

Armand Gautier



*Le cuivre et le plomb
dans l'alimentation
et l'industrie, au point
de vue de l'hygiène*

Armand Gautier

Le cuivre et le plomb dans l'alimentation et l'industrie, au point de vue de l'hygiène



Publié par Good Press, 2022

goodpress@okpublishing.info

EAN 4064066325275

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

I. — Le cuivre est-il toxique?

II. — A minimas doses, le cuivre peut-il être pris sans danger?

CHAPITRE II

I. — Le cuivre dans nos aliments journaliers. — Cuivre dit NORMAL.

II. — Le cuivre comme conservateur et colorant des matières alimentaires.

CHAPITRE III

I. — Tourneurs, monteurs, ciseleurs en cuivre et bronze.

II. — Chaudronniers.

III. — Vert-de-grisiers.

IV. — Horlogers.

CHAPITRE IV

I. — Le cuivre préserve-t-il du choléra?

II. — Le cuivre préserve-t-il d'autres maladies infectieuses?

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

I. — Méthodes suivies par l'auteur pour reconnaître et doser le plomb.

II. — Plomb dans les aliments proprement dits.

III. — Plomb dans les boissons.

IV. — Plomb absorbé par rétamage.

V. — Conclusions de ce chapitre.

CHAPITRE II

I. — Toiles vernies plombifères.

II. — Fards et cosmétiques

CHAPITRE III

CHAPITRE IV

I. — Causes d'insalubrité de la fabrication de la céruse.

II. — Fabrication du massicot et du minium.

III. — Précautions à imposer aux ouvriers des fabriques de céruse et minium.

IV. — Peintres, enduiseurs, broyeurs de couleurs.

V. — Doit-on employer un traitement préventif contre l'empoisonnement saturnin imminent?

VI. — Conclusions de ce chapitre.

RÉSUMÉ DE L'OUVRAGE

ANNEXE

INSTRUCTION RELATIVE AUX PRÉCAUTIONS A PRENDRE

§ I. — Prescriptions et précautions relatives aux usines, ateliers et chantiers où l'on se livre soit à la fabrication, soit à la manipulation du plomb et de ses composés.

§ II. — Prescriptions et conseils relatifs aux ouvriers.

LE CUIVRE
ET
LE PLOMB

DANS



L'ALIMENTATION ET L'INDUSTRIE
AU POINT DE VUE DE L'HYGIÈNE

PAR

E. J. ARMAND GAUTIER

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT



PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19. rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain

—
1883

Tous droits réservés.

INTRODUCTION

Table des matières

Trois métaux: le fer, le cuivre, le plomb, sont incessamment utilisés par nous dans les conditions actuelles de la vie moderne. Ils nous fournissent l'outillage de la grande industrie, servent à confectionner nos ustensiles les plus usuels, amènent l'eau dans nos villes et dans nos demeures, entrent dans la composition des vases où nous préparons nos aliments journaliers. Leurs combinaisons diverses; alliages, oxydes, sels, sont tous les jours en contact avec nous: ils permettent de préparer des matières colorantes et couvrantes variées; ils s'emploient à fabriquer, vernir ou colorier notre vaisselle culinaire, à imprégner ou blanchir nos tissus, à cimenter et enduire nos murs et souvent nos meubles; ils se retrouvent ainsi dans toutes les poussières de nos habitations. Ces trois métaux nous enveloppent de leurs molécules, et nous saturent, pour ainsi dire, de leur continuelle influence.

De ces trois substances, le fer ne fournit que des composés inertes, utiles ou indispensables à l'économie dont il fait partie intégrante et nécessaire.

Le cuivre et le plomb, au contraire, donnent surtout des combinaisons toxiques ou tout au moins nuisibles à doses répétées. Ces deux métaux n'existent pas normalement, quoiqu'on en ait dit, dans nos organes; mais grâce à leurs continuels rapports avec nous, à leur introduction voulue ou involontaire dans nos boissons, nos aliments, nos demeures,

nous les retrouvons presque constamment dans le sang et dans la plupart de nos tissus.

Par quel mécanisme et dans quelles circonstances ces métaux s'introduisent-ils dans l'économie? Quel rôle y jouent-ils lorsqu'ils sont ainsi absorbés à petites doses souvent répétées? S'accumulent-ils dans certains organes tels que le foie ou les centres nerveux? Comment s'éliminent-ils? Par quelles méthodes peut-on les retrouver lorsqu'ils n'existent qu'en très faible quantité dans nos aliments, nos organes, nos excrétions? Telles sont les questions que j'ai traitées dans une série de mémoires successifs qui ont été réunis, encadrés, complétés dans ce livre.

L'absorption journalière du cuivre et du plomb a successivement été considérée, comme l'indique le titre de l'ouvrage, aux deux principaux points de vue de l'alimentation, d'une part, de l'influence des industries et des milieux où nous vivons, de l'autre. Les voies et moyens par lesquels ces deux substances arrivent jusqu'à nos organes lorsqu'on manie en grandes masses ces métaux ou leurs dérivés, et ceux par lesquels elle nous sont apportés fréquemment avec les matières alimentaires, les boissons ou grâce aux pratiques les plus usuelles de la vie, sont fort différents. Les moyens à opposer à cette introduction sont tout aussi divers. C'est ce que je me suis efforcé d'expliquer dans cet ouvrage, et ce qui en justifie le plan.

À part quelques chapitres où j'ai rapidement résumé d'excellents travaux antérieurs aux miens et que je ne pouvais passer sous silence sans être incomplet, ce livre reproduit et développe surtout les recherches personnelles

que j'ai faites et successivement publiées sur les causes et le mécanisme de l'absorption, l'influence réelle, et la prophylaxie des effets des deux métaux nuisibles qui nous accompagnent partout aujourd'hui.

Ces études ont été commencées à une époque où avaient cours des idées exagérées ou par trop optimistes sur le danger ou l'innocuité des doses minimales de ces deux métaux. Faute de recherches d'ensemble et de bonnes méthodes, l'existence même du cuivre et du plomb dans nos aliments et dans la plupart des milieux où nous vivons avait été mise en doute; leur présence à peu près constante dans nos organes était niée ou méconnue. L'opinion qu'on se faisait de l'influence que peuvent exercer sur l'économie des quantités mal définies, mais toujours faibles, de ces deux métaux vénéneux n'était fondée que sur des faits douteux ou de vagues appréciations. Je pense que ces recherches auront contribué d'une part à faire disparaître des craintes mal fondées, de l'autre à fixer l'attention sur des dangers réels trop méconnus, tels que celui de l'introduction du plomb dans notre alimentation de tous les jours, et sur sa présence aujourd'hui bien démontrée dans la plupart de nos tissus.

Paris, janvier 1883.

PREMIÈRE PARTIE

[Table des matières](#)

LE CUIVRE

CHAPITRE PREMIER

[Table des matières](#)

CONDITIONS DE TOXICITÉ DU CUIVRE.

I. — Le cuivre est-il toxique?

[Table des matières](#)

Le cuivre est-il toxique à forte dose, ou même à doses faibles, mais répétées? Cette question aurait pu paraître oiseuse il y a peu d'années et d'avance jugée par l'affirmative. Les préparations de cuivre solubles ou insolubles sont de violents émétiques; elles paraissent donc à ce titre pouvoir être justement qualifiées de vénéneuses. Toutefois l'empoisonnement suivi de mort par absorption de ces composés est d'une rareté extrême. A petites doses, mais qui se renouvellent, après quelques vomissements ou sans vomissements, l'estomac arrive à supporter, sans inconvénients notables même chez l'homme, des quantités croissantes de sels de cuivre; à doses massives, la majeure partie du poison est rejetée grâce à ses propriétés émétiques et le sujet se rétablit en général, à moins qu'il ne succombe secondairement à une violente inflammation locale du tube digestif.

Un homme avale à l'un de ses repas une petite quantité d'un composé cuprique; le cuivre s'est introduit dans ses aliments sous forme d'acétate, de lactate, de malate, etc., emprunté au vert de gris ou au métal de ses ustensiles de cuisine. Il s'est transformé, grâce aux matières albuminoïdes et grasses des substances alimentaires, en

albuminate, léguminate, stéarate, palmitate, etc., sels insolubles d'un goût presque nul. Les acides de l'estomac ont lentement redissous ces sels, qui, bientôt absorbés, agissent à la fois sur l'intestin et les centres nerveux. Au bout d'une ou deux heures se manifeste de l'anxiété, de la céphalalgie, une saveur nauséuse avec sécheresse de l'arrière-gorge, un crachotement presque continu, des vomissements verdâtres, des coliques, des crampes, un état cholériforme, avec refroidissement, petitesse du pouls, lypothymies, etc., voilà les caractères de l'empoisonnement par le cuivre. Mais ces symptômes d'une extrême gravité s'observent bien rarement à la suite de l'ingestion par les aliments d'un composé cuprique. Aux doses où ce métal deviendrait dangereux, son goût nauséabond et la couleur bleue ou verte de la plupart de ses sels suffiraient pour avertir de sa présence et faire écarter l'aliment toxique. Le plus souvent la quantité de sels de cuivre ainsi absorbée est donc minime; les vomissements et la diarrhée en expulsent d'ailleurs la majeure partie avant que le poison n'ait été porté par le sang jusqu'aux centres nerveux, et après quelques malaises sans gravité les malades se rétablissent complètement et généralement assez vite.

11 n'en est pas de même si le cuivre a été volontairement ingéré à doses massives. Le plus souvent, dans ces cas, les sels de cuivre solubles, à la fois caustiques et vénéneux, agissent à la fois et comme irritants du tube digestif et comme poisons musculaires.

Un teinturier boit volontairement le matin une once de sulfate de cuivre en solution. Il est pris bientôt de violentes coliques et de vomissements fréquents de matières

bleuâtres. Il vient toutefois à pied à l'hôpital où il est reçu dans le service d'Andral. Il meurt dans la soirée. A l'autopsie: œsophage livide, estomac coloré d'une teinte bleue résistant aux lavages, muqueuse sous-jacente rouge foncée; tout le tube intestinal présente les signes d'une violente inflammation .

Une femme de 36 ans avale vers midi 20 grammes de vitriol bleu. Peu après, crachotements, douleurs vives dans la gorge, le pharynx, l'estomac, ainsi qu'à la racine du nez: plus tard violents efforts d'expuition alternant avec les vomissements; sueurs froides, fréquentes faiblesses, selles copieuses. On donne à la malade de l'albumine et du lait dans le but de saturer le poison: les vomissements continuent, accompagnés de frissons; les selles sont copieuses, les sueurs abondantes et froides. La nuit, mêmes symptômes, un peu de sommeil agité, soubresauts des tendons. Le lendemain, pâleur extrême de la face, sensation de brûlure à l'épigastre, céphalalgie, pouls petit, dur, battant 8 à 9 fois par minute; 48 à 50 respirations anxieuses. Le soir, agitation extrême, figure grippée, pouls donnant 104 pulsations; plus de coliques, ni de selles; pas d'urines depuis douze heures. On ordonne une potion cordiale aromatique et alcoolique; la nuit se passe assez bien. Le lendemain la malade va mieux, plus de soubresauts, pouls à 92, sueurs générales, retour des urines. — Le mieux s'accroît les jours suivants et la malade, guérie sept jours après le début de l'empoisonnement, sort de l'hôpital le neuvième jour .

Tels sont les types de l'intoxication aiguë par les sels de cuivre. Ils montrent qu'ingérés à haute dose, ce qui ne peut

avoir pour ainsi dire jamais lieu hors des tentatives d'empoisonnement volontaire, ces sels peuvent occasionner chez l'homme les accidents les plus graves et même entraîner la mort.

Nous disions que l'action nocive du cuivre se fait sentir d'une part localement par ses effets irritants sur le tube digestif, de l'autre après son absorption dans le sang, par la dépression des centres nerveux, et particulièrement par la paralysie du système musculaire en général, et spécialement des fibres contractiles du cœur.

En voici la preuve: On donne à un jeune chien pesant 17 kilos, trois grammes de citrate de cuivre dans de la viande. L'animal achève sa ration en deux fois. Dans la nuit, il est pris de vomissements. Le lendemain, il est gai, caressant. Il reçoit de nouveau trois grammes de citrate qu'il achève le jour suivant: cette fois, ni vomissements, ni diarrhée. On le sacrifie alors. A l'autopsie, les poumons et le cœur sont sains. La muqueuse stomacale est ecchymosée au niveau de ses replis. Celle de l'intestin est le siège d'une violente inflammation: elle est d'un rouge vif, on dirait un empoisonnement par les cantharides. Le foie et les reins sont très congestionnés, la rate est normale.

Un autre chien de 14 kilos reçoit avec de la viande huit-grammes de malate de cuivre qu'il n'absorbe que partiellement en douze jours. Il est alors pris de vomissements. On le sacrifie: l'estomac est d'un rouge vineux, rouge vif sur ses replis. La muqueuse intestinale dans toute sa longueur est épaissie, rouge, et témoigne d'une violente inflammation.

Un chien de 10 kilos reçoit en cinquante jours 25 grammes de lactate de cuivre; il ne se produit de vomissements que le septième jour; pas de diarrhée, conservation de l'appétit. Le cinquantième jour son état général est bon, bien qu'il ait perdu en poids 1500 grammes. A l'autopsie, le cœur et le poumon sont sains. L'estomac, couvert d'un mucus épais, laisse voir des îlots irréguliers vivement congestionnés; entre les replis de la muqueuse se remarquent de petites ulcérations superficielles d'où s'échappe un peu de sang. La muqueuse intestinale est très épaissie, injectée, mais non ulcérée; l'épithélium des villosités a disparu. Le foie est gorgé de sang, la rate présente quelques plaques ardoisées, les reins sont normaux .

Ainsi donc, que le cuivre soit donné à doses massives ou modérées, sous forme de sels organiques et à fortiori à l'état de sels solubles, la congestion et l'inflammation du tube digestif sont constantes.

Du tube digestif, le cuivre passe par absorption dans le torrent circulatoire et va influencer les centres nerveux. Nous avons vu plus haut que les vomissements, les lipothymies, les sueurs froides, le frisson, l'agitation, les soubresauts des tendons, la respiration anxieuse indiquent que l'empoisonnement s'est généralisé. Dans l'observation citée plus haut d'après le Bulletin de thérapeutique, le pouls petit et dur battant 8 à 9 fois par minute montre en outre l'action puissante que les sels de cuivre exercent en particulier sur le muscle cardiaque.

Quant aux muscles de la vie de relation, il a été démontré, surtout par M. Rabuteau, que les sels de cuivre

paralyser leurs fonctions. Le tissu musculaire devient inapte à obéir à l'excitant volontaire et même électrique. On s'explique donc que le cœur soit lui-même atteint; ses battements deviennent plus lents, plus mous, et même peuvent s'arrêter tout à fait. La contractilité de la fibre musculaire est seule abolie: les nerfs sensitifs et moteurs conservent leur excitabilité, mais la fibre contractile ne répond plus à l'excitant .

A la dose de quelques centigrammes les sels de cuivre, et en particulier le sulfate, sont, il est vrai, de puissants émétiques. 5 à 10 centigrammes suffisent au début pour amener les vomissements; mais la tolérance s'établit bientôt et l'économie peut supporter des doses quatre ou cinq fois plus fortes sans qu'il apparaisse d'autres accidents que de légères nausées. C'est seulement à la dose de 0^{gr},20 à 0^{gr},60 de sulfate de cuivre ammoniacal qu'ont apparu les vomissements et la diarrhée dans les intéressantes expériences publiées par M. Bourneville relatives à l'action de ce sel chez les épileptiques.

De tout ce qui vient d'être dit, nous concluons que les préparations minérales ou organiques de cuivre sont des poisons à doses élevées variables avec chaque animal; qu'elles sont des émétiques puissants à doses plus faibles, et qu'il y a lieu de suspecter par conséquent les effets des diverses préparations de ce métal, lorsqu'elles sont introduites en quantité suffisante dans l'économie.

II. — A minimas doses, le cuivre peut-il être pris sans danger?

[Table des matières](#)

Il semble bien établi aujourd'hui qu'à doses assez faibles pour que leur goût métallique nauséeux ne soit plus sensible, les sels de cuivre peuvent être absorbés, d'une manière à peu près continue, sans notables inconvénients.

Ces sels ont été, depuis Van Helmont, employés contre l'épilepsie, l'hystérie, la danse de Saint-Guy, la scrofuleuse, le cancer, la phthisie, etc., souvent durant de longues périodes, sans que la santé générale des malades soumis à cette médication parût s'en ressentir. Les seuls accidents quelquefois observés ont été les vomissements et les coliques, lorsque le médicament était donné à doses un peu trop fortes.

D'après M. le Dr Burq, qui nous fournira sur ce sujet de nombreux renseignements, des expériences furent faites au commencement du siècle sur les enfants scrofuleux de la Pitié qu'on essaya de traiter par le verdet. Même à la dose de 0^{gr},20 par jour, on n'observa chez eux aucun symptôme alarmant. Mercey, médecin de l'hôpital des enfants de Pesth, regardait le sulfate de cuivre comme un spécifique de la danse de Saint-Guy, et le donnait progressivement jusqu'à la dose de 0^{gr},40 par 24 heures. Cullen, Russell, Chaussier, ont administré ce sel à peu près aux mêmes poids. Gerbier, qui acquit une si grande réputation dans le traitement des cancers par le cuivre, affirme avoir donné sans inconvénient jusqu'à 1 gramme et plus de verdet dans les 24 heures, et Solier de la Romillais, expérimentant ses fameuses pilules à l'hôpital Saint-Louis pour le compte de la Faculté de Paris, paraît avoir guéri un cancer de la face avec 30 grammes de verdet distribués en 82 jours.

Guersant dit avoir employé, par 24 heures, jusqu'à 0^{gr},40 de chlorure de cuivre ammoniacal en dissolution alcoolique, sans que les malades éprouvassent la plus petite nausée.

Dans ses expériences sur l'action du sulfate ammonio-cuprique chez les épileptiques, M. le D^r Bourneville débutait par une pilule de 0^{gr},10 de ce sel dans la journée; au bout de quelques jours, il en donnait deux; il en ordonnait trois après 10 jours et ainsi de suite. Cinq malades ainsi traités ont absorbé de 43 grammes à 124 grammes de ce composé durant des périodes de 122 à 365 jours. Voici comment l'auteur décrit les effets physiologiques de ce sel réputé si vénéneux:

«L'appétit s'est parfaitement maintenu chez toutes nos malades. Aucune n'a accusé de douleur du côté de l'estomac, mais presque toutes ont eu des coliques, d'ailleurs passagères et assez rares. Chez quatre d'entre elles, nous avons observé des vomissements muqueux, glaireux ou alimentaires, tantôt incolores, tantôt gris ou bleuâtres, selon le moment où ils se produisaient. Ces mêmes malades ont eu de la diarrhée qui n'a jamais été assez considérable pour nécessiter un traitement spécial ou même la suspension du médicament. Nous n'avons pas eu la moindre altération du côté de la peau ou de la muqueuse buccale; la nutrition n'a pas été modifiée; une de nos malades n'a pas présenté le moindre accident bien qu'elle ait absorbé 63 grammes de sulfate de cuivre en 5 mois et qu'elle en ait pris quotidiennement 0^{gr},60 durant 45 jours consécutifs. Enfin nous tenons à rappeler que chez celle de nos malades qui a succombé à un état de mal épileptique

pendant qu'elle était en traitement, il n'y avait absolument aucune lésion de l'appareil digestif .»

Dans sa remarquable Étude toxicologique sur le cuivre et ses composés , M. le D^r V. Galippe a essayé surtout sur les chiens l'action des doses non vomitives, progressivement croissantes, de divers sels de cuivre. Sans avoir à signaler aucun autre accident que leur répugnance pour des aliments surchargés de substances d'un goût détestable, il a pu faire absorber à ces animaux des doses quotidiennes de divers sels de cuivre variant de 0^{gr},50 à 3 et 4 grammes par jour. Dans 124 jours, un chien a pris 72 grammes d'acétate neutre de cuivre; un autre a absorbé 48 grammes de vert-de-gris en 40 jours; une chienne, 98 grammes de sulfate de cuivre en 150 jours; un chien, 25 grammes de lactate en 50 jours; un autre, 39 grammes de tartrate en 77 jours. Tous ces animaux ont survécu; plusieurs ont même acquis de l'embonpoint. Le citrate, l'oxalate, l'oléate de cuivre ont donné lieu à des observations identiques.

Ces résultats ne sont pas isolés. MM. V. Burq et L. Ducom avaient déjà commencé, vers 1869, des expériences qui les avaient conduits aux mêmes conclusions. Il résulte de leurs travaux 1° que le cuivre métallique et ses oxydes administrés aux chiens à l'état de mélanges avec des matières albuminoïdes, sucrées ou grasses, n'exercent sur ces animaux aucun effet fâcheux et ne déterminent aucun accident grave, même aux doses de 4 à 8 grammes par jour. Exceptionnellement se produisent quelques vomissements et un peu de diarrhée. Le plus souvent, les animaux acquièrent de l'embonpoint; 2° le cuivre, à l'état de vert-de-gris, tel qu'il se rencontre à petite dose dans les

aliments ayant séjourné dans des vases de cuivre, ne produit chez les chiens aucun accident; 3° les sels solubles de cuivre, à la dose de 10 centigrammes à 1 gramme par jour, sont facilement tolérés et n'entraînent, en général, aucun trouble fonctionnel. Même aux doses de 2 à 4 grammes, les animaux se portent encore bien et mangent leur pâtée, mais après leur repas ils vomissent une partie de leurs aliments. Ces dernières doses ne sauraient être indéfiniment continuées: il arrive, au bout de quelque temps, que les chiens refusent obstinément l'aliment cuivrique, puis enfin la pâtée elle-même qui ne contient plus de cuivre. A ce moment ils maigrissent et peuvent même succomber au bout de quelque temps.

Toutes ces expériences, comme celles de Toussaint faites à Kœnigsberg en 1855 et celles plus récentes de Ritter et Feltz (de Nancy), démontrent l'innocuité relative des préparations de cuivre de toute nature employées à doses faibles chez les animaux.

A tous ces faits on pourrait peut-être objecter que les uns ont été observés chez l'homme malade, que l'on sait être doué quelquefois d'une grande tolérance pour certains médicaments, et que les autres ont été établis sur des espèces animales qui, telles que le chien, le chat, le lapin, résistent souvent d'une façon très inattendue à l'action des toxiques.

Mais la démonstration de l'innocuité pour l'homme sain des faibles doses de sels de cuivre, même répétées, est aujourd'hui facile à établir.

Il y a 26 ans, qu'expérimentant sur lui-même, Toussaint, déjà cité, montrait qu'un adulte peut journellement absorber

de 0^{gr},2 à 0^{gr},5 de vitriol bleu durant plusieurs semaines sans inconvénient sensible. Il se soumit à l'action de toutes sortes de sels de cuivre pendant six mois, sans que sa santé en parût altérée.

Les expériences cliniques et thérapeutiques de Rademacher, Müller, Pforzeim, Charcot et Bourneville, quoique faites sur des malades chroniques, épileptiques, hystériques, etc., peuvent bien aussi être rapprochées des précédentes.

Dans ses recherches sur les effets prophylactiques et curatifs du cuivre contre le choléra, V. Burq établit par sa propre observation et celle d'un certain nombre d'individus bien portants, qu'en état de santé, l'homme peut absorber durant plusieurs semaines de 10 à 30 centigrammes d'un sel cuprique, sans qu'il en résulte autre chose que de la constipation et peut-être un peu d'inappétence ..

L'expérience a été refaite et largement contrôlée par M. V. Galippe sur lui-même et sur les membres de sa famille, avec un plein succès. Pendant près d'une année, il n'a consommé que des aliments préparés dans des vases de cuivre: viandes, poissons, légumes divers, corps gras, mets acidulés par addition de vinaigre ou contenant naturellement des acides végétaux, aliments de toute sorte préparés et quelquefois refroidis dans des vases de cuivre non étamés, présentant souvent la coloration bleue indicatrice de la dissolution du métal à doses jusque là réputées dangereuses. Ces aliments n'ont produit chez lui ni coliques, ni diarrhée, ni nausées, ni troubles d'aucune espèce. Renseigné par ces premiers essais, il a pu répéter cette importante expérience sur les personnes qui ont bien

voulu s'y prêter spontanément. Les résultats sont toujours restés les mêmes.

De cette longue observation ayant duré des mois entiers et où l'auteur s'était placé dans les conditions habituelles les plus variées de la pratique journalière, il n'est résulté aucun accident.

Nous verrons plus loin que l'on fabrique tous les ans, en France seulement, 40 millions de boîtes de conserves de légumes et de fruits par la méthode Appert. Tout le monde sait aujourd'hui que pour un grand nombre de ces préparations (légumes, fruits, etc.), la coloration verte naturelle que ferait disparaître la cuisson en vase clos est conservée au végétal par l'addition, faite avant la soudure définitive de la boîte, d'une petite quantité d'un sel de cuivre. Mes dosages m'ont démontré que l'on pouvait trouver dans ces aliments jusqu'à 125 milligrammes de cuivre métallique par kilogramme, poids qui correspond à 0^{gr},308 milligrammes de couperose verte. Dans les conserves fabriquées à Bordeaux, M. Caries a dosé jusqu'à 210 milligrammes de cuivre, soit 0^{gr},518 de sulfate par kilogramme. Or l'on sait que depuis bien des années ces aliments sont impunément consommés sur une très grande échelle à la condition toutefois qu'ils ne contiennent pas de plomb, condition fort importante, difficile à réaliser pratiquement, et sur laquelle nous reviendrons plus loin dans la deuxième partie de cet ouvrage.

Les recherches de MM. Pécholier et Saint-Pierre sur la santé des ouvrières en verdet du midi de la France témoignent à leur tour de l'innocuité des préparations de cuivre absorbées à doses faibles mais continues par

l'homme et par divers animaux. Nous reparlerons dans un chapitre suivant de ce travail dont les conclusions tendent à établir que loin d'altérer la santé des ouvriers qui manipulent l'acétate de cuivre à haute dose, et l'absorbent par une grande surface de la peau, cette profession coïncide, en général, avec une santé parfaite et paraît même faire disparaître l'anémie et la chlorose chez les ouvrières qui en étaient atteintes.

Le cuivre métallique et ses oxydes peuvent être introduits dans l'économie en quantité souvent considérable, soit par la bouche, soit par les poumons, sans qu'il en résulte d'inconvénients sensibles. Par les soins du docteur Burq, des centaines de sujets ont pris durant des semaines et des mois, jusqu'à 20 et 30 centigrammes d'oxyde de cuivre par jour sans qu'il ait été jamais observé d'accidents sérieux. Des diabétiques, des névropathiques ont subi ce même traitement. Aucun trouble ni de la nutrition, ni de la digestion n'a obligé de discontinuer l'usage de ces préparations.

Enfin, l'on sait que les chaudronniers, les fondeurs, les polisseurs, les tréfileurs en cuivre, les fabricants de brocart jaune, respirent et avalent des poussières chargées de cuivre métallique ou d'oxyde très divisé en si grande quantité que leurs cheveux, leur peau, et quelquefois leurs urines sont colorés par les sels de ce métal . Il n'en résulte pour eux ni affection spécifique, ni intoxication.

Il est cependant une maladie qui frappe sans pitié les ouvriers en cuivre: tourneurs, chaudronniers, polisseurs, horlogers, etc., c'est la phthisie pulmonaire. Mais l'inflammation chronique du poumon, dont la tuberculose

est la conséquence, doit être principalement attribuée chez eux à l'action mécanique des particules métalliques aiguës qui irritent les voies respiratoires. Les mêmes effets se produisent chez les charbonniers, les tailleurs de pierres et de cristal, les fabricants d'émeri, etc.

D'après le D^r Perron , tandis que la ville de Besançon perd annuellement un peu plus d'un phthisique par an sur 1000 habitants, les seuls horlogers, au nombre de 2000, fournissent chaque année 36 décès par tuberculose, soit 18 pour 1000. D'autre part, M. Lombard de Genève a trouvé que sur 1000 décès, les professions à poussières métalliques comptaient 176 cas de phthisie, c'est-à-dire plus du double de la moyenne qui est de 80 seulement.

D'après tout ce qui précède, on voit ce qu'il faut penser de la prétendue colique de cuivre, qu'autrefois Blandet, Piedoye et Baudry , Perron et surtout Corrigan, avaient cru pouvoir rapprocher des coliques saturnines. Les symptômes de ce prétendu empoisonnement lent consisteraient dans l'amaigrissement, la pâleur, la perte de forces, les coliques sèches. La rétraction des gencives avec liseré rouge pourpre en serait un signe pathognomonique. Mais, suivant Piedoye et Baudry dont les observations ont été faites sur les ouvriers en cuivre de Villedieu-les-Poëles (Manche), cette colique est déjà fort rare, même chez les chaudronniers, qui vivent dans une atmosphère toute imprégnée de parcelles de cuivre; elle frapperait plus souvent les poëliers qui ne travaillent guère que la tôle et le laiton, c'est-à-dire un alliage de cuivre et de zinc souvent plombifère. La présence du plomb, ainsi que les positions forcées qu'entraîne le travail de ces ouvriers, paraissent expliquer beaucoup plus

logiquement chez eux l'apparition de la névropathie intestinale que l'influence spécifique du cuivre que rien ne vient démontrer.

Du reste, ces auteurs remarquent eux-mêmes que ces coliques ont une complète identité avec les coliques saturnines. Les cheveux et le tartre des dents, ainsi que le bord des gencives prennent, disent-ils, un ton verdâtre, qui nous semble se rapprocher singulièrement du liseré bleu des saturnins. On voit dans tous les cas que cette prétendue colique de cuivre serait bien différente de celle décrite par Corrigan, et qu'elle s'explique beaucoup mieux chez ces ouvriers par le maniement incessant d'alliages contenant plus ou moins de plomb ou d'appareils portant de nombreuses soudures plombifères.

Mêmes remarques pour les observations faites sur les ouvriers horlogers de Besançon par le D^r Perron déjà cité : ceux-ci ont, dit-il, le pouls fréquent, la peau chaude, la gorge sèche; beaucoup sont sujets aux indigestions, à la diarrhée, aux entérites, presque tous ont les dents maculées d'un vert plus ou moins foncé. Les mucosités gingivales laissent déposer un enduit bronzé qu'on enlève difficilement par le raclage, et sous lequel on aperçoit l'émail de la dent d'un jaune sale, terreux, tirant sur le vert.

Parfois, ajoute M. Perron, les accidents sont plus aigus. L'ouvrier est pris d'une violente colique, de vomissements, de diarrhée, quelquefois de constipation. Mais malgré leur apparente gravité, ces symptômes se dissipent promptement après vingt-quatre ou trente-six heures.

Ces accidents qui ressemblent si peu à ceux qui ont été ci-dessus décrits se rencontrent surtout chez les apprentis,

chez ceux qui subissent à l'atelier une fausse position continuée durant des heures, ou chez qui un travail fatigant et prolongé amène des états courbaturaux ou des névralgies rhumatismales fébriles.

Dans les nombreuses enquêtes faites par M. Burq, de 1852 à 1868, enquêtes qui avaient pour but principal de démontrer la préservation des ouvriers en cuivre contre le choléra , cet auteur n'a pas manqué de s'occuper de la question de l'influence, sur la santé générale de ces artisans, du maniement et de l'absorption des poussières de ce métal. Il assure n'avoir jamais eu à constater, pas plus chez les tourneurs que chez les fondeurs, mouleurs, ciseleurs, opticiens, etc., autre chose que de rares accidents survenus presque exclusivement chez des apprentis. Sur les registres de la Société du Bon Accord qui réunissait alors plus de 300 ouvriers en cuivre, l'auteur n'a relevé de 1820 à 1851 que le nom de six malades pris de coliques légères ayant duré dix jours en moyenne.

D'après ses observations sur la santé des ouvriers en cuivre des Madelonnettes, travail sur lequel nous reviendrons, M. Pietra-Santa, sans nier que les poussières de cuivre au milieu desquelles vivent certains de ces détenus puissent donner lieu à quelques légers malaises, affirme que la colique de cuivre telle qu'elle a été décrite par les auteurs qui ont précédé ou suivi Corrigan, et par Corrigan lui-même, n'existe pas.

Nous nous en tiendrons à ces conclusions .