

La santé et la pollution photochimique

Les pollutions photochimiques

- L'ozone en est un des principaux représentants mais il est loin d'être le seul.
- Elles concentrent toutes les composantes de la problématique humaine.
- Elles sont un véritable catalyseur, elles interviennent dans toutes les réactions liées à la pollution de l'air.

Le stress oxydatif

- Il est le premier effet de la pollution photochimique et de loin le plus délétère.
- Il signifie le pouvoir oxydant de cette pollution.
- Il est à l'origine de nombreuses pathologies, notamment les maladies pluri-factorielles dont il accélère la progression.

Les radicaux libres

- Ce détour par ces radicaux permet de mieux saisir la pathogenèse due à la pollution photochimique.
- Un radical libre est un atome avec un électron célibataire sa couche externe, ce qui le rend très instable.
- Ils sont à l'origine de nombreuses réactions d'oxydation biologiques.
- On les appelle les ROS : reactiv oxygen species.

Suite des radicaux libres

- Les uns sont d'origine exogène, très agressifs, proviennent de la pollution.
- Les autres endogènes sont libérés par les cellules, par leurs mitochondries. Ils ont pour but de détruire les agents pathogènes dans le contexte inflammatoire, mais parfois, ils dépassent leur but, et la réponse inflammatoire de salutaire devient agressive.

L'homéostasie

- C'est un état d'équilibre entre le système oxydant (les radicaux libres) et le système antioxydant que l'organisme met en place pour lutter contre les premiers.
- Si équilibre, on parle d'équilibre rédox, alors silence dans les organes : bonne santé.
- Si déséquilibre, alors stress oxydant.

Le potentiel oxydatif

- C'est la capacité inhérente des particules à oxyder les substrats et à produire des ROS par des processus abiotiques acellulaires.
- Par exemple, les cellules touchées par les HAP ou les COV qui vont entraîner la production de ROS par le système interne de ces cellules (leurs enzymes), ROS qui vont s'ajouter à ceux de la pollution photochimique.
- On ne peut donc jamais isoler une pollution du point de vue sanitaire. C'est toujours une interaction qui frappe l'organisme.

L'exposome

- C'est ce concept de la recherche scientifique qui permet de prendre en compte l'exposition d'un individu tout au long de sa vie.
- Précisons qu'il a plusieurs entrées, chimique, physique, environnemental et l'entrée psycho-sociale.
- Il entre dans le cadre de la santé environnementale (humaine, animale, végétale et équilibre des milieux) : One Health

Le chevauchement

- Pour revenir au stress oxydatif, ce dernier provoque un syndrome de chevauchement des ROS exogènes avec les ROS endogènes auxquels s'ajoute l'oxyde nitrique produite par les cellules immunes pour éradiquer les pathogènes.
- Ce chevauchement, hautement délétère, est responsable d'un débordement du système immunitaire.

Les effets

- Ce sont principalement des nécroses des cellules, entraînant leur lyse, leurs débris contribuant en réactivant le système immunitaire à auto entretenir une réponse inappropriée inflammatoire.

Ces effets agissent pour la plupart au niveau de l'ADN ou du RNA, d'où mutations, effets des radiations... Nous sommes ici au centre, au cœur du vivant.

Suite des effets

- Cette toxicité touche les neurones avec une dégénérescence neurofibrillaire, attaque des connexions synaptiques, pathologies neurodégénératives : vieillissement accéléré, déclin cognitif, la sclérose amyotrophique (Charcot), des inflammations stériles telles quelques formes d'autisme, etc.

Suite des effets

- Puis nous connaissons les dommages causés par cette pollution photochimique, mieux étudiés, sur l'appareil respiratoire. L'ozone, entre autres, fragilise les muqueuses respiratoires, les rend vulnérables aux agressions d'autres polluants (NOx, HAP)et aux micro-organismes comme les virus (coronavirus par exemple) dont la cible privilégiée est la cellule endothéliale.

Suite des effets

- N'oublions pas les pollinoses allergiques facilitées par la fragilisation des muqueuses de l'appareil respiratoire haut, et par des particules polliniques rendues plus agressives par l'ozone et les radicaux libres (singulets d'oxygène) qui s'adsorbent à leur surface et dont la particularité est de casser les jonctions serrées des cellules des barrières physiologiques entre l'organisme et l'environnement que ce soit au niveau pulmonaire, cutané ou intestinal.

En guise de conclusion

- La pollution photochimique démultiplie les effets nocifs des divers polluants de l'air que nous respirons.
- Ajouté à cela le manque récurrent de nos organismes en vitamines anti-oxydantes, vitamines A, C, E, D3, en éléments anti-oxydants, sélénium par exemple...
- Une société toujours trop obnubilée par une trop grande hygiène, et on obtient au final une prévalence qui ne fait que s'accroître de maladies par rupture de la tolérance au soi, allergies, hypersensibilité, maladies auto-immunes...

Schéma récapitulatif

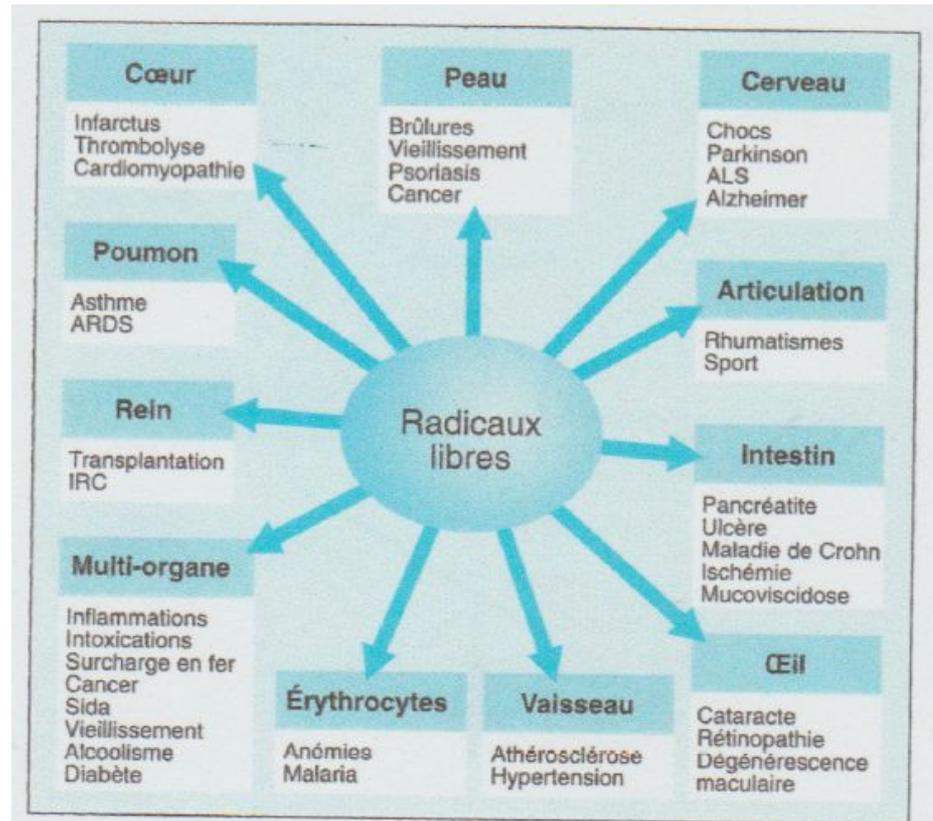


Figure 2. Principales circonstances pathologiques s'accompagnant d'un stress oxydant primitif ou secondaire.

ARDS : syndrome de détresse respiratoire aiguë ; **sida** : syndrome d'immunodéficience acquise ; **ALS** : sclérose latérale amyotrophique.