

Poussières de cheveux, poils et plumes (brossiers, selliers, tapissiers, chapeliers, plumassiers).

Poussières de nacre de perle (nacriers).

II. *Pneumokonioses causées par des poussières d'origine végétale.* — Poussières de charbon : *anthracose physiologique* : fumées des lampes et des cheminées; *anthracose pathologique* : mineurs, charbonniers, mouleurs en cuivre, chauffeurs, employés de chemins de fer, fumistes, ramoneurs.

Poussières de tabac (*tabacosis* : ouvriers employés à la fabrication du tabac, au transvasement des cases du tabac chauffé, au séchage, au tamisage de la poudre fine).

Poussières de coton (*byssinosis*, de βύσσος, coton : batteurs, cardeurs et débourreurs de coton).

Poussières de lin et de chanvre (fileurs de lin, peigneurs de chanvre).

Poussières de bois (scieurs de bois, menuisiers, ébénistes, tourneurs).

Poussière de blé (batteurs en grange, vanneurs), de farine (meuniers, boulangers).

III. *Pneumokonioses causées par des poussières d'origine minérale.* — Poussières de fer (sidérose : tailleurs de limes, ouvriers se servant d'oxyde rouge de fer).

Poussières de silice (chalicose : il existe une chalicose physiologique; la chalicose pathologique s'observe chez les tailleurs de pierre, les cantonniers, chez les ouvriers porcelainiers (chalico-anthracose).

Poussières de fer et silices mélangées (sidéro-chalicose : aiguiseurs, tailleurs de meules, époinçeurs d'aiguilles).

Poussières d'acide phosphorique et de chaux (scories de déphosphoration). Leur inhalation serait capable de déterminer une pneumonie à scories<sup>(1)</sup>.

Poussières de silice et d'alumine mélangées (potiers).

Poussières de cinabre (ouvriers mineurs d'Almaden).

Poussières de sulfate de chaux (l'infiltration gypseuse, découverte par Albert Robin chez un ouvrier stuccateur<sup>(2)</sup>), a pour origine l'absorption de poussière de gypse par le poumon et l'intestin; elle frappe surtout les ganglions thoraciques et mésentériques; ceux-ci prennent alors l'aspect des ganglions calcifiés; l'analyse chimique, qui démontre la présence du sulfate de chaux, permettra de distinguer la maladie des stuccateurs, ou adéno-gypsose, des dégénérescences calcaires essentielles ou tuberculeuses).

De toutes ces variétés de pneumokonioses nous n'en étudierons que trois : 1<sup>o</sup> l'anthracose, de beaucoup la plus commune, que nous prendrons pour type d'étude; 2<sup>o</sup> la sidérose; 3<sup>o</sup> la chalicose. Nous laisserons de côté toutes les autres qui sont fort rares, ou encore mal connues.

Avant d'entrer en matière, énonçons deux lois qui dominent l'histoire de toutes les pneumokonioses : 1<sup>o</sup> des infiltrations pulvérentes, même considérables,

(1) D'après certains auteurs (GAUTRET, Le pneum. à scories; Th. Paris, 1899. — ALLIMONT, Rev. d'hyg., 1895), il s'agirait dans ces cas d'une variété particulière de pneumonie causée par l'action irritante, d'ordre à la fois mécanique et chimique, des scories de déphosphoration sur le parenchyme pulmonaire; mais la constatation dans la plupart des faits observés de micro-organismes pathogènes dans l'expectoration permet de se demander s'il y a là une entité morbide spéciale et si l'on n'est pas en présence de pneumonies banales dans lesquelles l'inhalation des poussières a seulement joué le rôle d'une cause prédisposante.

(2) A. ROBIN, Gaz. des hôp., 1892, n<sup>o</sup> 6.

peuvent exister sans produire de lésion (si ce n'est le simple dépôt pulvérulent), de trouble fonctionnel, de modification dans la santé générale; 2<sup>o</sup> mais, lorsque l'infiltration dépasse certaines limites, les voies respiratoires souffrent et il se produit des troubles fonctionnels qui dépendent de l'emphysème, de la sclérose pulmonaire, parfois de cavernes pulmonaires; ces lésions tuent ordinairement les malades en entraînant l'asthénie cardiaque.

## I

## ANTHRACOSE

I. *Anthracose physiologique.* — La plupart des poumons humains sont normalement marbrés de noir. Cet aspect est dû à la présence d'une substance infiltrée dans le parenchyme même de l'organe, substance qui a reçu le nom de *matière noire pulmonaire*. On sait aujourd'hui : 1<sup>o</sup> que cette matière noire n'est autre chose que du charbon; 2<sup>o</sup> que ce charbon est apporté dans le poumon avec l'air inspiré. Dans l'exercice de la vie civilisée, cette poussière de charbon provient de la combustion des matières qui servent soit au chauffage, soit à l'éclairage. La démonstration de ces deux points ressortira clairement de la description suivante.

A. *Distribution et caractères de la matière noire.* — L'anthracose augmente avec l'âge; nulle chez le nouveau-né, à peine appréciable chez l'enfant, la coloration du poumon commence à s'accuser chez l'adulte pour acquérir son maximum d'intensité chez le vieillard. Pearson a fait remarquer que les animaux domestiques n'ont pas les poumons noirs, ce qui tiendrait à deux causes : ils meurent jeunes; ils vivent en plein air. A plus forte raison en est-il ainsi chez les animaux sauvages.

La couleur noire existe dans les deux poumons; elle est plus prononcée au sommet et sur les bords antérieurs<sup>(1)</sup>. Au sommet, elle forme souvent des plaques au niveau desquelles il existe une dépression avec épaississement et froncement de la plèvre. Il est facile de voir, par un examen attentif, que la distribution est lobulaire. Certains lobules sont tout à fait noirs; d'autres restent pâles et privés de poussières.

Sur la plèvre diaphragmatique, autour du centre phrénique, on constate des taches et des lignes noires analogues à celles du poumon.

On rencontre aussi des amas de matière noire sur la plèvre pariétale, au niveau des bords des côtes. Si l'on examine ces amas, on voit qu'ils répondent à de petites houppes reliées à la plèvre par un mince pédicule. Ces petites houppes sont remplies de matière noire (Pitres). Il s'agit là de l'infiltration de petits organes qui contiennent un glomérule vasculaire et qu'on tend à considérer comme de petits appareils lymphatiques.

(1) D'après HANAU, dans les pneumokonioses, les poussières, quand elles sont peu abondantes, se fixent au sommet du poumon, de la même façon et pour les mêmes raisons que les bacilles de la tuberculose. Quand elles sont très abondantes, au contraire, elles gagnent les bases, car alors elles sont surtout transportées par le mucus bronchique qui obéit aux lois de la pesanteur (Zeitschr. f. klin. Med., t. XII).



La plèvre viscérale est aussi infiltrée de matière noire, surtout au niveau des espaces interlobulaires que l'antracose dessine nettement.

Enfin les ganglions bronchiques et les ganglions du médiastin sont infiltrés eux aussi, et souvent à un très haut degré, de matière noire.

Voici maintenant les résultats fournis par l'examen microscopique, tels que M. Carrieu les a fait connaître.

Si l'on examine à un faible grossissement une coupe de lobule pulmonaire, faite perpendiculairement à la direction de la bronche centrale, on voit que les dépôts de charbon se font dans deux régions bien distinctes : 1° d'abord à la périphérie vers les limites mêmes du lobule, plus apparentes qu'à l'état normal ; 2° ensuite vers le centre du lobule, autour de la bronche et des vaisseaux qui l'accompagnent. Enfin on aperçoit quelques taches noires de moindre importance disséminées dans la région intermédiaire ; nous y reviendrons plus loin.

On sait, depuis les recherches du professeur Grancher, que les lymphatiques du poumon sont spécialement distribués dans deux régions bien distinctes du lobule. Les uns, naissant dans les interstices du tissu conjonctif qui entoure la bronche intra-lobulaire et les vaisseaux satellites, forment le réseau central du lobule. Les autres suivent plutôt la direction des veines et se trouvent à la périphérie du lobule, dans le tissu conjonctif qui sépare les lobules entre eux. Or, c'est précisément dans ces deux régions que M. Carrieu a rencontré les amas charbonneux les plus considérables. On peut en conclure que les parcelles charbonneuses remplissent les vaisseaux lymphatiques.

Mais les canaux lymphatiques de ces deux régions du lobule ne sont pas complètement indépendants ; il y a entre eux des anastomoses qui font communiquer les lymphatiques centraux et les lymphatiques périphériques ; on trouve aussi des lymphatiques autour des conduits acineux, des canaux alvéolaires, et même dans les interstices des cloisons inter-alvéolaires. Les coupes de ces voies lymphatiques, remplies de grains noirs, vues à un faible grossissement, produisent les taches noires dont nous parlions plus haut. A un plus fort grossissement, on voit que ces canaux sont bourrés de leucocytes teintés de noir.

En dehors des voies lymphatiques, on peut trouver des grains noirs : 1° dans l'intérieur des cavités alvéolaires ; là, on les voit inclus dans les cellules épithéliales, et plus souvent encore renfermés dans des leucocytes libres dans l'alvéole (Carrieu) ; 2° enfin, quand le processus est avancé, on peut les trouver partout : Koschlakoff en a même rencontré dans l'intérieur des capsules des cartilages bronchiques.

Au point de vue *morphologique*, les particules charbonneuses apparaissent au microscope : 1° comme de fines granulations ; 2° ou comme des corpuscules anguleux, noirâtres, quelquefois percés de trous analogues à ceux qu'on rencontre sur les charbons provenant de la combustion de certaines plantes (Traube).

Au point de vue *chimique*, la matière noire a les caractères suivants : elle résiste à l'action prolongée, même à chaud, des acides minéraux, de la potasse et du chlore. Elle ne se dissout, comme le charbon, que lorsque, suivant la méthode de Millon, on fait intervenir l'acide sulfurique d'abord et qu'on ajoute ensuite peu à peu l'acide nitrique.

Les caractères que nous venons d'exposer permettent d'affirmer que la matière noire du poumon est formée de particules charbonneuses.

On a longtemps confondu les grains de charbon infiltrés dans le poumon avec des pigments de natures diverses et, en particulier, avec le pigment d'origine hématiche, trace d'un ancien processus inflammatoire (Monneret, Trousseau). Cependant la distinction est assez facile. Le pigment qui résulte de la destruction des globules rouges, celui par exemple qu'on trouve dans l'induration bruno-cardiaque, offre des teintes variées qui vont du rouge au jaune, à l'orangé, puis au vert et au brun presque noir. Quand il arrive à cette teinte brune, il est vrai qu'il acquiert plus de résistance aux acides concentrés, mais l'acide sulfurique finit toujours par le dissoudre.

Le pigment noir de l'impaludisme, qui dérive du pigment sanguin, est plus difficile à distinguer, car il peut résister plusieurs jours aux alcalis caustiques

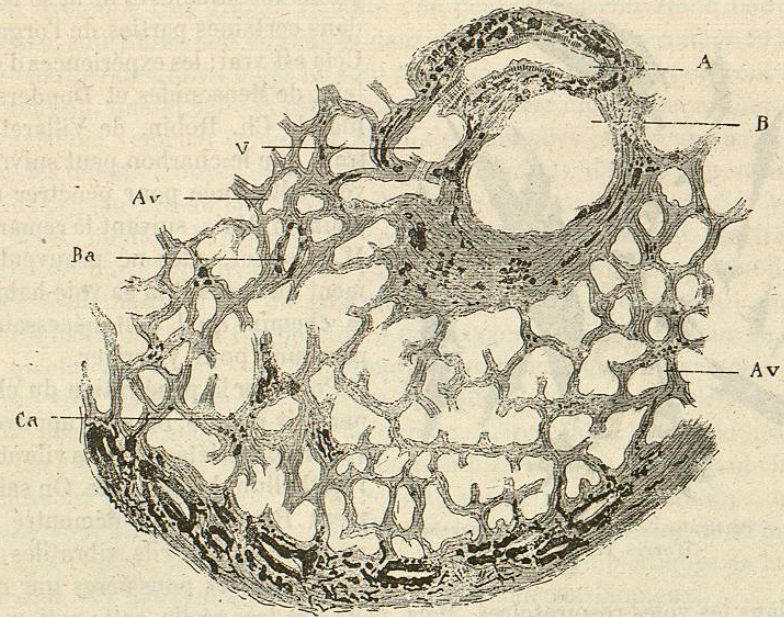


FIG. 6. — Coupe transversale d'un lobule pulmonaire au début de son envahissement par l'antracose. Gross. 28 diamètres (D'après Carrieu.)

B. Bronche centrale saine, sauf les dépôts charbonneux de sa tunique adventice épaissie. — A. Artère centrale ayant aussi de nombreux dépôts de charbon dans son adventice épaissie. — V. Vaisseau moins atteint. — Ba. Bronche acineuse avec quelques dépôts charbonneux. — Ca. Conduit alvéolaire déjà atteint. — Av. Parois alvéolaires saines. — La partie inférieure de la préparation, de forme convexe, représente de nombreux dépôts charbonneux dans le tissu conjonctif périphérique du lobule contenant les veines, les lymphatiques et ayant augmenté d'épaisseur.

(Frerichs) ; mais, en pareil cas, le poumon n'est jamais le seul organe pigmenté, et, d'autre part, les circonstances étiologiques sont très différentes.

Enfin le pigment mélanique vrai, en particulier celui des tumeurs mélaniques, se distingue en ce qu'il est soluble dans les acides concentrés et la potasse, et qu'il se décolore par l'action du chlore.

S'il fallait une preuve nouvelle de cette assertion que la matière noire n'est autre chose que du charbon, on la trouverait dans le cas de Traube. Dans les crachats et les poumons d'un porteur de charbon, on trouva des particules charbonneuses d'une forme spéciale, qui permettait d'en reconnaître l'origine. On sait que le bois des Conifères est composé de grandes cellules fusiformes qui, sur leurs deux faces opposées, présentent des dépressions au centre des-



quelles se voit un trou qui, pour quelques botanistes, est bouché par une fine membrane. Or, sur quelques-unes des particules de charbon trouvées dans les crachats, aussi bien que sur d'autres prises dans le magasin où avait travaillé le malade, on pouvait reconnaître la présence de ces séries de dépressions et de trous. Il s'agissait de charbon provenant du pin sylvestre.

*Voies d'introduction du charbon dans le poumon.* — Il paraît tout naturel d'admettre que les particules charbonneuses, en suspension dans l'atmosphère, pénètrent dans le poumon avec l'air inspiré. Mais cette manière de voir n'a pas été acceptée sans contradiction.

On a d'abord soutenu que les particules de charbon, introduites dans les voies digestives, peuvent perforer les parois intestinales et de là se répandre dans certaines parties de l'organisme. Cela est vrai; les expériences d'OEsterlein, de Mensonides et Donders, d'Orfila, de Ch. Robin, de Villaret, montrent que le charbon peut suivre cette voie détournée pour pénétrer dans le poumon. Mais, suivant la remarque de M. Charcot, elles ne prouvent nullement que ce soit là sa voie habituelle, le chemin qu'il doit nécessairement parcourir pour y arriver.



Fig. 7. — Particules de charbon dans les crachats. (D'après Traube.)

Pour nier la pénétration du charbon par l'air respiré, on s'est appuyé aussi sur les propriétés des cils vibratiles de l'épithélium bronchique. On sait comment Rindfleisch a démontré que le mouvement des cils vibratiles chasse au dehors les poussières qui ont pénétré dans les voies respiratoires. Mais, pour être très réelle, cette action est-elle toujours suffisante? Nullement. Des expériences le prouvent surabondamment. Knauff fait respirer des chiens dans une atmosphère enfumée à l'aide d'une lampe; au bout d'un certain temps, les chiens ont de l'anthracose et les seules parties atteintes par le charbon sont le poumon, les plèvres et les ganglions bronchiques. M. Charcot enferme des cochons d'Inde dans des sacs contenant soit de la poussière de charbon, soit de l'oxyde rouge de fer. Or, dans les cas où il s'est agi de charbon, on a pu retrouver le corps du délit, la poussière du charbon, enclavée dans les cellules de l'épithélium pulmonaire desquamé.

En définitive, on doit admettre que les poussières charbonneuses sont introduites dans le poumon par l'air inspiré.

Il semble que la pénétration se fait beaucoup mieux chez les sujets qui violent les lois de la physiologie en respirant par la bouche au lieu de respirer par le nez. C'est ainsi que les lésions naso-pharyngées, les végétations adénoïdes, constituent une cause prédisposante au développement de l'anthracose. Il est remarquable aussi, comme l'a montré M. Balzer, que, chez les trachéotomisés, les poumons deviennent noirs au bout de très peu de jours.

*Mécanisme de la pénétration dans le poumon des poussières charbonneuses apportées par l'air.* — Voici maintenant le mécanisme intime de la pénétration,

tel que le comprend M. Carrieu. Les poussières charbonneuses, introduites par inhalation dans les voies respiratoires, arrivent directement dans les alvéoles; elles ne se déposent pas sur les bronches, probablement en raison des cils vibratiles. Dans les alvéoles, on les retrouve, soit libres, soit incluses dans les cellules épithéliales ou dans des leucocytes. — C'est surtout dans les leucocytes qu'on les rencontre. Ces leucocytes n'ont pu venir dans l'alvéole que par diapédèse; là, ils s'emparent des grains charbonneux, faisant fonction, comme c'est leur coutume, d'agents de la salubrité chargés d'enlever les débris. Une fois en possession des grains noirs, ils rentrent dans le torrent lymphatique, où on les découvre par l'examen microscopique. Ils arrivent aussi jusqu'aux ganglions du hile. L'expérimentation a permis de constater (Claisse et Josué) que ce passage des particules charbonneuses dans les ganglions et de là dans le canal thoracique se faisait avec une très grande rapidité: on peut les y découvrir au bout d'une demi-heure, soit libres, soit englobées dans de grosses cellules rondes. Si les leucocytes chargés de grains noirs ne sont pas trop nombreux, ils pourront traverser le ganglion, quand celui-ci est perméable, pénétrer dans le canal thoracique, dans le système veineux, et donner lieu à des embolies charbonneuses, ce qui explique les dépôts trouvés dans le péritoine (Hillairet), dans le foie, la rate, les reins (Soyka), au niveau d'ulcères multiples de l'estomac (Le Bœuf et Vanderelde). Mais, bientôt, le passage de ces corps étrangers produit une irritation qui se traduit par l'hypertrophie du ganglion et amène son imperméabilité, les follicules sont masqués par de gros amas de charbon; il se produit une véritable thrombose des voies lymphatiques qui exagère — par la lenteur de l'élimination qu'elle détermine — l'imprégnation anthracosique du poumon. Alors les lésions vont rapidement progresser du côté du poumon et entrer dans une nouvelle phase: l'anthracose pathologique. L'hypothèse très séduisante de M. Carrieu est appuyée: 1° sur la distribution histologique du pigment charbonneux dans les lymphatiques; 2° sur ce fait, connu depuis longtemps, que les ganglions sont atteints d'anthracose dès les premières périodes de la maladie; 3° sur l'observation, faite par Pitres, que les houppes lymphatiques de la plèvre costale sont très hâtivement envahies par les dépôts charbonneux.

II. *Anthracose pathologique* — L'infiltration charbonneuse du poumon est longtemps compatible avec le fonctionnement régulier de cet organe. Mais la période de tolérance cesse dès que l'accumulation des poussières devient trop considérable. Alors des lésions se développent, et les sujets se mettent à tousser, à être oppressés et deviennent plus tard des cachectiques. Ainsi est constituée la *black phtisie* des auteurs anglais, la phtisie houillère étudiée par Riembault<sup>(1)</sup> et Crocq<sup>(2)</sup>, admise par Proust dans ces termes: « On doit admettre une affection qui, produite au début par l'accumulation de poussière de charbon, mérite bien le nom de phtisie charbonneuse quand le poumon se creuse de cavités... par la faute des noyaux charbonneux ».

Toutefois, les notions acquises actuellement sur le rôle des infections dans la pathogénie des bronchites et des inflammations, aiguës ou chroniques, du poumon autorisent à envisager d'une façon moins simpliste la pathogénie des pneumoconioses et de l'anthracose en particulier. Il est hors de doute que les sujets exposés habituellement à l'inhalation des poussières présentent très fréquem-

<sup>(1)</sup> RIEMBAULT, Encombrement charbonneux des mineurs de houille; *Bull. Acad. Médéc.*, 1881.

<sup>(2)</sup> CROCCQ, *Congrès d'hygiène et de démographie*, 1889.