

**MILLEURS VŒUX POUR 2014 !**

**PAGE 2**

- **RECYCLAGE : DES PISTES POUR CREER PLUS D'EMPLOIS EN France**

**PAGE 3**

- **BILAN 2013 : L'INDUSTRIE CHIMIQUE SE SPECIALISE ET SE TOURNE VERS LE BIOSOURCE**

**PAGE 4**

- **DES MATERIAUX BIOSOURCES DANS L'AUTOMOBILE**
- **ELEVANCE : UNE DEUXIEME BIORAFFINERIE AUX ETATS-UNIS**

**PAGE 5**

- **UNE MINE ARGENTINE COMMENCERA EN AOUT 2014 A PRODUIRE 1500 TONNES DE LITHIUM**
- **A QUEL POINT LES PESTICIDES SONT-ILS BIODEGRADABLES ?**

**PAGE 6**

- **BILAN SUR LE BISPHENOL A**

**PAGE 7**

- **LA CHIMIE VERTE EVOQUEE DANS LES VŒUX DU PRESIDENT HOLLANDE**
- **ACTUALITES CHEMSUD**

## RECYCLAGE : DES PISTES POUR CREER PLUS D'EMPLOIS EN FRANCE

"L'industrie du recyclage en France occupe moins de trente-mille personnes à temps plein et le développement de cet emploi est contrarié par un certain nombre de facteurs qui pèsent à la fois sur l'amont, sur l'aval et sur la position compétitive du territoire français dans la filière." Tel est le constat dressé par un rapport officiel sur l'industrie du recyclage en France qui propose de "changer de dimension pour créer des emplois". Les auteurs avancent que "ce défi peut être relevé, davantage toutefois par une approche globale de la filière que par une panoplie de mesures favorisant le recyclage de produits particuliers". Le document, remis en septembre 2013 aux ministres de l'Ecologie, Philippe Martin, et du Redressement Productif, Arnaud Montebourg, et publié fin décembre, propose 18 recommandations à mettre en œuvre dès 2014, pour la plupart d'entre elles. Globalement, le recyclage relève de l'économie circulaire de manière "très générale" car, en réalité, il "n'est guère circulaire et possède comme la plupart des autres industries un amont et un aval". Or, aujourd'hui, l'amont comme l'aval souffrent de difficultés qui dégradent la compétitivité du recyclage français et limitent la création d'emplois. "En amont, **trop peu de déchets vont au recyclage**", déplore le rapport qui souligne que "la recyclabilité théorique ne garantit pas le recyclage effectif et des déchets qui pourraient être recyclés finissent très souvent en décharge ou incinérés, ces deux modes de traitement nécessitant bien moins d'emplois que le recyclage". Pour les rapporteurs, les déchets du BTP qui représentent "**le plus grand potentiel de recyclage** encore largement inexploité" constituent la priorité. Aussi, la première recommandation formulée vise à "engager une réflexion avec la profession du bâtiment et des travaux publics pour accroître significativement le recyclage des déchets produits par cette profession". Autre problème, la mise en décharge "est encore trop peu coûteuse et forme donc dans bien des cas une solution de facilité économique". Le rapport suggère donc, de décourager la mise en décharge par une interdiction d'enfouissement pour les principaux flux de matière recyclable, une forte augmentation de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) touchant l'enfouissement, et une révision à la baisse ou une suppression des modulations de cette taxe. Enfin, les éco-organismes des filières de responsabilité élargie du producteur (REP) "ne visent pas toujours à optimiser le recyclage", constatent les fonctionnaires de Bercy et Roquelaure. Pour améliorer la situation deux mesures sont proposées : l'extension de l'obligation d'agrément à tous les éco-organismes des filières REP et l'inclusion d'objectifs à atteindre en matière de réemploi, réutilisation et recyclage dans les cahiers des charges de tous ces éco-organismes. Mention spéciale pour la REP déchets d'emballages, dont le périmètre devrait être étendu à tous les déchets d'emballages ménagers et aux emballages professionnels comparables.

Côté aval, le rapport dénonce un **intérêt "encore trop faible" pour les matières recyclées**. "Les interdictions d'utilisation de matière recyclée demeurent et sont le plus souvent injustifiées", regrettent les auteurs ajoutant qu'"à l'inverse, l'exigence d'emploi de matières recyclées est encore rare dans les cahiers des charges". Les auteurs regrettent en particulier que les industriels ne communiquent pas sur l'incorporation de matières recyclées dans leurs produits. Ils recommandent donc d'étiqueter certains produits afin d'afficher le pourcentage de matière recyclée dans le produit ou dans son emballage. L'agro-alimentaire pourrait donner l'exemple et l'automobile pourrait faire l'objet d'"une norme obligatoire de publication (...) de leur utilisation de matière recyclée". De même, la norme NF environnement pourrait être améliorée en introduisant ou renforçant le critère d'utilisation de matières recyclées dans les référentiels de certification. Certains secteurs (automobile, papiers, verre, ameublement en particulier), pourraient faire l'objet d'"une réflexion (...) sur l'intérêt et la faisabilité des obligations d'incorporation de matières recyclées". Dans la même veine, les interdictions d'utilisation de matière recyclée "doivent devenir exceptionnelles" et les obligations d'utilisation de matière recyclée doivent être développées dans la commande privée comme publique.

Le troisième problème de l'aval est la libre circulation des déchets non dangereux, dont le principe n'est pas remis en cause dans le rapport, qui crée "le paradoxe d'une éco-industrie mondiale qui recourt abondamment aux transports, et souvent aux installations de traitement peu respectueuses de l'environnement ou des conditions de travail". *Sources : Actu Environnement*

## BILAN 2013 : L'INDUSTRIE CHIMIQUE SE SPECIALISE ET SE TOURNE VERS LE BIOSOURCE

Une année vient de s'écouler. Globalement on pourra retenir que l'industrie chimique n'aura cessé de se segmenter et de se spécialiser. La chimie du chlore, par exemple, est en train d'être sanctuarisée au sein de pure players. Solvay et Ineos ont annoncé en mai leur projet de bâtir un géant européen de 4,3 milliards d'euros par fusion de leurs activités dans une coentreprise dont Solvay se désengagera d'ici quatre à six ans. Puis en décembre, c'est Dow Chemical qui a décidé de faire une croix sur son chlore, en mettant 5 milliards de dollars d'actifs sur le marché. Le chimiste américain a la chance de pouvoir proposer des installations aux Etats-Unis où le coût de l'énergie lui donne un avantage compétitif. En Europe, la chimie du chlore est nettement moins attractive. Elle souffre de surcapacités et peine à être compétitive, tant elle est énergivore. Pour preuve, Kem One, l'ex chimie du chlore d'Arkema, est en train de passer de main en main. Après le groupe Klesch qui, par sa gestion discutable, a bien failli rayer de la carte 22 sites industriels, deux repreneurs se profilent : Alain de Krassny et le fonds OpenGate Capital.

Solvay, Dow Chemical mais aussi Arkema ont donc fait des choix radicaux pour migrer un peu plus vite vers une chimie de spécialités à plus forte valeur ajoutée où la marge d'Ebitda, qui est plus appréciée au-delà de 15%, fait office de boussole. Sur la même longueur d'onde, le groupe DuPont a annoncé en novembre un spin off de toute sa chimie de performance. Cette activité, qui représente 7,2 milliards de dollars de chiffre d'affaires, englobe notamment son fameux Teflon et son dioxyde de titane. On reconnaît à peine le groupe américain qui un an plus tôt s'était déjà séparé de ses peintures automobiles. Son nouveau périmètre reposera en grande partie sur la bioéconomie avec des activités liées à l'agriculture, la nutrition et les biosciences, auxquels s'ajouteront des matériaux avancés.

Un mot sur la pétrochimie qui se renforce toujours plus en aval au Moyen-Orient et qui renaît aux Etats-Unis grâce à l'exploitation des gaz de schiste. Selon l'UIC, les Etats-Unis ont vu le prix de leur gaz divisé par 6, entre 2008 et 2012, creusant ainsi un écart saillant avec les prix pratiqués en France. Cet avantage compétitif majeur se serait déjà traduit par plus de 100 milliards de dollars d'investissements et la création de plus d'un million d'emplois (directs/indirects) sur le sol américain aux dires de l'American Chemistry Council (ACC).

Dans ce monde de spécialistes, il reste encore des généralistes dont le numéro un mondial BASF. Il a plutôt continué de privilégier ses investissements asiatiques, récemment dans les pigments, tout en réduisant la voilure en Europe où il pâtit toujours de l'héritage de Ciba. Mais ce qu'il y a eu de frappant chez BASF c'est sa quête de plus en plus marquée de diversification de ses matières premières. Le géant de la chimie semble déjà se préparer à la raréfaction du pétrole, qui se traduira un jour ou l'autre par des flambées prix, en se tournant vers le gaz, le CO<sub>2</sub> ou les matières premières renouvelables. Grâce à une licence de la start-up Genomatica, il produira bientôt du butanediol biosourcé. Mais BASF est aussi associé à la société Renmatix dont le procédé consiste à produire des sucres en C5 ou C6 à partir de biomasse non alimentaire, de même qu'il a racheté le producteur d'enzymes Verenium. BASF est loin d'être le seul groupe chimique à s'être illustré dans le domaine du biosourcé en 2013. Solvay a par exemple lancé un nouveau bioplastique à base d'acétate de cellulose à l'occasion du salon K à Düsseldorf, tout en continuant de travailler sur plusieurs molécules dans des versions partiellement ou totalement biosourcées : l'épichlorhydrine, le n-butanol, la vanilline ou le polyamide. Même combat pour Arkema qui a poursuivi ses travaux sur le polyamide (et pas uniquement le PA 11), mais qui s'est aussi engagé aux côtés de la start-up Global Bioenergies dans son projet de bio-isobutène.

Bref en 2013, l'industrie chimique mondiale a encore démontré son agilité et sa capacité d'innovation pour préparer le monde aux défis de demain. Feuilletton passionnant qui connaîtra certainement en 2014 de nouveaux rebondissements. *Sources : Formule Verte*

## DES MATERIAUX BIOSOURCES DANS L'AUTOMOBILE

Faurecia vient de présenter son projet BioMat au salon de l'Auto 2013 de Los Angeles. L'équipementier a mis au point un plastique renforcé de fibres de chanvre, avec une matrice faite de substances naturelles, et mise en forme par injection. BioMat est encore plus léger que ses matériaux issus de la pétrochimie et du bois, comme LignoLite et NAFILean, et il assure une meilleure isolation phonique. Faurecia s'est allié au Japonais Mitsubishi Chemicals pour optimiser le polyester PBS (polybutylène succinate) à la base du matériau BioMat, qui devrait apparaître dans les véhicules dès le début de 2016. Par ailleurs, Lincoln Motor, constructeur d'automobile de luxe et membre du groupe Ford, Weyerhaeuser, pionnier dans les solutions durables, et Johnson Controls, fournisseur de pièces automobiles, ont réussi à développer au terme de trois années de collaboration des pièces automobiles à base de fibres végétales. En effet, au lieu d'utiliser de la fibre de verre, ils ont utilisé de la cellulose comme renfort de polypropylène pour obtenir des pièces plus légères et plus respectueuses de l'environnement. C'est ainsi qu'une pièce partiellement biosourcée a été intégrée dans l'accoudoir de la console centrale du crossover Lincoln MKX, modèle 2014. Cette pièce est 6% plus légère qu'un équivalent en polypropylène renforcé par de la fibre de verre. Ce matériau à base de cellulose et de polypropylène avait déjà été utilisé dans le passé chez Ford pour des prototypes de véhicules, mais c'est la première fois qu'il est utilisé pour des modèles commerciaux au niveau de la Lincoln MKX.

*Sources : T3Nel et Formule Verte*

## ELEVANCE : UNE DEUXIEME BIORAFFINERIE AUX ETATS-UNIS

La société américaine Elevance prévoit de démarrer une deuxième bioraffinerie à Natchez, dans le Mississippi (États-Unis), à l'horizon 2016. Cette unité disposera de capacités de production de 280.000 tonnes par an de composés renouvelables de la marque Inherent, tels que des esters, des oléfines biosourcés et des mélanges de produits oléochimiques. Ces molécules seront proposées à la détergence, la lubrification, la fabrication de polymères et d'autres marchés de la chimie de spécialité. Elevance a déjà investi 30 millions de dollars (22 M€) à Natchez.

Ce projet vient compléter les capacités de production de son actuelle bioraffinerie qui est implantée en Indonésie, à Grésik. Opérée dans le cadre d'une coentreprise avec le groupe singapourien Wilmar International, elle a démarré ses opérations cet été. Sa capacité de production initiale est de 180 000 t/an, mais elle pourrait être doublée à 360 000 t/an. « Nous prévoyons que la demande de nos clients pour les composés renouvelables Inherent dépasse les capacités à Grésik », explique K'Lynne Johnson, p-dg d'Elevance. « En construisant des bio- raffineries dans plusieurs zones géographiques, nous serons en mesure de répondre à la demande des clients » ajoute-t-il. Pour sa bioraffinerie de Natchez, Elevance utilisera sa technologie brevetée de métagèse, déjà utilisée à Gesik. Elle sera approvisionnée en huile de colza ou de soja. En revanche en Asie, Elevance utilise de l'huile de palme. Mais les deux unités pourront tourner avec d'autres huiles renouvelables, notamment le jatropha ou des huiles dérivées d'algues, lorsqu'elles atteindront le stade commercial. *Sources : Formule Verte*

## UNE MINE ARGENTINE COMMENCERA EN AOÛT 2014 A PRODUIRE 1500 TONNES DE LITHIUM

L'Argentine possède un des réservoirs de Lithium des plus grands au monde, ce qui la met dans une position stratégique sur la carte énergétique, le matériau étant clé pour les batteries de dispositifs à technologie mobile ainsi que les voitures électriques. Cependant, alors que les projets d'extraire et exporter le lithium ne cessent d'augmenter, la possibilité d'industrialiser la matière première reste encore lointaine. Mi-novembre, la Secrétaire aux Mines a indiqué qu'en Août 2014 la mine de lithium du Salar de Olaroz, commencerait sa production commerciale à une moyenne de 1.500 tonnes mensuelles de carbonate de lithium. Cette mine appartient à 66.5% au Canadien Orocobre, 25% correspondent à l'automobiliste Toyota et les 8.5% restants appartiennent à Jemse, entreprise de la province de Jujuy. Le prix de la tonne de lithium a fortement augmenté ces dernières années, jusqu'à atteindre les 6.000 USD par tonne. Face à cette opportunité, la question se pose pour l'Argentine de créer un projet d'extraction et industrialisation du lithium à l'échelle mondiale. L'énorme site industriel monté par Orocobre à 4.500 mètres d'altitude coûte environ 200 millions de dollars, avec une période de construction s'étendant de novembre 2012 jusqu'à mi-2014. Cela signifiera que d'ici un an et demi, avec un investissement relativement bas, l'entreprise Canadienne serait en mesure d'extraire environ 175.00 tonnes de carbonate de lithium par an, cela sans compter les réserves additionnelles du Salar de Cauchari que l'entreprise estime à 470.000 tonnes au total, autant qu'aux Salinas Grandes. *Sources : BE.*

## A QUEL POINT LES PESTICIDES SONT-ILS BIODEGRADABLES ?

A l'échelle globale, environ 5.000 pesticides différents sont utilisés régulièrement en agriculture. Ceux-ci ont mauvaise presse, en grande partie du fait d'une utilisation inappropriée qui nuit à l'environnement (impact négatif sur la biodiversité, pollution des sols,...). De plus, ils sont susceptibles de porter atteinte à la santé des personnes exposées. Cependant, tous les pesticides n'ont pas un impact néfaste. Par exemple, certains pesticides sont décomposés rapidement dans l'environnement, d'autres plus lentement. Des scientifiques du Centre Helmholtz pour la recherche environnementale (UFZ) [1] et de l'Université technique de Rhénanie-Westphalie (RWTH) ont développé une nouvelle méthode de détection des pesticides dans le sol. Cette technique permet également de savoir si les résidus de pesticides sont biodégradables ou non. Ainsi, les effets à long terme des pesticides pourront être mieux évalués. Après avoir marqué les pesticides par un isotope de carbone  $^{13}\text{C}$  non radioactif, les scientifiques ont suivi l'évolution des produits dans plusieurs échantillons de sols grâce à la spectrométrie de masse. De cette façon, les chercheurs ont pu déterminer les zones de dégradation dans le sol et classer les produits en trois catégories principales: Pour le type 1, le pesticide et/ou ses produits dégradés sont combinés à la matière organique du sol (humus) mais peuvent être libérés à tout moment. Si la liaison chimique est forte, le relargage sera plus difficile et les résidus sont catégorisés en type 2. Dans les deux cas, types 1 et 2, les résidus présentent une certaine toxicologie car ils n'ont pas été biodégradés sur une courte échelle de temps. Les résidus de type 3 sont ceux qui ont été décomposés par l'activité bactérienne. Le carbone  $^{13}\text{C}$  est alors retrouvé dans la biomasse microbienne. Les risques toxicologiques sont alors moindres. Les scientifiques ont également utilisé leurs travaux pour modéliser le comportement d'autres pesticides dans l'environnement. La méthode et les résultats de l'étude sont détaillés dans la revue *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. Les scientifiques souhaitent désormais que la méthode  $^{13}\text{C}$  soit incluse dans la procédure d'autorisation d'utilisation, qui sera évaluée par l'Agence fédérale de protection de l'environnement. *Sources : BE*

## BILAN SUR LE BISPHENOL A

Le bisphénol A (BPA) est une substance chimique utilisée depuis les années 50 pour faire des matières plastiques. Il avait été testé en même temps que le distilbène pour faire un médicament pour prévenir les fausses couches. Le distilbène avait alors été préféré, mais on sait donc depuis cette époque que le BPA est également une hormone de synthèse. Celui-ci a néanmoins servi, au début des années 50 comme monomère de base du polymère polycarbonate, puis au début des années 70 pour faire une résine polyépoxyde. Le polycarbonate sert à des usages entraînant un contact direct avec l'homme (bonbonnes d'eau, films étirables, dispositifs médicaux...). La résine polyépoxyde est principalement utilisée pour faire les revêtements intérieurs des boîtes de conserve. Le BPA est aussi utilisé pour faire des papiers thermiques. Les mesures mettent en évidence la contamination de l'alimentation, et plus largement de l'espèce humaine (95 % de la population) et de l'écosystème. L'élaboration du concept de perturbation endocrinienne lors de la conférence de Wingspread en juillet 1991 a mis à l'ordre du jour les interrogations sur la toxicité des substances perturbant le fonctionnement du système hormonal comme le BPA. La toxicologie classique repose sur le paradigme de Paracelse "C'est la dose qui fait le poison", alors que la perturbation endocrinienne repose sur un nouveau paradigme synthétisé par l'Endocrine Society autour de 5 axes: - la période fait le poison ; - la relation dose-effet n'est pas linéaire: l'effet peut être plus fort à faible dose qu'à forte dose ; - l'effet cocktail amplifie l'action de chaque molécule prise séparément ; - le temps de latence entre exposition et effet: l'effet survient alors que la trace de la substance qui en est la cause ne peut plus être décelée ; - l'effet transgénérationnel: l'effet est transmis au moins sur trois générations. Cette spécificité des perturbateurs endocriniens n'a cependant pas encore fait l'objet d'une réglementation ad hoc, bien qu'il apparaisse de plus en plus vraisemblable que ceux-ci expliquent une fraction importante des pathologies chroniques aujourd'hui en augmentation dans le monde entier: cancers hormono-dépendants (sein, prostate), maladies métaboliques (obésité, diabète, maladies cardiovasculaires), troubles du comportement (hyperactivité) et de la reproduction (infertilité, baisse de la qualité du sperme, abaissement de l'âge de la puberté). Il est paradoxal que cette découverte majeure permettant de mieux protéger la santé humaine et de l'écosystème n'ait pas encore trouvé de débouché réglementaire et fasse encore l'objet de contestations malgré l'accumulation des données. Concernant la toxicité du BPA, plus de 800 études consacrées notamment aux faibles doses ont été publiées depuis. Néanmoins, toutes les agences de sécurité sanitaire dans le monde ont écarté 95% de ces études au motif qu'elles n'avaient pas été faites selon le protocole des "Bonnes Pratiques de Laboratoire" (BPL). Ce protocole, qui date de la fin des années 70, repose sur les concepts de la toxicologie de l'époque et n'intègre pas la perturbation endocrinienne dans son référentiel. Les propriétés de perturbation endocrinienne du BPA mise en évidence dans les années 30 ont été redécouvertes à partir de 1995. Néanmoins, le référentiel utilisé par les agences de sécurité sanitaire pour fixer la Dose Journalière Admissible a continué de reposer sur les concepts anciens. Il a fallu la mise dans le débat public de ce référentiel, par le Réseau Environnement Santé à partir de sa création en 2009 et que les parlementaires interdisent les biberons au BPA pour qu'un rapport de l'agence française Anses en septembre 2011 reconnaisse la validité des études menées hors Bpl. L'interdiction dans les biberons a été étendue à l'ensemble des pays de l'Union Européenne et les parlementaires français ont également voté à l'unanimité l'interdiction du Bpa dans les contenants alimentaires. Néanmoins, l'agence européenne Efsa, tout comme les autres agences à ce jour, à l'exception de l'agence française, n'a toujours pas modifié sa position. Les raisons du maintien d'une telle divergence, quand la quasi-totalité des études converge, ne peut s'expliquer par le seul débat légitime entre scientifiques. L'enjeu sanitaire est considérable dans la mesure où le Bpa imprègne 95% de la population mondiale, mais l'enjeu est tout aussi considérable pour la santé de l'écosystème s'agissant d'une substance présente très largement dans l'écosystème et dans la faune. L'appréciation ne peut donc être laissée à chaque gouvernement dans la mesure où cette pollution circule sur l'ensemble

de la planète. La pérennisation sur la longue durée de la divergence entre agences pose en conséquence le problème de la déontologie de l'expertise et la nécessité de se doter des outils pour trancher des situations de ce type. La première tâche est de veiller au respect de la prise en compte des conflits d'intérêts. Le comité d'experts de l'Efsa ayant statué sur le Bpa a été mis en cause pour le lien d'un certain nombre de ses membres avec l'industrie et l'Efsa elle-même a été mise en cause par la Cour des comptes européenne. La France s'est dotée d'une loi de protection de l'alerte et de l'expertise pour répondre à cette question. Cette loi prévoit la création d'une commission nationale de la déontologie de l'expertise. L'Union Européenne devrait élaborer une directive en ce sens. Plus largement, les organisations internationales comme l'Oms et le Pnue devraient statuer sur cette question.

## LA CHIMIE VERTE EVOQUEE DANS LES VŒUX DU PRESIDENT HOLLANDE

La chimie du végétal va-t-elle devenir une priorité nationale ? C'est ce qu'a laissé entendre le président de la République dans la présentation de ses vœux aux français le 31 décembre dernier. Evoquant les atouts de la France pour réussir « Nous sommes un pays d'invention, d'innovation, de création, dans tous les domaines », il a tout d'abord cité « cette magnifique prouesse qu'a été la mise au point d'un coeur artificiel ». Actualité oblige ! Mais très vite, le président a mis en exergue trois autres domaines, dont « l'agriculture, avec la chimie verte ». A priori ce secteur a été retenu pour sa capacité à rayonner à l'international (tout comme le cœur artificiel), et à apporter des débouchés industriels et de la création d'emploi dans les dix prochaines années. *Sources : Formule Verte*

## ACTUALITES CHEMSUD

- **ChemSuD** participe à l'organisation du congrès **Alg'n'Chem 2014** « Which Future for Algae in Industry » qui sera organisé par la Fédération Française pour les Sciences de la Chimie du 31 mars au 3 avril 2014 à Montpellier - <http://www.ffc-asso.fr/algchem/>

### *Call for papers*

*We invite authors to contribute with original papers related to the topics covered by Alg'n'Chem for presentation at the congress. Authors are requested to send their abstract proposal by email as attachment (Word file) to: Mrs Julia GROLERE: [jgrolere@wanadoo.fr](mailto:jgrolere@wanadoo.fr), using the template which can be downloaded on: <http://www.ffc-asso.fr/algchem>*

*The deadline for the abstract is **November 15th, 2013.***

**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](mailto:Sylvain.Caillol@enscm.fr)