



## REVUE GENERALE

*(Série des maladies respiratoires professionnelles)*

# Sidérose pulmonaire et pneumoconioses liées à des métaux durs

*Lung siderosis and pneumoconiosis due to hard metal exposure*

J.P. Grignet

Service de Pneumologie. Hôpital Denain - France

### SUMMARY

There are many professional activities being exposed to repeated and prolonged inhalation of aggressive substances that induce the onset of " occupational " disease. The recognition of occupational diseases is based on two types of regulations: the tables of occupational diseases established by the Social Security; and RCCOD (Regional Committee of Compensation for Occupational Diseases). So, the RCCOD has the opportunity to recognize an occupational disease, even if an item of the table is not exactly fulfilled.

Siderosis caused by inhalation of dust and fumes of oxides of iron, is grouped under the table of disease 44, 44 bis and 94. The clinical manifestations are different, it is a pure siderosis, such as polishing silverware or optical lenses or oxycutting torch, and arc welders; and then sidero-silicosis, pneumoconiosis mixed dust, related to the inhalation of jointed iron and silica in foundries or iron miners or ocher.

Pneumoconiosis has acute, sub-acute and chronic respiratory diseases, resulting from the pathology induced by the attack of mineral particles inhaled in certain occupational exposures. These pneumoconiosis can be active, progressive fibrosis and whose evolution can, at times, take a look catastrophic. These diseases include pneumoconiosis related to the inhalation of dust containing mineral (free silica, asbestos, beryllium, iron oxides, metal carbides, antimony).

KEYWORDS: siderosis, sidero-silicosis, pneumoconiose, occupational disease

### RESUME

**Il y a plusieurs activités professionnelles exposant à l'inhalation répétée et prolongée de substances agressives qui induisent l'apparition de maladies dites « professionnelles ». La reconnaissance des maladies professionnelles s'appuie sur deux types de dispositions réglementaires: les tableaux des maladies professionnelles établis par la sécurité sociale et le CRRMP (Comité Régional de Réparation des Maladies Professionnelles). Donc, le dernier a la possibilité de reconnaître une maladie professionnelle, si même un item du tableau n'est pas précisément rempli.**

**La sidérose induite par l'inhalation de poussières et fumées d'oxydes de fer, est regroupée sous le tableau des maladies n° 44, 44 bis et 94. Les tableaux cliniques sont différents, s'il s'agit d'une sidérose pure, comme les polisseurs en argenterie ou en lentilles optiques ou les oxydécoupeurs au chalumeau, ainsi que les soudeurs à l'arc ou alors les sidéro-silicoses, les pneumoconioses à poussières mixtes, liées à l'inhalation conjointe de fer et de silice chez les fondeurs ou les mineurs de fer ou d'ocre.**

Les pneumoconioses comporte les maladies respiratoires aiguës, sub-aiguës et chroniques, résultant de la pathologie induite par l'agression de particules minérales inhalées au cours de certaines expositions professionnelles. Ces pneumoconioses peuvent être actives, évolutives et fibrosantes, dont l'évolution peut, certaines fois, prendre une allure catastrophique. Ces pneumoconioses comportent les pathologies liées à l'inhalation de poussières minérales renfermant (silice libre, amiante, beryllium, oxydes de fer, carbures métalliques frittés, antimoine).

MOTS CLES: sidérose, sidéro-silicose, pneumoconiose, maladie professionnelle

*Auteur correspondant:* Dr Jean-Pierre GRIGNET. Service de Pneumologie, CHR Denain, France  
E-mail: jmgrignet@ch-denain.fr

## INTRODUCTION

La sidérose induite par l'inhalation de poussières et fumées d'oxydes de fer, est regroupée sous le tableau des maladies n°44, 44 bis et 94. Les tableaux cliniques sont différents, s'il s'agit d'une sidérose pure, comme les polisseurs en argenterie ou en lentilles optiques ou les oxydécoupeurs au chalumeau, ainsi que les soudeurs à l'arc ou alors les sidérosilicoses, les pneumoconioses à poussières mixtes, liées à l'inhalation conjointe de fer et de silice chez les fondeurs ou les mineurs de fer ou d'ocre.

## LA SIDEROSE

**La sidérose des soudeurs à l'arc**

C'est un tatouage pulmonaire avec des macrophages qui se transforment en sidérophages, prenant la coloration de Perls, on les retrouve en quantité abondante, dans les cloisons alvéolaires, les gaines interstitielles péri-broncho-vasculaires, mais il n'y a jamais dans ce cas, de fibrose ou d'emphysème.

Le tableau clinique est peu évocateur, toux, expectoration, discrète dyspnée d'effort.

L'image thoracique montre, par contre, un syndrome interstitiel qui est souvent très discret, de fine miliaire, type 2 ou 3 p, sans macro-nodule, sans masse dense et c'est la tomo-densitométrie à haute résolution spiralée volumétrique en coupes fines, qui peut permettre le diagnostic, mais ce diagnostic repose aussi sur l'interrogatoire, sur l'imagerie, le lavage peut permettre le recueil de macrophages tatoués, prenant le Perls et, s'il y a biopsie, on peut obtenir des dépôts rouillés caractéristiques.

La sidérose mixte, par contre, des mineurs de fer et d'ocre

Elle est très différente du cas précédent, puisque les poussières inhalées ici sont mixtes, comportant parfois du fer, de la silice, en proportion variable (entre 20 et 70 % de silice pour l'ocre, entre 5 et 20 % de minerai de fer).

Le tableau clinique va être celui d'une bronchopneumopathie chronique obstructive banale avec toux, expectoration, dyspnée d'effort, présence de râles bronchiques à l'auscultation.

A la radio, les signes radiologiques apparaissent quelquefois 20 ans après l'exposition au risque, au fond de la mine. Comme précédemment, les images sont interstitielles, ponctiformes, mais on peut voir apparaître plus rarement quelquefois des masses denses, conglomératives dans 5 % des cas, sans aucune adénopathie d'accompagnement, en particulier

en coquilles d'oeuf, comme on le voit dans les pneumoconioses de mineurs de charbon, liées à l'inhalation de fils de silice.

Le bilan fonctionnel est souvent perturbé, associant une atteinte obstructive et quelquefois des troubles du transfert de carbone. Le pronostic est moins bon dans ce cadre là et les complications comprennent avant tout, le cancer bronchique qui est pris en compte, chez les mineurs de fer dans le tableau 44 bis, mais également l'insuffisance respiratoire chronique grave et les complications cardiaques à type de cœur pulmonaire chronique.

Le tableau 44 indemnise cette pneumoconiose qui prend en charge, outre les images radiologiques de miliaire sidérotique, la présence sur la tomodensitométrie, d'aspect de fibrose et/ou d'emphysème, en particulier les petits emphysèmes sous-pleuraux tout à fait caractéristiques.

Il faut savoir que même sans image pulmonaire, ces tableaux peuvent être reconnus lorsqu'il existe une broncho-pneumopathie chronique obstructive sévère, sous le tableau n°94.

## LA PATHOLOGIE RESPIRATOIRE LIEE A DES METAUX DURS OU DES CARBONES FRITTES

Il s'agit là de pneumoconiose fibrogène, liée à l'inhalation de poussières de métaux durs, comme les carbures de tungstène, de cobalt, mais aussi de titane, de tantale, de niobium, le molybdène, le chrome, le zirconium, le vanadium.

Ces métaux, du fait de leur dureté, servent à fabriquer les outils de coupe ou de fraisage, des lames de scie, des pièces d'usure pour l'industrie automobile ou aéronautique, des roulettes pour la découpe du verre et de la faïence.

Ces carbures métalliques sont fabriqués en mélangeant des poudres dont les grains sont liés par frittage (compression très forte dans des moules avec chauffage à haute température - 1500°C).

Les risques les plus élevés vont se situer dans les ateliers de broyage ou de mélange des poudres, mais aussi dans les ateliers d'affutages à l'aide des meules de diamant. On peut associer dans ces groupes à risque d'ateliers de broyage ou de mélange de poudre, certaines professions, comme les polisseurs de diamant et à un moindre degré, les prothésistes dentaires. Les tableaux cliniques sont très polymorphes :

- Soit un syndrome irritatif qui touche environ un

quinteuse, pénible, expectoration variable, dyspnée **d'effort, brûlures rétrosternales, quelquefois, des signes de rhinite conjonctivite.**

- **L'asthme peut atteindre jusqu'à 10 % des sujets exposés, avec un temps d'exposition très variable et une symptomatologie qui peut apparaître entre 4 et 6 heures d'exposition. Cet asthme se réduit vraisemblablement à une inhalation de cobalt, comme en témoignent souvent les tests de provocation positifs, alors que ces tests sont négatifs avec le tungstène.**

- **Il peut exister des alvéolites d'hypersensibilité** et ce tableau va associer une fièvre, une atteinte de l'état général, un asthme, quelques crépitations et sibilances à l'auscultation, et une imagerie de type interstitiel en verre dépoli, dont l'évolution peut se faire vers la fibrose.

- Enfin, la fibrose pulmonaire diffuse, 2 à 3% des **ouvriers, apparait après un temps d'exposition très variable de quelques mois à quelques années et le tableau clinique va être celui de toutes les fibroses, avec une dyspnée d'effort progressive, une toux, un amaigrissement, un hippocratisme digital, des râles crépitations et souvent, une hypoxémie à la gazométrie.**

Le tableau radiologique identifie, soit une forme aiguë pseudo-pneumonique à type d'alvéolite,

rapidement fibrosante, soit une forme chronique, aboutissant à un aspect en rayon de miel.

Le lavage broncho-alvéolaire peut aider, dans la forme aiguë, à mettre en évidence la présence de CD8 et dans la forme chronique, une alvéolite à cellules géantes, avec inclusions métalliques et polynucléaires neutrophiles.

**L'altération notable du monoxyde de carbone aux épreuves fonctionnelles respiratoires, peut être un bon indice.**

La biopsie pulmonaire permet de constater, soit une pneumonie interstitielle desquamative au stade aigu, plus souvent une fibrose pulmonaire interstitielle, avec fibrose collagène des septas et infiltration cellulaire inflammatoire polymorphe. Ces cellules, dites « cannibales », renferment souvent des particules métalliques.

Dans ces différents tableaux, il faut noter les cancers **induits, l'augmentation du nombre de cancers bronchiques est multipliée par 2, le tableau permettant la reconnaissance de ces pathologies est le n°70. Il y a nécessité d'une surveillance très régulière des sujets exposés, avec, en particulier, dosage de cobalt, il faut surtout préconiser la prévention collective avec le dépoussiérage des ateliers et le port de masque filtrant.**

## CONFLIT D'INTERETS

Aucun.

## REFERENCES

1. Décret n° 96-445 du 22 mai 1996 modifiant et complétant les tableaux des maladies professionnelles annexés au livre IV du Code de la Sécurité Sociale., 2<sup>e</sup> partie: **décret en Conseil d'état** : relatif au tableau 30: affections professionnelles consécutives à l'inhalation des poussières d'amiantes et relatif au tableau 30 bis. JORF 25 mai 1996.
2. Décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiantes pris en application du Code du Travail et du Code de la Consommation. JORF 26 décembre 1996.
3. Arrêté du 13 décembre 1996 portant application des articles 13 et 32 du décret 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiantes, déterminant les recommandations et fixant les instructions techniques que doivent respecter les médecins du travail assurant la surveillance médicale des salariés concernés. JORF 1<sup>er</sup> janvier 1997.
4. Omenn GS, Merchant J, Boatman *et al.* Contribution of environmental fibers to respiratory cancer. *environ health persp* 1986 ;70 :51-6.
5. Pierre N, Iwatsubo Y, Ameille J *et al.* Etude longitudinale des anomalies radiologiques chez des sujets travaillant dans des locaux floques a l'amiantes. *rev epidem et sante publ* 1995 ;43 :432-43.
6. Stephens M, Gibbs AR, Pooley FD, Wagner JC. Asbestos-induced pleural fibrosis : pathology and mineralogy. *thorax* 1987 ;42 :583-8.
7. Vainio H, Boffetta P. Mechanisms of the combined effect of asbestos and smoking in the etiology of lung cancer. *scand j work. environ & health* 1994 ;42 :12-8.
8. Voisin C, Fisecki F, Voisin-Saltiel S, Ameille J, Brochard P, Pairon JC. Asbestos-related atelectasis : radiological and mineralogical data in 23 cases. *chest* 1995 ;107 :477-81.
9. Wagner JC (editor) : biological effects of mineral fibres. Lyons, france *who iarc scientific publication* 1980 ;30.

10. Bignon J. Health related effects of phyllosilicates. NATO ASI Series. Series G : Ecological Sciences. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 1990 : 449 p.
11. Bignon J, Bronchard P, Voisin C. Les maladies respiratoires professionnelles. Diagnostic et réparation. Rev Mal Resp 1990 ; 7 (suppl.2) : 67-193.
12. ABADIA G, DELEMOTTE B, LEPRINCE A, PIETRUSZYNSKI M : **les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole. Comité Français d'Education pour la Santé** 1996, 310 p.
13. Loi n° 93121 du 27 janvier 1993, portant diverses mesures d'ordre social. Titre 1<sup>er</sup> . Mesures relatives à la Sécurité Sociale (Section « maladies professionnelles »). JORF 30 janvier 1993.
14. Décret n° 93683 du 27 mars 1993, modifiant le code de la Sécurité Sociale (partie décrets) et relatif à la création des Comités Régionaux de Reconnaissance des Maladies Professionnelles (CRRMP). JORF 1993.
15. Voisin C, Wallaert B, Lassalle Ph, Grailles M. La fibrose massive progressive des mineurs de charbon. Approche physiopathologique. In : « Mécanismes des pneumopathies professionnelles ». Sébastien P, ed. Monographie INSERM, 1991 ; 203 : 3-22.
16. CNAM-TS. Statistiques financières et technologiques des accidents du travail. Année 1992-1993-1994. Paris , 1996.
17. VAN DER BRUGGEN-BOGAARTS BAH, BROERSE JJ, LAMMERS JWJ, VAN WAES PFGM, GELEIGNS J : Radiation exposure in standart and high resolution chest CT scans. Chest 1995 ;107 :113-5.
18. ZAKIA T, GOULFIER C : Maladies professionnelles : aspects législatifs et réglementaires. Encyclopédie Médico Chirurgicale (Paris) Toxicologie-pathologie professionnelle. 16-730-A 10. 5 pages.
19. Bernstein L, Chan-Yeung M, Malo JL, Bernstein D. Asthma in the work place. New York : Marcel Dekker, 1993 :655 p.

ANNEXE (Tableau 44, 44 Bis et 94)

<http://www.atousante.org/maladies-professionnelles/tableaux-maladies-professionnelles/tableaux-regime-general/>

TABLEAU N° 44. Affections consécutives à l'inhalation de poussières minérales ou de fumées, contenant des particules de fer ou d'oxydes de fer		
DÉSIGNATION DES MALADIES	DÉLAI DE PRISE en charge	LISTE INDICATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX susceptibles de provoquer ces maladies
<p><i>Sidérose</i></p> <p>Pneumopathie interstitielle chronique par <b>surcharge de particules de fer ou d'oxydes de fer</b>, révélée par des opacités punctiformes diffuses sur des documents radiographiques ou tomodensitométriques ou par des constatations.</p> <p><b>Anatomopathologiques lorsqu'elles existent, ces signes ou constatations s'accompagnant</b> ou non de troubles fonctionnels respiratoires.</p> <p><i>Manifestation pathologique associée</i></p> <p>Emphysème</p>	<p>35 ans</p> <p>(sous réserve d'une durée d'exposition de 10 ans)</p>	<p>Travaux exposant à l'inhalation de poussières minérales ou de fumées, contenant <b>des particules de fer ou d'oxydes de fer</b>, notamment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- extraction, broyage, concassage et traitement des minerais de fer <b>et de l'ocre</b></li> <li>- polissage avec des abrasifs à base <b>d'oxydes de fer</b></li> <li>- <b>soudure à l'arc des aciers doux</b></li> </ul>

TABLEAU N° 44 Bis. Affections consécutives au travail au fond dans les mines de fer		
DÉSIGNATION DES MALADIES	DÉLAI DE PRISE en charge	LISTE INDICATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX susceptibles de provoquer ces maladies
Cancer broncho-pulmonaire primitif	40 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 10 ans)	Travaux effectués au fond dans les mines de fer
Emphysème objectivé par des signes tomodensitométriques et des altérations fonctionnelles <b>de type obstructif ou, lorsqu'elles existent, par des constatations anatomopathologiques</b>	15 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 10 ans)	

TABLEAU N° 94. Broncho-pneumopathie chronique obstructive du mineur de fer		
DÉSIGNATION DES MALADIES	DÉLAI DE PRISE en charge	LISTE INDICATIVE DES PRINCIPAUX TRAVAUX susceptibles de provoquer ces maladies
Broncho-pneumopathie chronique obstructive entraînant un déficit respiratoire chronique. Elle est caractérisée par l'association de signes cliniques tels que dyspnée, toux, hypersécrétion bronchique et d'un syndrome ventilatoire de type obstructif avec un volume expiratoire maximum seconde (V.E.M.S.) abaissé au jour de la déclaration d'au moins 30 % par rapport à la valeur moyenne théorique. Cet abaissement doit être constaté en dehors de tout épisode aigu	10 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 10 ans)	Travaux au fond dans les mines de fer et travaux de concassage exposant à l'inhalation de poussières ou de fumées d'oxyde de fer, notamment extraction, broyage et traitement des minerais de fer.