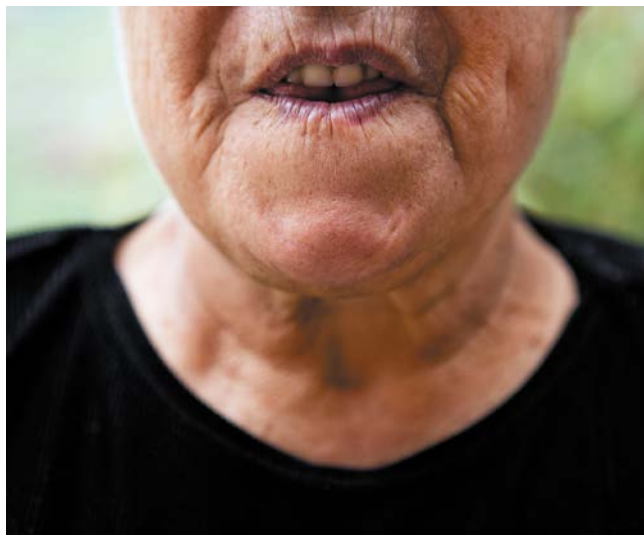


> C'est notre «flexibilité perceptive», la capacité de reconnaître des unités linguistiques dans des prononciations nouvelles comme des accents régionaux ou des registres de parole différents, qui expliquerait les résultats que nous avons obtenus. Cette flexibilité est essentielle pour le développement du langage chez l'enfant, mais aussi lors de l'apprentissage d'une seconde langue ou pour comprendre une prononciation particulière. Elle expliquerait pourquoi nous sommes tous capables d'apprendre à parler en sifflant.

CERVEAU GAUCHE ET DROIT

La neurobiologie du sifflement est un domaine qui reste largement inexploré. Les chercheurs ne font que commencer à observer ce qui se passe dans les centres du langage du cerveau quand une personne parle au moyen de sifflements. En 2005, Manuel Carreiras, alors à l'université La Laguna de Tenerife, aux îles Canaries, et ses collègues ont rapporté que les zones du cerveau relatives à la compréhension du langage (principalement les régions temporales de l'hémisphère gauche) sont activées chez les siffleurs bien entraînés quand ils écoutent de l'espagnol sifflé. Le résultat impliquait que ces zones déjà connues pour être liées au langage pouvaient traiter des mots à partir d'une entrée auditive consistant simplement en des changements de hauteur (comme une mélodie musicale) chez les siffleurs expérimentés, mais pas chez les personnes non familiarisées avec la parole sifflée.

Onur Güntürkün, de l'université de la Ruhr, à Bochum, en Allemagne, a voulu en savoir plus sur les mécanismes du cerveau liés à la parole sifflée. Il a recruté des locuteurs de la langue turque sifflée afin de tester la notion classique selon laquelle l'hémisphère gauche du cerveau est le lieu où se fait la majorité du traitement du langage. Des études antérieures avaient montré que l'hémisphère gauche est, en fait, le centre dominant du langage à la fois pour les langues tonales et atonales et les langues non vocales (clics et signes). Onur Güntürkün était curieux de savoir dans quelle mesure l'hémisphère droit (associé au traitement des mélodies et de la hauteur) serait également mis à contribution pour une langue sifflée. Lui et ses collègues ont rapporté en 2015 que les habitants de Kusköy, lors de simples tests auditifs, utilisaient presque autant les deux hémisphères quand ils écoutaient des syllabes sifflées, mais principalement le gauche quand ils entendaient des syllabes parlées normalement. Ce résultat nécessite une confirmation dans le cadre d'autres langues sifflées, mais il est important car il bouscule l'idée assez établie selon laquelle l'hémisphère gauche est dominant dans la compréhension du langage. Ces études montrent que les langues sifflées peuvent contribuer à élargir



Avec une rétroflexion de la langue, Kiriakoula Yiannakari peut parler à d'autres villageois en grec sifflé. Si la technique semble difficile, tout le monde peut apprendre la langue sifflée.

notre connaissance des mécanismes de traitement de l'information dans le cerveau.

Je poursuis mon travail de recherche et de préservation de la parole sifflée grâce à mes activités au sein de mon laboratoire mais aussi en tant que membre d'une association de recherche, Le Monde Siffle, qui existe depuis 2002. En effet, en parallèle des études académiques, des initiatives locales et récentes visent à faire vivre ces formes uniques de communication qui représentent un patrimoine culturel rare inventé et préservé par différentes populations à travers le monde. Les îles Canaries ont été des précurseurs à cet égard. En 1999, les autorités y ont rendu obligatoire l'enseignement du Silbo Gomero à l'école primaire sur l'île de la Gomera. Elles ont également mis en place un programme gouvernemental officiel pour former des professeurs de sifflement. Le désir de faire renaître le Silbo a depuis inspiré une série d'initiatives – par exemple, l'association culturelle et de recherche de Silbo Canario Hautacuperche, une organisation qui propose des cours de langue sifflée, y a même contribué en lançant une application appelée Yo Silbo permettant de s'entraîner en écoutant des phrases sifflées correctement.

Dans les Pyrénées françaises, l'association Lo Siular d'Aas a fait renaître le béarnais sifflé en s'inspirant des initiatives canariennes. Il était autrefois pratiqué dans le village d'Aas de la vallée d'Ossau et il est maintenant enseigné à l'école primaire de Bilhères, au collège de Laruns et à l'université de Pau dans les cours de langue béarnaise, une des langues d'Oc. En Turquie, il existe aussi des séances de pratique de la parole sifflée à l'école primaire du village de Kusköy. Des écoles où on a le droit de siffler en travaillant ! ■

BIBLIOGRAPHIE

J. Meyer, **Whistled Languages : A Worldwide Inquiry on Human Whistled Speech**, Springer-Verlag, 2015.

O. Güntürkün et al., **Whistled turkish alters language asymmetries**, *Current Biology*, vol. 25(16), pp. R706-R708, 2015.

J. Meyer et al., **The study of tone and related phenomena in an Amazonian tone language : Gavião of Rondônia**, *Language Documentation & Conservation*, vol. 8, pp. 613-636, 2014.

J. Meyer, **Typology and acoustic strategies of whistled languages : Phonetic comparison and perceptual cues of whistled vowels**, *Journal of the International Phonetic Association*, vol. 38(1), pp. 69-94, 2008.

Dès l'Antiquité, la céruse était utilisée dans l'art cosmétique, comme en témoigne ce pot à fard contenant des pastilles de céruse, trouvé dans une tombe grecque du V^e siècle avant notre ère.



L'ESSENTIEL

> Au XIX^e siècle en Europe, la céruse ou blanc de plomb était le pigment blanc le plus répandu dans la peinture en bâtiment.

> Pourtant, on savait déjà depuis le XVIII^e siècle qu'il s'agissait d'un puissant poison, responsable d'une intoxication parfois très violente, le saturnisme.

> Or un produit de substitution inoffensif, le blanc de zinc, existait alors...

> Mais un groupe de pression se constitue au sein de l'industrie de la céruse. Très organisé, il multiplie les actions pour maintenir ce produit sur le marché, semant le doute sur la toxicité du blanc de plomb.

L'AUTEURE



JUDITH RAINHORN
historienne, professeure
à l'université Paris-1-
Panthéon-Sorbonne, Centre
d'histoire sociale du XX^e siècle

La céruse, un poison ? Et alors !

AU XIX^e SIÈCLE, LA TOXICITÉ DE LA CÉRUSE, UNE POUDRE À BASE DE PLOMB LARGEMENT UTILISÉE DANS LA PEINTURE EN BÂTIMENT, NE FAISAIT AUCUN DOUTE. POURTANT, SON USAGE EST RESTÉ LÉGAL EN EUROPE JUSQU'EN 1993: LES INDUSTRIELS DE LA CÉRUSE VELLAIENT AU GRAIN...

« **V**otre céruse est loin d'être un sel innocent: elle durcit les os, elle corrompt le sang; et comment voulez-vous qu'elle

vous fasse grâce, quand vous la maniez comme le vent qui passe travaille dans les cieus les fluides épars? Que de gens, à trente ans, sont déjà des vieillards pour avoir respiré le blanc poison qui vole dans la lumière, avec le souffle et la parole! » Ainsi le poète et journaliste Clovis Hugues dénonçait-il en 1906, dans un long poème intitulé *L'Empoisonné*, les méfaits de ce pigment blanc à base de plomb qui, au XIX^e siècle, était devenu le composant de toutes les peintures, couvrant les bâtiments d'une Europe qui s'urbanisait à grande vitesse. Il avait de bonnes raisons: ce produit chimique était alors parfaitement identifié comme toxique.

Comment la céruse a-t-elle pu bénéficier d'une telle bienveillance collective? Pendant

près de deux siècles, cette substance, sa fabrication et son usage, ont donné lieu à des milliers de pages de controverses scientifiques et techniques, à des journées entières de débats parlementaires, à des tentatives répétées de réglementation, à une mobilisation internationale en faveur de leur interdiction, sans toutefois être véritablement interdits avant... 1993. C'est l'histoire de cet accommodement collectif et durable au poison que nous racontons ici. Toute ressemblance avec des situations actuelles... est malheureusement tout à fait possible.

LA POUDRE BLANCHE DES COSMÉTIQUES ANTIQUES

La céruse n'est pas un produit chimique comme les autres. Le botaniste grec Théophraste, au IV^e siècle avant notre ère dans son *Traité des pierres*, puis Pline le Jeune, au I^{er} siècle, dans son *Histoire naturelle*, décrivent déjà la recette de sa fabrication: des plaques de plomb plongées dans du vinaigre subissent >

> un processus d'oxydation qui produit des écailles de carbonate de plomb (PbCO_3), lesquelles sont aisément réduites en une fine poudre blanche. Depuis l'Antiquité, cette poudre prend place dans les pharmacopées et l'art cosmétique pour onguents, fards et potions. À la Renaissance, elle est, avec le verre, les miroirs et les fourrures, l'un des luxueux produits d'exportation qui assurent la domination commerciale de Venise sur l'Europe.

C'est dans la Hollande du milieu du XVIII^e siècle que son procédé de fabrication s'industrialise, tant en termes d'organisation du travail que de quantités produites. Ce que l'on nomme bientôt le procédé hollandais n'est que l'ingénieux perfectionnement du procédé antique, destiné à accroître le rendement et à rentabiliser l'espace occupé. Ainsi, à Amsterdam, Rotterdam ou Utrecht, on remplace les plaques de plomb par des spirales du même métal, offrant davantage de surface à oxyder, que l'on dépose dans des creusets en terre; des milliers de ces petits pots sont superposés au-dessus d'un lit de fumier de cheval, dont la douce chaleur accélère l'oxydation du métal. Ils y restent six à huit semaines. L'efficacité de ce procédé lui assure une rapide suprématie: il est adopté par la plupart des fabricants anglais et français dès le début du XIX^e siècle.

Grâce à ses qualités techniques – en particulier sa grande opacité, son caractère couvrant, sa bonne siccativité (sa capacité à sécher) et sa résistance aux intempéries –, la céruse, déjà appréciée des peintres d'art qui en font la matière première de nombreuses couleurs et le fond adhérent de leurs toiles, s'impose bientôt sur le continent européen comme le pigment blanc le plus répandu dans la peinture en bâtiment, en navires et en voitures (à cheval et, bientôt, de chemin de fer).

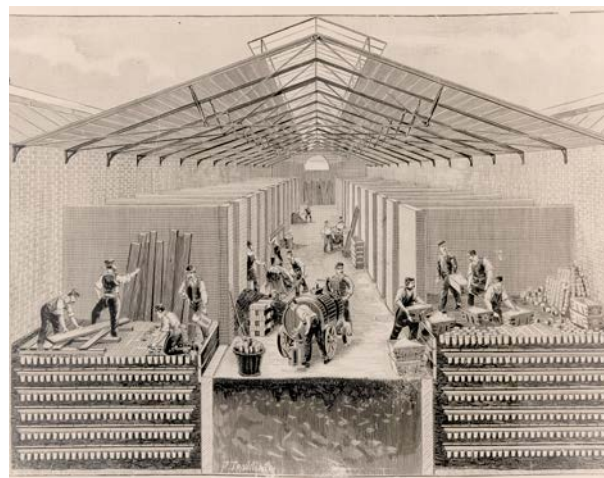
Après la Hollande, sa production se répand en Angleterre et en Belgique dans les années 1800, puis en France, en Allemagne et aux États-Unis au cours de la décennie 1820, au rythme d'une révolution urbaine qui nécessite de plus en plus de matériaux de construction, à mesure que l'Europe, puis l'Amérique du Nord, voient grossir l'emprise des villes dans les paysages. Au milieu du XIX^e siècle, la France compte une douzaine d'usines de céruse, employant en tout entre 500 et 1000 ouvriers.

D'ATROCES « COLIQUES DE PLOMB »

La est donc le paradoxe initial de l'histoire de la céruse. D'un côté, la fabrication s'opère à grande échelle, la conquête des marchés de consommation s'étend à l'ensemble du continent européen, les usages du produit concernent désormais de nombreux secteurs de l'économie artisanale et industrielle: la peinture, pour les neuf dixièmes, mais également

FABRIQUER LA CÉRUSE

Le procédé dit hollandais consistait à laisser, pendant plusieurs semaines dans des milliers de pots de grès clos, comme ici dans une usine lilloise vers 1880, des lames de plomb en contact avec du vinaigre et de l'acide carbonique produit par du fumier de cheval. Sous l'effet de la chaleur dégagée, l'acide acétique oxydait les lames, transformant le plomb en écailles de carbonate de plomb, qui étaient alors détachées à la main et broyées.



les glaçures de porcelaine et de céramique, le blanchiment des dentelles, le lissage des cartons glacés et des cartes de visite, la teinture des toiles cirées tapissant les voitures d'enfant, la coloration des papiers peints et des papiers bigarrés de confiseries...

Mais, dans le même temps, la toxicité du produit ne fait aucun doute. Déjà connus au XVII^e siècle, les effets délétères des composés de plomb et, en particulier, de la céruse sur la santé font l'objet de dénonciations tout au long de son développement industriel. Et si, dans son ouvrage *Des maladies des artisans*, publié à Padoue en 1700 et traduit en français en 1776, le médecin italien Bernardino Ramazzini se contente de remarquer que « la principale cause qui rend les peintres malades, c'est la matière de leurs couleurs, qu'ils ont continuellement dans les mains et sous le nez », à compter des années 1820, la dénonciation des dangers du « blanc poison » devient un *leitmotiv* de la littérature médicale et hygiéniste.

Les ouvriers cérusiers, qui fabriquent le toxique et évoluent dans d'incessants nuages de poussière de plomb, et les peintres en bâtiment, qui utilisent la poudre blanche dans la préparation de leurs couleurs, sont désignés comme les principales victimes d'une épidémie de saturnisme dont on peine à définir l'ampleur avec précision. Essentiellement absorbé par les voies digestive et respiratoire, le plomb a pour cibles

privilegiées le système nerveux central, le système nerveux périphérique et le rein. Ses symptômes les plus connus et les plus évidents sont les «coliques de plomb» – d'atroces douleurs de l'abdomen – et, à un stade plus avancé de la maladie, la posture caractéristique en crabe avec atteinte des muscles extenseurs (*voir la photo ci-dessous*).

Grâce au procédé Leclaire, le blanc de zinc pouvait désormais concurrencer la céruse

Si l'irruption de cette réalité pathologique paraît tellement brutale à cette époque, c'est parce qu'elle était jusqu'alors restée silencieuse à cause de sa faible prévalence et, surtout, de l'absence d'outils pour l'évaluer. La maladie, tout comme ses causes, n'est clairement définie par les médecins qu'à compter de la décennie 1830-1840, et l'estimation statistique de son impact est plus tardive encore.

Au milieu du XIX^e siècle, cependant, les critiques de la céruse prennent une autre dimension. Le militantisme hygiéniste fait place à une controverse à la fois scientifique, économique, politique et sanitaire. En effet est apparu un produit de substitution inoffensif, le blanc de zinc (oxyde de zinc, ZnO), qui change la donne et met le blanc de plomb en danger. Il est l'œuvre de l'entrepreneur de peinture parisien Jean-Edme Leclaire.

Ancien ouvrier peintre empreint de saint-simonisme – un courant d'idées qui prône une nouvelle organisation plus fraternelle de la société –, Leclaire a été témoin de la révolte silencieuse de ces ouvriers des céruseries parisiennes qui quittaient l'atelier en écrivant sur la porte le mot ABATTOIR. Il s'est alors ingénié à trouver un substitut inoffensif à la dangereuse céruse: en 1845, il met au point un procédé de fabrication industrielle du blanc de zinc qui offre toutes les qualités d'innocuité souhaitées, pour ceux qui le fabriquent comme pour ceux qui le manipulent. Le blanc de zinc était connu depuis la fin du XVIII^e siècle, mais son prix prohibitif l'empêchait de concurrencer la céruse. Grâce au procédé Leclaire, il peut désormais se battre sur le même terrain qu'elle.

S'associant avec la Société des Mines et Fonderies de la Vieille-Montagne, une multinationale liégeoise à la tête de la métallurgie du zinc dans le monde et qui dispose de puissants établissements de production et réseaux de commercialisation, Leclaire contribue à lancer sur le marché européen une innovation scientifique et industrielle qui vient concurrencer la céruse. Au sein de la peinture en bâtiment, «ce fut une révolution dans les habitudes du métier; on se divisa en deux camps: d'un côté les consommateurs de poison, attachés à la vieille routine, avec des ouvriers maigres, pâles, épuisés par la maladie; en face d'eux, les partisans du blanc de zinc, à la tête d'un personnel d'hommes gros et gras, le teint fleuri et l'air triomphant», décrit l'écrivain Charles Robert dans une biographie de Leclaire, en 1879.

Leclaire est récompensé en 1849 d'une médaille d'or par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, en 1850 par le prix Montyon de l'Académie des sciences et la Légion d'honneur. Une action publique volontariste accompagne cette pluie de récompenses: dès août 1849, un décret du ministre des Travaux publics de la Seconde République prescrit l'utilisation du blanc de zinc pour l'ensemble des travaux effectués dans les bâtiments publics, avec comme unique argument la protection de la santé des ouvriers.

UNE TIMIDE LOI... PASSÉE INAPERÇUE

Ainsi, au mitan du siècle, tout porte à croire à l'abandon imminent du blanc de plomb et à l'apothéose du blanc de zinc. Et pourtant, jusqu'au milieu du XX^e siècle, le blanc de zinc peine à contrarier la position dominante de la céruse sur le marché de la peinture et des travaux. Il faut attendre un demi-siècle, vers 1900, pour que la nocivité de la céruse soit de nouveau évoquée sur la place publique: syndicalistes, hommes politiques de premier plan tels que René Viviani ou Georges Clemenceau, fonctionnaires des offices et bureaux ministériels préoccupés du travail, experts en santé publique et parlementaires œuvrent de concert pour ériger cette question lancinante en cause politique et sociale de premier ordre.

En 1909, après de très âpres débats et de longs méandres parlementaires, une timide loi est votée pour interdire partiellement l'usage de la céruse dans la plupart des travaux de peinture en bâtiment. Toutefois, perturbée par l'entrée en guerre, la mise en application de la loi reste lettre morte. La question renaît au début des années 1920, dans le cadre de l'Organisation internationale du travail (OIT), qui cherche à établir une législation sociale à l'échelle mondiale, considérée comme une œuvre de paix. Mais la treizième convention internationale, adoptée par l'OIT en 1921, est ➤



LES RAVAGES DE LA CÉRUSE

L'intoxication par le plomb, nommée saturnisme, provoque des douleurs abdominales aiguës et des troubles neurologiques graves entraînant la paralysie des membres, comme chez ce peintre de Saint-Quentin, dans l'Aisne. Elle peut être fatale.

> plus timide encore que la loi française: elle interdit l'usage de la céruse dans certains travaux de peinture seulement.

Pourquoi et comment l'industrie de la céruse parvient-elle à maintenir sa domination sur le marché de la peinture au détriment du blanc de zinc jusqu'à l'entre-deux-guerres, alors même que médecins, hygiénistes, ouvriers et pouvoirs publics attestent de sa nocivité? Comment expliquer, par conséquent, que les préoccupations sanitaires soient reléguées à l'arrière-plan par la plupart des acteurs, qu'il s'agisse des pouvoirs publics, des responsables de l'incitation au développement de l'industrie ou de l'immense majorité des fabricants et usagers de la peinture?

Pour comprendre cette chronologie en dents de scie et l'amnésie périodique qui semble saisir les acteurs sur les empoisonnements industriels,

dont la céruse est devenue emblématique, il faut s'intéresser aux creux du savoir, à l'ignorance et à sa construction sociale et politique dans l'histoire, mais également aux conditions d'édification des problèmes publics. En effet, chaque réinvestissement de la question semble l'exhumer et la replacer sur un terrain vierge, comme s'il n'y avait aucun cumul des savoirs scientifiques et techniques récoltés lors des épisodes précédents, comme s'il fallait convoquer de nouveau chimistes et médecins pour prouver une fois encore la dangerosité du produit, comme s'il était besoin d'entendre de nouveau les experts techniques de la peinture assurer que le blanc de zinc peut avantageusement remplacer le blanc de plomb, comme s'il était nécessaire de mobiliser de nouveau les troupes autour de la cause: il y a un perpétuel bégaiement de l'argumentation. Pendant un siècle et demi, au moins, plusieurs facteurs permettent de comprendre l'invisibilité relative de la question dans le débat public.

LE TOURNANT DE 1853

Après le décret de 1849 prescrivant l'utilisation du blanc de zinc pour la peinture des bâtiments publics et jusqu'en 1853, la céruse paraît au bord du gouffre. En mars 1853 encore, le médecin Ambroise Tardieu rend un rapport péremptoire pour le compte d'une commission d'hygiène publique: « Les préparations de plomb [...] constituent un poison subtil et lent, qui, introduit par le simple contact ou par les voies respiratoires au sein de l'organisme, y détermine les accidents les plus funestes et peut causer la mort. » Toutefois, le soutien dont bénéficie l'industrie de la céruse en haut lieu a raison de l'offensive anticéruse, et les mesures de prohibition demeurent lettre morte. Certains industriels, cependant, constatant la dangerosité du travail de leurs ouvriers, tentent de perfectionner les techniques afin d'en diminuer l'insalubrité. Ils développent le travail de la céruse « à l'humide » et mettent au point des machines produisant

moins de poussière pour décaper les plaques de plomb et embarquer la céruse. Ce qui fait écrire à Tardieu, toujours en 1853, dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*: « Il n'y a pas lieu d'interdire la fabrication de la céruse, les perfectionnements introduits dans cette fabrication lui ayant enlevé, d'une manière à peu près complète, son insalubrité et ses dangers. » Mais la disparité est grande parmi les industriels. Selon les sites, ils envoient encore, à la fin du XIX^e siècle, entre 4 et 50 % de leurs ouvriers à l'hôpital pour des lésions souvent irréversibles. Quant aux peintres en bâtiment, ils continuent de s'intoxiquer au contact de la céruse en poudre qu'ils mélangent à l'huile pour leurs préparations. Pendant ce temps, en 1902, la Chambre syndicale des entrepreneurs de peinture et vitrerie de Tourcoing écrit: « Supprimer la céruse sous prétexte qu'elle engendre des maladies ! Mais à ces conditions il faudra supprimer toutes les industries susceptibles des mêmes inconvénients ; et pour être logique il faudra décréter qu'il est interdit à un puisatier de descendre dans un puits parce qu'il pourrait contracter une fluxion de poitrine ; il faudra empêcher à un déchargeur, à un homme de peine, etc. de lever un fardeau sous prétexte qu'il pourrait s'en suivre une hernie ou un lumbago ? »

J. R.

UN GROUPE DE PRESSION TRÈS ORGANISÉ

Tout d'abord, jusqu'au milieu du XIX^e siècle, le discours dénonçant la dangerosité du produit demeure confiné aux étroites sphères hygiénistes et médicales, sans parvenir à franchir les frontières de cette arène spécialisée. Le saturnisme fait l'objet de recherches importantes qui s'amorcent dans la décennie 1830 et se multiplient à partir de 1870: après l'ouvrage fondamental du médecin Louis Tanquerel des Planches, en 1839 (*Traité des maladies du plomb ou saturnines*), il faut attendre le dernier quart du XIX^e siècle pour que se stabilisent les savoirs médicaux sur l'intoxication par le plomb. Cependant, en raison de leur caractère technique, le discours clinique et les controverses médicales sont très peu relayés hors du milieu hospitalier, ce qui contribue à l'invisibilité du problème dans l'espace public. Le savoir médical sur le saturnisme professionnel ne s'est diffusé qu'à l'aube du XX^e siècle, quand médecine et politique sont entrées en résonance à travers les réseaux républicains et francs-maçons, notamment, grâce à des personnalités comme le pasteurien Paul Brouardel, professeur de médecine légale, membre de l'Académie de médecine et doyen de l'École de médecine de Paris.

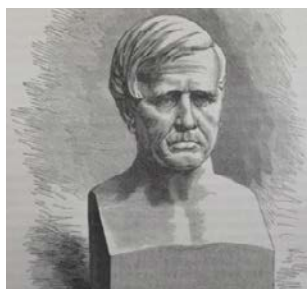
Par ailleurs, sous le Second Empire, un puissant groupe de pression se constitue au sein de l'industrie de la céruse. S'il est extrêmement difficile de mettre au jour la nature et la fabrication des réseaux qui la constituent, la coalition apparaît très active dès le milieu du XIX^e siècle pour contrer l'offensive prohibitionniste. Les industriels français de la céruse sont peu nombreux, mais géographiquement très structurés *via* des réseaux économiques que renforcent des liens familiaux – en particulier avec la puissante industrie textile du Nord. Ils

Les cérusiers s'attachent à semer le doute sur la toxicité supposée du blanc de plomb

sont aussi solidement organisés pour peser auprès de certains acteurs décisifs comme les Chambres de commerce et d'industrie. Conjurant tous ces moyens de pression, ils multiplient les actions pour maintenir la prééminence de leur produit sur un marché qui s'internationalise et se libéralise.

Charles Expert-Bezançon, grand cérusier parisien, se charge de promouvoir l'industrie de la céruse jusqu'au sommet de l'État. Courant les expositions universelles et multipliant médailles et prix industriels fièrement arborés sur les papiers à en-tête, les cérusiers s'attachent, dans de nombreuses publications et interventions publiques, à semer le doute sur la toxicité supposée du blanc de plomb. Ils insistent sur les précautions «souhaitables» d'usage et incriminent le comportement négligent des ouvriers, qui, souvent, ne les appliqueraient pas. Brandissant les efforts incontestables d'amélioration technique de l'industrie de la céruse depuis le milieu du XIX^e siècle, qui témoigneraient de leur volonté d'améliorer l'environnement au travail, les producteurs s'emploient ainsi à jeter le doute sur la dangerosité de leur industrie (voir l'encadré page ci-contre).

Le débat technique sur la valeur intrinsèque des produits est lui aussi fondamental dans l'immobilisme vis-à-vis de l'utilisation de la céruse. Devant la volonté de l'État d'interdire ou, du moins, de réguler son usage, les industriels proclament leur credo anti-interventionniste avec des arguments tel celui-ci, cités par le député Jules-Louis Breton en 1903 dans le rapport d'une enquête qu'il avait menée pour préparer la future loi sur la céruse: «Lorsque les chemins de fer ont été inaugurés, ils ont entraîné la suppression des diligences; celles-ci sont mortes de leur belle mort. Si le blanc de zinc a une supériorité réelle sur le blanc de céruse, il nous fera mourir commercialement, mais que l'État n'intervienne pas.» En d'autres termes, les industriels défendent une position économique libérale, selon laquelle les lois du marché doivent s'autoréguler au nom des lois de la concurrence,



JEAN-EDME LECLAIRE (1801-1872)

Ouvrier peintre en bâtiment, puis entrepreneur, Jean-Edme Leclaire, soucieux de la santé des ouvriers, mit au point un procédé pour produire du blanc de zinc, non toxique, à l'échelle industrielle.

qui détermineront seules lequel des deux pigments doit dominer le marché de la peinture.

Un autre aspect est l'immobilisme des marchands de couleurs et des peintres en bâtiment eux-mêmes à l'égard du poison. La peinture au blanc de zinc, plus difficile à manier que celle au blanc de plomb, contraint en effet l'ouvrier à une plus grande attention pour homogénéiser sa peinture. Il faut un certain entraînement, un «tour de main», qui explique en partie l'hostilité de nombreux peintres, attachés à une certaine routine du métier, à ce changement.

Enfin, l'absence de structuration du mouvement ouvrier naissant contribue à l'occultation globale du problème sanitaire lié aux poisons industriels. Aucune organisation syndicale ne structure les ouvriers de la céruse. Il faut attendre les premières années du XX^e siècle et l'émergence d'une organisation professionnelle de métier au sein des peintres en bâtiment pour voir ériger en cause l'empoisonnement au plomb dans les discours syndicaux, et encore sur un mode minoritaire.

Après l'interdiction partielle de 1909 et la ratification par la France de la convention internationale adoptée par l'OIT en 1926, on aurait pu penser que la céruse disparaîtrait. Il n'en fut rien, si l'on en croit les réglementations de 1930, 1934 et 1948, qui proscrirent à nouveau l'usage du produit dans la peinture en bâtiment, réitérant les précédentes. C'est seulement en 1993 qu'un arrêté a interdit la vente de la peinture à la céruse, afin de mettre la France en conformité avec la réglementation européenne récente.

CÉRUSE, AMIANTE: VARIATIONS SUR UN MÊME THÈME

L'histoire de la longue controverse entre blanc de plomb et blanc de zinc dans l'usage de la peinture en bâtiment illustre la puissante imbrication des déterminants économiques, sociaux, techniques et politiques de la question du risque industriel aux XIX^e et XX^e siècles. Objet de recherche scientifique, de débats techniques, de rivalités économiques et de joutes politiques, la céruse apparaît ainsi comme un laboratoire privilégié pour observer la révélation et le confinement des discours sur le risque industriel et, partant, le processus historique de fabrication d'un poison industriel.

Tirer le fil d'Ariane de la céruse à travers le labyrinthe de l'histoire constitue à bien des égards un moyen de réfléchir aux rapports complexes et souvent ambigus que nos sociétés contemporaines entretiennent avec les poisons qui les habitent. Amiante, industrie nucléaire, nanoparticules, pesticides dans l'agriculture, particules fines dans l'atmosphère des grandes villes et pollutions diverses sont les terrains contemporains de la longue histoire de l'accommodement des hommes aux poisons qu'ils produisent. ■

BIBLIOGRAPHIE

J. Rainhorn, **Poussières de plomb et pollution de l'air au travail : la céruse en question sur le temps long (France, XIX^e-XX^e siècles)**, *Pollution atmosphérique*, n° 222, 2014.

R. Proctor et L. Schiebinger, **Agnotology. The Making and Unmaking of Ignorance**, Stanford University Press, 2008.

C.-F. Robert, **Biographie d'un homme utile. Leclaire, peintre en bâtiments**, Sandoz et Fischbacher, 1879.

R

ENDEZ-VOUS

P.80 Logique & calcul
 P.86 Art & science
 P.88 Idées de physique
 P.92 Chroniques de l'évolution
 P.96 Science & gastronomie
 P.98 À picorer

LES PARTAGES ÉQUITABLES D'UNE TARTE

Il est facile de découper un disque en parts égales et identiques en partant de son centre. Mais deux géomètres britanniques ont récemment montré qu'il existe pléthore de découpages équitables plus élaborés... et moins symétriques.

L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
 professeur émérite
 à l'université de Lille
 et chercheur au Centre
 de recherche en
 informatique, signal
 et automatique de Lille
 (Cristal)

Les plus beaux problèmes mathématiques ont un énoncé facile à comprendre et une solution difficile. C'est le cas du grand théorème de Fermat, sujet de la rubrique du mois dernier: pour ce théorème comme pour d'autres, la solution (la démonstration) est si ardue et complexe que seuls quelques spécialistes la comprennent: il faut faire confiance aux experts quand ils affirment que le théorème est démontré.

Lorsque, de surcroît, tout le monde comprend la solution, on a alors affaire à une merveille mathématique absolue. C'est le cas des constructions géométriques que nous allons présenter et dont on n'arrive pas à saisir pourquoi personne avant le ^{XXI}^e siècle n'en a découvert l'existence.

DES PARTS ÉGALES

Quand on découpe une tarte ou une pizza, il est évident que si, en allant du centre vers le bord, on dessine des courbes toujours identiques faisant un angle constant entre elles de $2\pi/n$ (ou $360^\circ/n$), il s'ensuit que les n parts découpées sont égales au sens géométrique le plus fort: elles sont superposables et ont donc la même aire. Il existe une infinité de tels découpages.

Nous les nommerons «découpages radiaux en parts superposables», ou simplement «découpages radiaux». Le parcours de la frontière d'une part radiale se fait en trois étapes: une courbe continue C joignant le centre du disque à son bord, un arc de cercle correspondant à $1/n$ du périmètre du disque, et C' la courbe C parcourue en sens inverse du bord

vers le centre. Les courbes C et C' se rejoignent au centre (voir l'encadré ci-contre).

Une question vient à l'esprit:

Q1. Existe-t-il d'autres méthodes de découpage d'un disque en parts superposables?

Tous les découpages radiaux ont les deux propriétés suivantes: 1) le centre du disque est un sommet de chaque part, et donc se trouve sur la frontière de chaque part; 2) le découpage en n parts présente une symétrie de rotation: une rotation d'angle $2\pi/n$ laisse le découpage inchangé. Il en résulte qu'une série d'autres questions se posent au cas où l'on répondrait oui à la première.

Q2. Existe-t-il des découpages du disque en parts superposables tels que le centre du disque ne soit pas un sommet de certaines parts?

Q3. Existe-t-il des découpages du disque en parts superposables tels que le centre du disque ne soit le sommet d'aucune part?

Q4. Existe-t-il des découpages du disque en parts superposables tels que le centre du disque soit à l'extérieur de certaines parts?

Q5. Existe-t-il des découpages du disque en parts superposables tels que le centre du disque soit à l'intérieur d'une part (et donc ne soit sur la frontière d'aucune part)?

Q6. Existe-t-il des découpages du disque en parts superposables ne présentant aucune symétrie de rotation?

Q7. Peut-on proposer une classification complète de tous les découpages du disque en parts superposables et démontrer qu'elle n'en omet aucun?

Il est probable que ceux dont l'esprit a été effleuré par de telles questions aient considéré comme évident que les réponses étaient

Le dernier ouvrage
 de J.-P. Delahaye:
**Mathématiques
 et mystères**,
 une sélection de ses
 chroniques parues
 dans *Pour la Science*
 (Belin, 2016).

