



# GreenNews Techno

Stratégies & veille technologiques en environnement

## Événement

### Sommaire :

#### Événement..... p.1 / 2

- Les énergies nouvelles reprennent du poil de la bête...

#### Acteurs..... p.2 / 4

##### > Recherche

- Rapport d'étape pour le projet PacAirPV

##### > Réalisation industrielle

- Réussite pour la combustion de poussières de biomasse

##### > Stratégie industrielle

- Engagements de performance dans la gestion de l'eau

##### > Développement industriel

- Étape pré-industrielle pour Genes'Ink

##### > À suivre...

#### Technologies..... p.5 / 7

##### > Chimie verte / Énergie

- Une voie nouvelle de valorisation des jacinthes d'eau

##### > Éco-matériaux / Déchets

- Des plumes de poulet dans des composites PLA

##### > Traitement des pollutions

- L'ozone utilisée en décontamination de semences

##### > En bref...

##### > Eaux

- Détection de fuites après compteur

##### > Énergie

- Une tondeuse auto-portée à moteur hydrogène

##### > Brevets

#### À retenir..... p. 8

## Les énergies nouvelles reprennent du poil de la bête...

A quelques jours du salon Be Positive, regroupant les salons des ENR, ExpoBiogaz, Smartgrid Expo ou BlueBat, l'atmosphère dans le secteur des énergies renouvelables n'est pas mauvaise. Le marché de la méthanisation et de la valorisation du biogaz est plutôt dynamique, porté par des prix d'achat d'électricité stimulants. En atteste notamment la levée de fonds très importante réalisée par GreenWatt il y a quelques jours (cf. GNT n°58), mais aussi les contrats récents de Naskéo (cf. GNT n°54), le développement de département méthanisation chez nombre d'acteurs des énergies renouvelables (voir Arkolia, IEL ou Fonroche), la structuration de la filière (avec la Biogaz Vallée récemment créée), mais aussi l'émergence de nouveaux outils d'optimisation (voir la présence d'Envolure sur le salon des ENR) et de nouvelles entreprises, en particulier dans le domaine des petites puissances. Sur le salon parisien de début avril, on retrouvera ainsi Eri-gene (petits méthaniseurs pour la ferme) mais aussi Econerphile (projets biogaz et cogénération à partir de 30 kW) ou l'italien BlueEnergy Control qui propose une minicentrale biogaz baptisée Lilliput. Côté énergie marines, on sent également une montée en puissance de l'offre et la structuration d'une filière industrielle. Le salon des ENR consacre d'ailleurs une partie de son espace En Research (espace orienté sur l'innovation de demain) à ce thème. L'actualité industrielle et administrative conforte cette orientation. Juste après l'annonce par DCNS d'un investissement majeur dans les hydroliennes à Cherbourg et l'annonce de la labellisation IEED pour France Energies marines, Eric Besson a annoncé la feuille de route pour l'hydrolien, avec notamment la publication d'ici la fin de l'année par RTE des conditions dans lesquelles les champs d'hydroliennes pourront être raccordés au réseau national. Un appel d'offres commercial de type de l'éolien offshore pourrait aussi être lancé dans les deux ans. La dy-

namique innovante est en tous cas largement lancée dans le domaine des énergies sous-marines (voir les articles récents sur Eco-Cinetic, GTS ou 2030 Energies marines) et sur le salon sera également mise en valeur par l'association Cleantuesday la start-up EEL Energy qui met en œuvre une technologie de membrane ondulante pour valoriser l'énergie des courants (technologie inspirée d'une première innovation dans le domaine du pompage).

L'éolien et plus spécifiquement le petit éolien semble également s'affirmer dans l'édition 2012 du salon des ENR. Sera ainsi présente la start-up Okwind, qui a développé une éolienne à axe vertical à rendement élevé, grâce notamment à un système de régulation qui lui permet d'être toujours sur sa courbe de production optimale (cf. GNT n°20), mais aussi la société innovante nordiste AppleWind, B-Wind (importateur d'éoliennes domestiques à partir de 0,6 kW) ou encore Black Wind Turbine qui présentera la dernière génération de ses éoliennes domestiques Black, la Black 600s qui permet d'atteindre une puissance nominale de 600 watts sur un châssis d'éolienne deux fois moins puissante. Preuve de l'engouement pour ce marché, Helios Strategia, bureau d'études et de conseil dans le secteur photovoltaïque annonce également une éolienne à axe horizontale de 4 kW, baptisée Skystream. A noter enfin la présence d'Eolys Ressources et Energies qui présentera en avant-première la plus grosse des petites éoliennes (36 kW), commercialisée d'ici l'été.

Enfin, dernière tendance forte pour ce printemps 2012, le photovoltaïque qu'on disait moribond depuis les restrictions dans les appels à projets, ne baisse visiblement pas les bras. Faut-il voir par exemple dans l'organisation future du Solar Decathlon 2014 à Versailles un bon signe ? L'avenir en jugera, mais en attendant

## Les énergies nouvelles reprennent du poil de la bête... (suite)

les porteurs de projets photovoltaïques se sont précipités sur les appels d'offres de la CRE. La commission de régulation de l'énergie vient en effet d'annoncer que pour l'appel à projets des unités de plus de 250 kWc, 425 dossiers avaient été réceptionnés totalisant 1891 MWc pour une cible a priori de 450 MWc. Mais bonne nouvelle pour les plus petites installations (100 à 250 kW) qui tombaient également sous le coup d'un appel à projets, les 218 dossiers ont tous été jugés recevables et retenus par le gouvernement (soit 45 MW acceptés). Les chiffres du bilan 2011 du raccordement d'installations PV sont eux-aussi finalement plutôt positifs, avec une augmentation de la puissance installée de 172% sur 2011 (à 2,6 GW installés au 31 décembre 2011). Enfin, des projets industriels, tels que celui que vient d'inaugurer Bosch à Vénissieux (150 MW de capacité de production de panneaux avec un objectif de pleine capacité à l'été) ou la reprise de Photowatt par EDF, sont plutôt de bon augure. Reste que l'avenir du photovoltaïque passe indéniablement par une stratégie d'innovation très forte. Cela a été clairement affiché pour Photowatt et ses travaux sur l'hétérojonction, mais une société comme Auversun (cf. GNT n°49) en fait également la démonstration avec des panneaux recyclables et avec des rendements optimisés

ou encore Genes'Ink dans l'organique imprimé (voir article p.4). C'est tout l'esprit enfin des moyens très importants mis également dans l'IEED de Saclay ou le financement annoncé pour l'Inès 2. Le salon des ENR illustrera ainsi plusieurs des tendances fortes d'évolution du marché. On retiendra notamment tous les outils d'optimisation des parcs : du système de mesure d'ensoleillement plus performant, aux micro-onduleurs (Enphase Energy, Enecsys et maintenant SMA qui annonce son premier micro-onduleur pour le 2ème semestre 2012) dont l'usage permet d'augmenter le rendement de panneaux de 5 à 7% et aux systèmes d'optimisation permettant de compenser les ombrages partiels ou concevoir plus intelligemment son parc (nouvelles versions d'optimiseurs de puissance et du logiciel de conception de site de Solaredge). L'optimisation de puissance peut même être désormais intégrée aux panneaux, leur permettant d'afficher d'entrée de jeu un gain de rendement. C'est le cas de l'innovation présentée par TKH France que propose à partir de ce mois-ci des panneaux photovoltaïques intégrant la technologie IQSUN, constituée à la fois d'une optimisation de puissance et d'un système compensateur des effets néfastes de la montée en température des panneaux. La recherche de gains de rendement se fait en-

fin toujours à travers la qualité des cellules et les modes d'assemblage. Par exemple, Canadian Solar commercialise depuis fin 2011 de modules photovoltaïques affichant 19,5% de rendement grâce à l'utilisation de la technologie ELPS, où l'électrode est en face arrière, libérant de la surface pour l'activité photovoltaïque à l'avant. Enfin, une voie d'augmentation des rendements régulièrement évoquée depuis quelques années et même déjà mise en œuvre dans plusieurs offres est aussi de récupérer (et valoriser) la chaleur des panneaux et favoriser ainsi le bon fonctionnement des cellules photovoltaïques moins surchauffées (cf. article sur le solaire hybride GNT n°51). Cette approche, qui fait d'ailleurs l'objet d'une toute récente communication de la part des partenaires du projet PacAirPV (voir article plus loin), montre également l'importance de regarder globalement la gestion d'énergie d'un bâtiment. Le salon des ENR sera ainsi l'occasion de présenter une autre synergie entre technologies, dans le domaine thermique, à travers l'innovation de la société Fonte Flamme. Cette entreprise présente le Calosolaire, un système solaire-aéothermique couplé à un poêle à bois. A noter pour finir l'émergence du froid solaire, avec notamment la présence de la start-up Helioclim (cf. GNT n°50).

### Recherche

## Rapport d'étape pour le projet PacAirPV

Récupérer l'énergie thermique émise par les panneaux photovoltaïques pour la valoriser en chauffage ou pour l'eau chaude sanitaire est une tendance technologique en plein développement (cf. GNT n°51). Les résultats de ces couplages sont toujours positifs, puisque la récupération de chaleur derrière les panneaux (en flux d'air ou par fluide liquide) augmente la production électrique du photovoltaïque (jusqu'à 15% selon ABCD international) et qu'une énergie thermique canalisée est disponible pour un autre usage. Dans le cas d'un couplage avec une pompe à chaleur, l'intérêt est d'autant plus grand que le COP (coefficient de performance) de la pompe à chaleur s'en trouve amélioré (toujours meilleur quand la température de l'air entrant est plus haute). Dans le cadre d'un projet ANR-Habisol, le groupe Ciat avec Cythelia, l'Inès et Armines se sont justement attaqués depuis 2008 à ce concept couplant une pompe à chaleur et des panneaux photovoltaïques, mais avec l'objectif scientifique d'obtenir par l'expérimentation des éléments chiffrés pour optimiser ce couplage, modéliser les phénomènes et ainsi proposer les solutions les plus efficaces et à moindre coût. Le

projet PacAirPV doit s'achever en fin d'année, mais quelques premiers résultats viennent d'être rendus publics. Une étude préliminaire par simulation a par exemple permis d'établir la nécessité de disposer d'un stockage car la corrélation entre les besoins de chauffage et la production de chaleur par le capteur PV n'est pas assez bonne. Le cahier des charges de la conception du système a aussi été établi de sorte que le prototype puisse être monté à partir de composants industriels déjà disponibles, afin de faciliter la valorisation industrielle du système. Certains composants ont ainsi été adaptés par CIAT pour une meilleure intégration du système au bâtiment (récupération de l'air chaud, réduction des dimensions de l'échangeur de chaleur), ou pour améliorer la performance du système (ventilateur de l'échangeur et pompes de circulation à vitesse variable). Cela a alors abouti à un concept complet qui a été breveté.

Au plan expérimental, la PAC a été d'abord testée sur un banc de mesure à l'INES selon plusieurs niveaux de température. Le système a ensuite été installé dans un bâtiment de type tertiaire de surface 116 m<sup>2</sup> (petite maison ZEN qui abrite les locaux de Cythe-

lia). La phase de monitoring, qui porte sur les mesures d'irradiation solaire, production et consommation d'électricité, températures et débits, a débuté en octobre 2011. Notons que cette phase expérimentale est complétée par une approche théorique de modélisation de l'ensemble du système, couplée à un logiciel de simulation thermique dynamique de bâtiment (Pléiades -Comfie, dont le moteur a été développé par Armines). Le modèle une fois validé permettra de comparer le système par rapport à un cas de référence pour connaître le gain réalisé. Les premiers résultats donnent un gain de 20% par rapport à un système de référence, sans couplage entre le capteur PV et la PAC. Le modèle permettra également d'optimiser la régulation, ou encore de tester le système sur d'autres cas d'étude, avec d'autres typologies de bâtiment (ces travaux font l'objet d'une thèse de doctorat). Tous ces travaux en cours serviront enfin à mieux estimer la rentabilité réelle de ce concept pour afficher très clairement les retours sur investissement dans le cadre d'une commercialisation.

## Réalisation industrielle

### Réussite pour la combustion de poussières de biomasse

Retenu dans le cadre de l'appel à projets Fonds chaleur de 2009, le projet de combustion directe de poussières de céréales porté par le groupe Soufflet s'avère un succès. La chaudière tourne depuis septembre et a permis de valider la conception industrielle. Le défi de cette réalisation était d'arriver à gérer sans risque les volumes de poussières à introduire dans la chaudière, et en particulier d'éviter le risque principal inhérent au caractère pulvérulent du matériau, à savoir le risque d'explosion de poussières. Plusieurs dispositions ont donc été imaginées pour permettre cet usage direct de poussières en combustion. La première tient au mode d'introduction dans la chaudière, par une vis lente permettant un dépôt régulier et doux des poussières sur la grille mobile de la chaudière. Outre sa vitesse lente, cette vis a également été conçue assez longue pour prévenir tout risque de contact direct entre la zone de combustion et la zone de stockage (la vis servant en quelques sortes de zone tampon). Une zone de stockage tampon a aussi été créée et les moyens de transferts ont été étudiés pour éviter aussi les tassements et les colmatages lors de l'alimentation de la vis de la chaudière. A noter surtout un choix technique dans la gestion de l'air de combustion. La cinétique de l'injection

d'air sous la grille a été réduite, pour éviter les envols de poussières, mais surtout le volume a été drastiquement limité. Il n'y a aucun excès d'air dans la chaudière (voire un milieu légèrement réducteur), permettant là-aussi d'éviter des conditions favorables à des explosions. Ce choix de la stochiométrie (ou presque) est aussi un atout en matière de quantité et qualité des émissions gazeuses (moins de NOx notamment). Ce choix a cependant été rendu possible parce que les poussières ont un excellent pouvoir d'inflammation, permettant d'avoir une combustion très complète de la biomasse. Cette combustion directe des poussières de céréales s'avère donc une très bonne opération énergétique, d'autant plus que ces matières étant très sèches et pas collantes, l'exploitation du traitement d'air (notamment les filtres à manche) est simplifiée par rapport à d'autres combustions de biomasse.

L'expérience de Soufflet, sur son site de Nogent-sur-Seine (malterie), a ainsi valeur d'exemple pour tout le marché des céréaliers. On estime que chaque tonne de céréales contient entre 2 et 5% de poussières, soit des tonnages très importants de déchets qui sont très peu valorisés (sauf un peu sous forme de pellets pour alimentation animale). La chaudière de Nogent-sur-Seine, construite

par Compte R, pourra valoriser 12 000 tonnes de poussières (dont certaines issues de silos de stockage voisins – donc de diverses céréales) pour produire 6 MWth, directement valorisés sur la malterie. L'orge dans le processus de maltage doit en effet subir une opération de séchage, avec un coup de feu à 85°C pendant trois heures, très énergivore. La nouvelle chaudière couvre une grande partie des besoins thermiques générant une réduction de 75% de la consommation de gaz naturel (la chaudière gaz n'assurant que les pics de consommation). Ces premiers mois d'exploitation ont aussi permis au groupe Soufflet de valider le dimensionnement, une telle chaudière pouvant être rentable à partir de 3 MW. Deux prochaines réalisations à l'étude en malteries (en France et en Ukraine où le prix du gaz augmente fortement) devraient d'ailleurs être de taille plus réduite. Le gain en CO<sub>2</sub> de l'opération est aujourd'hui estimé sur Nogent-sur-Seine à 9 700 tonnes, dont 8 700 tonnes liées à la substitution de gaz naturel et 1 000 tonnes économisées sur le transport des poussières-déchets.

🔗 **Groupe Soufflet**, Malterie de Nogent-sur-Seine, Pierre Kasprzyk, direction technique, > 03 25 39 44 68.

🔗 **Compte R** > 04 73 95 01 91

## Stratégie Industrielle

### Engagements de performance dans la gestion de l'eau

Alors que l'actualité, notamment avec la tenue du Forum international de l'eau, met l'accent sur l'optimisation de la gestion des ressources, Veolia Eau annonce une série d'engagements de performance allant dans ce sens, et répondant aux demandes plus fréquentes des collectivités et des entreprises industrielles de maîtriser leurs empreintes environnementales. Ces sept engagements très concrets, et pour la plupart chiffrés, sont pris pour la période 2012-2014 et définissent des orientations d'innovation très claires. En matière de préservation des ressources en eau, on soulignera deux objectifs quantitatifs. Véolia Eau cible d'abord une réduction de 5% des volumes de fuites : en 2010, le rendement moyen du réseau mondial de Véolia Eau s'établissait à 75,3% (soit 2188 millions de m<sup>3</sup> perdus). Deuxième angle, augmenter de 10% le volume d'eaux réutilisées à partir d'eaux usées (117 millions de m<sup>3</sup> en 2010). La préservation des ressources se traduit aussi

dans l'esprit de Véolia Eau par un renforcement très net des efforts d'efficacité énergétique, tendance observée depuis plusieurs années dans le secteur de l'eau. En l'occurrence, il s'agit d'améliorer de 5% l'efficacité énergétique des usines de traitement d'eaux usées : à titre de repère, il fallait 634,7 Wh en 2010 pour traiter un mètre cube d'eaux usées. Parallèlement, le groupe comptabilisera ses émissions globales de gaz à effet de serre (production d'eau potable, distribution d'eau potable, collecte d'eaux usées, traitement d'eaux usées). Le groupe dispose déjà de référentiels 2010 sur ces indicateurs, mais n'affiche pas d'objectifs chiffrés.

On notera enfin un engagement pris sur la qualité de l'eau distribuée pour atteindre 0% de la population desservie par « une eau de qualité non maîtrisée », soit moins de 10 habitants pour un million. En 2010, Véolia Eau avait noté que 98% de la population desservie par ses soins bénéficiait d'une eau de

bonne qualité (équivalent au taux national). On soulignera que ce sujet général de suivi de la qualité de l'eau en France est d'ailleurs particulièrement sensible. Une étude UFC-Que choisir vient de souligner que 2 millions de personnes en France n'étaient pas réceptives d'une eau conforme (notamment en pesticides, nitrates et sélénium). L'association WWF pointe en outre une difficulté d'évaluation liée à de nouvelles dispositions de décembre 2010 (texte paru au JO en février 2011) du ministère du travail, de l'emploi et de la santé. Un texte entérine en effet un nouveau seuil maximal autorisé pour les pesticides dans l'eau du robinet (concentration maximale autorisée multipliée par 5 selon WWF), ce qui rend impossible l'évaluation réelle de la dégradation de l'eau potable distribuée, et bloque toute mise en place des mesures correctives. Et d'appeler alors de ses vœux la création d'un observatoire indépendant de la qualité des eaux (brutes et potables).

## Développement industriel

### Étape pré-industrielle pour Genes'Ink

Depuis décembre a démarré un nouveau projet de R&D européen de grande envergure (14 M€) sur le thème du solaire organique. Sunflower, qui rassemble pas moins de dix-sept partenaires, vise à parvenir à développer des cellules organiques combinant à la fois un rendement correct (9% visés), des durées de vie de plus de 20 ans et un coût ne dépassant pas les 0,7 €/W. Participe à ce projet une start-up française, Genes'Ink (cf. GNT n°33), spécialisée dans les encres organo-métalliques à base de nanoparticules, pour l'électronique imprimée. Paradoxalement, pour Genes'Ink, ce projet de R&D ne marque pas spécialement un renforcement de sa stratégie de développement dans le solaire photovoltaïque organique. Corinne Versini, CEO de l'entreprise, estime en effet que ce marché du solaire organique n'aura de réelles perspectives industrielles qu'à partir de 2015 (même si l'allemand Heliatek vient d'inaugurer sa première ligne de production). D'ici là, l'accent sera mis par Genes'Ink sur la valorisation de son savoir-faire dans d'autres secteurs industriels. D'ailleurs, la participation de la start-up française à Sunflower concerne la fourniture de couche semi-conductrices qui trouvent des débouchés divers et non pas sur la couche stratégique d'encre photovoltaïque (l'encre hybride mise au point par Genes'ink).

L'entreprise qui vient de quitter sa pépinière pour s'installer sur le site industriel du Rousset (près de ST Microelectronics), entend donc bien conforter sa position avec plusieurs encres déjà formulées sur tous les marchés prêts à émerger dans l'électronique imprimée : les

Oleds, les tags RFID, les écrans souples ou tactiles etc. Les marchés ne manquent pas et la production des premiers volumes industriels devrait démarrer sous peu sur une unité pré-industrielle montée au Rousset. S'il ne s'agit pas à proprement parlé d'éco-marchés (en comparaison au solaire organique), il est à souligner que la technologie de Genes'Ink contribue en elle-même à réduire l'impact environnemental des systèmes électroniques. Rappelons en effet que les encres, conçues à partir de nanoparticules ou nanotubes métallo-organiques, permettent de limiter fortement la consommation de matière première. A titre d'exemple, 1 litre d'encre contenant seulement 20 g d'argent, permet de traiter 200 m<sup>2</sup> de surface. « On utilise 30 à 40 fois moins de matières premières que les technologies actuelles », souligne Corinne Versini. Autre exemple d'avancée favorable à l'environnement, une des encres déjà formulée est à la fois conductrice et fusible à 150°C (alors que l'argent nécessite des températures de 900°C pour fondre). « Cela signifie qu'on peut imprimer sur des substrats fragiles comme le papier, donc réduire l'impact environnemental et surtout le coût des produits électroniques, telles que des étiquettes RFID », illustre Corinne Versini.

Ce démarrage industriel avec l'existence d'une première source de revenus, devrait conforter l'entreprise au niveau financier, notamment en facilitant le bouclage de la levée de fonds en cours, et en définitive, donner les moyens à Genes'Ink de poursuivre ses développements innovants, en particulier dans le

solaire. Car il n'est pas question d'abandonner cette voie de travail, même si à terme, ce débouché ne devrait pas représenter plus de 20% de l'activité de Genes'Ink. Corinne Versini est déjà en contact ou en affaires avec tous les industriels mondiaux du solaire organique pour leur fournir l'une ou l'autre des couches électroniques (électrode, semi-conducteur, encre photovoltaïque) nécessaires à leurs procédés (en général Roll to Roll). C'est le projet de montage d'une filière complète de production de cellules organiques, sur feuillets et pour une cible d'applications cherchant l'autonomie énergétique et l'esthétisme (terminaux de point de vente, voiles et autres tentures, caravanes...) qui est pour partie ajourné. Il s'agit de se donner le temps de maîtriser correctement l'ensemble des couches des cellules organiques. « Nous avons encore à améliorer les rendements de conversion, ce qui est un des objectifs du projet *Sfumato* retenu par un FUI », note Corinne Versini, qui souligne aussi la nécessité de trouver une alternative à l'ITO (électrode transparente) dont l'avenir est compromis par manque de disponibilité de certaines ressources (Indium). Des pistes prometteuses sont déjà étudiées. Restera ensuite à confirmer le modèle économique de cette nouvelle filière de production de cellules : l'option d'une création d'entreprise ciblée sur cette activité reste envisagée.

📍 **Genes'Ink**, Nouvelles coordonnées

> 04 42 37 05 80

📧 > corinne.versini@genesink.com

### A suivre...

- La société **Aqualéo**, concepteur d'un **kart nautique électrique** (le Gliss Speed - 25 km/h maxi - jusqu'à 2h30 d'autonomie à 10 nœuds - 18,5 km/h) destiné au marché des centres de loisirs et centres nautiques, vient d'enregistrer coup sur coup **deux soutiens financiers** pour son développement... La jeune entreprise créée en 2010 a d'abord obtenu début mars un « prêt d'honneur innovation » de 30 000 € de la part de **Mayenne Initiative**. Celui-ci est aujourd'hui complété par un prêt de 50 000 € à taux zéro accordé par le **Réseau Entreprendre**. Cet apport financier préférentiel est associé à un accompagnement personnalisé par le réseau qui permettra à la start-up d'affiner sa stratégie de

développement industriel et commercial. En 2011, Aqualéo a commercialisé une trentaine de Gliss-Speed et devrait atteindre un seuil de 150 unités pour 2012. Les marchés étrangers sont par ailleurs déjà en prospection, notamment à Dubaï.

- Deux **annonces stratégiques** ont été faites dans le domaine des **biocarburants pour l'aviation**. Tout d'abord **Airbus** s'est joint à un consortium auquel participe Virgin Australia pour étudier une **nouvelle piste de production de biokérosène** alternatif. Il s'agit d'étudier **l'utilisation du mallee**, une espèce d'eucalyptus qui pousse en Australie et qui, outre les possibilités qu'il offre d'être une ressource pour la

production de biocarburant, peut contribuer à rétablir une activité agricole sur des sols affectés par le sel. La filière envisagée implique de **produire le biocarburant par pyrolyse**. Un des rôles d'Airbus sera notamment de soutenir le processus d'approbation et de certification afin que ce mode de production de biokérosène soit approuvé (pour la première fois) par l'aviation civile. L'objectif est d'établir un **centre pilote de production** de biocarburants à base de mallee au cours de **l'année prochaine** en Australie. Airbus, à travers sa filiale EADS Innovation Works, a également annoncé son alliance avec Boeing et Embraer pour travailler de concert entre avionneurs sur le développement de biocarburants « drop-in » à un prix abordable.





## Chimie verte / Énergie

### Une voie nouvelle de valorisation des jacinthes d'eau

On la connaît encore assez peu en France, mais la jacinthe d'eau est déjà présente en Espagne, en Italie et même en Hollande et envahit les étendues d'eau à grande vitesse. Mais son développement est surtout très problématique dans les régions intertropicales du monde entier : de l'Amérique latine à l'Asie et l'Inde en passant par l'Afrique. Cette plante invasive, dont la biomasse double en 7 à 15 jours, pose d'autant plus de problèmes que jusqu'à présent, aucune solution d'élimination n'était acceptable au plan économique. On peut certes la méthaniser ou la composter, mais les coûts du ramassage (sur des plans d'eau...) et du transport (95 % d'eau) plombent totalement ce type de filières. Résultat, le problème est très peu ou mal géré, accentuant depuis plusieurs années la situation des plans d'eau et autres rivières, avec des conséquences sur l'accessibilité pour la pêche, pour la navigation et sur l'équilibre des écosystèmes.


Travaillant sur ce problème depuis de nombreuses années, des chercheurs de l'IRD (Institut de recherche pour le développement) en collaboration avec des confrères mexicains ont donc imaginé une autre option de traitement, permettant de produire des molécules à haute valeur ajoutée à partir des jacinthes, en couplage avec des systèmes de méthanisation (travaillant sur les déchets résiduels) capables de fournir au moins l'énergie nécessaire à la filière de chimie verte mise en place. Ils ont mené à bien dans le cadre d'un Fonficyt (fonds de collaboration internationale entre l'Europe et le Mexique) un projet de recherche permettant de faire la démonstration de l'intérêt et de la faisabilité d'une filière de production d'oligomères (sucres en C5 utilisés en pharmacie, agro-alimentaire).

La jacinthe d'eau a en effet la particularité de présenter un taux d'hémicellulose (C5) élevée (supérieure à 30 % à une certaine période de sa croissance) par rapport à la cellulose ou la lignine (moins de 10 %). En outre, ces oligomères sont actuellement produits chimiquement pour l'industrie à des coûts très élevés. Ainsi, les conditions technico-économiques pouvaient s'avérer assez favorables. Restait à valider l'étape d'extraction, ce qui a été fait avec une voie enzymatique. L'IRD a sur ce point une expérience avancée de l'usage de microorganismes pour produire des cocktails enzymatiques adaptés à la dégradation des substrats ciblés (ici la jacinthe). L'équipe, coordonnée par Isabelle Gaime-Perraud, a ainsi utilisé des champignons filamenteux qui ont été cultivés sur un substrat solide constitué de jacinthes d'eau. Ces champignons (plusieurs souches ont été utilisées) ont ainsi produit des cocktails d'enzymes parfaitement ciblés sur la dégradation de la jacinthe. Selon l'oligomère recherché et la partie de la plante exploitée (tige, feuille - selon la période de l'année), plusieurs cocktails enzymatiques ont été validés. La faisabilité technique mais aussi économique d'une extraction de molécules d'intérêt, de haute valeur économique, a donc été démontrée.

L'équipe franco-mexicaine souhaiterait maintenant approfondir le sujet pour définir les stratégies d'exploitation des plantes et affiner ce que pourrait être un projet industriel de production de biomolécules issues de jacinthes d'eau. « *L'idée est notamment d'arriver sur certains sites à domestiquer la jacinthe d'eau, c'est-à-dire l'exploiter sans l'éradiquer (pour assurer la pérennité de l'unité industrielle), en prélevant au bon*

*moment la partie de la plante la plus pertinente* », explique Isabelle Gaime-Perraud. Sans compter d'autres étapes périphériques du procédé sur lesquels des améliorations peuvent être trouvées (séparation, purification...). La microbiologiste de l'IRD entend donc mettre les bouchées doubles pour identifier des partenaires industriels et des financements pour mener à bien ce transfert industriel, aujourd'hui à portée de mains. Elle bute actuellement en France et en Europe sur l'ignorance de la problématique des jacinthes d'eau, puisque le phénomène reste encore marginal, en dépit de territoires déjà très touchés (notamment en Espagne). Elle espère donc convaincre de l'intérêt d'anticiper le problème et/ou d'y trouver une source de compétitivité dans une filière chimie végétale en pleine expansion (avec les oligomères biosourcés). On peut même imaginer que d'autres ressources végétales présentant des caractéristiques proches des jacinthes (beaucoup d'hémicelluloses et peu de lignine) pourraient à terme bénéficier de cette approche. Autre raison d'espérer, partout dans le monde, les plans d'eau des installations hydroélectriques commencent à être sérieusement envahis, subissant de ce fait des dégâts dans les turbines. Cette pression économique sur la filière de l'énergie pourrait ainsi être déterminante pour voir les industriels de secteur s'investir dans la recherche de solutions durables pour valoriser ces plantes invasives.

**IRD-IMBE** (Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale), Isabelle Gaime-Perraud,

 > 04 91 28 91 01

 > gaimeisa@gmail.com

## Éco-matériaux / Déchets

### Des plumes de poulet dans des composites PLA

Dans le cadre du projet Complumas, porté par l'université Polytechnique de Catalogne (UPC), un jeune chercheur de l'équipe du professeur Carrillo a validé la faisabilité d'une valorisation de plumes de poulet (aujourd'hui vouées en général à l'incinération) dans un matériau composite. L'idée de ce chercheur, dont le travail a distingué par le collège d'ingénieurs techniques industriels de Barcelone (Cetib), a été d'exploiter les propriétés de la kératine des plumes, composé de basse densité et doté de propriétés

d'isolation thermique et acoustique. La première étape a donc été de développer une méthode de séparation de cette kératine des impuretés qui y sont associées dans la plume. Un pré-traitement à base de vapeur d'eau et une étape de trituration ont permis cette séparation, avant mélange dans une matrice en acide polylactique (PLA). Ensuite, il a fallu optimiser les conditions de fabrication en travaillant sur la température, la vitesse et la durée du processus, ainsi que sur les proportions des différents composés.

Un mélange optimal a été défini avec 25 % de plumes de poulet et 75 % de PLA pour disposer de caractéristiques de densité, de stabilité dimensionnelle et de résistance mécanique nécessaires pour des applications dans l'automobile, la construction ou l'emballage. Actuellement, les chercheurs de l'UPC mènent une étude de cycle de vie sur ce nouveau matériau afin de valider son intérêt environnemental réel.

 **UPC**, Pr. Carrillo > fernando.carrillo@upc.edu

## Traitement des pollutions

### L'ozone utilisée en décontamination de semences

Même si aucune donnée officielle n'est disponible à ce jour, plusieurs milliers, voire dizaines de milliers de tonnes de semences non conformes ou invendues, seraient chaque année vouées à l'incinération dans des centres spécialisés (notamment cimenteries). La raison de cette situation, coûteuse pour la filière, est la présence sur les semences d'un enrobage (pelliculage) de produits phytosanitaires, qui font des semences traitées un produit toxique et dangereux. Pour les producteurs de semences, la gestion de ce problème n'est pas simple, car ils doivent anticiper les demandes de semences et les traiter au plus près de la mise sur le marché car les semences traitées ne se conservent pas longtemps. Un décalage dans la vente ou une mauvaise appréciation de la future demande amènent alors à la génération de semences invendables qui deviennent des déchets. Il existe ainsi une demande réelle pour réduire l'impact financier de cette gestion de semences usagées. D'où l'intérêt de la réponse apportée aujourd'hui par l'école d'ingénieurs LaSalle Beauvais, qui propose de décontaminer sur site ces semences en détruisant les molécules phytosanitaires par oxydation à l'ozone.

Si l'ozone est un gaz oxydant bien connu, il est principalement utilisé en traitement d'eau (notamment eau potable). Le mettre en œuvre en phase « sèche » pour traiter des matériaux particuliers est donc totalement novateur. Comme l'explique Thierry Aussenac, directeur scientifique de l'école, le cœur du nouveau procédé breveté est un réacteur dont la géométrie, mais aussi les

conditions de mise en œuvre, permettent de garantir un contact optimal entre le gaz et toutes les surfaces particulières à décontaminer. Ce challenge est d'autant plus grand que dans le cas des semences, les taux de pesticides à abattre sont élevés (il ne s'agit pas de traces résiduelles!). Les travaux qui sont aujourd'hui finalisés, ont permis de valider l'approche sur une grande majorité des modèles végétaux à la morphologie très différente (colza, blé, maïs, orge...) et donc sur la plupart des produits phytosanitaires utilisés sur ces marchés. « *Nous couvrons déjà 95% des applications du marché* », confirme Thierry Aussenac qui précise que l'échelle de test (prototype de 500 kg/jour) autorise d'ores et déjà un transfert industriel du procédé (jusqu'à 3-4 t/h). Mieux, l'étude technico-économique a montré que le système s'avère rentable à toutes les échelles (par rapport au coût de l'incinération industrielle), puisque le coût d'exploitation est essentiellement dû à l'utilisation d'ozone (proportionnel au volume à traiter). « *On peut même imaginer que l'investissement dans l'unité de production d'ozone peut avoir un intérêt pour d'autres usages sur le site* (décontamination des installations par exemple).

Le bilan global est ainsi très favorable au traitement sur site des semences. Car non seulement on évite le coût du transport et de l'incinération (et l'impact environnemental associé), mais le fabricant de semences dispose d'une ressource qu'il peut réellement valoriser. Cette décontamination autorise notamment l'usage des semences invendues comme biocombustibles sur le site même, ou

leur introduction dans un équipement de méthanisation. Des pistes de valorisation dans les filières de la chimie verte sont aussi bien sûr ouvertes grâce à cela.

Au-delà de l'application sur les semences que Thierry Aussenac espère voir rapidement transférée au plan industriel, l'équipe de LaSalle Beauvais a acquis avec ces travaux des compétences supplémentaires sur la mise en œuvre de l'ozone sur des phases solides et particulières qui pourraient être très utiles dans d'autres domaines de l'environnement. L'école travaille déjà sur la possibilité de transférer ce savoir-faire sur le traitement (ou pré-traitement) des sols pollués, cette oxydation à l'ozone pouvant servir à casser certaines molécules récalcitrantes avant d'autres étapes de dégradation (notamment biologiques). Une autre voie d'approfondissement très prometteuse est d'utiliser l'ozone sur des composés particuliers pour éliminer des contaminations biologiques. Le problème nécessite cependant de parvenir par des conditions opératoires différentes à pénétrer plus profondément dans les matériaux pour atteindre les zones de contamination biologique. Le fait est que LaSalle Beauvais, déjà très engagée sur les travaux d'oxydation avancée (notamment en méthanisation ou en traitement de sols pollués), ajoute avec ce réacteur et ce savoir-faire associé, une nouvelle corde à son arc qui ne manquera pas d'attirer l'attention du monde des écotecnologies.

 **LaSalle Beauvais**, Thierry Aussenac  
> 03 44 06 25 00

## En bref...

### • Peinture à base de bouteilles PET

Un chercheur de l'université de Rio de Janeiro a inventé une peinture en poudre, produite à partir de bouteilles plastiques PET, donc offrant un nouveau débouché à ces déchets d'emballages. Le chercheur a pour cela broyé les différentes bouteilles avant de passer la fine poudre dans un processus de dégradation altérant son poids moléculaire, avant leur intégration dans une formulation globale de peinture. Cette peinture qui a déjà montré de bonnes priorités d'adhérence aux matériaux a été brevetée mais nécessite encore des développements supplémentaires avant d'envisager une industrialisation (problèmes de formation de bulles ou de manque de malléabilité).

### • Nettoyant pour adhésif biosourcé


Le groupe 3M a récemment annoncé la mise sur le marché d'un nouveau liquide nettoyant-dégraissant biosourcé à 60%, destiné plus précisément au marché des adhésifs (non durcissables). 3M Adhesive Remover est fait à partir de dérivés de citron, de soja et de maïs. Le produit est aussi efficace sur les saletés, les graisses et goudrons. Il vise à remplacer les produits chlorés et d'origine fossile utilisés comme dégraissants des substrats avant applications des couches adhésives. Le produit est aussi agréé FDA pour contact alimentaire indirect et est conditionné en aérosol.

 > [www.3M.com/adhesives](http://www.3M.com/adhesives)

### • Batteries à électrolyte aqueuse

Une équipe de chercheurs allemands de

l'Université de Bochum travaille sur une nouvelle génération de batteries lithium-ion qui serait plus adaptée aux besoins de stockage de masse, notamment pour répondre aux conditions de production intermittente des énergies renouvelables. L'enjeu est d'abaisser le coût des batteries et d'améliorer leur sécurité. Le moyen envisagé par l'équipe allemande qui débute actuellement un projet de R&D de 5 ans, est de substituer les solvants organiques par un électrolyte aqueux. Les chercheurs visent un accumulateur travaillant à 2 volts avec un coût divisé par trois. Ils bénéficient pour réussir leur challenge d'un soutien financier de près de 1,5 M€ du ministère allemand de la recherche.

 > [Fabio.lamantia@rub.de](mailto:Fabio.lamantia@rub.de)

## Eaux

## Détection de fuites après compteur

Femat, nouvel intervenant du BTP en Rhône-Alpes qui se positionne sur la fourniture de solutions pour l'éco-construction, vient d'annoncer la disponibilité d'un nouveau dispositif de détection de fuites d'eau dans les réseaux privés (domestiques, tertiaires, collectifs etc.) baptisé Ecosenty. Ce dispositif qui comprend un accessoire à mettre sur le compteur d'eau pour relever les consommations et un boîtier informatique (analyse des

données, affichage et gestion des alertes et commandes), peut détecter une fuite à partir de 1 litre par heure surconsommé (paramétrage à définir en fonction du bâtiment et du type de consommation). S'en suivent le lancement d'une alerte (SMS, sirène etc.), une coupure d'eau automatique, voire l'envoi d'une équipe sur place (en option). Ecosenty, qui a reçu des médailles d'or au concours d'inventions Lépine et à celui de Genève en

2010, vient donc compléter l'offre du marché dans ce domaine (voir par exemple l'offre de disjoncteur d'eau d'Hydrélis sur le marché depuis 2009) à une période où la sensibilité sur l'économie des ressources grandit. Rappelons qu'en 2011, le CSTB estime que 20 % de l'eau consommée ne correspond en fait qu'à des fuites non détectées.

📞 Femat > 04 72 19 77 77

## Énergie

## Une tondeuse auto-portée à moteur hydrogène

L'hydrogène, en matière de motorisation, semble souvent appartenir au futur. Pourtant, la dernière application tout récemment présentée par le Grand Dole montre au contraire que la généralisation de ce vecteur d'énergie approche à grand pas. Le Grand Dole a en effet porté depuis le printemps 2011 un projet de conception de tondeuse auto-portée alimentée à l'hydrogène. L'idée dans ce cas n'est pas d'utiliser l'hydrogène dans une pile à combustible, pour produire de l'électricité, mais d'utiliser directement l'hydrogène comme carburant. Le Grand Dole a sélectionné la société Mahytec, spécialiste des systèmes de stockage hydrogène, qui avait précédemment déjà fait la preuve de son savoir-faire avec la mise au point d'un prototype de tondeuse thermique de petite taille alimentée à l'hydrogène. Le point fort de cette PME est notamment de détenir un brevet pour un mode de stockage de l'hydrogène sous forme d'hydrures dans

une structure métallique, donc sous forme solide. Cette option technologique (principe d'ailleurs aussi retenu par MacPhy) autorise en effet un stockage compact, à température ambiante et à très faible pression, réduisant ainsi l'essentiel des risques associés à l'hydrogène. Mahytec a travaillé avec Etesia, fabricant de tondeuses auto-portées sur son modèle Bahia (qui est devenu BahYa - avec le Y de l'hydrogène) pour adapter la motorisation à l'injection d'hydrogène (notamment le dosage de l'hydrogène). Le résultat est une tondeuse d'une puissance de 500 cm<sup>3</sup>, avec 3 à 4 heures d'autonomie et totalement non polluante. Elle a été livrée au Grand Dole qui a confié son utilisation à une régie de quartier. Cette démonstration d'intégration de motorisation hydrogène, projet labellisé par le pôle Véhicules du Futur, n'est pas négligeable. Il faut en effet mesurer que le marché annuel des tondeuses en France est de 700 000 pièces, dont la moitié en

thermique, et d'environ 6 millions d'unités en Europe. Sachant que ces moteurs sont en général particulièrement polluants (par rapport aux voitures...), l'alternative hydrogène prend tout son sens. Notons que pour le Grand Dole, cette expérimentation n'est qu'un premier pas dans la filière hydrogène (très présente sur la région). L'agglomération annonce en effet deux autres projets au sein du programme Mobilhytest (qui a d'ailleurs fait l'objet d'un dépôt de dossier AMI auprès de l'Ademe en fin d'année 2011) : il s'agit d'une part de l'équipement de 2 midi-bus avec une pile à combustible (projet de 5,4 millions d'euros) et de la mise en service d'une benne à ordures ménagères également équipée d'une pile à combustible (projet de 4,2 millions d'euros).

📞 Mahytec > 03 84 82 88 40

📞 Grand Dole, communication  
> 03 84 79 78 40

## Brevets

## Déchets

## Procédé de valorisation de poussières d'aciéries électriques

n° 2964392 - Associates researchers and Engineers rep. par Cabinet Beau de Loménie - 9 mars 2012

*Le procédé consiste à agglomérer les poussières d'aciéries avec une source d'oxyde de sodium et une source de carbone pour former des boulets qui peuvent être réintroduits dans le four.*

## Énergie

## Cellule photovoltaïque à émetteur sélectif à contact localisé

n° 2964249 - CEA rep. par cabinet Laurent et Charras - 2 mars 2012

## Procédé d'impression de conducteurs sur une cellule photovoltaïque

n° 2964250 - CEA rep. par Aivazian

Moreau-Novaimo - 2 mars 2012

## Cellule photovoltaïque avec un ruban métallique discontinu

n° 2964251 - CEA rep. par Aivazian  
Moreau-Novaimo - 2 mars 2012

## Support de dispositif à diode électroluminescente organiques

n° 2964254 - Saint-Gobain Glass  
2 mars 2012

## Installation photovoltaïque et procédé permettant de délivrer une puissance électrique égale à une valeur pré-déterminée

n° 2964264 - Solairemed rep. par Cabinet Roman - 2 mars 2012

## Procédé de charge d'une batterie électrique

n° 2964 265 - CEA rep. par Aivazian

Moreau-Novaimo - 2 mars 2012

## Panneaux solaires munis d'un encadrement de jonction étanche et couverture d'un bâtiment en faisant application

n° 2964398 - Dunnington Ltd rep. par Cabinet Marek - 9 mars 2012

## Disposition de fixation de panneaux photovoltaïques sur une couverture de bâtiment

n° 2964399 - Alhena rep. par Cabinet Laurent & Charras  
9 mars 2012

## Technologies propres et chimie verte

Béton perméable à faible coût CO<sub>2</sub> et à aspect homogène

n° 2964379 - Lafarge  
9 mars 2012

## Procédé de délignification et de blanchiment de pâte à papier au moyen de peroxyde d'hydrogène activé

n° 2964394 - Arkema France  
9 mars 2012

## Système à économie d'énergie recyclable pour bâtiment

n° 2964401 - Zhejiang Jieer Saving-Coal Ltd rep. par Cabinet Regimbeau  
9 mars 2012

## Divers

## Culture de plantes dans un substrat à base de laine minérale comprenant un liant

n° 2964012 - Rockwool International rep. par Cabinet Netter  
2 mars 2012

## Étude

Une nouvelle **campagne de mesures** sur la teneur en **pesticides** des environnements **intérieurs des domiciles** des agriculteurs débute ces jours-ci, menée par l'association **Atmo Nord-Pas de Calais**. C'est la deuxième phase d'un projet de deux ans qui vise à mieux appréhender les transferts de polluants issus de l'activité professionnelle vers le milieu domestique et donc l'exposition réelle des familles d'agriculteurs. Dix nouveaux logements vont donc être suivis (portant à 20 les lieux expertisés sur la durée de l'étude), représentatifs de la diversité des cultures et des traitements employés en Nord-Pas de Calais. Les analyses se feront principalement pendant les périodes d'épandage (de mi-mars à mi-juin) sur 31 molécules. Cette étude devrait ainsi compléter de façon pertinente les connaissances déjà acquises par Atmo NPDC depuis près de dix ans sur l'exposition aux pesticides dans l'air ambiant.

## Initiative

**Midi-Pyrénées Innovation** entend soutenir la structuration d'une filière **d'éco-technologies innovantes**, anticipant notamment les besoins futurs du marché, grâce à une nouvelle **action collective** baptisée **Fair'Eco**. Financée par la Région et l'Europe, son objectif est de faire émerger des **projets collaboratifs innovants** et **prospectifs** entre des PME et des TPE des éco-technologies, notamment en favorisant les synergies entre les différentes compétences. Une série de rencontres va être organisée dans un premier temps pour dégager les thématiques prioritaires sur lesquelles travailler et une dizaine d'entreprises devrait être retenue pour mener à bien ensuite des développements d'ici juin (voir dates sur [www.mp-i.fr](http://www.mp-i.fr))  
Contacts pour l'opération : Bernardette Conti et Delphine Mathou [☎](tel:0534404100) > 05 34 40 41 00 (std)

## R&D

Les **lauréats** de l'appel à manifestation d'intérêt « **Smart Grids** » piloté par l'Ademe sont au nombre de **10**, pour un montant total d'interventions de 41 M€. Ces projets viennent compléter l'effort mis autour du nouvel IEED Supergrid (cf. GNT n°58) et les réflexions stratégiques menées par différents pôles de compétitivité, notamment le pôle Systematic (cf. GNT n°55).

## Les projets retenus :

**Reflexe** : tester les modèles économiques pour piloter en temps réel la charge électrique d'un ensemble de bâtiments complexes

**Enr Pool** : mise à contribution de gros consommateurs d'électricité pour équilibrer la production (effacement ou absorption du surplus d'électricité)

**Modelec** : tests d'offres d'effacement en milieu résidentiel

**Smart ZAE** : utilisation d'une zone d'activité économique comme brique élémentaire du réseau de distribution électrique

**Millener** : intégration poussée des ENR dans les îlots énergétiques

**Greenlys** : démonstration de complémentarité entre deux grosses agglomérations

**Nicegrid** : démonstrateur de quartier solaire intelligent et de technologies communicantes

**Omere-GE et Omere-Iperd** : gestion de la demande à plusieurs échelles, gestion du mix énergétique, logiciels et équipements intelligents, solutions de stockage

**Venteea** : équipements de gestion innovants sur le réseau de distribution rural, à proximité d'une production d'énergie renouvelable.

## Nomination

**CEA** / La direction des **sciences de la matière** (DSM) du CEA est désormais dirigée par **Gabriele Fioni**, physicien nucléaire qui était depuis 2010 directeur scientifique et adjoint au directeur général de la recherche et de l'innovation au ministère de la Recherche. La DSM comprend notamment les activités de recherche fondamentale sur les nanosciences, les sciences de matériaux ainsi que les sciences du climat et de l'environnement.

## Contrat

**Alstom Grid** a été retenu par **RTE** (réseau de transport d'électricité) pour accompagner l'opérateur français dans la **deuxième phase de son programme IPES**, d'insertion de la Production Eolienne dans le Système électrique. La plateforme IPES actuelle, déjà fournie par Alstom Grid en 2009 et basée sur la technologie e-terraPlatform, permet de surveiller, estimer et prévoir en temps réel la production électrique d'origine éolienne sur plusieurs niveaux de tension. L'objectif de cette deuxième étape est **d'intégrer d'autres sources d'énergie renouvelable** dont la production photovoltaïque et

les futurs parcs éoliens offshore. Ce projet est prévu pour être opérationnel en juillet 2012.

## Trophées

Le **Concours Entreprendre Saint-Malo 2015** a décerné il y a quelques semaines quatre distinctions dont deux à des **start-up de l'environnement**. Le prix Création d'entreprise innovante est allé à **Amarok Biotechnologies** (cf. GNT n°39) dont la vocation est d'accompagner les industries à monter et gérer un projet scientifique innovant de biotechnologies (notamment blanches et vertes). Autre jeune éco-entreprise innovante récompensée, la **société Algopack**, créée en juillet 2010 à Quimper mais qui vient de s'implanter à Saint-Malo, récompensée du prix du Potentiel de développement. Cette entreprise a notamment créé un matériau plastique 100% végétal, à base de dérivés d'algues et destiné aux secteurs alimentaires, cosmétiques et dermatologiques.

[www.saintmalo2015.com](http://www.saintmalo2015.com)

## Appel à projets

### Pôle de compétitivité :

#### 14<sup>e</sup> appel à projets FUI

La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 27 avril,

Publication des projets sélectionnés fin juin.

[www.competitivite.gouv.fr](http://www.competitivite.gouv.fr)

### Investissements d'avenir : AMI sur les systèmes de production éco-efficents

L'appel à projets concerne autant **l'agriculture que l'industrie**. Il vise à favoriser le développement de solutions, à l'étape du démonstrateur industriel, apportant des gains de productivité et une réduction d'impact, notamment sur la consommation de ressources (énergétique, eau et matières premières) Sont ciblés les projets d'équipementiers nécessitant des montants de dépenses supérieurs à 3 M€ ou des projets industriels supérieurs à 10 M€.

Date limite de dépôt des dossiers :

22 septembre 2012

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

#### Co-Clacquot Éditions

Siège social et rédaction : 5, clos fleuri - 76113 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 :

Thierry Clacquot de Mentque,  
tél. : 09 81 08 11 04 / 07 60 47 29 04  
thierry.clacquot@green-news-techno.net

#### Directeur de la Publication :

Jean-François Capo Canellas

Maquette : fx Ponchel - [www.fxponchel.fr](http://www.fxponchel.fr)

35 numéros par an, diffusé exclusivement par abonnement.

Abonnement 1 destinataire : 551,34 € TTC\* - Abonnement 4 destinataires :

857,64 € TTC\* - 18,90 € HT - Commission paritaire : 0313190738

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

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

\*Tarifs 2010/2011 - TVA : 2,10%

Imprimé à l'imprimerie Gabel.

Abonnez-vous sur

[www.green-news-techno.net](http://www.green-news-techno.net)

> Pour 1 destinataire : **540 € HT**

> Pour 4 destinataires\* : **840 € HT**

Abonnement pour une année : **35 numéros**

\*4 destinataires d'une même entreprise

