CHAPITRE X

HYGIÈNE INDUSTRIELLE

L'hygiène industrielle est, aujourd'hui, intimement liée aux problèmes sociaux les plus ardus. C'est au nom de l'hygiène, en évoquant les lois biologiques, que l'on peut réclamer une suite de réformes dans le travail des fabriques; la plupart des industries, on pourrait dire presque toutes les industries, sont insalubres, écrivait Ch. de Freyginer en 1870. Toutes, en effet, présentent des dangers : les progrès incessants de l'industrie, s'ils tendent d'apporter des modifications heureuses dans le travail lui-même, dans la suppression de certaines manipulations dangereuses, etc., ont amené, d'autre part, une évolution dans le monde des travailleurs : centralisation des ouvriers et des ouvrières dans des usines — casernes; travail ininterrompu de jour et de nuit pour utiliser le capital immobilisé dans le matériel; substitution du travail mécanique au travail manuel. Toutes ces causes ont amené des perturbations profondes et c'est ici, surtout, que l'intervention de l'État s'impose.

Chaque industrie a son hygiène spéciale. Nous ne pouvons indiquer qu'à grands traits les conditions essentielles dans lesquelles on doit chercher à mettre l'ouvrier.

§ 1. — VENTILATION

Nous n'insisterons pas ici sur la ventilation des ateliers ordinaires, c'est-à-dire des industries qui n'entraînent pas un dégagement de vapeurs, de poussières ou de calories excessives. Les appareils d'aération dans ce cas n'ont rien de spécial au monde industriel; vastes baies d'éclairage et d'aération, appel d'air par

cheminée d'appel, dont on peut accélérer le tirage, soit en placant un brûleur dans l'intérieur, soit en chauffant au moyen de conduits de vapeur la partie supérieure, ou encore par un jet de vapeur emprunté aux chaudières des appareils moteurs. Mais dans les industries spéciales il faut recourir aux ventilateurs mécaniques. Le tarare ordinaire qui sert dans les moulins à farine au nettoyage des grains est un bon appareil, demandant une très faible quantité de force motrice.

Les ventilateurs de Combes, de Glepin, de Letoret, de Motte, de Decoster, de Desaguille, etc., sont des tarares plus ou moins modifiés.

Ils sont tous formés d'ailes planes ou courbes, en nombre variable, tournant rapidement dans un tambour aspirateur.

Ils agissent tous par appel mécanique. Le ventilateur hélicordal de Geneste et Herscher fonctionne d'une manière analogue.

Quand on dispose d'une force motrice suffisante, et quand la ventilation doit être énergique, on a recours alors aux machines soufflantes proprement dites.

Les ventilateurs mécaniques, agissant par le seul refoulement sont rarement employés; l'hôpital Lariboisière, le théâtre de la Monnaie à Bruxelles, la salle de l'Opéra à Vienne, sont munis de machines puissantes destinées à injecter de l'air, mais dans tous ces établissements l'appel fonctionne à gauche, lorsque la propulsion fonctionne à droite. En réalité, les ventilateurs mécaniques par refoulement ne donnent pas un rendement en rapport avec le prix élevé de leur établissement, cependant ils deviennent indispensables dans certaines industries, notamment dans celles qui produisent des poussières lourdes ou des gaz toxiques, qu'il importe d'évacuer per descensum, pour qu'ils ne pénètrent pas dans les voies respiratoires.

Dans un certain nombre d'industries, les ouvriers sont exposés à des chaleurs extrêmes, soit que le calorique frappe par action directe, par réverbération, tel est le cas des verriers, des lamineurs, des boulangers; soit encore que l'atmosphère soit elle-même très chaude, comme les raffineurs de sucre, les chauffeurs de navires, les ouvriers employés au gazage du coton.

Pour tous, les refroidissements sont surtout à redouter, et il est utile de ménager des locaux de transition, où ils peuvent sé-

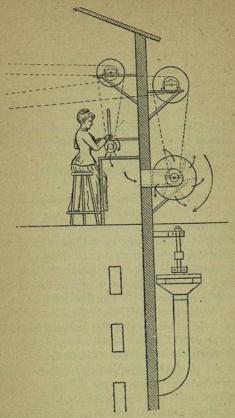


Fig. 64. — Aspirateur de poussières industrielles.

journer quelque temps avant de gagner le dehors. Les ouvriers de la première catégorie, contrairement à ce qui se passe habituellement, ne devraient jamais travailler le torse nu, mais toujours, au contraire, revêtus d'un vêtement léger capable de modérer l'action directe des rayons caloriques et chimiques. Chez tous, on doit exiger une minutieuse propreté; des bains, ou tout au moins des douches savonneuses fréquentes. On conçoit combien il est important d'assurer le bon fonctionnement de la peau, organe essentiel de résistance contre la chaleur, et par ses rayonnements, et surtout par l'évaporation intense dont elle est le siège.

Les industries qui exposent les ouvriers à de basses températures ne sont pas nombreuses. En réalité, les seuls travailleurs ayant réellement à souffrir du froid, sont ceux qui sont employés à la fabrication et à la livraison de la glace artificielle, et à la manipulation des substances animales conservées par la réfrigération. Les autres victimes classiques du froid (débardeurs, boyautiers, tisserands, blanchisseuses, tanneurs, briquetiers, etc.), seraient l'objet d'une désignation plus exacte, si, à l'exemple de Becquerel, on les appelait « ouvriers des professions hygrométriques ».

Toutefois l'emploi récent de puissantes machines frigorifiques pour la conservation des denrées alimentaires a bien augmenté le nombre des ouvriers employés, et surtout, on atteint aujourd'hui des froids plus intenses qu'autrefois (—24°). Quelques précautions hygiéniques simples, et l'établissement de chambres de transition suffisent d'ailleurs.

§ 2. — Accidents de l'industrie

En dehors des actions délétères que certaines industries exercent sur les ouvriers, il faut tenir compte encore des accidents nombreux qui peuvent les frapper.

La transformation incessante du matériel industriel, l'emploi des machines-outils, nécessitent des transmissions de plus en plus multipliées; en outre, la puissance motrice qui prend aujourd'hui une importance énorme, et la tendance universelle de centraliser les ouvriers dans les grandes usines font que les accidents prennent souvent les proportions d'une catastrophe épouvantable.

Parmi les accidents arrivés, un grand nombre, 60 p. 100, sont dus à des dérogations aux règlements, ou à des maladresses et des imprudences. On ne peut modifier la nature humaine et il y aura toujours des étourdis et des insouciants. Mais l'application stricte des règlements tutélaires, une surveillance incessante et une répression énergique peuvent, sans conteste, diminuer le taux des accidents. Nous diviserons ceux-ci en plusieurs groupes, en indiquant pour chacun d'eux, très sommairement, les mesures préconisées ou ordonnées pour les éviter.

1º Accidents de machines. — Arrachement par les organes de transmission : courroies des arbres, engrenages, plaies par scies mécaniques, peignes de filature, etc.

Les accidents dus aux engrenages sont fréquents. En France, l'article 14 de la loi du 2 novembre 1892, confirmée par la loi du 12 juin 1893, porte, en son deuxième paragraphe :

« Dans tout établissement contenant des appareils mécaniques les engrenages seront séparés des ouvriers de telle manière que l'approche n'en soit possible que pour les besoins du service. »

La protection des engrenages se fait de plusieurs façons. Parfois on se borne à couvrir le point d'engrènement des roues,
au moyen d'un morceau de tôle; l'inspecteur peut, à la rigueur,
s'en contenter. Ce qui vaut mieux, c'est d'entourer complètement les roues dentées. Les enveloppes isolantes peuvent être
en bois, en métal plein ou en treillage métallique, cela importe
peu; ce qui est essentiel, c'est que les vides, ménagés pour voir
fonctionner les engrenages ou pour les graisser, ne soient pas trop
larges. Il faudrait, en outre, que les couvre-engrenages fussent
disposés d'une façon telle, qu'on ne pût les enlever pendant que
la machine est en marche, et en même temps que la machine
ne puisse fonctionner, tant que l'appareil n'est pas en place.

Les courroies, câbles, lanières, cordes, chaînes et autres organes de transmission semblables, susceptibles d'entraîner les travailleurs par leurs vêtements, de les saisir et de les mutiler au contact des arbres ou des poulies, méritent bien de figurer sur la liste des organes dangereux dont l'isolement est imposé par l'article 12 de la loi du 12 juin 1893. En effet, de

tous les accidents dus aux transmissions, ceux, que causent le défaut de protection des courroies ou leur maniement inconsidéré, sont les plus fréquents. Il faut donc exiger impérieusement, que toutes les parties accessibles des courroies soient engainées solidement.

Les accidents par les scies, et surtout par les scies circulaires, sont très nombreux. La loi française interdit l'emploi des enfants. Mais il n'existe, malheureusement, aucun appareil de protection, pouvant s'appliquer à tous les travaux faits avec ces outils.

2º Accidents par les explosions de chaudières. — Toutes les chaudières à vapeur doivent être essayées par pressions hydrauliques et poinçonnées par les ingénieurs de l'État, avant d'être mises en service. Mais le décret du 1ºr mai 1880 est insuffisant, car il n'implique pas une surveillance et un contrôle des machines une fois en service. L'Association des propriétaires des appareils à vapeur a remédié à cette lacune législative, en organisant un service d'inspecteurs privés, et cette utile institution a déjà fait diminuer le nombre des explosions. Le danger réside dans l'incrustation des chaudières, dans la négligence du chauffeur qui ne surveille pas l'alimentation et, quelquefois même, qui consciemment pousse la pression au delà du nombre de kilogrammes autorisés. L'emploi des plaques obturatrices lusibles à une température donnée, correspondant à un certain nombre d'atmosphères, est à peu près impraticable.

La machine à vapeur devrait toujours être isolée du corps du bâtiment principal et à une distance d'autant plus grande que sa force est plus forte. En outre, l'entrée de la machinerie doit être interdite à toute personne étrangère à ce service spécial. Les locomobiles agricoles, mal entretenues, mises entre des mains inexpérimentées donnent une proportion d'explosions considérables, 1 p. 1.500 machines.

3º Accidents par courants électriques. — L'emploi de plus en plus fréquent des courants à haute tension dans l'industrie électrique multiplie les dangers d'électrocution.

Bien qu'il y ait encore beaucoup d'incertitudes sur les conditions requises pour qu'un contact électrique puisse produire des accidents mortels ou simplement graves, on peut poser en principe que tout conducteur, dans lequel passe un courant continu de 600 volts, ou un courant alternatif de 420 volts efficaces, est dangereux. D'après Galimard, les courants continus n'amèneraient la paralysie du cœur chez l'homme qu'avec 4500 volts, alors que 500 suffisent pour le cheval et 70 pour le chien. Et même, en ce qui concerne les courants alternatifs, il y a lieu de redouter encore des courants de potentiel beaucoup plus faibles, de 25 volts par exemple, si les périodes sont comprises entre 40 et 450 à la seconde.

On voit qu'il n'est point question d'ampères. C'est qu'en réalité, la quantité d'électricité ne joue dans les accidents qu'un rôle négligeable, c'est l'énergie électrique qui est le seul facteur à considérer (Prévost et Batelli).

Les conducteurs électriques installés dans les maisons particulières, exposés à des contacts incessants, doivent être traversés par des courants à très faible tension. Des transformateurs posés à l'entrée du courant permettent d'abaisser le voltage.

Contre les accidents dus aux courants, D'ARSONVAL, partant de cette idée, qu'il s'agit surtout d'une inhibition des centres respiratoires, conseille de pratiquer la respiration artificielle. L'expérience a, du reste, confirmé cette idée, il existe un certain nombre de cas, où les manœuvres de respiration artificielle, ont permis de sauver les individus, même quand l'action du courant avait été prolongée.

4º Accidents par explosion du grisou. — Les coups de grisou, par le nombre souvent considérable de victimes qu'ils font à la fois, déterminent toujours une émotion terrible et légitime, et cependant les autres accidents qui frappent les mineurs : incendie, éboulement, etc., font plus de victimes annuellement que le grisou. Sur 4.000 mineurs tués dans les houillères, 200 seulement sont frappés par le grisou. C'est encore là un chiffre trop considérable, étant donné surtout qu'on peut espérer, très souvent, éviter ces catastrophes.

Le grisou ne s'enflamme qu'au contact d'un corps en ignition, il faut donc éviter le feu, interdire de fumer dans la mine, enfin n'employer que des lampes de sûreté, basées sur l'ancienne lampe de Davy, mais qui depuis ont été perfectionnées. Telle la lampe de Dubrulle, qui ne peut être ouverte sans s'éteindre. Mais la lampe sera toujours un palliatif insuffisant. Il y a toujours à craindre l'imprudence d'un mineur, l'étincelle jaillissant d'un silex frappé par le pic; le seul moyen préservatif est d'assurer une ventilation énergique. Des prises d'air doivent être faites continuellement et dans tous les points de la mine, aujourd'hui les appareils destinés à signaler la présence du grisou donnent des indications rapides et précises. Des traces de grisou n'échappent pas au grisoumètre de Coquillon, surtout avec les perfectionnements, apportés par Gréhant.

A côté du grisou et parmi les accidents possibles, signalons ceux déterminés par le maniement des explosifs. En dehors des fabriques de dynamite, où des dispositions toutes spéciales sont prises, les accidents dus aux explosifs sont très rares et causés souvent par de graves imprudences.

Nous pouvons faire rentrer encore dans ce cadre les incendies qui peuvent éclater dans les milieux industriels et qui, étant donnée, dans certains cas, la présence de matières inflammables, peuvent, en se propageant très rapidement, donner lieu à de graves accidents : fabrique de celluloïde, etc.

Les issues doivent toujours être nombreuses, larges, jamais obstruées, la sortie pouvant se faire des étages supérieurs par le dehors, car les cages d'escaliers sont souvent transformées en véritable cheminée d'appel, où s'engouffrent flammes et fumées. L'eau sous pression à chaque étage, avec des instructions claires et précises pour le maniement des robinets et des lances. L'incendie d'une usine, même quand elle n'entraine pas d'accidents de personnes, est toujours, au point de vue du chômage consécutif, une grave affaire pour le milieu ouvrier.

5° Statistique des différents accidents. — La statistique suivante, établie pour les différentes industries en Allemagne en 1898, indique la fréquence des accidents pour chaque genre d'industrie, la cause de ces accidents et, enfin, la distribution des accidents suivant les heures et les jours. Voici les nombres : Sur 1.000 ouvriers il y a eu les nombres d'accidents suivants :

	Total.	Mort.
Mines et carrières	12,5	2,5
Métallurgie	8,5	0,5
Industries textiles et vêtements		0,1
Industries alimentaires et chimiques.	6,8	0.5
Industries, bois et papier	8,2	0,4
Bâtiments	8,8	0,8
Transports	9,5	1,7
Armée et marine	6,3	0,3

On voit donc que le plus grand nombre d'accidents se produit dans les mines et carrières, puis dans les transports, les constructions, la métallurgie et l'industrie du bois et du papier.

Relativement à la cause des accidents, on peut établir deux genres de statistiques différentes : 1° étudier quelles sont les causes objectives, extérieures, provenant des machines, et 2° étudier quelles sont les causes subjectives, c'est-à-dire dépendantes des personnes, qui ont amené l'accident. Voici ces deux statistiques.

Sur 100 accidents, on trouve les proportions suivantes :

Moteur et transmission	4
Machines	
Explosions et feu	8
Outils manuels	5,5
Chutes d'échelle et d'escalier	14,5
Effondrements et éboulements	22
Transports	22,5
Autres cas	1,4

Relativement aux causes subjectives ou dépendant des personnes on trouve, que sur 100 accidents il y a :

Manque de précaution	*		7,5
Défauts dans l'installation des ateliers			7
Défauts dans la direction des travaux .	50		2
Faute du blessé			29

Faute commune									4
raute u autres personnes									0
Dangers mevitables.									49
Autres causes		-	15	500		100	200	5	0.5

Il est évident, que les nombres de cette dernière statistique ne peuvent pas être considérés comme absolument certains; il est, en effet, extrêmement difficile d'établir à qui revient la faute dans un accident, et on ne doit pas s'étonner de voir, que seulement 2 p. 100 des accidents sont attribués par les ingénieurs au défaut dans la direction des travaux, il est plus que probable, que ce nombre est de beaucoup trop faible.

Enfin une dernière statistique est particulièrement intéressante pour l'hygiéniste, elle s'occupe de la distribution des accidents suivant les heures de travail. Voici les nombres :

Sur 100 accidents on trouve :

Entre	minuit	et 3 heures	du matin					1.5
-	3 heures	et 6	_					
-	6 —							12
	9 —	et midi						30
THE REAL PROPERTY.	muu	et 3 heures	de l'après-	mi	di			13
	5 neures	et 6					9	26
	6 -	et 9 heures	du soir .					10
No.	9 —	et minuit.				1		4.5

Ces nombres ne sont pas tous comparables entre eux, puisque le nombre d'ouvriers travaillant pendant le jour est bien plus grand, que ceux qui travaillent la nuit. Mais on peut comparer les nombres correspondants aux différentes heures de la journée; nous voyons qu'entre six heures et neuf heures du matin 13 accidents se produisent, tandis qu'entre neuf heures et midi il y en a 30. Cette différence indique nettement, que la fréquence des accidents est en rapport direct avec le degré de fatigue des ouvriers; en effet, cette fatigue est déjà notable dans la deuxième moitié de la matinée et occasionne un nombre d'accidents plus considérable. De là ressort cette règle hygiénique qui a une importance capitale au point de vue social : en diminuant le nombre d'heures de travail, en intercalant des heures de repos,

480

on diminuera le degré de fatigue de l'ouvrier, et on influera par cela même sur le nombre d'accidents.

§ 3. — Atmosphère industrielle

Il v a lieu de distinguer à ce point de vue les industries qui par elles-mêmes ne produisent aucune substance susceptible de vicier l'air, et les industries, au contraire, qui entraînent forcément des dégagements de vapeur ou de poussière dans l'atmosphère, enfin celles qui s'exercent dans un milieu à température extrême : trop chaude ou trop froide.

Dans le premier cas, il n'existe aucune disposition spéciale. Il suffit que le cube d'air soit normal, et l'aération par des procédés simples suffit évidemment : en tenant les fenêtres ouvertes dans l'intervalle du travail, en ménageant dans celles-ci des impostes, des vitres perforées, on obtient généralement un balayage suffisant, au moins dans les grands ateliers, où le cubage dépasse ordinairement le chiffre de 14 mètres par ouvrier. C'est là un chiffre minimum, au-dessous duquel on ne saurait descendre, et c'est celui exigé par l'inspection de la salubrité pour les logements loués en garni à Paris. Dans les petits ateliers, occupant un nombre restreint d'ouvriers, et surtout d'ouvrières, et situés à l'entresol des habitations parisiennes, on trouverait trop souvent un chiffre inférieur et, en hiver surtout, une ventilation défectueuse, sinon nulle, d'autant plus dangereuse que ces petits ateliers sont souvent chauffés avec des poêles à combustion lente.

1º Vapeurs et gaz industriels. - Un certain nombre d'industries entrainent avec elles la production de vapeurs ou de gaz délétères. Nous avons signalé les moyens à employer pour assurer une ventilation énergique, parce que ces moyens s'appliquent aussi bien aux poussières qu'aux gaz. Mais il y a lieu d'étudier séparément les différents gaz ou vapeurs, auxquels sont exposés les ouvriers d'industries. Les effets différents pouvant être combattus par des procédés spéciaux pour chaque genre d'industrie.

a. Vapeurs acides. - Les dégagements d'acide chlorhydrique sont abondants dans les fabriques de soude, de chlore, les sucreries, revivification du noir animal, les teintureries, où l'on blanchit la soie, les industries, où l'on décape le fer.

L'action corrosive de l'acide chlorhydrique est extrême, c'est pourquoi la solution aqueuse est remplacée, autant qu'on le peut, par un composé plus facile à manier, tel que l'hypochlorite de potasse (eau de Javel), d'un usage banal pour blanchir et détacher le linge.

L'acide azotique se dégage surtout pendant le dérochage. On nomme ainsi l'opération qu'on fait subir aux métaux, et particulièrement à l'or, à l'argent et au cuivre pour nettoyer et affiner leur surface, en les plongeant, pendant un temps plus ou moins long, dans un bain plus ou moins chargé d'acide azotique (acide nitrique, eau-forte ou eau seconde du commerce). Les vapeurs d'acide azotique sont très corrosives; elles vicient l'atmosphère des divers ateliers de bijouterie, de teinture de plumes, etc. On diminue considérablement leur action nocive en arrosant le sol avec une solution alcaline, à base de potasse, de soude ou de chaux, et en suspendant au plafond des linges humectés du même liquide. Les mêmes précautions mettent, dans une large mesure, les travailleurs à l'abri des émanations de l'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique.

Nombreux sont les ateliers dans lesquels les ouvriers se trouvent en contact avec l'acide sulfurique, car l'industrie française emploie chaque année 200 millions de kilogrammes de ce liquide, nommé par les ouvriers huile de vitriol, acide fumant ou acide de Nordhausen. Incolore et inodore, il peut exposer à des méprises : c'est pourquoi jamais il ne doit être permis de laisser manier par les enfants les vases qui le contiennent, tant à cause de son action toxique terrible que de son pouvoir caustique extraordinaire.

L'acide sulfureux est employé comme agent de blanchissage pour les articles en paille, mais son action irritante sur les muqueuses est telle, que sa présence à dose nocive est toujours signalée et par suite évitée. En réalité, il n'existe pas ou peu d'accidents par l'acide sulfureux.

482

b. Benzine. — La benzine est un liquide incolore, très odorant, qui possède la propriété de dissoudre la cire, le caoutchouc, et la gutta-percha, les graisses, les huiles, etc., ce qui rend ses applications industrielles très nombreuses. Elle est employée par les fabricants de tissus imperméables, par les teinturiers-dégraisseurs, les façonneurs de caoutchouc, les fabricants d'aniline, certains savonniers, etc.

La plupart des auteurs ne signalent pour la benzine que les dangers d'incendie. Nous connaissons cependant des accidents récents d'asphyxie complète sur des individus transvasant des quantités considérables de benzine. Il y a donc lieu d'exiger, pour cette industrie et les industries analogues, une ventilation énergique.

c. Vapeurs mercurielles. — Le mercure dégage des vapeurs à la température ordinaire. A une température élevée, cette évaporation est très considérable. Dans les anciens ateliers de doreurs, où la dorure se pratiquait en induisant les objets d'un amalgame pâteux de mercure et d'or et en soumettant les objets enduits à la chaleur, qui évaporait le mercure et laissait l'or en couche adhérente, les accidents étaient nombreux. La dorure au mercure est devenue plus rare, grâce à la galvanoplastie, les miroirs ne sont plus étamés mais argentés sans aucune intervention de mercure. L'industrie des peaux et des fourrures : secrétage des poils au nitrate acide de mercure, conservation au sublimé, fournit le plus grand nombre d'accidents d'hydrargyrisme. Encore ces cas sont-ils rares (15 admissions dans les hôpitaux de Paris de 1898 à 1901).

d. Phosphore. — Dans les usines qui préparent le phosphore, les dispositions hygiéniques sont aujourd'hui si bien étudiées, que peu d'ouvriers sont exposés aux émanations des vapeurs phosphorées. Il n'en est pas de même, malheureusement, dans les fabriques d'allumettes chimiques.

La respiration des vapeurs de phosphore amène rapidement un état de cachexie général, caractérisé par des troubles intestinaux, de l'albuminurie, des troubles nerveux; en outre, on constate fréquemment une nécrose maxillaire. Le phosphorisme ou mal chimique des ouvriers faisait chaque année de grands ravages. En France la substitution du sesquisulfure de phosphore au phosphore blanc, a permis de supprimer les accidents de phosphorisme dans les ateliers de l'État, les seuls qui emploient en grande quantité ce corps.

Le sesquisulfure de phosphore se rapproche, par certaines de ses propriétés, du phosphore blanc. C'est ainsi que son point d'inflammation, 95° est voisin de celui du phosphore blanc, 60°. Il se mélange facilement et intimement avec la pâte chloratée, et sa chaleur spécifique est faible; double condition éloignant le danger des conflagrations accidentelles.

Une friction légère sur un objet quelconque permet l'inflammation de l'allumette, et la proportion de sesquisulfure dans la pâte est assez faible, 6 p. 100, pour qu'il n'y ait pas de dégagement appréciable de gaz ou de vapeurs phosphorées ou sulfureuses.

Telles sont les conditions avantageuses constatées par l'utilisation en grand de ces allumettes.

En ce qui concerne la fabrication, le sesquisulfure de phosphore a l'avantage considérable de n'émettre de vapeurs qu'à une température très élevée, supérieure à celle où il doit être chauffé pour être aggloméré à la pâte; contrairement au phosphore blanc, il ne s'oxyde pas à l'air et ne présente pas de phosphorescence. De là résulte le peu de dangers qu'il présente pour les ouvriers appelés à le manier.

Dans tous les cas, on peut diminuer les chances d'intoxication par des palliatifs divers : substitution de la machine à l'ouvrier dans les manipulations nécessaires; ventilation des ateliers, vapeurs d'essence de térébenthine dans l'atmosphère, surveillance rigoureuse des dents, toute altération des dents constituant une porte d'entrée pour la nécrose du maxillaire. Examen attentif de l'état général des ouvriers et mise en observation de tous ceux, dont les urines présentent un coefficient de minéralisation élevé. L'intoxication par le phosphore se caractérise, en effet, dès le début par un appauvrissement rapide des matières minérales de l'organisme.

e. Vapeurs inflammables. — Toutes les industries, où l'on emploie des substances susceptibles de dégager des vapeurs inflammables, sont sujettes à des règlements spéciaux : éther, alcool, benzine, sulfure de carbone. Le sulfure de carbone est aujour-d'hui très employé dans l'industrie : traitement du phylloxera, des tourteaux d'olives, du caoutchouc, etc. Outre les émanations délétères de ce gaz, il faut remarquer, qu'il s'enflamme à une température relativement basse. Une baguette de verre chauffée à la lampe au point de ramollissement, qui s'éteint dans l'éther, enflamme le sulfure de carbone.

2º Poussières. — Dans un grand nombre d'industries, il se produit au cours du travail une poussière plus ou moins fine formée de particules très ténues qui résultent tantôt de la transformation des matières travaillées, tantôt des outils mêmes. Ces particules peuvent agir, soit par intoxication, quand elles sont constituées par des agents toxiques, tels que les sels de plomb, d'arsenic, soit par action mécanique amenant des lésions des muqueuses pulmonaires, soit encore parce qu'elles servent de véhicule à des microorganismes pathogènes.

Les émailleurs, les cérusiers, les typographes sont sujets aux accidents saturnins; les fabricants de papiers peints, les chapeliers, mégissiers, présentent parfois les accidents d'empoisonnement par l'arsenic et quelquefois par le mercure.

Les agents essentiellement irritants déterminent des lésions mécaniques, qui amènent, par suite des altérations pulmonaires, des obstacles réels à la fonction respiratoire, entraînant ainsi un véritable état phtisique non bacillaire. Ces altérations ont été désignées sous le nom de *pneumococcoses*.

On distingue, suivant la nature des poussières, l'anthrocosis causé par les poussières du charbon, le siderosis causé par les poussières métalliques, particulièrement celles de fer, le chalicosis provoqué par les poussières de silice, et enfin le byssicosis déterminé par les particules de coton.

Les affections chroniques des voies respiratoires, auxquelles donne lieu l'inhalation de ces poussières, ont beaucoup d'analogie comme symptômes avec la phtisie à marche lente, et jusqu'à ces derniers temps les rapports, qu'ont ces bronchites professionnelles avec la tuberculose vraie, ont été assez mal définis. La

découverte du bacille a apporté de précieuses données pour la solution de cette question, et il semble aujourd'hui établi, que les lésions, auxquelles donne lieu l'ingestion des poussières, sont, dans la majorité des cas, de nature purement inflammatoire et n'ont rien de spécifique.

Quoi qu'il en soit, et en prenant le mot phtisie dans le sens d'affection consomptive, comme on l'entendait autrefois, cette affection présente une fréquence toute particulière chez les ouvriers de la plupart des industries à poussières, ainsi que l'ont démontré les recherches de Hirt:

L'association pour l'entretien du musée d'hygiène professionnelle de Vienne, qui a surtout étudié cette question dans ces dernières années (1894), range dans l'ordre suivant les poussières les plus dangereuses, en s'appuyant sur des observations nombreuses:

- 1º Les poussières métalliques ;
- 2º Certaines poussières de pierres ;
- 3º Les poussières animales provenant de la racine, de la corne de la baleine;
- 4º Les poussières de bois, quand les ouvriers travaillent dans les ateliers, où il est fait emploi de machines-outils;
- 5° Les poussières des textiles végétaux, principalement du jute;
- 6º Les poussières des fibres animales, à l'exception de celles des filatures de laine et de soie;
- 7º Les poussières provenant des moulins à blé ou à tan.

L'emploi des machines-outils aggrave le danger des poussières, parce que le travail est plus continu et parce que la production des poussières est bien plus importante.

Les poussières infectieuses s'observent surtout dans les industries employant des produits animaux, les mégissiers, les peauciers; on les trouve encore avec le battage des tapis, des chiffons. La transmission du charbon dans le premier cas, du choléra et de la variole dans le second, a été démontrée plusieurs fois.

Pour remédier aux poussières, on a préconisé des masques, destinés à protéger les ouvriers contre l'absorption des poussières.

486

En 1893 l'association des industriels de France mettait au concours un projet de masque qui devait répondre aux conditions suivantes :

1º Protéger efficacement la bouche et le nez de l'ouvrier contre l'absorption des poussières; 2º ne pas être fragile, tout en étant léger, d'un port aisé et commode; 3º être d'un prix peu élevé; d'un nettoyage et d'un entretien faciles; 4º ne pas gêner la respiration et ne pas échauffer le visage.

Ces desiderata sont difficiles à remplir, le dernier surtout, et les ouvriers se montrent réfractaires, il faut donc chercher ailleurs le moyen d'éviter le danger des poussières. Le meilleur moyen, qui n'est pas toujours applicable, c'est l'humectation. Dans les usines à minium, il a suffi de saturer d'humidité l'air, pour assurer la précipitation complète des poussières folles. En Angleterre, le broyage du silex pour la faïencerie se fait sous l'eau, et l'état sanitaire des ouvriers est bon, alors qu'à Dieppe les ouvriers de la même industrie, faite à l'air, présentent une mortalité énorme. Partout, où les poussières peuvent être précipitées par l'eau ou la vapeur d'eau, il faut donc y recourir.

Dans les autres industries, la ventilation peut remédier aux dangers. On dispose des aspirateurs, soit au-dessus des machines, quand il s'agit de poussières légères (filature, tissage), soit sous la machine, quand les poussières sont plus lourdes (soieries).

3º Lunettes d'atelier. — Si le masque contre l'inhalation des poussières nous paraît impraticable, il n'en est pas de même des lunettes destinées à protéger les yeux des ouvriers, exposés à recevoir des éclats métalliques, ou autres par leur travail. Dans la plupart des cas, on ne saurait songer à recourir à l'humectation, et d'autre part les lunettes sont plus pratiques que le masque complet. L'association des industriels de France, que nous venons déjà de citer et qui poursuit avec un zèle intelligent l'amélioration hygiénique des ouvriers, a mis au concours également un type de lunette; les conditions étaient à peu près les mêmes que pour le masque.

Le type Simmelbauer à monture en fer-blanc et à larges verres trapézoïdaux, de 2 à 6 millimètres d'épaisseur, a réuni les suffrages du jury. La substitution de l'aluminium au fer-blanc, en diminuant leur poids, encore trop lourd (60 grammes environ), les rendraient plus pratiques. Pour les ouvriers, travaillant au feu, on substitue au verre blanc des verres colorés.

4º Poussières toxiques. — Il faut faire une place à part aux poussières qui agissent sur l'organisme, non plus par simple action mécanique, mais aussi en déterminant une intoxication réelle, telles les poussières de plomb, d'arsenic. Dans ce cas, il faut encore tenir compte de l'action de ces substances sur l'organisme, non plus seulement en pénétrant par la voie respiratoire, mais encore par leur contact avec la peau.

a. Plomb. — L'intoxication par le plomb donne lieu à un ensemble de symptômes caractéristiques, désignés sous le nom de saturnisme.

Les gencives se colorent en bleu noir au voisinage des dents, ce qui produit un signe caractéristique, appelé « liséré plombique »; l'haleine devient fétide; la langue semble être constamment baignée d'un liquide sucré; la face prend une teinte terreuse; les forces diminuent; l'ouvrier maigrit: il a « la colique de plomb ».

Cette maladie caractérisée par des douleurs si vives qu'on les a nommées « coliques de miserere », est une névralgie des organes digestifs. Elle s'accompagne de rigidité des parois du ventre, de constipation opiniâtre, de hoquets, de nausées et de vomissements. C'est la plus fréquente de toutes les expressions de l'empoisonnement produit par le plomb; c'est sur les peintres et sur les cérusiers qu'elle frappe le plus souvent.

Mais si les peintres qui manient le blanc de plomb fournissent le plus grand nombre de malades, il ne faut pas ignorer qu'à Paris seulement, 30 000 individus sont employés dans des industries utilisant les sels de plomb. Dans les fabriques de céruse, le perfectionnement des procédés, l'emploi de l'huile dans les manipulations, en supprimant la formation de poussières, a fait tomber le chiffre des accidents saturnins. Le décret de 1902

n'autorise l'emploi de la céruse qu'à l'état de pâte, et interdit le grattage et le ponçage à sec des peintures au blanc de céruse. En outre des règlements ordonnent la substitution du blanc de zinc à la céruse dans tous les travaux publics.

La fabrication des accumulateurs a créé une nouvelle cause d'intoxication par le plomb. Les ouvriers « malaxeurs » étendent avec la paume de la main le minium et la litharge sur les plaques de plomb et cette opération se prolonge toute la journée. Ces ouvriers doivent se laver les mains toutes les demi-heures avec du savon noir, de la sciure de bois et de l'eau acidulée. Mais ce lavage n'est pas fait régulièrement, l'eau acidulée est insuffisamment renouvelée et les accidents saturnins sont fréquents. La substitution des machines au travail manuel s'impose, peut-être pourrait-on exiger les gants de caoutchouc, dont sont déjà munis les ouvriers qui chargent les accumulateurs.

Dans les autres industries, les accidents sont moins fréquents, signalons cependant le saturnisme chez les ouvriers typographes qui manient les caractères en alliage plombifère, et portent fréquemment les doigts à la bouche.

Bien que le traitement des accidents ne rentre pas dans le cadre d'un manuel d'hygiène, rappelons l'utilité, pour tous les ouvriers exposés à l'intoxication saturine, de grands bains, de l'usage continu du lait et même de l'iodure de potassium.

b. Arsenic. — L'action toxique de l'arsenic est trop connue, pour que nous devions insister. Les industries qui utilisent l'arsenic sont encore assez nombreuses, soit comme matières colorantes: vert véronèse (arséniate de cuivre), vert de Scheele (arsénite de cuivre), vert de Schweinfurt (mélange d'arsénite et d'acétate de cuivre), soit comme agent conservateur: empailleurs, chapeliers, etc.

Nous avons signalé déjà, à propos des papiers peints, le danger des papiers colorés ainsi et qui laissent tomber avec le temps des squames arséniées. Les ouvriers apprêteurs, et les ouvriers feuillagistes sont souvent atteints de cachexie arsenicale et de lésions cutanées sans tendances à la cicatrisation. Les instructions données par le conseil d'hygiène contre les dispositions générales à toutes les industries dangereuses : aérage, humectation avant balayage, renferment quelques détails spéciaux; emploi de gants, friction avec de la poudre de talc. On pourrait ajouter l'usage interne de la magnésie hydratée, de l'hydrate de peroxyde de l'er et de l'eau albumineuse. Mais, ce qui vaut mieux encore, c'est l'emploi des nouvelles couleurs, dérivées de l'aniline, moins solides peut-être, mais moins dangereuses.

5º Matières infectieuses. — Les ouvriers de certaines industries manipulent des matières susceptibles de véhiculer des germes infectieux. Les blanchisseuses sont appelées souvent à manipuler des linges provenant d'individus atteints de maladies contagieuses: diphtérie, variole, scarlatine. Il en est de même de tous ceux occupés à l'industrie des chiffons ou des habits d'occasion. Les mesures de désinfection, adoptées dans les grandes villes, peuvent supprimer cette cause de danger.

La morve et le farcin peuvent être constatés chez les individus en contact avec les chevaux, ou encore chez ceux qui utilisent les issues : mégissier, matelassiers ; toutefois, les cas de contagion sont relativement très rares.

Le charbon se présente plus fréquemment, on l'observe chez les équarrisseurs, les bouchers, les boyaudiers, les brossiers, les cardeurs, les tanneurs, les bergers, etc.

Les hommes qui soignent les animaux atteints du charbon, ceux qui les dépouillent, les dépècent ou les enfouissent, les ouvriers qui préparent leur peau, leur laine ou leurs crins, sont susceptibles de contracter la pustule maligne, soit par contact direct, soit par l'intermédiaire de certaines mouches carnassières qui transportent le virus et l'inoculent.

La pustule maligne a souvent été constatée sur la nuque chez les ouvriers des abattoirs qui portent les pièces sur la tête. Il a suffi de leur faire adopter un couvre-nuque imperméable, pour éviter les pustules malignes de cette région.

La syphilis peut se transmettre industriellement, quand les ouvriers ou ouvrières sont appelés à porter à leur bouche des instruments, comme la canne des verriers, qui sert successivement à plusieurs ouvriers. Les cas authentiques sont, d'ailleurs, assez rares, et les moyens prophylactiques faciles à concevoir.