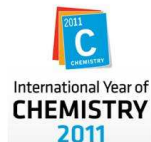


*Bulletin d'informations —
Janvier 2011
Développement Durable*



PAGE 2

- **2011 : LA CHIMIE –NOTRE VIE, NOTRE AVENIR**

PAGE 3

- **WASHINGTON : DECLIN DE LA PRODUCTION MONDIALE DE PETROLE EN 2011**
- **UNE NOUVELLE VOIE DE BIOCATALYSE DES ALCANES**

PAGE 4

- **LES GAZ NON CONVENTIONNELS : UNE MENACE CLIMATIQUE ?**
- **LES ALGUES REVOLUTIONNENT LA CHIMIE**

PAGE 5

- **LA MEDITERRANEE ENVAHIE PAR LES MICRODECHETS DE PLASTIQUE**
- **BIO FUEL SYSTEMS TRANSFORME LE CO₂ EN BIOPETROLE**

PAGE 6

- **EVOLUTION DES POLYMERES BIOSOURCES : VERS LES POLYURETHANES**
- **CHAIRE SAINT-GOBAIN POUR L'HABITAT DURABLE**
- **BASF ET LE KIT FONDENT UN LABORATOIRE COMMUN POUR LES BATTERIES**
- **ACTUALITES CHEMSUD**

2011 : LA CHIMIE –NOTRE VIE, NOTRE AVENIR

L'Année internationale de la chimie a été officiellement lancée jeudi 27 janvier par l'Unesco à Paris pour réhabiliter l'image de la chimie en rappelant l'importance de cette discipline pour la vie quotidienne et le développement durable. Préservation de l'environnement, nutrition, accès à l'eau, santé, énergie, nouveaux matériaux: la chimie est porteuse de grandes avancées technologiques, mais a aussi des "applications parfois dangereuses, toxiques, polluantes, qu'il faut regarder en face", a relevé la directrice générale de l'Unesco, Irina Bokova. Mais cette initiative "n'a pas uniquement pour objectif de dire tout le bien que nous pensons de la chimie, encore moins de redorer le blason de l'industrie chimique", a-t-elle ajouté. La chimie est "souvent décriée", "comme tout ce qu'on ne comprend pas bien" et il est donc important d'en parler pour en améliorer la connaissance, note Nicole Moreau, présidente de l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC), co-organisatrice.

En effet, la chimie souffre d'un paradoxe. Mal aimée du grand public qui l'accuse de mille maux, cette discipline scientifique n'en a pas moins pénétré, au travers de ses réalisations, tout notre espace quotidien. Au point d'oublier son omniprésence, au même titre que l'air que l'on respire. Selon une étude réalisée l'an passé par le Conseil européen de l'industrie chimique (Cefic) dans onze des principaux pays de l'Union européenne, 47 % des personnes interrogées ont une image négative de la chimie. Dans notre pays, 64 % des sondés considèrent que «les produits chimiques ne sont pas indispensables à l'amélioration de leurs conditions de vie», révèle une autre enquête réalisée ce mois-ci par l'Union des industries chimiques (UIC). Il est pourtant difficile d'imaginer ce que serait la vie, notre vie actuelle et tout le confort qui va avec, sans la chimie.

Colloques et conférences scientifiques, expositions, rencontres avec des chercheurs dans leurs laboratoires ou encore expériences sur l'eau dans des milliers d'écoles et de lycées dans le monde... L'Année internationale de la chimie (AIC) va se concentrer sur ses "effets bénéfiques" pour susciter un intérêt pour cette science, auprès des jeunes notamment, et y sensibiliser le grand public, utilisateur de la chimie au quotidien. "Nous allons mettre l'accent sur la « chimie verte », ce qu'elle peut apporter dans le débat sur le changement climatique et la préservation de l'environnement. L'énergie solaire, les biocarburants, c'est de la chimie", indique Mme Bokova.

C'est dans ce contexte que l'Unesco et le CNRS lanceront à la fin du mois de janvier en partenariat avec l'Inspection Générale de l'Education Nationale, la campagne **Des chimistes s'invitent au lycée**. Pendant une semaine, des scientifiques du CNRS donneront des conférences dans de nombreux établissements scolaires. Afin d'initier les lycéens aux défis et enjeux de la chimie, et qui sait, créer des vocations, chercheurs, ingénieurs et techniciens s'inviteront dans les établissements proches de leurs laboratoires. Ils donneront des conférences, et dialogueront avec les élèves, leur offrant une approche globale et vulgarisée des recherches sur lesquelles ils travaillent. Lors de la semaine du 31 janvier au 5 février, ce sont 250 et 300 classes, soit près de 10.000 élèves, qui pourront ainsi découvrir les métiers de la chimie, et la diversité de ses applications, dans les domaines de l'énergie, du développement durable, du patrimoine historique, de l'astrochimie, de la santé, ou encore des parfums et du vin. En région Languedoc-Roussillon, cette opération est prolongée sur toute l'année 2011 avec le soutien supplémentaire de l'association **Connaissances** et la Chaire **ChemSuD**.

La chimie est aussi "très liée à l'agriculture, l'alimentation et la prévention des maladies, autant d'objectifs qui s'inscrivent dans les objectifs du Millénaire pour le développement", rappelle Mme Bokova, soulignant le rôle moteur joué par l'Ethiopie, à l'origine cette initiative.

Enfin, les élèves des écoles primaires et secondaires du monde entier sont invités à participer à la plus grande expérience scientifique jamais réalisée. L'Expérience de chimie mondiale, "L'eau: une solution chimique", invite ainsi les élèves de l'enseignement primaire et secondaire à mener des expériences sur la qualité de l'eau (tester sa salinité, son acidité, apprendre à la filtrer, la distiller) afin que les enfants de tout âge prennent conscience de la nécessité de traiter cette ressource vitale qu'est l'eau. Une fois ces tests réalisés, les enfants auront la possibilité de reporter les résultats de leur expérience sur une carte interactive en ligne. Cette expérience pourrait devenir la plus grande expérience de chimie jamais organisée. *Sources : AIC2011, le Figaro, AFP, CNRS*

WASHINGTON : DECLIN DE LA PRODUCTION MONDIALE DE PETROLE EN 2011

Le département de l'énergie américain reconnaît qu' « il existe une chance pour que nous fassions l'expérience d'un déclin » de la production mondiale de carburants liquides entre 2011 et 2015 « si les investissements font défaut », selon un entretien exclusif avec Glen Sweetnam, principal expert officiel du marché pétrolier au sein de l'administration Obama. Cette alerte sur les capacités mondiales de production pétrolière lancée depuis Washington intervient au moment où la demande mondiale de pétrole repart à la hausse, et tandis que de nombreux projets d'extraction ont été gelés à cause de la chute des cours du brut et de la crise financière. Les deux derniers rapports JOE (Joint Operating Environment) sur « l'environnement » des forces inter-armées américaines occupent une place importante, parmi les analyses récentes qui reconnaissent l'éventualité d'une chute des extractions mondiales de pétrole d'ici au milieu de cette décennie. En effet, les rapports JOE de 2008 et de 2010 émettent en termes identiques un diagnostic qui figure à ce jour parmi les plus pessimistes sur la question d'un éventuel choc pétrolier structurel d'ici à 2015 [(JOE2008, p.17) et JOE2010 (p.28 p.29)] : « En 2012, les surplus de capacité de production de pétrole pourraient disparaître entièrement, et dès 2015, le déficit de production pourrait être proche de 10 millions de barils par jour. », soit l'équivalent des extractions quotidiennes de l'Arabie Saoudite. Le rapport 2010 de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) affirme que près de 30 % de la production des puits aujourd'hui en activité aura disparu dans 10 ans, passant de 68 à 48 millions de barils par jour (mb/j) en 2020. Et dans une génération, en 2035, les champs de pétrole actuellement exploités ne fourniront plus que 17 mb/j, soit moins d'un cinquième de la demande future. Dans *The Impending World Energy Mess* (le désordre énergétique mondial imminent), Robert Hirsch, ancien responsable de la recherche sur les carburants synthétiques du groupe Exxon et ancien patron du programme de fusion nucléaire américain, assume une vision pessimiste de la production de pétrole mondiale. Ce livre est préfacé par James Schlesinger, secrétaire à la défense sous Richard Nixon et Gerald Ford, puis premier secrétaire à l'énergie de l'histoire des Etats-Unis, sous le président Carter.

R. Hirsch : « Une chose d'abord : la base, c'est la production. La production mondiale de pétrole a longtemps progressé, puis elle a stoppé cette progression, et depuis le milieu de l'année 2004, elle fluctue dans une bande de 4-5%. La production a atteint un 'plateau'. De son côté la demande, elle, a connu un faible déclin, à cause de la récession économique. Cette demande augmente à nouveau cette année. Elle est revenue à son niveau d'avant la crise de 2008. La production va rester à l'intérieur de cette bande, et d'ici 2 à 5 ans, les extractions mondiales vont entrer en déclin. Dans le livre, nous envisageons deux taux de déclin : 2 % et 4 % par an. Il est clair que plus ce taux sera faible, moins ce sera difficile. Le taux de 4 % est vraiment catastrophique. A 2 %, ça restera très difficile. Au niveau mondial, le Produit Intérieur Brut va décroître chaque année pendant une décennie. Cette récession de l'économie mondiale pourrait facilement atteindre 20 à 30 % au total sur toute cette période. Voilà ce que je veux dire quand je dis « catastrophique ». Où que vous viviez, quelqu'un doit vous amener votre nourriture. Or l'agriculture moderne marche au pétrole, parce que les tracteurs qui labourent le sol plantent les graines et récoltent marchent au pétrole. Ensuite il faut transporter la nourriture vers un processeur quelconque, puis il faut encore la transporter jusqu'à vous. ». Sources : le Monde, JOE

UNE NOUVELLE VOIE DE BIOCATALYSE DES ALCANES

Une équipe de l'Institut Charles Gerhardt de Montpellier vient de publier une nouvelle approche biocatalytique pour répondre à un des grands défis de la catalyse chimique: l'oxydation sélective des alcanes. L'équipe Matériaux Avancés pour la Catalyse et la Santé vient ainsi de développer et caractériser une enzyme dont l'activité et la sélectivité surpassent celles des autres (bio)catalyseurs décrits à ce jour. Les implications sont larges dans le domaine de la synthèse organique et de la chimie verte puisque ce biocatalyseur est biodégradable, fonctionne en milieu aqueux, à basse température, pression atmosphérique et en utilisant l'oxygène de l'air. Il permet d'agrandir la boîte à outils des chimistes organiciens. Réf : Bordeaux, M., Galarneau, A., Fajula, F. and Drone, J. , *A Regioselective Biocatalyst for Alkane Activation under Mild Conditions. Angewandte Chemie, 2011*

LES GAZ NON CONVENTIONNELS : UNE MENACE CLIMATIQUE ?

Jusqu'à présent, l'exploitation des gaz de schiste était critiquée pour son impact environnemental local. Un rapport du Tyndall Centre met également en cause l'impact climatique d'une exploitation généralisée de ce *shale gas*. Il était logique que les climatologues s'emparent du dossier des gaz non conventionnels (GNC). Car, qui mieux que ces observateurs patentés des changements climatiques peuvent évaluer l'impact de l'utilisation (croissante) annoncée de ce nouveau « type » d'hydrocarbures ? C'est désormais chose faite. Une équipe du Tyndall Centre for Climate Change Research vient de commettre un rapport sur ces fameux GNC. Et leur vision des gaz de charbon, gaz compacts et autres gaz de schiste n'est pas des plus réjouissantes. En 87 pages, les climatologues britanniques rappellent l'importance des réserves (10.400 milliards de mètres cubes de réserves récupérables aux Etats-Unis) et l'évolution des techniques qui permettent désormais d'exploiter ces gisements jadis hors de portée (économique) des foreurs. Selon les projections de l'*Energy Information Administration* américaine (l'organisme de statistiques du ministère de l'énergie), rappelle le rapport du Tyndall Centre, les GNC fourniront en 2035 le quart du gaz consommé outre-Atlantique, contre 6 % en 2008. Le développement croissant de l'exploration et de la production de ce gaz naturel s'avère particulièrement néfaste à l'environnement local : fracturation des roches, pollution des nappes phréatiques par des substances toxiques, cancérigènes, mutagènes. Sans oublier quelques perturbateurs endocriniens. Ce qui explique que l'US EPA ait récemment lancé une étude d'impact sur l'exploitation des GNC. Et que l'Etat de New York ait décrété, le 11 décembre dernier, un moratoire sur la fracturation hydraulique jusqu'au 1^{er} juillet prochain. Au moins. L'environnement global n'est pas épargné, lui non plus. Comme celui du gaz naturel classique, le puits de GNC émet de petites quantités de méthane, un gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le CO₂. Mais du fait de la particularité géologique de ces gisements, l'exploitation des GNC émet plus de gaz carbonique que la traditionnelle extraction du gaz naturel : de 0,14 à 1,63 tCO₂éq/TJ supplémentaires. Tout cela ne serait pas trop grave, ajoutent les scientifiques, si la consommation de GNC se substituait à celle du charbon, dont la combustion émet, en gros, deux fois plus de gaz carbonique que celle du gaz naturel, fut-il non conventionnel. Hélas, la plupart des projections montrent que la demande mondiale d'énergie va fortement progresser au cours des prochaines décennies. Résultat : on consommera de plus de en plus de charbon et de gaz, naturel et non conventionnel. Conclusion : la consommation annoncée des GNC accroîtra, selon les scénarios, de 3 à 11 ppm la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Réduisant de ce seul fait tout espoir de maintenir à un niveau inoffensif pour le système climatique la concentration de gaz à effet de serre. *Source : Journal de l'Environnement*

LES ALGUES REVOLUTIONNENT LA CHIMIE

L'entreprise libournaise Fermentalg passe de l'expérimentation à l'industrialisation avec un processus unique en Europe qui consiste à produire de l'huile (destinée à la chimie verte) en élevant des micro-algues marines. La vraie innovation de Fermentalg, société libournaise créée il y a deux ans, est de se passer de la lumière pour la reproduction de ces micro-algues. Un protocole complètement contre-intuitif, selon les scientifiques, puisqu'on part plutôt du principe que c'est la lumière qui booste le développement des végétaux. Ces algues sont capables de stocker 70 % d'énergie sous forme d'huile. Cette même huile que vous pourrez mettre à la place de votre bon vieux diesel - du biocarburant, donc - et avec laquelle « on peut produire tout ce qui est aujourd'hui fabriqué à partir du pétrole, comme le plastique », indique Pierre Calléja, le directeur. « En utilisant la lumière [la photosynthèse], ajoute-t-il, on ne parvenait pas à développer un modèle économique rentable, mais nous avons évolué vers notre nouvelle technologie qui permet aux algues de se reproduire en plus grande quantité et ce, toutes les 4 heures ». Une production 100 à 150 fois supérieure qu'avec le soleil. Dans le laboratoire tournent à plein des unités de production de 7 et de 30 litres. Et encore en sommeil, celle de 150 litres attend ses algues. En face du site, une annexe vouée à l'industrialisation est déjà en phase d'aménagement. L'entreprise de 15 personnes est en effervescence. Et les partenaires financiers y croient : ils viennent d'injecter plus de 5 millions d'euros dans la société. *Sources : Aquaportail*

LA MEDITERRANEE ENVAHIE PAR LES MICRODECHETS DE PLASTIQUE

L'Ifremer et l'université de Liège estiment à environ 250 milliards le nombre de micro-fragments de plastique flottant dans la Méditerranée. Ces résultats, révélés fin décembre 2010, proviennent des prélèvements effectués l'été dernier dans le cadre de l'expédition Méditerranée en danger (MED). La première série de mesures a été effectuée au large des côtes françaises et dans le nord de l'Italie. « Les résultats obtenus au cours de la campagne 2010 interpellent, tant la charge en plastique fut parfois plus abondante que celle imaginée au départ », note l'expédition. En effet, 90 % des stations visitées ont montré la présence en surface de micro-déchets faits de plastique pour la grande majorité. En moyenne, le nombre de micro-déchets flottants atteint 115.000 éléments par kilomètre carré, avec un maximum rencontré de 892.000 éléments. Le constat est alarmant, car « cette concentration moyenne dépasse celle des gyres océaniques, c'est-à-dire les tourbillons formant les "continents de déchets" du Pacifique et de l'Atlantique », avec davantage de stations présentant de fortes concentrations (plus de 100.000 éléments). Les principales sources de micro-déchets sont des fragments de plastique résultant de la détérioration et de la fragmentation des objets en plastique, principalement les déchets perdus ou abandonnés (emballages, vêtements, matériaux de construction, filets et matériel de pêche ou d'aquaculture etc...). Ces minuscules déchets sont ingérés par la faune marine, à commencer par les zooplanctons, eux-mêmes mangés par des poissons, qui se retrouvent dans nos assiettes. L'impact précis sur les écosystèmes est en cours d'étude, en particulier l'absorption de micro-déchets par une famille de poissons (les Myctophidés). Mais l'on sait déjà que les déchets plastique provoquent des dommages physiques aux mammifères marins, aux poissons et aux invertébrés, et les cas de mort par étranglement, asphyxie ou blocage des organes sont communs. Il est également établi que les particules de plastique ont tendance à accumuler les substances persistantes toxiques comme les polychlorobiphényles (PCB), le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) et les polybromodiphényléther (PBDE). « Une des plus grandes incertitudes est de savoir si cela conduit à la bioaccumulation de ces contaminants et, de ce fait, si les micro-plastiques représentent un vecteur supplémentaire et important pour le transfert de ces polluants », notent les scientifiques dans leur rapport de juillet dernier. Les prélèvements en Méditerranée vont se poursuivre en 2011, pour établir des comparaisons avec 2010 sur les mêmes sites. Les analyses continueront ensuite sur d'autres sites. Sources : *Journal de l'Environnement*

BIO FUEL SYSTEMS TRANSFORME LE CO₂ EN BIOPETROLE

Bio Fuel Systems (BFS) démarre fin janvier en Espagne, dans son unité pilote d'Alicante, sa production de biocarburant à partir de micro-algues nourries par le CO₂ provenant du cimentier Cemex. Il a fallu cinq ans à BFS pour mettre au point son procédé et déposer 22 brevets. Il s'agit de capter le CO₂ émis par les industries polluantes et d'en nourrir des micro-algues placées dans des tubes verticaux exposés à la lumière pour favoriser la photosynthèse. Le nombre de ces micro-algues, sélectionnées avec l'aide des universités de Valence et d'Alicante pour leurs caractéristiques, double en vingt-quatre heures. Chaque jour, la moitié des tubes est prélevée et centrifugée. La pâte produite contient 2 % à 3 % de nutriments à valeur ajoutée, extraits pour être exploités, et 97 % de biomasse, transformée en biopétrole par cracking à haute température, haute pression et sans oxygène. Dans ce procédé, 2,2 t de CO₂ permettent de produire un baril de biocarburant et le procédé lui-même émet 1,260 t de CO₂. « La production d'un baril neutralise donc 940 kg de CO₂ », explique le directeur associé de BFS France, Pierre Baros. BFS évalue la production d'un baril à 30 dollars mais entend le vendre au prix du pétrole. L'unité d'Alicante occupe 11 ha, sur le site de la cimenterie Cemex. Elle absorbera 130kt de CO₂ pour produire 60.000 barils de biopétrole et 400 t de nutriments par an. Financé par des capitaux privés, BFS a déjà signé deux autres unités, à Madère (Portugal) pour une centrale électrique de 10 mégawatts (MW) et à Venise pour une centrale de 40 MW. « Nous visons 6 à 8 unités signées et en fabrication dans les trois ans », conclut Pierre Baros. Pour Lafarge, qui a mené des tests avec son partenaire allemand Salata sur l'un de ses sites, le bilan global du processus sur les plans de l'énergie et du CO₂ n'est pas satisfaisant et au moins dix années de recherche seront encore nécessaires pour améliorer ce bilan. Sources : *La Tribune*

EVOLUTION DES POLYMERES BIOSOURCES : VERS LES POLYURETHANES

Le prix du pétrole, l'écologie, l'évolution des technologies sont autant de facteurs qui nourrissent le développement des polymères bio-basés. La recherche s'oriente de plus en plus vers des matériaux bio-basés et non plus uniquement vers des matériaux biodégradables. Les investissements en R&D permettent la production de nombreux polymères biosourcés tels que les bio PP, PLA, PHA, PBS... Les avancées technologiques touchent trois groupes de matériaux : les polyuréthanes, les monomères renouvelables et les fibres naturelles. Les polyuréthanes bio-basés (NOP : Natural Oil Polyol) pourraient constituer 35 % des plastiques bio-basés en 2020. Les NOPs sont utilisés dans les résines polyester insaturées, les alkydes et les élastomères thermoplastiques pour des applications dans les mousses d'isolation (en PU), en remplacement des polyols à base de pétrole... L'acide itaconique, l'isosorbide, l'isoidide... sont des exemples de monomères renouvelables en cours de développement pour des usages dans les thermodurcissables, les thermoplastiques ou les matériaux composites. Les recherches sur les fibres naturelles utiles pour le marché des plastiques sont en cours pour optimiser les propriétés de ceux-ci. *Sources : JEC2010*

CHAIRE SAINT-GOBAIN POUR L'HABITAT DURABLE

Le groupe Saint-Gobain et l'Ecole des Ponts ParisTech viennent d'inaugurer une chaire sur les "solutions innovantes pour un habitat durable et responsable". Celle-ci a pour objectifs d'encourager au niveau international la formation par la recherche et d'améliorer les connaissances sur les sciences et les technologies pour l'habitat du futur, un habitat qui devra nécessairement être durable et responsable. Aussi les travaux conduits dans le cadre de cette chaire mobiliseront-ils des spécialistes de la mécanique des matériaux et des structures, avec une interface avec les sciences économiques et sociales. *Sources : Saint Gobain*

BASF ET LE KIT FONDENT UN LABORATOIRE COMMUN POUR LES BATTERIES

BASF et l'Institut de Technologie de Karlsruhe (KIT, Bade-Wurtemberg) ont conclu le 21 janvier 2011 un accord pour la mise en place d'un laboratoire commun dédié à la recherche sur les matériaux pour les batteries du futur, baptisé BELLA (Batteries and Electrochemistry Laboratory). L'intention des deux partenaires est de combiner le savoir-faire de BASF en matière d'application industrielle et les compétences en recherche fondamentale du KIT, afin d'accélérer et d'optimiser le transfert de technologie pour des systèmes de batteries à haute énergie. Le point central de cette coopération est l'augmentation de la durée de vie des batteries, et le développement de matériaux à forte capacité de stockage. *Sources : Bulletins Electroniques*

ACTUALITES CHEMSUD

- Dans le cadre de l'année internationale de la chimie 2011 ChemSuD participe à l'organisation de « 80 Lycées-80 Chercheurs » 2011 en région Languedoc Roussillon avec le CNRS et ConnaiSciences. Contact : john.bandelier@connaisciences.fr
- Dans le cadre du cycle « Les Conférences ChemSuD », conférence de Caroline Petigny de la société BASF, le 24 février 2011 à 11h, à l'ENSCM. Contact : thibaut.jarrosson@enscm.fr

La Chaire Européenne de Chimie Nouvelle pour un Développement Durable - ChemSuD - est localisée à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier.

Elle a été créée avec le soutien du CNRS, de la Région Languedoc Roussillon et sous le haut patronage de l'Académie des Technologies. C'est un lieu d'échanges, de rencontres, d'enseignement et de recherche pour l'émergence et le développement d'une chimie nouvelle, propre à concilier la co-évolution harmonieuse de l'espèce humaine et de la planète. Ses actions sont articulées selon l'enseignement, la recherche et la médiation scientifique.

*ChemSuD est également une Fondation d'Entreprises dont les membres fondateurs sont :
Arkema, BASF, Colas, Firstsolar, Solvay, Tecsol*

Nouveau Website :

<http://ChemSuD.enscm.fr>

Contact :

Sylvain.Caillol@enscm.fr