

*Bulletin d'informations —
Juin 2010
Développement Durable*



PAGE 2

- **LA CHIMIE VIRE AU VERT**

PAGE 3

- **LES MICROALGUES, USINES A BIODIESEL**
- **DU BIOCARBURANT A PARTIR D'ALGUES AU CANADA**

PAGE 4

- **DIRECTIVE ROHS : D'AUTRES SUBSTANCES BIENTOT BANNIES ?**
- **LA CHINE MISE SUR LE BIOCARBURANT CELLULOSIQUE**

PAGE 5

- **BISPHENOL A : DES « SIGNAUX D'ALERTE » CONFIRMES PAR L'INSERM**
- **VERS UNE PENURIE DE MATIERES PREMIERES NON ENERGETIQUES ?**

PAGE 6

- **CREATION D'UN POLE DE COMPETITIVITE MONDIALE DEDIE A L'EAU**
- **UNE CENTRALE ELECTRIQUE A PILES A COMBUSTIBLE PEMFC EN CHINE**
- **ARMOR SE LANCE DANS L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE ORGANIQUE**

LA CHIMIE VIRE AU VERT

L'industrie chimique a subi une récession sans précédent en 2009, en France, marquée par une régression de 18 % de son chiffre d'affaires, liée notamment à la forte baisse des ventes de matières plastiques pour l'automobile et le bâtiment. Après cette année « noire », l'Union des industries chimiques (UIC) s'attend à un retour de croissance disparate selon les secteurs et une reprise modeste et incertaine. D'un côté, les activités chimiques en amont des industries qui ont pu résister à la crise (industrie pharmaceutique ou agroalimentaire) devraient continuer de bénéficier d'une demande relativement stable. De l'autre, les produits chimiques pour des industries clientes en sortie de récession (automobile, industries électriques et électroniques, papier, carton...) pourraient bénéficier du développement des débouchés. Enfin, des secteurs clients dans les biens de consommation, touchés plus tardivement par la crise, devraient offrir des opportunités en 2010. L'industrie devrait également être soutenue par les marchés extérieurs, grâce à la poursuite d'une solide demande en Asie et dans d'autres pays émergents, puis au retour à la stabilisation en Europe et aux États-Unis. Néanmoins, même si en moyenne annuelle la production chimique en France pourrait retrouver une croissance de l'ordre de 5,5 % en 2010, elle ne regagnera pas ses niveaux de début 2008 avant 2011 voire 2012.

En 2009, les volumes de production se situaient en général en Alsace entre 50 % et 80 % de la capacité des sites. Du coup les investissements de production ont été gelés en attendant de jours meilleurs. « Mais on a continué à former et à embaucher », souligne Thibaud Tiberghien, président de l'UIC-Est qui regroupe les établissements chimiques d'Alsace et de Lorraine. « Les problèmes de compétitivité restent d'actualité », reconnaît le président de l'UIC-Est en pointant l'écart grandissant entre le poids de la chimie en Allemagne et en France. « La France demeure le deuxième producteur chimique en Europe, mais très loin derrière l'Allemagne », où subsistent de grands sites intégrés, notamment à Ludwigshafen, siège de BASF, où la chimie génère 25 000 emplois. « La bataille de la compétitivité n'est pas perdue », estime Christophe Winkelmuller, directeur du Pôle Chimie Alsace en évoquant le virage éco-technologique déjà amorcé. « Située en amont des autres filières, la chimie est l'industrie de toutes les industries et a, de ce fait, un rôle clé à jouer dans l'ensemble des évolutions industrielles majeures pour répondre aux défis environnementaux », explique Thibaud Tiberghien. La chimie veut virer au « vert » en développant de nouveaux produits permettant de réduire les rejets de gaz à effet de serre, purifier l'eau, recycler les déchets. Face à la raréfaction des ressources, la chimie du végétal devrait produire environ 15 % des matières premières à l'horizon 2017.

En dépit de la crise, la recherche dans ce domaine s'accélère en particulier dans les bioplastiques déjà mis sur le marché par des industriels. L'allemand BASF a développé sa gamme de plastique Ecoflex composée à 25% de matières renouvelables. Depuis 2010, il commercialise la matière plastique l'Ecovio FS, biodégradable, composée de 45% d'acide polylactique (PLA) issu du maïs et de 55% d'Ecoflex. La société Sphere produit aussi des sacs poubelles à base de fécule de pomme de terre commercialisés dans toute l'Europe. Roquette vient également de lancer à Lestrem (62) deux unités industrielles. L'une est dédiée à la production de l'isosorbide (20 à 30.000 t) utilisée comme matière première dans de nombreux polymères, solvants, plastifiants verts. L'autre, développée avec le néerlandais DSM vise à produire plusieurs centaines de tonnes d'acide succinique par un procédé de fermentation pour élaborer des polymères comme le PBS (Polybutylène succinate), utilisé dans la fabrication d'emballages et films agricoles. Bioamber, société détenue par ARD (Agro-industrie recherche et Développements) et DNP Green Technology, a aussi démarré en décembre dernier une unité d'acide succinique dotée d'une capacité de production de 2.000 t/an. De son côté, Solvay produit de l'épichlorhydrine à partir de glycérol co-produit du biodiesel. Rhodia mise également sur le sourcing végétal pour les biotechnologies. Outre la cellulose utilisée pour fabriquer des filtres à cigarette ou des films de protection pour écrans à cristaux liquides, le chimiste emploie également l'éthanol pour produire des biosolvants. Peugeot Citroën souhaite intégrer une dizaine de pièces en bioplastiques dans ses véhicules d'ici à 2015 tandis qu'Arkema espère réaliser 10% de son chiffre d'affaires à partir de ressources végétales d'ici cette date. Le chimiste a notamment signé une convention de recherche sur les acryliques issus du végétal avec le Conseil régional de Lorraine. Ce programme, doté de 11M€ sur 3 ans, vise à élaborer un procédé de conversion du glycérol en acide acrylique. Sources : *L'Alsace*, 19/06/10, *ZoneBourse.com*, 10/06/10, *Actu-Environnement* 1/06/10

LES MICROALGUES, USINES A BIODIESEL

Derrière la vitre d'un incubateur éclairé jour et nuit, sur une étagère agitée d'un mouvement de roulis, sont alignées des fioles de toutes les nuances de vert : émeraude, jade, épinard, menthe, tilleul... Une palette dont la variété reflète celle des micro-organismes végétaux cultivés par des jardiniers en blouse blanche : les vingt-cinq chercheurs du Laboratoire de bioénergétique et biotechnologie des bactéries et microalgues (LB3M, CEA-CNRS-université d'Aix-Marseille), sur le site de Cadarache du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives. Leur objectif : étudier le potentiel de production, à partir de ces plantes lilliputiennes, de biocarburants de troisième génération. Ceux qui, espèrent les plus optimistes, alimenteront peut-être des moteurs de voiture et d'avion d'ici une dizaine d'années. Les agrocarburants de première génération, extraits du maïs, du blé, de la betterave ou de la canne à sucre, pour le bioéthanol, du colza, du soja, du tournesol ou de la palme, pour le biodiesel, ont le défaut de concurrencer les cultures alimentaires. Ceux de deuxième génération, tirés du bois, des feuilles, des tiges, de la paille ou des déchets verts, s'annoncent plus vertueux. Mais la filière n'en est qu'au stade de la démonstration : la lignine, la cellulose et l'hémicellulose qui donnent leur rigidité aux plantes supérieures sont des polymères complexes, difficiles à dégrader. D'où l'idée de passer directement à la troisième génération, élaborée à partir de bactéries ou de microalgues. Celles-ci abondent dans les océans et les eaux douces, mais aussi dans des zones sèches comme les déserts, où elles profitent de la moindre rosée. Assurant près de 50 % de la production de matière végétale de la planète, par photosynthèse, elles peuvent, si on les cultive à grande échelle, former un stock énorme de biomasse. Et un immense réservoir de lipides, à partir desquels peut être obtenu du biodiesel, par transestérification (réaction semblable à celle mise en œuvre pour les agrocarburants). Dans l'éprouvette, les perspectives sont alléchantes, annonce Gilles Peltier, directeur du laboratoire. "La productivité maximale des microalgues pourrait atteindre de 150 à 180 tonnes par hectare et par an, contre 30 à 60 tonnes pour les plantes terrestres. Avec un rendement espéré en huile de 75 à 90 tonnes, contre 3 tonnes pour les oléagineux classiques." Encore faut-il apprendre à domestiquer ces végétaux microscopiques, pour en tirer tout leur "jus". Dans la nature, il existe plusieurs centaines de milliers d'espèces de microalgues. Mais ces organismes unicellulaires n'ont pas tous le même potentiel de production d'acides gras. Il faut donc sélectionner les souches les plus intéressantes, ou en créer de nouvelles, par mutagenèse. *Source : Le Monde, 11/06/10*

DU BIOCARBURANT A PARTIR D'ALGUES AU CANADA

Un nouveau projet de recherche, portant sur la fabrication de biocarburants à partir d'algues, a été lancé au Canada. Ces carburants alternatifs issus de ressources renouvelables permettront de réduire la dépendance du Canada vis-à-vis du pétrole et de faire baisser ses émissions de CO₂. Afin de soutenir financièrement ce projet, le Programme national sur les bioproduits et l'IBM-CNRC lui ont attribué près de 5 millions de dollars. Les chercheurs du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), à la station de recherche marine de Ketch Harbour, étudient des algues afin de déterminer la meilleure manière de les cultiver en vue de la production de biocarburants. Le CNRC collabore avec le département de l'Énergie des États-Unis, le National Renewable Energy Laboratory du Colorado et les Sandia National Laboratories du Nouveau-Mexique. Le CNRC va piloter ce projet, destiné à commercialiser la production industrielle à grande échelle de biocarburants dérivés des algues dans les années à venir. Il a déjà identifié des espèces locales qui se prêteront à la production de biocarburants dans des lieux précis d'Amérique du Nord. Ces algues se sont acclimatées à leur milieu, ce qui en facilitera la culture. Les plans d'une usine pilote (de 50 000 litres de production) ont été tracés à la station de Ketch Harbour, où ont également été effectués les premiers travaux. Afin d'accélérer la croissance des algues, les chercheurs vont recourir à l'utilisation des émissions de dioxyde de carbone issues de la combustion de combustibles fossiles de sites industriels. Carbon2Algae, un des partenaires industriels du projet, veut exploiter des photobioréacteurs qui capteront le dioxyde de carbone d'installations comme celles des sables bitumineux de l'Alberta ou des centrales au charbon pour faire pousser des souches locales d'algues. *Source : Caradisiac, Enerzine, cnrc-nrc.gc.ca, juin 2010*

DIRECTIVE ROHS : D'AUTRES SUBSTANCES BIENTOT BANNIES ?

La commission de l'environnement, de la santé publique et de la sécurité alimentaire du Parlement européen a voté le 2 juin en faveur de la limitation ou de l'interdiction de nouvelles substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (EEE). La directive européenne RoHS (2002/95/CE) vise à limiter l'utilisation de six substances (plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent, PBB et PBDE) dans les EEE. Mais lors du traitement des déchets électriques et électroniques, d'autres matières comme le PVC, les phtalates et les retardateurs de flamme halogénés peuvent nuire à la santé. La plupart des déchets d'équipements électriques et électroniques sont traités dans les pays en voie de développement, souvent dans des conditions précaires de sécurité. C'est pourquoi la Commission Environnement a adressé un signal clair sur les dangers de ces substances afin qu'elles soient également couvertes par les textes et donc interdites à moyen terme. Par ailleurs, une autre disposition a été adoptée : « une large majorité a voté aujourd'hui pour la couverture par la directive de la totalité des équipements électriques et électroniques » se réjouit Jill Evans, rapporteur britannique Verts/ALE du texte. Cependant, certains matériaux, comme ceux utilisés pour les équipements d'énergies renouvelables (panneaux solaires par exemple), ne seraient pas concernés par cette restriction. La question des nanomatériaux a également été abordée lors de cette session. Les parlementaires ont appelé à la labellisation de tous les matériaux électriques et électroniques contenant des nanoparticules, ainsi qu'au bannissement des nanoparticules d'argent et des nanotubes de carbone. Les producteurs devraient être obligés de fournir à la Commission des données sécurisées. La Commission européenne pourra proposer d'autres exclusions pendant la période de transition de 18 mois après l'entrée en vigueur de la directive remaniée. *Source : Journal de l'Environnement, 2/06/10*

LA CHINE MISE SUR LE BIOCARBURANT CELLULOSIQUE

Novozymes, leader mondial en bio-innovation, COFCO, producteur et fournisseur de produits agricoles transformés, et la société chinoise SINOPEC, troisième plus grande raffinerie de pétrole au monde, ont signé le 28 mai 2010 un protocole d'entente couvrant les prochaines étapes qui mèneront à la commercialisation du biocarburant cellulosique en Chine, un biocarburant de la seconde génération. Dans le cadre de cet accord, une usine de démonstration d'éthanol cellulosique sera construite par Sinopec et COFCO, les enzymes utilisés proviendront de Novozymes. La nouvelle usine, qui sera la plus grande usine de démonstration en Chine capable de convertir des déchets agricoles en biocarburant, sera opérationnelle au troisième trimestre de 2011. La capacité de production annuelle sera de 11,3 millions de litres de bioéthanol, produits à partir de tiges de maïs.

Cette production est basée sur le recours à une nouvelle enzyme de la société Novozymes, lancée en février 2010, qui permet de produire de l'éthanol cellulosique à un prix compétitif, comparé à ceux de l'essence et de l'éthanol conventionnels. Le partenariat avec la Chine s'est concrétisé en 2009, a précisé Micheal Christiansen, président de Novozymes Chine, pour développer du biocarburant à partir de déchets agricoles. Le contexte chinois est favorable à la réalisation de ce projet du fait d'un approvisionnement adéquat en biomasse. Les résidus agricoles dépassent à eux seuls les 700 millions de tonnes par an. Selon une étude réalisée en 2009 par Novozymes et McKinsey, « en convertissant des résidus agricoles en éthanol-carburant, la Chine pourrait réduire sa consommation d'essence de 31 millions de tonnes en 2020, diminuant ainsi de 10% sa dépendance vis-à-vis du pétrole importé et éliminant 90 millions de tonnes d'émissions CO₂ ». Par ailleurs, le marché chinois de l'automobile augure d'une augmentation sans commune mesure du nombre de voitures. En 2020, on comptera 200 millions de voitures en circulation (contre 130 millions actuellement), ce qui conduira à un accroissement significatif de la demande en carburant. C'est pourquoi le gouvernement chinois a fixé des objectifs ambitieux en termes de développement des bioénergies, en mettant l'accent sur la production de biocarburants cellulosiques. *Source : Enerzine.com, 31/05/2010*

BISPHENOL A : DES « SIGNAUX D'ALERTE » CONFIRMES PAR L'INSERM

Sans apporter d'éléments nouveaux sur les effets du bisphénol A (BPA) sur la reproduction, l'expertise collective de l'Inserm publiée le 3 juin confirme l'existence de signaux d'alerte. Commandée par le ministère de la santé, cette expertise présente l'analyse d'un groupe d'experts pluridisciplinaires, à partir de 300 articles de la littérature scientifique internationale. Les études chez l'animal montrent que le BPA « induit des effets au niveau du développement des organes de la reproduction (testicules, ovaires, vagin...) et de la fonction de la reproduction » et que « certains effets observés après une exposition in utero persistent à l'âge adulte », selon les conclusions du rapport. Chez l'homme, « trop peu d'études épidémiologiques ont évalué, à court et à long terme, les effets d'une exposition au BPA sur la fonction de reproduction », indique-t-il. Deux études chinoises ont toutefois montré, chez des travailleurs, fabricant des produits au BPA ou non, une association entre une exposition au BPA et une augmentation des troubles de la fonction sexuelle. Les données d'exposition et d'imprégnation des populations seraient également trop rares. Les auteurs appellent les agences sanitaires à définir de nouveaux indicateurs et à développer de nouveaux tests et approches d'évaluation des risques. *Source : Journal de l'Environnement, 04/06/10*

VERS UNE PENURIE DE MATIERES PREMIERES NON ENERGETIQUES ?

Les matières premières non énergétiques (fer, aluminium, zinc mais également des métaux plus exotiques comme par exemple le gadolinium ou néodyme) sont présents dans des 'appareils devenus courants : téléphones portables, ordinateurs, voitures, etc. Les 3 et 4 juin derniers, s'est tenu à Paris un symposium ayant pour thème « l'approvisionnement de l'Europe en matières premières minérales non énergétiques », organisé conjointement par l'AFAST (Association Franco-Allemande pour la Science et la Technologie) et la DFGWT (Deutsch-Französische Gesellschaft für Wissenschaft und Technologie). Cette conférence a permis de réunir environ 200 experts français, allemands et de la commission européenne, parmi lesquels des acteurs de la vie politique, économique, industrielle, juridique et de la recherche. Elle a eu pour but d'attirer l'attention sur un problème de grande importance, d'évoquer les différentes problématiques, de réaliser une ébauche de solutions et d'en retirer des lignes à suivre pour assurer la disponibilité future des matières premières. L'approvisionnement à long terme de l'Europe en matières premières est un thème préoccupant du fait notamment de la répartition de celles-ci au niveau mondial à une époque où les pays émergents veulent se hisser au niveau des pays industrialisés. Ainsi, les deux plus gros producteurs de Lithium au monde sont le Chili et l'Argentine, suivis de la Chine tandis que près de la moitié des réserves mondiales connues se trouvent en Bolivie. La Chine, quant à elle, contrôle le marché du néodyme avec 97% de la production mondiale et totalise 44% de la demande d'acier mondiale. Autre problème de répartition des ressources : les produits en fin de vie, très riches en matières premières secondaires représentent en Union Européenne de 40 à 60% de la matière brute pour la production de métal. Mais chaque année 600.000 tonnes d'électro-déchets sont « perdus », exportés légalement ou illégalement dans des pays tiers souvent en voie de développement et ne possédant généralement pas les techniques de procédés adéquates. Il a résulté de la conférence une convergence de la part des acteurs pour une diplomatie franco-allemande et européenne commune et accrue des matières premières afin de rétablir des règles du jeu équitables de l'OMC. Une thèse centrale s'est dégagée des présentations et discussions, selon laquelle la disponibilité géologique des matières premières non énergétiques n'est pas directement menacée. Cependant, pour assurer sa pérennité, différents champs d'action sont à surveiller : Les conditions de négoce sur les marchés internationaux pour y instaurer un commerce libre et une concurrence fiable; le renforcement des investissements pour la formation, la recherche et développement, et l'innovation ; la prospection de nouveaux gisements; le renforcement du contrôle des exportations des produits en fin de vie hors de l'union européenne; l'augmentation de l'importance du recyclage et de la part non négligeable de l'*urban mining* sachant que par tonne de minerai extrait sont obtenus 5g d'or, et qu'une tonne de téléphones portables représente une quantité de 300g d'or; la mise au point de techniques de production en accord avec une efficacité maximale des matières premières. *Source : BE Adit, Céline Pitsaer*

CREATION D'UN POLE DE COMPETITIVITE MONDIALE DEDIE A L'EAU

Le comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) qui s'est tenu mardi 18 mai à Paris a labellisé six nouveaux pôles de compétitivité. Parmi eux, un pôle « Eau » à vocation mondiale implanté à Montpellier. L'eau en Languedoc-Roussillon représente 750 chercheurs au sein de l'ILEE (Institut Languedocien de Recherche sur l'Eau et l'Environnement), soit le tiers du potentiel scientifique français de recherche sur l'eau, et des entreprises déjà organisées en réseau au sein de Swelia. Axé sur les écotecnologies de l'eau, le futur pôle coordonnera des structures implantées en Languedoc-Roussillon, Provence Alpes Côte d'Azur et Midi-Pyrénées. Des partenariats ont déjà été formalisés avec les pôles Mer, Risques et Derbi. L'objectif du pôle est de mieux gérer les ressources et les usages en eau contraints par les changements globaux, en privilégiant trois axes stratégiques, l'identification et la mobilisation des ressources en eau, la gestion concertée des ressources et des usages et la réutilisation des eaux de toute origine. Ce dispositif est unique en Europe où il n'y a pas d'autre exemple d'une telle concentration autour de l'eau. Ce Pôle s'appuie sur l'association Verseau créée en 1983 qui a fédéré le savoir régional autour de l'eau et surtout les entreprises avec la création en 2006 de Swélia. Cette association regroupe à ce jour 70 entreprises régionales employant près de 4 000 personnes pour un chiffre d'affaires de l'ordre de 700 M€. Le cluster « Eau », préfiguration du pôle de compétitivité, présidé par Jean-Pierre Buchoud, directeur régional de Veolia Eau a reçu l'adhésion de Veolia Environnement, Suez Environnement, Egis Eau, Nestlé Waters, Danone, etc. Après Dublin (défis environnementaux) et Amsterdam (gestion des crues et des digues), c'est à Montpellier qu'IBM vient de décider d'implanter son troisième centre d'excellence européen sur la gestion de l'eau. Grâce à l'utilisation des capacités de modélisation de son centre de calcul hébergé depuis dix ans à Montpellier, IBM étudiera notamment l'impact du changement climatique sur les ressources en eau de la région. Enfin, l'IWRA (International Water Resources Association) qui regroupe 262 membres de 45 pays, vient d'installer son bureau exécutif au sein de VERSeau. *Sources : Midi-Libre, l'Indépendant*

UNE CENTRALE ELECTRIQUE A PILES A COMBUSTIBLE PEMFC EN CHINE

Conçue et construite entièrement par l'Université de Technologie de Chine méridionale, la plus grande centrale électrique de démonstration au niveau mondial, fonctionnant sur le principe de piles à combustible à membrane d'échange de protons (PEMFC en anglais), vient d'être implantée sur le site de la Cité Universitaire de Canton. Cette technologie est habituellement utilisée dans les domaines des transports et des portables. La centrale de démonstration occupe une surface de 2.000 m², et fonctionne 24 heures sur 24. Le courant électrique produit par cette centrale est connecté au réseau électrique de l'Université. L'eau chaude, comme un sous-produit, pourrait servir pour la vie quotidienne. Le rendement énergétique atteint 90%. Au sein de la centrale, le gaz naturel est transformé d'abord en hydrogène. Ensuite l'hydrogène entre dans les groupe-générateurs de piles à combustible afin de produire le courant électrique et l'eau chaude. A l'aide de cette technologie, un mètre cube de gaz naturel pourrait produire au moins deux mètres cube d'hydrogène. La production d'électricité est 30% supérieure à celle obtenue par brûlage direct du gaz naturel. *Source : BE ADIT*

ARMOR SE LANCE DANS L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE ORGANIQUE

Le Groupe Armor, en partenariat avec un consortium français composé du CEA-INES, d'Amcor, de Plasto et de l'Université de Bordeaux 1 représentée par le Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques, investit dans la technologie des cellules photovoltaïques organiques, en s'appuyant notamment sur le savoir-faire de son activité Armor Industrial Coding & Printing, basée à la Chevrolière (44). L'investissement de démarrage de ce programme de recherche et développement est de 20 M€ supporté par l'ensemble des partenaires, dont 14 M€ par Armor. Ce programme de recherche prévu entre 2010 et 2014 sera suivi d'une production générant une rentabilité opérationnelle à partir de 2015. Cette nouvelle activité pourrait générer un chiffre d'affaires de 50 à 100 M€ d'ici 2020. *Source : Enezzine 15/06/10.*

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