

PAGE 2

- LA CHIMIE VERTE SORT DU BOIS

PAGE 3

- DES MONOMERES BIO POUR L'INDUSTRIE DU PLASTIQUE
- DES CELLULES SOLAIRES ORGANIQUES AU RENDEMENT RECORD

PAGE 4

- UN PLASTIQUE A BASE DE CO₂
- ARTICLE DE SCIENCE & VIE SUR LA SUBSTITUTION DU BPA
- FIRST SOLAR BAT DES RECORDS

PAGE 5

- AVANCEES SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

PAGE 6

- LA CHIMIE AU SERVICE DU STOCKAGE FINAL DES DECHETS RADIOACTIFS
- DES PORPHYRINES POUR CAPTURER LES GAZ A EFFET DE SERRE

PAGE 7

- NOUVEAU PERIODIQUE SCIENTIFIQUE: GREEN MATERIAL
- ACTUALITES CHEMSUD

LA CHIMIE VERTE SORT DU BOIS

En matière de chimie verte, on évoque souvent le végétal agricole, un peu moins la chimie du bois. Pourtant, elle fait son chemin. « Il y a un vaste champ ouvert avec un énorme potentiel », explique Denis Sens, en charge du dossier au sein du pôle de compétitivité Xylofutur. Il est à l'origine de la création, au début de l'année 2011, de l'Union des pôles de la chimie verte du végétal (UPC2V). Outre l'Aquitain Xylofutur, on y retrouve, liés par une convention de partenariat, Industries et agroressources (IAR, Champagne- Ardenne), Axelera (Rhône-Alpes), Agrimip Innovation (Midi- Pyrénées) et Fibres (grand Est). Sa première mission est d'établir « une cartographie » des projets en cours portés par ces structures au niveau national.

Denis Sens est aussi le directeur de la R & D (recherche et développement) du groupe Tembec à Tartas (40), en pointe dans ce domaine dans la région. Historiquement, le site industriel landais était une papeterie. Puis la pâte à papier a été délaissée au profit de la pâte dite « fluff », jugée plus rentable, destinée au marché des « commodités ». Cette pâte servait notamment à fabriquer les couches pour bébé. Aujourd'hui, finie la pâte « fluff » : en 10 ans, le groupe Tembec a investi 100 millions d'euros pour opérer une mutation totale. Désormais, l'usine des Tartas est une « bioraffinerie » inscrite dans une dimension « chimie verte ». Une bioraffinerie fonctionne comme une raffinerie. Sauf qu'au lieu de séparer les molécules du pétrole, elle applique les mêmes méthodes au végétal, dont, ici, le pin maritime. Ces molécules permettent des applications multiples concrètes. Ainsi, Tembec réalise-t-il maintenant des celluloses de haute pureté destinées au marché des éthers cellulosiques, celluloses microcristallines, nitrocellulose. « Nous sommes devenus un leader mondial dans ce secteur », affirme Denis Sens. Elles sont utilisées pour réaliser des produits à destination de l'industrie alimentaire (épaississants et gélifiants), de l'industrie pharmaceutique (pelliculage des comprimés), de l'industrie des cosmétiques (fluidifiant pour les crèmes), vernis, peintures... Tembec est aussi impliqué dans un autre projet qui en est au stade des études. Nommé Bioextra, ce projet collaboratif labellisé par Xylofutur, est porté par un autre industriel landais, Biolandes à Labrit, une entreprise familiale créée par Dominique Coutière. Soutenu par le FUI (Fonds unique interministériel qui finance les projets de pôles de compétitivité) et par la région Aquitaine, il associe Smurfit Kappa à Fracture (33), Georgia Pacifique (produits à base de ouate de cellulose dont le papier toilette Lotus), le laboratoire Gesvab (université de Bordeaux 2), l'Ensiacet, le FCBA et le Centre technique du papier (CTP) de Grenoble. Démarré en 2010, ce projet de recherche est prévu pour durer jusqu'à la fin 2012. « Notre fil conducteur est de regarder tous les sous-produits des industries du papier pour voir si l'on peut en extraire des molécules à usage de la cosmétique, la pharmacie, la parapharmacie, l'alimentaire », explique Philippe Coutière, directeur technique production et recherche à Biolandes, coordinateur de Bioextra. On entend par sous-produits, les souches, écorces, noeuds, « tout ce qui part à la chaudière pour faire de l'énergie ». Or une usine de pâte à papier peut générer jusqu'à 100 tonnes de sous-produit par jour. Il y a donc un gisement intéressant riche en composés bioactifs extractibles. L'activité traditionnelle de Biolandes est de produire des huiles essentielles, des extraits pour la parfumerie, la cosmétique et les arômes. À son catalogue, une gamme de 300 extraits naturels vendus sous forme de poudre. Ils sont issus de 80 matières végétales collectées dans près de 30 pays. « Notre intérêt dans ce projet est de tirer partie d'une ressource non utilisée pour favoriser un accroissement de gamme, précise Philippe Coutière. Cela entre tout à fait dans notre métier de base qui consiste à utiliser tous les produits de la forêt non valorisés par ailleurs, dont, les aiguilles de pin. » Les premières extractions ont eu lieu sur des sites papetiers et les produits ont été purifiés chez Biolandes. « Nous voulons les extractions les plus pures possible », dit-il. Selon lui, les premiers résultats semblent prometteurs : « On considère ce qui est extractible entre 0,5 et 2 %. » En revanche, il reste discret sur les objectifs économiques, sauf à dire que le projet s'inscrit dans une recherche de valeur ajoutée. Ceci dans un contexte où la chimie verte issue de la biomasse est appelée à se substituer, en partie, à la chimie issue de ressources fossiles. Sources : *Emilie Loreau et Sud Ouest*

DES MONOMERES BIO POUR L'INDUSTRIE DU PLASTIQUE

La plateforme technologique EcoMer bénéficie d'une subvention de 2,1 millions de dollars de la fondation gouvernementale SDTC (Sustainable Development Technology Canada) pour amener en phase industrielle un monomère « vert » capable d'offrir des alternatives aux polymères issus de la pétro-chimie. Avec un marché visé qui avoisine un potentiel de 30 milliards de dollars.

Fondée par la compagnie EcoSynthetix spécialisée dans les produits chimiques renouvelables, la plateforme EcoMer entend développer des solutions alternatives aux polymères tirés du pétrole. Ces derniers jouant un rôle central dans l'industrie moderne, les acteurs recherchent des alternatives à la fois moins coûteuses et plus vertes. Les monomères EcoMer ont fait leurs preuves en laboratoire. Dérivés de sucres d'origine locale comme des glucoses ou des dextroses, ils peuvent se substituer au moins partiellement à une grande variété de monomères pétrochimiques, comme le butyl acrylate, qui entrent dans la composition de nombreux produits : toners, encres, revêtements et peintures à base d'eau, tensioactifs et autoadhésifs, etc. Non seulement sont-ils plus verts mais ils présentent également de nouvelles fonctionnalités. Par exemple, en faisant réagir un de ces monomères verts avec un monomère acrylique, on obtient un produit, baptisé EcoStix, dont la consistance va du liquide au solide selon le procédé de fabrication. Il fonctionne comme un autoadhésif pouvant être utilisé pour le marquage des fruits, des timbres ou la fabrication de scotchs recyclables. Ce même produit peut être utilisé pour fabriquer des étiquettes résistantes à la température pour être fixées à l'intérieur du capot d'une voiture par exemple.

EcoSynthetix a déjà fait la preuve de sa capacité à commercialiser rapidement un résultat de la recherche. La société est connue par les industriels du papier pour ses produits à faible empreinte carbone tout en garantissant des coûts moins élevés et des performances supérieures. Aujourd'hui la fondation gouvernementale canadienne SDTC, qui soutient les technologies propres capables à la fois de réduire les gaz à effet de serre et de créer des emplois qualifiés, mise sur la plateforme EcoMer en lui attribuant 2,1 millions de dollars de subvention. Ce subside permettra à l'entreprise de passer de la phase de recherche à la phase pilote puis à l'industrialisation avec l'objectif d'une production de 25 000 à 50 000 tonnes de monomères par an afin d'être compétitif avec les monomères acrylate et vinyle trouvés couramment sur le marché. Pour cela, EcoSynthetix travaillera main dans la main avec des partenaires possédant une expertise sur la formulation et l'ingénierie de ces produits afin d'aboutir plus rapidement à leur commercialisation. Cette aide permettra également de réaliser une évaluation des bénéfices escomptés en termes d'empreinte environnementale. D'ores et déjà, les adhésifs glucose-acrylique et les résines développés dans EcoMer, qui ne contiennent pas de composants organiques volatils, particulièrement nocifs pour la santé comme pour l'environnement, ont été considérés comme sûrs par la Food and Drug Administration (FDA). *Sources : Laura Lecurieux et Technoscope*

DES CELLULES SOLAIRES ORGANIQUES AU RENDEMENT RECORD

Des chercheurs du CNR Canadien ont créé la cellule photovoltaïque organique (PVO) en polarisation inverse la plus efficace au monde, battant un précédent record, établi il y a quelques mois à peine. Cet exploit pourrait accélérer l'adoption des dispositifs à PVO dans de nouvelles applications utilisant l'énergie solaire. Recourant à un nouveau polymère développé par Jianping Lu en collaboration avec l'Université Laval, le CNRC a conçu une série de piles solaires organiques plus efficaces les unes que les autres. En novembre 2011, un laboratoire de certification indépendant des Etats-Unis a officiellement attesté que la cellule PVO en polarisation inverse mise au point par l'équipe convertit l'énergie avec une efficacité de 7,1%. Les piles solaires du CNRC sont faites de minces couches de plastique organique. Ces légères et souples pellicules sont ensuite "peintes" ou "imprimées" sur un revêtement plastique plus épais rappelant les acétates de rétroprojecteur. Il en résulte une pile que l'on peut rouler ou plier, comme une carte routière légère, robuste et portative. *Sources : BE*

UN PLASTIQUE A BASE DE CO₂

L'institut de recherche indépendant sur les polymères industriels Norner a développé un procédé permettant d'utiliser le CO₂ comme matière première dans la conception d'un plastique. La technologie a pu être développée grâce au programme Gassmaks géré par le Conseil Norvégien de la Recherche. L'objectif est aujourd'hui la construction de la première usine pilote au monde à Herøya, au Sud-ouest d'Oslo, qui aurait un coût estimé à 53 millions de couronnes norvégiennes (environ 7,1 M€). Innovasjon Norge (instrument du gouvernement norvégien pour l'innovation) et SkatteFUNN (outil du Conseil Norvégien de la Recherche) ont d'ores et déjà apporté 15 millions de couronnes norvégiennes (environ 2 M€). "Il nous faut maintenant trouver un partenaire financier, de préférence norvégien, pour concrétiser l'industrialisation du processus. Une lettre d'intention a été signée par une grande société pétrochimique internationale, nous espérons que cet accord sera officialisé avant Pâques.", déclare Tine Rorvik, Directrice Générale de Norner. "Le centre de production pilote aura pour objectif de développer des processus, pas des produits. Notre seule source lucrative sera la vente de brevets à des sociétés souhaitant produire du plastique avec du CO₂ comme première.", ajoute-t-elle. Il est prévu que l'usine soit opérationnelle avant 2014, suivant l'avancée des négociations avec les investisseurs. Sources : BE

ARTICLE DE SCIENCE & VIE SUR LA SUBSTITUTION DU BPA

« Aucun substitut ne pourra remplacer le Bisphénol A des résines qui tapissent canettes et boîtes de conserve : chaque type d'aliment devra avoir son vernis propre », prévient Michel Loubry, de Plastics Europe. Une société américaine commercialise déjà des boîtes tapissées d'une résine à base d'huile végétale pour conserver des aliments peu acides pour un prix 14% plus élevé. Au registre des matières végétales, une résine à base de tanins, sous-produits du vin ou du bois, est prometteuse. Bernard Boutevin, de l'équipe Ingénierie et Architecture Macromoléculaire à l'Institut Charles Gerhardt a récemment déposé un brevet pour substituer ce matériau au BPA et compte lancer une usine pilote dès 2015. « Nous serons alors capables de remplacer le BPA dans toutes les résines alimentaires », espère-t-il. L'isosorbide est une molécule dont la structure ressemble à celle du BPA : deux formules chimiques identiques qui se répètent. « C'est cette répétition structurelle qui apporte la rigidité au produit final », précise Franck Thumerel, chimiste chez Roquette, société française qui se lance dans la production industrielle d'isosorbide, monomère, issu de la déshydratation du sorbitol, dérivé du glucose. Cependant, sa sensibilité à l'humidité limite pour l'instant son utilisation dans les contenants alimentaires. Sources : Science et Vie Fév 2012.

FIRST SOLAR BAT DES RECORDS

First Solar vient d'annoncer avoir franchi en janvier un nouveau record mondial d'efficacité pour ses panneaux solaires à base de tellure de cadmium (CdTe). Un panneau **First Solar** atteint maintenant 14.4% d'efficacité sur sa surface totale (contre 13.4% précédemment), performance validée par le NREL (laboratoire nationale des énergies renouvelables aux USA). Sources : Green News Techno

AVANCEES SUR LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Le Pôle Risques, en partenariat avec l'Ecole des Mines d'Alès et dans le cadre de la mission DéFiRisq organisait le 7 février dernier la conférence: « Qualité de l'Air Intérieur: Où en sommes-nous? Enjeux, métrologie, santé », événement encore inédit en Languedoc-Roussillon! Cette 3^{ème} conférence a rencontré un véritable succès avec plus d'une centaine de participants et a su mobiliser les acteurs majeurs nationaux travaillant sur le sujet. Ainsi, le Pôle Risques et l'Ecole des Mines ont accueilli des personnalités telles que Madame Patricia Blanc, Chef du service de la prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement à la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR/MEDDTL). La dynamique lancée par cet événement, aboutira dans un second temps à l'ouverture d'un groupe de travail thématique réunissant PME, laboratoires locaux, experts..., sur la qualité de l'air intérieur qui sera piloté par le Pôle Risques et l'Ecole des Mines d'Alès.

Les Français passent en moyenne 20 à 22 heures par jour à l'intérieur de bâtiments, dont seize à leur domicile. Or, ces milieux clos ne sont pas exempts de polluants. Matériaux de construction, meubles, tabagisme, moisissures, acariens, produits d'entretien, peintures... constituent autant de sources de pollution intérieure. Une mauvaise qualité de l'air intérieur peut avoir des effets nocifs sur la santé : allergies, irritations des yeux, nausées sont les principaux maux causés par une exposition de longue durée à une pollution de l'air intérieur de faible concentration. Mais certains polluants présents dans les bâtiments peuvent provoquer des cancers (radon, amiante, benzène) lors d'une exposition répétée. Des pathologies neurologiques ou cardiovasculaires peuvent être également la conséquence d'une courte exposition à des concentrations élevées de polluants. Pourtant, ce n'est que depuis les années 70, que démarrent vraiment les recherches sur la qualité de l'air intérieur. Il faudra attendre encore plusieurs années pour que cette problématique devienne un véritable enjeu de santé publique. En France, l'observatoire de la qualité de l'air intérieur (Oqai) a été créé en 2001, afin de mieux cerner cette problématique via la collecte de données, et de proposer des mesures d'amélioration. Le premier plan national santé environnement (PNSE) pose en 2004 comme enjeu essentiel l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Le PNSE 2, adopté en 2009, prévoit quatre mesures phares sur ce sujet : l'étiquetage sanitaire des produits de construction et de décoration, la réduction de l'exposition aux substances les plus préoccupantes dans les crèches et les écoles, le développement de conseillers habitat-santé et la poursuite du programme de lutte contre l'habitat indigne. En 2002, l'Oqai a hiérarchisé 70 substances présentes dans les logements et 29 composés organiques semi-volatils. Leur prédominance selon le type d'usage des bâtiments (logements, écoles, bureaux...) a été hiérarchisée également.

En 2004, l'Anses (aujourd'hui Anses) s'est autosaïsie en vue d'élaborer des valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI). La loi du 1er août 2008 sur la responsabilité environnementale prévoit que ces valeurs guides deviennent réglementaires. Pour l'heure, seules des valeurs réglementaires pour trois substances (hors réglementation du travail) ont été fixées : le radon (dans certains lieux ouverts au public), le monoxyde de carbone (dans les bâtiments équipés d'une chaudière dont la puissance est comprise entre 4 et 400 kW) et l'amiante (dans les bâtiments construits avant 1997).

L'Anses a proposé depuis des VGAI pour 6 substances identifiées comme prioritaires : le formaldéhyde, le monoxyde de carbone, le benzène, le naphthalène, le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène. Sources : Pôle Risque et Actu Environnement

LA CHIMIE AU SERVICE DU STOCKAGE FINAL DES DECHETS RADIOACTIFS

La recherche de sites souterrains pour le stockage final des déchets radioactifs requiert l'étude des roches qui sauront contenir la radioactivité pendant des centaines de milliers d'années. Différents projets de recherche s'intéressent ainsi au développement de méthodes et d'outils d'analyse afin de déterminer les roches argileuses ou salines qui permettront de stopper durablement les rayonnements émis par les déchets entreposés. L'acquisition de ces connaissances devrait permettre de déterminer plus rapidement et de manière certaine les sites propres au stockage des déchets. La recherche chimique consiste à examiner le comportement des particules radioactives dans leur traversée de la roche, dans le cas d'une défaillance des conteneurs entraînant une libération de particules radioactives et leur propagation. Cela concerne les radionucléides, en particulier les terres rares. Le comportement géochimique des radionucléides est étudié en fonction des changements de températures ambiantes ainsi que des forces ioniques plus élevées présentes dans les formations argileuses ou salines. Pour ses recherches, l'Université de la Sarre en Allemagne utilise l'électrophorèse capillaire et l'analyse par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif. L'analyse fine de ces instruments permettra notamment de caractériser les complexes métallo-organiques en formation. La compréhension des phénomènes de diffusion et d'adhésion des métaux lourds, des nucléides et des autres molécules est essentielle à la sûreté d'un site de stockage définitif. *Sources : BE*

DES PORPHYRINES POUR CAPTURER LES GAZ A EFFET DE SERRE

A la Faculté de Science et Technologie de l'Université de Coimbra (Portugal), une équipe interdisciplinaire de chercheurs développe des molécules destinées à produire de nouveaux matériaux capables de séquestrer le dioxyde de carbone et le méthane présents dans l'atmosphère. L'expérience de piégeage du dioxyde de carbone a déjà été tentée par le biais de matériaux inorganiques, tels que les silicates. A Coimbra, on s'intéresse maintenant de très près aux molécules organiques ; l'idée est de développer des supramolécules organométalliques pour générer de nouveaux matériaux capables d'absorber le CO₂ et le CH₄, et de les transformer en produits à valeur ajoutée. Le méthanol (pour la production de biocarburants) et l'acide formique, très utilisé en chimie industrielle (dans la production de papier ou de mousse) sont deux produits possibles. Les principales molécules étudiées pour le moment sont les porphyrines, molécules organiques de la famille de la chlorophylle (formées d'anneaux pyrroliques liés entre eux), biodégradables. Dans une première phase, les chercheurs s'attachent à obtenir une impression numérique des molécules avec le plus de détails possibles, un procédé complexe qui a exigé l'acquisition d'équipements spécifiques tels qu'un spectromètre de masse multidimensionnel. C'est justement en partant de cet ensemble d'informations fourni par "l'impression numérique" que les chercheurs vont produire de nouvelles porphyrines dotées de propriétés idéales pour "dévorer" le CO₂ et le CH₄ de l'atmosphère. Il s'agit, selon Abilio Sobral, coordinateur de la recherche, d'un grand défi scientifique impliquant de travailler à la fois avec des phases solides et gazeuses et de découvrir la méthodologie pour les faire réagir, au bon moment, avec la vitesse idéale, dans la direction souhaitée, ce qui est loin d'être une tâche aisée. *Sources : BE*

NOUVEAU PERIODIQUE SCIENTIFIQUE: GREEN MATERIAL

This new full color bimonthly journal exists to serve the needs of the diverse and international community of chemists, physicists and engineers who recognize the importance of developing fiscally and environmentally responsible materials. These green materials build from the field of green chemistry, the utilization of principles to reduce or eliminate hazardous substances in the design, manufacture and application of chemical products. All relevant papers are carefully considered, vetted by a distinguished team of international experts and rapidly published. Full research papers, short communications, tutorial and comprehensive review articles are published under the following broad headings: <http://www.icevirtuallibrary.com/content/serial/gmat>

Materials

- Functional green materials
- Properties and applications of environmentally friendly materials
- Environmentally benign processing and manufacturing of materials
- Sustainable materials engineering

Polymers

- Renewable and biodegradable polymers: Synthesis and development
- Renewable and biodegradable polymers: Rheology and applications
- Environmentally benign methods for polymer synthesis

Editors-in-Chief

Mike Shaver, *Department of Chemistry, University of Prince Edward Island, Canada*

Qing Wang, *Department of Materials Science and Engineering, Pennsylvania State University, USA*

Associate Editors

Andrew Dove, *Department of Chemistry, University of Warwick, Coventry, UK*

Jaime Grunlan, *Department of Mechanical Engineering & Department of Chemical Engineering, Texas A&M University, USA*

Youn-Woo Lee, *School of Chemical and Biological Engineering, Seoul University, Korea*

ACTUALITES CHEMSUD

- Dans le cadre du cycle « Les Conférences ChemSuD », conférence de Stéphane Sarrade, CEA Saclay, « La Chimie d'une Planète Durable » le 22 mars 2012 à 11h, à l'ENSCM. Contact : thibaut.jarrosson@enscm.fr
- Dans le cadre du cycle « Les Conférences ChemSuD », conférence de Jean-Jacques Lebrun, CNRS, « Conjuguons Chimie et Environnement » le 26 avril 2012 à 11h, à l'ENSCM. Contact : thibaut.jarrosson@enscm.fr
- Dans le cadre du cycle « Les Conférences ChemSuD », conférence de Pascal Nouvel, UM3, « Chimie et société: l'histoire des psychotropes de synthèse » le 3 mai 2012 à 11h, à l'ENSCM. Contact : thibaut.jarrosson@enscm.fr
- Participation à l'Ecole d'Été du GFP, 5-7 juin 2012, Lorient

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