

La chimie pour l'eau

Raymond Hamelin

Sous le titre quelque peu ésotérique « Chemrawn XV » s'est tenue en juin dernier à Paris, à la Maison de la Chimie, une importante manifestation à laquelle il convient d'accorder une sérieuse attention. Tout d'abord parce que c'est la première fois que le Comité Chemrawn (voir encadré) organise en France l'une de ses conférences internationales, et d'autre part, parce que le thème abordé est l'un des plus ambitieux que la chimie, science et industrie, doit traiter : **Comment donner à tous les humains un accès à l'eau potable ?**

L'eau que l'on trouve abondamment dans la nature satisfait rarement aux critères de potabilité. Elle doit être analysée, subir des traitements physiques, chimiques ou bactériologiques, et être transportée dans des conditions sécurisées jusqu'au point d'utilisation. Curieusement, l'eau potable n'est pas considérée comme un « produit », mais comme un « service ». Peut-être parce que, contrairement à tous les autres produits, l'eau consommée n'est pas détruite, elle se retrouve sous forme d'eau plus ou moins polluée qu'il est souhaitable de traiter avant rejet dans l'environnement ou réutilisation. Toutes ces opérations relèvent du génie des procédés, utilisent maints produits chimiques (chlore, ozone, floculants, coagulants, membranes, matériaux plastiques, etc.). Elles sont assurées par des organismes publics ou des entreprises privées constituant un secteur économique distinct de celui de la chimie. Curieusement encore, on y considère que « la chimie, c'est l'ennemi », l'eau n'est-elle pas polluée par des « produits chimiques » ? Le thème de cette manifestation, « **La chimie pour l'eau** », fut considéré par certains comme une provocation. C'est la preuve qu'elle était utile.

Le manque d'eau potable est une « catastrophe permanente », un scandale qui émeut sporadiquement les médias, correspondant chaque jour à plusieurs drames de l'ampleur de celui du 11 septembre, soit 3 à 5 millions de victimes par an, majoritairement des enfants de moins de 5 ans. Les responsables politiques le savent puisque parmi les objectifs du millénaire adoptés par l'ONU, ils se sont

engagés à ce que la proportion d'êtres humains n'ayant pas un accès commode, à un prix convenable, à une eau potable et à un assainissement minimal soit divisée par deux en 2015. Cet engagement a été renouvelé lors du Sommet de Johannesburg sur le « développement durable » en septembre 2002 [1]. A cette occasion, un groupe d'experts, présidé par Michel Camdessus, a étudié comment pourrait être financé un tel projet. Les conclusions du « Rapport Camdessus » sont encourageantes : cet ambitieux programme coûtera très cher, il peut être financé... à la condition de doubler les crédits actuels (ce qui n'est pas la « mer à boire ») et surtout que les politiques acceptent une modification générale de leurs pratiques de « gouvernance » en la matière. Un livre récent explique ce que cela signifie [2].

La nature et l'ampleur des problèmes sont bien connues. La quasi-totalité de la littérature sur le sujet constitue un constat diversement chiffré des insuffisances, des anomalies, des victimes, des prévisions à moyen et long terme [3]. Chemrawn XV était l'occasion exceptionnelle de faire un inventaire, non pas tellement des problèmes, mais surtout des possibilités de solutions scientifiques et techniques pouvant justifier le relatif optimisme du Rapport Camdessus. Espérons que *L'Actualité Chimique* pourra présenter prochainement de substantiels extraits des communications. Résumons les principales conclusions.

Après les propos d'accueil du professeur L.K. Sydnes, président de l'IUPAC, le Dr. Matsuura, directeur général de l'UNESCO, a rappelé le rôle central joué dans le domaine de l'eau par cet organisme depuis trois décennies grâce au Programme Hydrologique International. Il a insisté sur l'importance pour le tiers-monde de la formation d'experts au sein de l'Institut de Delft (Pays-Bas) où la chimie a une place importante. L'UNESCO patronnait la conférence Chemrawn XV.

Il appartenait au Dr. W.J. Cosgrove, président du Conseil Mondial de l'Eau, de présenter la problématique pour laquelle la conférence devait développer les éléments de solution offerts par la chimie. En un siècle, la population du monde a été multipliée par trois, les besoins en eau par six et l'écart continuera de croître. Il a judicieusement souligné que les chimistes ne doivent pas penser uniquement aux grands systèmes industriels et urbains. Ils doivent aussi reconnaître que les collectivités rurales sont souvent mieux en mesure de résoudre économiquement leurs problèmes et que l'on attend d'eux qu'ils leur apportent aide et formation. Le thème du 4^e Forum mondial de l'eau, qui se tiendra à Mexico en mars 2006, sera : *Des actions locales pour relever un défi mondial*.

Cette introduction générale a été complétée par une conférence magistrale du professeur Yves Lévi sur la relation étroite existant entre l'eau et la santé publique qui inclut la protection de l'écosystème. Il a insisté sur le rôle de la chimie

Encadré

Le Comité Chemrawn

L'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC), fondée en 1919, s'est dotée de trois comités permanents, pour l'enseignement de la chimie (CTC), pour l'industrie chimique (COCI) et pour la recherche, plus précisément pour la recherche appliquée aux besoins de l'humanité : « Chemical research applied to world's needs » ou Chemrawn. Depuis sa création en 1975, l'activité principale de ce comité a été d'organiser des conférences mondiales, dont voici quelques exemples :

- Chemrawn II (Manille, 1982) : la chimie et les ressources alimentaires,
- Chemrawn V (Heidelberg, 1986) : la chimie et la santé,
- Chemrawn VII (Baltimore, 1991) : la chimie de l'atmosphère,
- Chemrawn XIV (Boulder City, 2001) : la chimie verte.

analytique et de la toxicologie et sur les progrès encore attendus, notamment dans la rapidité d'obtention des résultats. Malgré les craintes et les réglementations contradictoires d'un pays à l'autre, il a tenu à saluer la contribution « fantastique » du chlore et de ses dérivés qui, aujourd'hui encore, sauvent la vie à des milliers de personnes chaque jour. La contamination des eaux par des polluants en très faibles concentrations, les *micropolluants*, conduit à des risques sanitaires (effets perturbateurs endocriniens ou génotoxiques), actuellement très étudiés [4].

Autre conférence magistrale : celle du Dr. D.L. Hjeresen, chargé de l'environnement au Centre nucléaire de Los Alamos (États-Unis), encore récemment directeur de l'Institut de la Chimie Verte de l'American Chemical Society. La nécessité pour l'industrie d'économiser l'eau vise tout particulièrement la chimie, car selon l'OCDE, elle est de loin la plus grosse consommatrice industrielle d'eau (43 %) devant la métallurgie (26 %) et le papier (11 %). Il a présenté une série de progrès possibles illustrant l'intérêt d'une profonde réflexion dans le domaine du génie des procédés.

L'ambition d'une conférence Chemrawn est de réunir sur un thème des responsables industriels, politiques et universitaires. A ce titre, Chemrawn XV a été un réel succès. Deux ministres français (MM. d'Aubert et Loos) et un sénateur (M. Oudin, président du Cercle Français de l'Eau) [5] ont tenu à s'exprimer, à l'écoute de responsables des entreprises chimiques parmi les plus concernées (M. Droescher de la Dechema, C. Jourquin de Solvay, J.-B. Lartigue d'Atofina, J.-C. Lehmann de Saint-Gobain, U. Tillmann de BASF) et de représentants qualifiés des sociétés du monde de l'eau (Degremont, Nalco, Veolia Water). La conférence d'ouverture de A. Perroy, directeur général du CEFIC, a été entendue comme un engagement de l'industrie chimique européenne de participer pleinement à l'effort requis.

Un point fort de la conférence a été une table ronde largement ouverte sur tous les aspects de cette problématique grâce à deux des auteurs du rapport Camdessus (G. Payen et P.-F. Ténière-Buchot) et à deux représentants de pays africains : le Maroc (Ali Fassi Fihri, directeur général de l'Office National d'Eau Potable et le professeur Ikenna Onyido de l'Université d'agriculture de Makurdi au Nigéria). Deux grandes voies de réflexion et d'action sont clairement apparues dans ce débat : la diffusion urgente de procédés simples de désinfection, économiques et efficaces, dans les régions les plus déshéritées, et l'espoir apporté par le dessalement des eaux saumâtres ou de l'eau de mer dans les pays réellement en voie de développement comme le Maroc ou la Tunisie.

Beaucoup de participants en étaient restés à la conviction que le dessalement était une possibilité abusivement consommatrice d'énergie dont le développement restait confiné aux pays pétroliers du Moyen-Orient. L'intervention de A. Fassi Fihri et, plus encore, la conférence de J.-M. Rovel (Degremont) ont montré les progrès remarquables réalisés dans ce domaine grâce au développement de membranes d'osmose inverse ou d'ultrafiltration de plus en plus performantes et aux possibilités ouvertes par les nanotechnologies. Le prix de revient continue de baisser. Il est actuellement de l'ordre de 0,5-0,7 \$/m³. Le couplage entre des centrales nucléaires et des unités de dessalement offre

d'intéressantes perspectives au plan économique comme le montrent des réalisations californiennes.

Signalons le vif intérêt suscité par l'exposé par la société Nymphaea Water de la possibilité d'exploiter des sources d'eau douce sous-marines. L'expérimentation est trop récente pour que l'on puisse évaluer l'importance de cette innovation. Il est cependant certain que de telles sources pourraient idéalement alimenter des unités de dessalement économiques dans des régions côtières arides ou connaissant des pointes aiguës de fréquentation touristique.

Comme souvent dans des conférences de ce type, il se dit des choses importantes dans les ateliers simultanés. Il n'est pas possible de tout entendre. Qu'on veuille bien pardonner de regrettables omissions.

- Un grand nombre de communications ont montré le dynamisme de la chimie analytique, sollicitée pour un nombre toujours croissant de polluants, poussée à concevoir des systèmes fiables, économiques et rapides pour juger de la potabilité de l'eau en toutes circonstances.

- L'agriculture a été la vedette de la conférence car c'est elle qui est la plus grosse consommatrice d'eau pour irriguer sa production. Les besoins alimentaires d'une population toujours croissante font craindre de sérieuses difficultés dans des pays comme la Chine et l'Inde, pour ne pas citer la Californie, Israël et bien d'autres régions du Monde. L'agriculture est aussi visée par les craintes de dégradation des nappes souterraines par l'emploi excessif des engrais et des pesticides et par l'épandage des lisiers d'élevage.

- Un passionnant atelier a été consacré à l'examen de cas concrets, pour la plupart vécus dans des pays du tiers-monde : Bangladesh, Cameroun, Chili, Haïti, Honduras, Moldavie, Nigéria, Uruguay, etc. En plus du manque dramatique d'hygiène, ces études de cas ont montré qu'il ne faut pas croire qu'une eau naturelle est nécessairement bonne. Ainsi, la présence excessive d'arsenic dans certaines eaux du Bangladesh ou du Chili (ou ailleurs, en France par exemple) pose un sérieux problème aux chimistes comme l'ont montré les discussions entre des équipes américaines et britanniques. Autre exemple : le professeur G. Duca, actuel ministre de l'Environnement en République de Moldavie, a décrit les travaux de son laboratoire pour résoudre les problèmes dramatiques de son pays venant de la trop riche minéralisation des eaux naturelles, en fluorures notamment, posant de graves problèmes de santé publique.

Saluons, en ces temps de froidure transatlantique, la sympathique cérémonie de remise de la médaille SFC « Étude de Morlon » au Dr. W.F. Carroll, président de l'American Chemical Society, par Armand Lattes, président de la Société Française de Chimie.

Quelques questions entendues dans les couloirs

- Qui décide qu'une eau est « potable » ? Une comparaison internationale des procédures et des critères serait intéressante.

- La chimie joue un rôle technique essentiel dans l'industrie de l'eau, pourquoi ne se sent-elle pas plus concernée par la gestion de ce secteur industriel ?

- Ne faudrait-il pas distinguer plusieurs qualités d'eau ? N'est-il pas déraisonnable d'arroser son jardin ou de laver sa voiture avec de l'« eau potable » ?



Raymond Hamelin (à gauche) en discussion avec Pierre Fillet, président du comité d'organisation de la conférence « La chimie pour l'eau » (photo F.A. Kuznetsov).

- Tout le monde convient que l'eau est un domaine prioritaire pour l'humanité. Que fait-on pour attirer vers ce domaine les meilleurs chimistes et ingénieurs chimistes ?
- Personne ne croit que l'engagement du millénaire sera atteint en 2015 car on ignore si un calendrier d'action a été établi.

Ces questions, et bien d'autres, montrent que Chemrawn XV n'a pas épuisé le sujet. C'est pourquoi, comme il est de règle pour toute conférence Chemrawn, un « Comité d'actions futures » est mis en place, animé par le Dr. Alan Smith, membre britannique du Comité Chemrawn. Souhaitons que celui-ci trouve les moyens et le dynamisme d'une équipe pour agir avec efficacité.

Chemrawn XV n'aurait pas pu être réalisée en France sans la volonté du professeur Pierre Potier, président de la Fondation de la Maison de la Chimie, sans la générosité de cette fondation, du CNRS et de l'UNESCO, et surtout sans le dynamisme sans limites de Pierre Fillet, membre de l'Académie des Technologies.

Raymond Hamelin

Représentant français au Comité Chemrawn

Notes et références

- [1] Voir le rapport du Sommet mondial sur : <http://www.johannesburgsummit.org/>
- [2] Camdessus M. *et al.*, *Eau - Le scandale de la soif dans le monde*, Robert Laffont, **2004**.
- [3] Voir par exemple : Pichat P., Les problèmes de l'eau potable, *L'Act. Chim.*, oct. **2002**, p. 26.
- [4] Voir Levi Y., Cargouët M., Nouveaux micropolluants des eaux et nouveaux risques sanitaires, *L'Act. Chim.*, août-sept. **2004**, 277-278, p. 49.
- [5] J. Oudin vient de publier un ouvrage de référence : *L'eau en France : quelle stratégie pour demain ?*, Ed. Johanet, Paris, **2004**.

Postes en Synthèse Organique



Postes à pourvoir en Synthèse Organique :

Nous offrons actuellement un certain nombre de postes pour des techniciens chimistes expérimentés en synthèse organique (niveau BAC+2), au sein de notre Centre de Recherche basé à Lyon, en France.

Les candidats retenus justifieront d'une expérience de deux ans minimum dans le domaine de la synthèse en chimie fine acquise dans l'industrie des sciences de la vie. Manifestant un intérêt profond pour la chimie organique, vous ferez également preuve d'excellentes capacités de communication et de travail en équipe. Anglais souhaité.

Bayer CropScience est l'une des sociétés mondiales les plus novatrices dans les domaines de la protection des cultures, des biotechnologies végétales et des semences, ainsi que dans la santé publique et l'hygiène industrielle. Avec un chiffre d'affaires de 5,8 milliards d'euros pour 2003, Bayer CropScience, filiale de Bayer AG, emploie 19 400 personnes à travers le monde. Elle est représentée dans plus de 120 pays.

La qualité exceptionnelle de notre innovation repose sur un budget de R&D le plus élevé de l'industrie et un réseau mondial très étendu de centres R&D. Une équipe internationale de près de 4000 personnes, employant des technologies de pointe, est garante du maintien permanent de l'innovation en phase avec les besoins du marché et permet un enrichissement continu de notre pipeline de produits en développement.

www.bayercropscience.com

CV et lettre de motivation à l'attention de :
Dr Laurent Besse, Ressources Humaines, Bayer CropScience SA
16 rue Jean-Marie Leclair, CP 106, 69266 Lyon Cedex 09, France
e-mail: laurent.besse@bayercropscience.com

Date limite de candidature : 30 novembre 2004

Confidor® Raxil® Puma® Flint® Basta®

