

La chimie, de la cuisine au cosmos

Chaque mois, retrouvez une chronique consacrée aux sciences, et animée par Michel Boër, directeur de l'Observatoire de Haute-Provence et chercheur au CNRS. Découvrez une curiosité scientifique ou technique, ou tout simplement une réflexion de son auteur. Cette chronique peut également traiter d'un événement marquant, comme un colloque ou une rencontre avec une personnalité.

Savez-vous que 2011 a été déclarée Année Internationale de la Chimie par l'ONU ? L'Observatoire de Haute-Provence consacre la plupart de ses conférences de l'été aux applications de cette discipline dans le domaine des sciences naturelles et de l'astronomie.

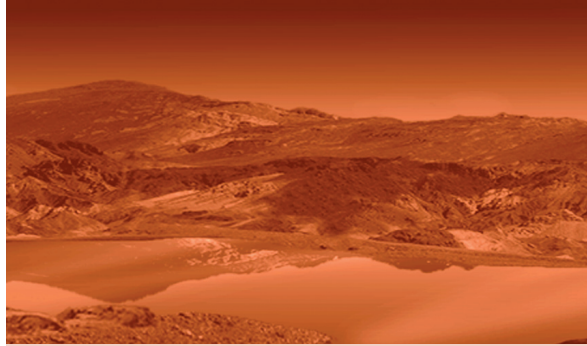
L'Union des Industries Chimiques a fait réaliser un sondage dont il ressort que si 96% des personnes interrogées associent la chimie à notre quotidien, sa perception est plutôt mitigée : 64% considèrent que les produits chimiques ne sont pas indispensables à l'amélioration de nos conditions de vie, et entre 57% et 67% l'associent spontanément à des mots comme « danger », « risque » et « pollution ». Pourtant, la chimie, science des atomes et de leurs interactions, qu'il s'agisse de comprendre celles-ci, de les provoquer ou de les utiliser, est omniprésente. Comme monsieur Jourdain, ceux qui font de la cuisine depuis la nuit des temps font de la chimie sans le savoir.

Lorsque l'on fait griller des merguez sur le barbecue, que l'on part se promener en voiture, ou qu'une fusée décolle, on fait appel à la combustion du charbon de bois, du gazole, ou d'un ergol, réaction au nom barbare d'oxydo-réduction exothermique. Pensez-y à la prochaine brochette-partie !

La chimie est très diverse : la chimie organique s'intéresse aux molécules comprenant du carbone, élément indispensable à la vie. Avec la biochimie, qui étudie les réactions chimiques dans les milieux vivants, on peut concevoir les médicaments qui nous sont nécessaires. Grâce à la chimie des matériaux, on conçoit et on prépare les matériaux que nous utilisons ou ceux de demain. La chimie physique s'intéresse quant à elle aux lois fondamentales qui régissent les systèmes d'atomes en interaction. On pourrait encore mentionner des dizaines d'autres domaines tant cette science est foisonnante.

La chimie se trouve partout dans la nature. Ainsi nos champs, nos forêts respirent. La synthèse chlorophyllienne, ou photosynthèse, permet à la plante, éclairée par le Soleil, de produire du glucose (élément nutritif) et de l'oxygène à partir du gaz carbonique de l'atmosphère et de l'eau.

Les plantes émettent un grand nombre de substances chimiques, en particulier des composés organiques volatils (ou COV), qui en réagissant avec certains gaz de l'atmosphère pourront produire de l'ozone troposphérique, un poison, celui-là même qui nous force à ralentir parfois sur l'autoroute (les gaz d'échappements contiennent aussi des précurseurs de



La mission Cassini-Huygens (ESA/NASA) a découvert des lacs d'éthane (C₂H₆), un hydrocarbure, sur Titan, le plus gros satellite de Saturne, comme montré sur cette vue d'artiste (crédit NASA/JPL). Titan abrite une chimie très complexe, proche de celle qui s'est produite il y a plus de quatre milliards d'années sur Terre, et qui a mené à la vie.

(l'ozone).

En ce moment, l'OHP développe le projet ICOS (International Carbon Observatory System) qui a pour but de mesurer les émissions de gaz à effet de serre de la forêt provençale, grâce à un mât installé à l'OHP. On connaîtra ainsi le rôle de la végétation dans le bilan carbone, ainsi que la pollution de fond de notre région, pour mieux la comprendre, y remédier éventuellement, et piloter les politiques publiques de réduction des gaz à effet de serre.

En s'élevant dans l'atmosphère on n'est pas tiré d'affaire. Si elle est composée essentiellement d'azote, élément inerte, d'oxygène et de gaz carbonique, de nombreux autres éléments existent dans des quantités variables comme l'eau, les composés organiques déjà mentionnés, différents dérivés du chlore, l'ozone, etc.

En fait, si c'est un poison lorsqu'on le respire, l'ozone, molécule composée de trois atomes d'oxygène, et donc produit par la vie, est indispensable au maintien de celle-ci : il s'agit de la couche d'ozone stratosphérique, située entre 20 et 50 kilomètres d'altitude, qui nous protège de l'essentiel du rayonnement UV du soleil. L'ozone est produit par l'oxygène, le Soleil et une série de réactions chimiques complexes. En présence de chlore celui-ci se dissocie, ce qui représente un risque pour la vie, et donc explique les mesures prises pour imposer à l'industrie de ne pas utiliser de composés chlorés dans les aérosols.

La chimie omniprésente dans l'espace

En allant plus haut encore, la chimie est très présente. Si vous allez faire une promenade sur Titan, la plus grosse lune de Saturne, ne manquez pas ses célèbres lacs d'hydrocarbures, découverts en 2004 par la sonde européenne Cassini-Huygens. Vous pourrez aussi contempler les nuages de méthane dans son atmosphère d'azote. Sous ses dehors rafraichissants, l'atmosphère de Titan est assez proche de celle de notre bonne vieille Terre, du moins avant que l'oxygène n'y apparaisse.

Titan abrite une chimie complexe, qui pourrait servir à comprendre comment est apparue la vie sur Terre. Certains supposent même qu'une chimie prébiotique (c'est-à-dire précède la vie) s'y déroule, voire que des formes de vie pourraient y être apparues.

Encore plus loin dans le cosmos on trouve des nuages moléculaires, très ténus, composés surtout d'hydrogène et de monoxyde de carbone. Ces nuages, qui sont le lieu où se forment les nouvelles étoiles, abritent aussi des poussières. Il s'y déroule une chimie complexe, et une centaine de molécules ont été détectées. On y trouve par exemple des composés aussi complexes que les hydrocarbures aromatiques, analogues aux paraffines. Sans que cela soit établi, certains supposent que l'origine des premières molécules menant à la vie serait à rechercher dans le cosmos.

On voit à travers tous ces exemples que la chimie est omniprésente, que ce soit sur Terre, dans notre système solaire ou dans le cosmos. Cette science est liée à la compréhension fondamentale de la matière, comme à la façon dont celle-ci s'est agencée pour mener à la vie.

Profitez donc de l'année de la chimie pour mieux comprendre les enjeux, les réussites, les problèmes aussi, de cette science et des techniques qui lui sont associées. Ne manquez pas les manifestations et les conférences organisées par l'OHP cet été.

Michel BOËR

Pour en savoir plus :

La saison estivale démarre le mardi 5 juillet à l'OHP, avec pour thèmes la chimie et la forêt. Elle comprendra une exposition scientifique, des installations artistiques, avec notamment Pierre Bouteau, et des conférences, en plus de la visite du télescope de 1,93m et du sentier pédagogique. Ces événements se dérouleront à la fois sur le site de l'OHP à Saint Michel et au couvent de Cordeliers à Forcalquier. Le programme est disponible sur notre site web : http://www.obshp.fr/visites/OHP_Prog_ete2011.pdf. Les conférences auront pour thème La chimie du sol au cosmos : http://www.obshp.fr/visites/OHP_conf_ete2011.pdf. Je conseille aussi la visite du site de l'année de la chimie au CNRS : <http://www.cnrs.fr/chimie2011/>