

PAGE 2

- **BISPHENOL A ET CANCER, LES PREUVES S'ACCUMULENT**

PAGE 3

- **DU PHA ISSU DE DECHETS ?**

PAGE 4

- **LA CHIMIE AMERICAINE RENAIT GRACE AU GAZ DE SCHISTE**

PAGE 5

- **LA REVISION DE REACH EST ARRIVEE**

PAGE 6

- **LES CELLULES SOLAIRES DE DEMAIN : ORGANIQUES ET RECYCLABLES**
- **ACTUALITES CHEMSUD**

BISPHENOL A ET CANCER, LES PREUVES S'ACCUMULENT

Rarement – jamais peut-être – une agence de sécurité sanitaire aura rendu des conclusions aussi alarmantes sur un polluant à ce point omniprésent dans notre environnement quotidien. Au terme d'un travail de longue haleine ayant rassemblé les contributions d'une centaine de scientifiques, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a rendu public, mardi 9 avril, un avis sur le bisphénol A (BPA) singulièrement inquiétant pour les générations à venir. De toutes les substances chimiques de synthèse capables d'interférer avec le système hormonal ("perturbateurs endocriniens"), le BPA est celle qui entre dans la composition du plus grand nombre d'objets (plastiques, conserves, canettes, amalgames dentaires, etc.) ; il imprègne l'ensemble de la population occidentale. Selon l'agence française, "certaines situations d'exposition de la femme enceinte au BPA présentent un risque pour la glande mammaire de l'enfant à naître". En d'autres termes, les enfants exposés *in utero* à des taux de BPA rencontrés dans la population générale pourront avoir un risque accru de contracter un cancer du sein plus tard dans leur vie. D'autres risques (troubles du comportement, défauts de l'appareil reproducteur femelle, obésité) pour l'enfant à naître ont été évalués comme "négligeables" pour la population générale, mais ne sont pas exclus pour certaines catégories. D'autres risques encore – pour la prostate, la thyroïde, la fertilité masculine, etc. –, avérés ou suspectés sur l'animal, n'ont pu être évalués par les experts, faute de données suffisantes. "Ces risques ne sont pas pour autant exclus", dit-on à l'Anses. Sur la foi de nombreuses études, menées depuis une vingtaine d'années sur des animaux de laboratoire, le risque retardé de cancer du sein après exposition au stade fœtal est connu de longue date. Mais c'est la première fois qu'une agence d'expertise sanitaire procède à une analyse des risques en complétant la littérature scientifique par de nombreuses mesures d'exposition de la population. La mesure de BPA dans l'air à l'intérieur des habitations, les poussières, l'alimentation, l'eau, les tickets de caisse, etc. a permis à l'agence d'évaluer cette exposition. Dans 23 % des situations, les femmes enceintes sont potentiellement exposées à des taux de BPA présentant un risque accru de cancer du sein pour l'enfant à naître. Ce taux de 23 % ne peut être directement extrapolé, mais il rend plausible le fait qu'entre un cinquième et un quart des femmes enceintes ont un taux d'imprégnation au BPA excédant une valeur de référence calculée par les experts de l'Anses. Fait notable : pour demeurer en deçà de ce seuil d'imprégnation, la dose journalière admissible établie par l'Autorité européenne de sécurité des aliments devrait être réduite de plusieurs milliers de fois... Selon l'Anses, la première source d'exposition est de loin l'alimentation, qui contribue à quelque 84 % de l'exposition de la femme enceinte au BPA. Environ la moitié de l'exposition totale provient des résines époxy qui gaignent l'intérieur des boîtes de conserve. Les eaux en bonbonne sont un risque additionnel. Les sources d'environ 25 % à 30 % de la contamination des aliments consommés (en particulier des produits animaux) n'ont pas pu être déterminées : elles demeurent énigmatiques. La situation la plus inquiétante est celle des caissières qui manipulent des tickets de caisse en permanence : en cas de grossesse, les risques pour l'enfant à naître, outre ceux de cancer du sein, peuvent concerner les troubles du comportement, le risque d'obésité et d'éventuelles altérations de l'appareil reproducteur féminin. Quant aux tickets de caisse estampillés "sans bisphénol A", une bonne part contient comme substitut d'autres bisphénols autant, voire plus problématiques. L'Anses a ainsi également étudié les alternatives au BPA. Elle s'est appuyée pour cela sur son inventaire des alternatives au BPA publié en février 2012, recensant 73 substances. Parmi ces alternatives, certaines "sont actuellement utilisées sur les marchés européen et non européen alors que d'autres n'en sont encore qu'à un stade de recherche et développement", note l'agence. Au vu des données disponibles sur la toxicité, l'Anses constate que "même si la plupart de ces composés chimiques ont été (pré) enregistrés sous Reach, ceux-ci n'ont pas pour autant fait l'objet d'essais complets dans le domaine de la toxicologie, notamment vis-à-vis de la reproduction et/ou de leur caractère de perturbateurs endocriniens". L'Anses a passé en revue les autres composés de la famille des bisphénols. Outre le BPA, elle comporte en effet le BADGE (BPA diglycidyl ether) et les bisphénols B, F, S et M. "L'analyse des données disponibles montre que la structure chimique commune aux composés de la famille des bisphénols leur confère des propriétés oestrogéniques", mimant l'action d'hormones féminines, précise l'Anses. Tout ce qu'il faut pour faire un perturbateur endocrinien. Sources : *Le Monde, Libération, Le Point*

DU PHA ISSU DE DECHETS ?

Les polyhydroxyalcanoate (PHA), représentent aujourd'hui une famille de biopolymères industrialisés, produits par des bactéries à partir de ressources en sucres, glucose et dextrose. Mais ces productions sont aujourd'hui conduites à partir de ressources purifiées, en concurrence avec l'alimentaire. D'où l'idée de chercheurs et industriels bretons de s'associer dans un programme visant à réussir la synthèse de PHA à partir de substrats qui seraient des résidus et sous-produits d'industries agroalimentaires. Cette idée a pris forme d'abord dans le projet Biocomba puis a été prolongée dans le programme PHApack, en cours depuis l'automne dernier. PHApack, projet labellisé par le pôle de compétitivité Valorial, s'appuie notamment au plan académique sur les compétences du laboratoire LIMAT B (Laboratoire d'ingénierie des matériaux de Bretagne) de l'Université de Bretagne-Sud qui accueille dans cette deuxième phase de développement un petit pilote de production de 50 l, qui permettra de valider et approfondir les résultats de la première phase de R&D. Car les équipes du projet peuvent déjà afficher quelques résultats probants. A l'échelle du laboratoire, les chercheurs bretons ont validé la production de PHA par des bactéries marines (des souches isolées à partir de différents mollusques), à partir d'un premier substrat industriel de type co-produits de fruits. Le rendement obtenu a même été significatif, se situant entre 2 et 5 g/l (contre 10 g/l actuellement sur des productions industrielles de PHA sur substrats purifiés). « Ce sont des premiers rendements obtenus dans des conditions assez brutes, sans optimisation des conditions d'exploitation », souligne d'ailleurs Yves-Marie Corre, ingénieur projet au LimatB. Le potentiel de cette voie de production est ainsi démontré, mais il reste à l'optimiser sur plusieurs aspects. PHApack se fixe d'abord pour objectif d'élargir le panel de substrats utilisables pour produire du PHA, d'étudier les mélanges possibles (en fonction des sucres disponibles), notamment pour à terme garantir une échelle d'approvisionnement suffisante pour une activité industrielle de production de plastiques. Il faut aussi pour un certain nombre de ces substrats optimiser les paramètres de conduite du bioréacteur, le choix des souches bactériennes inoculées en fonction de leur capacité à supporter des conditions de croissance plus ou moins concentrées, à produire plus ou moins de PHA (cela peut varier de 20 à 70 % en masse dans la bactérie) et en fonction aussi de la qualité du PHA obtenu (donc du cahier des charges des industriels du plastique et de l'emballage). Sont également actuellement à l'étude les méthodes extractives potentielles du PHA, applicables à échelle industrielle et garantissant des conditions de sécurité maximale (avec neutralisation des bactéries avant ouverture du réacteur par exemple). Une voie a ainsi été validée pour cette concentration et neutralisation du milieu avant lyse cellulaire et récupération du PHA. « Nous explorons également une voie d'utilisation directe des bactéries en plasturgie quand celles-ci contiennent des taux de PHA élevés, ce qui permettrait de s'affranchir de l'étape d'extraction et purification », note Yves-Marie Corre. Même s'il reste encore pas mal de points techniques à approfondir et affiner, le projet PHApack a déjà fait la démonstration de sa capacité à aboutir à un projet industrialisable au moins sur un premier couple substrat-bactéries (ce que sera la troisième étape des travaux), du fait notamment d'un montage partenarial représentant toute la chaîne de valeur : recherche académique (avec l'ENSCR et le laboratoire Gepea), mais aussi industriels de la plasturgie (Europlastiques), de l'emballage (Triballat et Sojasun) et de l'environnement (Séché Environnement), le tout animé par Breizpack, le réseau d'industriels de l'emballage en Bretagne. On notera que cette vision industrielle est d'autant plus crédible que l'approche originale de bioproduction avec des bactéries marines apporte quelques garanties supplémentaires de fiabilité. En particulier, le fait de pouvoir travailler en milieu salin évite les risques de contaminations transverses et de compétition entre microorganismes (présents naturellement dans les substrats). Un deuxième atout est aussi de pouvoir faire tourner le bioréacteur à température ambiante (20 - 25°C) ce qui constitue un gain de quelques degrés sur les bioréacteurs traditionnels, et donc des gains de compétitivité, en plus de valoriser des déchets et de travailler sur des approvisionnements locaux. Il faut retenir aussi que le projet PHApack se soucie de l'ensemble du cycle de vie du matériau produit et des résidus du process. Ces derniers, essentiellement des résidus cellulosiques insolubles qui n'ont pas été introduits dans les réacteurs, pourraient ainsi être extrudés en tant que charge dans certains de polymères produits, ou à défaut gérés par des filières de compostage ou méthanisation. Quant au PHA en fin de vie, il présente l'intérêt d'être méthanisable. Sources : *Green News Techno*

LA CHIMIE AMERICAINE RENAIT GRACE AU GAZ DE SCHISTE

Fini les avis de décès, place aux faire-part de naissance. Après les fermetures d'usines en série, l'industrie chimique américaine connaît aujourd'hui un réveil spectaculaire, marqué par la remise en route d'installations arrêtées et la construction d'une rafale de nouvelles unités. La prochaine à sortir de terre pourrait bien être l'oeuvre de la compagnie saoudienne Sabic, selon les déclarations de son patron Mohamed Al-Mady, lundi 8 avril. Le groupe, un des champions de la chimie, est en discussions avec des partenaires pour construire aux Etats-Unis plusieurs "craqueurs", ces énormes usines qui transforment le pétrole ou le gaz en éthylène, matière première de la plupart des plastiques. "Nous visons au moins un ou deux investissements de ce type", a précisé Mohamed Al-Mady en marge d'une conférence à Hainan, en Chine. Si le projet aboutit, il s'agira du huitième complexe pétrochimique issu en quelques années de la révolution du gaz de schiste outre-Atlantique. La baisse des prix du gaz provoquée par la production massive de ces nouvelles ressources a jusqu'à présent eu une conséquence majeure : les usines électriques américaines qui le pouvaient ont abandonné le charbon pour brûler du gaz devenu moins coûteux. Et le charbon américain est désormais expédié vers l'Europe. Une deuxième phase de la révolution se dessine à présent : la renaissance de la chimie américaine. Pendant des décennies, celle-ci a souffert de la montée en puissance d'usines concurrentes en Chine et au Moyen-Orient, bénéficiant de débouchés importants ou de matières premières bon marché. Entre 1980 et 2010, le poids des Etats-Unis dans la production pétrochimique mondiale a ainsi été divisé par deux, de 32 % à 16 %. L'essor du gaz de schiste a stoppé net ce déclin de l'empire chimique américain. "Au fil du temps, les Etats-Unis étaient devenus l'un des pays où produire de l'éthylène coûtait le plus cher au monde, soulignent les consultants de Roland Berger dans une étude publiée mardi 9 avril. Le gaz de schiste a changé la donne." Les cours ont beau avoir un peu remonté ces derniers mois, le gaz ne vaut plus que 4,1 dollars par million de BTU (british thermal units) à la Bourse de New York. Soit 70 % de moins qu'à la mi-2008 ! Utilisé à la fois comme matière première et comme énergie, ce gaz à bas prix a pour les chimistes un double effet positif. Il rend les usines américaines de nouveau hypercompétitives, et regonfle d'autant leurs marges. D'où la floraison d'investissements dans le secteur. Sept groupes ont déjà annoncé la construction de craqueurs de grande taille, notamment les poids lourds américains Dow Chemical, ExxonMobil et Chevron Phillips. Le temps de les bâtir, la plupart devraient entrer en service entre 2017 et 2020. Si tous les projets se concrétisent, la capacité américaine de production d'éthylène pourrait grimper de 37 % en quelques années - au risque de provoquer alors une soudaine guerre des prix. Les fabricants d'engrais, gros utilisateurs de gaz eux aussi, entrent à leur tour dans la danse. En février, CF Industries a ainsi annoncé un grand projet d'usine d'ammoniaque, d'urée, etc., à Donaldsonville, en Louisiane. Coût : 3,8 milliards de dollars, soit 3 milliards d'euros. Au total, les investissements dans la chimie américaine nés de l'essor des gaz de schiste devraient dépasser 100 milliards de dollars (77 milliards d'euros) d'ici à 2030, estime le cabinet IHS. "Pour le moment, le gaz coûte encore moins cher dans les pays du Golfe", relèvent les experts de Roland Berger. De l'ordre de 1 à 2 dollars seulement par million de BTU. Mais cet avantage pourrait ne pas durer éternellement, jugent-ils. La production locale de gaz risque en effet de plafonner, alors que la demande est en forte hausse. Une menace qui peut expliquer l'intérêt des Saoudiens pour le gaz de schiste américain. *Sources : Le Monde*

LA REVISION DE REACH EST ARRIVEE

Le 5 février 2013, la Commission a publié sa révision de REACH accompagnée de conseils visant à l'amélioration de sa mise en œuvre. La révision comprend un Rapport de la Commission et un Document de Travail divisé en 3 parties : fonctionnement de REACH, atteindre les objectifs de REACH et enfin activités d'application CLP. La révision confirme que le but de REACH de protéger la santé humaine et l'environnement est en train de devenir une réalité. REACH a atteint son objectif principal en rendant plus sûr l'usage des produits chimiques par l'augmentation significative de l'information depuis son entrée en vigueur. Cela a engendré des changements dans les classifications et, par conséquent, plus de restrictions de substance ainsi qu'une amélioration des informations FDS, ce qui a permis le développement de meilleurs outils de gestion du risque. De plus, la révision révèle que des efforts significatifs ont été faits concernant la substitution des tests sur les animaux par différentes méthodes (méthode des références croisées). Elle a également démontré qu'il n'y avait aucun conflit majeur avec les autres législations européennes et a conseillé aux États Membres de renforcer leur coordination afin d'améliorer l'application du règlement. Cette révision recommande certaines mesures afin de réduire l'impact de REACH sur les PME :

- Révision du Règlement des Redevances afin de réduire les coûts pour les PME ;
- L'ECHA devrait prêter une attention particulière aux PME et donner des orientations plus axées utilisateurs ainsi que des orientations spécifiques sur la « transparence, non-discrimination et répartition équitable des coûts dans le cadre de la formation et du fonctionnement des FEIS », ainsi que sur le système des descripteurs des utilisations et sur la protection des droits de la propriété intellectuelle ;
- Accroître la sensibilisation sur REACH à travers le réseau « Enterprise Europe Network » (EEN) et les services d'assistance technique nationaux REACH ;
- Accroître la sensibilisation sur REACH à travers le réseau « Enterprise Europe Network » (EEN) et les services d'assistance technique nationaux REACH ;
- Intégration des processus REACH en amont de la R&D et dans d'autres processus d'innovation
- Contrôle continu des coûts administratifs des PME.

Cependant, certaines difficultés ont été constatées. L'ECHA a découvert que la qualité des données des dossiers d'enregistrement était préoccupante et pouvait engendrer des dossiers non conformes. Il reste des axes d'amélioration quant à la capacité des déclarants à évaluer les propriétés PBT et vPvB des substances. En outre, l'industrie a soulevé des questions concernant le contenu et le format des FDS étendues. Il est clair que certains ajustements et travaux doivent être faits pour la protection de la santé humaine et de l'environnement. Néanmoins, pour que la Commission garantisse une législation stable et prévisible, aucun amendement ne sera fait au règlement. Source : La Molécule

LES CELLULES SOLAIRES DE DEMAIN : ORGANIQUES ET RECYCLABLES

Des chercheurs de "Georgia Institute of Technology" et de "Purdue University" ont développé des cellules solaires à base de matériaux naturels facilement recyclables. Ces cellules sont fabriquées sur un substrat de nanocristaux de cellulose (CNC pour "Cellulose Nanocrystals"), un nanomatériau optiquement transparent qui se trouve abondamment dans les plantes et les arbres. Une fois son cycle de vie terminé, la cellule peut être rapidement recyclée en étant simplement immergée dans un bain d'eau à température ambiante. Le substrat de CNC se dissout en quelques minutes, permettant la séparation et la récupération des principaux constituants de la cellule, dont la couche active qui est constituée d'un semi-conducteur organique. Cette découverte ouvre la voie à une technologie solaire à la fois recyclable, durable et renouvelable. En effet, alors que l'énergie solaire constitue la source potentielle d'énergie la plus importante sur Terre, son exploitation n'est actuellement pas satisfaisante. Les cellules commercialisées sont fabriquées à partir de cristaux de silicium, et les cellules organiques de laboratoire sont déposées sur des substrats de verre ou de plastique, dont le recyclage pose des difficultés à la fin de cycle de vie de la cellule, créant ainsi un nouveau problème écologique potentiel. L'intérêt d'une technologie recyclable est ainsi nécessaire et primordiale. Cependant les cellules à base de CNC ne sont pas encore suffisamment performantes pour entrer en compétition avec les cellules à base de silicium actuellement dominantes sur le marché. En effet, le rendement de conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique atteint les 2.7% pour les premières, contre 16 à 20% pour les secondes. Le Professeur Bernard Kippelen, meneur de l'étude, explique que ce résultat est toutefois nettement meilleur que ce qui avait jusqu'alors été réalisé avec des cellules solaires fabriquées à partir de matières premières renouvelables. De plus, il précise que le rendement des cellules à base de CNC est limité par la faible capacité à transmettre la lumière d'une des électrodes du semi-conducteur, ce qui peut être nettement amélioré. *Sources : BE*

ACTUALITES CHEMSUD

- Le **Pôle Balard** et la **Plateforme d'Analyse et de Caractérisation** lancent la saison 2 des Séminaires « **A quoi sert ?** » par une première conférence consacrée à la nacelle de Spectroscopies Infrarouge – Raman. *Grâce à des exemples et des témoignages d'utilisateurs présentés lors de ce séminaire, vous découvrirez de manière détaillée les principes et « à quoi servent » les Spectroscopies Infrarouge et Raman. L'objectif est de vous proposer un regard scientifique et une expertise précise, qui vous permettra, le cas échéant, d'intégrer ces techniques dans vos domaines de recherche en vous adressant à des interlocuteurs spécialisés.* Le jeudi 16 mai 2013 de 10h à 12h en salle de conférence de l'IEM, Montpellier

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