



VII. C D.
15709

440a

811
955
516

INSTITUT DE FRANCE

LIBRAIRIE DE FRANCE

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305654

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 33369

INSTITUT DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. LXXVII,
séance du 10 novembre 1873.

De l'action de l'eau sur les conduites en plomb;

PAR M. BELGRAND.

« Le plomb est employé à la confection des tuyaux de conduite depuis l'origine des distributions d'eau dans les villes. Ne considérons que les aqueducs romains. C'est, suivant Varron, en l'an de Rome 442 que fut construit le premier aqueduc qui conduisait l'eau Appia. Depuis cette époque, on n'a cessé de faire des conduites en plomb. Toutes les canalisations, dans l'intérieur des villes antiques, étaient faites avec ce métal. Chaque usager avait son branchement qui partait du château d'eau privé, sorte de cuvette de distribution commune à tous les habitants d'un quartier, et aboutissait à son habitation. Les fontaines publiques étaient alimentées de la même manière. La canalisation publique, qui reliait le château d'eau public au château d'eau privé, était habituellement en plomb. (*Voir Frontin, qui donne les dimensions des tuyaux en plomb de la distribution de*

Rome.) Ce mode de distribution, qui exigeait de très-longues conduites en plomb, a été en usage à Paris jusqu'à ces dernières années. Il fonctionne encore à Rome, à Clermont-Ferrand et dans quelques autres villes. Dans le moyen âge, et jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, la canalisation publique était en plomb; on trouvait encore à Paris, il y a quelques années, des conduites de ce genre posées du temps de Philippe-Auguste; l'emploi des conduites de fonte ne s'est généralisé que vers 1782, à l'époque de la création des usines de Chaillot et du Gros-Caillou par les frères Périer.

» Depuis ces temps si reculés, on n'avait vu, jusqu'ici, aucun danger dans cet emploi du plomb. Ni Pline, ni Frontin, ni aucun des historiens de l'antiquité n'avaient signalé le moindre fait d'empoisonnement. Il en a été de même dans le moyen âge et dans les temps modernes.

» C'est seulement depuis quelques années qu'on cherche à émouvoir le public et à démontrer que les conduites d'eau en plomb sont d'un emploi dangereux. L'eau, dit-on, s'y charge d'une petite quantité de plomb qui exerce une action lente, mais pernicieuse, sur la santé des consommateurs.

» Cette année, *la guerre au plomb* (c'est le nom qu'on donne à cette croisade) a pris un grand développement, et peut jeter de l'inquiétude dans l'esprit des Parisiens. Il était donc de mon devoir de chercher ce qu'il y a de fondé dans ces attaques, et je l'ai fait avec l'aide d'un chimiste distingué, M. Félix Le Blanc, vérificateur du pouvoir éclairant du gaz.

» M. Boudet a été chargé d'un travail analogue par le Conseil de salubrité. Il a été convenu entre nous qu'il lirait son travail à la séance du Conseil de vendredi dernier, et que j'en lirais le mien à l'Académie des Sciences à la séance d'aujourd'hui.

» Je dois d'abord poser nettement la question et faire connaître la statistique des conduites publiques et privées de la ville.

» Voici, d'après le relevé fait au 31 décembre dernier, la statistique des conduites publiques :

Conduites en fonte.....	1 333 184 ^m
» en tôle bitumée.....	63 126
» en plomb, environ.....	3 000
Total.....	1 399 310 ^m

» On voit déjà que les conduites publiques sont hors de cause et que *la guerre au plomb* serait sans objet, s'il n'y avait un autre réseau composé de branchements très-courts, d'un très-petit diamètre, et qui, à peu d'exceptions près, sont tous en plomb.

» Ces branchements relient les conduites publiques aux orifices de puisage. Leur réseau se subdivise ainsi :

1° Branchements des établissements de l'État.....		152	
2° Branchements du département.....		14	
3° Branchements des établissements de la Ville de Paris	Bornes fontaines à repoussoir..... 224 Fontaines de puisage à la sangle... 33 Bornes fontaines..... 456 Fontaines marchandes..... 26 Bureaux de stationnement..... 155 Établissements municipaux divers... 167 Édifices religieux..... 49 Écoles et collèges..... 247	... 1357	
4° Branchements des établissements de l'Assistance publique.....		83	
5° Branchements des abonnés aux eaux de la Ville, au 31 décembre 1872..		37889	
	Total des branchements.....	39495	

» Les branchements en plomb appartiennent donc, pour la plupart, aux particuliers.

» Dans l'énumération qui précède ne figurent pas les branchements appartenant à la Ville de Paris, qui ne servent jamais au puisage de l'eau destinée aux besoins domestiques, tels que ceux des fontaines monumentales, des bouches d'eau sous trottoir, des poteaux et boîtes d'arrosage, des bouches d'arrosage à la lance, des coffres d'incendie, des pompes à vapeur et des urinoirs, qui sont au nombre de 8277, ni ceux du service des Promenades et Plantations qui ne sont pas moins nombreux.

» Les branchements en plomb qui servent aux puisages domestiques sont donc au nombre de 39500; on peut évaluer leur longueur moyenne à 40 mètres, et leur longueur totale à 1 580 000 mètres.

» Malgré le développement énorme de ce réseau, chaque litre d'eau puisé pour la consommation des habitants ne parcourt qu'une très-petite longueur de conduite en plomb, 5 mètres à peine, lorsque le puisage est fait aux orifices de la voie publique, 100 mètres au plus lorsque le branchement aboutit dans une maison particulière.

» Lorsque la maison est habitée, le plus long séjour de l'eau dans les conduites en plomb peut être évalué ainsi :

Abonnements à robinets libres.	{	Séjour pendant la nuit, 9 heures.
		Séjour pendant le jour, de 5 à 10 minutes.
Abonnements jaugés, écoulement continu, au plus de 3 à 6 heures.		

» Le temps du contact de l'eau avec les parois de la conduite est trop court, comme on le verra plus loin, pour que le plomb soit attaqué.

» J'ai dit que, dans le réseau des conduites publiques, il reste environ 3 kilomètres de conduites en plomb. On en démonte quelques-unes de temps en temps, et l'on constate que leur surface intérieure est toujours parfaitement lisse et sans traces d'érosion ; j'en mets deux tronçons sous les yeux de l'Académie. L'un provient de la conduite du faubourg Saint-Antoine, qui a été posée en 1670, à l'époque où la pompe du pont Notre-Dame fut érigée; il a donc plus de deux cents ans, et l'on voit encore dans l'intérieur l'impression des grains de sable du moule. L'autre a été extrait des rues latérales au marché Saint-Germain; il est d'une date plus récente et n'est pas moins intact.

» Je dois faire remarquer encore que les branchements en plomb se tapissent promptement d'une légère croûte adhérente qui empêche le contact de l'eau et du plomb. Je mets sous les yeux de l'Académie un tronçon d'un de ces branchements où cette patine est très-visible.

» J'ai visité dans les ateliers de M. Fortin Hermann, entrepreneur des travaux d'entretien de la Ville, le dépôt des vieux plombs où se trouvent de nombreux débris de branchements. Je n'en ai pas trouvé un seul qui ne satisfît à cette condition : surface intérieure du plomb parfaitement lisse, tapissée d'une croûte mince très-adhérente de limon ou de carbonate de chaux.

» L'innocuité des conduites en plomb me semble démontrée par l'ensemble de ces faits, qui font comprendre pourquoi ces conduites sont en usage dans toutes les villes de France et dans la plupart des villes de l'Europe, sans qu'on ait jamais eu à s'en plaindre.

» J'ai voulu cependant, par des analyses directes, rechercher le plomb dans toutes les eaux distribuées à Paris, et c'est dans cette recherche que M. Le Blanc a bien voulu me prêter son bon concours.

» Les essais ont été faits d'abord sur les eaux publiques de Paris puisées aux points suivants :

- 1° *Eau de Seine*. — Hôtel-Dieu, branchement en plomb de 200 mètres de longueur.
- 2° *Eau de Seine*. — Avenue d'Orléans, n° 74, branchement en plomb de 100 mètres.
- 3° *Eau d'Ourcq*. — Hôpital des Récollets, branchement en plomb de 70 mètres.
- 4° *Eau de Dhuis*. — Avenue de Clichy, n° 40, abonnement jaugé de 250 litres par vingt-quatre heures, branchement en plomb de 20 mètres.
- 5° *Eau de Dhuis*. — Rue de Moscou, n° 25, abonnement à robinet libre, branchement en plomb de 40 mètres.

» On envoyait à M. Le Blanc un échantillon de 5 litres d'eau de chaque espèce.

» *Envoi du 16 août 1873; observation de M. Le Blanc.* Aucune de ces eaux, limpides et

incolores, ne prend une coloration appréciable sous l'influence de l'hydrogène sulfuré. Pas de trace de plomb dans le produit évaporé dans une capsule en platine.

» *Envoi du 1^{er} septembre.* Même observation.

» *Envoi du 1^{er} octobre.* Même observation.

» On peut conclure de cette première série d'expériences que les eaux publiques de Paris puisées à l'extrémité des branchements en plomb ne contiennent pas trace de ce métal lorsque la maison est habitée, c'est-à-dire lorsque l'eau ne séjourne jamais plus de neuf à dix heures dans le branchement.

» M. Le Blanc a entrepris une autre série d'expériences en laissant séjourner le plomb beaucoup plus longtemps dans l'eau. Je lui laisse la parole :

« SUR L'ACTION DES EAUX SUR LE PLOMB.

» Les chimistes savent depuis longtemps avec quelle facilité s'oxyde le plomb immergé dans l'eau distillée ayant le contact de l'air. Il se forme très-rapidement de l'oxyde de plomb hydraté en très-petits cristaux blancs, à éclat nacré, dont la quantité va toujours en augmentant et finit par former un dépôt notable au fond des vases. Il en est de même de l'eau de pluie très-pure. Au contraire, l'eau contenant une certaine quantité de sels, principalement l'eau de puits séléniteuse, n'attaque pas du tout le plomb dans les mêmes conditions.

» Ce sont là des expériences que les professeurs de Chimie font depuis quarante ans dans les cours publics. M. Dumas ne manquait jamais de mettre ces résultats sous les yeux de ses auditeurs à la Sorbonne. Plusieurs fois divers chimistes ont fait remarquer l'innocuité du plomb à l'égard des eaux potables circulant dans les tuyaux de ce métal, et cela en raison des matières salines qui préservent le métal de l'oxydation.

» Il serait sans doute difficile de donner une théorie de ces faits, mais ils semblent du même ordre que ceux qui ont été constatés à l'égard du fer qui peut se conserver sans oxydation dans l'eau distillée, même aérée, à la faveur de quelques millièmes d'alcali ajouté à cette eau, tandis que ce métal s'oxyde très-rapidement dans l'eau pure aérée. Chose singulière ! en augmentant, dans une certaine mesure, la proportion d'alcali, on peut faciliter l'oxydation. On sait combien les particularités signalées par M. Gaymard dans les conduites d'eau, à Grenoble, ont occupé les chimistes, il y a environ quarante ans (oxydation tuberculeuse de la fonte). Il importait de s'assurer si les eaux potables les plus pures contenaient encore assez de matières salines pour préserver le plomb de l'oxydation.

» Le tableau ci-après démontre que des eaux très-pures, telles que celles du puits de Grenelle, par exemple, contenant beaucoup moins de matières salines que l'eau de Seine, possèdent encore la propriété de préserver le plomb de l'oxydation ; cette eau marque de 8 à 10 degrés à l'hydrotimètre.

» On verra que des eaux, marquant même moins de 1 degré à l'hydrotimètre, conservent encore cette même propriété. Enfin l'eau de pluie elle-même peut ne pas attaquer le plomb, si elle n'a pas été recueillie avec le plus grand soin et après une sorte de lavage prolongé de l'atmosphère par l'eau pluviale. Pour peu que l'eau de pluie indique la présence des sels de chaux par les réactifs, on lui reconnaît la propriété de ne pas agir sensiblement

sur le plomb. Lorsque l'eau de pluie est devenue insensible à l'action des réactifs de la chaux, elle commence à attaquer le plomb assez rapidement, à la manière de l'eau distillée.

Action du plomb chimiquement pur sur diverses eaux.

(Le plomb est immergé dans l'eau et le liquide a le contact de l'air; lingot de 25 grammes de plomb pur et 250 centimètres cubes d'eau.)

NATURE DES EAUX.	DATE de l'immersion.	RÉSULTAT OBSERVÉ.
Eau distillée.....	27 septembre.....	Attaque considérable; cristaux blancs d'oxyde de plomb hydraté.
Eau de Dhuis ⁽¹⁾	Id.	Pas d'attaque.
Eau de Seine ⁽²⁾	Id.	Id.
Eau du puits de Grenelle ⁽³⁾	Id.	Id.
Eau d'Ourcq ⁽⁴⁾	Id.	Id.
Eau d'Arcueil ⁽⁵⁾	Id.	Id.
Eau de puits de Belleville ⁽⁶⁾	Id.	Id.
Sources du nord, Prés-Saint-Gervais ⁽⁷⁾ .	Id.	Id.
Eau du puits de Passy.....	Id.	Id.
Eau du réservoir du gouffre d'Enfer, à Saint-Étienne (terrain granitique), Titre hydrotimétrique 10,44 ⁽⁸⁾	8 octobre.....	Id.
Eau du réservoir des Settons (Morvan), rivière de Cure. Titre hydrotimétrique 00,96 ⁽⁹⁾	Id.	Id.
Eau de l'Ourthe (Belgique), terrain dévonien. Titre hydrotimétrique 00,96.	15 octobre.....	Id.
Eau de pluie, recueillie dans la cour, quai de Béthune.....	8 octobre.....	Pas d'attaque constatée. Traces de sulfate et de chaux.
Eau de pluie, recueillie sur les réservoirs de Ménilmontant.....	28 octobre.....	L'attaque du plomb est sensible au bout de vingt-quatre heures et va en augmentant. Dépôt assez abondant le 5 novembre.

(1) A l'embouchure de l'aqueduc de Ménilmontant.

(2) Au milieu du fleuve, près de la prise d'eau du chemin de fer d'Orléans.

(3) A l'orifice supérieur.

(4) Au milieu de la gare circulaire.

(5) Dans l'aqueduc au regard X, en amont de la conduite.

(6) Maison, rue Fessart, 19.

(7) Rigole du regard des Mossins, derrière le bastion 20. (Eau très-limpide.)

(8) Ce réservoir contient habituellement 1 600 000 mètres cubes d'eau.

(9) La capacité de ce réservoir est de 19 à 20 millions de mètres cubes.

Nota. — Les tuyaux doublés d'étain ne s'attaquent pas plus que le plomb des tuyaux de la Ville. On a employé l'eau du puits de Grenelle pour les expériences comparatives.

» Quels sont les sels les plus efficaces pour s'opposer, même à faible dose, à l'oxydation du plomb au contact de l'eau? Les sels de chaux, employés seuls, sont incontestablement efficaces aux doses les plus minimes.

» Cependant, en l'absence de la chaux, d'autres sels paraissent aussi capables de protéger le plomb à la dose de 0^{gr}, 1 environ par litre. Néanmoins, au bout de vingt-quatre à trente heures, l'eau se colore à peine par l'acide sulfhydrique, mais cet effet s'arrête bientôt et l'oxydation cesse. C'est ce qui résulte des observations suivantes.

» *Expériences pour constater l'influence particulière de divers sels.* — On a formé les dissolutions suivantes avec : 1^o sulfate de soude, 2^o chlorure de sodium, 3^o chlorure de potassium, 4^o sulfate de magnésie.

» La dose de chaque sel était de 0^{gr}, 1 par litre.

» Le plomb a été immergé dans ces dissolutions le 22 octobre. Au bout de vingt-quatre heures, l'eau devenait fauve par l'acide sulfhydrique; mais l'attaque n'a pas continué, et l'on peut dire que les eaux précitées n'attaquent pas sensiblement le plomb, car, au bout de dix jours, il n'y avait pas de véritable précipité par le réactif.

» Ces expériences seront continuées, en variant les proportions.

» Nous avons entrepris avec M. Le Blanc une autre série d'expériences; c'est ainsi qu'en mettant l'eau dans les conditions les plus favorables pour une attaque, on a obtenu quelques traces de plomb dans cette eau évaporée.

» Dès que ces expériences seront terminées, j'en ferai connaître les résultats à l'Académie.

» En résumé, le danger d'empoisonnement par l'eau de la Ville, puisée à l'extrémité d'un branchement en plomb, est nul. Je ne pense pas qu'il soit possible d'obliger, comme on l'a demandé, les propriétaires de Paris à remplacer les 1500 kilomètres de branchements en plomb, établis aujourd'hui dans leurs propriétés. On trouverait l'intérieur de ces branchements parfaitement lisse, sans trace d'attaque et recouvert de la mince croûte de dépôt adhérent, qui sépare le plomb de l'eau.

» Peut-on même recommander, aux personnes timorées, un autre mode de canalisation; je ne le crois pas. Le fer et la fonte, très-en usage à Londres à cause de leur bas prix, conviennent beaucoup moins à Paris, d'abord parce qu'on ne trouve pas, dans le commerce, les pièces de raccord nécessaires, et surtout parce que les accidents dus à la gelée, beaucoup plus à craindre à Paris qu'à Londres, sont plus redoutables avec le fer et la fonte qu'avec le plomb.

» On a recommandé dans ces derniers temps des tuyaux en plomb doublés d'étain. Ces tuyaux d'un prix élevé présentent un grave inconvénient; en faisant les nœuds de soudure, on fond la doublure d'étain et l'on produit des obstructions dans la conduite. J'ai fait disparaître ce danger d'obstruc-

tion, en faisant fondre d'avance l'étain, sur 8 à 10 centimètres de longueur, aux extrémités de tuyaux destinées à recevoir des nœuds de soudure, dans un bain de sable chauffé à plus de 227 degrés, point de fusion de l'étain et moins de 330 degrés, point de fusion du plomb. A la vérité, on met ainsi le plomb à nu, mais, suivant moi, sur une trop petite longueur pour qu'il soit attaqué. On ne peut cependant recommander l'emploi de ces tuyaux, qui sont trop nouveaux pour que les inconvénients qu'ils peuvent présenter soient bien connus.

» En réalité, aucun de ces genres de conduites ne peut avoir une action quelconque sur la santé des usagers. L'Administration a donc pris le seul parti raisonnable, en autorisant les abonnés à prendre à leur gré et sous leur responsabilité, soit des tuyaux de plomb, soit des tuyaux en fonte et en fer, soit des tuyaux en plomb doublés d'étain, à la seule condition de donner à ces tuyaux, sous la voie publique, l'épaisseur nécessaire pour résister à la pression de l'eau. »

A la même séance, M. Dumas a fait la Communication suivante :

« M. Fordos m'a prié de présenter à l'Académie la Notice qu'on lira plus loin (1). En me rendant au désir de cet habile chimiste et tout en acceptant, pour les circonstances où il s'est placé, les résultats qu'il annonce au sujet de l'effet d'une agitation prolongée des grenailles de plomb au contact de l'air et de l'eau, ainsi que des conséquences qu'il en tire à l'égard du rinçage des bouteilles, l'Académie me permettra de faire quelques réserves en ce qui concerne le contact des eaux potables avec des vases ou tuyaux de plomb.

» Je faisais, il y a longtemps, dans mes cours publics, l'expérience suivante :

» Cinq flacons renfermant de la grenaille de plomb, je versais dans chacun d'eux, respectivement :

- » 1° De l'eau distillée;
- » 2° De l'eau de pluie;
- » 3° De l'eau de Seine;
- » 4° De l'eau de l'Ourcq;
- » 5° De l'eau de puits.

(1) Voir les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* du 10 novembre 1873 à la *Correspondance*, p. 1099.

» Je démontrâis, par l'action de l'hydrogène sulfuré, que l'eau du premier flacon accusait presque immédiatement des traces d'oxyde de plomb dissous, tandis que les flacons qui renfermaient de l'eau plus ou moins chargée des sels calcaires n'en contenaient pas (1).

» La rapidité avec laquelle l'eau distillée se charge de plomb est surprenante. L'effet produit par des traces de sels calcaires pour s'opposer à cette réaction ne l'est pas moins. On ne peut s'empêcher de rapprocher ces faits de ceux que M. Schloësing a observés au sujet de l'argile qui demeure indéfiniment en suspension dans l'eau pure et que la plus légère trace de sels de chaux en précipite.

» L'eau absolument pure est un agent au sujet duquel tout n'est pas connu et dont les propriétés diffèrent, je ne crains pas de le dire, plus qu'on ne le croit de celles de l'eau commune. »

La Note suivante de M. Chevreul a été publiée dans le *Compte rendu* de la séance du 17 novembre 1873.

« Le temps ne m'ayant pas permis d'insérer dans le *Compte rendu* de la séance du 3 de novembre les observations relatives à l'action de l'eau pure sur plusieurs métaux, observations qui m'avaient été suggérées par des Communications de M. Fordos et de M. Belgrand, je demande que l'Académie veuille bien permettre l'insertion des observations suivantes dans le *Compte rendu* de la séance d'aujourd'hui :

§ I. — *Observations relatives à l'hygiène.*

» Dans le *Bulletin des séances de la Société centrale d'Agriculture de France* (9 de juillet 1873), à propos d'une pétition de M. de Laval au Conseil municipal de la ville de Paris, à l'effet d'obtenir la proscription des tuyaux de plomb, je fis les remarques suivantes (2) :

« M. le Vice-Président (Chevreul) rappelle les Observations qu'il a faites aux Gobelins, relativement à l'action de l'eau distillée sur le plomb et le zinc, action que n'exercent pas des eaux *dures* qui contiennent certains sels en dissolution.

(1) Si l'on prend de l'eau des premières pluies tombées après un temps sec, elles sont chargées de poussières calcaires, que les dernières pluies, ayant traversé un air pur, ne renferment plus. Pour des eaux pluviales choisies, les effets peuvent donc différer; mais, prise en masse, l'eau des pluies de Paris se comporte sensiblement comme l'eau de Seine.

(2) Page 765.

» M. le Vice-Président rappelle encore avoir dit à la Société que des observations semblables ont été faites longtemps avant les siennes par M. Guyton de Morveau, qui avait reconnu que l'action des eaux pures s'exerce non-seulement sur le plomb, mais encore sur le zinc. C'est à M. Guyton, ajoute M. Chevreul, que remonte le mérite de l'observation dont il s'agit. »

» En outre, dans le *Journal des Savants* (octobre 1871, page 488), on lit :

« Il n'est pas inutile de rappeler un fait que le public ne connaît pas assez : c'est que les eaux de pluie altèrent plus les vaisseaux de plomb et les vaisseaux de zinc que des eaux où se trouvent des sels en solution, des eaux de puits par exemple. La conséquence de ce fait est que *ces dernières eaux peuvent séjourner dans un vaisseau de plomb sans l'attaquer et sans devenir toxiques, tandis que des eaux de pluie, exemptes de matières salines, dissoudront de l'oxyde de plomb, et, l'attaquant, deviendront toxiques.* Cette observation, qui appartient à Guyton de Morveau, est parfaitement exacte; je l'ai vérifiée lors de mes recherches sur les eaux de la Bièvre. »

» Si aujourd'hui des circonstances particulières m'ont empêché d'aller aux Gobelins chercher les produits d'expériences qui remontent à l'année 1836, et que je mettrai lundi prochain sous les yeux de l'Académie, elle aurait pu voir l'effet de l'eau distillée sur une lame de plomb comparative-ment à l'effet de l'eau de puits, et enfin la même différence entre le fer et l'acier dans l'eau distillée et le fer et l'acier plongés dans une eau alcaline.

» J'eus l'occasion, en 1844, de constater un fait relatif à l'hygiène et à l'économie usuelle, c'est que, dans un grand établissement industriel dont il est inutile de dire le nom, on avait imaginé d'apprêter des pièces de calicot avec du *sulfate de plomb* provenant de la préparation du mordant des indienneurs, résultant de la réaction de l'acétate de plomb et de l'alun. Il arriva qu'une blanchisseuse de Sèvres, dont la clientèle appartenait surtout au quartier de Paris où sont les magasins de toiles peintes, fut fort étonnée de voir le linge qu'elle blanchissait sortir noir et marron de sa lessive. L'explication est qu'elle usait des lessives préparées avec un mélange de soude, de potasse et de chaux très-sulfurée, et que dès lors s'opérait la sulfuration du plomb sulfaté par le sulfure de la lessive. J'ai consigné ce fait dans le *Compte rendu* de la séance du 16 de septembre 1844.

» En 1841, je fus chargé par M. le Ministre de la Marine d'examiner, conjointement avec M. Lebas, dont le nom est uni à celui de l'obélisque de Louqsor de la place de la Concorde, d'examiner plusieurs procédés de purification de l'eau destinée au service de la flotte. Parmi ces procédés se trouvait celui de la distillation de l'eau de mer au moyen de l'appareil d'un industriel de Nantes. Nous reconnûmes dans l'eau distillée la présence du *civre* provenant de métal du condensateur, et, après avoir constaté qu'il

suffisait, pour obtenir de l'eau potable, de reconnaître la présence d'un métal avec de l'eau sulfurée, puis de passer l'eau dans un filtre de charbon, qui par affinité capillaire s'empare du cuivre, nous conseillâmes à l'autorité de charger le docteur du bord d'avoir des flacons fermés à l'émeri, de 1 décilitre de capacité, avec des copeaux de chêne et de l'eau sulfatée, pour obtenir un réactif propre à constater non-seulement la présence du cuivre, mais encore celle du plomb, par la raison que le sulfate soluble dissous dans l'eau se transforme en sulfure, après quelques jours, par la matière combustible soluble du bois de chêne.

§ II. — *Observations relatives aux arts.*

» Je rappelle que la présence d'une matière cuivreuse dans des tissus de laine qui sont destinés, par exemple, à subir l'action de la vapeur après l'impression, se tachent en une couleur orangeâtre, parce que le soufre de la laine produit un sulfure coloré sous l'influence de la chaleur humide (1).

» Il se produirait du sulfure noir ou brun, si le tissu tenait quelque sel de plomb, ainsi que cela arriva en 1844. Des tissus de laine avaient été confectionnés en Picardie; le tisserand s'était servi d'une gélatine que le fabricant avait voulu blanchir avec de l'acétate de plomb; dès lors l'encollage de la chaîne, préparée avec cette gélatine, fut cause que ces tissus ayant été imprimés, puis passés à la vapeur, furent absolument tachés (2).

§ III. — *Observations relatives à la Chimie.*

» En 1837 (3), j'appelai l'attention des chimistes sur un fait auquel j'attache une grande importance : il s'agit de l'usage des *réactifs* en Chimie. Je reconnus, en effet, que tous les réactifs alcalins que contiennent des flacons de verre blanc dans la composition desquels il est entré des *caissons* de verre plumbeux, afin d'obtenir plus de blancheur, renfermaient tous de l'oxyde de plomb en solution. Je crus devoir, dans l'intérêt de la science, faire sentir la nécessité de renfermer désormais les réactifs dont je parle dans des *flacons de verre vert*.

» Il ne s'agit pas ici de la science pure seulement, mais encore de l'examen qu'un tribunal criminel peut ordonner dans des cas d'empoisonnement, et personne ne me blâmera de recommander l'observation prescrite

(1) *Compte rendu* de la séance du 26 de décembre 1837.

(2) *Compte rendu* de la séance du 16 de septembre 1844.

(3) *Compte rendu* de la séance du 26 de décembre 1837.

par la *méthode A POSTERIORI expérimentale*, à savoir que les experts nommés pour examiner des faits relatifs à un procès criminel fassent toujours ce qu'on appelle des expériences à *blanc* pour éviter toute erreur, et notamment celles dont la cause proviendrait des réactifs employés.

» Puisqu'il est question de science, une Communication faite dans la dernière séance sur l'influence d'un sel pour déterminer la précipitation d'une terre argileuse en suspension dans l'eau, Communication dont M. Élie de Beaumont a fait sentir l'importance, m'encourage à faire les deux remarques suivantes :

» La *première*, c'est que cette Communication justifie la proposition que j'ai énoncée plusieurs fois, et récemment encore, sur les dissolvants. En effet, du moment, ai-je dit, qu'un dissolvant renferme une substance en solution, c'est un autre dissolvant que le dissolvant pur; en d'autres termes, il pourra dissoudre des corps qu'il ne dissolvait pas à l'état de pureté, et telle est la cause d'une des plus grandes difficultés de l'analyse organique immédiate.

» La *seconde*, c'est que, dans l'article or écrit pour le *Dictionnaire des Sciences naturelles* (article qui parut, en 1825, dans le tome XXXVI), je disais, après avoir parlé d'un procédé de préparation du *pourpre de Cassius* par l'*azotate de protoxyde d'étain* :

« ... J'ai observé plusieurs fois que l'addition de quelques gouttes d'une solution de *sel neutre*, telle que le *sulfate de potasse*, déterminait instantanément le *dépôt* d'une liqueur qui aurait été plusieurs jours sans donner de précipité. »

Conclusion finale.

» Après avoir entendu les conseils donnés par M. Belgrand relativement à l'évacuation des eaux de source qui ont séjourné un temps suffisant dans des vaisseaux de plomb pour se colorer par l'acide sulfhydrique (1), je partage son opinion relativement au bon usage des tuyaux de plomb dans le cas dont nous parlons, à la condition de l'usage du réactif toutes les fois que l'on pourrait craindre un séjour trop long de l'eau dans des vaisseaux de ce métal. »

(1) La partie de ma Notice à laquelle M. Chevreul fait allusion n'a pu, faute de place, être imprimée dans les *Comptes rendus* du 10 novembre 1873. Elle sera reproduite dans une prochaine Communication.

» J'ai reçu les renseignements complémentaires suivants, sur la distribution d'eau de diverses villes :

» *Glascow*. — Distribution énorme de l'eau du lac Katrin ; titre hydrotimétrique de 3 à 5 degrés.

» En raison de cette pureté de l'eau, on craignait beaucoup le plomb ; cependant, les branchements des particuliers ont été faits avec ce métal, comme à Paris, et l'expérience a prouvé qu'il n'en résultait aucun inconvénient. (Renseignement donné par M. Mille, Inspecteur général des Ponts et Chaussées.)

» *Bruxelles*. — Eau de sources provenant de la craie, comme l'eau de la Vanne ; titre hydrotimétrique compris probablement entre 18 et 20 degrés.

» Suivant M. Mauss, Inspecteur général des Ponts et Chaussées belges, les conduites publiques sont en fonte, les branchements particuliers en plomb. L'innocuité de ce système est telle, qu'un journal, publié à Bruxelles, fait une guerre acharnée aux tuyaux de plomb de Paris et a oublié ceux de son pays.

» *Lisbonne*. — Eau de composition très-variable, en partie très-pure, marquant 2 ou 3 degrés à l'hydrotimètre. Conduites publiques en fonte, branchements particuliers en plomb ; système dont on s'accommodait très-bien, lorsque *la guerre au plomb* a éclaté et a troublé la sécurité publique. (Renseignement donné par M. Larcher, Ingénieur et Pair du Portugal.)

» *Avallon*. — Eau du granite : titre hydrotimétrique de 1 à 2 degrés ; conduites publiques en fonte, branchements privés en plomb. Cette distribution fonctionne depuis 1847 et, malgré la pureté de l'eau, sans aucun accident. Les *quasi-centenaires* ne sont pas rares dans cette jolie petite ville. »

BIBLIOTEKA POLSKA
KRAKÓW

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33369

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305654