

deur du sulfure. Une propreté extrême, des lavages répétés, devraient leur être recommandés. Ils ne pourraient prendre leurs repas dans les ateliers, et ils passeraient à l'air libre les moments de repos; ils éviteraient surtout de la manière la plus complète les excès alcooliques, dont M. Delpech a plusieurs fois reconnu la fâcheuse influence sur le développement des accidents toxiques.

Enfin, malgré l'aptitude plus grande qu'acquiert un ouvrier à une fonction unique qu'il remplit chaque jour, il serait désirable qu'il s'établît dans les usines à caoutchouc un roulement, combiné de telle manière que les ateliers à dégagement de sulfure ne fussent occupés par chaque ouvrier que pendant un certain temps. On remplacerait le personnel à chaque opération de quinzaine en quinzaine, par exemple, et même à des intervalles plus rapprochés.

Tel est l'ensemble des moyens préventifs ou hygiéniques proposés par M. Delpech, dans le mémoire intéressant où il a exposé les fruits de ses utiles observations.

5

Le phosphore rouge. — Propriétés toxiques du phosphore. — Innocuité du phosphore rouge. — Travaux de MM. Caussé et Chevallier sur les moyens de parer aux dangers du phosphore comme substance toxique. — Expériences nouvelles de MM. Orfila neveu et Rigout.

Le conseil de salubrité a été saisi, en 1856, d'une question des plus importantes pour l'hygiène publique: il s'agit de substituer au phosphore ordinaire, pour la préparation des allumettes chimiques, une variété physique de ce corps, le *phosphore rouge*, qui est dépourvu de toute propriété toxique. L'importance de cette question, d'un véritable intérêt public, nous engage à l'exposer ici avec quelques détails. Nous allons donc montrer sur quels faits, sur quelles considérations on s'appuie pour demander que

le phosphore ordinaire soit, à l'avenir, banni de la préparation des allumettes chimiques.

Le composé toxique qui porte vulgairement le nom d'*arsenic* ou *arsenic blanc*, est une combinaison de l'oxygène avec un corps simple non métallique, nommé *arsenic*. Chimiquement, on désigne ce composé sous le nom d'*acide arsenieux*; c'est un oxyde d'arsenic à propriétés acides.

L'acide arsenieux jouit du triste privilège d'être l'instrument de prédilection du crime. Il y a peu d'années, sur cent empoisonnements commis en France, quatre-vingt-dix au moins l'étaient au moyen de l'acide arsenieux.

Cette préférence accordée par la main du crime aux composés d'arsenic remonte d'ailleurs à une époque déjà fort ancienne; elle existait chez les empoisonneurs des derniers siècles. Le fameux poison des Borgia devait sa puissance à l'arsenic qu'il renfermait. *L'acquetta di Napoli*, ou *acqua Tofana*, ainsi appelée du nom de la femme qui lui donna sa triste célébrité, se composait d'une solution d'acide arsenieux. Dans les mains de la signora Tofana, cette eau fit plus de 600 victimes; on fait figurer sur leur liste le pape Clément XIV. On pourrait encore, à des dates presque contemporaines, citer des crimes célèbres accomplis à l'aide de cet agent destructeur.

L'arsenic a donc été, jusqu'à ces derniers temps, le poison le plus connu et le plus généralement adopté. Ce n'est qu'à de rares exceptions et parmi les empoisonneurs de haute volée que ce toxique vulgaire fut quelquefois dédaigné: on lui préféra la morphine ou la nicotine. Néanmoins, on peut dire que, jusque dans ces derniers temps, l'arsenic, employé comme toxique, régnait presque exclusivement.

Il n'en est plus ainsi depuis quelques années, et l'arsenic est sur le point de perdre son antique et redoutable privilège. Ce poison présente, en effet, à l'encontre des

criminels, un inconvénient fort grave : il laisse après lui des traces que la chimie parvient à retrouver sans la moindre peine. C'est un jeu pour la science moderne que de découvrir un composé arsenical au sein des organes d'une personne empoisonnée : un appareil de Marsh suffit pour retrouver dans les viscères les plus faibles traces de ce toxique. Mais, par suite de la regrettable publicité qui a été donnée à ce fait dans le cours de divers procès célèbres, tout le monde a appris avec quelle singulière facilité l'arsenic peut être retrouvé dans une expertise toxicologique. C'est depuis cette époque que l'arsenic a cessé de devenir l'agent exclusif des empoisonnements criminels.

La matière toxique qui tend aujourd'hui à remplacer l'arsenic, c'est le phosphore. Les propriétés vénéneuses de ce corps sont connues aujourd'hui par de nombreux exemples, par des événements accidentels ou criminels, qui ont promptement répandu dans le public la connaissance de ce fait. Nous nous bornerons à rappeler ici un événement, qui a été publié dans les journaux au commencement de l'année 1856, et qui s'est passé à Cambrin, dans le Pas-de-Calais :

« Deux individus entrent dans un cabaret, et se font servir chacun une tasse de café. A peine en ont-ils pris le contenu, qu'ils s'affaissent sur eux-mêmes et ne donnent plus aucun signe de vie. La cabaretière, effrayée, court avertir l'autorité. On se transporte sur les lieux, et l'on constate un double décès. Des soupçons d'empoisonnement sont formulés. La cabaretière se récrie ; elle assure que les victimes n'ont pris chez elle que du café, dont il reste encore une partie qu'elle va elle-même prendre à l'instant. A ces mots, elle s'approche d'une cafetière qui était près du feu, se verse une tasse de café, l'avale, et... tombe inanimée près des deux autres cadavres. On fait l'inspection de la cafetière, et l'on trouve dans le fond une boîte d'allumettes chimiques. »

Ce fait est loin d'être isolé. Les propriétés toxiques du

phosphore contenu dans les allumettes chimiques ont été établies par de si nombreux événements, qu'il n'y a plus aucune raison de se faire à ce sujet.

L'acide arsénieux laisse, avons-nous dit, des traces que la chimie parvient à retrouver sans peine. En effet, dans l'économie, à l'état normal, il n'existe pas d'arsenic. Si donc un expert vient à reconnaître, dans les organes soumis à son examen, la présence d'un composé arsenical, le fait de l'empoisonnement est, par cela même, établi. Mais il n'en est pas de même pour le phosphore. A l'état normal, il existe du phosphore dans l'économie humaine : on l'y rencontre à l'état d'acide phosphorique, formant divers phosphates, tels que les phosphates de chaux, de soude et de potasse. D'après cela, si dans un examen chimico-légal, un expert trouve du phosphore dans les organes qu'il analyse, il est toujours bien difficile qu'il puisse tirer de la présence de ce corps une conclusion assurée. Le doute s'empare de son esprit, et il fait sagement de ne point conclure. L'empoisonnement par le phosphore suscite donc de grandes difficultés à la science toxicologique.

Ajoutons enfin que le poison dont nous parlons se trouve entre les mains de tout le monde, et c'est là l'une des circonstances les plus graves de cette question. En effet, l'acide arsénieux, ou toute autre substance toxique, telle que les sels de mercure ou d'antimoine, sont des poisons qu'une main coupable ne peut se procurer sans se dénoncer en quelque sorte elle-même. L'ordonnance du 29 octobre 1846, en rangeant l'arsenic et les préparations qui en dérivent parmi les substances vénéneuses, exige l'inscription sur un registre *ad hoc* des nom, profession, etc., de l'acheteur, ou bien l'autorisation écrite et signée d'un médecin. Mais le nom du phosphore ne figure point sur la liste officielle des substances réputées vénéneuses. Chacun a donc la facilité de se le procurer. Il est toujours, d'ailleurs, à la portée de tous ; pour qu'il en fût autrement, il

faudrait supprimer les allumettes chimiques, dont l'emploi est aujourd'hui universel.

Ces considérations montrent suffisamment combien il était urgent de remédier au dangereux état des choses que nous venons de signaler. C'est ce que M. le docteur Caussé, d'Albi, comprit l'un des premiers. Le 24 janvier 1854, M. Caussé présentait à l'Académie de médecine un mémoire dans lequel il appelait l'attention de ce corps savant sur l'intoxication par les allumettes chimiques, et sur la difficulté qu'éprouve l'expert, dans un cas d'empoisonnement, à constater dans les organes la présence de ce toxique. En même temps qu'il signalait le mal, l'auteur de ce travail essayait d'en indiquer le remède. Il proposait, pour rendre plus facile, dans un cas d'expertise, la recherche du phosphore, d'ajouter à la pâte qui sert à confectionner les allumettes phosphorées, un composé qui, par sa présence, vint en aide au chimiste et lui permit d'être plus affirmatif dans ses conclusions.

La substance que M. le docteur Caussé proposait d'ajouter à la pâte phosphorée des allumettes, c'était le tartrate de potasse d'antimoine, c'est-à-dire l'émétique. Entrant dans la composition de la pâte phosphorée, l'émétique eût présenté, outre l'avantage spécial de seconder les recherches de l'expert, celui de provoquer le vomissement chez la personne empoisonnée. En prenant le poison, on eût, en même temps, pris le remède, et le seul remède connu contre ses redoutables effets.

L'Académie de médecine chargea M. le professeur Chevallier de faire un rapport sur le mémoire du docteur Caussé.

Après mûr examen, M. Chevallier partagea l'opinion du docteur Caussé. Il espéra que l'on pourrait éviter une partie des dangers d'intoxication que présentent les allumettes chimiques, si l'on ajoutait une petite quantité d'émétique à la pâte phosphorée qui sert à leur prépara-

tion. Seulement, M. Chevallier proposait d'ajouter aussi à cette pâte une substance susceptible de lui communiquer une amertume considérable, de manière à prévenir, par ce goût extraordinaire, la personne à laquelle on tenterait d'administrer le dangereux toxique. M. Chevallier songea, pour ce dernier objet, à l'aloès et à la poudre de coloquinte. Des expériences faites avec ces matières réussirent : la poudre de coloquinte et l'aloès n'empêchaient aucunement la combustion des allumettes, et donnaient au mélange l'amertume requise comme moyen d'avertissement.

Mais M. Chevallier abandonna bientôt sa première pensée. On venait de lui remettre une certaine quantité de phosphore rouge ou amorphe, récemment découvert par un chimiste de Vienne, M. Schrötter; ce produit, en raison des propriétés spéciales qu'il présente, devait jouer dans la question un rôle des plus importants.

Passons rapidement en revue les propriétés du phosphore rouge, et montrons, en même temps, ce qui distingue du phosphore ordinaire cette variété nouvelle.

Le phosphore ordinaire est incolore ou jaune, flexible, translucide, fusible dans l'eau à la température de 44 degrés au-dessus de 0, et volatil à 290 degrés. Si on l'expose à l'air, il exhale des vapeurs blanches d'une odeur alliécée, et il répand dans l'obscurité une assez vive lumière.

La variété de phosphore découverte par M. Schrötter, et que l'on désigne sous le nom de *phosphore rouge*, est d'une couleur de brique; il est sans odeur, très-peu altérable à l'air, et ne répand aucune lumière dans l'obscurité. Projeté sur des charbons ardents, il s'enflamme, mais il brûle plus lentement que le phosphore ordinaire et sans donner d'odeur. M. Schrötter a découvert cette variété physique du phosphore en portant à une température de 240 à 250 degrés le phosphore ordinaire placé dans un

tube de verre fermé. Par la simple action de la chaleur, il subit une modification moléculaire, qui lui donne des propriétés tout autres que celles qu'il possédait.

Les caractères du phosphore rouge firent penser à M. Chevallier qu'on pourrait avantageusement l'employer, en remplacement du phosphore ordinaire, dans les allumettes chimiques. Le peu d'hésitation qu'il éprouvait cessa lorsqu'il apprit qu'en 1850 M. le professeur Bussy, expérimentant sur un chien le phosphore nouveau, avait reconnu que son action toxique est complètement nulle. Deux grammes de phosphore rouge avaient été, en effet, administrés par M. Bussy à un chien, sans que l'animal en ressentît aucun effet. Or, un ou deux grammes seulement de phosphore ordinaire suffisent pour donner la mort à un chien.

M. Chevallier s'adressa alors à MM. Lassaigne et Reynal, d'Alfort, qu'il pria de répéter l'expérience de M. Bussy : c'est ce qu'ils firent sur une chienne de Terre-Neuve, qui put prendre impunément 5 grammes de phosphore rouge. Des oiseaux, à qui les mêmes expérimentateurs administrèrent 3 centigrammes de la même substance, n'en éprouvèrent aucun accident. Le phosphore ordinaire, administré à un chien à la dose de 3 grammes, et à des oiseaux à la dose de 3 centigrammes, faisait, au contraire, périr très-promptement ces animaux.

Ainsi, l'innocuité du phosphore rouge était constatée. Il ne restait plus qu'à savoir si elle ne disparaîtrait pas quand le phosphore rouge se trouverait uni au chlorate de potasse, qui, mélangé au phosphore, sert à la fabrication des allumettes chimiques.

Pour s'en assurer, M. Chevallier remit à M. Lassaigne des allumettes préparées avec du phosphore rouge et du chlorate de potasse. M. Lassaigne administra à un chien une pâte composée de chlorate de potasse, de phosphore

rouge et de gomme, pâte qui avait été détachée de 133 allumettes chimiques, et pesait 1 gramme 53 centigrammes : l'animal n'en éprouva aucun dérangement dans sa santé.

A la suite de ces expériences concluantes, M. Chevallier, le 12 septembre 1854, présenta à l'Académie de médecine son rapport sur le mémoire de M. Caussé. Il déclarait, dans ce rapport, que le travail du médecin d'Albi attirait, avec raison, l'attention publique sur une question fort grave ; — que la lecture de ce mémoire l'avait amené à étudier les propriétés du phosphore rouge, dont il avait constaté la parfaite innocuité ; — que la substitution de ce phosphore au phosphore ordinaire ne pouvait offrir aucune difficulté, puisque le prix de revient des allumettes ainsi préparées serait toujours le même, et qu'elles s'enflammaient avec la même rapidité ; — enfin, que plusieurs avantages résulteraient de cette substitution, savoir : l'impossibilité d'employer la pâte phosphorée des allumettes dans un but criminel, et la faculté de soustraire les ouvriers qui fabriquent les allumettes à la nécrose (carie) des os maxillaires, qui atteint trop souvent les personnes employées dans ces fabriques. Quant aux pâtes phosphorées dont on fait usage pour détruire les animaux nuisibles, ajoutait M. Chevallier, elles pourront être composées de phosphore ordinaire, additionné de kermès préparé par la méthode de Fabroni, et dont le prix est peu élevé ; ce kermès donnera à la pâte une couleur brune, diminuera les chances d'emploi de cette pâte pour l'empoisonnement criminel ; et, de plus, on pourra, dans le cas où elle aurait été employée comme toxique, constater dans les organes la présence d'un composé d'antimoine.

Le rapport de M. Chevallier fut reçu avec une grande faveur. L'Académie de médecine en adopta les conclusions, et le renvoya au ministre du commerce, qui seul pouvait ordonner la substitution du phosphore rouge au

phosphore ordinaire dans la fabrication des allumettes chimiques.

Malgré l'importance de ce travail et la nécessité pressante de parer aux dangers qui s'y trouvent signalés, le rapport de M. Chevallier, et ses excellentes conclusions, avaient été un peu perdus de vue depuis l'époque de sa publication. On doit donc savoir gré à MM. Orfila neveu et Rigout, qui, dans une série d'expériences présentées en 1856 à l'Académie des sciences, ont ramené l'attention sur le sujet qui avait été précédemment éclairé de si utiles lumières par MM. Caussé et Chevallier. Nous rapporterons ici le résultat des expériences de MM. Orfila et Rigout, qui établissent d'une manière tout à fait évidente l'innocuité absolue du phosphore rouge ingéré dans l'économie.

MM. Orfila et Rigout ont pu administrer à des chiens jusqu'à 50 grammes de phosphore rouge, et prolonger plusieurs jours la même dose sans occasionner le moindre trouble dans la santé de l'animal. Ils ont ainsi mis entièrement hors de doute le fait de l'innocuité absolue du phosphore rouge ingéré dans l'économie.

On comprend que la question étant aussi nettement résolue, et l'emploi du phosphore rouge reconnu d'ailleurs aussi avantageux que celui du phosphore ordinaire pour la confection des allumettes chimiques, le conseil de salubrité et l'administration à laquelle il se rattache, songent sérieusement à transporter ces faits dans la pratique. Espérons que le conseil de salubrité hâtera son travail. Les faits ont toute l'évidence possible; et pour la sécurité publique, les mesures administratives qu'il importe de prendre ne doivent pas être retardées.

XIII

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE.

I

Le typhus observé au Val-de-Grâce.

Le typhus, ou la maladie des camps, qui ne s'était jamais manifesté jusqu'ici que dans les armées en campagne, a été observé, dans les premiers mois de l'année 1856, au sein même de Paris. Comment a-t-il apparu dans nos hôpitaux militaires? Quels ont été pour la médecine les résultats de l'étude attentive de cette affection? Peut-on assimiler le typhus des camps à notre fièvre typhoïde? Telles sont les diverses questions qui ont été abordées dans un mémoire lu à l'Académie de médecine, par M. le docteur Godélier, professeur de clinique à l'École de médecine du Val-de-Grâce. Nous allons résumer les faits les plus importants qui résultent des nombreuses observations du savant médecin militaire.

On aurait difficilement prévu, il y a quelques années, que l'occasion serait offerte à la médecine d'observer le typhus des armées. Grâce aux progrès de la civilisation et aux tendances générales vers des idées de paix universelle, il semblait que le retour des grandes guerres entre les peuples était devenu impossible, et que, par conséquent, le typhus, avec les affreux ravages qu'il traîne à sa suite, ne serait plus connu que comme un triste souvenir du passé.

Cet espoir a été déçu. En 1855, de grandes armées se