

Poussières et fibres inhalées

Tentatives de réponses simples aux questions du profane

Par Marthe Humbert

L'inhalation d'un corps étranger sous forme de poussière est plus ou moins dangereuse : selon la nature de cette poussière, c. à d. selon sa nature chimique (molécules qui la composent) et sa nature physique : dureté (pouvoir pénétrant), forme à l'origine, et ses propriétés de surface.

On distingue en fait les poussières fibreuses de celles non fibreuses. La définition d'une fibre est le rapport entre son diamètre, et sa longueur, celle-ci devant dépasser plusieurs fois celui-là... (au moins 3 fois, si je ne me trompe...)

Les particules solides inhalées sont dangereuses si elles ne peuvent plus être retenues et évacuées simplement par le mucus et les cils vibratoires tapissant nos voies respiratoires (à titre exceptionnel dans les voies digestives...)

L'on conçoit bien de plus que plus elles sont petites, plus elles passent à travers les filtres. Et plus notre corps va parvenir à les altérer, moins elles seront persistantes, donc dangereuses.

La dimension des poussières va donc jouer parallèlement à ses propriétés d'inaltérabilité. Si toutefois plus elles sont grosses, moins elles « passent », une texture fibreuse leur permettra « de passer », à partir d'une certaine « finesse ». Et moins elles sont altérables, plus elles persisteront dans notre corps. Des poussières très fines, même non fibreuses, peuvent être extrêmement nocives, compte tenu qu'elles s'infiltrent dans tous les interstices. Nos chercheurs ont conscience p.ex. que le sol lunaire, et le sol de mars, vu la finesse des particules, sont l'un des paramètres les moins bien dominés pour les voyages futurs...

Toute poussière n'est pas forcément faite de fibres. Ni de matière inaltérable. Il existe des poussières organiques, p.ex. : poussière de cheveux, de poils, poussière de grains, etc., qui ne sont pas inoffensives...

Toutefois il faut bien réserver une place à part aux fibres. Il n'y a pas que l'amiante qui se présente en fibres. Celles-ci peuvent provoquer :

- des fibroses pulmonaires : il y a accumulation de fibres enchevêtrées, entremêlées à de la matière organique morte (nos cellules de défense = macrophages, morts au combat). Dans le cas de l'amiante, il s'agit alors d'asbestose. Mais cela peut aussi se produire avec de la fibre de verre - et de la fibre de céramique (encore plus dangereuse que la fibre de verre).
- des cancers : dans certains cas, nos cellules, désorganisées par l'intrusion de fibres inaltérables qui les transpercent ainsi qu'une épée transpercerait notre corps, meurent, pendant que les autres, également abîmées, survivent et mutent... les mutantes s'accumulent alors pour produire des cancers.
- deux types de cancers dans le cas de l'amiante : cancer du poumon - cancer de la plèvre = mésothéliome.

Les fibres céramiques sont fortement suspectées également d'induire des cancers, et laines de roches et de verre ne sont pas blanchies à l'heure actuelle de toutes accusations... En effet, l'appellation « cancérogène non prouvée » ne signifie nullement que l'innocuité soit démontrée...

Zoom sur les propriétés des fibres déterminant leur toxicité :

Peu d'études ont été réalisées tendant à déterminer le pourquoi d'une dangerosité plus grande des fibres dites « longues », par rapport aux fibres dites « courtes », cette différence de dangerosité SEMBLANT avoir été prouvée.

Je cite certains chiffres :

On va parler en micron qui est l'appellation ancienne des actuels micromètres, abréviation μm (le μ voulant dire micro = un millionième). Le μm (ou micron) est la millionième partie du mètre, et plus

simplement 1/1000 de mm : on se le représente ainsi plus facilement. Diamètre d'un cheveu asiatique : envir. 100 μm , soit 0,1 mm. Diamètre d'un cheveu blond européen très fin : env. 40 μm , soit 0,04 mm

Cela reste du domaine du visible... car la fibre est longue, et reflète la lumière sur sa longueur...

Une cellule spécialisée pour « avaler » nos déchets est le macrophage, dont le diamètre varie entre 20 et 60 μm . Il est prouvé qu'une fibre d'amianté d'un diamètre de 0,25 μm va pénétrer dans nos alvéoles et pénétrer dans un macrophage, d'autant plus facilement que son diamètre n'excède pas cette dimension de 0,25 μm . Il semble y avoir un consensus pour affirmer que si sa longueur n'atteint pas 8 μm , elle serait moins agressive...

L'on peut assez facilement imaginer qu'une fibre « longue », à l'instar d'une épée, vaembrocher d'affilée plusieurs macrophages d'un coup... Toujours est-il qu'elle est capable, au sein de la cellule, d'embrocher plusieurs chromosomes à la suite lors du stade de division cellulaire (voyez photos ci-dessous), et, pour le moins, déstabiliser la cellule, la désorganiser, physiquement.

Chimiquement, il est prouvé que des réactions vont avoir lieu, en particulier grâce au pouvoir d'absorption de la fibre : la fibre retient, à sa surface, des molécules et atomes, qui vont produire, dans la cellule, ce que l'on nomme un « stress oxydatif », produit par le contact de l'oxygène. Cette agression chimique est bien connue et décrite sur de nombreux sites. Par contre, l'agression physique par les dimensions, et la dureté de la fibre n'est pas beaucoup commentée sur internet.

Il faut tout de même retenir ceci :

La fibre d'amianté, en particulier, et les fibres, d'une façon plus générale, vont agresser le corps d'autant plus que la fibre est dure, inaltérable et fine. La longueur semble jouer un rôle favorisant dans l'agression.

Une particule inhalable (de poussière) solide, dure, non fibreuse, et non biodégradable rapidement, sera d'autant plus pernicieuse pour le corps que sa plus grosse dimension sera inférieure à un certain seuil, établi à 2 μm pour l'amianté.

Dans cet ordre d'idées, on peut se poser la question : qu'en est-il des nanoparticules ? La recherche, dans ce domaine, avance à pas de géants : ces particules, dans le cadre de la recherche médicale p.ex., seraient susceptibles de transporter des médicaments directement à l'endroit de l'organe ciblé. Ces particules, de l'ordre de grandeur d'une molécule, pourraient, inversement, être des attaquants dangereux pour notre corps, passant carrément aussi « par là où elle ne le devraient pas... »

Un nanomètre, abréviation nm, équivaut à 1/1000 μm ... il va mesurer les assemblages d'atomes en molécules.

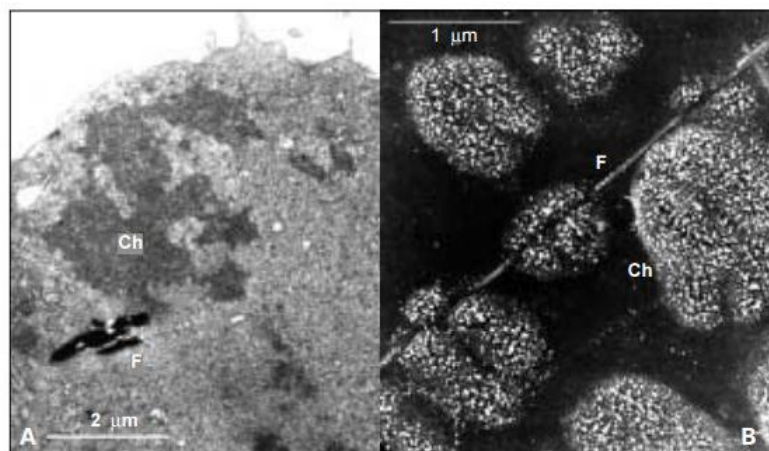


Figure 2. **Cellules mésothéliales pleurales de rat traitées, in vitro, par des fibres de chrysotile.** Ces préparations in situ ont permis de visualiser les fibres dans les cellules en mitose. **A.** Coupe ultrafine observée en microscopie électronique à transmission. Dans cette cellule, les fibres (F) se trouvent à proximité de chromosomes (Ch). **B.** Métaphase observée en microscopie électronique à balayage [28]. Dans cette métaphase, une fibre (F) traverse plusieurs chromosomes (Ch).

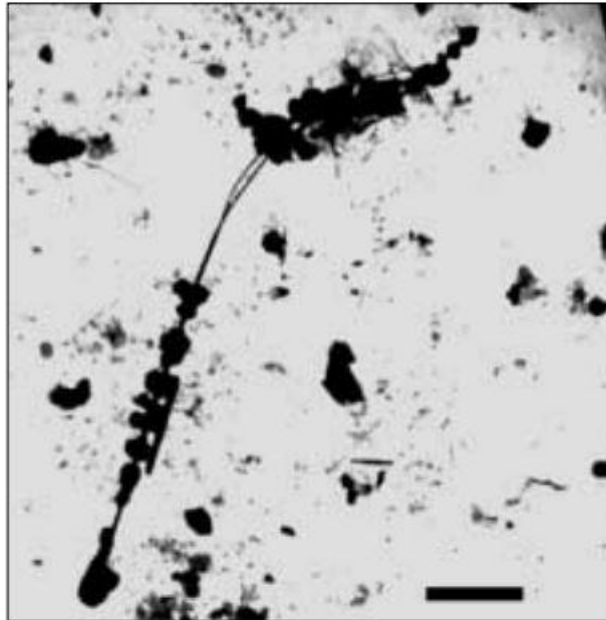


Figure 1. **Corps asbestosique détecté dans un poumon humain.** Ces structures sont composées d'une fibre centrale entourée d'une enveloppe complexe constituée de différentes molécules: mucopolysaccharides, ferritine ou hémossidérine et, éventuellement, de cristallisation d'apatite. Le procédé de formation intracellulaire de ces structures n'est pas connu, mais la solubilisation de certains éléments chimiques de la fibre et des processus de dégradation ou d'adsorption de protéines contenant du fer ont été suggérés [51]. La barre représente 10 μ m. Les auteurs remercient M.A. Billon-Galland (Laboratoire d'Étude des Particules Inhalées) pour leur avoir transmis cette photographie.

m/s n° 12, vol. 15, décembre 9

Sources :

- <https://www.cairn.info/revue-sciences-sociales-et-sante-2010-2-page-95.htm#s1n3>
- http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/1279/1999_12_1370.pdf?sequence=4
- <https://andeva.fr/>
- http://www.cchst.com/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html