

aussi mauvaise en Allemagne qu'en Angleterre, tant à cause d'une ventilation énergique qu'en raison de la grande quantité des matières grasses adhérentes aux chiffons, par suite des habitudes malpropres de la population. Quant à l'influence de la poussière provenant d'*engrais de fumier* ou des *routes*, sur la santé des ouvriers, elle est très atténuée par le travail au grand air. En revanche, ils sont beaucoup plus exposés aux maladies provoquées par le froid, la pluie et les changements de température.

B. — ACCIDENTS PULMONAIRES SUCCÉDANT A L'INHALATION DE VAPEURS OU DE GAZ IRRITANTS ET PROFESSIONS QUI LES PROVOQUENT

L'influence des gaz et des vapeurs se distingue de l'action des poussières par ce fait caractéristique que les symptômes les plus graves peuvent éclater dès le début. L'appareil respiratoire subit une action irritante, par exemple celle du chlore, de vapeurs nitreuses, sulfureuses et chlorhydriques. D'autre part, certains gaz peuvent attaquer l'économie tout entière et provoquer des symptômes d'empoisonnement. Nous suivons ces accidents généraux immédiatement graves, quelquefois brusquement mortels, au chapitre des *intoxications* et nous rechercherons seulement à présent quels sont les gaz et les vapeurs qui, agissant comme les poussières, provoquent des accidents locaux<sup>1</sup>.

Les vapeurs acides, les buées, les fumées, donnent lieu, dans certains cas, par leur absorption brusque, à des suffocations qui sont suivies de crachements de sang. Il est alors nécessaire de soustraire immédiatement l'ouvrier au milieu nuisible. Le catarrhe pulmonaire, aigu ou chronique, est très fréquent; l'emphysème lui succède souvent. On peut assister également à l'évolution de la pneumonie sous l'influence du chlore, de l'acide chlorhydrique, des vapeurs de chaux et d'ammoniaque. La phthisie se développe quelquefois à la suite de l'absorption du chlore, de la térébenthine, de la chaux et des vapeurs nitreuses et sulfureuses. Il s'est produit dans quelques cas de la gangrène pulmonaire. Ce fait a été signalé lors de la catastrophe qui a eu lieu, chez Fontaine, à la suite de l'explosion du picrate de potasse (Jaccoud).

<sup>1</sup> Nous devons une intéressante étude à M. J. Bouteiller, sur la résistance comparative des arbustes et des arbres plantés au voisinage des fabriques de produits chimiques. M. Bouteiller ne s'est pas contenté de prendre des renseignements à cet égard près des personnes les plus compétentes, mais il a fait sur ce sujet une série d'observations personnelles qu'il relate dans son travail.

1° *Vapeurs sulfureuses.* (Fabricants de chapeaux de paille. — Ouvriers blanchisseurs de soies, de laines et de plumes. — Ouvriers des chambres de plomb. — Tonneliers, etc. — Fabricants d'allumettes. — Affinage.)

On observe chez les *fabricants de chapeaux de paille*, soumis au dégagement de *vapeurs sulfureuses*, des accidents du côté des organes respiratoires. En outre, en brossant les chapeaux avec du chlorure de chaux et de la céruse, ils inhalent une poussière dont l'effet est également très nuisible. Les ouvriers qui *blanchissent* les *soies*, les *laines* et les *plumes*; les ouvriers des *chambres de plomb*, subissent des influences de même nature. Les accidents dus à l'inspiration de vapeurs sulfureuses s'observent également chez les *fabricants de mèches soufrées*, chez les *tonneliers*; enfin chez les fabricants d'allumettes, dont la profession exige quelques détails.

Le *soufrage* ou *trempage au soufre* favorise surtout l'inhalation poussiéreuse. Les presses, garnies et montées, sont apportées dans l'atelier et remises d'abord au trempé au soufre; celui-ci prend le châssis à deux mains et plonge les extrémités des tiges dans une chaudière de fer carrée, peu profonde, où se trouve le soufre maintenu en fusion à 125 ou 130 degrés. En entrant dans l'atelier des trempés et dans les salles qu'occupent les démonteuses de presses et les ouvrières mettant les allumettes en paquets ou en boîtes, on est frappé des émanations âcres ou irritantes qui s'en exhalent. Dès les premiers temps de leur arrivée dans la fabrique, les ouvriers dits ouvriers *chimiqueurs*, et surtout les femmes, éprouvent une perte plus ou moins complète de l'appétit, des maux d'estomac et de ventre. En même temps, on observe des céphalalgies, des étouffements et une toux fatigante qui revient par quinte. Les malaises, qui marquent le début du séjour dans la fabrique d'allumettes, sont quelquefois passagers et cèdent en grande partie à l'habitude. Cependant il n'est pas rare de voir persister une disposition très pénible à la toux, aux maux de gorge et d'estomac, aux coliques, disposition qui augmente pendant l'hiver, alors que le froid oblige à tenir les fenêtres fermées. Tardieu cite le fait du chef d'une de ces fabriques qui a dû quitter son appartement, le voisinage des magasins ayant provoqué chez sa femme de violents maux de gorge.

D'après Hirt, l'atmosphère ne renfermant que 1 à 4 pour 100 d'acide sulfureux ne peut déterminer de phénomènes morbides que chez des individus très susceptibles. Ces phénomènes consisteraient alors en toux, éternement et salivation. L'air contenant 5 à 7 pour 100 de ce gaz semblerait attaquer surtout les organes digestifs; il y aurait de l'anorexie, de la constipation; mais la proportion d'acide sulfureux s'élevant à

15 pour 100, tous les symptômes s'aggravent ; on verrait survenir les catarrhes chroniques des bronches, les pneumonies, les conjonctivites.

Le mot d'*affinage*, ou d'affinage des métaux précieux, est plus particulièrement réservé à un art qui a pour objet la préparation de l'or et de l'argent. Cette opération se fait en traitant l'alliage, dans des chaudières de platine, par l'acide sulfurique concentré à 66 degrés et bouillant. Elle donne lieu à un dégagement considérable de gaz acide sulfureux et à la formation de vapeurs d'acide sulfurique, dont la diffusion dans l'atmosphère présenterait de grands dangers. L'administration a imposé aux affineurs la condition expresse d'empêcher cette diffusion. Grâce à l'application de l'appareil de Darcet, les établissements d'affinage, qu'une ordonnance du 14 janvier 1815 avait placés dans la première classe, ont pu être rangés dans la deuxième classe des établissements insalubres.

2° Vapeurs nitreuses. (Joailliers. — Orfèvres. — Ouvriers des fabriques de nitro-benzine. — Dorure au trempé et dorure au mercure. — Décapage.)

Les joailliers, et surtout les orfèvres<sup>1</sup>, sont exposés à l'action des vapeurs hypoazotiques. Il en est de même des ouvriers des fabriques de nitro-benzine. Les ouvriers qui préparent la dorure au trempé et la dorure au mercure sont soumis à l'inspiration des vapeurs hypoazotiques<sup>2</sup>.

Dans le décapage<sup>3</sup>, le dérochage ou le ravivage, qui ont pour but de donner aux objets en cuivre, tels que bijoux, etc., que l'on prépare pour la dorure, un poli et une couleur plus claire, on passe le cuivre à l'acide nitrique ; de là un dégagement considérable de vapeurs nitreuses<sup>4</sup>.

Hirt fait observer que les divers milieux où se développent les vapeurs d'acide hypoazotique en contiennent rarement plus de 1 à 2 pour 100. A ce degré, on observe du coryza et du catarrhe chez les individus susceptibles. Si la proportion de gaz s'élève, il se développe des bronchites, de

<sup>1</sup> Quatre cinquièmes des orfèvres sont phthisiques. La vie moyenne ne dépasse pas chez eux quarante-quatre ans.

<sup>2</sup> Il y a quatre procédés de dorure : la dorure galvanique, la dorure sur bois, la dorure au mercure et la dorure au trempé. Les dorures au mercure et au trempé exposent à l'inhalation de vapeurs hypoazotiques. La dorure au mercure est, en outre, une cause d'intoxication mercurielle. Dans la dorure galvanique, les ouvriers sont exposés à l'action du cyanure de potassium nécessaire à la formation de bains alcalins dans lesquels les sels d'or doivent se dissoudre ; quant à la dorure sur bois, elle peut être une cause d'intoxication saturnine. Les doreurs sur bois, en effet, avant d'appliquer la feuille d'or, donnent des couches d'un vernis composé de céruse et de litharge.

<sup>3</sup> Chez les étameurs, le décapage produit également un dégagement de vapeurs nitreuses.

<sup>4</sup> Un ouvrier préparait du cirage en versant de l'acide nitrique sur du fer. La vapeur rutilante qui se dégage abondamment de la bonbonne contenant du fer remplit bientôt toute la salle. L'ouvrier continue son travail : l'oppression l'oblige bientôt à le cesser et une bronchite capillaire fort grave se déclara (*Archiv der Heilkunde*, t. XIX, p. 551).

l'emphysème ; des accès de suffocation se produisent. La pneumonie aiguë serait rarement observable comme conséquence de l'inhalation des vapeurs hypoazotiques ; au contraire, la pneumonie chronique et la phthisie seraient fréquentes. On n'observe aucun trouble de l'appareil digestif.

Pour obvier aux accidents résultant des émanations nitreuses, le conseil de salubrité a prescrit de tenir constamment à la disposition des ouvriers un flacon d'ammoniaque (Hillairet) ; de tenir en réserve dans l'atelier une certaine quantité de carbonate de chaux, afin de pouvoir saturer immédiatement les eaux acides qui pourraient être déversées sur le sol.

### 5° Ammoniaque.

La fabrication de l'ammoniaque, lorsqu'elle s'opère en grand avec les sels ammoniacaux, est rangée dans la troisième classe des établissements insalubres. En effet, une odeur irritante se produit à l'instant où la chaux est mise en contact avec le sulfate ou le chlorhydrate d'ammoniaque. Du gaz ammoniaque se dégage par les fentes, quand les appareils sont mal lutés. L'ammoniaque est également engendré par la putréfaction des matières organiques<sup>1</sup>. Les ouvriers qui préparent l'ammoniaque et le carbonate d'ammoniaque sont également exposés aux inhalations de ce gaz.

Les animaux ne peuvent supporter l'ammoniaque pur ; on peut arriver à leur faire respirer sans danger le mélange de 10 pour 100 d'ammoniaque et d'air, à la condition, toutefois, que l'oxygène s'y trouve en quantité suffisante.

Hirt cite un cas d'empoisonnement aigu par le gaz ammoniaque, observé par Castan chez un individu qui avait inspiré pendant près de dix minutes le gaz s'échappant d'un appareil Carré. Les principaux symptômes consistèrent en des phénomènes d'asphyxie avec serrement de la poitrine, sentiment de brûlure dans la gorge, spasme et contracture de la glotte, vomissements de matières séreuses, dépression, pâleur de la face, sueur à odeur ammoniacale, pouls petit et fréquent, transpiration normale, bouche et larynx rouges. Le malade guérit après quelques jours ; le huitième jour, il eut encore un accès de suffocation et répandait une légère odeur d'ammoniaque.

4° Chlore. (Ouvriers qui fabriquent le bichlorure de chaux. — Blanchisseurs de coton.)

Les ouvriers exposés à inspirer le chlore sont ceux qui fabriquent le chlorure de chaux et les blanchisseurs de coton. Ces derniers ont, en

<sup>1</sup> C'est la cause de la mitte que l'on observe sur les yeux des vidangeurs.

outre, à subir l'influence de vapeurs alcalines; l'humidité et la fumée qui se développent lors du flambage des tissus sont également nuisibles. La durée moyenne de la vie chez les blanchisseurs de coton est de 56 à 58 ans. Quant aux ouvriers qui fabriquent le *chlorure de chaux*, ils sont soumis à l'inspiration nocive du chlore, en même temps qu'aux effets des poussières calcaires et d'autres poussières diverses. Si l'air ne contient que 1/2 pour 100 de chlore, l'action sera à peu près nulle; mais les expériences sur des animaux ont démontré que 20 pour 100 de ce gaz répandu dans l'atmosphère provoquent des laryngites, des bronchites, des pneumonies. Il se produit de la toux, des hémoptysies, des accès de suffocation et la mort arrive rapidement.

5° *Acide chlorhydrique.* — (Ouvriers qui fabriquent la soude et le sulfate de soude.)

Ce gaz se développe pendant la fabrication de la soude et du sulfate de soude. Il est rarement inspiré pur, à moins de fuites des tuyaux de dégagement. Une légère proportion de ce gaz peut d'ailleurs être supportée facilement.

6° *Prophylaxie.* — Méthodes de fumivorité.

La production de gaz odorants, infects, dans certaines industries insalubres, comme les papeteries, les potasseries, les fabriques de corps gras, de noir animal, de révivification de soude, d'incinération des lessives alcalines, etc., est quelquefois assez prononcée pour agir, même à de grandes distances, sur les organes respiratoires et déterminer un sentiment de suffocation. Aussi est-il très important d'arriver à les détruire complètement<sup>4</sup>. Mais la destruction de la fumée dans les usines a été jusqu'ici à peine praticable, excepté dans les petits foyers, où au moyen d'un appareil bien conduit le chauffeur peut obtenir un effet à peu près constant. Aussi les règlements de police sanitaire, imposant à toute usine l'obligation de brûler la fumée de ses machines, sont pour ainsi dire tombés en désuétude à la suite des mécomptes constatés avec tous les appareils.

Le nombre des appareils fumivores expérimentés, tant en Angleterre qu'en France et en Allemagne, est considérable: en Angleterre, on n'en comptait pas moins de 150 il y a quelques années. Mais la plupart n'étaient que des inventions irrationnelles plus propres à retarder la solution du problème qu'à la faire trouver. Les inventeurs, peu versés dans les connaissances chimiques, paraissaient pour la plupart ignorer que, pour

<sup>4</sup> Voy. Rabot, *Conseil d'hygiène et de salubrité du département de Seine-et-Oise*. 1872-1875.

obtenir la fumivorité, il suffit d'enlever au gaz des fourneaux l'excès des matières charbonneuses qu'ils contiennent. Ces excès tenant uniquement à une combustion incomplète, tous les appareils fumivores, si variés qu'ils soient dans leur construction et leurs applications, doivent satisfaire à cette condition unique de donner une combustion complète. Or, pour réaliser cette condition, les dispositions les plus simples seront les meilleures, pourvu que les gaz provenant du foyer soient mis en présence d'une quantité d'air suffisante et à une température convenable, ne variant que dans des limites étroites.

Ces conditions ont été réalisées, pour trois types de grandes usines, par des appareils dont les dispositions étaient commandées par la nature des opérations à effectuer. Ces appareils sont :

1° Les fours *Siemens*, dans lesquels la fumivorité est obtenue au moyen d'un artifice consistant à distiller le combustible pour chauffer au moyen des gaz qui, dans le foyer, au contact de l'air, sont transformés complètement en oxyde de carbone et hydrogène carboné. A mesure que la température s'élève, l'oxyde de carbone et l'hydrogène carboné sont eux-mêmes brûlés et les gaz rejetés par la cheminée sont absolument incolores.

2° Les fours à puddler de Johnson, dans lesquels les gaz sont ramenés sous la chaudière d'où un tuyau commun les amène dans une cheminée d'appel. Une prise d'air, de dimension calculée, existe à un demi-mètre du four sur le tuyau de sortie et un registre, placé à l'entrée de la chambre ménagée sous la chaudière, permet de régler à volonté le tirage et la combustion des gaz.

3° Les fours à poteries de Doulton, dans lesquels l'air arrive à travers une cloison en briques réfractaires placée sur la voûte de chaque foyer. L'air est ainsi porté à une haute température avant de rencontrer les gaz de la houille, avec lesquels il se mélange et qu'il brûle complètement.

Mais ces constructions, spéciales pour chaque genre d'industrie, ne sont pas applicables dans d'autres conditions. Dans les foyers des machines fixes, où l'on peut modifier à volonté l'arrangement du fourneau, on a bien vite reconnu qu'aucun type n'est exclusivement fumivore, mais que la destruction de la fumée dépend de l'observation des principes suivants :

1° Avoir sur la grille une épaisseur de charbon de 10 à 15 centimètres au plus.

2° Éviter tout ce qui peut abaisser la température du foyer et pourrait favoriser la brusque formation d'une trop grande quantité de gaz froids.

3° Introduire de l'air supplémentaire dans la zone de combustion.

Ces conditions semblent faciles à remplir et cependant elles donnent lieu dans l'industrie à des tâtonnements, à des recherches continuelles et rencontrent des difficultés qu'on ne peut souvent vaincre d'une manière complète. Lorsqu'on n'a que des traces de matière charbonneuse, venant directement du foyer, à faire disparaître, on peut se contenter et l'on se contente en effet d'un à peu près, c'est-à-dire qu'au lieu de fumée noire couvrant tout le voisinage de flocons fuligineux, on aura une fumée brune plus ou moins transparente. Mais si les gaz produits ne viennent pas du foyer; s'ils sont le résultat du traitement de matières organiques; s'ils sont odorants, désagréables, il y a nécessité d'arriver à leur destruction complète; alors la difficulté est plus grande et jusqu'ici tous les moyens employés donnaient des résultats peu favorables.

Ces conditions d'insalubrité ne sont inhérentes généralement qu'à de grandes usines. M. Rabot a trouvé, pour les cas difficiles, une nouvelle méthode qui, expérimentée à la papeterie d'Essonnes, a donné les résultats les plus satisfaisants. Les expériences que M. Rabot avait faites sur les produits de la combustion des matières organiques lui avaient fait voir que les gaz les plus odorants et les plus désagréables ne peuvent être absorbés par condensation dans l'eau. L'eau n'absorbe en effet que les gaz ou vapeurs conden-

sables et qui en général se condenseraient par refroidissement : ce sont surtout les composés à types moléculaires fixes et bien définis : tels sont les acides, l'ammoniaque et quelques-uns de ses dérivés, amylamine, méthylamine, etc. Chaque fois que la combustion donne lieu à des hydrocarbures à molécule plus condensée, hydrogènes carbonés, hydrures de carbone (du type  $(C_n^2, H_n^2 + n)$ ), dans la composition desquels le phosphore, le soufre, le sélénium, peuvent intervenir, on a des dégagements très odorants, infects, tout à fait incoercibles par les condensateurs, qui, dans ce cas, retiennent seulement des traces de goudron et de matières bitumineuses.

L'analyse des gaz nuisibles, dégagés par les usines et répandus dans l'atmosphère, est donc indispensable, si l'on veut arriver à leur destruction : cela revient à dire que pour réagir sur une matière il faut commencer par l'étudier. C'est ce qu'a fait M. Rabot, afin d'appliquer aux uns les moyens bien connus de condensation et de chercher le moyen de brûler les autres. Or, il a reconnu que les gaz qui doivent être brûlés sont de deux sortes : les uns sont combustibles par eux-mêmes, et il suffit, pour les faire disparaître, de les faire arriver dans le foyer avant de les rejeter dans la cheminée d'appel ; les autres, non combustibles par eux-mêmes, ne peuvent être brûlés par leur simple passage dans un foyer, à quelque température que ce soit. Pour les détruire, ou les transformer en composés inoffensifs et exempts d'odeur désagréable, il faut les mélanger aussi intimement que possible avec de l'oxygène en excès, c'est-à-dire avec de l'air. Ils doivent donc, dans le parcours qu'ils auront à faire avant d'arriver à la chambre de combustion, rencontrer des prises d'air agissant, autant que possible, de manière à briser le courant de gaz pour s'y mélanger complètement.

C'est sur ces données, et en tenant compte de la quantité approximative de gaz produite dans un temps donné, de la composition de ces gaz, ainsi que de la vitesse de leur courant, que M. Rabot a fait construire, à la papeterie d'Essonnes, un appareil que l'espace dont nous disposons ne nous permet pas de décrire, mais qui a marché dès le début et continue à marcher maintenant avec le succès le plus complet. La combustion des gaz, pour laquelle la température rouge est indispensable, se produit ainsi *sans aucune dépense de combustible* auxiliaire, par le seul fait du mélange interne des gaz et de l'air, *en proportion voulue*, dans un milieu qui n'abaisse pas leur température et ne peut que la régulariser. Ces dispositions ont pour effet de détruire la fumée en même temps que l'odeur désagréable et insalubre qui se dégage de la cheminée de fours Porion ordinaires et autres. Elles peuvent s'appliquer à toutes les industries qui, par l'action du feu sur les matières organiques, produisent des masses de gaz insalubres. La destruction des gaz dans la chambre de combustion est due bien moins à la température des gaz eux-mêmes qu'à celle qui se produit par leur combinaison avec l'oxygène de l'air.

#### CHAPITRE VI

##### TROUBLES PROFESSIONNELS DU CÔTÉ DES APPAREILS CIRCULATOIRE, DIGESTIF, NERVEUX, GÉNITO-URINAIRE ET PROFESSIONS QUI LES PROVOQUENT

La plupart des accidents provoqués du côté de ces appareils par un travail professionnel quelconque seront étudiés dans le chapitre consacré aux *professions qui agissent par intoxication*. On ne saurait en effet, sans danger, dissocier les divers symptômes d'un empoisonnement et fractionner ainsi une étude d'ensemble.

Nous remarquerons toutefois, au point de vue des atteintes que peut re-

cevoir l'appareil *circulatoire*, que les professions exigeant un déploiement de forces considérable, entraînant un effort répété, provoquent souvent des affections du cœur. Ce fait a été signalé chez les *boulangers*, les *batteurs de métaux* (Shann, Halfort). La station verticale a été considérée comme pouvant devenir la cause de varices. Les professions *sédentaires* occasionnent un ralentissement de la circulation abdominale : de là des congestions du côté du foie, de l'estomac et des intestins, et, par suite, des troubles digestifs, de la dyspepsie, de la constipation, des hémorroïdes.

La plupart des accidents de l'appareil *nerveux* sont la conséquence des phénomènes d'intoxication. Quelquefois, cependant, ils résultent d'une action en quelque sorte mécanique. Ainsi chez les ouvriers des *hauts fourneaux*, les *forgerons* et les *verriers*, l'inflammation de l'encéphale et de ses enveloppes a pu être rapportée à l'action intense du calorique. Une telle action continue peut devenir, par le passage brusque d'une chaleur très vive au froid, la cause de néphrites et d'albumineries aiguës.

Melchiori a observé les fâcheuses conséquences de l'attitude sur la grossesse chez les *dévideuses de cocons*. Gubian avait déjà remarqué que des obliquités du bassin pouvaient résulter de telles attitudes contractées dès le jeune âge. Melchiori a observé également des troubles de la menstruation, soit qu'elle fût trop abondante, ou que les époques en fussent trop rapprochées. Il a signalé également des avortements et des accouchements prématurés. Nous verrons, au chapitre des intoxications, l'influence désastreuse de certains agents sur le produit de la conception (plomb, mercure). Kostial a constaté chez les femmes employées aux *fabriques de cigares* des avortements ; d'après lui, le lait de ces ouvrières nourrices a une odeur de tabac très prononcée.

#### CHAPITRE VII

##### TROUBLES PROFESSIONNELS DU CÔTÉ DE L'ORGANE DE LA VISION ET PROFESSIONS QUI LES PROVOQUENT. INFLUENCE DE L'ÉCOLE SUR LA VUE. HYGIÈNE SCOLAIRE.

BIBLIOGRAPHIE. — RIANT. *L'hygiène et l'éducation dans les internats*. Paris, 1877. — *Myopie acquise : Traités classiques des maladies des yeux*. — H. COHN. *Examen dioptrique des yeux de dix mille écoliers*, in Congrès ophthalm. d'Heidelberg, 1865. — GIRAUD-TEULON. *Du mécanisme de la production et du développement du staphylôme postérieur*, etc., in *Annales d'ocul.*, 1866. — ERISMAN. *Recherches sur les yeux de 4,558 écoliers*, in *Archiv für Ophthalm.*, 1871. — MACKLAKOFF. *Traité confirmatif du précédent*, in *Mémoires de la Société de physique médicale de Moscou*, 1871. — M. R. LIEBREICH. *L'école et son influence sur la*