



Stratégies & veille technologiques en environnement

Éditorial

Cop 21 : verdissement ou engagement du secteur privé ?

A peine dévoilée la liste des premiers « sponsors » de la Cop 21 que les associations environnementales n'ont pas manqué de se déchaîner. Les Amis de la terre, Attac France et quelques autres dénoncent « l'incohérence du gouvernement » et « redoutent que les négociations se retrouvent aux mains des pollueurs ». Une alerte qui fait écho à celle lancée quelques jours auparavant par d'autres emmenés par le Réseau Action climat qui dénonçait les « mythes et les risques liés à certaines technologies promues par des entreprises à l'occasion de la Cop21 ». Le fait est que des EDF, Engie (ex. GDF-Suez), Michelin, Renault-Nissan, Air France... affichent des positions parfois paradoxales en matière d'environnement et d'énergie qui expliquent que les militants associatifs voient dans ce sponsoring une occasion de « verdifier leur image » et de peser sur les débats dans le sens « d'intérêts particuliers ». Il faut pourtant aussi reconnaître que nombre d'éco-innovations, d'initiatives de recherche ou de projets ambitieux allant dans le sens de l'amélioration environnementale sont à mettre au profit de ces mêmes groupes qui s'illustreront par leurs prestations de service décarbonées (EDF fournira de l'électricité décarbonée, Renault fournira des véhicules électriques etc.). Penser qu'on peut trouver en financement des « pure-player » de l'environnement, dont aucune orientation ne serait contestée par qui que ce soit, relève de l'utopie. Est-ce que l'idée ne serait pas au contraire « d'obliger » ces partenaires, et tout industriel bénéficiant d'une visibilité grâce à la Cop21, à marquer un engagement plus net dans le sens de l'intérêt général ? Montrer que les solutions les plus éco-performantes de leurs gammes sont aussi à terme source de pérennité et de productivité. C'est certes une question de philosophie que de voir le verre à moitié plein, plutôt qu'à moitié vide, sans être pour autant naïf. Mais c'est aussi une réalité de constater qu'une dynamique privée se crée au fil

de mois autour de la Cop 21. A ce titre, on peut citer l'engagement des « chargeurs » de la filière transport de marchandises. A l'occasion du sommet « Business & Climate » qui s'est tenu à l'Unesco à Paris, 9 premières entreprises « chargeurs » (Air Products, Carrefour, Coca Cola, Ferrero, Fleury Michon, Hénaff, Orrion Chemicals, Placoplatre, SCA) ont signé la convention « Fret21 - les chargeurs s'engagent ». D'ici 2020, 1 000 entreprises pourraient prendre des actions concrètes d'optimisation des charges palettisées et des conditionnements, de réduction de trajets à vide, d'optimisation des tournées et des sites, d'affectation de production par rapport aux clients, de choix de transports multi-modaux etc. Une palette de solutions dont on sait déjà, notamment grâce aux retours d'expérience de groupes tels qu'Air Products depuis 2013, qu'elle permet des réductions significatives de l'empreinte CO₂.

Reste que pour que les démarches soient de plus en plus crédibles, il est impératif qu'elles s'inscrivent dans une trajectoire cohérente avec les impératifs scientifiques. C'est dans ce sens que l'initiative Science Based Targets lance une campagne de mobilisation d'une centaine de grandes entreprises autour d'objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre en phase avec l'objectif global de limitation de la hausse de température moyenne mondiale en-dessous de 2°C. Car à ce jour 80 % des 500 plus grandes entreprises du monde affichent des objectifs de réduction d'émissions CO₂, mais très peu sont réellement en cohérence avec cette vision « 2°C ». Comme la plupart des plans CO₂ ont des échéances 2014 ou 2015, l'année en cours est donc indiscutablement l'occasion d'établir de nouveaux objectifs à la hauteur des enjeux mondiaux (une méthode est d'ailleurs disponible pour cela). Un bon moyen peut-être aussi pour le secteur privé d'affirmer une stratégie claire vis-à-vis des associations.

Sommaire :

Acteurs p. 2/4

Développement industriel

- Infobid valide des usages concrets pour les MFC
- Quand les ceps de vignes entrent dans les composites
- Etape clé pour l'industrialisation des cellules photovoltaïques de S'Tile

Start-up

- Crisalide promeut l'efficacité dans les ressources matières et énergétiques
- 32 start-up européennes de l'énergie accompagnées par le projet Energeia

Technologies p. 5/7

Chimie verte

- Biolie sort sa première gamme d'extraits naturels issus de coproduits
- Film soluble biosourcé pour l'agro-alimentaire

Éco-matériaux

- Des renforts en fibres naturelles pour composite inspirés des feuilles d'arbres
- Des cendres volantes, principal composant d'un matériau cellulaire sans ciment

Projets innovants

- Instrument PME - H2020 : sélection d'éco-projets

Brevets p. 6

Échos p. 8

- Finances
- Partenariats
- Développement industriel
- Récompenses
- Réglementation
- Appel à projets



Développement industriel

Inofib valide des usages concrets pour les MFC

Quand en 2013, le projet Inofib, de production de microfibrilles de cellulose (MFC) était retenu comme lauréat du concours national de la création d'entreprise innovante, dans la catégorie Emergence, on identifiait déjà parfaitement ce qui faisait le différentiel technologique et donc le potentiel de marché de cette future entreprise. Karim Missoum, porteur du projet issu du laboratoire LGP2 de l'INP Pagoza, avait en effet dans les mains les moyens de faire sauter plusieurs verrous techniques importants qui limitaient les usages des MFC (voir notre article complet dans *GNT n°108*) et donc ouvrait en grand les multiples marchés potentiels en renfort de matériau, en effet barrière ou en structure gélifiée biosourcée. Non seulement, il maîtrisait le processus de production de ces microfibrilles pour en garantir la qualité et la régularité, mais il détenait des brevets pour sécher ces MFC sous forme de poudre (car produites en gel) et ceci sans générer de film et sans modifier leurs propriétés initiales, et un autre pour fonctionnaliser ces MFC et les rendre notamment hydrophobes sans perdre leur caractère filmogène.

Pas facile pour autant sur ce domaine attractif mais encore très en émergence d'accélérer les phases d'essais et de décision des futurs utilisateurs, étapes cependant essentielles pour envisager d'investir massivement dans une unité de production. Le projet d'une première unité de production de MFC a donc été reportée provisoirement, avec l'idée de prendre en main soi-même les essais et développements nécessaires à la validation pré-industrielle des applications clés des MFC d'Inofib. C'est donc à cela que s'attache Karim Missoum depuis près de 18 mois, qui en a profité aussi pour formaliser la création de l'entreprise, opérationnelle depuis octobre dernier. Et les résultats sont là sur de nombreux axes qui devraient motiver les futurs utilisateurs à accélérer leurs propres projets.

Multiplis essais à vocation pré-industrielle

Dans le domaine du renfort de matrices polymères, les microfibrilles forment un enchevêtrement apportant une résistance mécanique très grande (les propriétés mécaniques des MFC sont équivalentes au Kevlar) tout en étant très légères et biosourcées. Le fait de disposer d'une poudre de MFC, indispensable pour être incorporable dans une matrice polymère, était déjà un atout clé pour ce marché du renfort,

tout comme le fait de pouvoir être hydrophobe, donc sans risque de reprise d'humidité. Mais Inofib a maintenant validé les possibilités d'extrusion et de production de compounds chargés en MFC et ce, en particulier pour les matrices biosourcées qui aujourd'hui souffrent assez souvent de faiblesses sur ce plan. Idem d'ailleurs au plan thermique : l'ajout de MFC et de MFC modifiées permet d'améliorer nettement la tenue mécanique à haute température. Jusqu'à 300°C dans certains cas a précisé Karim Missoum lors d'une présentation au dernier Sinal, à Chalons-en-Champagne.

Autre progrès obtenu, pour les usages en gel dans les formulations papetières. Inofib disposait déjà de MFC pouvant conférer des propriétés barrières aux papiers, ainsi qu'un renfort mécanique : une voie a en plus été ouverte pour obtenir une élasticité plus grande nécessaire par exemple à la réalisation de films pour des emballages multicouches pour remplacer les films polymères pétrosourcés. Idem pour des travaux visant à améliorer la transparence de films polymères pour certaines applications telles que des revêtements de verre. Des possibilités de substitution d'un composant surfactant toxique utilisé dans les formulations cosmétiques pour réaliser les émulsions ont aussi été démontrées, potentiel intéressant également les détergents. Et la liste des essais se poursuit : Karim Missoum cite des essais réalisés pour réaliser des vernis avec des pigments naturels sans acétone (avec un gain en anti-rayure en plus), le potentiel des microfibrilles modifiées dans la production de films aux propriétés antibactériennes ou dans le domaine de l'électronique souple pour la réalisation de films conducteurs flexibles, voire la réalisation d'aérogels de cellulose pour la production, une fois imprégnés de résines, de matériaux super-isolants. Sur ce dernier créneau, des travaux sont engagés par Inofib avec un partenaire à Toulon qui produit des résines polyuréthane biosourcées pour la réalisation de panneaux.

L'unité pilote programmée

On le voit ainsi, le potentiel des MFC semble énorme et très diversifié. Les secteurs papetiers pour l'emballage et les papiers spéciaux et des composites seront sans doute les premiers à finaliser les premières applications. Car côté cosmétique, le caractère nanodimensionnel des MFC freine actuellement les acteurs du secteur, soucieux de l'acceptation

sociétale de leurs clients finaux : un paradoxe quand on sait que les MFC ne sont pas toxiques et qu'elles pourraient remplacer des composants dont la toxicité est elle parfaitement avérée. Pour Inofib qui a mené nombre d'essais et d'études pour optimiser son offre et la pré-valider pour convaincre les futurs utilisateurs, le défi est donc maintenant de concrétiser l'industrialisation. De quelques kilogrammes/jour, suffisants pour fournir les échantillons aux clients et réaliser ses propres travaux, il s'agit de passer à une production de 60 kg/h d'extrait sec (3000 l/h de gel) avec une première ligne capable de répondre aux marchés qui s'annoncent. Le délai imposé depuis 2013 par l'imaturité du marché applicatif aura finalement été un mal pour un bien, car outre de permettre d'aller chercher les marchés en leur démontrant les atouts des MFC et leur applicabilité industrielle, ce délai a permis à Inofib d'affiner son processus industriel et de l'optimiser au plan énergétique et économique. Tout un travail a notamment été entrepris sur l'étape de pré-traitement de la cellulose, jusqu'alors très énergivore et complexe (donc coûteuse en investissement). Une étape biotechnologique de pré-structuration de la cellulose (structures cristalline et amorphe) a été définie avec un partenaire spécialisé qui va permettre de réduire à la fois le Capex et l'Opex des futures unités de production de MFC. Une avancée qui devrait rassurer les investisseurs qu'Inofib a besoin de solliciter pour monter sa première unité (1,3 M€ recherchés pour une mise en route opérationnelle de l'unité courant 2016), mais également certains utilisateurs finaux de masse qui devront prévoir l'intégration d'une unité de production de MFC sur leur site (pour les applications sous forme de gel, pour éviter de transporter de l'eau).

Les prochains mois devraient donc être clés pour Inofib qui a aujourd'hui les cartes en main pour faire se rencontrer dans des conditions optimisées, à risque maîtrisé grâce aux travaux menés ces deux dernières années, les MFC et leurs marchés potentiels. Un niveau de maturité technologique pour l'instant sans équivalent dans le monde pour les microfibrilles de cellulose et qui vient d'ailleurs d'être salué au Sinal par un prix de l'innovation.

📞 Inofib > 04 76 82 69 63

✉ > karim.missoum@inofib.com



Développement industriel

Quand les ceps de vignes entrent dans les composites

Depuis 2010, la société Ecocep collecte en Champagne non seulement les sarments mais aussi les ceps de vignes des campagnes régulières d'arrachage. Utilisée en paillage, puis depuis deux ans en combustible alternatif pour chaufferies (un bois apprécié pour sa densité à fort taux de lignine), cette ressource pouvait dans l'esprit du fondateur d'Ecocep, Alexandre Henin, trouver des voies de valorisation à plus forte valeur ajoutée, notamment du fait des propriétés de dureté de ce bois champenois. C'est ainsi que suite à une convention Sinal s'est noué un travail collaboratif intégrant FRD et AFT Plasturgie pour étudier le potentiel de valorisation des fibres de cep de vigne dans des composites et produire les premiers granulés plastique/fibres. Il a déjà fallu pour Ecocep valider la filière de production des fibres (6-8 mm et < à 2 mm) et notamment le choix des machines capables de s'attaquer à ces bois. Ensuite, les

propriétés physico-chimiques des fibres, leur dureté mais aussi leur propension à reprendre leur forme initiale (flexibilité) se sont avérées très intéressantes pour de futurs matériaux composites pour des usages contraints. En revanche, compte tenu de la densité du bois de vigne, l'allègement de la matière n'est pas un argument majeur. Le premier choix arrêté a été celui d'un compound comprenant 30% de fibres et 70% de polyéthylène recyclé qu'AFT a produit. Pour faire la démonstration complète de son offre, Ecocep a conçu une comporte champenoise (caisse pour les vendanges), une manière aussi de pousser le concept d'économie circulaire jusqu'au bout en « *revenant* » à la vigne. C'est d'ailleurs ce produit qui a été distingué il y a quelques jours à la convention Sinal. Mais le modèle économique d'Ecocep tient bien à la production et à la vente des fibres, voire le compound en coopération avec AFT

Plasturgie. Actuellement, l'entreprise dispose de 2000 tonnes/an de bois de vigne : un volume qui peut encore progresser sur la région, mais qui donne déjà des marges de manœuvre importantes à l'entreprise pour une valorisation matière (une grande comporte incorpore environ 1,2 à 1,4 kg de fibres, ce qui laisse la porte ouverte à d'autres pièces à produire). A noter que ce modèle de valorisation pourrait inspirer d'autres bassins viticoles en France, mais la vocation d'Ecocep n'est pas pour l'instant de s'étendre géographiquement. Son fondateur, sans rejeter pour autant l'idée d'une reproduction de ce modèle de valorisation par d'autres sur la base de sa propre expérience, souligne notamment que compte tenu du caractère très territorial des sols de vignes, les propriétés d'autres fibres de ceps seraient à étudier au cas par cas.

 **Ecocep** > alexandre.henin@neuf.fr

Etape clé pour l'industrialisation des cellules photovoltaïques de S'Tile

Jusqu'au 15 juin est ouverte une souscription financière pour S'Tile sur la plateforme de financement participatif Wiseed. Objectif : mobiliser 750 000 € destinés à amorcer tout le processus de financement de la future ligne de production industrielle des cellules photovoltaïques haut-rendement et bas coût de la start-up. « *Amorcer* », car S'Tile a en fait besoin de 6 M€ pour financer une unité d'une capacité de 15 MW de cellules i-Cell. Au financement participatif devraient donc s'ajouter un soutien industriel (en cours), puis la deuxième partie de financement BPI dans le cadre d'un projet ISI (qui est conditionnée par la levée de fonds) complétée par quelques moyens financiers plus traditionnels. Il ne s'agit donc plus pour S'Tile que d'une étape financière à franchir car au plan technologique, la cellule i-Cell est totalement validée. La feuille de route de croissance des rendements de la cellule a été respectée. Des 16% atteints en début d'année dernière (voir notre article dans GNT n°122), la start-up est passée à 18,7% aujourd'hui et devrait vite atteindre le seuil des 20% jugé stratégique au plan mondial. A ce rendement là et avec une certaine capacité de production (qui devra dépasser les 100 MW), le différentiel de coût des cellules S'Tile par rapport à ses concurrentes asiatiques (coût estimé en 2017), devrait être de 30% au profit de S'Tile. Il s'agit donc pour la start-up française


de ne pas manquer le rendez-vous industriel et de monter en puissance industrielle progressivement pour atteindre d'abord 40 MW/an puis aller vers les 200 MW de capacité entre 2017 et 2018.

On comprend bien que pour creuser ainsi l'écart avec les technologies silicium les plus classiques dont le coût ne cesse de baisser, S'Tile bouscule la filière technique. Certains parleraient de « *rupture technologique* » : Alain Straboni, le fondateur de l'entreprise préfère parler de « *rupture dans la continuité* ». Rupture parce que l'idée de départ du projet S'Tile a été de s'affranchir un maximum du silicium de qualité solaire très coûteux, en imaginant une cellule produite par frittage (pression et chauffage de poudres) à partir de silicium métallurgique. Mais « *continuité* » aussi car sur la base de ce substrat, S'Tile a travaillé à déposer une très fine couche de quelques dizaines de µm d'un silicium monocristallin. Résultat : un rendement associé à ce silicium monocristallin mais avec un coût de matière première bien inférieur. Et surtout, une cellule qui s'utilise de manière totalement conventionnelle par toute la filière de fabrication de modules photovoltaïques, sans générer de contraintes nouvelles.

Pas de raison donc que le marché boude cette nouvelle cellule haute-performance et très compétitive. D'autant plus que les technologies développées par S'Tile vont en fait

au-delà de cette « *simple association* » du substrat fritté avec une couche de silicium monocristallin et confèrent d'autres atouts aux i-Cell. Si Alain Straboni appelle sa cellule la « *cellule intégrée* » (i-Cell) c'est par analogie aux circuits intégrés car chaque cellule est en fait subdivisée en 4 sous-cellules, connectées en série, permettant de diviser par 4 l'intensité du courant (et donc par 16 les pertes en ligne par chaleur) mais aussi de réduire toutes les connexions associées. Une vision de « *circuit intégré* » qui pourrait à terme aussi comprendre d'autres fonctionnalités (comme des capteurs).

S'Tile est donc en train de quitter le statut de start-up avec une industrialisation qui devrait, une fois lancée, très vite s'accélérer. D'autant que l'entreprise est déjà sollicitée par plusieurs développeurs qui souhaitent pouvoir utiliser des modules PV dans les centrales proposées à l'appel à projets CRE3. S'Tile pourra éventuellement faire produire en sous-traitance ses modules intégrant l'i-Cell mais mise avant tout sur l'adoption de sa nouvelle cellule par les fabricants de modules (dont bien sûr son partenaire dans le projet ISI, Voltec-Solar spécialiste alsacien des modules haut de gamme). Les premières productions sont en tous cas attendues pour mi-2016.

 **S'Tile** > 05 79 79 60 14

Start-up

Crisalide promeut l'efficacité dans les ressources matières et énergétiques

Comme chaque année, le concours éco-activités Crisalide organisé par le Ceei Creativ en Bretagne a permis de mettre en valeur de très belles TPE et PME éco-innovantes. Neuf sociétés ont été récompensées dont huit à fort contenu technologique, autour de deux axes principaux que sont l'éco-conception et l'énergie. Côté éco-conception, le concours 2015 a notamment été l'occasion de découvrir le projet en création du Biome qui sera le 1^{er} Fablab consacré au biomimétisme, donc ouvert aux designers, artistes, entrepreneurs, scientifiques, ingénieurs pour imaginer et réaliser la R&D de solutions innovantes plus éco-efficaces, inspirées de la nature. Également lauréate dans la catégorie création, Rizhome, créée en février, développe des solutions d'isolation thermique pour le bâtiment (extérieures et intérieures) en matériaux biosourcés. Originalité de l'approche, Rizhome met en œuvre des roseaux phragmites et des zostères marines. Deux autres acteurs des matériaux sont à noter pour leur apport en matière de conception légère. C'est le cas de la société Halcyon créée en février (cf. *GNT n°162*) qui développe un matériau alvéolaire ultra-léger et ultra-rigide à base d'aluminium (panneau sandwich avec une âme en nid d'abeille) qui devrait permettre de créer des pièces de structures complexes

pour alléger les véhicules de transport (train, voitures, bateaux, avions). C'est également pour permettre la re-conception et l'allègement de certaines pièces complexes que la société AFU, primée dans la catégorie Développement, affiche des avantages certains. Cette PME expérimentée de la mécanique est l'une des pionnières de la fabrication additive métal (imprimante 3D métal). En maîtrisant cette technique, couche par couche, pas fusion-laser d'une poudre métallique, AFU va non seulement permettre de concevoir des pièces complexes plus légères, mais en plus à moindre coût et sans production de déchets. A noter enfin, en matière d'économies de ressources et d'efficacité, le travail du bureau d'ingénierie Eau et Industrie salué (catégorie Développement) pour son approche innovante d'augmentation des capacités et des performances des stations d'épuration de type lagunaire.

La deuxième tendance forte de cette édition 2015 concerne l'énergie avec trois lauréats. A noter la société Ionwatt, particulièrement prometteuse sur le marché du stockage d'électricité stationnaire de masse, avec une technologie de batterie à électrolyte circulant (cf. *GNT n°146*) qui modifie la donne économique du stockage de masse. Rappelons notamment que Ionwatt met en œuvre conjointement à

une nouvelle électrode haut-rendement un électrolyte sans vanadium ni autre métal cher, basé sur des molécules abondantes et peu coûteuses, sans contraintes fortes de sécurité pour la mise en œuvre. Le deuxième lauréat Ecotechnologies est la société Heaven Energy qui œuvre dans le domaine des ORC (conversion de chaleur en électricité), en proposant en particulier un kit qui s'installe facilement sur un groupe électrogène pour en augmenter significativement le rendement. Enfin, soulignons la mention spéciale « *transition énergétique* » remise à la PME Aquassys Dol Forage qui promeut une double valorisation des forages d'eau en exploitant les calories des eaux de forage pour des solutions de chauffage, notamment pour les marchés des élevages, des serres maraîchères ou de celui l'agro-alimentaire.

- 🔗 **Aquassys** > gobichon@aquassys.fr
- 🔗 **Heaven Energy** > contact@heaven-energy.fr
- 🔗 **Ionwatt** > fhr@ionwatt.com
- 🔗 **Eau et Industrie**
> mathias.welschbillig@eau-et-industrie.com
- 🔗 **AFU** > s.blancard@afu-mp.com
- 🔗 **Halcyon**
> gwenael.picaud@halcyon-performance.com
- 🔗 **Rizhome** > rizhomesas@gmail.com
- 🔗 **Le Biome** > lebiomefablab@gmail.com

32 start-up européennes de l'énergie accompagnées par le projet Energeia

Le projet Energeia qui s'est achevé récemment rassemblait huit partenaires de six pays méditerranéens ayant une expertise dans la création d'entreprise et la promotion du secteur de l'énergie. Son but était d'étudier des moyens de soutien sur-mesure pour les jeunes entreprises des énergies propres à connotation technique et confronter les bonnes pratiques de chaque pays. Une phase pilote consistait à accompagner des start-up ou porteurs de projets innovants avec ces nouveaux outils. En tout, ce sont 32 start-up ou entreprises en création qui ont été « *coachées* ». En France, le partenaire était l'incubateur Paca-Est qui a sélectionné cinq projets. Côté entreprises créées, on retrouve notamment deux acteurs du smart-energy : GreenCom Networks et Gridpocket. La première est une start-up franco-allemande née de la fusion de deux start-ups créées en 2010, spécialisée dans les logiciels de gestion de l'énergie pour permettre une meilleure intégration et optimisation de dispositifs distribués de génération d'énergie et de stockage, et gérer plus efficacement la partie basse tension du réseau électrique.

Cette start-up a notamment annoncé en novembre dernier le lancement de Beegy, une offre créée avec un énergéticien allemand et un spécialiste irlandais du chauffage et de la climatisation. L'offre de services vise à couvrir la planification, mais aussi la fourniture des systèmes (PV, stockage électrique et/ou thermique, pompes à chaleur...) pour proposer un système « *smart grid ready* ». Gridpocket développe pour sa part une plateforme d'information sur la consommation énergétique, capable de collecter et d'analyser des quantités énormes de données au service des énergéticiens ou des consommateurs finaux. La troisième start-up ayant bénéficié de l'accompagnement Energeia est Mini-Green Power, créée en juin 2014 à Hyères et spécialisée dans la conception et installation de mini-centrales de cogénération biomasse à encombrement réduit pour les collectivités, exploitant les déchets végétaux locaux. Grâce au projet Energeia, Mini Green Power a été sélectionnée pour participer au programme Coup de pouce de Engie (GDF-Suez) pour affiner sa stratégie industrielle. A noter les deux projets

en création Osol et Infini Automation. Osol veut développer une expertise de systèmes solaires pliables (dans l'esprit des origamis) pour faciliter le transport et le déploiement de centrales solaires dans des cas précis (interventions d'urgence, loisirs isolés, générateurs de poches...). Un premier modèle est en cours de brevetage. Enfin, Infini Automation est un projet de développement d'un système d'interrupteur tactile intelligent centralisant les commandes d'électricité et domotique sans fil (simple à installer et à configurer), et intégrant les scénarii d'usage de la maison.

- 🔗 **Greencom Networks**
> sebastien.alegret@greencom-networks.com
- 🔗 **Grid Pocket** > filip.gluszak@gridpocket.com
- 🔗 **MiniGreen Power**
> hubert.sabourin@minigreenpower.com
- 🔗 **Osol et Infini Automation**, rejoindre l'incubateur Paca Est > 04 89 86 69 10

Toutes les autres start-up accompagnées sur > <http://www.energeia-med.eu/index.php/newsletters/newsletter-3>



Chimie verte

Biolie sort sa première gamme d'extraits naturels issus de coproduits

Dans sa stratégie industrielle, la société Biolie a toujours clairement affiché que sa technologie d'extraction par voie enzymatique, capable d'extraire proprement et de manière plus riche des molécules d'intérêt de biomasse dans des phases lipidiques, aqueuses et solides (voir nos articles *GNT n°64 et 118*), avait autant vocation à répondre à des besoins d'amélioration de valorisation de substrats de clients que de permettre l'émergence d'une gamme d'extraits en propre, produits notamment à partir de co-produits biomasse mal ou peu valorisés. Disposant depuis quelques mois de sa première ligne de production à échelle industrielle, Biolie a pu concrétiser cette stratégie en finalisant la production de sept premiers extraits novateurs, disponibles à la vente depuis janvier. Deux d'entre eux étaient d'ailleurs présentés sur le Sinal. Le premier, le Greentense, est un extrait de feuilles de salade, travaillé à partir des déchets de la filière de la 4^e génération (salades en sachet). L'approche n'est pas totalement nouvelle dans la mesure où l'on sait depuis des années que cette ressource contient des actifs intéressants pour des effets lissants et anti-inflammatoires cutanés. Mais dans le cas de l'extrait aqueux de Biolie, la technologie spécifique d'extraction enzymatique permet d'obtenir un extrait nettement plus riche en composés actifs que ce qui a été proposé jusqu'à présent au marché. Le marché ne s'y est d'ailleurs pas trompé et des discussions sont déjà très avancées avec un spécialiste de la cosmétique qui prévoit l'incorporation de ce nouvel actif riche et concentré dans une crème dès l'an prochain. Une industrialisation qui ne devrait pas poser de problème de ressources puisqu'un premier gisement de 6 000 tonnes est déjà disponible sur une première usine et que le marché cos-

métique ne requiert que des volumes d'extrait limités. Une même démarche d'amélioration d'extraits déjà connus pour leur intérêt est à l'origine du produit Cichoskin, extrait aqueux à effet apaisant issu des racines de chicorée dont la richesse de composition est aujourd'hui supérieure aux composés du marché, pouvant ainsi convaincre le marché cosmétique.

La question de la disponibilité des ressources est l'un des critères clés de Biolie dans ses investigations (volumes en fonction des usages potentiels de la molécule) en plus de la spécificité des extraits récupérés. De ce point de vue là, outre la salade et les racines de chicorée, pas de problème non plus pour les rafles de maïs que Biolie travaille pour produire le Cicamaize, extrait aqueux de polyphénols à l'effet cicatrisant. Mais la gamme de Biolie s'attaque aussi à des ressources largement disponibles mais très peu ou pas valorisées à ce jour, mettant au jour des extraits totalement originaux issus d'excédents de graines de semence. C'est notamment le cas de deux extraits, l'un sous forme d'huile, l'autre sous forme aqueuse (extraits dans le même processus enzymatique qui permet la séparation des phases aqueuses et lipidiques), issus de graines de sapin. L'huile a vocation à apporter des propriétés anti-âge et l'extrait aqueux (Firever) non seulement un effet anti-âge mais aussi dépigmentant (tâches cutanées, rougeurs). Même démarche pour les graines de chicorée excédentaires, encore jamais exploitées en extraction, qui permettent la production d'une huile régénérante. A noter que dans certains cas, même les faibles volumes de ressource peuvent intéresser Biolie. C'est le cas avec le dernier produit de cette première gamme, Safrever, issu des pétales de crocus (safran).

Fort de cette première série de composés pour la cosmétique, Biolie fait la démonstration de sa capacité industrielle à produire des extraits à forte valeur ajoutée, tant pour des molécules déjà identifiées (mais dans des extraits plus riches) que pour de nouveaux actifs. La cosmétique s'avère la première cible aujourd'hui, et quelques autres produits sont attendus prochainement dans le catalogue. Mais Nicolas Attenot prévoit aussi une prochaine annonce d'une première gamme de composés pour la nutraceutique, cible clé pour l'avenir de l'entreprise.

Point important, les premiers mois d'exploitation à échelle industrielle du procédé de bio-extraction ont montré que tous les choix de cocktails enzymatiques et les mises en œuvre développés au laboratoire sont totalement validés en terme de résultats en production. « *Voire meilleur* », précise même Nicolas Attenot. Les capacités de production actuelles du site, 3 à 4 tonnes/semaine, sont largement suffisantes pour accompagner la montée en puissance des commandes tout en continuant à assurer des travaux à façon pour des industriels souhaitant trouver des débouchés nouveaux à leurs co-produits. En revanche, la plus grande diversification des activités imposent un nouveau tour de table (1 M€) actuellement en finalisation, afin d'accroître les efforts de développement pour le marché de nutraceutique, travailler la structuration de la filière de distribution des actifs cosmétiques (des négociations sont en cours à l'international) et continuer le développement commercial vis-à-vis des industriels en recherche de solutions pour leurs coproduits.

📞 **Bolie** > 03 83 59 64 98

✉ > contact@biolie.fr

Film soluble biosourcé pour l'agro-alimentaire

Spécialiste de la formulation de films et pelliculages biosourcés (à base de biopolymères et de charges minérales - cf. *GNT n°57 et 105*), la start-up Ecoméris implantée à Brive-la-Gaillarde a toujours eu pour double vision de répondre à façon à des demandes spécifiques du marché (sachets solubles, pelliculages protecteurs etc.) mais aussi de développer ses propres formulations à commercialiser en direct. Après un premier développement dans le domaine vétérinaire

(formation filmogène associant des extraits cicatrisants pour le soin des chevaux annoncée en juillet 2013), Ecoméris a présenté au Sinal une nouvelle application destinée au marché alimentaire. Il s'agit d'une nouvelle forme d'aide culinaire présentée sous la forme d'un film soluble contenant des épices, aromates ou huiles essentielles. L'idée est de proposer cette solution totalement naturelle pour des usages agro-industriels (aromatiser des fromages, des poissons, des viandes, des

pâtes à cuire...) ou pour des usagers domestiques mais conditionnés par des filières agro-alimentaires. Pour Ecoméris, la stratégie de commercialisation est en effet totalement BtoB. Actuellement, le développement est fini et des phases d'essais sont engagées avec des partenaires industriels. Une actualité qui illustre l'avancée de cette start-up du film biosourcé et en annonce d'autres.

📞 **Ecoméris** > cyrille.cabaret@ecomeris.com

Prochain rendez-vous : 18 juin à Paris – Eaux, gestion durable des ressources



Éco-matériaux

Des renforts en fibres naturelles pour composites inspirés des feuilles d'arbres

A l'occasion des JEC Innovation Awards de l'édition américaine du salon de référence des composites qui aura lieu mardi 2 juin, la société suisse Bcomp sera mise en valeur dans la catégorie « *Mass production* » pour sa technologie PowerRibs qui permet de renforcer des structures à parois minces composites, avec des sortes de nervures millimétriques en lin (comme une grille). Cette technologie s'inspire des veines de feuilles d'arbre qui apportent la rigidité à l'ensemble de la surface en augmentant très peu la masse totale. Ces nervures peuvent être utilisées sur des couches minces de tissus divers, fibres de verre ou de carbone mais bien sûr aussi avec les tissus de fibres natu-

relles qui trouvent là un moyen de gagner encore en performance. L'ensemble, tissu de base et nervures, est ensuite travaillé avec les procédés conventionnels du secteur des composites. Bcomp estime qu'à poids égal, les matériaux finaux auront une rigidité trois fois plus grande. Ce qui se traduit sur le terrain par la possibilité de concevoir des pièces plus légères (et moins chères) pour notamment les secteurs de la mobilité (automobile, aéronautique, mais aussi les valises). Au plan technique, on atteint aussi des propriétés d'amortissement 250% plus élevées que celles des composites traditionnels.

Notons que le principe de renforcement, s'il paraît simple, est très technique car les

fibres de lin sont filées (et donc torsadées) pour cette application : le niveau de torsion du lin doit donc être précisément défini pour obtenir une résistance à la pression pendant la fabrication du futur composite (par infusion sous vide par exemple) mais sans perdre les propriétés mécaniques de fibres qui composent le fil. Cette technologie est aujourd'hui disponible industriellement, Bcomp ayant au-delà de la conception du PowerRibs développé avec des partenaires des concepts de production en grande série de pièces (thermoplastiques et thermodurcissables).

📧 **Bcomp** > contact@bcomp.ch

Des cendres volantes, principal composant d'un matériau cellulaire sans ciment

Un consortium de trois entreprises* emmenées par le groupe espagnol Acciona Infrastructures a développé un nouveau matériau cellulaire concurrent du béton cellulaire, donc aux propriétés isolantes, mais essentiellement composé de cendres volantes de centrales thermiques à charbon. Ces cendres volantes représentent deux millions de tonnes en Europe chaque année et sont essentiellement mises en stock. Le développement issu du projet GreenCast a donc trouvé le moyen d'utiliser ces cendres en masse pour le secteur de la construction. On avait déjà noté par le passé des essais d'in-

troduction de cendres volantes dans des matrices hydrauliques cimentaires pour conférer des propriétés de plus grande stabilité au matériau final. Dans le cas présent, le nouveau géopolymère ne contient pas du tout de ciment et est produit à partir de cendres, d'eau et d'hydroxyde de sodium, avec l'aide d'un générateur de bulles d'air qui confère la structure cellulaire. Sans ciment, le bilan de ce matériau léger est autrement plus favorable en matière d'émissions CO₂ et est surtout moins cher à produire pour des performances isolantes au moins similaires à celles des produits du marché. Des blocs construc-

tifs et des panneaux ont jusqu'ici été produits à l'échelle du laboratoire mais le matériau a été testé en conditions réelles à Madrid et Varsovie sur des petits bâtiments pilotes, à côté de matériaux cellulaires du marché. L'ensemble des résultats obtenus permettent donc maintenant d'envisager un passage en production.

*Les deux autres partenaires du projet sont le *Cetma*, centre de recherche italien sur les matériaux et la société *Mostotal*, groupe de construction polonais.

📧 > inigo.larrazalvarez.ext@acciona.com

Brevets

Énergie

Plancher thermiquement isolant incluant des panneaux PIV, module de plancher et kit d'assemblage

n° 3011563 – EDF rep. par cabinet Plasseraud – 10 avril 2015

Pour former un plancher thermiquement isolant, on intègre au moins une couche de panneaux isolants sous vide dans des modules dont l'enveloppe externe est formée d'un caisson de faible épaisseur et d'un élément de revêtement.

Procédé d'optimisation de la consommation spécifique d'un hélicoptère bimoteur

n° 3011587 – Turbomeca rep. par Gevers France – 10 avril 2015

Système éolien de production d'énergie avec une enveloppe souple

n°3011590 – IFP Energies nouvelles 10 avril 2015

Brique réfractaire de forme

n° 3011618 – Veolia Propreté et Etablissements Haaser Produits réfractaires rep. par Novagraaf Brevets 10 avril 2015

Système thermodynamique de stockage et production d'énergie électrique

n°3011626 – Culti'Wh Normands rep. par cabinet Chaillot – 10 avril 2015
L'invention concerne un système mettant en oeuvre des coulis glacés d'eau pure à des températures comprises entre 0°C et -40°C.

Echangeur thermique et système de récupération de la chaleur comprenant un tel échangeur

n°3011627 – Biofluides rep. par cabinet Lavoix – 10 avril 2015

Collecteur de courant pour supercapacité

n° 3011671 – Thalès rep. par Marks & Clerk France – 10 avril 2015
Ce nouveau matériau pour supercon-

ducteur met en oeuvre un matériau conducteur électrique orienté dans une première direction et une deuxième partie comprenant des nanotubes ou nanofils métalliques s'étendant dans une deuxième direction.

Procédé de réalisation d'une diode électroluminescente organique

n° 3011681 – Astrom Fiamm Safety rep. par cabinet Hauter 10 avril 2015

Procédé de préparation spécifique d'un liant d'électrode

n° 3011682 – CEA, CNRS et Ecole nationale de chimie de Montpellier rep. par Brevaux – 10 avril 2015

Sel d'anion pentacyclique : composition pour batteries

n° 3011683 – Arkema France 10 avril 2015

Système de conversion d'énergie, ensemble de rechargement par

induction et procédé d'émission et de réception de données associés

n° 3011696 – Schneider Electric Industries rep. par cabinet Lavoix 10 avril 2015

Installation électriquement autonome et procédé de gestion

n°3011699 – Blue Solutions rep. par cabinet Régimbeau – 10 avril 2015

Bruit

Dispositif atténuateur de bruit pour un conduit d'évacuation de fumée équipant une chaudière

n°3011617 – Poujoulat rep. par cabinet Harle et Phelip – 10 avril 2015

Divers

Méthode de détection et d'identification d'espèces de mycobactéries

n°3011557 – IRD rep. par Grosset Fournier et Demachy – 10 avril 2015

Projets innovants

Instrument PME – H2020 : sélection d'éco-projets

Suite de notre sélection des principaux éco-projets retenus par l'Europe dans le cadre de l'instrument PME du programme H2020. Ci-dessous les projets en phase 1 (faisabilité et preuve de concept) retenus pour l'essentiel dans l'appel à projet de mars 2015.

Air

DS Products Study

Etude de faisabilité de produits de contrôle des particules, notamment dans les opérations de rénovation et déconstruction (JMV et DSF, Finlande)

AIRS

Système Raman intelligent pour la détection de molécules explosives et dangereuses en milieu urbain (IS instruments, Grande-Bretagne)

Eaux

Remote sanitation

Nouveau système de sanitaires pour sites isolés (Aalborg Rorteknik, Danemark)

Sofi-PP

Nouvelle méthode de traitement des eaux des centrales d'énergie (Espoo Sfil)

HTCycle

Récupération de phosphates dans les boues d'eaux usées par la technologie HTCycle (AVA-CO2, Allemagne). Voir aussi GNT n°141

Cigualert

Standards de référence pour la détection précoce et spécifique des toxines marines à l'origine de la maladie Ciguatera responsable d'intoxications alimentaires (Laboratorio Cífga, Espagne)

Énergie

Production d'énergie**Enerbox**

Générateur de chaleur durable et autonome à base d'oxy-hydrogène (Instalaciones de sistemas energéticos eficientes, Espagne)

ENR**HelioStream**

Nouveau système solaire à concentration à bas coût (Neudorf Fresnex, Autriche)

Sefi

Energie solaire pour l'industrie alimentaire (Greenetica, Autriche)

Eco Blade

Système de démantèlement efficace des pales d'éoliennes basé sur un broyage et séparation sur site des matériaux (Frandsen Industri, Danemark)

Mewi-B

Pales éoliennes plus efficaces (ETA srl, Italie)

Soho3X

Introduction d'un nouveau concept de module solaire photovoltaïque (Instituto Holografico Andaluz, Espagne)

Stockage et récupération d'énergie**Solenco**

Etude de marché de la Solenco Power Box, solution de stockage zéro carbone pour l'énergie solaire résidentielle (Vanderborre Energy, Belgique)

ReHeat

Système de récupération de chaleur pour blanchisserie professionnelle (Tek Frigo, Italie)

Efficacité énergétique et smart systems**RePower**

Systèmes de surveillance de l'énergie sans batteries (Remoni, Danemark)

DSLlight

Système de gestion intelligent de l'éclairage pour les arts créatifs (Digital Sputnik Lighting, Estonie)

Flexcold

Système de flexibilité de la demande pour les applications de froid de la distribution alimentaire (Saint Troffee, Hollande)

Smith

Développement d'un système de réseau thermique intelligent et interopérable (Quantitas Energy, Espagne)

EcoForm

Process innovant, éco-efficace en énergie, pour produire du PET cristallin pour l'industrie alimentaire (GR8 Engineering, Grande-Bretagne)

Agro-écologie

Bigwheat

Approche innovante pour doper les rendements de blé (Biogramum, Serbie)

Polydome

Système de serre durable polyculture (vald Polydome, Estonie)

Mycquest

Détection sur site rapide de myco-toxines dans le blé (Dunagabona, Hongrie)

Sun4green

Maximisation des ressources solaires pour des serres à plus haut rendement et efficaces en énergie (Sunboost, Israël)

Silverwine

Complexe antiseptique argent-kaolin en substitution à l'utilisation de sulfites dans la filière vin (NastriTex, Italie)

SaveEuSaffron

Système innovant de culture et de récolte de safran permettant d'augmenter l'éco-efficacité de la filière (Cia Exportadora de Azafran, Espagne)

Tricho T18

Bio-fongicide basé sur un nouvel agent de biocontrôle de type Trichoderma (AMC Chemicals, Espagne)

Micromix Eco 2015

Technologie de nutrition foliaire capable de réduire le taux de pesticides utilisé (Micromix Plant Health, Grande-Bretagne)

Déchets et recyclage

Arena

Solution mobile pour le recyclage intégral sur site des gazons synthétiques (Advanced sports installations Europe, Estonie)

Up-Tyre

Etude de faisabilité d'un changement d'échelle d'un procédé de conversion thermique qui convertit les pneus en ressources à haute valeur ajoutée (Meratel, Estonie)

Retyre

Recyclage de pneus usés par dévulcanisation (Gumos technologijos, Lituanie)

Kurata Systems

Système de production de carburants alternatifs de haute qualité à partir de plastiques, d'huiles industrielles et de résidus de raffinage (Legoriza, Espagne)

MixesPlastic Value

Nouvelle technologie innovante pour créer de la valeur à partir des plastiques mélangés (Impact Laboratories, Grande-Bretagne)

Matériaux

EWS

Bois structurel européen pour la construction bâtiment (WDE Maspell, Italie)

PufootCO2

Elastomères polyuréthanes aux propriétés renforcées (résistance à l'hydrolyse) pour la filière de l'habillement basés sur l'usage du CO₂ (Synthelast, Espagne)

UFPC Technology

Circuits imprimés hybrides ultra-flexibles et à bas coût (Viva Developments, Espagne)

Mobilité

HySolarKit

Système pour convertir les voitures conventionnelles en véhicules hybrides ou solaires (Eprolnn, Italie)

RVT

Système de transmission réversible et variable pour des économies substantielles de CO₂ et de carburant (Mazaro, Belgique)

Project Buffer

Une nouvelle solution pour la recharge rapide des véhicules électriques sur la route (Kamis Wrang, Danemark)

Chimie verte et technologies propres

Innoprociti

Enzymes innovantes pour protéger les citoyens et les infrastructures critiques (Detoxizymes, Italie)

Lifeomega

Supplément alimentaire novateur à très forte concentration en Omega3 (Solutex, Espagne)

Wave-Metal


Etude de faisabilité d'un nouveau procédé en phase aqueuse de métallisation sous vide (Marbo Italia, Italie)

SmartRail

Nouvelle génération de revêtements écologiques intelligents pour les voitures de train (Plasma System SA, Pologne)

Finances

La start-up **Helioclim** qui a développé une technologie de froid solaire compétitive pour les bâtiments tertiaires et industriels (innovations sur les techniques de machine à absorption et sur les capteurs solaires thermiques à concentration) **vient de lever 1,8 M€** auprès des fonds R2V, Creazur, Sofipaca, 2C invest, Paca Investissement et les Arts et métiers Business Angels. L'enjeu est de réaliser la **première installation à échelle 1 courant de l'année** (le prototype a permis de lever les derniers verrous) dans le cadre du projet Scrib (Ademe-Investissements d'avenir). La levée doit permettre d'accompagner cette étape et le démarrage de la commercialisation, mais aussi le **développement d'un nouveau produit**.

 > www.helioclim.fr

La start-up suisse **LESS**, spin-off de l'EPFL qui développe une **fibre nanoactive pour le domaine de l'éclairage technique** (contrôle qualité d'une chaîne de production, éclairage automobile, rétro-éclairage d'écrans), **vient de lever 3 M€**. Cette technologie pourrait remplacer les LED dans certaines configurations géométriques complexes. Cette levée doit permettre à l'entreprise d'accélérer la commercialisation de sa technologie, en augmentant les volumes de production. Ont notamment contribué à cette levée, le fonds VI Partners et deux spin-off de l'EPFL récemment rachetés par Intel, Composyt Light Labs et Lemoptix.

Electranova Capital, fonds d'investissement géré par **Idinvest Partners** vient d'annoncer son 8^e investissement. Il s'agit d'une **entrée au capital de Firstfuel**, une société américaine créée en 2010 qui a développé une **plateforme logicielle** capable de comprendre les dépenses énergétiques de bâtiments commerciaux ou de bureaux. La technologie Firstfuel permet de collecter un **nombre très important de données du bâtiment et les traiter par intelligence artificielle** de telle sorte qu'elle fournit une analyse intelligente des potentiels d'économie et d'efficacité énergétique sur le bâtiment. Le lancement commercial de l'offre Firstfuel a débuté en 2012 aux Etats, avec plus d'un million de compteurs électriques analysés et plus de 5 Twh d'économies annuelles identifiées. Electranova Capital va maintenant accompagner la croissance européenne de cette start-up.

Partenariats

Cofely Services, filiale d'Engie (ex. GDF-Suez) vient d'annoncer un **accord avec Sigfox**, spécialiste des réseaux télécommunications bas débit pour l'internet des objets. Objectif affiché, enrichir l'offre de Cofely pour les entreprises et les collectivités en matière de collecte et d'analyse de données permettant une gestion optimisée de l'énergie du bâtiment à coût maîtrisé. D'ici trois ans, Cofely entend **connecter au moins 100 000 objets**, notamment des capteurs de température ou de comptage. Rappelons que cet accord intervient alors qu'Engie est entré au capital de Sigfox en février dernier.

Innoveox, spécialiste du traitement de déchets industriels toxiques par oxydation hydrothermale en phase supercritique, vient d'annoncer un **accord en Chine** avec **Sichuan Huafamei Enterprise Co**, filiale du groupe Safic Alcan de distribution de produits chimiques. Cette entreprise dispose d'un réseau de fournisseurs chimiques (chimie, pharmacie) qui constituent une cible privilégiée pour Innoveox, d'autant plus que les problématiques énergétiques et de pollution des milieux naturels gagnent en importance dans les stratégies industrielles chinoises et que les réglementations environnementales se durcissent.

Développement industriel

On en sait un peu plus sur le **premier projet industriel d'Aqylon** qui développe une technologie d'ORC (cycle de Rankine de valorisation de la chaleur en électricité) à haut rendement et coût optimisé. L'entreprise avait confirmé en avril (cf. *GNT n°161*) un projet sur Marseille. Celui-ci vient d'être officiellement annoncé et concernera deux moteurs biogaz dont la chaleur résiduelle sera valorisée dans **une unité ORC d'une puissance de 330 kW**. Cet **investissement** sur le centre de stockage de Véolia à Septèmes-les-vallons **a été réalisé par Smart Energies**, dont c'est le premier investissement dans un projet d'efficacité énergétique. Son président, Vianney de l'Estang, a précisé étudier actuellement d'autres investissements de ce type.

Récompenses

Les trophées de l'innovation du salon Hydrogaïa ont distingué trois entreprises. Le **Trophée Hydro Innovation 2015** est revenu à **Irrifrance** pour son « **pivot solaire** ». Le pivot est le système d'irrigation mécanisé (buses sur rampes autour d'un pivot) qui reproduit l'effet de pluie et est le plus utilisé au monde. Le nouveau dispositif d'Irrifrance, développé avec Phaesus, permet de rendre ce système autonome en énergie grâce à une alimentation par énergie solaire. Deux « *coups de cœur* » ont été attribués à **Sapoval** pour son unité Sapov'fix de conversion des déchets graisseux en savon facilement biodégradable par la filière eaux usées (cf. *GNT n°155*), et d'autre part à **Sainte-Lizaigne** pour sa vanne pilotée « *e-Valve* », alimentée de façon autonome pour un fonctionnement jusqu'à 15 ans.

Réglementation

Il y a quelques jours, à l'occasion d'un colloque organisé par la Fnade et l'Institut d'économie circulaire sur la place des CSR (combustibles solides de récupération) en valorisation, un représentant du ministère de l'écologie a confirmé une **évolution réglementaire** qui permettra le développement de **chaudières de combustion totalement dédiées aux CSR** (nouvelle catégorie d'installation classée). A suivre.

Appel à projets

Le **pôle de compétitivité Team2** en association avec le GPA, groupement Plasturgie Automobile, a lancé un appel à manifestation d'intérêt sur l'intégration des **matières plastiques recyclées dans l'automobile**. Sont concernés : la mobilisation des gisements, la préparation matière, la régénération et formulation de nouvelles matières, la mise en œuvre de matières recyclées, la qualité, traçabilité et répétabilité des process ainsi que le sujet du recyclage des composites.

Deux dates de clôture : 19 juin et 25 septembre.

 > projet@team2.fr

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

Co-Clickquot Éditions

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

Rédactrice en chef :

Cécile Clicquot de Mentque, tél. : 02 35 32 65 39
cecile.clicquot@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.