

2012

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA/ BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du Diplôme de Master
En Environnement et Santé Publique

Thème :

Enquête sur la prévalence de la silicose
chez les tailleurs de pierre dans la
région de Tizi Ouzou.



Réalisé par : BELAID ANIS

Membres de Jurys :

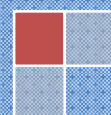
Promoteur : Dr AZIBI F.

Présidente du jury : M^{me} BOUCHARBA N.

Examineurs: Mr AHMIM M.

M^{elle} DJOUAD S.

Promotion : 2011/2012



REMERCIEMENTS

Mes vifs remerciements vont à tous ceux qui ont participé à l'aboutissement de ce travail.

Je remercie :

Pour leurs amabilités d'avoir accordé leurs temps pour évaluer mon travail.

- ❖ Mme BOUCHARBA pour avoir accepté de présider cette soutenance.
- ❖ M^f AHMIM et Melle DJOUAD pour avoir accepté d'être parmi les membres du jury.
- ❖ D^r AZIBI Farid qui a accepté de m'encadrer et aider dans cette tâche, avec ces conseils et ces orientations.
- ❖ P^f MESSADI pour avoir accepté de m'accueillir au niveau de son service, et aider dans mon travail.
- ❖ Mon ami Fawzi pour son aide.

Ma famille et tous ceux qui sont venu assister à cette modeste soutenance.

- ❖ Mes parents que je ne pourrais jamais remercié assis.
- ❖ Ma fiancée et future femme Rym pour son soutien

Dieu Merci

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

- ❖ Mes parents qui ont tout donné pour que je puisse mener à bien mes longues années d'études.
- ❖ Ma future femme Rym qui ma aider et soutenu.
- ❖ Ma sœur Nesrine qui a toujours était la.
- ❖ Mes frères Yacine, Redouane et a leurs chères femmes Amina et Dyhia.
- ❖ Mes Oncles et mes Tantes.
- ❖ Mes cousins et mes cousines.
- ❖ La mémoire de mes grands pères, et khali Mouloud.
- ❖ A tout le personnel de la clinique BELAID.
- ❖ A toute la promotion Santé Environnement 2012.

Mes amis : Sofiane, Nouredine, Khaled, Nassim, Faouzy, Nabil, Tahar, et a tous ceux que j'ai pu oublier.

Dieu Merci

SOMMAIRE

Introduction :.....	01
i. Synthèse bibliographique :	
a : GENERALITES SUR LA SILICOSE	03
I. Définitions :.....	03
1. Pneumoconiose :.....	03
2. Silicose :.....	03
II. Historique de la silicose :.....	04
1) Dans le monde :.....	04
2) En Algérie :.....	05
III. Problématique de la silicose :.....	06
IV. Classification des pneumoconioses :.....	06
1) Pneumoconioses dues aux poussières minérales ou métalliques: 06	
2) Pneumoconioses provoquée par des poussières organiques:	07
V. Cadre de la question.....	07
b : TOUT SUR LA SILICOSE.....	08
1) Silice agent causal :.....	08
a) Différentes formes de la silice libre.....	08
2) Relation dose-effet.....	09
3) Profession exposée a la silice :.....	10
4) Physiopathologie :.....	11
5) Anatomie pathologique :.....	12
a) Au niveau anatomique :.....	12
b) Au niveau macro et microscopique :.....	12
6) Symptomatologie :.....	14
A) Aspect Radiologique :.....	14
1) Moyen de diagnostique de la silicose :.....	14
I. Radiologie standard :.....	14
II. La Tomodensimétrie (TDM) :.....	16
III. Electrocardiogramme (ECG) :.....	16
IV. Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR) :.....	17
V. Analyse du liquide de lavage Broncho-Alvéolaire :.....	17

VI. La Biopsie pulmonaire :.....	18
2) Différents stades de la radiographie :.....	18
B) Aspect clinique	18
7) Différentes phase de la maladie :.....	19
8) Différentes stades de la maladie :.....	20
9) La forme aigue et la forme chronique :.....	22
10) Différents facteurs aggravant l'état de la maladie :.....	23
11) Complication et manifestations extra pulmonaire :.....	23
12) Traitement :.....	27
c : EVALUATION ET PREVENTION :	
A. Evaluation du risque :.....	28
a. Généralités :.....	28
b. Réglementation :.....	28
c. Prélèvement et analyse :.....	29
B. Prévention:.....	29
1) Prévention médicale :.....	29
2) Le but de cette prévention médicale :.....	31
3) Les mesures à prendre :.....	31
a) Mesures générales :.....	31
1) Mesures collectives :.....	31
2) Mesures individuelles :.....	33
3) Evaluation de l'empoussiérage :.....	34
b) Le rôle du médecin de travail :.....	34
c) Réparation :.....	35
ii. METHODOLOGIE DE TRAVAIL	
1 ^{er} Phase :	
Matériel et méthode :.....	38
I. Objectif de l'étude :.....	39
a. Place de la silicose par rapport au nombre d'hospitalisation annuelle.....	39
b. Caractéristique des patients hospitalisés pour silicose :.....	40
II. discussion :.....	46
2 ^{eme} Phase :	
I. Zone d'étude :.....	48

1) Localisation :.....	48
2) Relief :.....	49
3) Climat :.....	49
II. Objectifs de l'étude :.....	49
1) Caractéristique des travailleurs questionnés :.....	49
III. Discussions générale :.....	53
CONCLUSION :.....	54

Références bibliographique

Liste des annexes.

LISTE DES FIGURES :

<u>Figure n° 01</u> : Radiographie d'un poumon saint.....	p 03
<u>Figure n° 02</u> : Radiographie d'un poumon silicotique.....	p 04
<u>Figure n° 03</u> : Image de la forme atomique de la silice (SiO ₂).....	p 09
<u>Figure n°04</u> : Image d'un nodule silicotique typique. (Coupe microscopique).....	p 14
<u>Figure n°05</u> : Radiographie standard d'une silicose compliquée.....	p 15
<u>Figure n°06</u> : TDM thoracique d'un patient atteint d'une silicose.....	p 17
<u>Figure n°07</u> : Image descriptif du graphe d'un EFR.....	p 18
<u>Figure n°08</u> : Radiographie standard d'un patient atteint d'une BPCO.....	p 20
<u>Figure n°09</u> : Radiographie standard d'un patient atteint d'une silico-tuberculose.....	p 24
<u>Figure n°10</u> : radiographie standard d'un patient atteint d'un pneumothorax droit.....	p 25
<u>Figure n° 11</u> : TDM d'un patient atteint d'un pneumothorax.....	p 25
<u>Figure n°12</u> : Radiographie thoracique d'un patient souffrant d'un emphysème.....	p 26
<u>Figure n°13</u> : photo d'une machine a jet d'eau.....	p 32
<u>Figure n°14</u> : photo d'une Meule a jet d'eau.....	p 32
<u>Figure n°15</u> : photos de l'importance du positionnement adéquat du travailleur.....	p 34
<u>Figure n° 16</u> : courbe d'incidence annuelle de la silicose de 2007-2012.....	p 39
<u>Figure n°17</u> : Répartition de la silicose selon l'âge.....	p 40
<u>Figure n°18</u> : répartition des cas de silicose selon la région géographique.....	p 41
<u>Figure n°19</u> : répartition des cas de silicose selon la profession exercée.....	p 42
<u>Figure n°20</u> : Analyse des cas selon le facteur tabagique.....	p 42
<u>Figure n°21</u> : Evaluation des cas selon le motif d'hospitalisation.....	p 43
<u>Figure n°22:</u> Evaluation des cas selon le nombre de jours d'hospitalisation.....	p 44
<u>Figure n°23</u> : Analyse des cas selon les pathologies associées.....	p 45
<u>Figure n° 24:</u> carte géographique de la wilaya de Tizi Ouzou.....	p 48
<u>Figure N° 25</u> : Répartition des travailleurs selon l'âge.	p 50

Figure N°26 : Répartition des cas selon le facteur tabagique.....p 50

Figure N°27 : Répartition des travailleurs selon leurs consommations d'alcool.....p 51

Figure N°28 : Répartition des travailleurs selon le problème de dyspnée.....p 52

Figure N°29 : Répartition des travailleurs selon l'affiliation a une assurance.....p 52

Liste des tableaux :

<u>Tableau I</u> : taux d'incidence annuelle de la silicose au service de pneumo-phtisiologie de T.O pour les années : 2007-2012.....	p 39
<u>Tableau II</u> : Répartition de la silicose selon l'âge.....	p 40
<u>Tableau III</u> : répartition des cas de silicose selon la région géographique.	p 41
<u>Tableau IV</u> : Répartition des cas de silicose selon la profession exercée.	p 41
<u>Tableau V</u> : Analyse des cas selon le facteur tabagique.....	p 42
<u>Tableau VI</u> : Evaluation des cas selon le motif d'hospitalisation.....	p 43
<u>Tableau VII</u> : Evaluation des cas selon le nombre de jours d'hospitalisation.....	p 44
<u>Tableau VIII</u> : Analyse des cas selon les pathologies associées.....	p 45
<u>Tableau IX</u> : Répartition des travailleurs selon l'âge.	p 49
<u>Tableau X</u> : Répartition des travailleurs selon le facteur tabagique.....	p 50
<u>Tableau XI</u> : répartition des travailleurs selon la consommation de l'alcool.....	p 51
<u>Tableau XII</u> : Répartition des travailleurs selon le problème de dyspnée.....	p 51
<u>Tableau XIII</u> : Répartition des travailleurs selon l'affiliation a une assurance.....	p 52

LISTE DES ABREVIATIONS :

B.E : Bulles d'Emphysème.

BIT : Bureau International du Travail.

BPCO : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive.

CECA : Comité Européenne du Charbon et d'Acier

CHSCT : Comité d'Hygiène de Sécurité et des Condition de Travail.

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer.

CMPR : Concentration Moyenne en Poussière Respirable

CO : Oxyde de Carbone

CO₂ : Dioxyde de Carbone.

CP : Capacité Pulmonaire

CPC : Cœur Pulmonaire Chronique.

CPT : Capacité Pulmonaire Total.

CRAM : Centre Régional Assurance Maladie.

CSST : Commission de la Santé et Sécurité du Travail

CV : Capacité Vitale

CVF : Capacité Vitale Forcée

DEMM : Débit Expiratoire Maximal Moyen

DEP : Débit de Pointe Explore (Pick Flew)

DHHS: Department of Health and Human Service.

DL_{co} : Diffusion Libre de l'Oxyde de Carbone

EFR : Exploration Fonctionnelle Respiratoire.

EPI: Equipement de Protection Individuelle.

FMP : Fibrose Massive Progressive.

HAP : Hypertension Artériel Pulmonaire

HbO₂ : oxyhémoglobine.

HLA : Human Leucocyte Antigen

I.R.C : Insuffisance Respiratoire Chronique.

I.R.C.P : Insuffisance Respiratoire Chronique Progressive.

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

NIOSH : National Institut for Occupational Safety and Health

O₂ : Oxygène.

OIT: Organisation International du Travail

OMS : Organisation Mondial de la Santé.

P_aCO₂ : Pression Artérielle en CO₂

PACE: Prevention And Control Exchange

SiO₂ : Bioxyde de Silicium.

TDM : Tomodensitométrie.

UVMT : Université Virtuelle de Médecine du Travail.

VEMS : Volume Expiratoire Maximum Seconde

VR: Volume Résiduel.

GLOSSAIRE :

Pachypleurite : Epaissement de la membrane entourant les poumons (plèvre) survenant souvent lors de l'inflammation prolongée de cette membrane. (Source : dictionnaire.doctissimo.fr).

Hémoptysie : qui crache du sang. (Source : larousse.fr/dictionnaires).

Compliance pulmonaire : est le rapport d'une variation du volume pulmonaire à la variation de la pression d'air correspondante. (Source : larousse.fr/encyclopédie).

Fibro-Hyalin ou Nodule silicotique : Lésion caractéristique de la silicose dont le centre est hyalin et la périphérie formée de cellules collagènes. (Source : mijnwoordenboek.nl).

Nécrobiose : Modification de structure d'un tissu (ensemble de cellules) d'un organe soumis à un arrêt circulatoire. (Source : vulgaris-medical.com/encyclopédie).

Emphysème : Dilatation excessive et permanente des alvéoles pulmonaires, avec rupture de leurs cloisons. (Source : larousse.fr/dictionnaires)

Introduction :

Nous inhalons environ 10 000 litres d'air par jour au repos, soit environ 250 millions de litres pour une espérance de vie de 70ans, il est toute fois incontestable que le poumon est l'organe le plus exposé aux agressions extérieurs et aux fines particules en suspension dans l'air, ce qui rend difficile de faire la part des infections pulmonaires qui résultent des facteurs génétiques, et de ce qui résultent des facteurs environnementaux. Mais ce qui est sûr qu'un certains nombres de maladies sont étroitement liées aux facteurs environnementaux, et certaines pathologies sont directement liées a l'inhalation d'un certains nombres de substances qui sont dans l'air que nous respirons.

Parmi ses substances qui causent un problème, nous citons la silice, qui est un composant très abondant de la croute terrestre, et elle cause diverses pathologies respiratoires, notamment la Silicose.

La silicose, est l'une des plus anciennes maladies professionnelles connues et reconnues par le régime de sécurité social. Cette fibrose pulmonaire est incurable, mais évitable, et reconnue depuis très longtemps et a été identifiée dans de nombreux pays du monde, et désormais elle pose un problème majeur de santé publique en Algérie notamment dans les régions rurales de Kabylie, et des Aurès (Batna), cela en relation direct avec l'environnement de travail les plus divers.

Dans le temps on pensait que la silicose était une maladie qui concerné que les travailleurs des mines, après des années d'exposition et d'inhalation des poussières de silice, mais de nos jours de nombreux cas sont apparus dans d'autres activités aussi divers que variées, et elle prend de plus en plus d'ampleur, de même, elle commence à concerner la classe juvénile des exposés, plus particulièrement chez les tailleurs de pierres.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la silice : ses différentes formes, ses propriétés, ses sources d'exposition (métiers à risque). Nous verrons ses symptômes, l'évolution, les différents diagnostics et traitements.

Nous évaluerons par la suite le risque lié à cette dernière en déterminant la probabilité et la gravité à l'aide des statistiques, en suite, nous envisagerons les mesures à mettre en place pour éliminer ou réduire ce risque en fonction des différentes activités professionnelles que nous verrons à travers notre étude.

Nous allons étudier l'évolution de cette maladie incurable durant 5 ans dans un milieu hospitalier, et nous allons déterminés les régions touchées, les tranches d'âge, le sexe des personnes atteintes, les facteurs de risque.

a. Généralités sur la silicose

I. Définitions :

1. Pneumoconiose : ensemble des infections broncho-pulmonaires dues à l'inhalation prolongée de poussières minérales ou organiques, la dénomination de ces infections varie selon la nature des particules en cause. (QUEVAUVILLIERS *et al*, 2004).

Ex : Silice (silicose), Fer (sidérose),...etc.

2. Silicose :

C'est une pneumoconiose minérale fibrogène, liée à l'inhalation de particules contenant de la silice libre (Bioxyde de Silicium) elle s'observe avec prédilection chez les mineurs, tailleurs de pierres,...etc. Elle est considérée comme la troisième maladie professionnelle pulmonaire reconnue par les comités des maladies professionnelles pulmonaires de la Commission de la Santé et Sécurité du Travail (CSST), après l'asthme professionnel et les maladies liées à l'exposition de l'amiante, elle est inscrite dans le tableau n°25 des classifications des maladies professionnelles du BIT (KERN BAUN *et al*, 2010).

Elle résulte d'une fibrose du parenchyme très invalidante, et parfois mortelle (RAMADE, 2002). Le temps nécessaire pour son apparition dépend de plusieurs facteurs, les plus responsables de cette affection sont : la durée d'exposition aux particules de silice, et l'importance de la quantité inhalée. (FAUBER *et al*, 2009).

Une fois la personne atteinte (figure n°02), la maladie continue d'évoluer même après que la personne exposée soit retirée de l'environnement causal, et que l'exposition à la silice est cessé.



Figure n ° 01 : Radiographie d'un poumon saint. (<http://www.ilo.org>)



Figure n°02 : Radiographie d'un poumon silicotique. (<http://www.ilo.org>)

II. Historique de la silicose :

1) Dans le monde :

La maladie ne date pas d'hier, mais elle remonte à des années, voir plus de 400 ans. Vu que AGRICOLA dans son traité sur l'exploitation minière, écrit en 1556 décrit une maladie pulmonaire qui frappe les tailleurs de pierres et les mineurs, et, plus tard par RAMAZZINI en 1713.

Dans certaines régions du monde, le même scénario se répète depuis des siècles. Au XVI^e siècle, AGRICOLA, décrivant des mines dans les Carpates, en Europe, évoque le sort des femmes qui ont été mariées sept fois, dont tous les maris ont été morts prématurément du fait de cette "terrible maladie" (la silico-tuberculose). (BIT)

Il n'y a guère plus de quelques années, certains villages du nord de la Thaïlande étaient appelés "villages des veuves" en raison du grand nombre d'ouvriers des fabriques de mortiers et pilons qui décédaient prématurément du fait de la silicose.

Ainsi, les progrès technologiques des siècles derniers, ont considérablement fait augmenté la fréquence de la maladie, et l'ont rendu plus propagent dans le monde entier, et n'épargnant presque aucun continent ni pays, que sa soit les pays en voie de développement, du tiers monde où même ceux développés (Amérique), n'ont pas réussi à faire fasse à ce problème de grande envergure de santé publique.

Citons quelques exemples :

- **La Chine**, Entre 1991 et 1995, a enregistré plus de 500 000 cas de silicose, avec

chaque année plus de 6000 nouveaux cas et plus de 24 000 décès, surtout chez les travailleurs les plus âgés.

- **Le Viet Nam**, le nombre cumulé de cas diagnostiqués a maintenant atteint 9000. Ce chiffre représente 90 % de tous les cas de maladies professionnelles ayant donné lieu à une indemnisation. On évalue à 18 % la proportion de travailleurs des mines de charbon à ciel ouvert, des carrières, de la fonderie et de la métallurgie atteints de silicose.
- **En Inde**, on a trouvé une prévalence de 55 % de la silicose chez un groupe de travailleurs, pour la plupart très jeunes, engagés dans l'extraction de schistes sédimentaires et travaillant ensuite dans de petits bâtiments mal ventilés.
- **Au Brésil**, dans le seul Etat de Minas Gerais, on a diagnostiqué une silicose chez plus de 4500 travailleurs. Dans les régions du nord-est du pays affectées par la sécheresse, le forage manuel de puits à travers des couches rocheuses à très forte teneur en quartz (97 %), une activité qui génère de grandes quantités de poussières dans un espace réduit, a entraîné une prévalence de 26 % de la silicose, dont de nombreux cas d'installation rapide. L'état de Rio de Janeiro a interdit le sablage après que l'on ait constaté qu'un quart des travailleurs des chantiers navals étaient atteints de silicose.
- **Aux États-Unis d'Amérique**, on estime que plus d'un million de travailleurs (dont plus de 100 000 dans le sablage) sont soumis à une exposition professionnelle à des poussières de silice cristalline; environ 59 000 d'entre eux feront une silicose. On rapporte que chaque année, aux États-Unis d'Amérique, environ 300 personnes meurent de silicose, mais le chiffre exact est inconnu.
- **Au Québec (Canada)**, entre 1988 et 1994, quarante cas de silicose nouvellement diagnostiqués (dont 12 étaient âgés de moins de 40 ans) ont été indemnisés. (Source : **DHHS Publication N° (NIOSH) 92-102**).

2) **En Algérie :**

On ne peut guère déterminer le début exacte de cette horrible et incurable maladie, mais elle ne date pas d'hier, vu que nos grand pères ont travaillé du temps du colonialisme dans les mines à charbon, et cela avant et après l'indépendance en France, et depuis les années 70 nous avons constaté la flamber de la construction à la pierre, ce qui a entraîné les habitants des zones rurales à se tourner vers cette dernière.

III. Problématique de la silicose :

Les problèmes de la silicose sont :

- son ampleur méconnue et les solutions restant faibles.
- le cout élevé de la prise en charge.
- Son diagnostic tardif ou voir des fois non diagnostiquée.
- Absence des mesures préventives.

Ce qui nous laisse a nous posé la question à intérêt triple :

- ❖ **De fréquence** : pneumoconioses de gravité et d'importance inégale; la silicose la plus fréquente des pneumoconioses.
- ❖ **De pronostic** : sur le plan fonctionnel respiratoire du fait du développement d'une fibrose pulmonaire à évolution plus au moins rapide.
- ❖ **Importance médico-sociale** : nécessite d'une répartition individuelle et d'une prévention collective ; dans le cas des pneumoconioses sclérogènes.
(MESSADI, 2009)

IV. Classification des pneumoconioses :

Schématiquement, on classe les pneumoconioses par rapport aux poussières minérales ou métalliques, et les pneumoconioses provoquées par des poussières organiques (matière végétales).

1) Pneumoconioses dues aux poussières minérales ou métalliques :

1.1) Pneumoconiose sclérogènes :

- **Silicose** : qui est l'objet de notre étude, peut être différenciée en deux types :
 - a) Silicose pure dû à la Silice.
 - b) Silicose mixte :
 - ✓ Anthraco-silicose
 - ✓ Sidéro-silicose
 - ✓ Silicose de céramiste
 - ✓ Silicose de l'ocre
 - ✓ Silicatose
- **Asbestose** : fibrose interstitielle diffuse, due à l'inhalation de l'amiante.

- **Béryllose** : le béryllium est utilisé en :
 - industrie aéronautique et chimique.
 - fabrication de tubes fluorescents

L'inhalation se fait sous forme de vapeur ou poudre, elle engendre des problèmes aigus ou chroniques. (ANTHOINE et LUMBERT, 2009)

1.2) **Pneumoconiose de surcharge :**

- ✓ Anthracose (charbon)
- ✓ Sidérose (fer)
- ✓ Barytose (baryum)
- ✓ Stannose (étain)
- ✓ Zincose (zinc)

2) **Pneumoconiose provoquée par des poussières organiques :**

- ✓ Subéreuse (poussière de liège)
- ✓ Byssinose (poussière textile de coton, lin, chanvre)
- ✓ Bagassoses (résidus de canne de sucre). (ANTHOINE et LUMBERT, 2009).

V. **Cadre de la question :**

Dans notre étude, nous allons nous intéresser aux pneumoconioses provoquées par des poussières minérales ou métalliques, plus particulièrement à la silicose.

b. Tout sur la silicose :

1) Silice agent causal :

La silice est l'un des minéraux les plus abondants de la croûte terrestre, retrouvée dans le sable, dans de nombreuses roches (granite, le grès, l'ardoise,...).

Elle est sous deux formes, la forme libre qui est très toxique (figure n°03), et la forme combinée à un ou plusieurs cations métallique (silicates), il est vraiment important de faire la différence et la distinction entre ses deux formes, il existe aussi des formes biogéniques de silice amorphe provenant de fibres végétales (canne à sucre, riz,...). (Source : INRS.fr)

a) Différentes formes de silice libre :

On distingue deux formes de silice libre :

- La forme cristalline : Exemple : quartz, tridymite, cristobalite
- La forme amorphe : exemple : terre de diatomées, opale, tripoli

Seule la variété cristalline peut engendrer une pneumoconiose maligne, la forme amorphe est relativement inerte tout au plus favorisant une atteinte discrète des petites voies aériennes.

(LAUWERYS, 2007)

La silice cristalline inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite dans un cadre professionnel est classée par le CIRC comme cancérogène pulmonaire humain de groupe 1. (Source : iarc.fr).

Comme nous pouvons le signaler, la poussière de silice libre est très fine, ce qui la rend invisible à l'œil nu et facilement véhiculée par l'air, et atteint facilement les voies pulmonaires et ainsi les alvéoles. (Source : travailler-mieux.gov.fr)

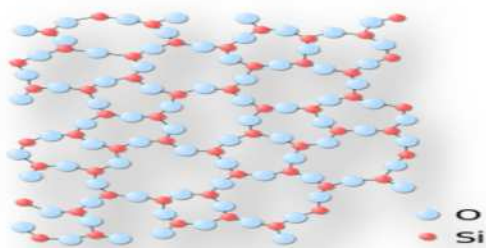


Figure n°03 : Image de la forme atomique de la silice (SiO₂). (<http://fr.wikipedia.org>).

2) Relation dose-effet :

L'organisation mondiale de la santé (OMS) a effectué en 1984 une évaluation de l'ensemble des données épidémiologiques traitant de la relation entre l'intensité de l'exposition à la silice et la fréquence de la silicose. Plusieurs études ont été faites sur le terrain et ont révélées ce qui suit :

- **1^{er} études** : elle suggère qu'une exposition prolongée à une concentration en poussières respirable de silice cristalline libre ne dépassant pas $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne fait probablement pas courir le risque de silicose. (**THERIAULT et al, 1974**)
- **2^{eme} études** : il a été observé que 20 à 63% des mineurs ayant une exposition cumulée à la silice s'élevant respectivement à $< 2\text{mg}/\text{m}^3$.années et de $>2\text{mg}/\text{m}^3$.années souffraient de silicose (opacités $>1/0$), ces auteurs rapportent également une association étroite entre l'exposition moyenne et le taux de prévalence de la silicose: 13% de silicotique parmi ceux ayant une exposition moyenne de $0.025\text{-}0.05\text{mg}/\text{m}^3$, 34% en cas d'une exposition moyenne de $>0.05\text{-}0.1\text{mg}/\text{m}^3$, et 75% parmi ceux ayant subi une exposition moyenne supérieur à $0.1\text{mg}/\text{m}^3$. (**KREISS et ZHEN, 1996**)
- **3^{eme} études**: le risque de développer une silicose (1/1 ou plus) après 30 expositions à une concentration de $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ serait de 30% (life time), et pourrait être ramené à moins 5% si l'exposition n'était que de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. (**FINKELSTEIN et LISS, 1987**)
- **4^{eme} études**: ont déterminé un risque de silicose inférieur à 1% pour une exposition cumulée $<0.5\text{mg}/\text{m}^3$.années et augmentant jusqu'à 68 à 84% en cas d'exposition cumulée à $>4\text{mg}/\text{m}^3$. (**STEENLAND et BROWN, 1995b**)

Ceci reflète probablement des différences dans le pouvoir fibrogène des différents types de silice cristallines, notons également que les stratégies d'évaluation de l'exposition à la silice libre sont très variables d'une étude à une autre, et que les auteurs signalaient que leurs calculs sous estimaient probablement le risque réel, en raison du fait que les certificats de décès ne mentionnent pas nécessairement la silicose comme la cause du décès. (**LAUWERYS, 2007**).

3) **Profession exposée à la silice :**

La silice représente 28% de l'écorce terrestre, il n'est donc pas étonnant que les travaux miniers, l'extraction de la pierre, ainsi, que sa taille exposent ces travailleurs à un risque silicotique. Le risque de silicose est moindre dans les carrières que dans les mines, il est cependant plus grand lors du broyage, du concassage et du façonnage des pierres que lors de leur extraction. (Source : travailler-mieux.gouv.fr).

Les fonderies sont aussi une source d'exposition, et cela, lors du découchage, des pièces qui ont été coulées dans les moules de sable très adhérente, qu'on enlève soit au jet de sable (di sableurs), où soit au burin (burineurs), tandis que les ébardeurs enlèvent à la meule les bavures des formes moulées complexes. (**SADOUL et al, 1995**).

Les pâtes utilisées dans la fabrication de porcelaine, de faïence, de grès sanitaires contiennent des silicates d'alumine (argile, kaolin), mais aussi jusqu'à 20% de silice libre. (**BERNADOU et al, 1970**). Le contenu moyen en quartz (poids sec) des matériaux utilisés pour la production d'appareils sanitaires en céramique a été estimé à 33% (CMPR 2 mg/m³) et dans une fabrique de faïence le contenu en silice libre a été estimé à 22% (CMPR 0.8mg/m³).(**LIYOU et al, 1996**)

Les verreries, cristalleries et gobeletteries utilisent aussi de la silice, et cela pour :

- Sablage et matage du verre à l'aide de sable
- Travail de taille des cristaux et des verres à l'aide soit de meules en fonte avec interposition de sable siliceux comme abrasif, soit de meules en grès.

L'industrie de la construction expose elle aussi ses ouvriers à la silice, ponçage de surface en béton, démolition et perforation de murs en béton, marbrerie de bâtiments. (**SORS et al, 1972**)

L'industrie du textile expose aussi au risque de silicose, lors du sablage des vêtements.

Le secteur médical n'est pas non plus épargné, vu que même les prothésistes dentaire sont exposés à la silice et donc exposés au risque de survenir de la silicose.

Même dans les régions où le sol a une teneur élevée en silice, où les tempêtes sont fréquentes, des formes de silicose simple ont été décrites. (**LAUWERYS, 2003**)

4) Physiopathologie :

Le mode d'action des formes cristallines de la silice libre n'est pas encore complètement élucidé. Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer la réaction fibrotique du parenchyme pulmonaire suite à l'inhalation des poussières de silice (**LAUWERYS, 2003**). Malheureusement, au lieu que la silice soit détruite par les macrophages, elle s'avère fatale à ces cellules immunitaires. (Source : atlasducorpshumain.fr)

Au cours de la silicose, la cytotoxicité des particules contenant de la silice cristalline conduit à la destruction des macrophages alvéolaires, avec libération d'enzymes intracellulaires et recrutement d'autres populations cellulaires (lymphocytes, polynucléaires neutrophiles).

Il en résulte un déséquilibre de la synthèse et de la destruction du collagène avec des régions où la destruction prédomine, conduisant à l'emphysème des régions ou la stimulation des fibroblastes conduit à une hyperproduction de collagène et formation de nodules fibro-hyalins, au sein desquels des particules minérales biréfringentes sont visibles en lumière polarisée. (**GABOR et al, 1971**).

Les lymphocytes réagissent à divers antigènes éventuellement présent dans leur environnement, ce qui entraîne le développement d'une réaction immunitaire et la stimulation des lymphocytes B. ceux-ci se transforment en plasmocytes qui produisent des immunoglobulines. (Source : uvmt.org)

Par ailleurs, des modifications immunitaires ont été évoquées comme une activation des lymphocytes T, ainsi il y'a production de lymphokines (interféron gamma), qui activent d'avantage les macrophages et potentialisent leurs réaction immunologique, ce qui pourrait être à l'origine du développement d'auto-anticorps et de pathologie auto-immunes ou des silicoses. (Source : uvmt.org)

Nous pouvons aussi citer le rôle d'une prédisposition génétique à la survenue de la silicose, faisant intervenir le système HLA (susceptibilité accrue des sujets HLA-AW19, HLA-B44, HLA-A29). (Source : uvmt.org)

Notons que la silice cristalline peut aussi stimuler la production de formes radiculaires de l'oxygène par les globules blancs polymorfo-nucléaires, ce qui aggraverait l'inflammation tissulaire. (**MESSADI, 2009**).

5) Anatomie pathologique :

Alors que le conflit « poussière, tissu pulmonaire » tourne à l'avantage des poussières, les différentes lésions histologiques de la silicose vont se constituer sous différentes formes :

a) Au niveau anatomique :

- 1) **Formes micronodulaires et nodulaires :** L'image caractéristique de la silicose vraie est le nodule Fibro-Hyalin (figure n°04) circonscrit, ou nodule silicotique classique d'un diamètre compris entre 1 et 5mm, constitué par un centre acellulaire hyalin et une capsule fibreuse cellulaire. Il peut y'avoir coalescence de plusieurs nodules.

Ce nodule est constitué par :

- ✓ une zone centrale homogène éosinophile
- ✓ une zone moins homogène en périphérie, avec des bandes de collagène concentriques, ou zone acellulaire
- ✓ une zone cellulaire, située autour des précédentes, formée de lymphocytes, plasmocytes, macrophages altérés. (source : uvmt.org)

Notons que, la silice ne produit pas toujours de fibrose nodulaire. En effet, en cas d'exposition intense, les particules de silice de diamètre inférieur à 0.2µm peuvent engendrer une fibrose pulmonaire diffuse encore plus destructrice que la silicose nodulaire.

(MEERSSERMAN, 1998).

2) Formes condensées :

Dans la silicose classique, les masses pseudo tumorales sont formées par l'agglomération de nodules fibro-hyalins circonscrit. La réaction de ces masses entraîne l'apparition de bulles d'emphysèmes. (B.E)

Dans la pneumoconiose, suite à l'absence de vascularisation et sans doute aussi du caractère peu fibreux des lésions, nous pouvons assister à une nécrobiose avec ramollissement du centre des masses pseudo tumorales, expectorations noirâtres et excavations. **(LAUWERYS, 2007)**

b) Au niveau macro et microscopique :

- 1) **Macroscopique :** les études faites sur des pièces d'exérèse pulmonaire ou avec biopsie pulmonaire, ont démontré :

- ✓ Un poumon revêtu de pachypleurite épaisse.
- ✓ Existence de B.E.
- ✓ Couleur noirâtre, gris foncé en alternance avec du parenchyme normal.
- ✓ A la section : des lésions formées de nodules, de fibrose, bloc silicotiques (masses pseudo-tumorales). (source : em-consulte.com)

2) **Microscopique** : la lésion histologique spécifique est le nodule fibro-hyalin évoluant en 3 stades :

- **Alvéolite à poussières** : amas de cellules à poussières dans les alvéoles des lymphatiques péri-bronchiques, avec une fibrose importante autour de ces amas. (source : who.int)
- **Nodule silicotique** : constitué :
 - ✓ Au centre : par un tissu fibreux, acellulaire fait de collagènes, muni d'un appareil fibrillaire d'apparence œdémateux : c'est l'aspect fibro-hyalin.
 - ✓ A la périphérie : un tissu fibreux contenant des particules de silices. (source : medicalorama.com)

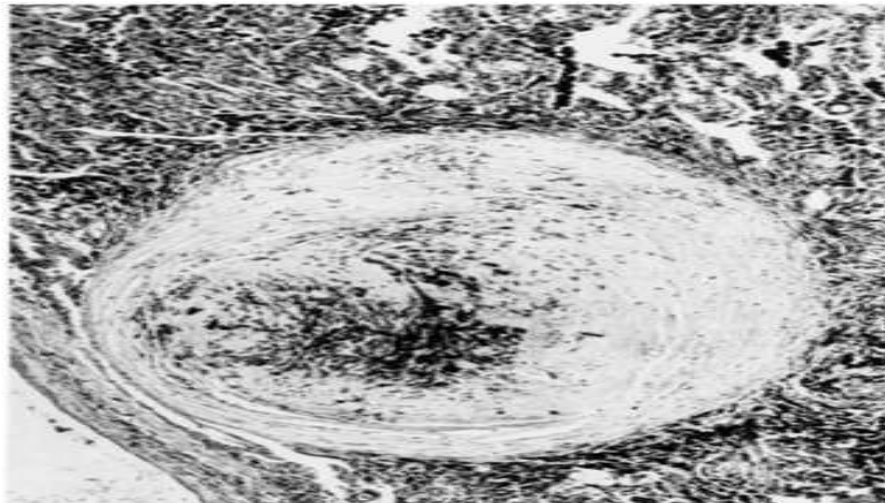


Figure n°04 : Image d'un nodule silicotique typique. (<http://www.ilo.org>)

- **Bloc silicotique** : s'organise à partir des nodules fibro hyalins, les travées fibrineuses et les amas de poussières. Ces blocs silicotiques peuvent être le siège de calcification, de nécrose caséuse (complication) ou d'une excavation aseptique. (source : med.univ-rennes1.fr)

6) Symptomatologie :

A) Aspect radiologique :

La radiologie est indispensable pour porter le diagnostic de la silicose, vu que les manifestations radiologiques apparaissent bien avant les manifestations cliniques, pour cela, nous commencerons par décrire l'aspect radiologique :

1) Moyens de diagnostic de la silicose :

I. Radiologie standard:

La classification radiologique des pneumoconioses a été élaborée en 1958 par le BIT, et a été revue en 1980. (**Annexe n°01**)

Cette classification est basée essentiellement sur la radiographie standard, (figure n°05) nous dénombrons 4 genres de classifications : (**SHIPLEY, 1992**)



Figure n°05: Radiographie standard d'une silicose compliquée. (<http://www.ilo.org/>)

1) Absence d'opacités :

Le 0 traduit l'absence d'image pouvant évoquer une pneumoconiose, mais pas nécessairement une radiographie normale.

2) Petites opacités circulaires :

Selon la densité des opacités, on distingue 3 catégories :

- a) **Catégorie 1** : présence d'opacités circulaires en nombre relativement faible ; on les trouve le plus souvent dans la région supérieure et la région médiane des deux poumons, rarement dans un seul poumon.
- b) **Catégorie 2** : de nombreuses petites opacités circulaires dans les deux poumons.
- c) **Catégorie 3** : de très nombreuses petites opacités circulaires dans les deux poumons. Dans cette catégorie, la trame pulmonaire normale est généralement effacée.

Suivant le diamètre des opacités, on distingue :

- I. p : opacités punctiformes (jusqu'à 1.5mm de diamètre)
- II. q(m) : opacités micronodulaires (entre 1.5 et 3mm de diamètre)
- III. r(n) : opacité nodulaire (entre 3 et 10 mm de diamètre)

Les zones où les opacités se localisent sont indiquées, et chaque poumon est partagé en 3 zones superposées (6 zones au total). (SHIPLEY, 1992)

3) **Petites opacités irrégulières :**

Ce type d'opacités rare dans la silicose, se distingue par 3 catégories principales comme pour les opacités circulaires :

- I. s : opacités irrégulières, fines ou linéaires (largeur jusqu'à 1.5mm)
 - II. t : opacités irrégulières de taille moyenne (largeur de 1.5 a 3mm)
 - III. u : grosses opacités irrégulières en tache d'encre (largeur entre 3 et 10mm).
- (ANTHOINE et LUMBERT, 2009)

On trouve aussi une autre classification si la densité des petites opacités (circulaires et irrégulières) ne correspond pas à une catégorie précise, il y'a une échelle de 12 classes qui a été élaborée comme suit : 0/-, 0/0, 0/1, 1/0, 1/1, 1/2, 2/1, 2/2, 2/3, 3/0, 3/3, 3/+.

Le premier chiffre désigne la catégorie principale et le second la catégorie la moins représentée. (BIT)

4) **Larges opacités :**

On distingue aussi 3 catégories :

- I. **Catégorie A** : une opacité dont le plus grand diamètre est compris entre 1 et 5cm ou plusieurs opacités, chacune et supérieur à 1cm, et la somme des plus grand diamètres ne dépassent pas 5cm.
- II. **Catégorie B** : une ou plusieurs opacités plus grande ou plus nombreuse que celle qui sont définis à la catégorie A, la surface totale de ses opacités ne dépassent pas (inferieur) le tiers du champ pulmonaire droit.
- III. **Catégorie C** : une ou plusieurs grandes opacités occupant une surface totale supérieure à un tiers du champ pulmonaire droit. (BIT).

II. **La Tomodensitométrie (TDM)** : (figure n°06)

Elle permet de mieux préciser les anomalies radiologiques, elle est très utile à un stade précoce de l'infection notamment quand le problème de la reconnaissance initiale de la maladie professionnel se pose. (SALMERON *et al*, 1997)

Elle est indiquée dans les cas douteux, elle peut mettre en évidence les nodules non décelables à la radiographie standard, elle est aussi utile pour confirmer l'existence de lésions nodulaires douteuses sur cliché standard (JARDIN *et al*, 1992).

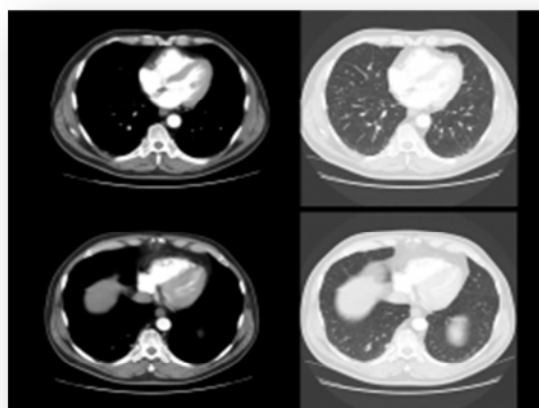


Figure n°06: TDM thoracique d'un patient atteint d'une silicose. (<http://www.atlas-imagerie.fr>).

III. **Electrocardiogramme (ECG):**

Il permet de rechercher des signes de cœur- pulmonaire chronique dans les formes avec insuffisance respiratoire chronique. (source : <http://e-sante.futura-sciences.com/>)

IV. Exploration fonctionnelle respiratoire (EFR): (figure n°07)

Les EFR permettent d'évaluer une déficience fonctionnelle dans le bilan d'une pneumoconiose reconnue. Elles sont utiles pour mesurer le préjudice. Souvent normales à un stade initial, elles peuvent mettre en évidence :

- **un syndrome restrictif** : (diminution de la CPT), conséquence directe de la perte de l'élasticité du poumon avec perturbation des échanges alvéolo-capillaires.
- **un syndrome obstructif** : (diminution du VEMS et du coefficient de Tiffeneau), car bronchite chronique et emphysème sont souvent présents.
- **une insuffisance venti-latoire mixte** : associant syndrome restrictif et obstructif.

Les anomalies fonctionnelles précèdent souvent les signes cliniques. (Source : uvmt.org)

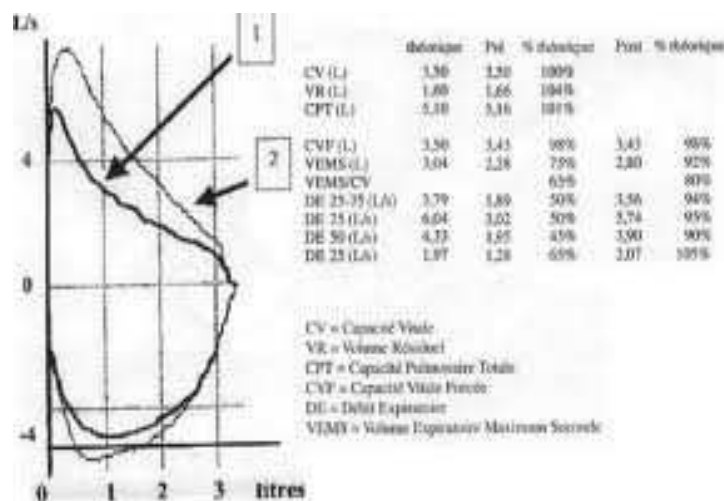


Figure n°07 : Image descriptif du graphe d'un EFR. (<http://gala-qcm.xooit.com>)

V. l'analyse du liquide de lavage broncho-alvéolaire

Elle requiert une étude par microscopie électronique. Elle a été proposée pour la mise en évidence de particules de silice au sein du liquide de lavage pulmonaire quand la notion d'exposition doit être confirmée. Son intérêt est cependant limité car elle ne différencie pas un travailleur sain exposé à la silice d'un sujet silicotique. (Source : uvmt.org).

VI. La biopsie pulmonaire :

Est quelquefois nécessaire de manière à faire le diagnostic de certitude. Ceci est intéressant chez les travailleurs soumis aux risques de silicose de manière à évaluer leur incapacité professionnelle future et cela par thoracotomie. (Source : vulgaris-médical.com)

2) Différents stade de la radiographie

On distingue trois stades radiographiques pour la silicose.

* **Le stade I** : se caractérise par une augmentation de la trame des bronches et des vaisseaux à l'intérieur des poumons, concernant essentiellement la région des hiles pulmonaires. Ceux-ci apparaissent élargis. On remarque, d'autres part, la présence de micronodules c'est-à-dire, dont la taille est inférieure de 3 à 4 mm. (source :Vulgaris-médical.com)

* **Le stade II** : se caractérise par de petites condensations dont la taille est inférieure à 6 mm. Ces condensations ont une forme arrondie et des bords relativement nets. Elles sont situées dans le tiers moyen des poumons. Ici, à l'instar du stade I, les hiles apparaissent également agrandis. (source :Vulgaris-médical.com).

* **Le stade III** : se caractérise par l'apparition d'images nodulaires plus grosses que pour le stade I et stade II, dépassant 10 millimètres. Ces nodules sont susceptibles de confluer pour donner des tuméfactions ressemblant à des ganglions qui quelques fois se calcifient. La radiographie montre des images en coquille d'œuf. Ce type de lésions concerne les deux plages pulmonaires de manière symétrique sauf quand il existe une tuberculose associée à la silicose (**silico-tuberculose**). (Source : Vulgaris-médical.com).

B) Aspect clinique :

En générale les symptômes n'apparaissent qu'après plusieurs années (10-15ans) d'exposition, bien qu'en cas d'empoussièrément massif des silicoes graves peuvent se développer après quelque mois d'exposition. Le principal symptôme de la silicose est habituellement la dyspnée, qui apparaît tout d'abord pendant l'activité ou à l'effort, puis au repos, à la suite de la disparition de la réserve pulmonaire. (**MESSADI, 2009**).

Cependant, en l'absence d'autre maladie respiratoire, la dyspnée peut être absente et le tableau peut être celui d'un travailleur asymptomatique ayant une radiographie pulmonaire anormale. Une toux est souvent présente, elle est liée à l'importante masse de ganglions lymphatiques silicotiques sur la trachée ou les grosses bronches. La radiographie peut parfois

montrer des signes de maladie très avancée, alors que les symptômes sont minimes. La survenue ou l'aggravation de la dyspnée peut annoncer le développement de complications telles que la tuberculose, l'obstruction des voies respiratoires ou la FMP (Fibrose Massive Progressive), entraînant ainsi une incapacité de travail totale, l'état général s'altère avec un amaigrissement, asthénie,... etc. (MINETTE, 1976).

Les autres symptômes thoraciques sont moins fréquents que la dyspnée et la toux. L'hémoptysie est rare et devrait faire évoquer une complication. Une respiration sifflante et une oppression thoracique peuvent apparaître, généralement dans le cadre d'une obstruction des voies respiratoires ou d'une bronchite.

Les douleurs thoraciques et l'hippocratisme digital ne sont pas caractéristiques de la silicose. Les symptômes systémiques, comme la fièvre et l'amaigrissement, suggèrent une complication à type d'infection ou de néoplasie.

Ces symptômes sont surtout apparents quand la silicose est compliquée d'infection ou d'emphysème obstructif conduisant progressivement au cœur pulmonaire chronique (CPC) (LAUWERYS, 2003).

On peut partager les différents signes cliniques en trois stades :

- 1) **Premier stade** : Catarrhe Bronchique ; Expectoration muqueuse mucopurulente ou noirâtre, parfois toux quinteuse nocturne d'irritation.
- 2) **Deuxième stade** : signes de BPCO avec dyspnée s'aggravant progressivement.
- 3) **Troisième stade** : I.R.C avec retentissement cardiaque droit et altération de l'état général. (MESSADI, 2009)

7) **Différentes phases de la maladie** :

L'évolution de la maladie passe par plusieurs phases :

Phase 1 : latence clinique : le patient est asymptomatique pendant de nombreuses années alors qu'il existe déjà des opacités radiologiques caractéristiques.

Phase 2 : apparition progressive d'une BPCO non spécifique : existence d'une toux matinale ramenant une expectoration claire ou grise, une dyspnée d'effort discrète se développe, l'évolution est émaillée d'épisodes infectieux respiratoires (SALMERON, 2006) (figure n°08)



Figure n°08 : Radiographie standard d'un patient atteint d'une BPCO. (CHU de Tizi Ouzou)

Phase 3 : Insuffisance Respiratoire Chronique Progressive: le sujet accuse une dyspnée d'effort plus marquée, signale des épisodes bronchitiques plus fréquents et pleins de pleurodynies (douleurs pariétales).

Phase 4 : Insuffisance respiratoire et défaillance cardiaque droite : c'est le stade ultime d'évolution de la pneumoconiose avec dyspnée de repos et apparition des signes classiques de Cœur Pulmonaire Chronique. (SALMERON *et al*, 1997)

8) Différents stades de la maladie :

a) Stade punctiforme :

Certaines études suggèrent que la fonction pulmonaire pourrait être légèrement altérée à ce stade même en absence de bronchite. Elles ont ; en effet mis en évidence une augmentation de l'espace mort physiologique et une réduction du transfert du CO chez les exposés aux poussières de silice présentant une image radiologique de type P. (WATERS *et al*, 1974)

b) Stade micronodulaire :

En l'absence de bronchite concomitante, l'EFR montre peu d'anomalie, diminution de la CP et du VEMS, qui au stade micronodulaire 3 n'atteignent en moyenne qu'un peu plus de 80% de la valeur prédite.

Le rapport VEMS/CV (rapport de Tiffeneau) reste normal jusqu'au stade micronodulaire 3 ou il diminue légèrement. (**BRASSEUR, 1993**)

Le VR est peu ou pas augmenté, si bien que la CPT est légèrement diminuée ou non modifiée, la réduction de la CP (très léger syndrome restrictif) est donc bien liée au développement de la fibrose pneumoconiotique. La diminution de la capacité de diffusion pour le CO (DL_{CO}) est modérée et parallèle à celle de la CPT.

La saturation oxyhémoglobine remonte à plus de 95% à l'effort.

Toute fois, dans certains cas de pneumoconiose micronodulaire stade 2 et dans près de la moitié des cas de pneumoconiose micronodulaire stade 3 encore au travail, étudiés par Brasseur, la saturation oxyhémoglobine restait inférieure à 95% ou s'abaissait même légèrement à l'effort, la pression partielle de CO₂ dans le sang artériel (P_aCO_2) reste par contre normale.

Au cours de l'effort, on note dès le stade micronodulaire un léger degré d'hyperventilation avec élévation de l'équivalent respiratoire pour l'oxygène (rapport entre le débit d'air ventilé et la consommation d'oxygène).

Mais cette hyperventilation, quoi qu'en moyenne statistiquement significative dès le stade 2 est modérée, lorsqu'un pneumoconiotique micronodulaire hyper ventilé considérablement à l'effort, il peut s'agir de sinistrose, mais c'est généralement l'acidose métabolique d'effort, due à la perte d'entraînement qu'il faut incriminer. La résistance vasculaire du moins chez les sujets avec réduction de la CV. (**SCANO et al, 1980**)

c) **Stade pseudo tumoral** :

La diminution de la CV et du VEMS s'accroît. Le VR s'accroît avec l'apparition des BE, mais n'atteint jamais les valeurs constatées chez les bronchitiques emphysémateux, si bien que la CPT est légèrement réduite.

La saturation oxyhémoglobine souvent basse au repos, diminue fréquemment à l'effort sans qu'on ne note un début de rétention de CO₂.

La réduction du lit vasculaire pulmonaire est responsable de la fréquence des hypertensions artérielles pulmonaires à l'effort, qui en l'absence de bronchite concomitante étaient exceptionnellement au stade micronodulaire 3. (**KREMER, 1970**)

L'hyperventilation à l'effort avec augmentation de l'équivalent respiratoire pour l'O₂ est encore plus marquée qu'au stade micronodulaire.

Dans la silicose aiguë on trouve des diminutions de la DL_{co} et de la compliance pulmonaire comme dans les fibroses interstitielles diffuses.

Au stade ultime (pneumoconiose C avec BE) les possibilités ventilatoires sont très réduites (VEMS inférieur à 1200ml), et on voit apparaître une hypoventilation alvéolaire (dénaturation HbO₂ avec rétention de CO₂) d'abord à l'effort puis même au repos, en même temps, le cathétérisme cardiaque montre aussi au repos une HAP qui précédemment, ne se manifestait nettement qu'à l'effort. (LAUWERYS *et al*, 2003).

9) La forme aiguë et la forme chronique :

1) la forme aiguë : relativement rare, elle en résulte d'une exposition relativement courte. Durant cette période le patient respire de la poussière de silice pendant environ 10 mois. Ceci entraîne ce que l'on appelle le silico-protéïnose aiguë. Ce type de maladie évolue vers une fibrose pulmonaire quelque fois fatale et pour laquelle la radiographie permet de mettre en évidence une infiltration des poumons de type miliaire. (source : Vulgaris-Médical.com).

2) La forme chronique : se caractérise par l'apparition de symptômes, dont leurs apparitions dépendent de la durée et de l'intensité de l'exposition aux poussières contenant de la silice. Quelque fois, les patients restent entre 10, voir 20 ou 30 ans sans présenter aucun symptôme. Néanmoins si on prend le soin de faire passer une radiographie (de contrôle) régulièrement aux professionnels à risque, il s'avère que celle-ci montre des signes de silicose. (source: Vulgaris-medical.com).

Quand les symptômes apparaissent, il s'agit avant tout d'une bronchite chronique se caractérisant classiquement par des difficultés respiratoires (dyspnée), une toux et une bronchorrhée. Il s'agit de symptômes discrets au début et qui apparaissent essentiellement dans la silicose à petits nodules. A l'opposé, ces symptômes sont susceptibles d'évoluer vers une IRC quelque fois grave. Ceci survient en particulier pour la silicose à grands nodules ou pour la silicose pseudo-tumorale. Les symptômes apparaissent parfois 20 ans après les signes radiologiques. (MESSADI, 2009)

Ainsi, la forme chronique de la silicose est une maladie qui s'auto-entretient et qui évolue durant des années après le début de l'exposition à la silice.

10) Différents facteurs aggravant l'état de la maladie :

L'évolution de la maladie ne dépend pas d'un seul et unique facteur, mais il y'a plusieurs facteurs qui rentrent en jeu, notamment :

1. La susceptibilité individuelle.
2. Le degré d'empoussièrement.
3. La durée d'empoussièrement (exposition).
4. La taille des particules et le pourcentage de la silice libre.
5. La présence éventuelle d'infection pulmonaire ultérieure (ex : tuberculose).

Néanmoins, plusieurs paramètres semblent influencer sur la toxicité des poussières inhalées :

- ✓ **La nature chimique des particules** : le pouvoir pathogène de la silice varie en fonction de son organisation atomique, seule la silice cristalline est dotée d'un très fort pouvoir fibrosant.
- ✓ **La taille et le diamètre des particules** : ce sont essentiellement les particules de moins de 5 micromètres qui atteignent les alvéoles pulmonaires.
- ✓ **La concentration de particules inhalées** : plus la concentration atmosphérique est élevée, plus la quantité inhalée et retenue est importante, plus les capacités individuelles d'épuration pulmonaire vont être dépassées, plus le risque est élevé.
- ✓ **La durée de l'exposition** : plus l'exposition est longue, plus la quantité de particules inhalées est élevée.
- ✓ **L'existence de phénomènes de surface** : la toxicité de la silice est retardée si les grains sont recouverts de sel d'aluminium par exemple. Cette différence de présentation explique en partie les différences de risques pneumoconio-gènes d'une activité professionnelle à l'autre.
- ✓ **L'existence d'une susceptibilité individuelle mal connue** : antécédents respiratoires, tabagisme, patrimoine génétique, degré d'hyperventilation induit par un effort musculaire, âge. (MANET et FREMIOT, 2005).

11) Complications et manifestations extra pulmonaires :

On a différentes formes de complications de la silicose :

a) Silico-tuberculose :

On donne ce nom à l'association entre la silicose et la tuberculose, il apparaît que tant la silicose que les pneumoconioses à poussières mixtes favorisent le développement de la tuberculose et en rendent le traitement plus difficile et le pronostic plus grave, la fréquence de la silico-tuberculose est très diversement appréciée à cause de la mort plus fréquente chez les exposés aux poussières de silice. (**PRIGNOT, 1959**). (Figure n°09)

Figure n°09: Radiographie standard d'un patient atteint d'une silico-tuberculose.

(EMC de pneumologie 2009.)

b) Nécrobiose des masses pseudo tumorales :

Elle s'accompagne de vomis noirâtres. A la radiographie, en position debout, on note une image hydro-aérique simulant une caverne tuberculeuse, la masse peut se vider et se remplir de liquide de façon cyclique ; lors qu'elle est remplie, elle se présente comme une opacité régulièrement arrondie.

L'absence de bacilles de Koch dans les expectorations, permettra le diagnostique différentiel avec la silico-tuberculose (**GERNEZ- RIEUX et al, 1995**).

c) Pneumothorax :

Il apparaît dans la pneumoconiose pseudo tumorale par suite de rupture d'une BE. Il est cliniquement silencieux, localisable grâce aux adhérences pleurales très fréquentes à ce stade de l'affection, dans certains cas, il entraîne un collapsus de tout le poumon.

On comprend la gravité de cette complication dans une affection, qui à ce stade; est toujours bilatérale et où le poumon controlatéral déjà ne fonction réduite. (Figure n° 10,11)

Figure n°10 : Image d'une radiographie standard d'un patient atteint d'un pneumothorax droit. (<http://blog.logout.fr>)

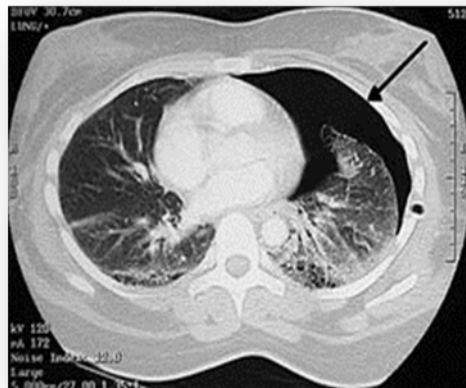


Figure n°11 : Image d'un TDM d'un patient atteint d'un pneumothorax. (<http://fr.wikipedia.org>)

d) **Bronchite chronique** :

Rappelons que la consommation du tabac constitue la cause principale de bronchite chronique, elle est habituellement considérée comme une complication de la pneumoconiose au stade pseudo tumoral, elle est alors très fréquente et contribue à détériorer la fonction pulmonaire.

Il faut cependant noter que certaines études épidémiologiques ont démontré que l'exposition à la silice peut sans doute, suite à une action irritante sur les voies respiratoires engendrer un syndrome obstructif en absence de toutes anomalies radiographiques caractéristiques de la silicose, nous avons aussi constaté que l'exposition à la silice pouvait être associée à une altération des cellules de Clara de l'épithélium bronchiolaire (mise en évidence par réduction de la concentration sérique d'une protéine spécifique de ces cellules, la CC16) avant toutes perturbations fonctionnelles ou radiographiques. (MINETTE, 1976).

e) Emphysème :

L'emphysème peut constituer une complication de la silicose, mais aucune relation n'a été trouvée entre le degré d'emphysème (donnée des autopsies) et une perturbation de la fonction pulmonaire. (COCKROFT *et al*, 1982)

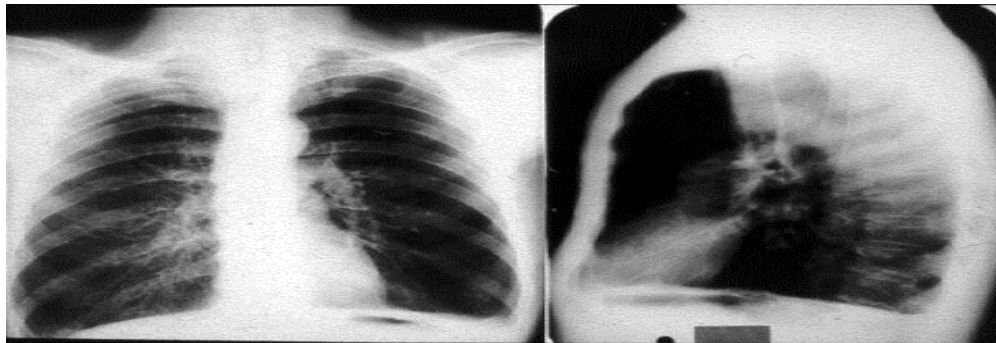


Figure n°12 : Image d'une radiographie thoracique d'un patient souffrant d'un emphysème. (<http://www.respir.com>)

f) Action cancérogène :

Une évaluation des données de la littérature effectuée par CIRC, a abouti en 1996 à la conclusion qu'il y'avait des indications suffisantes de la cancérogénicité de la silice cristalline pour l'homme (groupe 1 human carcinogen). (WORTH, 1998)

g) Néphropathie :

Quelques cas de glomérulonéphrite rapidement évolutive avec parfois une atteinte tubulaire associée et une élévation de la concentration en silicium du rein, ont été rapportés parmi des sujets exposés à la silice, aussi il a été constaté, des signes infra cliniques d'atteinte rénale chez les travailleurs exposés à la silice souffrant ou non de silicose.

En conclusion, il existe quelques suggestions mais pas encore de preuves formelles, que la silice puisse augmenter le risque de survenu d'une insuffisance rénale. (**LAUWERYS et al, 2007**).

12) Traitement :

Il n'existe aucun traitement de la silicose, mais la thérapie s'adresse aux complications et à l'insuffisance respiratoire et cardiaque (**LAUWERYS, 2003**), néanmoins, il y'a certaines thérapies bénéfiques pour le malade, afin qu'il puisse se sentir un peu mieux tel que :

- Le drainage postural.
- La kinésithérapie respiratoire.
- L'exercice physique régulier.
- Une hydratation fréquente.
- Une antibiothérapie à large spectre (l'érythromycine ou l'amoxicilline associée à un inhibiteur des β -lactamases). (source : <http://medecine.sante-dz.org>)

Il y'a aussi des proscriptions à respecter, leur éviction aidera le malade à ne pas aggraver son cas et abaisser les symptômes de sa maladie, tel que :

- Les sédatifs.
- Consommation de tabac même a l'état passif.
- Exposition d'alcool et de drogue
- Exposition a l'humidité
- Les hypnotiques.
- L'exposition à la poussière.
- Remplacer la silice par d'autres matériaux. (source : <http://medecine.sante-dz.org>)

Toutefois ; il existe un moyen de dernier recours : la transplantation pulmonaire, qui malheureusement n'est pas praticable dans notre pays. (**MESSADI, 2009**).

c. Evaluation et prévention :

A. Evaluation du risque

a. Généralités :

Elle nécessite l'inventaire des matériaux, produits ou procédés de travail susceptibles d'émettre des poussières contenant de la silice libre. A cet égard, sont utiles :

- les fiches de donnée de sécurité.
- les étiquettes et les résultats des mesurages qui auraient été faits précédemment.

Cette évaluation résulte de la consultation du CHSCT et du médecin du travail. Il est également conseillé de prendre l'avis des préventeurs institutionnels (inspecteurs et contrôleurs du travail, ingénieurs de la CRAM et des organismes agréés). (source : chsct.com)

b. Réglementation :

Le risque résulte de la conjonction des éléments suivants:

- présence humaine.
- existence de silice cristalline.
- matériel ou mode opératoire utilisant ou générant un aérosol de silice.

Comme ce sont les particules de silice cristalline les plus fines qui sont susceptibles de se déposer dans le poumon profond, l'estimation du risque passe par la détermination de la concentration en silice cristalline dans la fraction alvéolaire des poussières, conformément à l'arrêté du 10 avril 1997.

Décret n° 97-331 du 10 avril 1997 relatif à la protection de certains travailleurs exposés à l'inhalation de poussières siliceuses sur leur lieu de travail (Annexe n°02)

la concentration moyenne en silice cristalline libre des poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur pendant une journée de travail de 8 heures ne doit pas dépasser :

- 0,1 mg/m³ pour le quartz
- 0,05 mg/m³ pour la cristobalite et la tridymite

Il s'applique à tous les établissements relevant de l'article L 231-1 du code du travail, aux lieux de travail où le personnel est exposé à l'inhalation de poussières contenant de la silice libre cristalline, naturelle ou synthétique.

Les contrôles d'empoussièrément doivent être régulièrement renouvelés notamment lors de toute modification des procédés de travail pouvant entraîner une modification de la constitution des poussières. (Source : legifrance.gouv.fr)

c. Prélèvement et analyse :

Prélever sur les postes de travail les poussières comprenant de la silice et les analyser, sont deux étapes essentielles dans l'évaluation du risque lié à la silice.

- ✓ Le prélèvement doit se faire en cours d'activité, dans la zone respiratoire du salarié.
- ✓ Les méthodes d'analyse du niveau d'empoussièrage doivent viser à préciser la concentration des poussières au niveau des postes de travail, ainsi que leur répartition granulométrique et leur composition minéralogique.

B. Prévention :

Après l'évaluation du risque, vient la phase de prévention. Elle est hiérarchisée et consiste en:

1. prévention médicale
2. prévention technique dans les lieux de travail, a son tour elle est basée sur :
 - ✓ des mesures générales collectives
 - ✓ des mesures individuelles

1) Prévention médicale :

Des examens radiologiques périodiques permettront de soustraire en temps utile les travailleurs au risque de pneumoconiose. Ces mesures d'évictions seront prises de façon raisonnable en fonction de nos connaissances de l'évolution des pneumoconioses.

On se souviendra qu'une fois atteint le stade 2 l'apparition des condensations est indépendante de toutes nouvelles expositions aux poussières,

Des travaux ont démontré que surtout chez les jeunes sujets, les condensations débutantes évoluaient rapidement vers le stade pseudo-tumoral lorsque les travailleurs étaient laissés à un travail lourd.

Pratiquement, on interdira les travaux poussiéreux aux sujets montrant précocement, par exemple en moins de 5 à 10 ans, une pneumoconiose débutante, stade 1 caractérisé.

Une pneumoconiose stade 1 apparue après 15ans de travail ne doit faire l'objet d'aucune mesure, car ce long délais rend improbable le développement du stade 2 à partir duquel apparait le risque de condensation. (BIT)

L'apparition précoce de pneumoconiose au stade 2 dans un groupe de travailleurs est une preuve de l'inefficacité de la prévention technique, soit que l'empoussiérage, soit que sa teneur en silice soient trop élevés. Outre leur intérêt pour chaque individu en particulier, les examens radiologiques périodiques ont une importance considérable en hygiène collective ; ils sont pour le service technique un témoin de l'efficacité des mesures de prévention.

La périodicité idéale de ces examens radiologiques est difficile à préciser, pour des occupations très silicogènes (perceurs de tunnels, dessableurs), un examen annuel est justifié.

Mais dans certaines industries où le risque de pneumoconiose est faible, un examen tous les 2 ou 3ans paraît amplement suffisant.

La radiographie, acceptable pour déceler les condensations débutantes, est insuffisante pour faire le diagnostic de pneumoconiose micronodulaire au stade I. une collection de clichés-types a été mise au point par le BIT. La comparaison de clichés successifs d'un même travailleur accroîtra la précision du diagnostic. Les EFR ont aussi leur place lors des examens d'embauche et de contrôle périodique des travailleurs.

On se rappellera cependant que dans la silicose, les manifestations radiologiques précèdent plus souvent les troubles fonctionnels.

L'OMS a formulé des recommandations pour la surveillance médicale des travailleurs ayant été exposé à la silice cristalline :

- Radiographie thoracique : après 2 ou 3 ans d'exposition, ensuite tous les 2 à 5ans
- Spiromètre et questionnaire sur les symptômes respirables : annuellement ou à la même fréquence que la radiographie thoracique.

Ces recommandations ne sont cependant valables que pour des travailleurs ne présentant pas de symptômes ou de signes cliniques de maladie et qui bénéficient de mesures de protection adéquates ; si tel n'était pas le cas, la fréquence des investigations doit être dictée par la clinique.

La surveillance médicale des travailleurs de silice doit être poursuivie durant toute la vie. (LAUWERYS, 2007).

Par ailleurs les sujets atteints de silicose et les travailleurs non atteints mais exposés depuis plus 25ans à la silice cristalline font l'objet d'une intradermoréaction à la tuberculine. En cas de réponse positive, une chimio prophylaxie anti tuberculeuse serait alors recommandée, mais en pratique actuellement, aucune mesure de prévention médicale de la silicose ne peut être recommandée du point de vu d'American Thoracic Society. (WAGNER, 1996)

2) Le but de cette prévention médicale:

Elle consiste essentiellement :

- ne pas exposer au risque silicotique les travailleurs qui présentent une prédisposition à cette affection, à savoir ceux présentant :
 - ✓ des lésions pulmonaires chroniques ou des séquelles d'affections pulmonaires, en particulier tuberculeuses
 - ✓ des lésions organiques ou fonctionnelles susceptibles d'augmenter la ventilation pulmonaire.
 - ✓ des lésions organiques ou fonctionnelles susceptibles d'altérer la perméabilité des voies aériennes supérieures.
- Ne peuvent être reconnus aptes que les travailleurs présentant l'intégrité de leurs appareils respiratoires et cardiovasculaires.
- soustraire à ce risque, le plus rapidement possible, ceux qui présentent des signes de début de cette maladie. (chsct.com)

3) Les mesures à prendre :

a) Mesures générales :

1) Mesures collectives:

Elles sont les plus importantes pour substituer le danger, ainsi éviter ou diminuer l'exposition et l'inhalation de poussières :

- remplacer la silice par des produits moins nocifs ; par exemple :
 - ✓ Remplacer les meules en grès par des meules en carborundum (carbure de silicium), en corindon (Al_2O_3) ou en matière plastique.
 - ✓ Utiliser les meules a jet d'eau. (figure n°13, 14)

- ✓ Remplacer le sable par de la grenaille d'acier pour les opérations de dessablage (BIT)

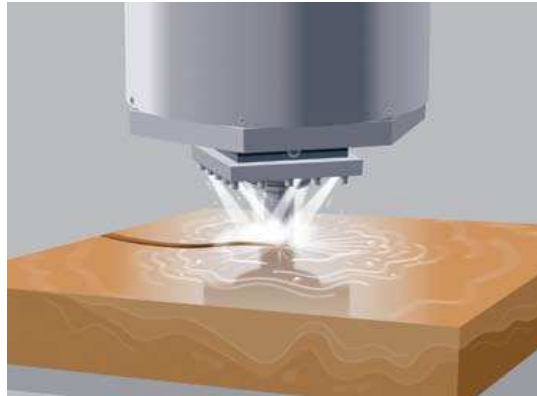


Figure n°13 : photo d'une machine a jet d'eau. (Source :guide des bonnes pratiques Prévention de l'exposition des travailleurs à la silice).

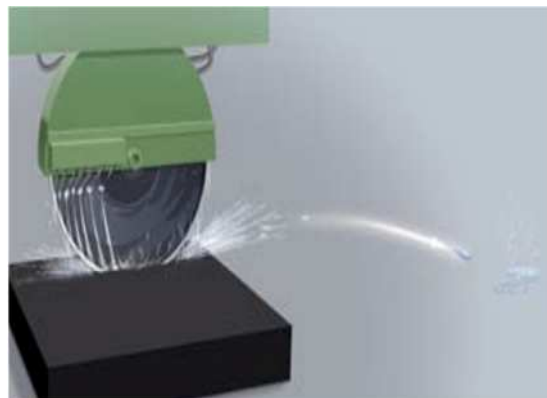


Figure n°14 : photo d'une Meule a jet d'eau. (Source :guide des bonnes pratiques Prévention de l'exposition des travailleurs à la silice)

- Combattre le risque à la source :
 - ✓ aspirer les poussières à la source (mise en place d'une ventilation adaptée avant de démarrer un travail poussiéreux)
 - ✓ humidifier la zone de travail chaque fois que possible, pour empêcher la formation de poussière.
- Travail en milieu clos avec dépression pour les opérations de dessablage
- Agglutination des poussières de manière à accroître leur diamètre au-delà de $5\mu\text{m}$; celle-ci peut théoriquement se réaliser par des aérosols de chlorure de sodium selon le procédé de d'autre-bande, mais malheureusement en pratique cette mesure n'est guère applicable.

- Respecter les procédures de surveillance : effectuer des contrôles d'empoussièrement, vérifier régulièrement les installations et les équipements de protection collective pour les maintenir en parfait état de fonctionnement.
- Maintenir les locaux et postes de travail en parfait état de propreté ; le nettoyage sera effectué si possible en dehors des heures de travail, soit par lavage, soit par aspiration mécanique, par du personnel muni d'EPI. (DEGUELDER et VANSTRAELEN, 1997).

La mesure la plus essentielle est la formation, information des salariés :

- ✓ information sur le risque silicotique
- ✓ information et formation des salariés exposés concernant les mesures de prévention.

2) Mesures individuelles :

Elles peuvent être considérées comme une seconde ligne de défense et consistent en l'utilisation d'appareils de protection des voies respiratoires :

- Masque à adduction d'air : ils isolent l'individu du milieu nocif ; le meilleur exemple en est le scaphandre des dessableurs.
- Masque filtrants : ils doivent répondre à plusieurs exigences
 - ✓ leur pouvoir de rétention des poussières doit être élevé
 - ✓ ils doivent offrir aussi peu de résistance que possible à l'inspiration et à l'expiration
 - ✓ ils ne doivent pas restreindre le champ visuel
 - ✓ leur entretien doit être aisé
 - ✓ ils doivent pouvoir être portés en causant le moins d'inconfort possible. (BIT)
- Vêtements, capuches.
- Lunettes de protection.
- Utilisé stop bruit sur les oreilles.
- Ces équipements seront entreposés entre les heures de travail dans un endroit sec et propre (sans poussières), ils seront maintenus en bon état de fonctionnement et désinfectés ou échanger avant d'être attribués à un nouveau titulaire. (chsct.com).
- Bon positionnement par rapport au courant d'air. (figure n° 15)

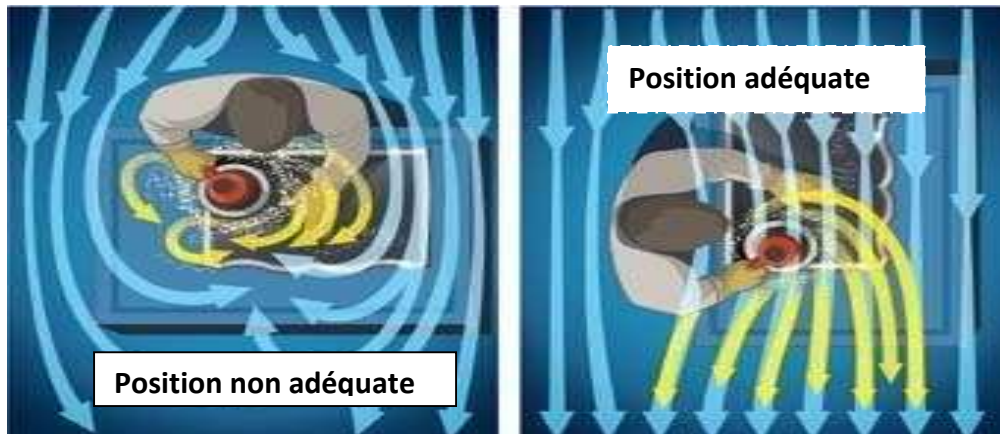


Figure n°15 : photos de l'importance du positionnement adéquat du travailleur.
(Source : guide des bonnes pratiques Prévention de l'exposition des travailleurs à la silice)

3) Evaluation de l'empoussiérage :

Les méthodes d'analyses du degré d'empoussiérage doivent viser à préciser la concentration des poussières au niveau des postes de travail, ainsi que leur répartition granulométrique et leur composition minéralogique.

En pratique on recommande d'utiliser un échantillonneur d'air qui capte la fraction respirable (alvéolaire) des particules en suspension dans l'air. Selon la norme européenne CN 481 (en accord avec l'ISO et l'ACGIH) un tel appareil doit retenir 50% des particules dont le diamètre aérodynamique est de 4 μm .

Le NIOSH, par contre lui propose la concentration moyenne en silice cristalline libre ne dépasse pas 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de 10heures par jours, pour 5 jours/semaine. La limite recommandée à titre provisoire par L'OMS pour la silice cristalline libre (poussières respirables) est de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (LAUWERYS, 2003)

b) Le rôle du médecin de travail :

À l'occasion de la première affectation, avant toute exposition à la silice, puis lors des visites périodiques, le médecin du travail fixe les aptitudes d'affectation du salarié en fonction de son interrogatoire, de son examen clinique, en particulier pulmonaire, et de la radiographie de thorax.

Il peut demander tout autre examen complémentaire qu'il juge nécessaire pour établir sa décision (il paraît souhaitable notamment de réaliser une EFR pour disposer d'une mesure de référence).

A l'issue de cette visite médicale, le médecin du travail délivre une attestation estimant que le salarié exposé est apte ou non, apte avec conditions particulières ou inapte au poste de travail proposé.

Cette attestation sera renouvelée 6 mois après la visite d'affectation puis tous les ans sauf pour les travaux de perforation des roches ayant une teneur élevée en silice libre (dans le percement des tunnels et galeries) et pour les travaux de sablage exposant aux poussières de silice libre (où une attestation sera nécessaire tous les 6 mois).

Le médecin du travail établit un dossier médical spécial et une fiche individuelle d'exposition. Ce dossier médical devra être conservé pendant la durée de vie de la personne concernée ou au moins 50 ans après la fin de l'exposition au risque.

Le médecin du travail consigne également les examens complémentaires prescrits dans un registre spécial, mis constamment à jour, qui mentionne pour chaque travailleur :

- ✓ les dates et durées d'absences au moins égales à 10 jours pour cause de maladie.
- ✓ les dates des certificats présentés pour justifier ces absences et le nom du médecin qui les a délivrés.
- ✓ les dates des radiographies pratiquées.

Ce registre sera tenu à la disposition de l'Inspecteur du Travail, du Médecin Inspecteur du Travail, du médecin-conseil de la Sécurité Sociale ainsi que du Comité d'Hygiène et de Sécurité, où, à défaut, des délégués du personnel. (chsct.com).

c) **Réparation** :


Le tableau 25 du régime général de la sécurité sociale (révisé le 9 mars 2000) (**Annexe n°03**)

permet de reconnaître en maladie professionnelle la silicose et certaines de ses complications, ainsi que d'autres affections liées à l'inhalation des poussières minérales renfermant de la silice comme par exemple la sclérodermie systémique progressive, que celle-ci soit associée à une silicose ou non.

Les critères énumérés au sein de ces tableaux comportent :

- une énumération limitative de symptômes ou lésions pathologiques que doit présenter le malade.

- un délai de prise en charge, limité à 15 ans, sauf pour la fibrose pulmonaire diffuse non régressive d'apparence primitive pour laquelle ce délai est fixé à 30 ans.
- une durée minimale d'exposition de 5 ans pour la silicose et ses complications ainsi que le syndrome de Caplan-Colinet, et de 10 ans dans le cas de la sclérodémie systémique progressive et de la fibrose pulmonaire diffuse non régressive d'apparence primitive.
- une liste indicative des travaux susceptibles de provoquer une silicose.



**PARTIE
PRATIQUE**

La partie pratique de notre travail se déroule en deux phases :

1^{ere} phase : consiste à analyser l'ampleur de cette pathologie dans notre région (la Kabylie), en étudiant les dossiers des cas hospitalisés au niveau du service de pneumo-phtisiologie du CHU de Tizi Ouzou durant la période allant de 2007-2012 (jusqu'au mois d'Avril 2012).

2^{eme} phase : comporte une étude sur le terrain afin de constater et percevoir l'impact environnemental de cette pathologie dans les zones où on a découvert une forte incidence de cette dernière (dans la région de Makouda), en établissant un questionnaire explicite et anonyme. (Annexe IV).

a) 1^{ere} Phase:

Matériel et méthodes :

- A- Matériel** : consultation des registres d'hospitalisation des patients admis au niveau du service de pneumo-phtisiologie de l'hôpital Baloua de Tizi Ouzou durant les années 2007-2012 (jusqu'à Avril), et après étude des dossiers des malades dont le diagnostic de silicose a été posé.
- B- Méthodes** : nous avons entrepris une étude de type descriptif rétrospectif, concernant 22 cas de patients touchés par la maladie parmi l'ensemble des hospitalisés durant cette période.

I- Objectif de l'étude : Est d'établir un pronostic de l'incidence hospitalière de cette pathologie, et d'en déduire les facteurs de risque.

a- Place de la silicose par rapport au nombre d'hospitalisation annuelle :

1) **Nombre de cas de silicose par année de 2007-2012 au niveau de CHU Tizi Ouzou** :

Tableau I: taux d'incidence annuelle de la silicose au service de pneumo-physiologie de T.O pour les années : 2007-2012.

Année	Nombre d'hospitalisation	Nombre de cas de silicose	Taux d'incidence
2007	772	3	0,38%
2008	738	5	0,67 %
2009	621	7	1,12 %
2010	648	1	0,15%
2011	963	5	0,51 %
2012	176	1	0,56%
Total	3918	22 cas	0,56%

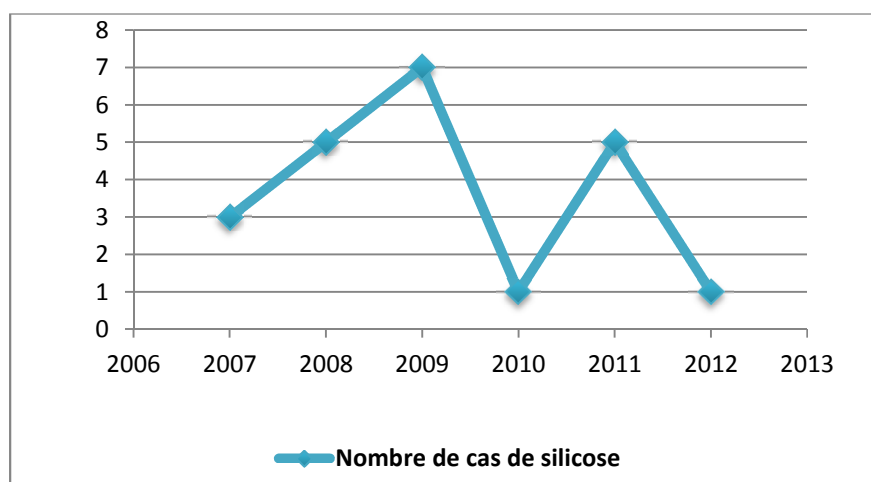


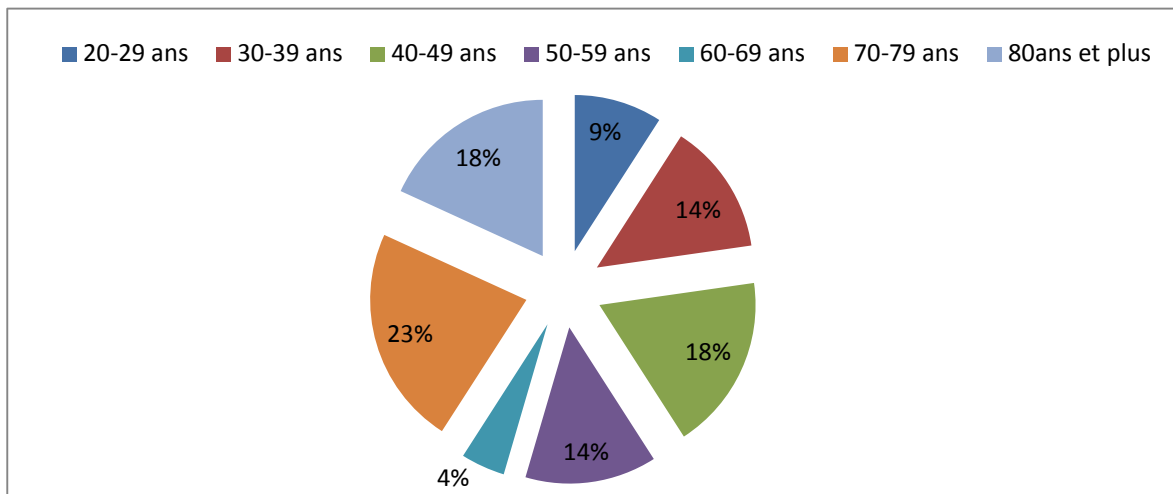
Figure n° 16 : courbe d'incidence annuelle de la silicose de 2007-2012.

sur 3918 malades admis et hospitalisés dans le service de pneumo-physiologie durant la période de 2007 à 2012, nous avons recensé 22 cas de silicose, soit un taux d'incidence de 0.56%. On remarque que le nombre de cas n'est pas stable, il varie de 1 cas/an (2010), à 7 cas/an (2009).

b- Caractéristique des patients hospitalisés pour silicose :

Selon l'âge :

1) Tableau II : Répartition de la silicose selon l'âge.



Age	Effectif	Fréquence
20-29 ans	2	9.09 %
30-39 ans	3	13.63 %
40-49 ans	4	18.18 %
50-59 ans	3	13.63 %
60-69 ans	1	4.54 %
70-79 ans	5	22.72 %
80 ans et plus	4	18.18 %

Figure n°17 : Répartition de la silicose selon l'âge.

on remarque que la tranche d'âge 70-79ans domine avec un taux de 22,72%.

1) Le sexe :

La quasi-totalité des cas retrouvés sont de sexe masculin. Soit un taux de fréquence de 100% masculin.

2) **La région géographique :**

Tableau III: répartition des cas de silicose selon la région géographique.

Région	Nombre de cas de silicose	Fréquence
Urbaine	3	13.64
Rurale	19	86.36

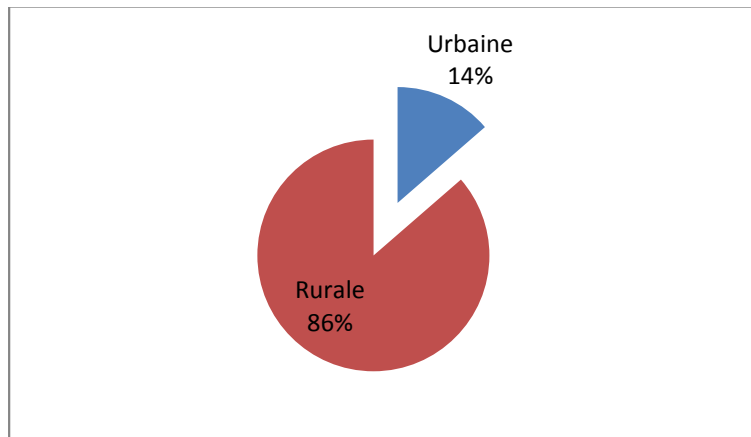


Figure n°18 : répartition des cas de silicose selon la région géographique.

la nette prédominance de la silicose dans le milieu rural soit (86.36%) par rapport au milieu urbain (13.64%), dénote de la prépondérance de l'activité professionnelle.

3) **La profession exercée :**

Tableau IV : Répartition des cas de silicose selon la profession exercée.

Profession exercée	Effectif	Fréquence
Casseur de pierre	10	45.45 %
Minerier	2	9.09 %
Travaux de bâtiment	3	13.63 %
Fonderie	2	9.09 %
Tailleurs de pierre	5	22.72 %

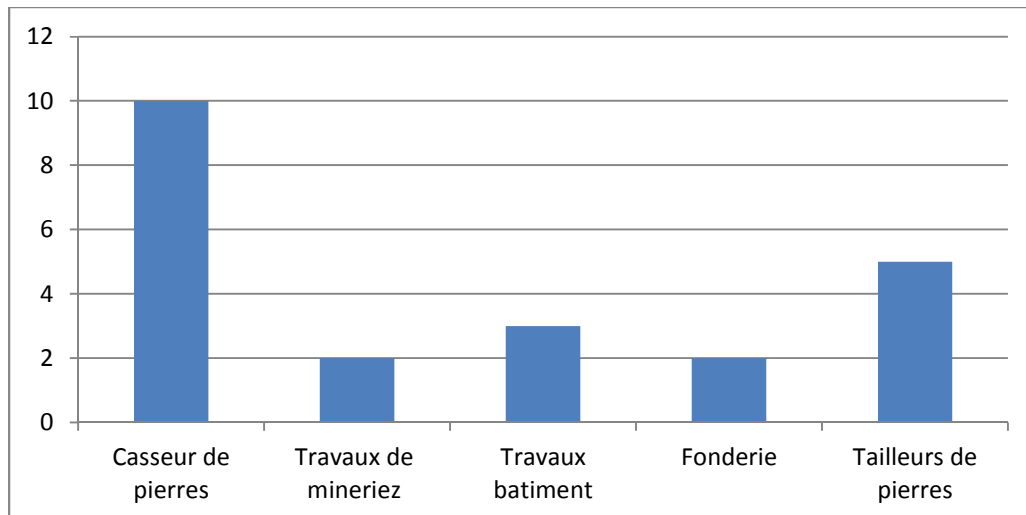


Figure n°19 : répartition des cas de silicose selon la profession exercée.

Toutes les professions figurant ci-dessus exposent au risque de silicose, mais néanmoins la profession de casseur de pierre est la plus dominante avec un taux d'incidence de 45.45%, sans négliger celle des tailleurs de pierres avec un taux 22.72%.

4) Le tabagisme :

Tableau V : Analyse des cas selon le facteur tabagique.

	Nombre de cas	Fréquence
Fumeurs	18	81.81 %
Non fumeurs	3	13.63 %
Non précisé	1	4.54 %

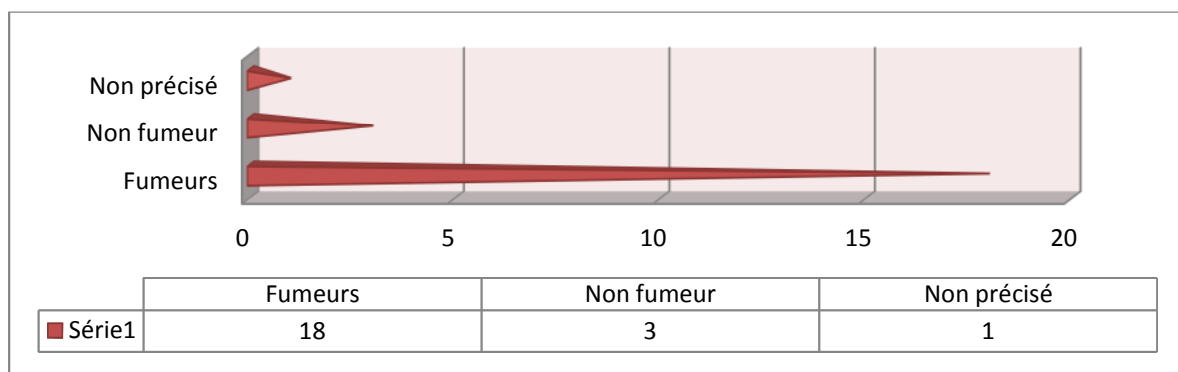


Figure n°20 : Analyse des cas selon le facteur tabagique.

18cas/ 22 sont des fumeurs, soit un taux de fréquence de 81.81%.

5) Motif d'hospitalisation :

Tableau VI : Evaluation des cas selon le motif d'hospitalisation.

Motif d'admission	Effectif	La fréquence
Tuberculose pulmonaire	3	13.63 %
BPCO	4	18.18%
Emphysème	2	9.09%
Pneumothorax	3	13.63%
IRC	8	36.36%
Dyspnée	2	9.09 %

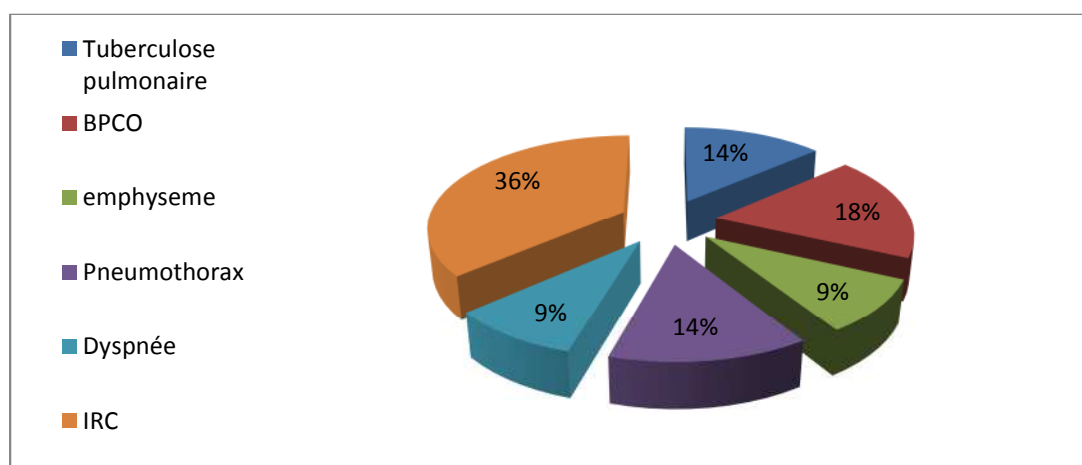


Figure n°21 : Evaluation des cas selon le motif d'hospitalisation.

8 patients sur 22, ont été admis pour insuffisance respiratoire chronique (IRC) soit un taux de 36.36%.

6) Selon le nombre de jours d'hospitalisation :

Tableau VII : Evaluation des cas selon le nombre de jours d'hospitalisation.

Durée	Effectifs	Fréquence
<7jours	4	18.18 %
7-14 jours	7	31.18%
15- 21 jours	5	22.72 %
22-30 jours	1	4.54 %
31-60 jours	2	9.09 %
>60 jours	3	13.63 %

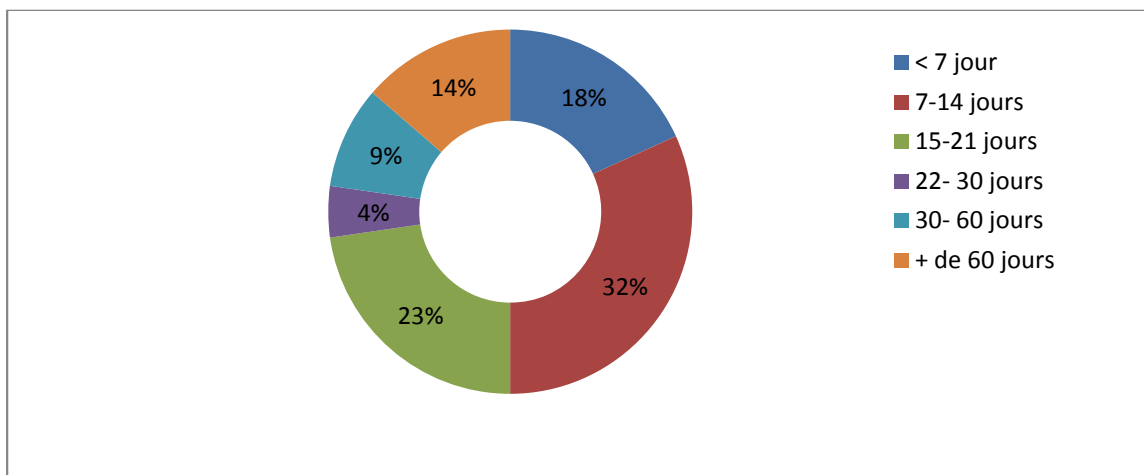


Figure n°22: Evaluation des cas selon le nombre de jours d'hospitalisation.

les cas hospitalisés pour une période de 7-14 jours dominant largement avec 31.18% (7 cas).

7) Les pathologies associées :

Tableau VIII : Analyse des cas selon les pathologies associées.

Pathologies associées	Effectifs	fréquences
HTA	9	40.90 %
Diabète	7	31.81 %
Non précisées	4	18.18 %
Autres	5	22.72 %

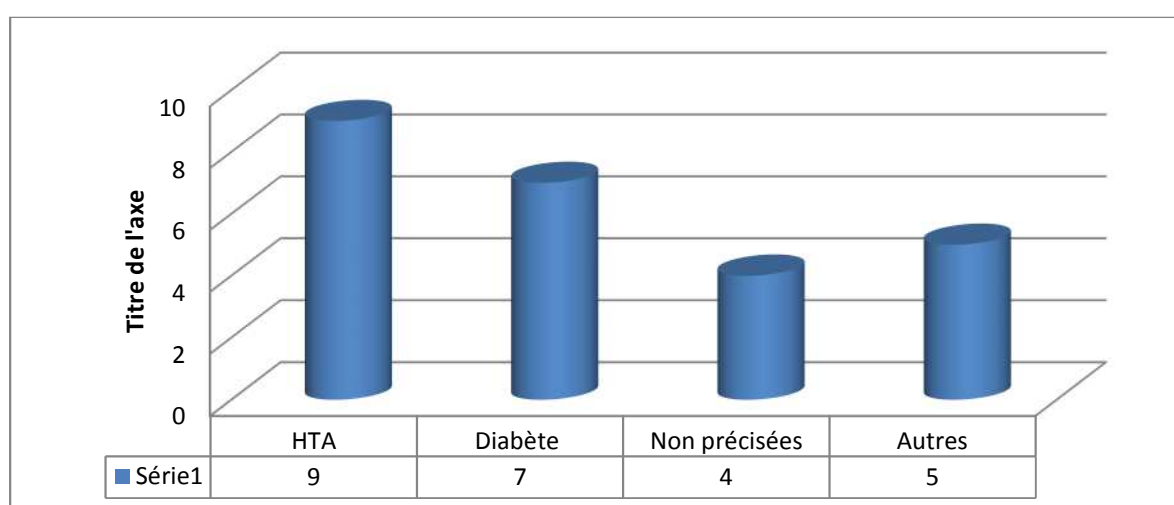


Figure n°23 : Analyse des cas selon les pathologies associées.

on remarque que l'association avec l'Hypertension Artérielle est dominante, aggravant ainsi la prise en charge et le pronostic immédiat de la maladie, ce qui entraîne un retard dans le diagnostic de l'affection silicotique.

II- Discussions :

En s'appuyant sur les données recueillies au niveau du CHU de Tizi Ouzou on note que :

La silicose ne semble pas être très fréquente dans notre région; 22 cas/3918 cas d'hospitalisation, soit un taux d'incidence de 0.56% durant la période allant de 2007 jusqu'à Avril 2012.

Nous avons remarqué qu'il y'a une prédominance dans la tranche d'âge 70-79 ans avec 23%, et celles de 40-49ans et des plus de 80ans avec un taux respectif de 18.18%, et une prévalence chez les jeunes, qui commence à prendre de l'ampleur et cela pour plusieurs facteurs dominants tel que le chômage, la hausse prix de la pierre (2500-6000 Da) ce qui pousse ces jeunes à opter à devenir tailleurs et casseurs de pierre dans ses régions rurales.

La silicose est exclusivement une pathologie masculine (100% des cas retrouvés), liée directement aux professions exercées.

On note aussi, que la plupart des malades sont des habitants des régions rurales avec un taux de 86.36%, et cela est du au fait que dans celles-ci sévissent les travaux d'artisanat de casseurs de pierres, et de sa taille. Cela s'explique par le taux élevé de chômage dans ces régions, et ces artisans doivent choisir entre mourir de faim ou mourir de la silicose (selon les dire de certains artisans).

La région la plus touchée est celle de Makouda avec taux de 57.89%, dont 11cas/19 retrouvés parmi ceux recensés a l'hôpital (ceux des régions rurales).

Toutes les professions énumérées sont exposantes au risque silicotique, cependant, dans notre région d'étude les casseurs de pierres prédominent largement avec un taux de 45.45% (10cas/22), mais sans négligé les tailleurs de pierres 5cas/22 avec un taux 22.72%. Vu qu'après la casse de la pierre vient sa taille ce qui engendre beaucoup de poussière sans moyen de protection adéquat et même parfois inexistant.

Et parmi les malades recensés, on remarque que 18 cas sur 22 sont des fumeurs occasionnels, ou permanents. En effet, le tabac n'influe pas directement sur l'apparition de la maladie, mais il devient un facteur aggravant, et cause de complication de la maladie, en obstruant les alvéoles provoquant ainsi une stagnation des particules émises par la casse et la taille des pierres.

Ce qui explique que la majorité des patients 8cas/22 (36.36%) sont déjà parvenus au stade d'IRC (Insuffisance Respiratoire Chronique) dont la décompensation constitue le motif d'hospitalisation le plus important, et on signale que 3 de ces patients sont décédés à la suite des complications au niveau du service, et deux d'entre eux ont récidivé en moins d'un an.

En conséquence après des hospitalisations fréquentes au stade avancé de la maladie, le nombre réel de silicotiques dans notre région n'est pas bien connu, car ces 22cas figurant dans cette étude ne représentent pas le nombre exact, mais simplement les cas hospitalisés au niveau du service de pneumologie du CHU de Tizi Ouzou, tandis que d'autres sont suivis ailleurs dans d'autre service de pneumologie tel l'hôpital d'Azazga et autres structures sanitaires.

C'est pour cela que nous pouvons relever que l'incidence hospitalière de cette pathologie.

La durée d'hospitalisation varie généralement de 7-14 jours pour la plupart des malades correspondant ainsi aux états aigus de la maladie, et, des affections associés tel que le diabète et l'HTA et par fois même les deux associés, ce qui rend la prise en charge médicale difficile, parfois l'hospitalisation atteint 30 jours et plus, devenant ainsi une charge sur le plan économique (financier) pour les parents et pour l'état.

a) 2^{ème} PHASE :

1. Matériel et méthode :

Nous avons entrepris une enquête sur le terrain avec un questionnaire bien détaillé et explicite, dans les régions où nous avons constaté une prévalence de la maladie (la silicose), notamment Makouda. (Thala Ouzrou, Boudjima).

On a été à la rencontre des casseurs et des tailleurs de pierres des régions concernées et nous leur avons soumis notre questionnaire.

I. Zone d'étude :

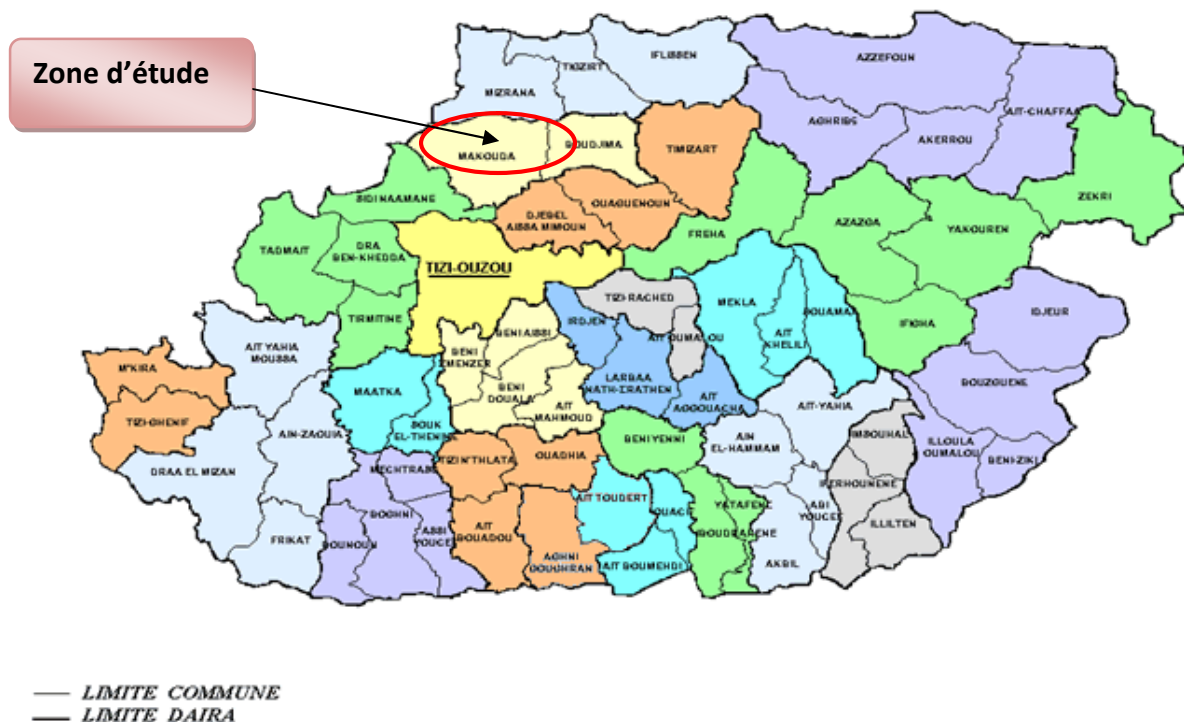


Figure n°24 : carte géographique de la wilaya de Tizi Ouzou.(<http://www.tiziouzou-dz.com>)

1) Localisation :

Makouda est située au nord-ouest de la wilaya de Tizi Ouzou, c'est un chef lieu de daïra, elle a une superficie de 52,42 Km², et elle est localisée entre une Latitude : 36° 47' 27.29" N et

une Longitude : 4° 4' 0.9" E, elle compte 30 villages pour une population de 23.388 habitants lors du dernier recensement de 2008 (soit une densité de 407 hab/km²).

Elle est délimitée : au nord par la commune de Mizrana, à l'Est par la commune de Boudjima, au Sud par la commune de Sidi Namane, au Sud-Est par la commune d'Ath Aissa Mimoun, et à l'Ouest par la wilaya de Boumerdes.

2) **Relief** :

Makouda est une région montagneuse, faisant partie de la chaîne de la Kabylie maritime, composée d'une plaine étroite dans sa partie sud, et du versant sud de la chaîne maritime au nord. Le point culminant de cette chaîne est le mont Tifilkout ("la crête", dite "Tabourth t-varnusth") à 910 m d'altitude.

3) **Climat** :

Le climat de Makouda est typiquement méditerranéen, chaud et sec en été, humide et pluvieux en hiver, cependant à partir de 500 m d'altitude. Les précipitations annuelles varient de 800 mm à 1100 mm selon les régions.

II. Objectif de l'étude : Conclure et constater l'ampleur de cette pathologie sur le terrain, et tirer profit de ces résultats.

1) **Caractéristique des travailleurs questionnés** :

a) **Selon l'âge** :

Tableau IX : Répartition des travailleurs selon l'âge.

Age	Effectifs	Fréquence
<20 ans	3	15 %
20-29 ans	8	40 %
30-39 ans	4	20 %
40-49 ans	3	15 %
>50 ans	2	10 %

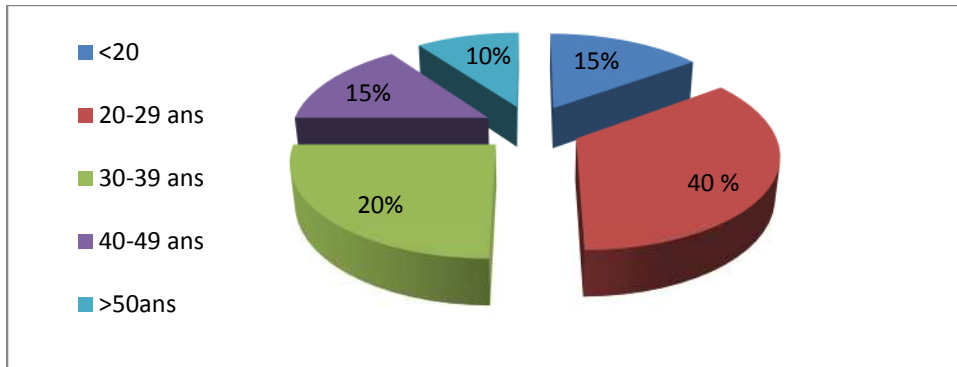


Figure N° 25 : Répartition des travailleurs selon l'âge.

La majorité des travailleurs sont âgés entre 20-29ans avec un taux de 35%.

b) Facteur tabagique :

Tableau X: Répartition des travailleurs selon le facteur tabagique.

le facteur	Effectifs	Fréquence
Fumeur	14	70 %
chique	8	40 %
Non fumeur	6	30 %

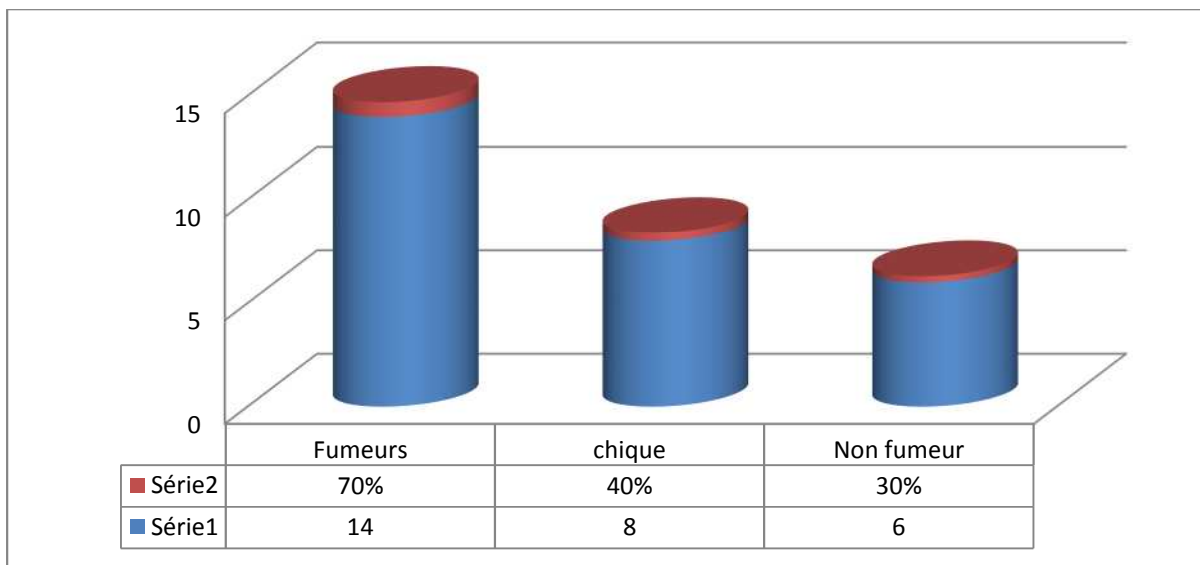


Figure N°26 : Répartition des cas selon le facteur tabagique.

14/20 des travailleurs sont des fumeurs et parmi eux il y'a ceux qui chiquent en plus.

c) Alcool :

Tableau XI : répartition des travailleurs selon la consommation de l'alcool.

Facteur	Effectifs	Fréquence
Consomme de l'alcool	12	60 %
Ne consomme pas	8	40 %

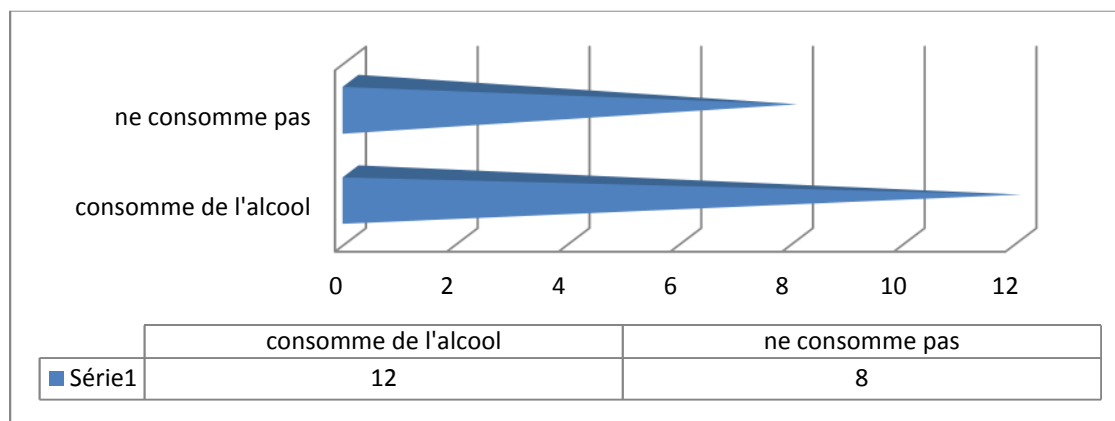


Figure N°27 : Répartition des travailleurs selon leurs consommations d'alcool.

12 des travailleurs soit un taux de 60% consomme de l'alcool.

d) Dyspnée :

Tableau XII: Répartition des travailleurs selon le problème de dyspnée.

Problème de dyspnée	Effectifs	Fréquence
Ont une dyspnée	3	15%
N'ont pas de dyspnée	17	85%

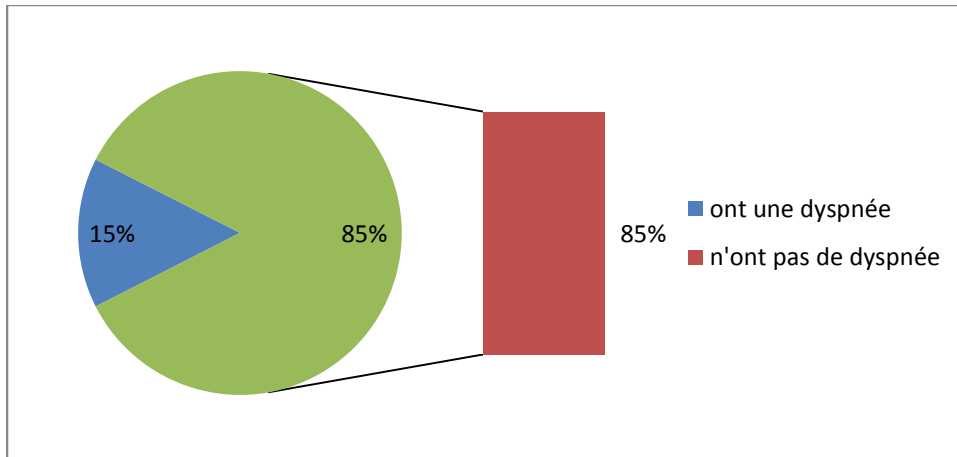


Figure N°28 : Répartition des travailleurs selon le problème de dyspnée.

85% des travailleurs n’ont pas de dyspnée.

e) **Affiliation a une assurance :**

Tableau XIII : Répartition des travailleurs selon l’affiliation a une assurance.

Assurance	Effectifs	Fréquence
Affilier	2	10%
Non affilier	18	90%



Figure N°29 : Répartition des travailleurs selon l’affiliation a une assurance.

90% des travailleurs rencontrés ne sont affiliés à aucune assurance sociale.

III. Discussions :

Sur le terrain nous avons trouvé une dominance de la tranche d'âge 20-29ans avec un taux de 40 %, suivi de celle de 30-39ans avec un taux de 20 %, et cela par rapport à plusieurs facteurs notamment celui du chômage qui sévit dans la région, et, le refus de cette jeunesse à dépendre encore de leurs parents ou d'aller vers des moyens improvisés et non sécurisés au détriment même de leur santé pour gagner leur vie.

Le tabac encore une fois est un facteur favorisant puisqu'un taux élevé parmi ses travailleurs fument (14 sur 20), parmi eux sont des fumeurs à temps plein (quotidiennement) avec un minimum de 10 cigarettes par jour jusqu'à 3 à 4 paquets/ jour chez certains. En plus de cela un nombre aussi élevé parmi eux affirment consommer de la drogue (cannabis). Cette situation engendre une obstruction de l'appareil respiratoire et un ralentissant du flux des mouvements des particules augmentant ainsi un risque élevé d'apparition de la silicose.

Parmi ces travailleurs 60% affirment consommer de l'alcool régulièrement, source de maladies cardio-vasculaire qui sont des facteurs aggravant dans l'apparition de la silicose chez ses sujets étudiés.

Il est a noté que l'apparition précoce en âge de la dyspnée (26ans) un cas avec deux autres cas sur les 20 sujets questionnés prouve les effets indirect et favorisant du tabac et de l'alcool précédemment cité. Cette dyspnée varie entre le 1^{er} degré et le 2eme degré selon les patients atteints.

Ce qui est alarmant dans cette étude c'est que 18 des travailleurs n'ont aucune couverture d'assurance maladies, ce qui pose un problème majeur de prise en charge car ils ne bénéficient d'aucune aide matériel ou bien d'une retraite. Leur avenir est sombre car la majorité d'entre eux sont livrés à eux-mêmes et à leurs pierres.

Conclusion:

La silicose est une pneumoconiose assez fréquente dans notre région d'étude 22cas recensés au niveau du CHU de Tizi ousou, cependant, nous avons pu démontrer que cette pathologie professionnelle est vraiment invalidante, touchant exclusivement les hommes (100% des cas) et de plus en plus jeunes (moins de 30ans).

Cela à cause de la densité du travail exercé dans ces régions rurales (86.36%) notamment la région de Makouda avec 11cas, généralement dominées par la casse et la taille de pierre (15/22cas). Ces fonctions représentent dans la plupart des cas leur seule source de revenu et leur gagne pain au péril de leurs vies. Donnant ainsi à certaines régions le nom de villages orphelins à cause du nombre élevé de décès. C'est pour cela que le diagnostic, la surveillance sanitaire et la sensibilisation sont des éléments essentiels dans tout programme de prévention visant à éliminer la silicose.

Bien que les examens médicaux et radiologiques puissent seulement détecter la silicose et non la prévenir, il est impératif de mettre les moyens et une politique primaire de prévention.

L'OMS a publié un ouvrage sur cette question (Exposition des travailleurs aux poussières minérales : dépistage et surveillance).

Cependant, la surveillance doit être considérée comme un complément des stratégies de lutte et ne saurait remplacer la prévention primaire.

Le programme international OIT/OMS pour l'élimination mondiale de la silicose, lancé en 1995, vise à réduire et en fin de compte à éliminer la silicose à l'échelle mondiale, il comporte les éléments suivants :

- ❖ La formulation de plan d'actions, nationales, régionales et mondiales
- ❖ La mobilisation de ressource pour l'application de la prévention primaire et secondaire
- ❖ La surveillance épidémiologique
- ❖ Le suivi et l'évaluation des résultats
- ❖ Le renforcement des capacités nationales requises et l'établissement de programme nationaux

Ce programme reposera largement sur la coopération entre pays industrialisés, pays en voie de développement et organisations internationales.

Du fait de la répartition mondiale de l'exposition professionnelle aux poussières et de la prévalence de la silicose et d'autres maladies professionnelles dues à l'inhalation de poussières, et également du besoin de mesures préventives accrues, l'OMS a lancé, dans le cadre de l'initiative d'échanges en matière de prévention et de lutte, des programmes visant à former, dans les pays en développement, des spécialistes de la prévention et de la lutte contre l'exposition aux poussières dans l'environnement de travail.

Comme première étape du programme PACE, l'OMS a préparé un document de base couvrant des aspects tels que :

- Les caractéristiques des poussières et leurs sources.
- La prise de conscience et l'évaluation du problème.
- Les mesures techniques et individuelles destinées à prévenir ou combattre la production, la mise en suspension et la dissémination de la poussière sur les lieux de travail.
- L'intégration des mesures de lutte dans des programmes efficaces et durables.

Références bibliographique :

1. **ANTHOINE .D, LUMBERT.J.L**, Atlas de Pathologie Thoracique, édition Springer, **2007**, pages 206-211.
2. **BERNADOU J.M., FREOUR P, MONMAYOU R**. La silicose dans les professions du béton, Archive des Maladies Professionnelles, **1970**.
3. **BRASSEUR L**, L'exploration fonctionnelle pulmonaire dans la pneumoconiose des houilleurs, Edition Maloine, Paris, **1997**.
4. **Bureau International Du Travail**, Guide pour la prévention et la suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières. Genève. **1965**.
5. **COCKROFT A et al**, étude de l'emphysème chez les travailleurs du charbon et chez les non travailleurs du charbon, Edition Lancet, **1982**.
6. **DEGUELDER. G, VANSTRAELEN. M**, La lutte contre les poussières dans les charbonnage Belges, Rev.Inst.Hyg.Mines, **1997**.
7. **FINKELSTEIN M.M. LISS G.M**, cancer among silicotics from the surface-industry sector in Ontario. Scand.J. Work Env.Health , **1987**, page 162.
8. **FOUBER. D.C et JACKSON.W.F**, atlas en couleurs de médecine, édition Flammarion, **2009**, page 205.
9. **GABOR. S, et al**, taux des lipoperoxydes dans les poumons et le myocarde droit dans la silicose expérimentale chez le rat, Arch.Mal.Pro, **1971**.
10. **GERNERZ-RIEUX et al**, compte rendu des Journées Françaises de Pathologie Minière, **1995**.
11. **JARDIN. R, et al**. Tomographie d'évaluation de la silicose et la pneumoconiose des mineurs, Radiol. Clin. N. Am, **1992**.
12. **KERN BAURN.S et al**, dictionnaire de médecine, 7^{eme} édition Flammarion, **2010**, page 807.
13. **KREISS.K, ZHEN.B**. risque de silicose dans les mines d'une communauté du Colorado, American Journal of Industrial Medicine, **1996**, page 529.
14. **KREMER .R**, apport de l'hémodynamique pulmonaire à l'étude de la pneumoconiose des houilleurs. Rev.Inst.Hyg.Mines, Hasselt, **1970**.
15. **LAUWERYS.R et al**. Toxicologie industrielle et intoxication professionnelle, 4^{eme} édition, édition Masson, **2003**, pages 621,633.
16. **LAUWERYS.R et al**. Toxicologie industrielle et intoxication professionnelle, 5^{eme} édition, édition Masson, **2007**, pages 880-892.

17. **LIOU S.H, CHEN Y.P, et al**, pneumoconiose et le défaut de la fonction pulmonaire chez les travailleurs exposés à la silice en briques d'incendie, *Archive Environnement et santé*, **1996**, page 227.
18. **MANET.C, FREMIOT.A**, Silicose, *Internes de Nancy, concours C*, JDV Nancy, **2005**.
19. **MEERSSERMA. N. F.** les lésions élémentaires de la pneumoconiose des houilleurs belges. Confrontation entre les documents anatomo-pathologiques et l'anamnèse professionnelle, commission n°152 de l'Institut d'Hygiène des Mines, **1998**.
20. **MESSADI. M.S**, journées de pneumologie CHU de TIZI OUZOU, **2009**.
21. **Minette. A.** apport épidémiologique à l'étiologie de la bronchite chronique des mineurs de charbon. Thèse, U.C.L., faculté de médecine, **1976**.
22. **PRIGNOT J**, la tuberculose des houilleurs, Edition Arscia, Bruxelles, **1959**.
23. **QUEVAN VILLIERS. J**, dictionnaire médical 4^{ème} édition, édition Masson, **2004**, page 723.
24. **RAMADE. F**, dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement, 2^{ème} édition Dunod, **2002**, page 791.
25. **SADOUL.P, GAUTHER.G, AUBERTIN.N.** LES Pneumoconioses des ardoisiers ardennais. *Archive des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, **1995**, page 237.
26. **SALMERON .S et al**, livre de l'interne de pneumologie, édition Flammarion, **1997**, pages 726-728.
27. **SALMERON .S**, service de pneumologie fondation hôpital s^t Joseph, Paris, édition ESTEM, **2006**, pages 285-288.
28. **SCANO et al**, cardiopulmonary adaptation to exercise in coal miners. *Archive Environ. Health*, **1980**.
29. **SHIPLEY. R.T.** classification des radiographies des pneumoconioses, *Radiol. Clin . N . Am.*, **1992**.
30. **SORS et al**, silicose pulmonaire chez des ouvriers du bâtiment et des travaux publics, *Archive Maladie Professionnelles*, **1972**.
31. **STEENLAND. K, BROWN.D**, La silicose chez les mineurs d'or, *American Journal of Public Health Association*, **1995b**, page 85.
32. **THERIAULT .G.P et al**, La fonction pulmonaire et les modifications radiologiques à l'exposition aux poussières de granit, *revu Environ-santé*, **1974**, page 23.

33. **WAGNER .G.R**, dépistage et la surveillance des travailleurs exposés aux poussières minérales, Genève, WHO, **1998**.
34. **WATERS.W.E, COHRANE .A.L, MOORE. F**, la mortalité de type punctiforme de la pneumoconiose des mineurs de charbon, Journal Britannique de Médecine du Travail, **1974**.
35. **WORTH. G**, compte rendu de la réunion des experts du groupe de travail emphysème bronchite. Haute Autorité de CECA, Luxembourg, **1998**.

Sites internet :

36. Atlas du corps humain : <http://www.atlasducorpshumain.fr/thorax/146-silicose.html>
37. BIT: http://www.ilo.org/Search3/search.do?searchWhat=silicose&locale=fr_FR
38. CHSCT: <http://www.chsct.com/spip.php?page=recherche&recherche=silicose>
39. CIRC: <http://www.iarc.fr/indexfr.php>
40. http://e-sante.futura-sciences.com/_dictionnaire/apparition-tissus.html
41. <http://medecine.sante-dz.org>
42. <http://www.em-consulte.com/article/11946/pathologies-dues-a-l-inhalation-de-poussieres-de-s>
43. http://www.med.univ-rennes1.fr/cerf/edicerf/THORAX/11_.html
44. <http://www.medicalorama.com/encyclopedie/2962>
45. <http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Silice-cristalline.html>
46. INRS :<http://www.inrs.fr/accueil/risques/chimiques/focus-agents/silice.html>
47. JO Français :
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT0000565866>
48. NIOSH: <http://www.cdc.gov/niosh/>
49. OMS : http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_734_fre.pdf
50. OMS : http://www.who.int/occupational_health/publications/newsletter/gohnet12_fr.pdf
51. UVMT : <http://www.uvmt.org/article.php?sid=108>
52. Vulgaris médical : <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie/silicose-8850.html>

LISTE DES ANNEXES :**Annexe I : CLASSIFICATION DU BIT (1980)**

Catégorie 0		Absence d'image pouvant évoquer une pneumoconiose
PETITES	OPACITÉS	(diamètre < 10 mm)
DENSITÉ	Catégorie 1	Petites opacités circulaires en nombre relativement faible, prédominant dans les régions médianes ou supérieures des 2 poumons (au maximum 1/3 des champs pulmonaires), avec respect de la trame bronchique
	Catégorie 2	Petites opacités circulaires plus nombreuses, occupant entre 1/3 et 2/3 des 2 champs pulmonaires, la trame bronchique est généralement encore visible
	Catégorie 3	Très nombreuses petites opacités pulmonaires disséminées dans les 2 champs pulmonaires, avec disparition plus ou moins complète de la trame bronchique
TAILLE,	Arrondies	
FORME	p	opacités punctiformes (jusqu'à 1,5 mm de diamètre)
	q	opacités micro nodulaires (entre 1,5 et 3 mm de diamètre)
	r	opacités nodulaires (entre 3 et 10 mm de diamètre)
	Irrégulières	
	s	Opacités irrégulières, fines ou linéaires, de largeur inférieure à 1,5 mm
	t	Opacités irrégulières de taille moyenne, dont la largeur est comprise entre 1,5 et 3 mm
	u	Grosses opacités irrégulières, de largeur comprise entre 3 et 10 mm
	Mixtes	Ajouter les 2 sigles correspondants, le premier cité correspond à l'anomalie dominante
GRANDES	OPACITÉS	(diamètre > 10 mm)
	Catégorie A	Une opacité dont le plus grand diamètre est compris entre 1 et 5 cm, ou plusieurs opacités, chacune supérieure à 1 cm, la somme des plus grands diamètres ne dépassant pas 5 cm
	Catégorie B	Une ou plusieurs opacités plus grandes que celles définies dans la catégorie A, la surface totale de ces opacités ne dépassant pas le tiers du champ pulmonaire droit
	Catégorie C	Une ou plusieurs grandes opacités occupant une surface totale supérieure à un tiers du champ pulmonaire droit

Annexe II : Décret n° 97-331 du 10 avril 1997

Le risque, probabilité de survenue d'un dommage, résulte de la conjonction des éléments suivants :

- présence humaine,
- existence de silice cristalline,
- matériel ou mode opératoire utilisant ou générant un aérosol de silice.

Lorsque le risque ne peut être évité, il est indispensable de pouvoir l'évaluer. Les paramètres d'évaluation de la quantité de silice libre inhalée sont complexes. Ils résultent du pourcentage de silice libérable, présente dans le matériau, des caractéristiques des matériels utilisés, du confinement du lieu de travail et de facteurs individuels.

Le décret n° 97-331 du 10 avril 1997 (J.O. du 12 avril 1997) relatif à la protection de certains travailleurs exposés à l'inhalation de poussières siliceuses sur leur lieu de travail, fixe de nouvelles valeurs d'exposition. Il rend réglementaire des valeurs limites, qui jusqu'à présent n'étaient qu'indicatives et prend en compte les différentes formes cristallographiques (cristobalite, quartz et tridymite).

Les résultats sont exprimés en mg/m³, seule la fraction alvéolaire des poussières (fraction susceptible d'atteindre les alvéoles) doit être prise en considération.

Selon ce décret :

"la concentration moyenne en silice cristalline libre des poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur pendant une journée de travail de 8 heures ne doit pas dépasser : - 0,1 mg/m³ pour le quartz
- 0,05 mg/m³ pour la cristobalite et la tridymite"

Il s'applique à tous les établissements relevant de l'article L 231 - 1 du code du travail, aux lieux de travail où le personnel est exposé à l'inhalation de poussières contenant de la silice libre cristalline, naturelle ou synthétique.

Ce décret prévoit aussi la prise en compte des mélanges associant des poussières de silice à des poussières non silicogènes.

Il implique également que des contrôles d'empoussièrément nécessaires à l'application du présent décret dans chacun des établissements concernés soient réalisés une première fois dans un délai de 6 mois à compter de la publication de ce présent décret, puis régulièrement renouvelés dans le cadre général "des obligations du chef d'établissement à évaluer et à surveiller les expositions aux risques chimiques" lors de toute modification des procédés de travail pouvant entraîner une modification de la constitution des poussières (arrêté du 10 avril 1997, paru au J.O. du 12 avril 1997).

Annexe III :

Tableau N° 25 du régime général : Pneumoconioses consécutives à l'inhalation de poussières minérales renfermant de la silice libre

Date de création : 3 août 1945
Dernière mise à jour : 7 mars 2000

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
<p>A - Silicose, pneumoconiose du houilleur, schistose, talcose, kaolinose, graphitose et autres pneumoconioses provoquées par ces poussières ; ces affections sont caractérisées soit par des signes radiographiques ou, éventuellement, tomodynamométriques, soit par des constatations anatomopathologiques lorsqu'elles existent, que ces signes ou ces constatations s'accompagnent ou non de troubles fonctionnels.</p> <p>Complications de ces affections :</p> <p>a) Complication cardiaque, Insuffisance ventriculaire droite caractérisée.</p> <p>b) Complications pleuropulmonaires : Tuberculose ou autre mycobactériose surajoutée et caractérisée, Nécrose cavitaire aseptique, Aspergillose intracavitaire confirmée par la sérologie.</p> <p>c) Complications non spécifique : Pneumothorax spontané, Suppuration broncho-pulmonaire subaiguë ou chronique, Insuffisance respiratoire aiguë nécessitant des soins intensifs en milieu spécialisé.</p>	<p>15 ans (sous réserve d'une exposition de 5 ans)</p>	<p>Travaux exposant à l'inhalation des poussières renfermant de la silice libre, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travaux de forage, d'abattage, d'extraction et de transport de minerais ou de roches renfermant de la silice libre, • Concassage, broyage, tamisage et manipulation effectués à sec, de minerais ou de roches renfermant de la silice libre, • Taille et polissage de roches renfermant de la silice libre, • Fabrication et manutention de produits abrasifs, de poudres à nettoyer et autres produits renfermant de la silice libre, • Travaux de ponçage et sciage à sec de matériaux renfermant de la silice libre, • Travaux dans les mines de houille, • Extraction, refente, taillage, lissage et polissage de l'ardoise, • Utilisation de poudre d'ardoise (schiste en poudre) comme charge en caoutchouterie ou dans la préparation de mastic ou aggloméré, • Extraction, broyage, conditionnement du talc, • Utilisation du talc comme lubrifiant ou comme charge dans l'appât du papier, dans certaines peintures, dans la préparation de poudre cosmétique, dans les mélanges de caoutchouterie, • Fabrication de carborundum, du verre, de la porcelaine, de la faïence et autres produits céramiques, des produits réfractaires, • Travaux de fonderie exposant aux poussières de sables, décochage, ébarbage et dessablage, • Travaux de meulage, polissage, aiguisage effectués à sec, au moyen de meules renfermant de la silice libre, • Travaux de décapage ou de polissage au jet de sable, • Travaux de construction, d'entretien et de démolition exposant à l'inhalation de poussières renfermant de la silice libre, • Manipulation, broyage, conditionnement, usinage, utilisation du graphite, notamment comme réfractaire, fabrication d'électrodes.
<p>B - Sclérodémie systémique progressive.</p>	<p>15 ans (durée minimale d'exposition de 10 ans)</p>	
<p>C - Fibrose interstitielle pulmonaire diffuse non régressive d'apparence primitive. Cette affection devra être confirmée par un examen radiographique ou par une tomodynamométrie en coupes milli-métriques, soit par preuve anatomopathologique.</p> <p>Complications de cette affection : insuffisance respiratoire chronique caractérisée et cœur pulmonaire chronique.</p>	<p>30 ans (durée minimale d'exposition de 10 ans)</p>	
<p>D - Lésions pleuro-pneumoconiotiques à type rhumatoïde (syndrome de Caplan-Colinet). Ces affections sont caractérisées soit par des signes radiologiques ou éventuellement tomodynamométriques, soit par des constatations anatomopathologiques, que ces signes s'accompagnent ou non de troubles fonctionnels.</p>	<p>15 ans (durée minimale d'exposition de 5 ans)</p>	

Annexe IV : Questionnaire illustré et détaillé.

Numéro :

Age :

Région :

Secteur d'activité :

Espace de travail :

Durée totale d'exposition :

Durée totale d'exposition par jour :

Antécédent respiratoire :, si oui la maladie.....

Antécédent chirurgicaux :

Autres maladies :si oui la qu'elle.....

Antécédent tabagique:....., si oui, la durée.....

Autre tabac consommé :

Consommation d'alcool :

Dyspnée....., si oui apparu depuis.....ans, degré.....

1 degré après une marche en cote

2 degré après une marche en plat

3 degré après un moindre effort

Toux avec expectoration : oui non , depuis :

Membre de la famille ayant travaillé déjà :, si oui, le qu'elle:.....

Membre de la famille ayant contracté la maladie :

Membre de la famille décède a suite de la silicose :

Affiliation à une assurance :

Résumé

La silicose est une maladie professionnelle incurable, sans traitement, provoquée par une inhalation que ce soit à long ou à court terme de silice cristalline libre, elle sévit dans plusieurs pays du monde notamment l'Algérie avec 22 cas recensés au niveau du CHU de Tizi Ouzou à lui seul, et touche différentes tranches d'âge de 22 ans à plus de 80 ans.

Constitue, de ce fait, la première cause de mortalité chez les tailleurs de pierre, individus prédisposés à ce mal ravageur

En Algérie, ce mal ravageur prend de plus en plus d'ampleur, et fait chaque année des dizaines de morts et endeuille des familles entières, ce qui pose un problème majeur de santé publique dans la région de Kabylie.

Mots clefs : Silicose, Pneumoconiose, Silice, poussières.