

Docteur MAULINI Marcel

=====

La  
Silicose Maladie  
et la  
Silicose Maladie Professionnelle au  
Bassin Houiller de Ronchamp

o o o  
o

BASSIN HOUILLER DE RONCHAMP

LA SILICOSE - MALADIE PROFESSIONNELLE

par

Le Docteur MAULINI Marcel

14 juin 1949

o o o

o

La découverte de la houille en Franche-Comté est relativement récente, du fait que le gisement houiller est profond et ne présente que quelques rares affleurements dans les bois de l'Étançon. Le premier document mentionnant la houille de Ronchamp provient de la bibliothèque Mazarine et porte la date du 19 août 1751 (1), mais le charbon de terre fût probablement

(1) Léon Poussigue - Notes historiques  
sur les Houillères de Ronchamp -  
1924 - p. 6 -

connu à une date antérieure.

De 1751 à nos jours, l'extraction de la houille dans notre bassin subit bien des modifications techniques dont les interférences sur la santé des ouvriers commencent seulement à être étudiées. Les très vieux mineurs ignoraient "les maladies professionnelles". Dans le pays on connaissait seulement "la bronchite des mineurs", et "l'asthme des mineurs" chez les ouvriers dont les poumons étaient "bouchés". On ne parlait pas de phtisie des mineurs, ni d'anthracose, ni de silicose.

Les premières constatations de silicose à Ronchamp datent de 1943 seulement. Elles coïncident avec la mécanisation de la mine et l'utilisation systématique de la radiographie pour l'examen des malades.

FACTEURS BIOSPHERIQUES DE LA SILICOSE

---

Nul ne peut nier l'importance des facteurs biosphériques dans la production des pneumoconioses. Il y a une relation étroite entre le métabolisme des êtres vivants et le métabolisme de l'écorce terrestre (2). Dans la silicose en parti-

(2) Florin - Introduction à la biochimie générale chap. I - La Biosphère - p. 9 -

culier il semble bien que le "cycle du Silicium" soit identique dans l'écorce terrestre et dans l'organisme humain. Et si la biochimie n'a pu définir le métabolisme de la silice sur la matière vivante, elle a tiré de ses investigations dans le champ de la biosphère la plus grande partie de ses connaissances étiologiques et pathogéniques sur la silicose.

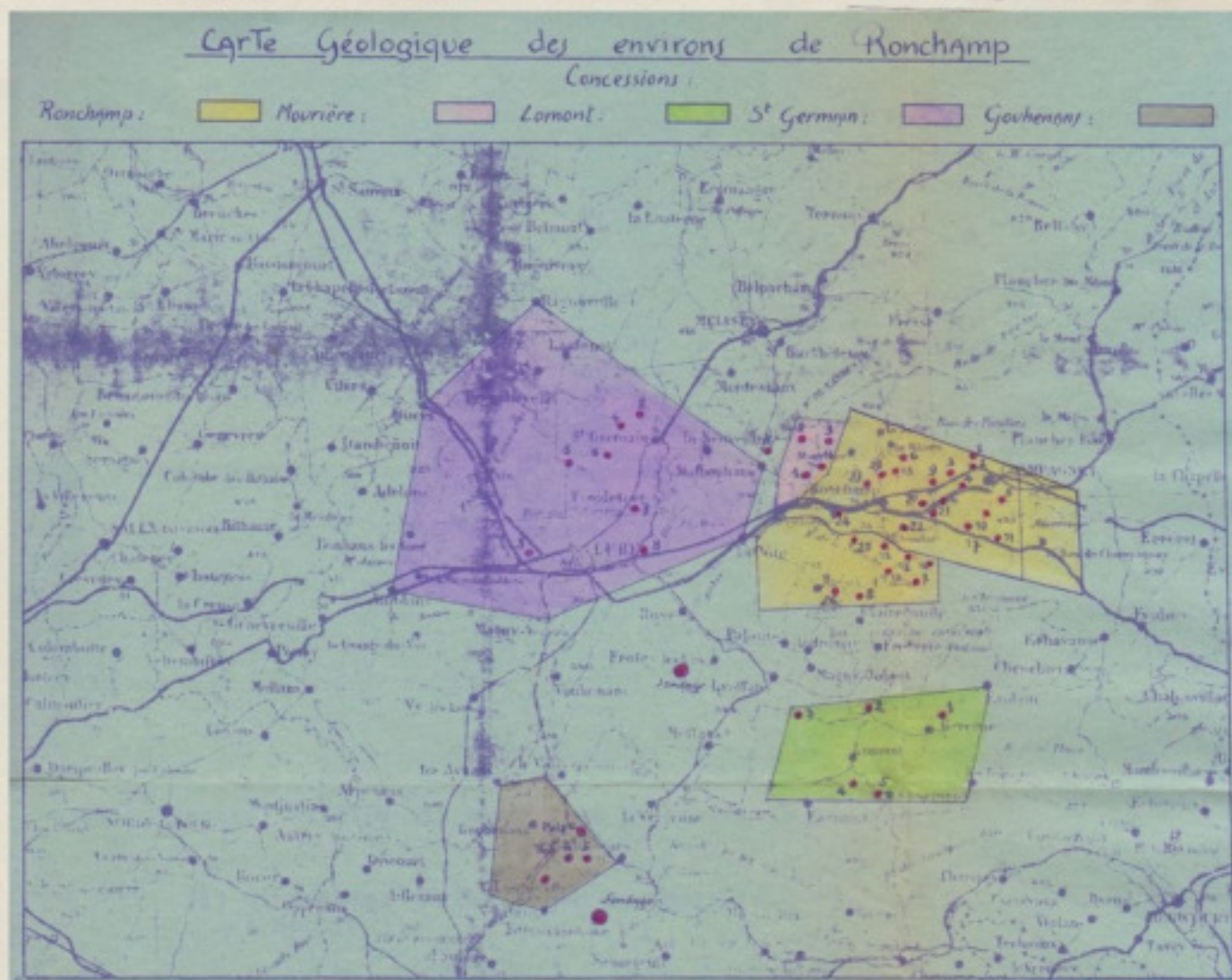
C'est la raison pour laquelle avant d'étudier la maladie il m'apparaît indispensable d'en préciser le cadre géologique.

## I - FACTEURS GEOLOGIQUES

La nature géologique du bassin houiller de Ronchamp joue certainement un rôle important dans l'allure de la silicose. Une étude succincte suffit à montrer ses caractéristiques géologiques, sa flore, sa faune.

a) Le Bassin Houiller de Ronchamp (Géologie)

De nombreux sondages ont permis de circonscrire approximativement le périmètre du bassin houiller de Ronchamp. Celui-ci semble compris dans l'espace limité par les villes suivantes : BELFORT - GIROMAGNY - MELISEY - VILLERSEXEL (Fig. 1).



Le Professeur MATHIEU (1) pense que le bassin de Ronchamp

(1) G. Mathieu - Professeur de Géologie  
à Nancy

est un synclinerium constitué par une vaste cuvette de sédimentation formant un bassin isolé.

Le Gisement a une direction générale NE - SW (1), sa plus

(1) Ternier - Etude géologique sur le Bassin Houiller de Ronchamp - 1907

grande largeur est de 3 km,600, nulle part son épaisseur ne dépasse 200 mètres. La disposition des couches de houille de Ronchamp indiquent que la sédimentation s'effectua dans des eaux calmes et profondes, suivant les conditions classiques d'un bassin limnique (2), mais ce qui caractérise ce gisement

(2) C. Monomakhoff - Premières notes sur les Houillères du Bassin de Ronchamp - Nov.1948 et janv.1949

c'est l'existence d'un centre privilégié de sédimentation localisé sur les anciennes forêts de carbonifères, autour duquel les couches ont le maximum d'épaisseur. Dès qu'on s'éloigne de ce centre privilégié, les couches s'amincissent et se schistifient.

Ce qui caractérise aussi ce bassin, c'est le peu d'épaisseur du houiller. Le gisement se compose de 2 couches : la 1ère couche en haut, la 2ème couche en bas. Ces deux couches sont séparées par un intervalle d'épaisseur variable d'environ 30 mètres. L'épaisseur comme la composition des deux couches est très variable. D'une façon générale, l'allure de ces couches est simple et régulière. Elles plongent vers le Sud-Ouest sous un angle presque toujours inférieur à 20° (Fig. 2).

# Coupe Géologique

PASSANT PAR LES HOUILLÈRES DE RONCHAMP  
ET LA SALINE DE GOUHENANS

Echelles } Long. 35 Km par Km  
          } Haut. 50 mm

368 Puits 11 (HOUILLÈRES DE RONCHAMP)

385 VOULEN

1668  
Kouze

350 Puits du CHANOIS

TRAHIN RIVIÈRE

360 Puits ST CHARLES

de

TRANSITION

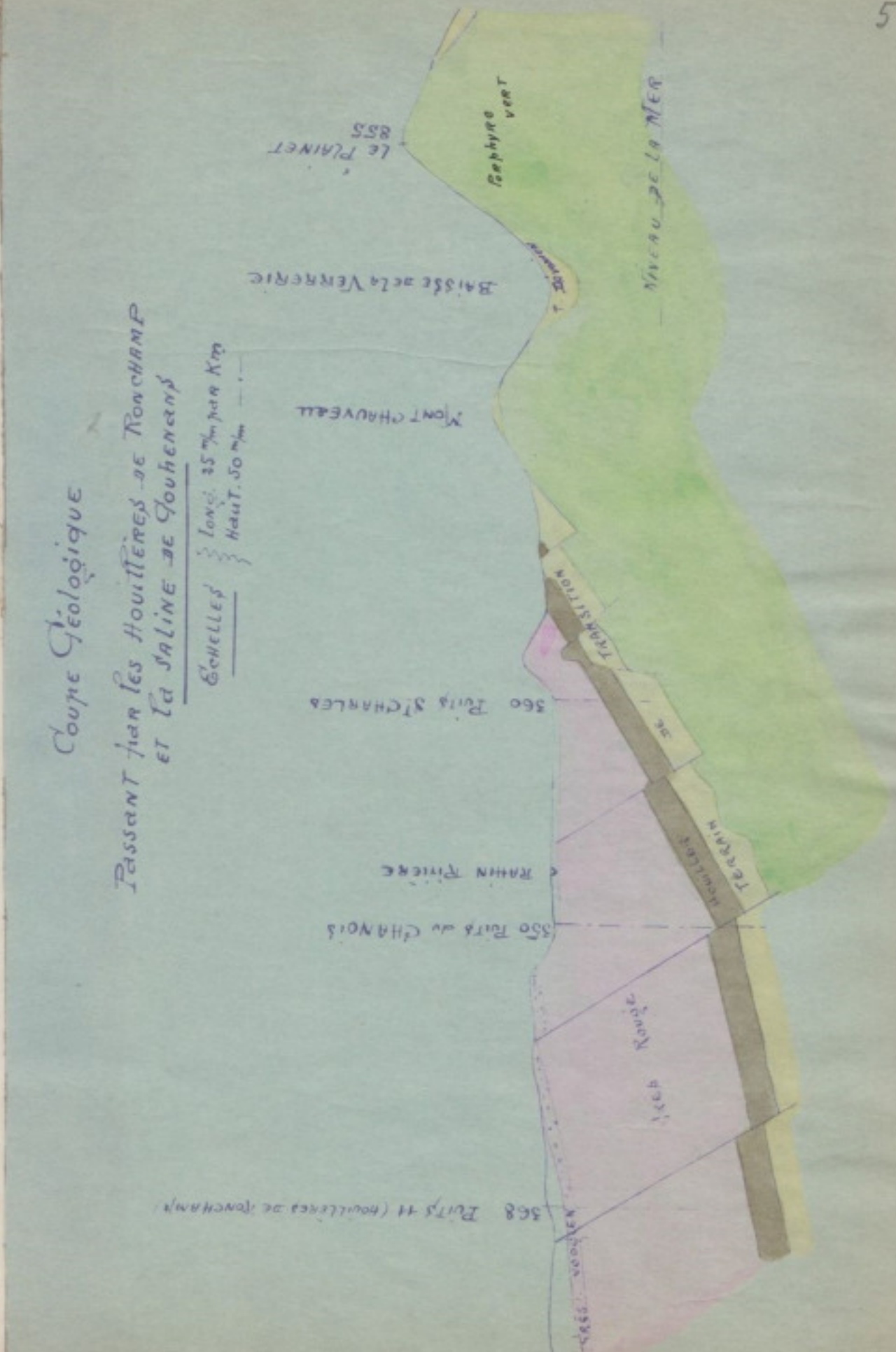
MONT CHAUVÉAU

BAISSE de LA VERRERIE

855  
LE PLAINET

Gephyre  
vert

NIVEAU DE LA MER



Elles sont coupées de distances en distances par des accidents d'une nature particulière appelés soulèvements, qui sont des sortes de gradins longitudinaux interrompent la plongée régulière des assises. Il y a aussi des failles d'affaissement. La conséquence de ces accidents est un bouleversement des couches d'où une augmentation des difficultés d'extraction.

La 1ère couche a une épaisseur variant de 1 à 3 mètres dans laquelle il n'y a le plus souvent que 1 mètre de charbon utilisable, le reste étant constitué par une couche stérile formée de grès, d'argiles et de schistes (Fig. 3).

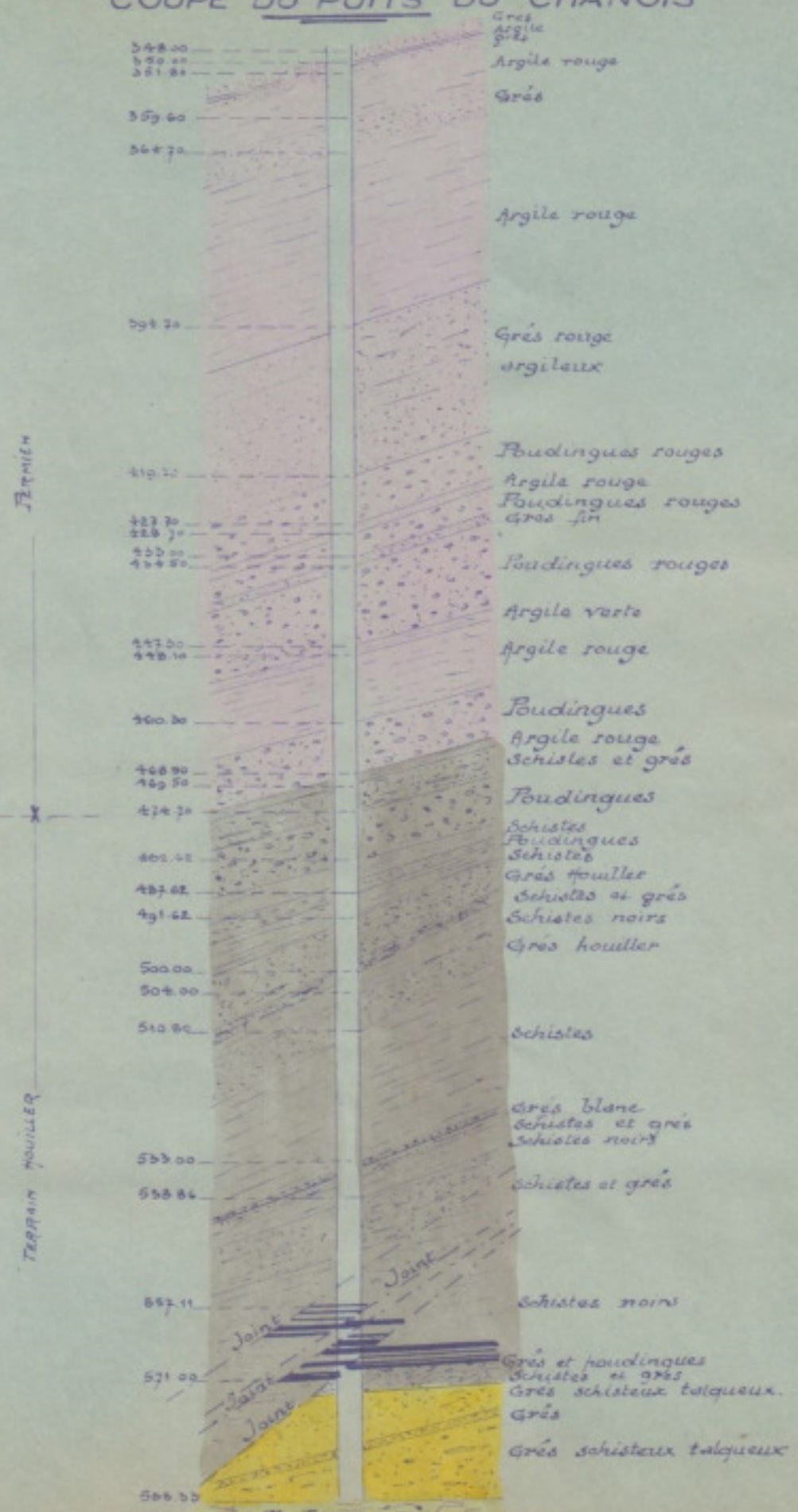
La 2ème couche a une épaisseur de 1 à 5 mètres avec une couche de charbon d'environ 3 mètres, se divise en 2 bancs (banc du mur (1) et banc du toit) subdivisés eux-

- (1) Dans une galerie de mine, le mur ou dalle est la partie sur laquelle on marche. Le toit est la partie que l'on a au-dessus de la tête.

mêmes le plus souvent par des barres de schistes, de grès, ou de poudingues. La partie basse de la 2ème couche est



COUPE DU PUIITS DU CHANOIS



(T) TRANSITION

composée de roches volcaniques chargées de feldspath, de mica blanc, de muscovite constituant "le terrain talqueux".

Au point de vue géologique, Ronchamp est un bassin houiller lacustre du carbonifère (ère primaire) élaboré au Stéphanien aux dépens d'une abondante végétation de cryptogames vasculaires et de gymnospermes de la chaîne hercynienne.

b) Le Bassin Houiller de Ronchamp (Flore)

La Flore nous donne :

a) des cryptogames vasculaires

- fougères (Fig. 4)

- sigillaires



Ptéridophytes  
Pécoptéridées  
Pécoptéris abbréviate

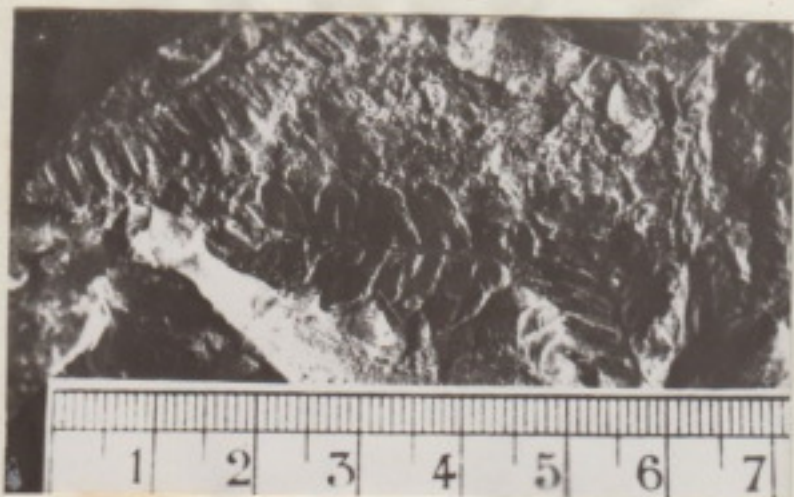


Ptéridophytes  
Pécoptéridées  
Pécoptéris dentata.

## b) des gymnospermes

- ptéridospermées

- cordaïtes (Fig. 5)



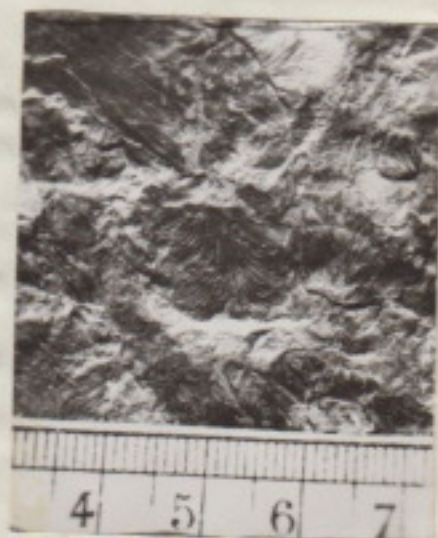
Pecoptéris  
Neuroptéris



Arthropytes  
Calamariacées - Isosporés  
Prêle géante



Gymnosperme primitive  
cordaïtales  
Cordaïtes lingulatus  
(Gd Eury)



Ptéridospermophytes  
rougères à graines  
Neuroptéris cordata  
(Pinule)

c) Le Bassin houiller de Ronchamp (Faune)

La Faune à faciès d'eau douce nous donne :

des poissons

Gigantostracés

Dipneustes

Amblypterus



Amblypterus  
trouvé sur le terril du puits  
du Magny en mai 1949.

Du point de vue de la Silicose, l'étude du houiller nous a montré la présence de terrains particulièrement riches en silice et par suite très silicogènes, tel que le terrain talqueux. A ces renseignements viennent s'ajouter les résultats des analyses chimiques de la houille, et des poussières des galeries :

## Houille 1860

Matières volatiles .....	25,60 %
Cendres .....	3,40 %
Carbone fixe .....	71,00 %
	-----
	100,00 %

Carbone .....	88,00 %
Hydrogène .....	5,10 %
Oxygène .....	2,00 %
Azote .....	1,10 %
Eau hygrométrique .....	0,40 %
Cendres Siliceuses .....	3,40 %
	-----
	100,00 %

(Analyse M. Rivet -  
Ecole des Mines)

Analyse chimique des poussières  
=====

(Résultats non encore reçus )

•

Analyse chimique des roches  
du Toit et du Daine  
=====

(Résultats non encore reçus)

La présence d'une quantité importante de silice dans ces divers éléments laisse prévoir une morbidité importante au point de vue de la Silicose.

## II - FACTEURS MESOLOGIQUES

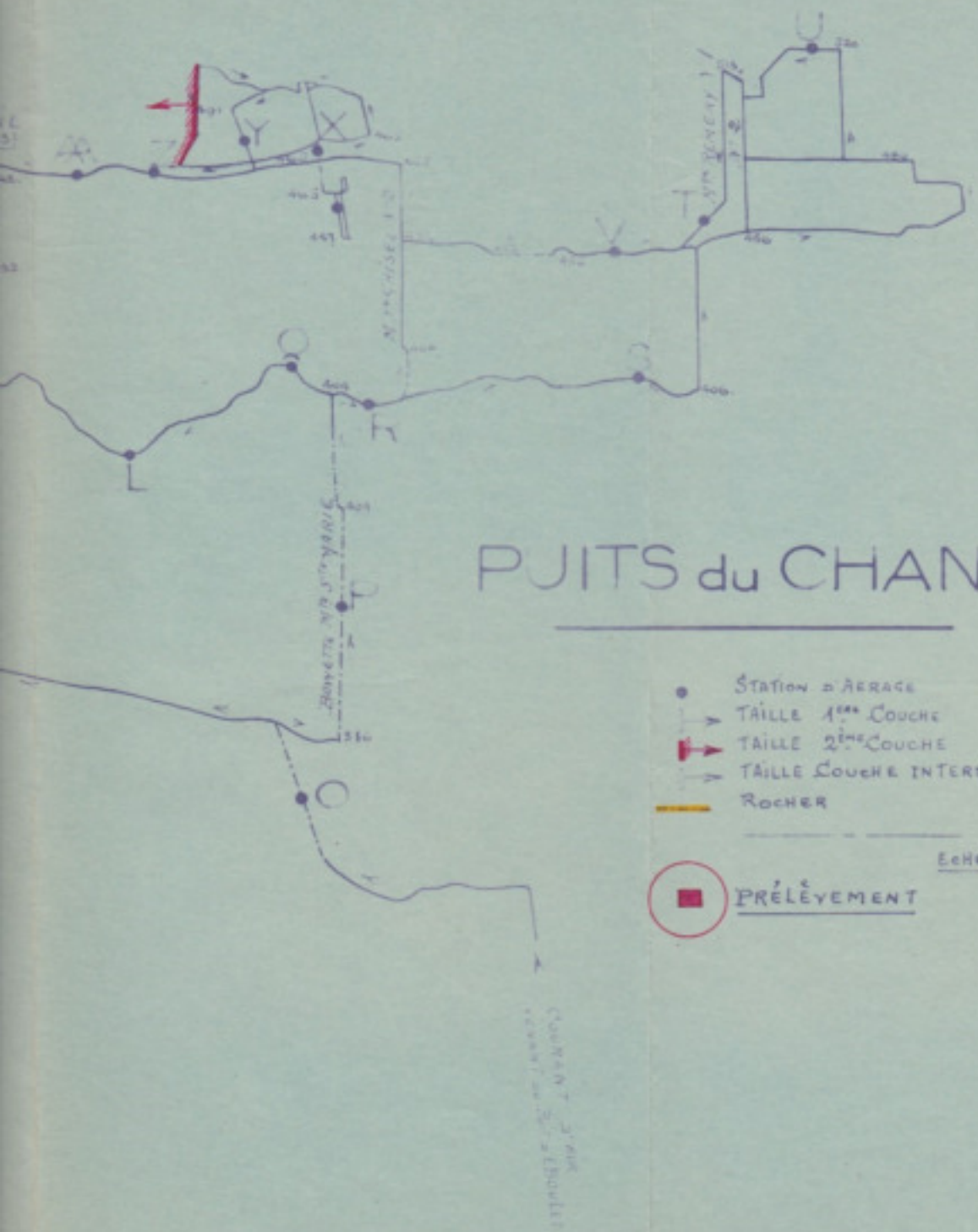
Quelle que soit l'importance des facteurs géologiques dans la production de la silicose, ils ne sauraient faire oublier le rôle important des facteurs mésologiques dus au caractère même de l'exploitation de la houille dans le bassin. L'individu se trouve plongé au sein de la lithosphère pour y accomplir un travail dans un milieu ambiant artificiel et souvent toxique. Obligé de travailler sous terre, à des profondeurs variant de 200 à 1000 mètres, le mineur de Ronchamp doit se défendre contre l'effet nocif d'une multitude de facteurs tels que: la chaleur, la pression barométrique (1) les ondes électromagnétiques (2), la dénivellation de potentiel électrique (3) ,

- (1) Paul Bert - influence de la pression barométrique sur les phénomènes biologiques.
- (2) Tchêjewski - influence des ondes électromagnétiques sur la Biosphère et sur l'homme.
- (3) La réduction du potentiel serait un facteur de cancérisation.

l'ionisation, la constitution physico-chimique de l'air respiré, l'hygrométrie, la pollution de l'atmosphère, l'obscurité, le bruit, etc ....

Pour comprendre l'action de ces causes morbifiques, il faudrait faire une étude poussée et comparative dans tous les postes de travail du fond. L'étude des différents puits d'extraction peut servir de base à ce travail. Voici les renseignements concernant les quatre fosses en activité :

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| a) Puits du Chanois | c) Puits Arthur de Buyer |
| b) Puits du Magny   | d) Etançon               |



## PUITS du CHANOIS

- STATION d'AERAGE
- ▼ TAILLE 1<sup>ère</sup> COUCHE
- ▼ TAILLE 2<sup>ème</sup> COUCHE
- ▼ TAILLE COUCHE INTERMÉDIAIRE
- ROCHER

Echelle 1/5000

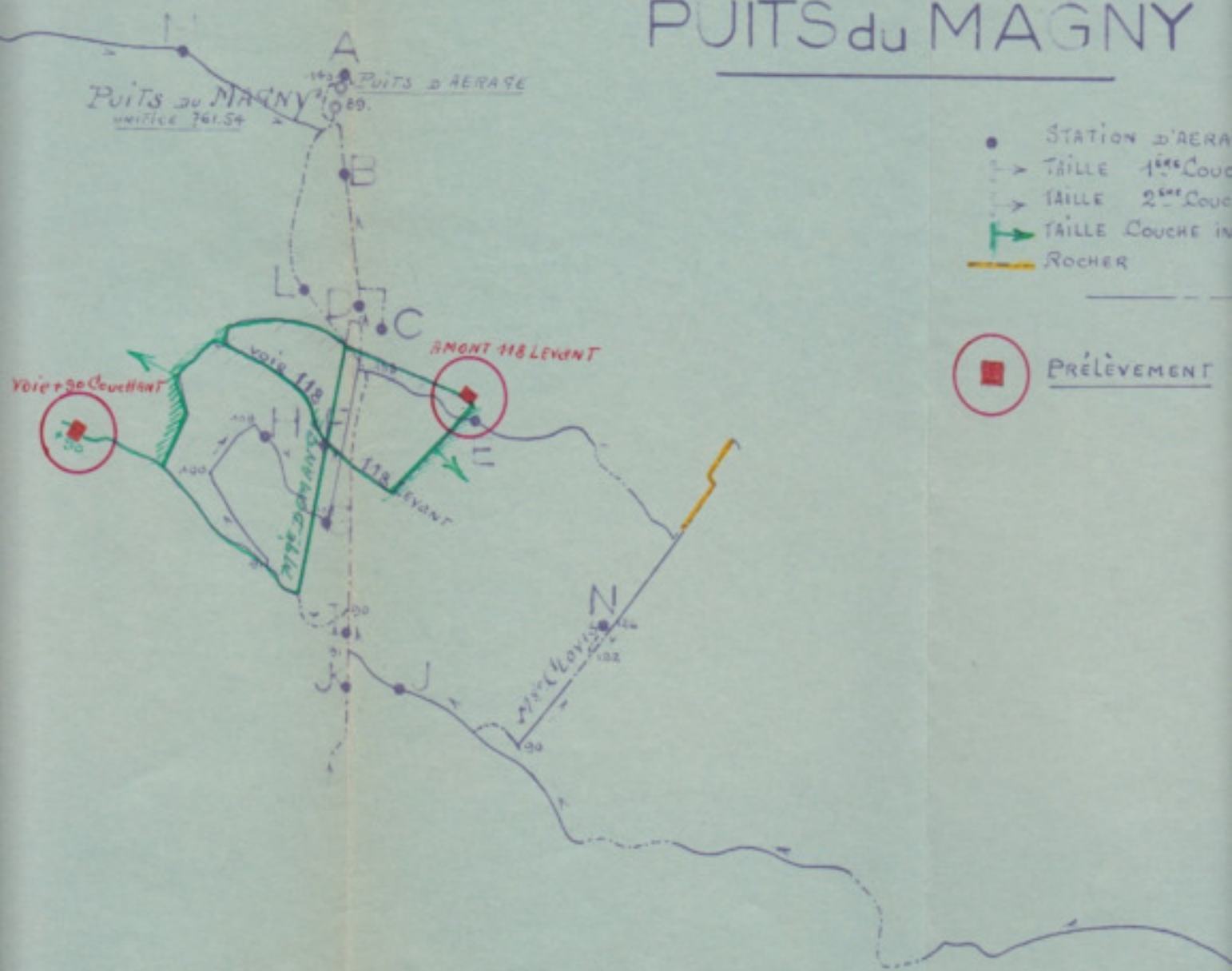
■ PRÉLÈVEMENT



CHANOIS

Sta- tions: d'aé- rage :	Pro- fondeur :	Cubes bruts :	Pression: Baromé- trique Fond :	Tempéra- ture Fond :	Cubes rame- nés sous P.B. 760 mm et T.O° :	Tempéra- ture extéri- eure :	P.B. à l'exté- rieur :
	m	m <sup>3</sup>			m <sup>3</sup>		
A	436,42	5,64	768 mm	24°	5,09	15°	733 mm
B	432,42	4,54	765	16°	4,30		
C	338,42	6,83	760	19°	6,34		
D	338,42	2,67	759	27°	2,40		
E	336,42	3,67	759	26°	3,31		
F	315,42	2,17	755	27°	1,95		
G	286,42	4,96	754	25°	4,46		
H	286,42	2,65	754	23°,5	2,39		
I	281,42	6,05	754	24°	5,46		
J	281,42	15,55	754	26°	13,92		
K	284,42	4,28	754	24°	3,86		
L	340,42	0,45	755	27°	0,40		
M	430,42	0,44	765	27°,5	0,40		
N	431,42	3,74	765	27°	3,38		
O	430,42	6,23	764	28°	7,41		
P	342,42	7,18	764	28°,5	6,45		
Q	342,42	2,11	757	28°	1,66		
R	342,42	4,13	757	28°	3,68		
S	340,42	3,92	758	28°	3,50		
T	290,42	1,16	751	27°	1,03		
U	226,42	0,90	751	33°	0,78		
V	390,42	2,31	752	28°	2,04		
X	281,42	0,74	753	31°	0,64		
Y	281,42	2,27	753	27°	2,02		
Z	281,42	3,41	751	27°	3,03		
A-A	281,42	4,30	750	29°	3,78		
B-C	430,42	1,64	765	28°	1,48		

# PUITS du MAGNY








- STATION D'AERAGE
- TAILLE 1<sup>ère</sup> COUC
- TAILLE 2<sup>ème</sup> COUC
- TAILLE COUCHE IN
- ROCHER
- ◻ PRÉLÈVEMENT


MAGNY

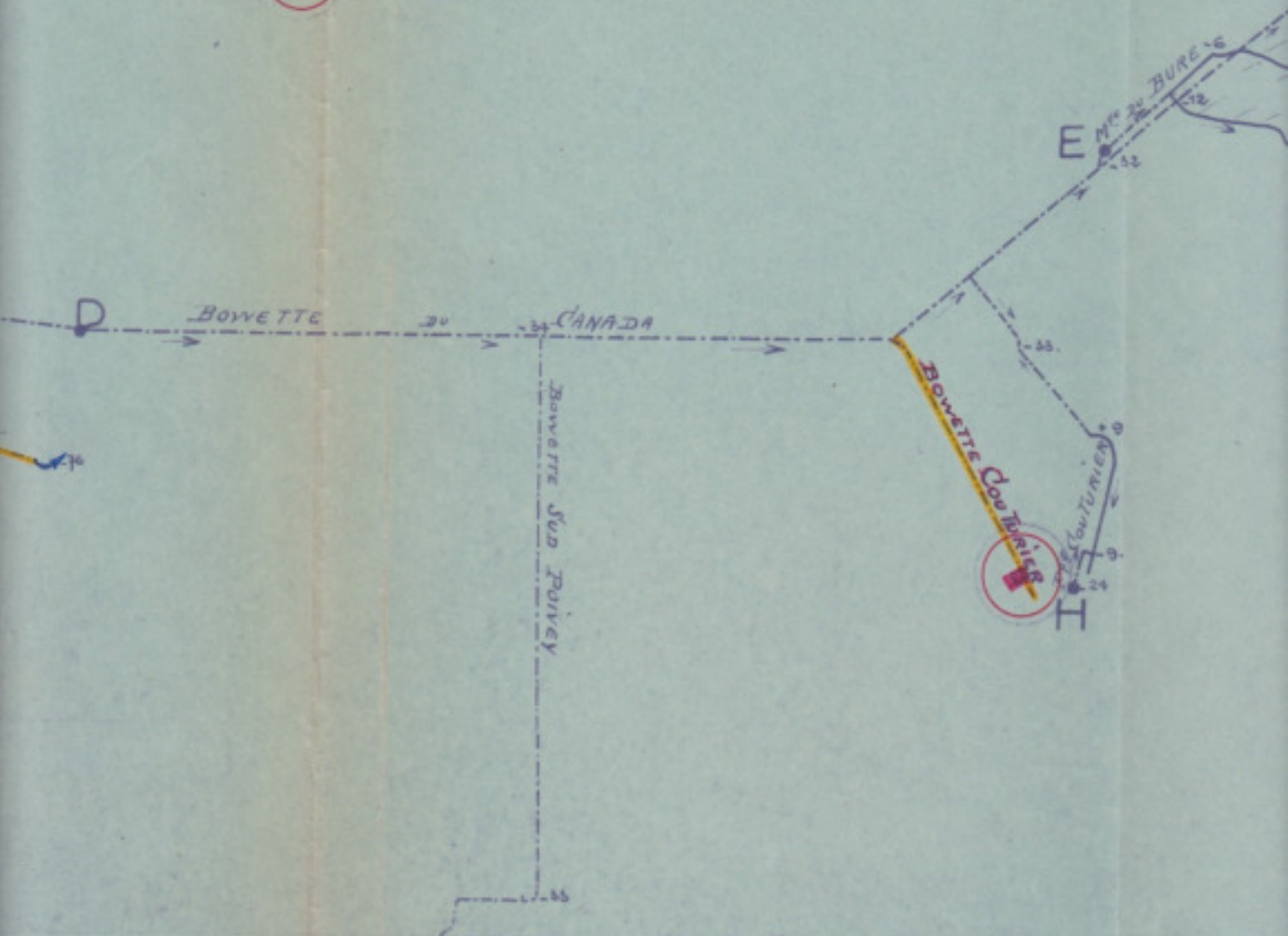
Stations: d'âge rege :	Pro- fondeur :	Cubes bruts :	Pression: Baromé- trique Fond :	Tempéra- ture Fond :	Cubes rame- nés sous P.B. 760 mm et T.0° :	Tempéra- ture extérieu- re :	P.B. à l'exté- rieur :
A	m 62I,54	m3 2,42	772 mm	22°	m3 2,25	17°	73I mm
B	62I,54	11,29	77I	35°	9,97		
C	62I,54	1,35	77I	35°	1,19		
D	62I,54	7,95	772	35°	7,03		
E	623,54	3,9I	772	35°	3,46		
F	623,54						
G	653,54	3,02	783	34°	2,72		
H	652,54	0,69	783	35°	0,62		
I	67I,54	2,84	785	34°,5	2,56		
J	670,54	2,6I	785	34°	2,36		
K	670,54						
L	672,54	0,5I	785	29°	0,47		
M	67I,54	2,14	785	24°	2,01		
N	635,54	0,18	785	24°	0,17		
P	662,54	5,50	785	35°	4,95		

# PUITS A.de BUYER

-  STATION D'AERAGE
-  TAILLE 1<sup>ÈRE</sup> COUCHE
-  TAILLE 2<sup>ÈME</sup> COUCHE
-  TAILLE INTERMÉDIAIRE
-  ROCHER

ECHELLE 1/5000<sup>e</sup>

 PRÉLÈVEMENT

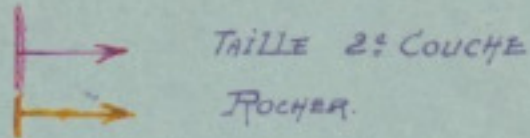


## A. DE BUYER

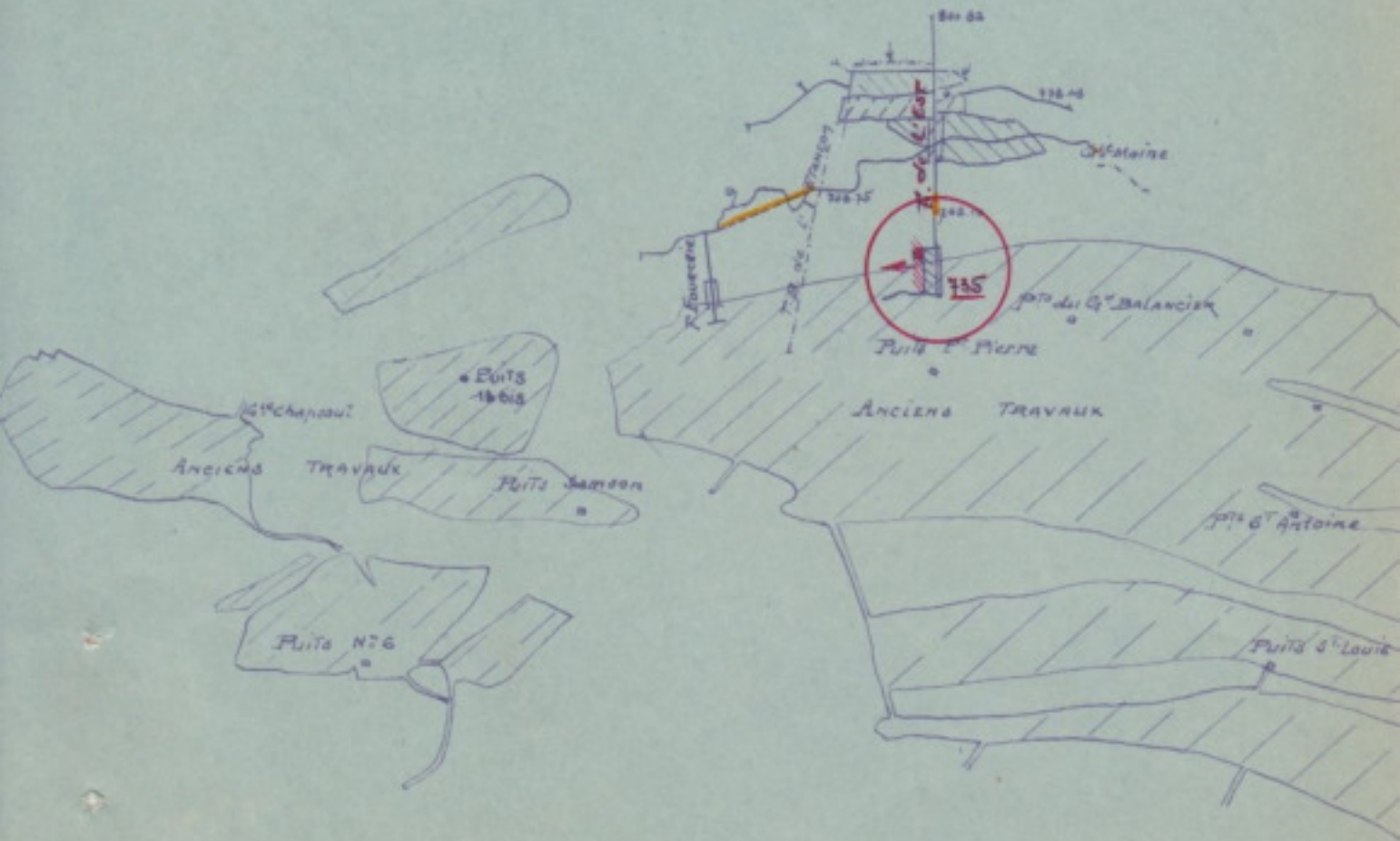
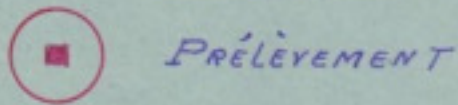
Sta- tions: d'égé- rage :	Pro- fondeurs :	Cubes bruts :	Pression: Baromé- trique Fond :	Tempéra- ture Fond :	Cubes reme- nés sous P.B. 760 mm et T. 0° :	Tempéra- ture extérieu- re :	P.B. à l'exté- rieur :
A	m 805,35					15°	733 mm
B		m3 2,88	798 mm	27°	m3 2,72		
C	802,35	5,51	798	31°	5,14		
D	802,35	6,05	796	32°,5	5,59		
E	800,35	2,69	793,5	34°,5	2,46		
F	765,35	2,16	791,5	36°,5	2,15		
G	773,35	1,22	797	36°,8	1,11		
H	792,35	0,29	794	35°,5	0,26		
I	799,35	0,10	798	36°	0,08		
J	830,35	0,40	798	35°,5	0,37		
K	801,35	0,44	797	36°,5	0,40		
L	854,35	4,49	801	25°	4,31		
M	822,35	1,21	800	28°	1,13		
N	849,35	0,23	798	36°	0,21		
O	849,35	0,43	800	32°,5	0,39		
P	828,35	1,12	799	34°,5	1,02		
Q	710,35	1,84	785	35°	1,66		
R	710,35	2,37	767	36°	2,07		



# ETANÇON



ÉCHELLE : 1/5000



L'étude sommaire des conditions de travail au fond de la mine n'a pas encore donné à ce jour la clé du problème de la Silicose. Il faut envisager le dernier facteur en cause dans la genèse de la maladie : l'Homme.

### III - FACTEURS HUMAINS

Des facteurs géologiques et météorologiques constants ont une action variable sur l'ensemble des travailleurs. Chaque individu porte en lui un potentiel morbide propre, si bien que placés dans les mêmes conditions de travail, certains sujets feront une silicose, d'autres resteront indemnes.

J'ai essayé en vain de préciser la cause de ces susceptibilités individuelles. Cette prospection est restée vaine. Il ne semble pas en particulier qu'on puisse faire intervenir :

- l'âge
  - la race
  - le sexe
  - le tempérament
  - les constantes humorales
  - le métabolisme de base
  - les groupes sanguins
- etc ... etc ...

Parmi la population minière de Ronchamp composée d'Autochtones, de Polonais, d'Allemands, d'Italiens, d'Espagnols, d'Arabes, il n'est pas possible de définir les prédispositions de chacun à la Silicose, une étude complète de biotyologie éclaircira peut être ce problème.



L A S I L I C O S E A R O N C H A M P  
-----

I - HISTORIQUE

La Silicose n'est pas connue depuis longtemps au Bassin Houiller de Ronchamp. Dans les archives de l'entreprise deux notes de service, l'une du 6 décembre 1930 (1), l'autre du 6 janvier 1932 (2) attirent l'attention du Directeur Général

(1) Lyon 9 déc. 1930 - Rapport au sujet de la Silicose pulmonaire par les Drs Garin et Polcard.

(2) Lyon 6 janv. 1932 - Rapport sur les recherches faites en 1932 sur la Silicose pulmonaire des mineurs, par le Dr Polcard.

et du Médecin sur l'apparition possible de la Silicose pulmonaire chez les mineurs.

Mais il faut attendre l'année 1943 pour détecter à la radiographie les premiers cas de Silicose. Depuis, le nombre s'est accru rapidement. Du fait de la destruction des archives de l'ancien hôpital des Houillères, il ne m'est pas possible de présenter une statistique ni un graphique concernant cette affection.

Depuis 1949 seulement, je procède à un examen radiographique systématique de tous les mineurs. Celui-ci m'a permis de détecter jusqu'à ce jour : 63 Silicoses parmi lesquelles il faut distinguer :

Silicose : Stade I :	34
Stade II :	28
Stade III :	8
Silico-tuberculose :	13

## II - DEFINITION -

Le terme "Silicose" désigne un ensemble de réactions pathologiques résultant de l'inhalation de poussières siliceuses ( $SiO_2$ ) portant plus particulièrement sur les poumons, le coeur, les centres nerveux respiratoires.

## III - SILICOSE EXPERIMENTALE

L'observation clinique avait constaté que la Silicose apparaît partout où les ouvriers sont exposés à respirer des poussières siliceuses, et qu'elle disparaît partout où l'on parvient à supprimer cette poussière.

L'expérimentation a confirmé les données cliniques en montrant qu'on peut produire chez l'animal de laboratoire une silicose expérimentale typique avec des poussières siliceuses et non avec des poussières non siliceuses.

L'expérimentation peut se faire de deux manières : en partant des poussières c'est la méthode d'empoussièrage, et en partant d'une solution de ces poussières dans de l'eau, c'est la méthode des aérosols.

Quelle que soit la méthode employée, on utilise les mêmes corps dont l'action nocive est admise par tout le monde, à savoir :

Silice libre $SiO_2$	Silicates	Corps contenant de la Silice
<u>Quartz</u>	<u>Feldspath</u>	Hématite
Tridymite	Amphiboles	Charbon
Crystobalite	Pyroxènes	Chert ferrugineux
Calcedoine	Granit	
Tripoli	Topaze	
Flint	<u>Micas</u>	
Silice vitreuse	<u>Serpentine</u>	
Silice colloïdale	Talc	
Gel de silice	Kaolin	

#### a) Méthode d'empoussièrage

Elles consistent à inoculer à l'animal de laboratoire des poussières jeunes, vivantes ou actives (et non de vieilles poussières mortes ou inactives). Suivant la voie d'introduction de ces poussières, on distingue :

- 1 - Empoussièrage par injections sous-cutanées Kettle 1932.
- 2 - Empoussièrage par inhalation
  - Policard (poussière + EK)
  - Gardner (poussière pure)
  - Robson - Irwing-King (poussière + gaz toxique)
  - Yötten - Stockel
- 3 - Empoussièrage par voie intratrachéale
  - Kettle
  - Lemon Higgins

## 4 - Empoussiéragé transpéritonéal

U.S.A.

## 5 - empoussiéragé par voie sanguine

Gardner.

b) Méthode des aérosols

Cette méthode est très facile et semble plus physiologique. En partant de corps siliceux, nous préparons des solutions aqueuses à saturation ou hydrosols. Ensuite, nous administrons ces hydrosols (colorés au mercurochrome) à des cobayes grâce à un générateur d'aérosols.

Nous avons préparé différentes solutions ou hydrosols dont voici les caractéristiques :

Analyse du Docteur Versin	p <sup>H</sup>	Résistivité, ohms	Densité à 16°5 C	Trouble en gouttes de mastic/lit.
SiO <sup>2</sup> à saturation	6,34	2180	0,9959	50
Silicate d'Alumine	6,18	5490	0,9928	75
Argile colloïdale	9,84	1160	0,9947	108
Kaolin	6,48	3140	0,9924	40
Kieselguhr	6,50	5320	0,9932	80
Quartzite	6,40	6630	0,9897	105
Alumine	7,12	4375	0,9928	50

Par cette méthode, nous n'avons pu reproduire encore de nodule silicotique vraf, mais nous avons remarqué qu'au bout de 8 heures de nébulisation on trouve déjà des dépôts dans les gaines lymphatiques péribronchiques des poumons. Ces solutions siliceuses sont très toxiques. Si à un litre d'eau pure contenant des oeufs de grenouille on ajoute 75 centimètres cubes de solution siliceuse, on empêche le développement des oeufs et l'apparition des têtards. L'examen microscopique d'un de ces oeufs avorté montre un noyau contracté et grenu comme si la chromatine avait été précipitée. Tout autour du noyau une masse protoplasmique vacuolaire est ratatinée comme si elle avait subi des phénomènes d'exosmose importants. Les expériences en cours n'ont apporté aucun élément nouveau au problème de la Silicose à Ronchamp. Sur le plan général, l'expérimentation a prouvé d'une façon irréfutable l'existence de Silicose pure non entachée de tuberculose.

#### IV - ANATOMIE PATHOLOGIQUE -

Nous n'avons pratiqué aucune autopsie de mineurs décédés de Silicose. Sur cette question nous ne pouvons fournir aucune référence en rapport avec le bassin de Ronchamp.

D'une façon générale, il y a lieu de considérer l'aspect macroscopique des poumons et l'aspect microscopique des nodules silicotiques.

a - Aspect macroscopique

Les poumons de silicotiques du Dr Martin E. de Clermont apparaissent élargis, tendus, volumineux, avec des foyers charbonneux et des plages d'emphysème. Les plèvres sont rugueuses et collées, tomenteuses. A la section, le parenchyme présente une teinte grisâtre avec des plages pigmentées en noir, ou incrustées de nodules arrondis.

En vue de faire une étude plus complète des lésions, Cough et Wentownth (1947) pratiquent des coupes minces de poumons silicotiques et collent ces tranches pulmonaires sur du papier transparent. Ils peuvent alors comparer les coupes et les radiographies. Cette façon de procéder objective d'une façon particulièrement nette la sclérose du parenchyme pulmonaire, la sclérose des plèvres, la sclérose des ganglions.

b - Aspect microscopique

L'examen microscopique est consacré à l'étude des trois groupes de lésions cellulaires caractérisant la Silicose :

- 1 - Alvéolite oblitérante fibreuse
- 2 - Nodule silicotique
- 3 - Masses pseudo-tumorales
- 4 - Lésions de Silico-Tuberculose.

## 1 - Alvéolite oblitérante

L'action des poussières provoque une alvéolite diapédatique à monocytes, avec réaction du tissu conjonctif périlobulaire. L'origine des phagocytes trouvés dans les alvéoles est très discutée : pour les uns, ils ont une origine épithéliale, pour les autres comme Policard, Macaigne, Gardner, ils ont une origine conjonctive. Ces cellules bourrés de corps étrangers se gonflent pour devenir des cellules géantes, contenant plusieurs centaines de noyaux au sein d'un protoplasme bourré lui-même d'une grande quantité de produits phagocytés. Cette cellule est alors inapte à toute fonction, elle est, selon l'expression de Mavrogordato, "momifiée". C'est à ce stade, selon Fallon, qu'il faut faire intervenir l'action toxique de la silice. Celle-ci plus ou moins dissoute dans le protoplasma cellulaire amène la formation de phospho-lipides-toxiques provoquant l'éclatement des cellules et la formation des nodules.

## 2 - Nodule Silicotique

Les poussières anthracosiques et siliceuses, et les cellules momifiées provoquent une réaction du tissu conjonctif périlobulaire dans le sens de la fibrose sous l'action des macrophages et des fibroblastes des espaces lymphatiques. Ceux-ci engendrent la formation, autour de ces corps étrangers intra-pulmonaires, de couches concentriques de collagène. Les couches centrales subissent alors la transformation hyaline

tandis que les couches périphériques la transformation fibreuse. Le nodule silicotique est constitué : du centre à la périphérie on trouve : des poussières et des phagocytes, du tissu hyalin pauvre en cellules et avasculaire, du tissu fibreux. Dans le nodule silicotique pur on ne trouve pas de bacilles de Koch, ni de matière caséuse. Par la méthode de microincinération, Policard a mis à évidence dans les nodules la présence d'une quantité de silice d'environ 5 % du poids sec du nodule.

### 3 - Masses fibreuses tumorales

Ces masses ont la consistance du caoutchouc (Silicones). Elles sont encadrées de lésions fibreuses et de bulles d'emphysème. Les masses elles-mêmes sont formées par des plages hyalines concentriques et fibreuses, privées de vaisseaux et de bronches.

### 4 - Lésions silico-tuberculeuses -

Il arrive assez souvent que la silicose est intriquée de tuberculose. A L'examen microscopique, on trouve des lésions caséuses typiques, des cavernes, des cellules géantes, des B.K.



## V - ETIOLOGIE

L'étiologie de la Silicose est complexe. Nous ne connaissons qu'une partie des facteurs qui interviennent dans la production de la maladie. Parmi ceux-ci nous distinguons:

### 1 - Teneur des poussières en silice

Plus la poussière est riche en silice, plus elle est silicogène. Les poussières fortement siliceuses engendrent les "silicoses aiguës" et les "silicoses à évolution rapide".

### 2 - L'âge des poussières

Les poussières fraîches, vivantes sont très nocives. Les poussières anciennes, mortes, ayant sédimenté, sont inoffensives.

### 3 - La concentration des poussières en fonction du poids

Plus la concentration est élevée, plus les poussières sont dangereuses. Lehmann donne le tableau suivant de la nocivité en fonction de la concentration :

::	Nocivité	:	1 mmgr poussière	::
::	faible	:	pour 1 m3 d'air	::
::		:		::
::	Nocivité	:	5 mmgrs poussière	::
::	moyenne	:	pour 1 m3 d'air	::
::		:		::
::	Nocivité	:	10 mmgrs poussière	::
::	supportable	:	pour 1 m3 d'air	::
::		:		::

Pour Mavrogordato et Drinker, 1 mmgr de poussière par m<sup>3</sup> d'air constitue une zone de sécurité.

#### 4 - La concentration des poussières en fonction des particules

Midelton admet 175 à 350.000 particules par litre d'air, mais les Américains admettent seulement 135.000 particules par litre d'air, comme concentration supportable.

#### 5 - Le mélange des poussières

L'action nocive des poussières siliceuses peut être modifiée dans un sens favorable ou péjoratif par l'adjonction d'autres poussières intervenant en tant qu'inhibiteurs ou accélérateurs.

- Inhibiteurs : - diminuent la solubilité de la silice, d'où baisse de la toxicité. Les inhibiteurs sont temporaires ou définitifs.

- Chaux hydratée

Silicates

Aluminium à 1 %

Oxyde de fer

- Accélérateurs : - augmentent la solubilité de la silice, d'où augmentation de la toxicité.

- Carbonate de Chaux.

6 - La dimension des particules

On a l'habitude de diviser les poussières industrielles en trois groupes suivant leurs dimensions :

:	:
: poussières supérieures à 10 microns	:
:	:
: poussières de 0,2 microns à 10 microns	:
:	:
: poussières inférieures à 0,2 microns	:
:	:

- Les particules supérieures à 10 microns ne sont pas dangereuses, car elles sont arrêtées par les voies respiratoires supérieures aussi longtemps que celles-ci conservent leur intégrité.
- Les particules de 0,2 micron à 10 microns comprennent toutes les poussières retrouvées dans les poumons. Selon Patterson, il y a élimination sélective des particules par le poumon :

:	:
: 100 % élimination des poussières de 2,5 :	:
:	: à 10 microns :
:	:
: 25 % " " " " de 2,5 à 0,2 :	:
:	: microns :
:	:

- Les particules inférieures à 0,2 microns sont pour ainsi dire invisibles. Elles ont été mises en évidence par Feber par la méthode de la diffraction des rayons X.

Elles occupent les parties saines du poumon.

#### 7 - La qualité des poussières

A Ronchamp les poussières les plus dangereuses sont celles qui résultent du travail dans la zone de terrain talqueux riche en :

Muscovite

Mica blanc

Feldspath

#### 8 - La durée du travail

Le travail en bowette est plus néfaste, ainsi que le travail en fonçage ou en montage.

#### 9 - La respiration

On respire avec le nez et le diaphragme. Brigatti et Meda ont signalé le rapport entre les malformations et infections des voies respiratoires supérieures et la Silicose.

e

#### VI - PATHOGENIE -

Cette question est encore trop controversée pour que nous puissions prendre position. Contentons-nous de signaler les théories qui se partagent la faveur des auteurs :

a) Théorie mécanique

La silice "herse" le poumon.

b) Théorie chimico-toxique (Kettle : Haldane)

Elle repose sur la solubilité de la silice dans les liquides organiques, et sur la toxicité de la silicite dissoute.

c) Théorie infectieuse (Polcard - Rist - Watkins)

La silice "herse" le poumon et prépare les sillons à l'infection, tuberculeuse le plus souvent. Léobardy signale que les silicosés de la région de Limoges meurent tous tuberculeux .....

d) Théorie éclectique

Elle admet les trois autres, mais pense à d'autres mécanismes encore inconnus basés surtout sur le métabolisme du Silicium.

VII - SYMPTOMATOLOGIE

En matière de Silicose, tout est complexe, tout est divers. La symptomatologie, elle-même, ne se prête à aucune description schématique. Dans l'ensemble des signes qui constituent le cadre de la maladie à Ronchamp, on distingue par ordre d'importance :

- A - les symptômes fonctionnels
- B - les symptômes radiologiques
- C - les symptômes cliniques
- D - les symptômes biologiques (Laboratoire)

#### A - Les symptômes fonctionnels

Les deux premiers symptômes de la Silicose chez les mineurs de Ronchamp sont :

- la dyspnée
  - la douleur
- La dyspnée est en général tardive, elle n'apparaît pas avec le début de l'imprégnation siliceuse, mais elle se déclenche au bout d'un certain temps de travail. Elle est progressive, c'est d'abord simplement de la dyspnée d'effort, puis dyspnée orthostatique, puis dyspnée clinostatique. Ce symptôme n'a de signification qu'en fonction des anamnestiques.
- Les douleurs thoraciques constituent un signe presque constant chez nos mineurs. Ce sont des douleurs positives, de tension ou de constriction de la cage thoracique. A l'examen on constate le plus souvent des pleurites adhésives, de l'arthrite des articulations costales, de l'immobilité diaphragmatique.
- Les autres symptômes ont moins de valeur. Signalons la toux, l'expectoration crée spumeuse et noirâtre, et l'hémoptysie qui est très rare.

## B - Les symptômes radiologiques

L'examen radiologique tient la première place dans l'étude de la pathologie pulmonaire des mineurs. Toutes les disciplines radiologiques ont participé à l'investigation et au développement de nos connaissances en matière de pneumoconiose. Toutes ces disciplines ont leurs qualités et leur raison d'être.

- radioscopie : visites périodiques - évolution
- radiophotographie : dépistage collectif (8/8 et 10/10)
- radiographie : méthode clinique de choix
- tomographie : diagnostic différentiel - Silicose tumorale.

Avant de commenter les aspects radiographiques de la Silicose à Ronchamp, nous sommes dans l'obligation de définir notre position par rapport aux deux facteurs suivants :

- La technique radiographique
  - Les classifications radiographiques.
- En cette matière, il est indispensable d'utiliser un appareillage parfait et une technique irréprochable. Ce critère a été précisé à plusieurs reprises par les auteurs

Sud-Africains (1), Belges (2), Anglais (3), Français (4).

- (1) Irvine - La réparation de la Silicose  
B.I.T. Genève - 1937 - Annexes II et III  
p. 96 et suivantes.
- (2) Langelez - La Silicose - Masson édit.  
p. 173.
- (3) Ministry of Health - Silicosis, Medical Board  
Duvour - Prévention et réparation des pneumoconioses - 1941 - p. 154.
- (4) Duvour - La prévention et la réparation des pneumoconioses - Paris Imprimerie Nationale - 1941 - p. 217 - § 5 -

Pour nos clichés, nous utilisons un appareil à quatre soupapes : (100 KV - 150 mA - Temps de pose 1/10 seconde - Apnée inspiratoire - Téléradiographie 1 m,60).

Nous nous conformons pour la technique aux 8 points définis par Duvour, Rist, Gally (1)

- (1) Langelez - La Silicose - p. 173

- Pour que l'iconographie radiologique devienne un moyen de travail pour tous les cliniciens, il a fallu classer les documents en un certain nombre de types. Malheureusement les classifications radiographiques se multiplient sans donner complètement satisfaction aux différents auteurs. Pour mémoire, nous rappelons les principales classifications avant d'envisager le cas particulier de Ronchamp :



- 1 - Classification Johannesburg
  - 8 stades primitivement
  - 10 stades après modification
  
- 2 - Classification Commission médicale Nationale de la  
Silicose des Etats-Unis (1935)
  - 2 stades
  
- 3 - Classification des auteurs Gallois
  - 2 stades + sous-groupes
  
- 4 - Classification Eck - Hanaut
  - 4 stades + 3 variétés pour chaque stade
  
- 5 - Classification Cazemian (Fils)
  - 3 groupes + sous-groupes
  
- 6 - Classification classique (Genève)
  - Stade I surcharge hilaire - Sclérose diffuse
  - Stade II semis de tâches micronodulaires ou nodu-  
lares
  - Stade III gros amas opaque - état pseudotumoral.

Nous ne pouvons faire ici l'examen critique de ces différentes classifications. Notons seulement que l'étude des images radiographiques de la Silicose à Ronchamp nous a amené à une classification un peu différente comprenant outre les trois stades classiques un stade supplémentaire de début, soit :

L'image radiographique de la Silicose à Ronchamp par le Dr Maulini	
Stade I	Réaction hilaire + Réticulation Phase préclinique Phase prophylactique Diagnostic différentiel par l'anamnèse
Stade II	Forme micro-nodulaire Phase thérapeutique optimale Diagnostic différentiel : clinique et laboratoire Pronostic en fonction des épreuves fonctionnelles
Stade III	Forme nodulaire Phase thérapeutique compromise Pronostic fatal 10 à 15 ans Diagnostic différentiel : clinique et laboratoire
Stade IV	Forme pseudo-tumorale Pronostic fatal à brève échéance

Nous nous efforçons d'ajouter qu'il existe des formes intriquées, mais nous classons chaque image en fonction du stade prédominant. Il existe des formes compliquées d'infection secondaire, le plus souvent de tuberculose, nous procédons de la même façon à leur classement. Voyons en détail ces quatre stades :

S T A D E I  
( RONCHAMP )

A ce stade, les hiles sont chargés, avec des travées radiantes donnant au poumon un aspect de fibrose banale. Cette fibrose diffuse et légère respecte les sommets. Dans les zones touchées on note une trame réticulée avec aspect ponctué (carrefours lymphatiques). C'est le stade de "Réticulation" (1) des Anglais désignant l'image précise de la Silicose. C'est une image qui n'est pas forcément spécifique de la Silicose (Croizier 1947), mais que

- (1) C.M. Fletcher - La Pneumoconiose des Houilleurs -  
British Medical Journal 29 mai et 5 juin 1946 -  
v.l. pp. 1015 à 1065 -

l'on trouve chez nos mineurs au début de leur maladie. A ce stade, cette image ne peut être rapportée à la Silicose que par l'histoire de la maladie.



S T A D E    I I

( R O N C H A M P )

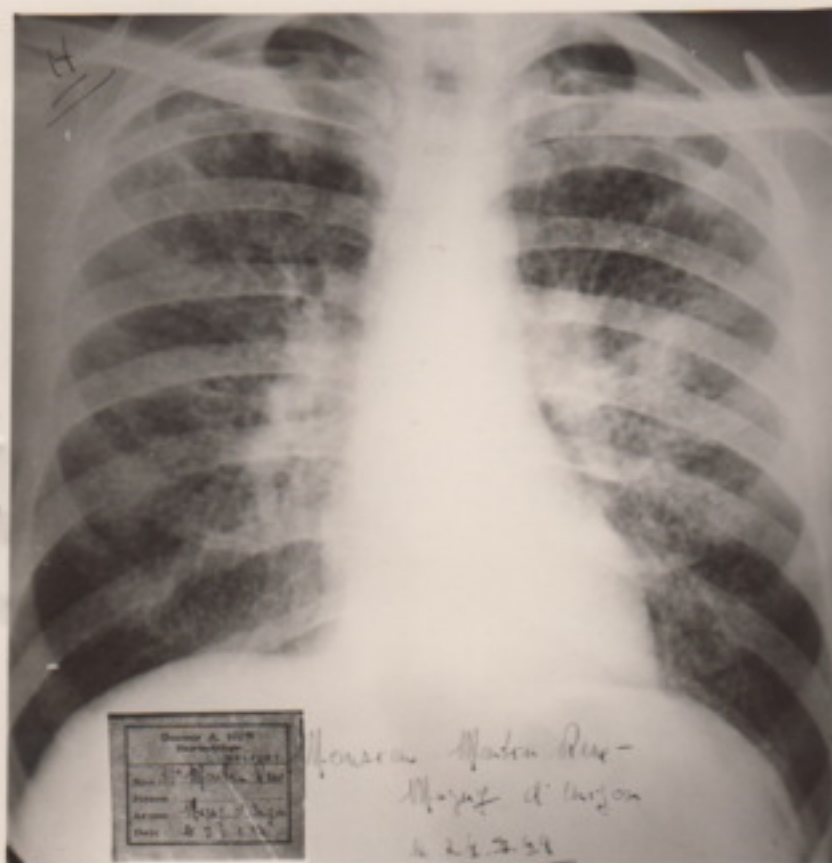
A ce stade, les plages pulmonaires sont farcies de petits points opaques et ressemblent à une granulie froide. Comme au stade I les sommets sont respectés, ainsi que la partie externe des bases. Le diagnostic différentiel est basé sur l'absence de température et sur les antécédents cliniques.



STADE III

( RONCHAMP )

Ce stade est caractérisé par des nodulations à bords flous, ou des flocons opaques simulant "la tempête de neige" sur des plages pulmonaires fibreuses. Le diagnostic différentiel repose sur l'examen clinique et la bacilloscopie.



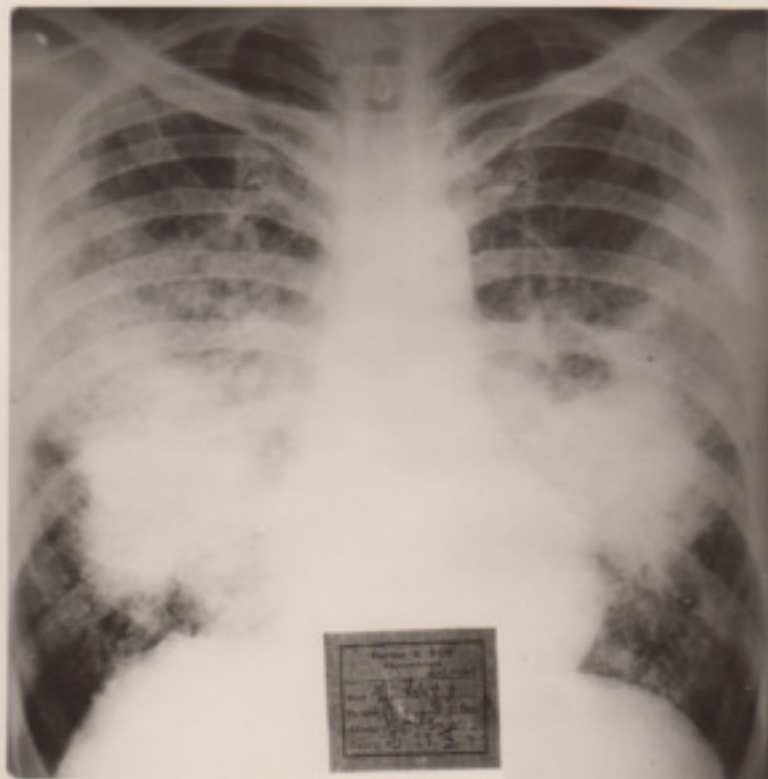
STADE IV

( RONCHAMP )

Il est caractérisé par la confluence des nodulations et la formation d'opacités intenses plus ou moins grandes. Ces masses tumorales sont presque toujours localisées dans la moitié supérieure des plages pulmonaires et très souvent dans la zone axillaire (1). Ces masses sont souvent difficiles à interpréter

- (1) Comparer les conclusions de Leclercq - Balgairies Bonte - Declercq - Tomographie des images tumorales silicotiques - Revue médicale Minière - Oct. nov. déc. 1948 - n° 4 - p. 23 -

par suite de la présence de dilations bronchiques ampullaires, de bulles d'emphysème, ou de cavernes tuberculeuses.



Nous complétons cette iconographie par un cliché de Silico-Tuberculose. En effet, la tuberculose est fréquente chez nos mineurs. Elle peut cohabiter avec la Silicose suivant quatre modalités :

- 1 - Tuberculose antérieure à la Silicose (rare)
- 2 - Tuberculose sur Silicose pseudo-tumorale (fréquente)
- 3 - Tuberculose sur Silicose confluente
- 4 - Tuberculose sur Silicose nodulaire.

TUBERCULOSE SUR SILICOSEPSEUDO-TUMORALE

( RONCHAMP )





Il est souvent difficile d'affirmer la coexistence d'une tuberculose. Dans bien des cas la radiographie doit être appuyée par un examen clinique complet, une bacilloscopie, une sédimentation. Chaque fois que le diagnostic se pose pour nous, nous nous efforçons d'y répondre suivant un des trois critères ci-après :

- 1 - Image typiquement tuberculeuse
- 2 - Image douteuse
- 3 - Image/tuberculeuse.  
non

#### C - Symptômes cliniques -

L'examen clinique n'apporte pas une information très utile en ce qui concerne la Silicose. La palpation, la percussion, l'auscultation fournissent des renseignements banaux, analogues à ceux trouvés dans les autres affections chroniques des poumons :

- Dyspnée
  - Toux
  - Expectoration
  - Douleurs
  - Signes cliniques de la bronchite chronique
  - Signes cliniques de l'Emphysème
  - Râles ronflants ou sibilants
  - Respiration rude et humée
- etc .... etc ....

Nous avons décrits deux signes peu connus de la Silicose :  
l'algie paracardiaque - le signe du genou.

On a cherché, sans la trouver, une corrélation entre les signes cliniques, radiologiques et histologiques (1)

(1) Lenglez - La Silicose - l.c. p.183 -

•

#### D - Symptômes Biologiques

Dans une maladie aussi variée et aussi complexe que la silicose, il est certain que le laboratoire devait apporter sa contribution.

Pour chaque malade, nous pratiquons les examens suivants :

- Analyse d'urine
- Cuti-réaction
- Vitesse de sédimentation (2)
- Vitesse de circulation (3)
- Bordet Wassermann
- Bacilloscopie
- Hémogramme complet

étude de l'éosinophilie (4)

(2) Edme Martin - Valeur pronostique de la vitesse de la Sédimentation sanguine dans la pneumoconiose des mineurs - Arch. Mal. Prof. - T.9 - N° 2 - 1948 - p.104.

(3) - Augier - Mattei - Maulini - Perret - La mesure de la vitesse de la circulation dans l'examen des pneumoconiotiques - Inédit - 1949

- L. Roche - L. Ode - La vitesse de la circulation sanguine et la tension veineuse au cours de la Silicose pulmonaire - Arc. Mal. Prof. - T. 6 - n° 7 - 1944-45 - p.393 -

(4) Martin et Roche - l'éosinophilie dans la Silicose - Le Médecin d'Usine - n° 4 - avril 1948 - p.150.

Notre investigation biologique portant sur un nombre restreint de cas ne nous permet aucune hypothèse, c'est la raison pour laquelle nous nous contenterons ici de fournir les résultats bruts :

63 Silicooses - 63 Examens donnent			
Analyse d'urine	présence albumine	0 cas	
	présence sucre	0 cas	
Cuti-réaction	positive	12	
	negative		
Vitesse de sédimentation	normale	60	
	augmentée	3	
Vitesse circulation	normale 15"	51	
	exagérée +15"	12	
B.W.	positif	1	
	negatif	62	
B.K.	positif	5	
	negatif	58	
Eosinophilie	normal	4	
	Hyperéosinophilie	19	
	Hypoeosinophilie	4	

Nous avons également fait effectuer quelques métabolismes de base avec test à l'effort, mais jusqu'alors cette épreuve ne nous a apporté aucun élément nouveau.

Nous complétons nos investigations cliniques pour chaque malade par l'étude des facteurs suivants :

- antécédents professionnels
- antécédents familiaux
- antécédents personnels
- Epreuve de perméabilité nasale au miroir de Glaentzel
- Epreuve d'effort à l'escabeau de Master
- Test au spiromètre A.C.E.G. Lepine (1)
- Test au spiromanomètre C.A.R.
- Temps d'Apnée

(1) Mattéi - Maulini - Perret - Les Epreuves fonctionnelles respiratoires dans la pratique médicale courante - inédit.

Après l'examen de ces groupes de symptômes, il ne reste plus qu'à lier les faisceaux et à donner la meilleure conclusion du cas envisagé. Tout ce travail relativement long est consigné sur une fiche médicale dont nous donnons ci-après le modèle.

....

Nom . . . . . Prénoms . . . . .  
 Date de naissance . . . . . Lieu de naissance . . . . .  
 Domicile . . . . .  
 Nationalité . . . . .

ANTECEDENTS PROFESSIONNELS : Temps de mine : Jour . . . . .  
 Fond . . . . .  
 Rocher . . . . .

Puits	: Arthur	: Chenois	: Etan-	: Magny	: Total
profondeur . . . . .	:	:	con	:	:
température . . . . .	:	:	:	:	:
degré hygrométrique . . . . .	:	:	:	:	:
pression barométrique . . . . .	:	:	:	:	:
empoussièrege . . . . .	:	:	:	:	:

ANTECEDENTS FAMILIAUX : Père . . . . . Mère . . . . .  
 Femme : . . . . .  
 Enfants . . . . .  
 Frères et sœurs . . . . .  
 Tuberculose familiale . . . . .

ANTECEDENTS PERSONNELS : Service militaire . . . . .  
 Maladies antérieures . . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .

EXAMEN CLINIQUE : Poids . . . . . Taille . . . . . Périmètre thoracique . . . . .  
 Etat général . . . . . Indice de Pignet . . . . .  
 Examen du coeur . . . . . Tension artérielle . . . . .  
 Examen pulmonaire : Auscultation . . . . .  
 Percussion . . . . .  
 Palpation . . . . .

Pouls au repos . . . . . Respirations/minute au repos . . . . .  
 Epreuve d'effort : Escabeau de MASTER : 1 minute ; Métronome : 144/minute . . . . .  
 Pouls après l'effort . . . . . Respirations minute après l'effort . . . . .

Retour au calme . . . . .  
 Examens de Laboratoire : Urines : A = . . . . . S = . . . . . Cuti-réaction . . . . .  
 V.S = . . . . . Wassermann . . . . . Bacilloscopie . . . . .

Toux . . . . . Expectoratión . . . . .  
 Permabilité nasale au Miroir de Glaentzel . . . . .  
 Examens radiologiques . . . . .

EXAMEN FONCTIONNEL PULMONAIRE

I - TESTS PRATIQUES AVEC LE SPIROMETRE A.C.E.G. LEPINE

- 1° Capacité vitale
- 2° Débit expiratoire
- 3° Ventilation maximale

II - TEST PRATIQUE AVEC LE RESPIRATOR PLENT

Temps de débit expiratoire maximum à pression constante (2 cms d'eau):

III - TESTS PRATIQUES AVEC LE SPIROMANOMETRE C.A.R.

- 1° Test Temps Capacité vitale (pression constante de 8 mms de Hg) :
- 2° Pression maxima à l'inspiration (en mms de Hg) :
- 3° Pression maxima à l'expiration (en mms de Hg) :
- 4° Test de l'apnée à 40 mms de Hg :

IV - TEMPS D'APNEE

- 1° En inspiration forcée :
- 2° En expiration forcée :

CONCLUSIONS :

EXAMEN CLINIQUE : Poids . . . . . Taille . . . . .

Etat général . . . . . Indice de Piquet . . . . .

Examen du cœur . . . . . Tension artérielle . . . . .

Examen pulmonaire : Auscultation . . . . .

Respiration . . . . .

Pouls au repos . . . . . Respiration/m/m/m au repos . . . . .

Epreuve d'effort : Escalier de MATHIEU : 1 minute ; Héronisme : 1-1-1

Pouls après l'effort . . . . . Respiration minute après l'effort . . . . .

Retour au calme . . . . .

Examens de laboratoire : Urines : A = . . . . . B = . . . . . C = . . . . .

V.S = . . . . .

Toux . . . . .

Formalité nasale au Miroir de Gienzkai . . . . .

Examens radiologiques . . . . .

VIII - ASPECTS CLINIQUES DE LA SILICOSE A RONCHAMP

Nous avons déjà signalé à plusieurs reprises combien la Silicose est une affection particulièrement déroutante dans son apparition et son évolution. Au point de vue clinique, on distingue différentes formes :

Silicose simple

Silicose compliquée (hémoptysie - pneumothorax)

Silicose pure

Silicose infectée (pneumonies, tuberculose)

Silicose au stade de tolérance

Silicose au stade d'intolérance

Silicose précoce

Silicose tardive (1)

Silicose retardée (2)

(1) Jerry - Un cas de silicose pseudo-tumorale d'apparition tardive - Arch. Mal. Prof. T. 9 - n° 3 - 1948 - p.194 -

(2) Tera - Nouveaux cas de Silicose retardée - Arch. Mal. Prof. - T. 6 - N° 6 - 1944-45 - p.336

Silicose latente

Silicose aiguë (Ritterschof)

Silicose à évolution rapide

A Ronchamp, notre investigation a porté jusqu'alors d'une façon systématique uniquement sur le Groupe des travailleurs. Dans ce groupe, nous avons trouvé les formes ci-après:

Silicose banale	{
Silicose tardive	{
Silicose précoce	{

Les conditions de travail de la communauté ne variant pas d'une fosse à l'autre dans notre bassin, les silicozes ont presque toutes la même allure clinique.

#### IX - COMPORTEMENT DE LA TRILOGIE : BULBE, COEUR, POUMONS DANS LA SILICOSE

La fonction respiratoire de la machine humaine résulte du fonctionnement harmonieux d'un groupe de trois appareils: les centres respiratoires, le coeur et les poumons. Si dans la silicose l'atteinte pulmonaire est d'une évidence primordiale, celle du coeur et des centres respiratoires est non moins réelle et importante. Nous possédons différents moyens d'investigations qui nous permettent d'évaluer le déficit fonctionnel de ces trois mécanismes. Examinons le cas de chacun d'eux.

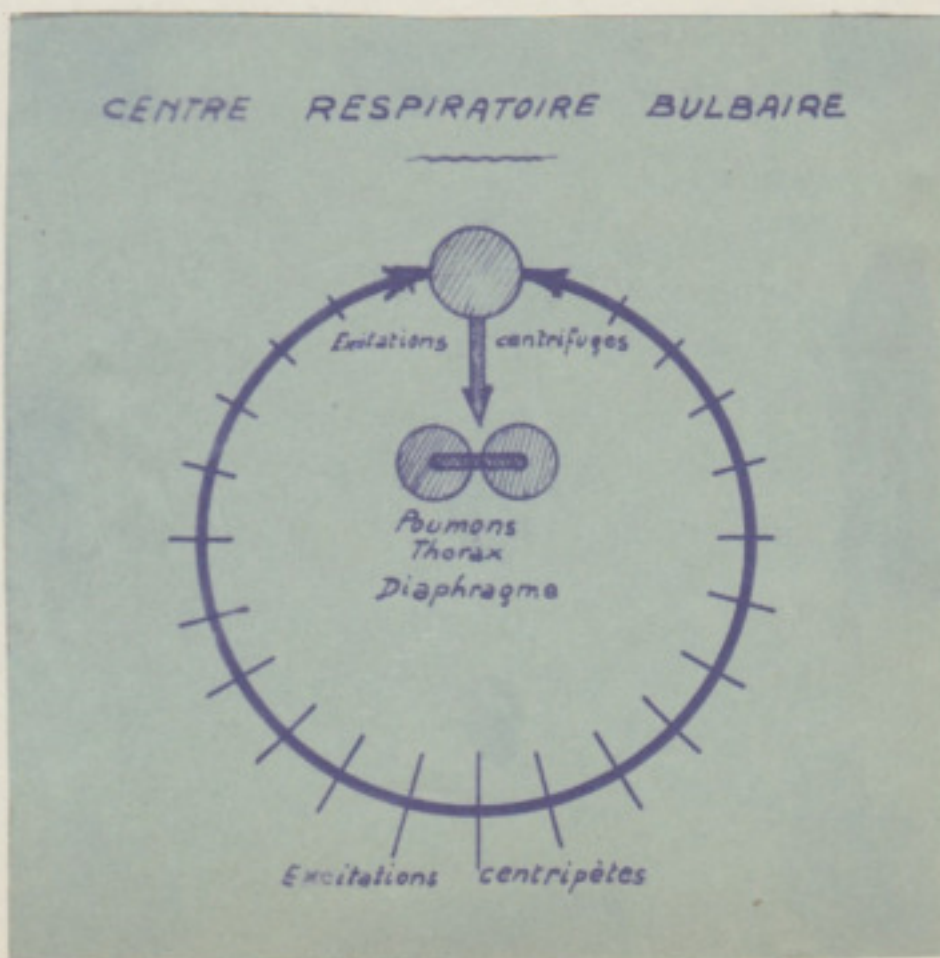
#### A - Facteurs nerveux de la Silicose -

Au début de ce chapitre, permettez-moi de rappeler la



phrase de Péguy : "La vraie philosophie n'est pas celle qui résout tous les problèmes, mais celle qui les pose". A propos des facteurs nerveux de la Silicose, je n'apporterai pas beaucoup de certitude, mais soulèvera un certain nombre d'hypothèses :

La respiration est sous la dépendance du centre respiratoire bulbaire. Ce centre possède une certaine autonomie et peut fonctionner seul. Normalement, il reçoit des excitations centripètes, humorales ou nerveuses de toutes les parties du corps. Il renvoie des excitations centrifuges à la musculature thoraco-abdominale respiratoire et aux muscles bronchiques ayant le même synchronisme.



Examinons de plus près le fonctionnement de cet appareil :

1 - Le Centre respiratoire bulbaire

Il est localisé dans la zone des stries acoustiques à la pointe du "calamus scriptorius" (Flourens). Il comprend un centre expiratoire et trois centres inspiratoires (Gab. Lundsén). Ces centres respiratoires sont bilatéraux et symétriques.

2 - Automatisme du centre respiratoire

De nombreuses expériences ont prouvé l'automatisme du centre respiratoire (1)

(1) J. Arnaud - P. Tulon - R. Merigot -  
L'exploration de la fonction respira-  
toire - Masson Edit. 1947 - p. 73

3 - Excitations centripètes humorales

Le centre bulbaire reçoit des excitations humorales centripètes d'une façon directe par le sang irrigant le centre et d'une façon indirecte par la pression artérielle et la composition chimique du sang au niveau des sinus carotidiens et des zones ortico-sensibles. Le  $P^h$ , la concentration sanguine en O et  $CO^2$  peuvent exciter le centre respiratoire. A ce propos, nous avons fait les constatations suivantes chez nos silicosés:

- $P^h$  : l'injection d'acide succinique intraveineuse à 1 % accélère la respiration.
- $O^2$  : l'oxygénothérapie est inutile.

- CO<sup>2</sup> : l'utilisation de carbogène comme phase de dispersion dans l'aérosolthérapie des silico-  
ses accélère la respiration.

#### 4 - Excitation centripète réflexe

Le centre nerveux reçoit des excitations nerveuses du pneumogastrique, des sinus carotidiens, des centres nerveux supérieurs, nerfs crâniens et rachidiens. Nous ne pouvons développer ce chapitre de physiologie mais notre attention a été attirée par certains phénomènes qui trouvent une concordance chez nos silicosés, exemples :

- La polypnée thermique :

Par suite de la chaleur qui atteint parfois dans nos puits 40°, nous avons constaté de la polypnée. Or cette polypnée favorise l'absorption des poussières....

- L'irritation du glosso-pharyngien excite le centre respiratoire -

Nos mineurs connaissent l'action prophylactique de "la chique". En chiquant ils n'avalent pas de poussière et il n'est pas exclu que l'irritation du glosso-pharyngien par le tabac et la mastication continue provoque l'excitation du centre respiratoire .....

- Le trijumeau joue un rôle presque aussi important que le pneumogestrique dans l'excitation du centre respiratoire (1). Le trijumeau peut être excité dans

(1) N. Taptas - Respiration et machine humaine. Lefrançois Edt. 1947 - p. 39.

ses branches au niveau du nez ou de la conjonctive. L'inspiration d'air frais et pur provoque une respiration ample. L'inspiration d'air vicié, poussiéreux, provoque une diminution de l'amplitude respiratoire, de l'éternuement et même l'arrêt respiratoire.

L'excitation du trijumeau au niveau de la conjonctive accélère la respiration. Couvrier et Chevrotier conseillent l'instillation d'ether dans la conjonctive pour ranimer les asphyxiés.

Pour tous les mineurs de fond, l'excitation particulière du trijumeau au niveau du nez et de la conjonctive consécutive aux conditions mêmes de leur travail, s'effectue dans le sens de l'inhibition du centre respiratoire. L'inhalation d'air vicié et la vie dans une obscurité relative diminuent la respiration.

##### 5 - Réponse centrifuge du centre respiratoire

Répondent à toutes les excitations, le centre respiratoire transmet sa commande aux muscles respiratoires, aux muscles bronchiques et à la cage thoracique et préside ainsi à

...

l'harmonie de la respiration.

Nous avons, à Ronchamp, relevé différentes causes faisant obstacle à cette excitation centrifuge et gênant considérablement la respiration:

- Immobilité diaphragmatique
- Arthrite costo-vertébrale ankylosante
- Arthrite vertébrale déformante
- Rhumatismes chroniques.

Ces altérations transforment, chez nos mineurs, la cage thoracique, éminemment souple et mobile à l'état normal, en une caisse rigide incapable de respirer.

Ces quelques lignes nous amènent à penser que la clinique, l'histologie, la radiologie ont épuisé leurs possibilités. Nous devons donc faire appel à une autre technique pour l'étude des facteurs nerveux de la silicose : La Physiologie. Cette discipline dans les mains du Professeur SANTENOISE à la Maison du Mineur à VENCE a donné les résultats suivants :

- SANTENOISE étudie l'excitabilité des centres respiratoires au CO<sup>2</sup> sur un groupe de silicotiques atteints à des stades différents (1). Il fait respirer à ces sujets de l'air

(1) Nous ne pouvons ici décrire la méthode. Elle fera l'objet d'une communication par le Professeur SANTENOISE. Il utilise : cylindre de Marey + spiromètre Verdin + Compresseur aérosols + bouteilles CO<sup>2</sup> + sacs Douglas 100 litres + Masque Legendre Nicloux.

additionné de CO<sup>2</sup> à doses croissantes : (air pur) -  
 (Air + 2 % de CO<sup>2</sup>) - (air + 4 % de CO<sup>2</sup>) - (air + 6 % de CO<sup>2</sup>) -

(Air + 8 % de CO<sup>2</sup>). Il recueille le tracé des ampliations respiratoires sur un cylindre de Marey. Il note à partir de quelle concentration le sujet présente une ampliation thoracique forcée nette. Pour SANTENOISE, les sujets qui ne réagissent pas avec une concentration de CO<sup>2</sup> inférieure ou égale à 4 % sont des sujets présentant une mauvaise excitabilité des centres respiratoires, très schématiquement des insuffisants respiratoires.

- L'auteur complète son investigation par l'épreuve du "Test de la Maxima" et du "Réflexe oculo-cardiaque". Dans ce but, il utilise le tensiographe de Boulitte et le polygraphe de Marey. Dans le tensiographie, à un premier temps on enregistre la pression artérielle, puis à un deuxième temps on comprime l'abdomen et on mesure sous cette compression abdominale la valeur de la Maxima et de la Minima.

La réponse de cette épreuve est fournie schématiquement par le tableau ci-après :

I cas	Pas de modification	Cas exceptionnel
II cas	Maxima monte Minima monte	Cas normal
III cas	Maxima baisse Minima monte	Vaso constriction pulmonaire
IV cas	Maxima baisse Minima baisse	Cas exceptionnel interprétation complexe

D'une manière générale, on peut dire que la plupart des silicotiques appartiennent au cas II. Grâce à ces tests il est possible d'envisager l'étude de ce que l'on pourrait appeler "Silicozes latentes", "silicozes précliniques", et "silicozes anté-primaires". Ces cas entreraient dans le groupe des silicozes à symptomathologie muette, stade I de la classification radiologique Maulini.

•

#### B - Facteurs cardiaques de la silicose

Cette question est mieux connue, aussi nous nous contenterons de la résumer.

- La silicose augmente le travail du coeur droit dont elle entraîne l'hypertrophie et la dilatation (signes Ancira-Assmann).

On note assez souvent à l'auscultation une accentuation du deuxième bruit pulmonaire.

- L'étude de la Vitesse de Circulation dans l'examen des silicotiques (1) a montré qu'il ne semble pas y avoir de rapport

(1) Augier, Mattei, Maulini, Perret : la mesure de la Vitesse de Circulation dans l'examen des pneumocotiques (à paraître)

entre elle et la gravité de la maladie, mais qu'il existait une corrélation fréquente entre les chiffres donnés par ce test et les résultats de l'E.C.G.

- La Pression Veineuse est en règle générale élevée dans l'insuffisance ventriculaire droite. Les chiffres recueillis au manomètre de Claude montrent alors une P.V. supérieure à 13 mms.

- À l'électrocardiogramme, la dilatation du cœur droit qui n'est pas forcément en rapport avec la gravité des lésions pulmonaires se traduit par une déviation de l'axe électrique avec une prédominance droite.
- La Vitesse de Sédimentation des globules rouges est très variable chez les silicotiques. Il est difficile d'en tirer des conclusions précises, les sujets présentant des formes tumorales ayant des vitesses de Sédimentation normales tandis que des sujets présentant des formes nodulaires discrètes ont des V.S. élevées. On peut penser à un élément infectieux surajouté, notamment à une association de tuberculose et réserver un pronostic lorsque des V.S. s'avèrent constamment élevées durant des mois chez le même sujet.
- À ces épreuves, il faut ajouter l'étude de la diminution du pouvoir cholinestérasique du sang et l'étude de la Capacité Respiratoire du sang ou fixation de l'oxygène sur les globules rouges (Santenoise).

Au point de vue clinique, il existe des silicozes à prédominance cardiaque. Nous avons à Ronchamp 1 cas de "Silicose engineuse" dont la symptomatologie est représentée uniquement par de l'asthme avec crises d'engor-pectoris. Ce malade a été traité jadis comme engineux (Fig. N°     ).



## C - Facteurs respiratoires de la Silicose

Ces facteurs constituent le cadre nosologique de la maladie. Nous les avons amplement décrits aux chapitres précédents. Le bilan respiratoire d'un silicosé résulte des examens cliniques, radiologiques, bronchoscopiques (1) et surtout de

(1) La bronchoscopie n'a rien montré de spécifique dans la silicose. L'arbre bronchique principal est normal.

l'examen fonctionnel pulmonaire.

À Ronchamp, nous pratiquons cet examen selon le schéma ci-après :

### Examen fonctionnel pulmonaire

I.- Tests pratiqués avec le Spiromètre A.C.E.G. Lepine

- 1° Capacité vitale
- 2° Débit expiratoire
- 3° Ventilation maxima

II - Test pratiqué avec le Respirator Plent

Temps de débit expiratoire maximum à pression constante (2 cms. d'eau).

III - Tests pratiqués avec le Spiromanomètre C.A.R.

- 1° Test Temps-Capacité vitale (pression constante de 8 mms de Hg.)
- 2° Pression maxima à l'inspiration (en mms de Hg.)
- 3° Pression maxima à l'expiration (en mms de Hg.)
- 4° Test de l'apnée à 40 mms de Hg.

## IV - Temps d'apnée

1° En inspiration forcée

2° En expiration forcée

## Conclusions :

Au cours de notre stage à la "Maison du Mineur à Vence" dans le service du Docteur Mattei, nous avons examiné les résultats des épreuves fonctionnelles de quelques grands champions sportifs. Nous donnons dans un tableau synoptique les résultats de leurs tests. Ceux-ci nous servent de termes de comparaison dans nos épreuves chez les silicosés :

	LAZARI- DES A.	ROBIC J.	RON- DEAUX R.	SAVONA A.	TEISSEI RE L.	VIETTO R.
-----						
Spiromètre A.C.E.G. Lepine:	:	:	:	:	:	:
1. Capacité vitale .....	5 l,100	3 l,800	4 l,500	6 l,200	6 l.	5 l.
2. Débit expiratoire ...	2 l,800	2 l,300	2 l,300	3 l,500	3 l.	2 l,500
3. Ventilation Mx = 15"	34 l.	39 l.	41 l.	51 l.	50 l.	
-----						
Respirator Plent	:	:	:	:	:	:
1. exp. Mx pression C <sup>te</sup>	50"	49"	50"	66"	59"	27"
-----						
Spiromètre C.A.R.	:	:	:	:	:	:
1. Capacité vitale (8 $\frac{Hg}{mm}$ )	30"=5l	:	:	:	:	24"=4l.
2. Pression Mx Insp.....	14	:	:	:	:	12
3. Pression Mx Exp. ....	15	:	:	:	:	13
4. Apnée 40 mm Hg .....	1'12"	:	:	:	:	27"
-----						
Temps d'apnée	:	:	:	:	:	:
1. Inspiration forcée ...	2' et +	1'32	45"	2'15"	47"	45"
2. Expiration forcée ...	31"	56"	32"	20"	22"	20"
-----						
Escebeu Master	:	:	:	:	:	:
Retour au calme	:	immédiat	immédiat	:	:	:
-----						

## X - ASPECTS CLINIQUES DE LA SILICOSE

Cette question présente moins d'intérêt que les autres du fait que le dernier mot n'est pas écrit sur cette affection.

On distingue :

Silicose simple  
 Silicose infectieuse  
 Silico-tuberculose  
 Silicose angineuse  
 Silicose retardée  
 Silicose aiguë  
 Silicose latente  
 etc .... etc .....

## XI - SILICOSE : MALADIE OU SYMPTOME ?

Que conclure au terme de cet examen ? La silicose, d'abord maladie pulmonaire, puis maladie cardiaque et sanguine, puis maladie nerveuse, déborde largement le cadre de la pathologie pulmonaire. Entité un moment bien définie, elle se joue de nos moyens d'investigations les plus puissants et rejoint le chapitre des grandes diathèses. Envisagée sous l'angle d'une blessure, puis d'une intoxication, puis d'une infection, elle n'est peut-être pas autre chose qu'un moment du cycle du silicium dans l'organisme. La maladie n'est peut être en définitive qu'un symptôme.

#### IV - LA SILICOSE MALADIE PROFESSIONNELLE

-----

Sous l'angle professionnel, la silicose nécessite l'examen des cinq problèmes suivants :

- A - Législation
- B - Diagnostic
- C - Evolution et Pronostic
- D - Prévention
- E - Thérapeutique
- F - Reclassement - Réadaptation

##### A - LEGISLATION

La loi du 2 août 1945 fait de la silicose une maladie professionnelle. Le décret d'application du 3 février 1946 crée dans chaque région géologique un corps de médecins spécialisés en matière de pneumoconiose (1).

- (1) Jean Magnin - Sur la prophylaxie de la silicose dans les mines - Arch. mal. Prof. T. 7  
n° 6 - 1946 - p.475

Au point de vue législatif, les lois et les décrets se succèdent et la question des pneumoconioses n'est pas encore réglée ..... On distingue plusieurs lois :

- Ordonnance n° 45.1724 - 2 août 1945

Journal Officiel 3 août 1945 - p. 4815-4820

relative aux réparations dues aux victimes de la Silicose considérée comme maladie professionnelle (1)

(1) Le Médecin d'Usine - oct. 1945  
pp. 53-58

- Loi n° 46-2426 - 30 octobre 1946

Journal Officiel n° 256 - 31 oct. 1946

sur la prévention et la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles (2)

(2) Le Médecin d'Usine - 9° Année  
N° 11 - Nov. 1947 - p.397

- Décret n° 46-2959 - 31 décembre 1946

Journal Officiel n° 1 - 1° janvier 1947

portent règlement d'administration publique pour l'application de la loi n° 46-2426 du 30 oct. 1946 sur la prévention et la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles (3)

(3) Le Médecin d'Usine - 10° année  
n° 1 - janv. 1948 - p. 25.

- Décret n° 47-2201 - 17 novembre 1947

fixent les dispositions spéciales d'application à la silicose professionnelle de la loi n° 46-2426 du 30 oct. 1946 sur la prévention et la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles (4)

(4) Le Médecin d'Usine - 10° année  
N° 2 - fév. 1948 - p. 71 -

Le décret du 17 novembre 1947 fixe les dispositions spéciales d'application à la silicose de la loi du 30 octobre 1946.

En particulier, il définit les questions suivantes :

Décret du 17 novembre 1947	Articles
Champ d'application du décret	1 - 2
Déclaration de la maladie	3 - 4
Enquête	8 - 9 - 10
Réadaptation fonctionnelle	13 - 17
Rééducation professionnelle	
Reclassement	
Réparation	5-6      11-12
Contestations	14 - 15
Frais expertise	16
Responsabilité	19

Nous ne pouvons nous étendre plus longuement sur cette question au sujet de laquelle le Journal Officiel fournit toutes les explications voulues.

## B - DIAGNOSTIC DE LA SILICOSE

En pathologie du travail, l'action prophylactique et thérapeutique repose sur le diagnostic de la lésion. C'est la raison pour laquelle nous avons placé ce chapitre dans la quatrième partie de notre étude. Sous l'angle professionnel, il faut distinguer :

1. Le diagnostic
2. Le diagnostic précoce
3. Le diagnostic différentiel
4. Le diagnostic médico-légal

### 1. Le diagnostic

Il est basé d'abord sur l'histoire professionnelle du malade, puis sur la clinique, le laboratoire, la radiologie, la physiologie. Inutile de revenir sur ces questions.

### 2. Le diagnostic précoce

On a cherché par tous les moyens à établir un diagnostic précoce de la maladie, mais aucun examen n'a répondu à cet espoir.

L'hémogramme n'a rien montré. La recherche de la silice dans les urines et la salive n'est pas probante. La radiographie ne discrimine pas le Stade I (classification Ronchamp) des scléroses ou des fibroses banales. L'étude du métabolisme, des lipides (Ronchamp), de l'expectoration ne procure pas davantage les éléments du diagnostic précoce.

Seule, aujourd'hui, la physiologie, par l'étude des épreuves fonctionnelles pulmonaires (1), peut espérer détecter les signes prémonitoires de la silicose (2)

(1) Test au CO<sup>2</sup> de Santenoise  
Epreuve de la Maxima

(2) Fortet - Mme Bouchart : valeur des renseignements fournis par les épreuves fonctionnelles pour le diagnostic de la Silicose - Le Médecin d'Usine - 10<sup>e</sup> année - n° 1 - janv.1948 - p. 3

### 3. Diagnostic différentiel

Si un ensemble d'éléments concourent à porter le diagnostic de Silicose, il faut avant de conclure étayer celui-ci et passer en revue toutes les causes d'erreurs, en un mot faire un diagnostic différentiel.

Il faut éviter de confondre la Silicose dans ses différents aspects avec un certain nombre de lésions pulmonaires. L'analyse critique doit être faite entre :

- Silicose et Tuberculose
- Silicose et Silico-Tuberculose
- Silicose et granulie froide
- Silicose et Stade pulmonaire des cardiaques
- Silicose et Asthme
- Silicose et Emphysème
- Silicose et Mycose pulmonaire
- Silicose et Cancer pulmonaire
- Silicose et Asbestose.



Le plus souvent le débat s'établit entre Silicose et Tuberculose. Feil donne le tableau suivant des caractères de différenciation des deux affections :

Feil	Pneumoconiose	Tuberculose
Hémoptyses	0	+
Fièvre	0	+
Pouls	normal	rapide
T.A.	élevée	basse
Dyspnée	importante	variable
Sueurs nocturnes	0	+
Poids	normal	baisse
Hémogramme	hémogl. G.R.	hémogl. G.R.
Coeur	hypert. coeur droit	atrophie

Au critérium défini par Feil, on peut ajouter l'étude de l'allergie locale et générale selon la technique de Noll (sédimentation - cuti - etc ).

#### 4 - Diagnostic médico-légal

Le diagnostic médico-légal a pour but de faire le bilan respiratoire du sujet considéré en vue de son changement d'emploi, en vue de l'établissement de son T.P.P.

A cet effet, nous utilisons les épreuves fonctionnelles pulmonaires, auxquelles nous ajoutons un test par aérosol réversible. Ces moyens nous permettent de faire le bilan de la

fonction respiratoire du malade considéré.

Voici la technique que nous utilisons à Ronchamp pour l'épreuve dite "Test de troubles respiratoires provoqués par aérosols réversibles". Nous soumettons le sujet à expirer à un aérosol d'acécoline (Lemette et Boïnot 2 cc.) et nous chronométrons le temps qui s'écoule jusqu'à l'apparition de la crise tussigène due à l'acécoline. Dès que celle-ci apparaît le sujet est soumis à un aérosol à base de théophylline Brunau à 3 % ou de Phenergan 2 cc. pendant 5 minutes. Suivant la durée pendant laquelle le sujet supporte l'aérosol d'acécoline, nous disons que le test est bon, moyen, mauvais :

Test aérosol réversible acécoline	
bon	1 minute.
moyen	30" à 60"
mauvais	moins de 30"

o

### C - EVOLUTION ET PRONOSTIC

La Silicose est une maladie évolutive, dont l'évolution est très variable et ne répond à aucun schéma. C'est une maladie à évolution progressive. La silicose ne rétrocede pas.

- A Ronchamp, nous avons constaté également qu'il n'y a pas

concordance entre l'évolution clinique et l'évolution radiologique. Si bien que du point de vue évolutif, il faut considérer :

- l'évolution clinique
- l'évolution radiologique

Et pour ces deux facteurs, discriminer encore le cas des sujets toujours exposés à la poussière, et celui des sujets soustraits à la poussière.

Sans pouvoir apporter encore des conclusions précises, nous examinons nos silicoés à la lumière de ces deux tableaux.

EVOLUTION CLINIQUE		
	Sujets exposés à la poussière	Sujets soustraits à la poussière
Stade I	évolution progressive	favorable
Stade II	évolution progressive	stationnaire
Stade III	aggravation	stationnaire
Stade IV	aggravation rapide	aggravation

EVOLUTION RADIOLOGIQUE		
	Sujets exposés à la poussière	Sujets soustraits à la poussière
Stade I	stationnaire	stationnaire
Stade II	stationnaire	stationnaire
Stade III	aggravation	aggravation
Stade IV	aggravation	aggravation

- Au point de vue pronostic, il faut tenir compte des facteurs tels que :

l'âge

l'infection : tuberculose

les complications

le stade radiographique

le temps de travail nocif.

Pronostic	
Stade I	15 ans
Stade II	survie 10 ans
Stade III	survie 5 ans
Stade IV	survie 2 ans 1/2

## D - PREVENTION DE LA SILICOSE

Dans un petit bassin houiller la prévention a une forme spéciale, elle est à l'ordre de l'univers local, c'est-à-dire réduite à sa plus simple expression.

Nous essayons depuis trois ans de créer une psychose "préventive". Depuis trois ans nous travaillons ce problème dans trois directions :

1. Prévention naturelle
2. Prévention mécanique
3. Prévention médicale

### 1. Prévention naturelle

Nous qualifions ainsi la prévention effectuée d'instinct par l'ouvrier lui-même. Cette prévention est le fruit de l'éducation du mineur. L'ouvrier apprend à respirer de façons différentes suivant qu'il se trouve dans une aire plus ou moins riche en poussière. Il sait que les coups de mines se font en fin de chantier. Il doit éviter tous les actes susceptibles d'augmenter la production de la poussière sur le lieu du travail. Il doit éviter de se coller le nez sur le marteau piqueur etc etc ....

Jadis, les vieux mineurs, à l'époque bénie du travail au pic, se préservaient de "l'asthme des mineurs" en chiquant. Il est difficile d'expliquer ce phénomène. Notons seulement que le tabac contient des vitamines catalyseurs importants de la

respiration cellulaire et que l'irritation du glosso-pharyngien excite le centre respiratoire.

## 2. Prévention mécanique

Ses efforts sont axés sur la lutte contre les poussières. Son action est collective ou individuelle.

### Collective\_:

granulométrie, injection d'eau, mouillage des couches, arrosage des déblais, stone dusting, ventilation prolongée etc etc .....

### Individuelle\_:

port du masque protecteur.

A Ronchamp, on fait de la ventilation et les ouvriers au rocher portent le masque. Nous utilisons le masque filtrant n° R.83 Rubsan des Etablissements Kremlin, 30 rue Amelot à Paris (1)

(1) Il existe 3 types de masques anti-poussières : masque à aduction d'air, masque filtrant, masque à surpression.

## 3. Prévention médicale

La prophylaxie médicale est basée sur des examens d'embauchage sévères, des visites périodiques fréquentes, des visites semestrielles, l'étude des chantiers. Nous avons parlé antérieurement des différents moyens d'examen utilisés à l'égard de la silicose. Inutile d'y revenir.

E - THERAPEUTIQUE DE LA SILICOSE

Il ne peut y avoir de thérapeutique spécifique des pneumoconioses (1), mais il peut y avoir plus qu'une simple

- (1) Dr Maulini - L'aérosolthérapie dans le bassin houiller de Ronchamp - Revue médicale Minière - 1948 - n° 3 - p. 17.

Dr Maulini - Traitement de la Silicose au bassin houiller de Ronchamp. Le Médecin d'Usine - 11<sup>e</sup> année - N° 2 - février 1949 - p. 92 -

thérapeutique symptomatique si on veut bien tenir compte de la trilogie constituant la maladie : poumons, coeur, bulbe. Partant de cette idée, nous envisageons actuellement la thérapeutique de nos malades de deux façons :

1. Traitement médical
2. Traitement kinésithérapique.

1. Traitement médical

Nous employons au traitement de la silicose plusieurs corps actifs en combinaison : le Fluorure de sodium, la Thiosinamine, le Soufre, l'acide succinique.

Fluorure de Sodium

Fluorure de Sodium .....	0,01
Vitamine B2 (ft jaune resp.) ...	0,0002
Hémoglobine (ft rouge resp.) ...	0,0001
Codéine .....	0,0005
Extrait Mou d'Eucalyptus .....	0,05
Théophylline .....	0,05

pour 1 pilule N°

Fluorure de Sodium .....	0,01
Vitamine B2 (ft jaune resp.) ....	0,0002
Hémoglobine (ft rouge resp.) ....	0,0002
Théophylline neutre .....	0,02
Solution saturée d'huile essen- tielle par contact .....	Q.S. 5 cc

pour 1 ampoule intra-veineuse

\*\*\*\*\*

Fluorure de Sodium .....	0,004
Vitamine B2 (ft jaune resp.) ....	0,0001
Hémoglobine (ft rouge resp.) ....	0,0001
Théophylline .....	0,01
Pantocaïne .....	0,01
Solution saturée d'huile essen- tielle par contact .....	Q.S. 2 cc

pour 1 ampoule intra-musculaire

\*\*\*\*\*

Fluorure de Sodium .....	0,1
Vitamine B2 .....	0,002
Hémoglobine .....	0,002
Théophylline .....	20 grs
Anisate Na .....	40 grs
Benzoate Na .....	10 grs
Glycérine .....	25 grs
Eau .....	1 litre

Solution pour aérosols en facons de 125-250 cc  
Ces formules ont été spécialisées sous le  
nom d'Aérococ.

\*\*\*\*\*

### Thiosinamine

Thiosinamine .....	0,02
Vitamine B2 (ft jaune resp.) ....	0,0002
Hémoglobine (ft rouge resp.) ....	0,0001
Codéine .....	0,0005
Extrait mou d'eucalyptus .....	0,05
Théophylline .....	0,05

pour une pilule N°



Thiosinamine .....	0,02
Vitamine B2 .....	0,0002
Hémoglobine .....	0,0002
Théophylline .....	0,02
Huiles essentielles .....	5 cc.

pour 1 ampoule injectable dans le muscle

\*\*\*\*\*

Thiosinamine .....	1,00
Copécaïne .....	0,05
Nébul-base q.s. ....	60 cc.

solution pour aérosols

\*\*\*\*\*

#### Soufre - Hyposulfites

Hyposulfite de soude .....	0,05
Hyposulfite de magnésie .....	0,05
Vitamine P2 .....	0,0002
Hémoglobine .....	0,0001
Codéine .....	0,0005
Extrait mou d'eucalyptus .....	0,05
Théophylline .....	0,05

pour 1 pilule N°

\*\*\*\*\*

Hyposulfite de soude .....	0,10
Hyposulfite de magnésie .....	0,10
Vitamine B2 .....	0,0002
Hémoglobine .....	0,0002
Théophylline .....	0,02
Soluté d'huiles essentielles ...	5 cc.

pour 1 ampoule injectable dans le muscle

\*\*\*\*\*

Hyposulfite de soude .....	1,00
Hyposulfite de magnésie .....	1,00
Copécaïne .....	0,05
Nébul-base q.s. ....	60 cc.

solution pour aérosols

\*\*\*\*\*

Acide succinique

Acide succinique .....	0,01
Hémérythrine .....	0,0001
Vitamine PP .....	0,0002
Vitamine C .....	0,0005
Diméthylxanthine .....	0,05
Codéïne .....	0,0005
Extrait mou eucalyptus .....	0,05
Colorant jaune q.s. ....	

pour 1 pilule

\*\*\*\*\*

Acide succinique .....	0,01
Hémérythrine .....	0,0001
Vitamine PP .....	0,0002
Vitamine C .....	0,0005
Diméthylxanthine neutre .....	0,01
Soluté d'huiles essentielles à saturation .....	3 cc.

pour 1 ampoule intra-veineuse ou intra-musculaire

\*\*\*\*\*

Acide succinique .....	0,01
Hémérythrine .....	0,002
Vitamine PP .....	0,001
Vitamine C .....	0,005
Diméthylxanthine .....	20 grs
Anisate Na .....	40 grs
Glycérine .....	25 grs
Eau .....	1 litre

A débiter en flacons de 125 cc et 250 cc.

\*\*\*\*\*

Ces formules ont été spécialisées  
sous le nom de "Succinyl".

## 2. Traitement kinésithérapique

"La vie commence sur une inspiration et finit sur une expiration" disait Tissié, tandis qu'au congrès de Montceau-les-Mines de septembre 1946 le Professeur Muller de Lille ajoutait : "Mon idée au point de vue thérapeutique et au point de vue de la récupération sociale du silicotique est basée sur le fait d'observations que l'homme apparaît physiologiquement comme ayant trop de poumon. Nous semblons avoir des zones pulmonaires inégalement actives au point de vue respiration. Peut-être est-ce là une des causes de répartition topographiques des lésions silicotiques dans le poumon cliniquement atteint.

"On assiste au fur et à mesure que les lésions évoluent à une diminution de la ventilation pulmonaire de ces sujets, à une inhibition progressive du territoire respiratoire. Il semble bien qu'on reculerait la limite de tolérance des lésions pneumoconiotiques et peut-être qu'on freinerait cette évolution si on maintenait l'entraînement respiratoire du sujet, en amenant en activité les zones pulmonaires jusque là en demi-sommeil. Peut-être est-ce ainsi qu'agissent dans une certaine mesure les méthodes thérapeutiques qui mettent en jeu le mécanisme respiratoire. L'expérience nous montrera ce que vaut peut-être cette mécano-thérapie pulmonaire".

J'ai assisté à des séances d'éducation respiratoire à la Maison du Mineur à VENGE (1) au printemps 1949. A mon retour

(1) Mattei - Perret - De la rééducation respiratoire chez les mineurs silicotiques.

à Ronchamp, j'ai mis au point un programme rationnel de rééducation respiratoire chez les silicosés avec le concours de Monsieur Bresson, moniteur de gymnastique à Joinville, d'après les renseignements fournis par Monsieur J.A. Deschamps, kinésithérapeute (2), Monsieur E.G. Blanchon, directeur départemental de la jeunesse et des sports (3) et Monsieur Plent, professeur d'éducation physique.

(2) J.A. Deschamps - Contribution à l'étude du mouvement respiratoire éducatif.  
Texte dactylographié - 7 pages -

(3) E.G. Blanchon - Traitement kinésithérapique des silicotiques - texte dactylographié - 8 pages -

Ce programme est simple. Il comporte deux temps. L'hiver, éducation de la respiration en chambre grâce au "respirator Plent"; l'été, éducation respiratoire en plein air.

Voici un schéma des séances de rééducation respiratoire exécutées en plein air, avec des vêtements légers et simples, pendant environ une heure.

## 1 - Partie respiratoire

-----

**BUTS** : Augmentation ventilation pulmonaire  
 Augmentation du débit cardiaque  
 Augmentation de l'hématose

**MOYENS** : Exercices physiques légers (marche)  
 Exercices respiratoires non forcés (repos)  
 Alternner les exercices.

**SCHEMA** : Exercices physiques  
 Mouvements respiratoires  
 Exercices physiques  
 Mouvements respiratoires  
 Exercices physiques  
 Mouvements respiratoires

**EPREUVE** : 15 minutes

1. Marche naturelle, allure moyenne en attitude correcte avec respiration.
2. Marche mains à la nuque avec respiration
3. Marche mains aux hanches avec respiration
4. Marche à l'indienne, tronc horizontal, jambes fléchies
5. Marche naturelle avec mouvements des bras
6. Marche naturelle avec mouvements des bras latéralement jusqu'à la verticale avec inspiration profonde.

10 minutes

1. Jeu des narines sans respirer
2. Jeu des narines avec respiration
3. Mouvement de station droite.

- a - Premier jeu mains à la nuque
- b - Deuxième jeu mains aux hanches
- c- Troisième jeu avec recul direct et rotation complète des épaules.

## 2 - Partie Rééducative

-----

**BUTS :** Amélioration fonctionnelle poumons + coeur + centre nerveux  
 Augmentation des diamètres thoraciques  
 Développement staturale du buste.

**MOYENS :** Education de la respiration nasale (Ailes du nez)  
 Assouplissement des articulations costo-vertébrales  
 Assouplissement des muscles inspireurs - expirateurs  
 Assouplissement du diaphragme  
 Assouplissement de la colonne vertébrale.

**SCHEMA :**

1. Exercice colonne vertébrale
2. " ceinture péluvienne
3. " ceinture scapulaire
4. " articulations costo-vert.
5. " diaphragme

**EPREUVE :** 15 minutes

1. Déroulement vertébral 5 fois
2. Flexions antéro-postérieures et latérales du bassin
3. Etirement cercles bras rotation des épaules
4. Flexions extension, rotations, circumductions tronc
5. Exercices diaphragmatiques en station debout.

10 minutes

1. Jambes écartées, mains aux hanches, flexion du tronc en avant + inspiration et expiration.
2. Jambes écartées, mains aux hanches, flexion du tronc en arrière (5 fois).
3. Assis - Assouplissement du tronc + flexion + inspiration + expiration (5 fois).
- 4.- Assis - Flexion du tronc avec mains aux hanches, inspiration + expiration (5 fois).

### 3. Partie Fonctionnelle

-----

- BUTS : Utilisation de la forme acquise  
Reprise de la confiance en soi
- MOYENS : Exercices utilitaires  
Jeux sportifs peu intenses à domination respiratoire
- SCHEMA : Exercices gymnastiques  
Exercice sportif  
Terminer par un jeu collectif
- EPREUVE : 5 minutes  
Ballon  
Lancer d'adresse

### 4. Partie apaisante

-----

- BUTS : Retour au calme fonctionnel  
Retour à la respiration normale.
- MOYENS : Marche rap'de  
Marche normale  
Marche lente  
Mouvements respiratoires  
Repos et Chant
- SCHEMA : Marche normale  
Marche lente avec exercices respiratoires  
Chanter ou siffler - cris
- EPREUVE : Marche lente, respiration + expiration  
Cris - chants -

Ces séances de culture physique respiratoire commencées avec les beaux jours apportent aux silicosés le réconfort d'une cure de soleil, d'une cure d'air, le témoignage de la sollicitude de leur médecin et un certain soulagement physique.

•

F - RECLASSEMENT - READAPTATION -

Nous considérons que la thérapeutique n'est pas tout et qu'il faut aussi envisager le reclassement et la réadaptation des silicosés lorsque l'état des lésions ne permet plus au mineur de continuer son métier. Alors il faut se souvenir qu'un mineur de fond est apte à tous les métiers, mais qu'il vaut mieux le diriger vers le métier qui fut celui de sa jeunesse ou de ses ancêtres, si la chose est possible.

•

• •



## Table des Matières

I - HISTORIQUE sur le Bassin Houiller de RONCHAMP .....	I
II - FACTEURS BIOSPHERIQUES DE LA SILICOSE .....	2
Facteurs Géologiques .....	2
Facteurs Mésologiques .....	13
Facteurs Humains .....	18
III - LA SILICOSE .....	19
Historique sur la Silicose à Ronchamp .....	19
Définition .....	20
Silicose Expérimentale .....	20
Anatomie Pathologique .....	23
Étiologie .....	27
Pathogénie .....	30
Symptométiologie .....	31
- Symptômes fonctionnels .....	32
- Symptômes radiologiques .....	33
- Symptômes cliniques .....	43
- Symptômes biologiques .....	44
Aspects cliniques de la Silicose à Ronchamp ....	48
Comportement de la trilogie : Bulbe, Coeur, Poumons .....	49
- Facteurs nerveux de la Silicose .....	49
- Facteurs cardiaques de la Silicose .....	56
- Facteurs respiratoires de la Silicose ....	58
Aspects cliniques de la Silicose .....	60
Silicose : Maladie ou symptôme ? .....	60
IV - LA SILICOSE - MALADIE PROFESSIONNELLE .....	61
Législation .....	61
Diagnostic .....	64
Evolution et Pronostic .....	67
Prévention .....	70
Thérapeutique .....	72
- Traitement médical .....	72
- Traitement Kinésithérapique .....	76
Reclassement - Réadaptation .....	81