



Première cérémonie de remise des prix 2015 - Le 13 octobre 2015

Allocution de Bernard MEUNIER

Président de l'Académie des sciences

Permettez-moi tout d'abord de saluer les personnalités qui nous font l'honneur d'assister à cette séance solennelle de l'Académie des sciences :

Messieurs les sénateurs et députés,
Monsieur le Chancelier de l'Institut,
Madame le Secrétaire perpétuel de l'Académie française,
Monsieur le Président de l'Institut,
Monsieur le Grand Chancelier de l'Ordre de la Légion d'Honneur,
Messieurs les Présidents, Vice-Présidents, Secrétaires perpétuels et représentants des Académies de Technologie, de Médecine, de Pharmacie et de Chirurgie et Sciences d'Outre-Mer,
Mesdames et Messieurs les Présidents d'universités, les Directeurs ou représentants de Grandes écoles et d'Établissements de recherche,

Monsieur le Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,
Madame le Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,
Monsieur le Vice-président de l'Académie des sciences,

Chères Consœurs,
Chers Confrères,
Mesdames, Messieurs,

Nous allons remettre aujourd'hui de nombreux prix qui récompensent les activités de recherche d'hommes et de femmes de science, sélectionnés par des jurys dévoués et attentifs à la qualité des candidats.

C'est un moment agréable pour les récipiendaires et pour l'Académie, moment qui n'est possible que grâce à la générosité des donateurs et mécènes qui ont confié des fonds à l'Académie ou à l'Institut. Les revenus de ces fonds permettent de doter les prix de manière significative, à la hauteur des talents concernés.

Je tiens à exprimer toute la gratitude de l'Académie à ces donateurs et mécènes, dont certains sont présents aujourd'hui.

Sans leur générosité, nous ne serions pas réunis sous cette coupole.

Quant à la gestion de ces fonds dédiés aux prix, nous savons, depuis Jean de la Fontaine, que nous devons être fourmi et non cigale.

Avant de procéder à la remise des prix proprement dit, je souhaiterais vous parler d'un des lauréats du prix Lasker de cette année. Mais pour cela, je vais revenir plus de 230 années en arrière.



De nombreux bustes d'hommes illustres ornent salles et couloirs du Palais de l'Institut. Certains noms nous sont familiers, d'autres non. Ces bustes très figuratifs, résultats de patients travaux de sculpteurs attentifs à reproduire avec précision les traits du visage de ces savants ou auteurs, nous permettent de nous familiariser avec eux, surtout pour ceux dont l'œuvre ayant traversé le temps, nous parle. Chacun, selon sa formation scientifique, a ses propres héros et reste toujours un peu marri de ne pas tous les reconnaître au premier coup d'œil : on s'approche, on jette un regard discret sur le nom inscrit au bas du buste.

De tous ces bustes, un a mes faveurs. Chaque fois que je pénètre dans la Bibliothèque de l'Institut, mon regard s'attarde un court moment sur lui. Il est là, posé sur un petit meuble à droite en entrant dans la bibliothèque: il s'agit de Berthollet. Le visage est sérieux et, quelle que soit la période de l'année, son humeur est constante.

Claude Louis Berthollet, né en 1748 à Talloires, en Savoie, est décédé en 1822 à Arcueil. C'est l'un des brillants chimistes de la période florissante de la chimie française, celle de Lavoisier, Fourcroy, Chaptal, Baumé, pour n'en citer que quelques-uns. Sa formation de médecin lui a permis de gagner sa vie et de se consacrer à sa passion scientifique : la chimie. Ayant quitté la Savoie pour Paris, il devient le médecin personnel de Madame de Montesson, compagne du duc Louis-Philippe d'Orléans, ce qui lui permettra de suivre les cours de chimie de Pierre Joseph Macquer au Jardin des Plantes. Dans la lignée des travaux de Lavoisier, Scheele et Priestley sur la composition de l'air et la caractérisation de l'oxygène, Berthollet s'intéresse au "gaz inflammable", nom donné à l'époque à l'hydrogène. La nomenclature chimique n'était pas encore en place au début des années 1780. Par exemple, le gaz carbonique est appelé "air fixe".

Berthollet participe au débat sur le phlogistique, ce fluide supposé être contenu dans les éléments combustibles, et publie plusieurs mémoires qui lui vaudront d'être élu à l'Académie des sciences en 1780. Il s'intéresse à la composition de l'esprit de vin, l'alcool éthylique obtenu par distillation du vin, dont il dit, je le cite, qu'il semble "être composé d'air inflammable, de phlegme (nom donné à l'époque aux milieux contenant de l'eau) et d'un peu d'air fixe". Nous sentons bien que la chimie moderne n'est pas encore solidement établie dans cette décennie précédant la Révolution française !

Depuis 1977, nous bénéficions d'une excellente biographie sur la vie et l'œuvre de Berthollet grâce aux travaux de Madame Michelle Sadoun-Goupil.

Je voudrais ajouter qu'il a été ensuite un des premiers enseignants en chimie lors de la création de l'École Polytechnique en 1794 et qu'il a participé avec son collègue Gaspard Monge à la campagne d'Italie de Bonaparte en tant que, je cite, "commissaire du gouvernement à la recherche des objets de science et d'art dans les pays conquis par les armées de la République". Dans la pratique, cette recherche a permis la constitution de belles collections d'objets d'art, dont certaines pièces sont restées dans les musées français, tandis que d'autres sont reparties en Italie en 1815.

Mais revenons à la chimie !

Je voudrais vous entretenir sur un point particulier de l'œuvre de Berthollet, point qui me permettra, à la fin de mon intervention, de revenir, comme je vous l'ai dit, à un des lauréats du prix Albert Lasker de cette année.

De quoi s'agit-il ? Berthollet est l'inventeur de l'eau de Javel, qui s'appelait à l'époque les "lessives de Javel" du nom de ce petit village de lavandières sur les bords de la Seine, en



aval de Paris. Avant la Révolution française, Paris ne dépasse pas Vaugirard et Javel est à la campagne. Il s'agit bien du quai de Javel, dans le 15^e arrondissement.

Dès 1785, Berthollet, qui est alors directeur de la Manufacture des Gobelins, commence des recherches sur l'amélioration des teintures des textiles. Afin de mieux fixer les teintures, pour obtenir de belles couleurs, aussi belles que celles des tissus importés des Indes, les "indiennes", il était important de décolorer les toiles de lin brut, de les blanchir de manière efficace et rapide, sans passer par la longue étape de blanchiment sur l'herbe des prés, efficace seulement lors des belles périodes d'ensoleillement. Berthollet va mettre au point la fabrication de l'eau de Javel (une solution stable d'hypochlorite) et va publier en 1789 ses travaux en 39 pages dans le tome II des Annales de la Chimie. Ces Annales succèdent aux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences. Cette publication est intitulée "Description du blanchiment des toiles et fils par l'acide muriatique oxygéné, et de quelques autres propriétés de cette liqueur relative aux arts". Traduisons en langage chimique moderne : l'acide muriatique correspond à l'acide chlorhydrique et sa forme oxygénée au chlore dont Berthollet fait des solutions aqueuses décolorantes. Pour rendre le procédé économique, Berthollet va remplacer l'acide chlorhydrique par le sel marin comme produit de départ sur lequel il fait agir de l'acide sulfurique. Ces solutions aqueuses de chlore ne sont pas stables, il va ajouter une base, de la potasse, un peu plus tard ce sera de la soude.

Voici donc décrite la première préparation de l'hypochlorite de sodium, facile à manipuler. Toute cette chimie simple sera faite à Javel dans une petite fabrique qui perdurera jusqu'au milieu du 19^e siècle.

En fait, la grande aventure de l'eau de Javel n'est pas liée à son action de décolorant pour le blanchiment des toiles, mais surtout à ses propriétés désinfectantes mises en évidence par Pierre-François Percy, chirurgien en chef des armées sous la Révolution et l'Empire, connu pour avoir généralisé la cautérisation des blessures de guerre.

Percy cherche à lutter avec des moyens efficaces contre ce qu'il appelait "la pourriture des hôpitaux", responsable des taux de mortalité élevés dans les hôpitaux de l'armée du Rhin entre 1791 et 1798. Percy va utiliser l'eau de Javel comme désinfectant. Les microorganismes pathogènes ne sont pas identifiés à cette époque, mais Percy et les médecins de son temps sont conscients de l'existence de "miasmes putrides". Dans ses mémoires, Percy évoquera la "fièvre nosocomiale". Il s'agit probablement de la première utilisation de ce terme en médecine. Deux cent ans plus tard, nous sommes toujours exposés à ces infections nosocomiales.

Comment l'eau de Javel tue-t-elle les microbes ? L'hypochlorite dilué dans de l'eau donne de l'acide hypochloreux, source d'ions Cl^+ , qui détruisent les membranes des virus, bactéries ou parasites. Ceci est un processus naturel ! C'est le mécanisme d'action de la myéloperoxydase présente dans nos macrophages. Cette enzyme utilise de l'eau oxygénée et des chlorures pour former de l'acide hypochloreux. Sans le savoir, Berthollet et Percy faisaient de la recherche biomimétique !

Le développement de l'hygiène, l'identification des pathogènes, l'utilisation d'un désinfectant simple, efficace et peu coûteux comme l'eau de Javel va permettre la réduction des infections mortelles. L'arrivée des antibiotiques va accélérer cette lutte et peu à peu, à partir des années 1960-1970, nous donner l'impression de vivre dans un monde débarrassé des microbes.



De plus en plus de personnes vont se plaindre de l'odeur de l'eau de Javel, utilisée pour nettoyer les sols des hôpitaux. Certains vont rapprocher cette odeur de chlore de l'utilisation du chlore comme gaz de combat pendant la première guerre mondiale. Peu à peu, l'eau de Javel va être bannie des lieux publics, des groupes actifs faisant le procès des produits chlorés, sans faire de distinction entre les doses utilisées pendant les guerres chimiques et l'élimination des pathogènes avec de l'eau de Javel.

Une faible dose d'hypochlorite transforme une eau contaminée en eau potable. À très faible dose, la chloration de l'eau, préalablement purifiée dans les usines modernes de traitement des eaux, permet de garder l'eau potable dès l'ouverture du robinet. Tout ceci nous semble maintenant tellement naturel que nous oublions que nous sommes redevables à ces moyens chimiques utilisés dans la préparation de l'eau potable dans les pays développés.

En cas de crise sanitaire, lors d'une épidémie de choléra par exemple, il est important de traiter rapidement les eaux contaminées à l'aide d'hypochlorite. C'est ce qui a manqué lors de l'épidémie de choléra ayant touché une grande partie de l'Amérique latine à partir d'un foyer situé au Pérou en 1991. Cette épidémie a duré près de 4 ans, entraînant le décès de milliers de personnes.

La chloration de l'eau n'est pas à la mode ; en effet, quiconque ose parler positivement de cette méthode risque d'être considéré auprès de certaines associations comme un simple relai d'opinion de l'industrie du chlore, de l'industrie chimique en général.

Revenons au choléra et à la chloration de l'eau. Un retard dans la chloration de l'eau lors de la dernière épidémie de choléra qui s'est déclenchée après le terrible tremblement de terre en Haïti en 2010 a conduit au décès de plus de 8000 personnes. Pour comprendre le déclenchement de l'épidémie et son expansion, faute de la mise en place rapide des bons réflexes pour le traitement des eaux, je recommande la lecture d'un rapport établi à la demande de l'ONU par un groupe d'experts universitaires, rapport disponible sur le site des Nations-Unies (www.un.org/News/dh/infocus/haiti/UN-cholera-report-final.pdf).

L'eau de Javel a toujours gagné ses quartiers de noblesse sur le front des épidémies. La dernière en date est celle d'Ebola en Afrique de l'Ouest, qui a débuté en décembre 2013 et qui a entraîné la mort de plus de 11 000 personnes. Le mois dernier, en septembre 2015, le prix Lasker, a été attribué, d'une part à trois chercheurs pour leurs travaux éminents en recherche médicale fondamentale, et d'autre part à Médecins sans frontières pour son action exemplaire lors de l'épidémie d'Ebola.

Cette organisation bénévole de médecins et soignants a été la première sur le terrain et a mis en place tous les protocoles pour lutter de manière efficace contre la propagation de cette terrible épidémie virale pour laquelle aucun traitement n'est disponible.

Comment agir, comment éviter la contamination des personnels soignants lors des interventions sur le terrain ? Vous avez en mémoire ces images des personnes revêtues de combinaisons, de gants, agissant au contact direct des malades. Peut-être n'avez-vous pas remarqué comment ces soignants désinfectaient leurs tenues pour éviter de contaminer d'autres personnes ou eux-mêmes en quittant leurs protections. Eh bien, là encore l'utilisation de l'eau de Javel a été la solution. Il ne s'agissait pas de laver les combinaisons avec un simple détergent, mais il fallait tuer le virus avant de quitter les vêtements de protection. Le CDC, "Control Disease Center", décrit clairement les protocoles d'utilisation des produits chlorés et des solutions d'hypochlorites dans la lutte contre Ebola.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Permettez-moi de dire que ce magnifique prix Lasker qui récompense l'action courageuse des équipes de Médecins sans frontières est aussi un rappel pour nous dire combien l'action médicale en situation difficile dépend parfois d'un produit chimique aussi simple et aussi vieux, souvent décrié à tort, que l'eau de Javel.

Lors de votre prochaine visite à la Bibliothèque de l'Institut, je suis sûr que vous ne manquerez pas de regarder le buste de Berthollet.

Je vous remercie de votre attention.

Bernard Meunier