.
- Septembre 2018



RETROUVEZ NOTRE COLLECTION DE " PETITS GUIDES SANTÉ "



WWW.ASEF-ASSQ.FR



EST SOUTENUE PAR



WWW.RAINETT.FR

