



Stratégies & veille technologiques en environnement

Édito

Climat favorable pour promouvoir les filières vertueuses de l'énergie

A quelques semaines de la COP 21, on ne pourra que se réjouir du bilan estival des annonces en matière d'énergies décarbonées et de ce que cela représente comme affichage d'ambitions pour le futur. C'est en particulier le cas dans les énergies marines. La récente inauguration du site d'essai de mer SEM-REV qui est désormais raccordé au réseau marque le démarrage de la phase opérationnelle du site qui pourra tester simultanément trois dispositifs pré-industriels, soit en éolien offshore (à l'image du projet Floatgen d'Ideol en construction dont la mise à l'eau est prévue pour 2016) soit en énergie houlomotrice (dont le projet GEPS Techno dont les essais sont envisagés sur 2017). Le caractère stratégique de cette étape de validation apparaît tellement clairement que l'annonce a été faite de la création d'un SEM-REV 2 pouvant accueillir au moins deux éoliennes flottantes ou posées de très grandes puissances (modèles de 10 MW sur lesquels travaillent les grands constructeurs). A cela s'ajoute l'appel à projets lancé en août pour des fermes pilotes d'éoliennes flottantes (3 en Méditerranée, 1 en Bretagne) qui consolide l'amorçage de la filière tandis que les industriels poursuivent leurs engagements technologiques à l'image de DCNS qui a confirmé le timing de développement d'un système intégré d'éolienne flottante de 6 MW avec Alstom pour 2019. Parallèlement, l'hydrolien poursuit sa route. On peut ainsi saluer la mise à l'eau fin juillet sur le site d'essai hydrolien Seeneoh en estuaire de Bordeaux du système H3 de la start-up Hydrotube Energie, tandis que DCNS accélère son programme sur ce domaine avec l'annonce de l'installation de deux fermes expérimentales en France et au Canada dès cette année.

Côté photovoltaïque, beau temps également, du moins côté marché avec le doublement de la puissance de l'appel d'offres solaire CRE3, porté à 800 MW. La décision s'appuie à la fois sur la très forte souscription enregistrée au 1^{er} juin (2000 MW déposés) mais aussi par la

maturité des offres qui pour la première fois affichent des propositions de prix d'achat très bas, comparables à ceux de l'électricité éolienne. Au-delà des marchés d'ingénierie et de construction que ces projets de centrales représentent (en plus de contribuer à réduire l'empreinte carbone de la production d'énergie), il sera cependant intéressant d'analyser s'ils contribuent aussi à un renouveau industriel français. De nombreuses sociétés innovantes françaises agissant sur des composants majeurs de centrales ont en effet été parties prenantes dans l'élaboration de certaines de ces offres (à l'image de S'Tile ou Hélioslite – cf. GNT n°159 et 166). Ce « renouveau » pourrait aussi s'illustrer d'ici quelques jours via la start-up CrossLux qui développe un concept de vitrage photovoltaïque transparent (donc pour le marché du PV intégré). On saura si son offre de reprise de Nexcis (start-up positionnée sur les cellules CIGS) a été acceptée, puisqu'elle pourrait conditionner une accélération de son développement et démontrer à nouveau qu'il y a également dans le cœur des technologies photovoltaïques des places industrielles à prendre, sous réserve d'inventivité et de volonté (nous y reviendrons dans notre prochain numéro).

Si on ajoute à ces signaux positifs le démarrage effectif du plan Juncker (avec un premier financement de 50 M€ par la BEI du fonds d'investissement ENR Capenergie 3), les appels à projets dans le stockage d'énergie (projets ambitieux de plus de 3 M€), dans la mobilité du futur (4 appels à projets) voire deux autres tout récents sur les technologies durables du froid et de la climatisation, on a finalement déjà un panel assez large des options technologiques sur lesquelles on peut compter pour agir favorablement sur le climat, tout en développant de l'activité industrielle et commerciale. De là à croire à la croissance durable, il n'y a qu'un pas qu'on franchit volontiers, mais avec la conscience que la ligne ne sera pas simple à tenir, notamment avec une situation semble-t-il durable de pétrole à bas coût.

Sommaire :

Acteurs p. 2/4

Développement industriel

- Chimie du végétal : Covertis mise sur des développements en propre
- Innoveox attaque le marché de l'inertage d'amiante

Start-up

- Matériaux : le soutien d'Air Liquide à Solumix
- Quand le big data pénètre le monde agricole

À suivre...

- WL Gore et associés
- Arcelor Mittal

- Le CEA et le groupe Alcen
- Start-up Ergosup
- Global Bioénergies

Technologies p. 5/6

Projets industriels

- 20^e FUI : les écotechnologies plus que jamais stratégiques

Chimie verte

- La voie de l'acide muconique biosourcé engagée

Énergie

- Solaire thermodynamique : des particules

solides comme fluide de transfert

- Un stockage d'énergie novateur à air comprimé testé à Lausanne

Brevets p. 7

Échos p. 8

- Nouvelle structure
- Partenariats
- Fusion/Acquisition
- Projet
- Nominations
- Agenda
- Appels à projets

DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Chimie du végétal : Covertis mise sur des développements en propre

Depuis sa création en 2009, la start-up Covertis issue du laboratoire LCSN (chimie des substances naturelles) était positionnée avant tout sur une mise à disposition de son expertise en chimie du végétal pour aider des entreprises à intégrer cette chimie et ces ingrédients novateurs dans leurs procédés et réaliser des formulations à façon pour des tiers. Parallèlement à cette vocation de prestation de services en R&D qui lui a permis d'approfondir certaines filières, Covertis a cependant mené des travaux en propre qui l'amènent aujourd'hui à favoriser cette stratégie de développement de formulations et ingrédients fonctionnels en compte propre.

La nouvelle orientation stratégique de cette entreprise de R&D se traduit concrètement depuis juin par le lancement d'une gamme d'encres végétales en phase aqueuse, baptisée Art'n Bio, ciblant en premier lieu les loisirs créatifs. Si certaines offres se sont fait jour sur le marché en matière d'encres végétales, des verrous restaient encore à faire sauter en matière de formulation pour répondre réellement aux attentes des utilisateurs. Outre des questions de solubilité des pigments ou colorants, les enjeux d'amélioration portaient sur l'obtention de couleurs vives (jusqu'à présent souvent fades et pastel), avec des pouvoirs couvrants plus importants et des encres faciles à travailler. Ce sont ces propriétés qu'on retrouve dans la gamme de douze encres aqueuses Art'n Bio (3 conditionnements possibles - flacons pipettes, encriers, sprays), composées à plus de 95 % de substances naturelles et couvrant une large palette de couleurs originales. Vendues sur une boutique en ligne depuis juin, ces encres bénéficient d'un très bon retour technique qui laissent augu-

rer un déploiement plus substantiel dans les mois qui viennent sur un marché des loisirs créatifs en forte croissance. Pour Julien Célérier, co-fondateur de l'entreprise, il ne s'agit cependant là que d'une entrée en matière dans le domaine souhaitant progressivement adresser avec ses produits des marchés plus techniques tels que ceux des Beaux-Arts, du modélisme et des peintures de figurines. Un élargissement de types de produits est aussi à l'ordre du jour avec en préparation notamment des formulations d'encres en poudre à dissoudre, des gouaches végétales, des colles sans solvants etc.

Outre les loisirs créatifs, la filière du biocontrôle en validation

D'ici quelques semaines, cette activité industrielle et commerciale dans les loisirs et arts créatifs devrait être représentée par une entité juridique à part (qui prendra le nom d'Art'n Bio), Covertis restant la structure de R&D. Actuellement, le petit réacteur implanté dans l'atelier de production de Covertis suffit à couvrir les premiers besoins d'Art'n Bio mais il devra rapidement être complété d'un équipement de plus grande taille. Julien Célérier prévoit pour cela une opération de financement participatif qui permettra également d'accompagner l'entreprise dans certaines démarches normatives (Art'n Bio cible rapidement la norme Jouet). Parallèlement, Covertis entend renforcer ses capacités de R&D pour consolider le suivi de divers autres projets de développements en propre. Une levée de fonds de 400 k€ est ainsi envi-

sagée pour soutenir non seulement la poursuite des travaux sur les marchés des encres, colorants et autres ingrédients du marché des arts créatifs, mais également ceux engagés depuis plusieurs années en agrochimie (voir notamment l'article dans *GNT n°69* de juin 2012). Après un programme de R&D de plus de trois ans, soutenu par la Région Limousin et le Feder, Covertis détient un savoir-faire sur l'identification et la voie d'extraction de nouveaux principes actifs (issus d'une ressource biomasse non valorisée) permettant aux végétaux de mieux se défendre contre diverses attaques (notamment fongiques). Cette première phase de développement finalisée a permis, après des tests *in vitro*, des essais en plein champ : sur la pomme de terre en 2014 et cet été sur la vigne et les pommiers, avec des résultats très concluants. Aujourd'hui une nouvelle étape est à franchir pour porter ces innovations au stade industriel et commercial. Au-delà des premières mises en œuvre des principes actifs naturels, Covertis s'attache notamment à affiner et consolider la formulation, par exemple pour améliorer le pouvoir couvrant et pénétrant du produit. La petite entreprise limougeaude est ainsi à l'aube d'un transfert industriel (production, commercialisation et homologation) qu'elle souhaite pouvoir mener avec un partenaire industriel de la filière de l'agrochimie (pas question ici de créer une structure nouvelle de production et commercialisation).

Covertis/Art'n Bio

-  Julien Célérier > 05 55 42 65 73
-  > contact@artnbio.fr
-  > www.covertis-lab.fr

Innoxeo attaque le marché de l'inertage d'amiante

Après l'annonce début juillet du dépôt de deux brevets relatifs à l'inertage et la stabilisation des déchets de la filière nucléaire, Syneox, filiale d'Innoxeo poursuit ses développements et confirme l'extension de sa technologie au marché des déchets d'amiante. Un nouveau brevet sur l'inertage à froid de l'amiante, avec une céramique spécifique, vient d'être déposé, ouvrant la voie à un déploiement marché très important. Il s'agit en effet de proposer au marché de traiter l'amiante directement sur les chantiers ou zones à traiter grâce à des unités transportables et totalement sécurisées. Selon le procédé de Syneox, l'inertage aurait

une garantie de durée de 1 000 à 2 000 ans (selon l'encapsulation choisie), à comparer aux solutions de stabilisation dans le béton (100 à 300 ans). En termes de résistance biologique et physicochimique, « la solution proposée est ainsi proche de la vitrification par torche à plasma, mais avec un coût très inférieur », annonce-t-on chez Innoxeo qui prévoit une commercialisation sous forme de services et non de vente d'unités. A terme, les qualités de stabilisation sont telles que, après autorisation administrative, les matériaux inertés pourraient aussi être réemployés. Tout cela positionne donc favorablement la nouvelle offre de Syneox qui par son caractère simple

et sécurisé (et robotisé) permettra d'absorber les volumes importants d'amiante du marché, tant en France qu'à l'export. Chez Syneox, on rappelle notamment la problématique des énormes quantités d'enrobés contaminés des voiries. Sans compter de possibles extensions du procédé à d'autres matrices polluantes, notamment les cendres volantes de centrales thermiques et autres résidus d'épuration de fumées d'incinérateurs. Une présentation publique de l'unité est prévue prochainement par son concepteur, Christian Delavaud, directeur de l'innovation chez Syneox.

-  Syneox / Innoxeo > 01 40 06 07 06

START-UP

Production d'énergie : une rupture technologique en maturation à l'IIDSRSI

L'Institut international pour le soutien et le développement à la recherche scientifique innovante (IIDSRSI), institut privé de soutien à l'innovation longtemps spécialisé dans les biotechnologies, diversifie ses champs d'intérêt dans les énergies alternatives et à ce titre, accompagne depuis quelques mois une jeune start-up d'Aubagne, LMW9, qui propose une approche en rupture pour la génération électrique. Plus précisément, cette start-up s'appuie sur les travaux de son fondateur, Luc Besançon, spécialiste des champs magnétiques et des motorisations, qui a imaginé un mécanisme magnéto-mécanique original qui permet de générer et entretenir efficacement un mouvement rotatif qui pourra alimenter un alternateur. Le système prend la forme d'un cylindre à la circonférence duquel sont positionnés des aimants en forme de demi-lune et au creux duquel, de manière transversale, le long d'un vilbrequin, sont placés 28 aimants (14 aimants en attraction et 14 aimants en répulsion, en face à face comme pour réaliser un piston). L'idée est alors d'impulser au départ un mouvement rotatif au cylindre qui va s'auto-entretenir par les mouvements d'attraction-répulsion des aimants avec le cylindre, et grâce à une géométrie particulière à l'intérieur du cylindre (appelée bascule) qui « facilite » l'éloignement des aimants (en utilisant le phénomène de force centrifuge), permettre de garantir la continuité de la rotation. Dans le meilleur des mondes, ce mouvement qui atteint une fois lancé 500 tours/min, pourrait être perpétuel. Dans la réalité, ne serait-ce que par les effets de frottement (même si tout est étudié pour les diminuer), la rotation auto-entretenue finit par se ralentir jusqu'à s'arrêter. Il suffit alors de redonner une impulsion (électrique - mais qui pourrait être manuelle) pour relancer cette phase de conversion

mécano-magnétique en énergie cinétique. Le fait est que l'énergie rotative produite à peu de ressources (la seule impulsion de départ) permet ensuite d'afficher un rendement de production d'électricité très élevé.


Le concept baptisé LLW9, dont la cohérence et la faisabilité technique ont été analysées par des experts associés à l'IIDSRSI, est aujourd'hui en passe de devenir prototype. Un premier modèle, d'une puissance de 8 kW (soit l'équivalent d'un générateur domestique pour l'habitat), est en train d'être finalisé et doit faire l'objet de multiples tests. Michel-Paul Corrêa, le directeur de l'IIDSRSI qui suit ce projet, a prévu avec Luc Besançon des phases de validation par des organismes externes, en particulier le CEA et le CNRS, afin de consolider les résultats obtenus de façon incontestable. La finalisation du prototype (avec des besoins d'aimants sur mesure), les tests à façon, mais aussi des travaux parallèles sur la gestion électronique du système (quand relancer la rotation pour maintenir la qualité du courant produit), le bruit, la robustesse, les risques d'exposition magnétiques, une pré-étude sur les coûts (PRI)... nécessitent aujourd'hui un soutien financier de la start-up. Une levée de fonds est ainsi engagée sur la plateforme Happy Capital pour mobiliser 250 k€ sur cette première étape.

Le premier prototype de 8 kW se présentera sous la forme d'un module de 2 m de long et 84 cm de diamètre (et 400 kg). Il ne s'agit donc pas a priori d'une technologie compacte mais son rendement très élevé peut combler bien des attentes, notamment partout là où des stratégies d'auto-consommation sont incontournables (pays en développement, stations télécom, sites isolés, industries mettant en œuvre des groupes électrogènes polluants sur des chantiers etc.). Cela dit, des réflexions sont aussi largement engagées

sur l'évolution de la technologie dans des applications de mobilité dans un objectif de prolongateur d'autonomie (« range extender ») pour limiter le nombre de batteries nécessaires (une réflexion valable aussi sur des applications autonomes terrestres). Plusieurs prototypes pour les diverses applications spécifiques sont d'ailleurs au planning de LMW9 d'ici 2018. Rien d'étonnant donc que les contacts avec de nombreux industriels de l'énergie, des télécoms, de la mobilité se multiplient depuis quelques mois. Pour la start-up c'est la confirmation de l'intérêt majeur de sa technologie de rupture et d'une future bonne pénétration des marchés. Selon toute logique, des premiers modules commerciaux de ce convertisseur d'énergie LLW9 pourraient sortir dès 2018, tout l'enjeu étant après la phase de validation en cours d'engager le processus de transfert technologique et de cession de licences auquel aspire la start-up pour garantir cette industrialisation. Cette dernière poursuivra alors son activité de recherche et développement sur les technologies énergétiques alternatives, avec outre une optimisation du module LLW9, la finalisation d'autres projets technologiques dont ceux déjà lancés baptisés Solar Engine et Hydro-Gravity. A noter qu'au plan industriel, un partenariat a été noué avec l'Espagnol IMA, spécialiste reconnu des aimants permanents (notamment pour la fourniture des aimants en demi-lune) et qu'au plan applicatif, la technologie LLW9 a déjà été choisie pour faire partie intégrante du projet de plateforme scientifique océanographique SeaOrbiter dont la construction doit débuter en 2016 à Saint-Nazaire.

 **IIDSRSI**, Michel-Paul Corrêa > 09 51 50 19 50

 **LMW9**, Luc Besançon > llw9@outlook.com

 > Une vidéo du concept sur youtube [ICI](#)

À SUIVRE...

• **WL Gore et associés** prévoit d'investir plus de 15 M\$ dans les cinq prochaines années afin d'explorer des **solutions alternatives de traitement déperlant**. La problématique touche en particulier les **substances perfluorées**. Depuis 2013, le groupe a testé une variété de traitements à base de polymères non fluorés tels que des produits à base de cire, mais aux performances insuffisantes. C'est donc pour trouver de nouveaux matériaux alternatifs que ce programme est lancé, mais également pour étudier de nou-

velles approches permettant d'obtenir les fonctionnalités recherchées.

• **Arcelor Mittal** a annoncé cet été un partenariat ambitieux avec **LanzaTech**, société qui détient une technologie de conversion biologique du carbone (CO-CO₂) en bioéthanol. Les deux industriels avec le soutien de Primetals Technologies pour l'ingénierie, vont construire à Gand (Belgique) la première unité à échelle commerciale mettant en œuvre cette filière. Une première

tranche opérationnelle est prévue **dès mi-2017** capable de produire 16 000 tonnes d'éthanol. La phase deux sera achevée en 2018, portant la capacité totale de l'unité à 47 000 tonnes annuelles de bioéthanol. D'autres unités pourraient ensuite être construites par Arcelor Mittal qui a engagé un partenariat de long terme avec LanzaTech (une structure spécifique serait créée) et ambitionne ainsi à terme d'être à l'origine de la production de 550 000 t d'éthanol en Europe.

START-UP

Quand le big data pénètre le monde agricole

Les fortes mutations qui se jouent aujourd'hui dans le monde agricole, tant au plan économique (avec la fin des quotas, l'ouverture des marchés) qu'au plan environnemental (agro-écologie) imposent des changements profonds dans les méthodes de gestion des différentes branches agricoles, pour gagner en compétitivité et consolider les filières. Et pour cela, de nouveaux outils d'aide à la décision seront nécessaires. C'est précisément sur ce constat que s'est créée tout récemment la société The GreenData, l'une des premières start-up sélectionnées au début de l'été par l'incubateur Innovact (cf. GNT n°169). Son ambition : produire de multiples outils d'aide à la décision basés sur l'exploitation intelligente des données du monde agricole. Et plus précisément, développer des outils de prévision permettant d'affiner la gestion de nombreuses étapes du monde agricole. « Les mutations du marché engendrent de la volatilité. Nous voulons utiliser les données pour maîtriser les incertitudes, les risques et anticiper cette volatilité » explique ainsi Jérémie Wainstain, co-fondateur de The GreenData. Le premier besoin exprimé par les industriels du secteur et par les coopératives est celui de la prévision de production car elle détermine beaucoup de choses dans l'affectation des ressources, l'optimisation de l'écoulement, la réduction du gaspillage etc.

Or actuellement, en dépit de la disponibilité de nombreuses données, le niveau de prévision reste faible, voire mauvais. « Nous voulons être des créateurs de valeur sur les données existantes », insiste Jérémie Wainstain, qui rappelle aussi que s'il y a déjà largement de quoi faire avec les données déjà agrégées par les coopératives, d'ici un à deux ans, avec le déploiement de nouveaux moyens métrologiques et numériques, ce gisement de données sera démultiplié, ouvrant la voie à de multiples valorisations. Il faut donc créer des modèles, adaptés à chaque cas : modèles de production, modèles logistiques, modèles de prévision de consommation (par les sites de transformation) etc. En clair, il faut faire entrer les mathématiques dans l'exploitation des données agricoles.

Dans un premier temps, l'attente exprimée autour de la prévision de production, nécessaire pour optimiser les opérations aval de logistique et de transformation, va mobiliser les équipes de The GreenData sur des projets à fort enjeu économique : là où les économies seront les plus fortes (à l'image d'une optimisation de collectes autour d'une usine de transformation, d'une optimisation de remplissage de stockage, d'une connaissance fine des besoins d'approvisionnements complémentaires etc.).

En matière de planification sur un territoire, l'existence de modèles permettra d'anticiper les conséquences de choix de culture, d'aider à l'implantation d'une usine etc. Cela dit, cette approche économique aura directement des retombées sur le bilan environnemental avec par exemple une limitation des gaspillages de ressources, matières premières ou transport notamment. « Ces questions des impacts environnementaux sont parfaitement exprimés dans les attentes de nos futurs clients », précise d'ailleurs Jérémie Wainstain. Et il est évident aussi que d'ores et déjà The GreenData réfléchit à tous les nouveaux services qui pourront être développés à partir de la grande diversité de données disponibles, notamment autour des questions d'agro-écologie.

La data agricole est déjà riche, diversifiée et va croître rapidement. Reste à en faire un usage plus pertinent au service de l'économie et de l'environnement, ce qui passe par la modélisation dynamique de l'activité agricole dans son ensemble, dans tous ses dimensions. Ce que propose donc désormais The Green Data qui devrait présenter d'ici deux mois un premier outil prévisionnel dans la filière sucrière.

 The GreenData > 06 18 24 56 53
 > www.thegreendata.com

À SUIVRE...

• **Le CEA et le groupe Alcen** ont conclu cet été un ensemble d'accords avec **Masen**, société marocaine de droit privé créée en 2010 pour porter le plan solaire marocain (2000 MW d'ici 2020). Outre la mise en place d'un laboratoire commun de recherche avec le CEA, les accords prévoient une prise de participation de **Masen à hauteur de 50% dans Alsolen**, entité qui regroupe les activités d'Alcen dans le solaire. Alsolen est notamment active dans les **technologies solaires thermiques à miroir de Fresnel** avec un concept de stockage de chaleur innovant intégré avec des offres de centrales de moyennes puissances (20 MW) destinées aux régions isolées et aux industriels (chaleur industrielle, dessalement, génération de froid) et de centrales de forte puissance pour l'insertion réseaux. L'accord avec Masen va favoriser le développement de ces technologies, avec notamment **deux projets vitrines** qui seront lancés au Maroc.

• **5,2 M€**, c'est le montant du financement que la **start-up Ergosup**, spécialisée dans le

stockage d'énergie avec une approche originale de la filière hydrogène*, a réussi à sécuriser pour assurer sa phase de développement. **Une levée de fonds de 2,3 M€** a ainsi été opérée auprès de Demeter 3 Amorce, de Go Capital et Arkea Capital investissement, ainsi qu'auprès d'Aliad (Air Liquide Venture Capital) dont la maison mère, **Air Liquide** a également noué un **partenariat technique** direct avec Ergosup. S'ajoutent les 1,9 M€ du Concours Mondial de l'Innovation (voir GNT n°163 sur la sélection du projet Zhyncelec en phase 2 du Concours) et 1 M€ complémentaire sécurisé par ailleurs. Tout cela doit permettre de porter l'innovation d'Ergosup à **un stade de démonstration d'ici à 2017** avec d'ores et déjà deux unités de démonstration prévues dans la Drôme et dans la Manche.

*Pour rappel, la technologie Ergosup s'appuie sur une électrolyse très sécurisée qui utilise l'électrochimie du zinc et permet de dissocier la production d'oxygène et d'hydrogène et de garder l'hydrogène « piégé » sous une

forme de sel jusqu'à son utilisation future)

• Le bilan semestriel de **Global Bioénergies** met en exergue les nombreuses étapes franchies sur 2015 vers l'industrialisation de ses procédés. Outre les livraisons des premiers lots de bio-isobutène à Arkema et Audi (cf. GNT n°165), notons parmi les dernières annonces de l'été le franchissement d'une **étape clé** pour l'industrialisation prévue du procédé avec le sucrier Cristal Union (IBN-One) à l'horizon 2018. La jeune société de biotechnologies a en effet réussi à **adapter son procédé bio-isobutène au saccharose** (co-produit par la filière betterave) et non plus seulement au glucose. Cela consolide donc le projet industriel de l'unité de 50 000 tonnes d'isobutène reposant sur la disponibilité de ce saccharose, sachant que parallèlement le procédé de conversion a atteint en laboratoire 70% de son rendement cible. Cette diversification des gisements a en outre été confirmée avec **la validation des conversions performantes sur le xylose**.



PROJETS INDUSTRIELS

20^e FUI : les écotecnologies plus que jamais stratégiques

Depuis 10 ans que les financements du Fonds unique interministériel (FUI) ont été mis en place pour les projets des pôles de compétitivité, la tendance environnementale ne se dément pas. Pour sa 20^e édition, les résultats rendus publics cet été le confirment avec une vingtaine de projets à portée environnementale sur les 58 projets financés. Autre tendance récurrente, ces projets couvrent un large panel de secteurs avec néanmoins une légère dominante en matière d'énergie (efficacité énergétique et stockage d'énergie) et de gestion de ressources (matériaux et déchets). A noter aussi la confirmation de la dynamique d'innovation en matière d'agro-écologie, mais a contrario un frein assez net dans la chimie du végétal (aucun projet du pôle IAR), même si la chimie durable est présente dans un projet d'intensification des procédés. Enfin, on soulignera une fois de plus relative la faiblesse des thématiques de l'eau et de l'air dans ces financements FUI.

Énergie

Mogas : nouveau moteur à gaz pour groupes électrogènes

Développement d'un moteur à plus faible impact carbone, s'adaptant à des qualités de gaz variables, et performant sous des températures élevées (pour les pays émergents). *ViaMéca, Capenergies et Tenerdis*

Efficient DC : modules d'alimentation efficaces en énergie

Projet porté par Bull SAS qui doit permettre des réductions de coûts d'infrastructure, en intégrant notamment des modules d'alimentation mettant en œuvre un système de refroidissement à eau chaude offrant une amélioration du rendement. *Systématic*

Optiroute : le routage des navires selon l'état de la mer

Porté par Hydrocean, le projet est la suite du projet Optnav (optimisation des performances hydrodynamiques des navires) et porte sur la gestion du routage en tenant compte du comportement hydrodynamique et aérodynamique du navire. *EMC2 et Mer Bretagne Atlantique*

CoCaps : capteurs de comportement

Le projet vise à concevoir des capteurs à faible coût permettant de fournir des informations enrichies sur le comportement des personnes à l'intérieur d'un bâtiment. Porté par Legrand, avec la start-up Irlinx (capteurs innovants de présence - cf. *GNT n°134*) et ID3 technologies (spécialisée dans la biométrie), ce projet pourra avoir notamment des débouchés dans le domaine de la gestion énergétique. *2E2 et Minalogic*

Aleph : Accumulateurs lithium à électrolyte polymère et recyclables

Projet réunissant Blue Solution, Armor, Recupyl et Solvay visant à produire une nouvelle génération de batterie lithium métal polymère fonctionnant à plus basse température pour améliorer son autonomie. *IdforCar, Axelera et S2E2*

Matériaux

Print CIM : parement de façade conçu grâce aux outils numériques

L'objectif de ce projet porté par Saint-Gobain Weber est de développer ce parement à base de matériau cimentaire en utilisant les outils numériques dans l'aide à la formulation (pour cibler les meilleures performances environnementales et énergétiques) et en mettant en œuvre un procédé de production numérique 3D pour sa fabrication (réduire les ressources utilisées en limitant les

chutes). *Axelera et ViaMéca*

Increase : fabrication de pièces composites à haute teneur en fibres

Ce projet entre dans la stratégie du déploiement de matériaux composites légers (objectif énergétique dans l'usage, notamment pour le transport) et compétitifs en mettant en œuvre une technologie d'injection thermoplastique avec un fort taux de fibres de renfort. *Plastipolis, Axelera et Techtera*

Aerolifter : solution compétitive de débardage par ballon

Porté par la société Airstar, ce projet va développer un dirigeable hybride pour transporter des bois par piles de deux tonnes, issus de zones d'exploitation forestière difficiles d'accès (ex : zones de montagne). *Pégase et Tenerdis*

Technologies propres

Aerostrip : Décapage écologique

Projet qui propose de développer un système automatisé de décapage de peintures sur les avions (et pièces détachées) fondé sur un concept innovant de tête de décapage robotisée et en circuit fermé. *ViaMéca et Astech*

Deeper : Développement efficace de procédés industriels

Mené par la PME Processium, ce projet vise à créer un nouveau service et de développements de projets industriels chimiques intensifiés, à la fois économes en énergie et en ressources. *Axelera*

Déchets

Microplastics : prévenir et réduire les pollutions aux micro-plastiques dans l'eau

Projet porté par Suez Environnement avec le concours notamment des PME Evosens (ingénierie optique) et Sispia (modélisation) *Mer Méditerranée, Advancity et Mer Bretagne Atlantique*

Mélanie : ligne de valorisation des plastiques techniques broyés

Développement intégrant la machine de tri en ligne jusqu'à la fabrication d'une matière première secondaire, avec une adéquation totale entre les performances du tri et l'étape de recyclage. *Optitec et Axelera*

Encetre2 : Energie non conventionnelle et traitement des eaux

Projet porté par Ixsane qui vise à fabriquer un nouveau réactif (pour l'immobilisation des métaux

lourds dans l'eau) issu de la valorisation thermique de déchets organiques (réactif basé sur les cendres). *Team 2 et Matikem*

Agro-écologie

Ninaqua : nouveaux ingrédients pour aliments aquacoles

Porté par Le Guessant, avec Fermentalg, Lesaffre et Algae Natural Food, le projet vise à mettre au point des aliments aquacoles à base de microalgues, de levures et d'insectes. *Mer Bretagne Atlantique, Agri Sud Ouest Innovation, Aquimer, Hydreos et Mer Méditerranée*

Taupin'up : lutte biologique contre des ravageurs de la vigne et du maïs

Système de diffusion pour le contrôle par confusion sexuelle des populations de ravageurs, notamment du ver de la vigne et du taupin. *Agri Sud-Ouest Innovation*

PumAgri : Plateforme universelle mobile pour l'agriculture

Robot de désherbage - *Végépolys et ViaMéca*

Risques

Mirza : mesurer les mouvements et la déformation du sol

Ce projet porté par Aquitaine Electronique va coupler des technologies optiques innovantes pour surveiller et détecter des mouvements ou déformations de sol pouvant engendrer des risques (stockage de déchets, risques industriels, risques géologiques...). *Avenia et Pôle Risques*

Airmes : utilisation conjointe et coordonnée d'une flottille de petits drones

Développement d'une solution permettant à des drones hétérogènes de coopérer lors d'une mission. *Pégase, Astech, I-Trans et Mer Méditerranée*

Mobilité

RFM-LasDIM : améliorer l'interopérabilité des services de mobilité intelligente

Projet de plateforme de données porté par Thalès R&T avec notamment les PME Neavia Technologies (détection du trafic routier) et CDVIA (ingénierie et mesure des déplacements). *Advancity*

Eaux

Carbiosep : traitement biologique in situ des eaux pour toilettes mobiles

Projet porté par BFG Environmental Technologies mettant en œuvre des cartouches régénérables et permettant d'envisager une réutilisation des eaux traitées - *Hydréos et Pôle Eau*

CHIMIE VERTE


La voie de l'acide muconique biosourcé engagée

A côté de ses programmes Deinol (biocarburant) et Deinochem (molécules isoprénoides), la société de biotechnologies industrielles Deinove s'attaque désormais à une nouvelle molécule clé de la chimie, l'acide muconique. L'annonce de ce nouvel axe de travail a été faite fin juillet à l'occasion du World Congress on Industrial Biotechnology à Montréal et répond à une attente du marché dans la mesure où l'acide muconique est un intermédiaire chimique dont les dérivés (caprolactame, acide téréphtalique - précurseur du PET et l'acide adipique) sont très largement utilisés dans les industries plastiques (automobiles et emballages notamment), la production de fibres synthétiques (nylon principalement) et l'alimentation (acidifiant). Le marché mondial de ces produits représente plusieurs dizaines de milliards de dollars. En s'attaquant à ce marché, Deinove est donc fidèle à sa stratégie qui consiste à bioproduire des molécules déjà connues et ayant un marché. Mais ce choix de l'acide muconique se justifie aussi au plan technologique. Selon Deinove, les principaux défis de la

bioproduction de l'acide muconique à des taux de conversion efficaces étaient bien identifiés depuis une dizaine d'année. Mais l'ampleur des modifications génétiques nécessaires pour y arriver a jusqu'à présent freiné les travaux. Avec les souches de bactéries Deinocoques, Deinove a un atout au plan métabolique qui devrait changer la donne. « *Le deinocoque produit naturellement des niveaux très élevés de l'intermédiaire clé de la voie métabolique ciblée* » explique-t-on chez Deinove, où on précise également que la production d'acide muconique aérobie est proche de la physiologie normale des bactéries. Deinococcus représente donc une avancée considérable par rapport aux approches jusqu'à présent explorées avec d'autres micro-organismes.

Cette voie métabolique a été démontrée par Deinove qui a donc pu annoncer fin juillet avoir obtenu la preuve de concept de cette production d'acide muconique et décidé du lancement d'une nouvelle plateforme de R&D dans ce domaine. En l'espace d'un mois, les choses ont en outre encore évolué. Deinove a obtenu en

laboratoire la preuve de concept de la transformation de matières de deuxième génération (à base de cellulose) en acide muconique alors que jusqu'ici les essais avaient été menés sur des substrats synthétiques à base de sucres simples de type glucose ou xylose. Mieux, les améliorations apportées à la souche ont permis d'obtenir un titre multiplié par 5 par rapport aux précédents essais. Ce potentiel d'exploitation de substrats celluloseux est essentiel dans la mesure où cela réduit le coût lié à l'utilisation de ces gisements et offre de fait l'accès à un très large approvisionnement, notamment dans le cadre de la valorisation de co-produits et déchets agricoles. Autant d'étapes importantes qui confirment le potentiel de cette voie métabolique supportée par des bactéries Deinocoques et qui devraient convaincre des industriels de la chimie de suivre et accompagner le projet, comme c'est le cas dans la stratégie de développement industriel de Deinove pour toutes ses filières de R&D.

 **Deinove** > 04 48 19 01 28

ÉNERGIE

Solaire thermodynamique : des particules solides comme fluide de transfert

Le CNRS a dévoilé au milieu de l'été les premiers résultats d'une campagne d'essais réalisée sur le four solaire d'Odeillo qui valident pour la première fois l'utilisation d'un fluide de transfert thermique à base de particules solides, ouvrant la voie à un couplage intime entre fluide de transfert et stockage d'énergie. Menés dans le cadre du projet européen CSP2, coordonné par le laboratoire Promes du CNRS, ces travaux avaient à l'origine pour but d'accroître la température de fonctionnement de la centrale solaire afin d'améliorer son rendement thermodynamique tout en maintenant la fonction de stockage du système. C'est dans ce but que des chercheurs du Promes et du laboratoire de génie chimique de l'Université de Toulouse se sont associés autour de l'idée d'utiliser des particules solides comme fluide de transfert et matériau de stockage. Pour rappel, jusqu'à présent dans les centrales solaires thermodynamiques, le rayonnement solaire concentré est utilisé pour chauffer un fluide liquide. Cette chaleur est ensuite transférée sous forme de vapeur pour faire tourner une turbine

à vapeur et produire de l'électricité. L'intérêt de l'approche est notamment de pouvoir intercaler dans la filière (entre le chauffage du fluide et la production de vapeur) une étape de stockage de cette chaleur qui permettra de décaler la production d'électricité et donc d'assurer une continuité dans la production électrique même sans soleil. Mais la température de fonctionnement des centrales solaires commerciales est aujourd'hui limitée à 550°C avec une durée de stockage à pleine puissance pouvant atteindre 15 h. Augmenter la température sans contraindre le stockage était donc le défi qui semble être en bonne voie d'être relevé.

Le principal verrou que les chercheurs ont fait sauter a été celui de la circulation des particules fines dans les tubes et les réservoirs qui devait s'apparenter à la circulation d'un liquide. Les équipes sont ainsi parvenues à contraindre des particules très fines (de l'ordre de 60 µm de diamètre) en les mettant en suspension dans l'air, et à contrôler leur circulation en jouant sur la pression dans les différents composants du système (étude de l'hydrodynamique des sus-

pensions). Les essais ont ensuite été menés sur un tube unique puis avec un récepteur solaire pilote de 150 kW comportant 16 tubes (travaux réalisés avec la société Comessa). Baptisé Bestiole, ce récepteur solaire pilote a pour cela été associé au four solaire d'Odeillo, montrant qu'il était possible de faire circuler des débits jusqu'à 1,6 t/h de particules. Les températures atteintes dans le solide ont été de 600°C en moyenne, avec des pointes à 700°C, avec des rendements thermiques entre 70 et 90%. Ces excellents résultats permettent d'envisager une suite pré-industrielle à cette technologie, avec l'idée de réaliser un démonstrateur pré-industriel à l'échelle de la centrale à tour de Thémis (4 MW thermique - 1,5 MW électrique). D'autres perspectives de valorisation de ces travaux sont par ailleurs envisagées dans le domaine du traitement thermique de particules réactives par énergie solaire.

Promes, laboratoire procédés, matériaux, énergie solaire,
 > gilles.flamant@promes.cnrs.fr

Prochain
RDV
Innov'Eco

Capteurs et nouvelle
métrologie environnementale

Jeudi 8 Oct. 2015
8h30 à 13h00

INSCRIPTIONS

ÉNERGIE

Un stockage d'énergie novateur à air comprimé testé à Lausanne

La start-up suisse Enairys Powertech, spin-off de l'école polytechnique fédérale de Lausanne et récemment nommée au concours EDF Pulse, va bénéficier d'une belle vitrine technologique grâce au Canton de Vaud et la ville de Lausanne. Dans le cadre du programme « 100 millions pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique », la start-up va être soutenue à hauteur de 1,66 millions de francs suisses pour tester son système de stockage d'énergie via l'air comprimé dans la capitale vaudoise avant sa phase de commercialisation. Cette implantation se fera avec un système dont la version sera pratiquement celle définitive de commercialisation, les essais actuellement en cours au Mont-Soleil dans le Jura bernois visant à identifier les derniers ajustements nécessaires.

Si stocker l'énergie sous forme d'air comprimé est un principe envisagé depuis longtemps, des verrous techniques font que les offres dans ce domaine sont encore très peu nombreuses, même si récemment plusieurs annonces prometteuses ont été faites (voir nos articles sur Airthium et sur AIA dans *GNT* n°167 et n°170).

Pour rappel, la question clé de cette filière de stockage est celle de la gestion de la chaleur (émise lors de la compression de l'air et nécessaire lors de la détente). Le système HYPES développé à l'origine par l'EPFL et aujourd'hui porté par Enairys Powertech repose ainsi sur une utilisation ingénieuse de l'eau pour gérer à la fois les étapes de compression/détente et d'échanges thermiques. Plus précisément, le dispositif met en œuvre un principe de piston liquide (eau qui pousse l'air) qui comprime l'air (ou le détend pour l'étape de déstockage et de production d'énergie électrique) et assure simultanément les échanges thermiques (le piston liquide refroidit simultanément l'air ou le réchauffe lors de la détente). Ces transformations quasi isothermes permettent d'obtenir un rendement énergétique très élevé et globalement de disposer d'une technologie de stockage à moindre risque environnemental et à un coût compétitif (par rapport aux batteries notamment). Globalement, HyPES comprend donc une unité de stockage de l'air comprimé (les bouteilles en acier ou fibres de carbone dont

le nombre détermine la capacité de stockage), une unité de conditionnement d'eau qui comprend un échangeur de chaleur et un réservoir de stockage et l'unité de conversion qui utilise l'eau pour les opérations de compression/détente. Actuellement le système travaille à des pressions maximales de 200 bars, mais cible les 400 bars à terme, ce qui permettrait de densifier un peu l'unité globale à puissance et capacité égales. A 200 bars, un m³ de stockage permet de stocker 30 kWh (65 kWh à 400 bars), la technologie restant assez encombrante et ciblant donc des applications où l'espace n'est pas une contrainte. Quant à la puissance visée, elle serait de 5 à 100 kW/unité. A noter que la technologie de conversion et de stockage d'air comprimé pourra également être mise au service du déploiement des filières de mobilités mettant en œuvre les moteurs à air comprimé, les unités HyPES devenant alors des stations de recharge rapide.

 **Enairys Powertech** > +41 21 550 5347
 > info@enairys.com

BREVETS

Air

Masque catalytique antipollution

N° 3017540 – Petros Zinzindohque
21 août 2015

L'idée de cette invention est d'associer à un morceau d'étoffe un filtre catalytique à charbon actif permettant une plus grande efficacité de filtration et dépollution, en utilisant notamment la chaleur-vapeur pour susciter les réactions physico-chimiques de piégeage des polluants.

Dispositif pour disperser à la source les émissions d'effluents gazeux nauséabonds

N°3017545 – Suez Environnement rep. par Cabinet Armengaud Ainé
21 août 2015

Système mettant en œuvre des injecteurs d'air ou de gaz auxiliaire orientés vers le haut pour faciliter la dispersion d'odeurs, notamment autour des bassins de traitement des eaux usées.

Déchets

Machine de traitement de déchets infectieux, notamment médicaux

N° 3017547 & 548 & 549 & 550 – Tesalys rep. par Cabinet Jeannot & Associés – 21 août 2015
Procédé présenté dans *GNT* n°155

Procédé et installation de recyclage de panneaux photovoltaïques

N° 3017551 – Recyclage – Valorisation – Photovoltaïque (RVP) rep. par Cabinet Le Guen et Maillat

21 août 2015

Le procédé consiste dans une première étape à retirer la feuille arrière des panneaux et la couche d'encapsulation arrière des cellules, puis dans une seconde étape de chauffer et arracher les cellules photovoltaïques du film d'encapsulation supérieure. Le procédé serait relativement peu coûteux et permettrait d'obtenir des débris pur de cellules permettant leur recyclage par fonte dans un creuset.

Dispositif permettant de verrouiller les conteneurs à déchets

N° 3017606 – Christian Borel
21 août 2015

Eaux

Procédé d'exploitation d'une installation de traitement d'eau

N° 3017543 – Degremont rep. par Cabinet Armengaud Ainé
21 août 2015

Cette installation comprend notamment une unité de filtration par membrane d'osmose inverse ou de nanofiltration et un système de récupération d'énergie.

Énergie

Procédé de commande d'un moteur électrique pour la récupération d'énergie électrique

N° 3017597 – Naviwatt rep. par Novagraff Technologies – 21 août 2015
Système portant sur la gestion de la mise en place d'une hydrolienne pour voilier (mode récupération d'énergie) et l'utilisa-

tion de l'hélice dans une position adéquate en mode propulsion.

Dessalinisateur solaire comportant une loupe

N° 3017612 – Pascal Lamothe
21 août 2015

Système inertiel de stockage d'énergie

N° 3017664 – Franck Guigan
21 août 2015

La spécificité de ce brevet est de proposer un système inertiel de stockage d'énergie de géométrie circulaire, de très grande taille et de grande capacité, mettant en œuvre des matériaux bon marché comme le béton.

Dispositif de stockage et de restitution d'énergie thermique

N° 3017694 – Bernard Amrhein rep. par Daniel Stona-Mervelix
21 août 2015

Application de ce système de stockage d'énergie thermique au marché des panneaux solaires thermiques. Le procédé met en œuvre divers fluides, dont un fluide caloporteur, mais surtout un second fluide et un produit chimique soluble dans le second fluide et dont la dilution dans ce dernier est exothermique.

Chimie verte et éco-matériaux**Procédé de production d'acide acrylique biosourcé**

N° 3017617 – Arkema France
21 août 2015

L'invention concerne la fabrication d'acide acrylique à partir de glycérol comme matière première. Elle a plus particulièrement pour objet le procédé de récupération/purification dudit acide dans une installation compacte sans mettre en œuvre de solvant organique. Ce procédé est notamment basé sur l'obtention d'un effluent réactionnel gazeux d'acide acrylique brut, minimisant le rapport massif eau/acide et permettant de fait de résoudre en amont l'essentiel des problèmes posés par la présence d'eau (et des impuretés associées) dans le processus de récupération/purification sans solvant.

Souche fermentant les pentoses à propagation optimisée

N° 3017 623 – Lesaffre et Compagnie
21 août 2015

Cette souche de levure apte à métaboliser les pentoses, se propage efficacement sur un milieu à faible potentiel nutritif et résiste bien aux inhibiteurs de fermentation. Le brevet porte sur le processus d'obtention de cette souche et son utilisation dans la filière de production de bioéthanol.

Agro-écologie

Composition phytosanitaire

N°3017510 – INRA rep. par Carbinet Harle et Phelip – 21 août 2015

Utilisation notamment d'acide chicorique pour lutter contre les organismes nuisibles des plantes.

NOUVELLE STRUCTURE

Le **Siebel Institute**, lancé début août à San Francisco par Thomas Siebel, fondateur de C3 Energy (logiciels d'analyse de smart grids), est un institut rassemblant huit établissements d'enseignement supérieur dont **l'Ecole polytechnique**. Il vise à financer des **projets de recherche et d'innovation dans le domaine de la gestion de l'énergie**. Deux projets impliquant des chercheurs de l'X ont déjà reçu des subventions de ce nouvel Institut. Le premier porte sur une approche transdisciplinaire pour favoriser le développement et l'optimisation de la gestion des réseaux électriques. Le second vise à développer des méthodes innovantes pour les systèmes dynamiques complexes (toujours pour optimiser la gestion énergétique locale et mondiale). A partir de 2016, le Siebel Energy accordera 40 à 50 bourses de recherche par an en plus du soutien financier à ces premiers projets.

PARTENARIATS

Le groupe coopératif **Téréos** a adhéré au printemps à la **plateforme « Sustainable Agriculture Initiative »** qui vise à développer des outils et méthodes d'accompagnement des filières agricoles dans la mise en place de pratiques durables d'agriculture. Le groupe a notamment activement participé à un groupe de travail sur la durabilité de la betterave sucrière permettant d'expérimenter **un outil d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles** sur quelques coopérateurs de la filière betterave. Fort d'un retour positif, Tereos a annoncé que cet outil d'évaluation **serait déployé d'ici la fin de l'année** auprès l'ensemble des associés coopérateurs producteurs de betteraves.

FUSION/ACQUISITION

Le **groupe Prunay**, spécialiste de l'expertise après sinistres, a annoncé avoir fait **l'acquisition de la société Manexi**, bureau d'études techniques du bâtiment. Ce rachat lui permet donc de se diversifier et d'explorer le domaine du conseil et de l'expertise dans les métiers de l'environnement et en particulier de la maîtrise énergétique.

PROJET

Le **programme européen HyResponse** a été lancé avant l'été avec l'ensemble des partenaires français, anglais et italiens. Objectif affi-

ché : doter l'ENSOSP (Ecole nationale des officiers de sapeurs pompiers) d'une plateforme de **formation consacrée au risque hydrogène** pour les pompiers. Ateliers de simulation, mise en situation en réalité virtuelle, guide de bonnes pratiques seront créés pour cette formation.

🌐 www.ensosp.fr

🌐 www.hyresponse.eu

NOMINATIONS

Global Bioénergies / John Pierce, spécialiste de la biologie industrielle et jusqu'à récemment chef Bioscientist de BP, a été nommé **Président du conseil d'administration** de Global Bioénergies.

AxelOne / La plateforme d'innovation collaborative Chimie Environnement, AxelOne, a nommé à sa **présidence Philippe Jacques**, actuel directeur R&I Europe de **Solvay** et directeur du centre de recherche lyonnais du groupe. Pour rappel, l'association compte trois sites en région lyonnaise : PMI (plateforme Matériaux innovants), PPI (Plateforme procédés innovants) et Campus (plateforme Recherche fondamentale). Au total 11 projets collaboratifs sont en cours et 4 plateaux technologiques ont été mutualisés (voir notamment l'article sur PMI - *GNT n°142*). Un cinquième plateau mutualisé devrait voir le jour en 2016 sur le thème de la catalyse industrielle.

Lineo / Après sa restructuration juridique rassemblant les activités belges de Lineo dans le giron de Lineo France (*cf. GNT n°165*), Lineo, spécialiste des matériaux en lin technique, annonce l'arrivée de **Jacqueline Roudot** comme directrice des ventes.

🌐 Jacqueline.roudot@lineo.eu

SP3H / La start-up **SP3H** qui a développé un capteur temps réel de qualité du carburant permettant d'adapter et optimiser le fonctionnement d'un moteur et ainsi d'en réduire la consommation et la pollution, a intégré cet été dans son équipe **Dennis Hauter**, en tant que **responsable de développement des affaires**. Il aura pour fonction de développer les marchés de l'entreprise à travers de nouvelles applications et accompagner l'industrialisation du produit aujourd'hui totalement validé (voir les essais menés ces derniers mois - *GNT n°157*)

AGENDA

Smart Industries

Salon autour du concept de l'industrie du futur 15/17 sept. — Paris Porte de Versailles

🌐 www.smart-industries.fr

Perturbateurs endocriniens dans l'eau

Etat des lieux et innovations

Colloque organisé par l' Afite

1^{er} octobre — Paris — 🌐 www.afite.org

Exposition aux agents physiques et aux nouvelles technologies : quels effets sanitaires ?

Colloque de restitution du programme national de recherche Environnement Santé Travail

Organisé par l'Anses

Lundi 12 octobre — Paris — Cité universitaire

🌐 www.anses.fr

Biopolymers 2015

Conférence internationale

Nantes — 14 au 16 décembre

Organisée par l'INRA (unité biopolymères Interactions Assemblages)

🌐 info@elastopole.com

🌐 www.elastopole.com

Composites Meetings

5^e convention d'affaires

La manifestation accueillera notamment « Green Composites », une exposition sur les initiatives vertes des industries de la filière

Nantes — 4 et 5 novembre

Organisation : pôle EMC2

🌐 www.abe-industry.com/composites-meetings

APPELS À PROJETS

Valorisation de co-produits

Le pôle de compétitivité Agri Sud Ouest Innovation souhaite réaliser un état des lieux des 3 filières Tournesol, maïs et foin gras en portant une attention particulière au concept de bioraffinerie sur les coproduits. L'étude proposée devra établir un bilan quantitatif des gisements, identifier les potentialités des co-produits et proposer des perspectives de développement de futurs projets.

🌐 Laurent.augier@agrisudouest.com

Offres à transmettre avant le 11 septembre.

Co-Clacquot Éditions

Siège social et rédaction : 5, clos fleuri - 76 113 Sahurs, RCS Rouen 524709011

Rédactrice en chef :

Cécile Clacquot de Mentque, tél. : 02 35 32 65 39
cecile.clacquot@green-news-techno.net

Service commercial / abonnement :

Tél. : 02 35 32 65 39
abonnement@green-news-techno.net

Directeur de la Publication :

Jean-François Capo Canellas

Maquette : fx Ponchel - www.fxponchel.fr

32 numéros par an, diffusé exclusivement par abonnement.

Abonnement 1 destinataire : 499,27 € TTC - Abonnement 4 destinataires : 774,94 € TTC - Commission paritaire : 0515W91832

ISSN : 2110-6800 - Dépôt légal à parution. © Green News Techno

Reproduction interdite pour tous pays sauf autorisation expresse de l'éditeur.

*Tarifs 2014 - TVA : 2,1 %

Imprimé en interne.

Abonnez-vous sur

www.green-news-techno.net

> Pour 1 destinataire : **489 € HT**

> Pour 4 destinataires* : **759 € HT**



Abonnement pour une année : **32 numéros**

Tarifs spéciaux collectivités, TPE, universités etc. : consultez le site

*4 destinataires d'une même entreprise