



Édito

Le Lépine et l'éco-innovation : rendez-vous réussi

Impossible d'échapper lors de la Foire de Paris au concours Lépine qui révèle des inventions, des plus anecdotiques (voire farfelues) aux plus techniques et professionnelles. Dans ce foisonnement d'idées se glissent naturellement chaque année des projets aux ambitions environnementales. L'édition 2018 n'échappe pas à la règle, sans que pour autant la thématique soit majoritaire. Quelques projets méritent néanmoins notre attention. On pourra d'abord citer les grands gagnants. C'est le cas du projet de Denis Jaffré, apiculteur, grand prix du concours pour un piège à frelons asiatiques très efficace. Baptisé BCPA (bac de capture préventif et autonome), ce dispositif reprend le principe de la nasse à poissons, créant une cage grillagée avec une entrée en entonnoir dont la taille a été précisément choisie pour ne laisser entrer que les frelons asiatiques (le frelon européen étant un peu plus gros). Les autres insectes plus petits qui entrent peuvent eux facilement ressortir par les trous des grilles. Le résultat est probant puisqu'un seul piège a permis de capturer plus de 1 000 frelons sur un an. Quand on sait que la présence de ces frelons arrivés en Europe en 2004 est exponentielle et pèse lourdement sur la mortalité des abeilles, la solution simple proposée par cet apiculteur a de l'avenir. D'autant que le coût de destructions de ces milliers de nids est extrêmement lourd pour les collectivités, sans compter le manque à gagner pour les apiculteurs et les pertes de rendement agricoles liés à la réduction de la pollinisation. Le projet BCPA devrait passer à une étape commerciale, étant en recherche de fonds (24 000 €) pour financer la fabrication du moule de fabrication de l'entonnoir d'entrée des frelons. Autre projet ayant récolté les suffrages, celui de la société Air Marine qui a présenté un drone d'intervention pour la lutte incendie. Equipé d'un capteur infrarouge pour repérer des reprises de feu dans les endroits les moins accessibles, ce drone largue précisément des « ballons-bombes » de produits anti-feu qui explosent au contact de leur cible et permettent ainsi la neutralisation du point chaud (Grand prix du Sénat).

Au-delà de ces projets orientés vers la protection/sécurité des milieux naturels (un nouveau projet de barrière anti-inondation pour portes a aussi été présenté), on notera des projets relatifs à l'efficacité hydrique, et en particulier celui d'Eco2douche, une douchette qui neutralise le calcaire et permet une économie d'eau de 50%. Elle intègre des pierres naturelles dans sa poignée pour neutraliser le calcaire et purifier l'eau (impuretés et chlore), offrant une qualité d'eau autorisant l'usage de micro-trous dans la pomme de douche amenant à une économie d'eau de 50%. L'énergie renouvelable est elle-aussi au centre de plusieurs innovations et notamment de celle proposée par la société Sunomad qui a développé une ombrière solaire en kit, multi-usages (pour le particulier ou l'événementiel) particulièrement astucieuse dans sa conception. On soulignera aussi dans ce secteur une innovation très pointue (Médaille d'or) proposée par Bernier Développement, concernant un capteur solaire hybride, donc capable de produire électricité et chaleur, mais selon le principe de l'effet Seebeck (un effet thermoélectrique). Concrètement, alors que quand on parle de modules hybrides, on pense à des capteurs solaires photovoltaïques avec récupération de chaleur à l'arrière, c'est au contraire ici un capteur solaire thermique (plan ou à tubes sous vide) qui associe des couples thermoélectriques pour produire de l'électricité, amenant à un bilan énergétique global bien supérieur. Impossible enfin de ne pas citer le thème de la qualité de l'air, représenté en particulier par le projet étudiant Dustrack'R qui a conduit à concevoir un dispositif de suivi par drone des microparticules validé par Lig'Air (prix de la Mairie de Paris). Un petit panel d'éco-innovations bien loin d'être exhaustif mais qui une fois de plus illustre parfaitement le champ possible de progrès dans la transition écologique.

Quelques contacts cités : **ICI**

Sommaire :

Acteurs p. 2/4

Startup

- Nouvel acteur sur le marché des capteurs personnels de qualité de l'air

Projets innovants à suivre

- Challenge innovation à l'IFPEN

Startup

- Biom Paris en phase d'accélération

Développements industriels

- Avalanche de projets de diversification pour Global Bioénergies

À suivre...

- Autorisation d'exploiter pour Total sur La Mède

Technologies p. 5/7

Air

- Plasmas froids pour le traitement d'odeurs : nouveaux verrous sautés pour l'industrie

Énergie & Matériaux

- Le potentiel insoupçonné des phosphates pour la transition énergétique

Matériaux

- Inosport
- Total

Mobilité / Air

- Geco Air cible les émissions de particules

Brevets p. 7

Échos p. 8

- Fusion/acquisition
- Finances
- Développement industriel
- Recherche
- Nominations

STARTUP

Nouvel acteur sur le marché des capteurs personnels de qualité de l'air

Le nom de l'entreprise est Normandie Tech'air, mais c'est sous sa marque Airmatrix que la startup franco-polonaise fondée en mai 2017 commence à se faire connaître. Un challenge pas facile car Airmatrix se positionne sur le créneau en pleine effervescence du suivi de la qualité de l'air et en particulier du suivi personnel de cette qualité d'air, intérieur et extérieur. Son credo pour trouver sa place sur ce marché où les offres de capteurs portatifs se multiplient est de proposer une solution de suivi à la fois compacte et très maîtrisée en coût, une manière d'assurer l'accessibilité de ce type de service au plus grand nombre, notamment aux particuliers, mais aussi aux professionnels (en particulier les collectivités) qui voudraient démultiplier les points de mesure (en parallèle aux réseaux de mesure classiques existants) afin de mieux mailler leur territoire. « *D'où notre souci de trouver le bon compromis technique dans la conception de notre offre entre coût et précision de mesure, pour que les données fassent sens* », souligne Jérôme Spinelli, cofondateur de l'entreprise basé à Rouen pour assurer la diffusion commerciale.

Dans un premier temps, Airmatrix propose à la vente un premier appareil qui cible le suivi des particules fines dans l'air (PM 2,5 et PM 10) associé à une application gratuite sur smartphone. Le développement technique opéré en Pologne a abouti à un petit dispositif de 5 cm sur 8 cm (comme un smartphone) qui peut facilement s'emporter et se positionner (vélo, course à pied, sur poussette etc.). Car cette population sensible (enfants, sportifs...) est de fait une cible préférentielle pour Airmatrix qui apporte des éléments d'information tangibles pour la santé. L'appareil fonctionne pour cela en deux modes. En air intérieur, la réponse du capteur (et de

l'algorithme associé, embarqué) est obtenue en 8 secondes et envoyée sur l'application smartphone par simple connexion bluetooth. Pour l'air extérieur, le délai de réponse est légèrement plus long, du fait de l'incrément de la donnée collectée sur l'application de géolocalisation GoogleMap. Dans tous les cas, l'information est facilement intelligible, via en particulier un code couleur. Airmatrix vise ainsi avant tout à développer une innovation fonctionnelle et robuste. Car techniquement, de l'aveu même du fondateur, il n'y a pas à ce jour d'éléments à breveter. L'innovation vient de l'ingénierie permettant d'obtenir le fameux compromis entre qualité de la donnée et coût du service. Sur le plan de la qualité, l'appareil fait partie du dispositif de tests des micro-capteurs mis en place par l'IMT Lille-Douai avec l'Inéris (cf. GNT n°250). Deux mois de tests en continu, 24H/24 ont déjà permis de cerner précisément l'écart de précision par rapport aux appareils sophistiqués de suivi des particules fines. Il est stable, entre 25 et 30%, ce qui permet un suivi déjà intéressant des tendances de la qualité de l'air. Et cela, avec un appareil vendu 60 € pièce, le positionnant comme l'un des systèmes les plus bas en prix.

Pour l'instant, Airmatrix est encore au début de son déploiement commercial. Deux cents appareils ont été vendus en France, 200 autres en Pologne et une dizaine en Belgique et Suisse, via le site de vente en ligne. L'usage est donc encore limité, mais toutes les cibles identifiées -jeunes parents, sportifs, collectivités, syndicats, association de suivi de la qualité de l'air- ont déjà répondu positivement au lancement. « *La grande distribution commence aussi à s'intéresser à notre produit* », précise Jérôme Spi-

nelli qui sait cependant que les prix publics déjà très serrés aujourd'hui ne laissent que peu de marge pour les négociations avec de grands réseaux. Cela dit, un déploiement de masse sera crucial pour le produit, car au-delà de l'usage personnel (avec l'historique des déplacements personnels, qui permet avec le temps de mieux adapter les trajets en fonction des pollutions), le caractère collaboratif de ce type de solution est très prometteur. Les données géolocalisées sont remontées sur un serveur d'Airmatrix qui peut ainsi proposer en ligne une vision de la qualité de l'air sur un territoire, alimentée par l'ensemble des participants. Une mutualisation des data qui ouvrira de fait aussi dans l'avenir un potentiel de services plus pointus autour de la qualité de l'air.

Airmatrix réfléchit donc aujourd'hui aux moyens d'accélérer son développement. L'ambition est d'abord, à force de communication et de données fiables sur la qualité de la donnée, de multiplier les ventes. Ses fondateurs sont d'ailleurs ouverts à des partenariats avec des entreprises qui pourraient les accompagner et compléter leurs gammes de produits, et contribuer à réduire encore le coût de production. Et parallèlement, les équipes polonaises poursuivent les développements pour intégrer dans une version 2 de l'appareil plusieurs autres capteurs pour le suivi de polluants clés de la qualité de l'air intérieur et extérieur. Cette version devrait être finalisée pour la fin de l'année. Avec d'ici là aussi, une démarche de structuration financière est envisagée (peut-être par financement participatif) pour soutenir ces développements commerciaux et techniques.

Airmatrix France, Jérôme Spinelli

 > airmatrix.fr@gmail.com

PROJETS INNOVANTS À SUIVRE...

Challenge innovation à l'IFPEN

Beau succès pour le premier challenge Innovation organisé en interne par l'IFPEN autour des thématiques des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et de la réduction des impacts environnementaux du secteur énergétique. Lancée en septembre dernier, l'opération a généré 218 idées et concepts, aboutissant ensuite à la sélection d'une quinzaine de propositions qui ont été approfondies en équipes. A l'issue de cette pré-sélection, ce sont finalement six projets qui ont été rete-

nus et qui vont bénéficier d'une phase d'innovation avancée afin d'évaluer les solutions techniques (preuve de concept), monter des partenariats stratégiques si besoin et consolider les aspects marchés et création de valeur. Deux touchent à la chimie verte : Terra, pour un prétraitement de la biomasse pour les procédés de production de biocarburant (ou agro-alimentaire) et CO₂ Green, qui porte sur la production par voie biologique de molécules à forte valeur ajoutée à partir du CO₂ émis par les bioraffineries. Biom-ID porte pour sa part sur une solution d'injection déportée dans le réseau de gaz naturel de biométhane produit

dans des installations de petite taille. La mobilité est couverte par le projet E-asy Mov', qui touche à l'assistance électrique pour le transport roulant de charges lourdes. Thématique de la mobilité également concernée par un projet sur la qualité de l'air dans les tunnels routiers et ferroviaires avec le projet Gpur qui vise à développer un système de traitement spécifique pour ce marché. Enfin, notons le projet Soil Eval sur le développement d'un système de cartographie dynamique de la qualité des sols permettant de qualifier les polluants organiques des sols ou encore d'évaluer la capacité d'un sol à stocker du CO₂.

STARTUP

Biom Paris en phase d'accélération

À l'origine, BIOM était l'acronyme de « *Business Innovant Ouvert au Monde* » mais on entend surtout aujourd'hui, et sans doute à raison, dans ce nom de Biom Paris la dimension biomimétique de la démarche engagée par cette jeune entreprise créée au printemps 2016. Car effectivement cette TPE innovante fondée par Sandra Legel s'est donnée comme cap de revisiter la conception des objets du quotidien, dans une démarche d'éco-conception, pour en faire des objets à la fois plus fonctionnels, sains et durables. Et quoi de plus naturel pour cela que d'intégrer une réflexion biomimétique pour obtenir le résultat le plus pertinent.

C'est en tous cas bien dans la nature que Sandra Legel a trouvé l'inspiration pour le premier produit éco-conçu de sa gamme qui est une brosse pour le nettoyage de toilettes. Le caractère peu glamour du produit pourrait prêter à rire, s'il n'était au contraire une très bonne illustration concrète de l'apport du biomimétisme aux usages du quotidien. Au plan fonctionnel, la BBB Brosse est d'abord un produit pratique dont la tête en élastomère bardée de petits picots reste facilement propre, ne s'use pas et se faufile partout dans la cuvette. Son efficacité est donc appréciée, mais c'est bien son caractère durable qui a déclenché depuis son lancement en septembre dernier quelques milliers de ventes. Sa conception, avec un socle et un manche en plastique recyclé (et de proximité), et une tête en élastomère comprenant une part de matière biosourcée (environ 30%), minimise son impact environnemental. Et cela d'autant plus que le produit a une durabilité temporelle importante, sans salissure incrustée ni usure prématurée du matériau. Incomparable avec les brosses à poils en plastique qu'il faut très régulièrement renouveler. La gamme est en plus en train de s'enrichir d'une deuxième version où le socle et le manche sont produits dans un plastique contenant plus de 50% d'algues brunes (produit Algoblend d'Algopack). Mais là où le biomimétisme joue à plein en matière d'éco-conception, c'est sur la forme de la tête de la brosse qui s'inspire des feuilles et plus particulièrement du caractère nervuré des feuilles qui facilite l'écoulement de l'eau. L'écoulement de l'eau étant parfaitement assuré pendant l'usage, la brosse reste bien sûr propre, mais ne goutte plus quand on la sort ou qu'on la remet dans son socle. « *Cela paraît anecdotique, mais ces quelques gouttes d'eau sont en général essuyées avec un peu de*

papier toilette, opération suivie d'une chasse d'eau » rappelle Sandra Legel. D'où un potentiel impact représentant 2 m³ d'eau par an et par personne et pour la petite quantité de papier utilisé, l'équivalent en France de 25 000 arbres. Il ne s'agit là bien entendu que de grandeurs permettant d'appréhender le potentiel impact négatif de tout petits gestes et donc inversement l'impact potentiellement positif de bonnes inspirations, aussi simples soient-elles.

Depuis septembre, la version aboutie de la brosse est donc commercialisée, après de multiples essais et optimisations des matières et des formes via la méthodologie d'éco-conception (validée par l'Ademe). L'entreprise qui commence à être bien référencée voit ses ventes s'accroître et a déjà enregistré plusieurs milliers de commandes de particuliers ou d'utilisateurs professionnels curieux. Mais surtout, ce lancement et la capacité de production (qui peut atteindre 20 000 pièces/mois avec son partenaire industriel près du Tréport) a permis d'amorcer les stratégies BtoBtoC et BtoB. Biom Paris a ainsi déjà signé avec un partenaire de grandes surfaces alimentaires et de bricolage (GSA/GSB) pour lancer tout prochainement les ventes en magasin (avec vidéo à l'appui!). Et parallèlement, Sandra Legel développe des contacts avancés avec deux types de cibles professionnelles : les sociétés de service de propreté (qui peuvent aussi s'avérer des relais de vente, au-delà des usages des personnels d'intervention) et les milieux de l'hôtellerie. Pour ces derniers, qui sont pour certains déjà clients via le site en ligne, Biom Paris a conçu une offre modulaire comprenant des formules d'abonnement (avec renouvellement régulier des brosses, qui sont recyclées), des produits d'hygiène ménagère écolabellisés et même des services de relooking des espaces des toilettes (avec notamment le thème du biomimétisme proposé). Même si ces démarches n'en sont qu'à leur amorçage, cette triple structuration de vente directe, vente en surface de distribution et cibles professionnelles est très clairement en train de marquer l'accélération commerciale et industrielle de l'entreprise. Sans compter que des nouvelles campagnes de vente vont aussi s'amorcer en Allemagne et au Japon, avec au Japon, un travail engagé avec les instances consulaires pour travailler une stratégie spécifique, du fait de l'intérêt marqué par le produit.

À ce jour, et fort d'un produit déjà en vente qui commence à faire ses preuves, Biom Paris a les moyens financiers de suivre cette première étape de montée en puissance. Après sa première levée de fonds en amorçage à la création de l'entreprise et un premier petit soutien de BPI (via le PIA 1), les fondateurs bénéficient maintenant d'un prêt amorçage de la BPI, d'un soutien bancaire traditionnel et de l'entrée prochaine d'un nouvel investisseur au capital. L'entreprise a aussi été lauréate de LMI Innovation dans les Hauts-de-France où elle s'est désormais implantée. De quoi globalement accompagner le déploiement progressif des ventes mais aussi préparer l'avenir et les nouveaux développements. Si les projets de poubelle (qui s'ouvriraient comme un nénuphar) et de dérouleur à papier toilette sont mis provisoirement en stand-by, Sandra Legel croit dur comme fer au défi qu'elle s'est lancée de proposer au marché du papier toilette et des éponges à la conception totalement revisitée, et aux impacts environnementaux très largement réduits (conception et/ou durabilité). Si pour des questions de confidentialité, il est impossible de dévoiler les options suivies dans la réflexion d'innovation éco-conçue, les deux projets menés en collaboration avec le collectif Enzyme & Co et l'agence d'éco-conception « *Coopérative Mu* » sont très avancés. Pour ces marchés, autrement plus massifs que celui des brosses (le marché européen du papier toilette représente 8 Md€), la stratégie sera de nouer un partenariat avec des industriels en capacité de porter la production et la commercialisation. Des projets très ambitieux qui vont donc nécessiter pour Biom Paris de se renforcer au plan humain pour travailler dans le cadre de ces partenariats. D'où la préparation d'une levée de fonds (0,5 à 1 M€) destinée à accompagner cette évolution, à réaliser en fin d'année, une fois consolidée la phase commerciale actuelle.

Si beaucoup des challenges sont ainsi devant eux, une chose est sûre : Sandra Legel et son associé auront déjà réussi avec Biom.Paris à non seulement faire entrer le biomimétisme dans le quotidien le plus intime des consommateurs mais en plus en portant l'idée comme une marque de mode labellisée Paris. Un culot à saluer et à suivre.

Biom Paris, Sandra Legel

 > sandra@biom.paris



DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Avalanche de projets de diversification pour Global Bioénergies

Alors que le premier projet d'usine commerciale de production de bio-isobutène issu de sucres de betteraves progresse à grands pas pour Global Bioénergies, et que toute une série de jalons techniques ont été validés pour les carburants (voir la vidéo des essais sur route sur notre site), le gaz domestique (bio-isobutène en bouteille avec Butagaz) ou encore dans la cosmétique (nouvel ingrédient annoncé en janvier), la pépite française de biotechnologies vertes poursuit en parallèle une stratégie de forte diversification des intrants possibles pour son procédé. Parfaitement identifiée avec l'acquisition l'an dernier du néerlandais Syngip orienté sur la valorisation du CO₂, cette stratégie de diversification se concrétise aussi par une avalanche d'annonces de projets européens pré-industriels menés dans le cadre du programme H2020.

Après le projet engagé l'été dernier sur la filière des pailles de blé (projet Optisochem) pour valider l'ensemble de la chaîne de conversion en sucres puis en isobutène, c'est la filière des résidus de bois qui est ciblée par deux nouveaux projets. Il s'agit de projets de grande ampleur portant respectivement pour Rewofuel sur un budget de près de 20 M€ (9 partenaires et 13,9 M€ d'aides) et pour Sweetwoods sur 43 M€ (9 partenaires et 21 M€ de financements), tous deux gérés par des entités du groupe forestier estonien Graanul. Dans les deux cas, l'enjeu est de couvrir l'ensemble de la chaîne de valeur, de la ressource (les résidus forestiers de bois tendre pour Rewofuel et de bois dur pour Sweetwoods) jusqu'aux produits et intermédiaires à valeur ajoutée en passant par l'étape de conversion et extraction des sucres et lignines.

Pour Rewofuel, la chaîne de valeur implique le sudéois Sekab avec son procédé CelluAPP

de conversion des résidus en hydrolysats. La conversion du bio-isobutène en carburants sera suivie par Neste Engineering Solutions (Finlande) avec des évaluations par Repsol pour l'essence et SkyNRG (Pays-Bas) pour le kérosène (partenariat tout récemment annoncé par Global Bioénergies). A noter aussi que la valorisation des flux de lignines sera étudiée par Peab Asphalt (Suède) et que Ajimoto Eurolysine en France assurera la valorisation des protéines. Dans le cadre de Sweetwoods, la chaîne implique Metgen pour l'hydrolyse enzymatique mais aussi pour la dépolymérisation de la lignine et les conversions des sucres. Global Bioénergies conserve son rôle sur la production de bio-isobutène sur l'hydrolysat, mais ce qui varie, ce sont les applications finales avec une production de mousses élastomères biosourcée par Armacell (Allemagne), et deux débouchés pour la lignine : dans la production de biocomposites (avec Tecnar en Allemagne) ou une incorporation dans des mousses polyuréthanes avec Recticel (Belgique). A noter que pour les deux projets, les questions d'analyse de cycle de vie sont intégrées aux travaux ainsi que des études d'ingénierie technico-économique.

Ces belles participations de Global Bioénergies sont bien sûr accompagnées de subventions. Si la part correspondant au projet Sweetwoods n'a pas encore été dévoilée, celle des deux projets sur les pailles de blé et le bois tendre représente déjà 10 M€ (sur 4 et 3 ans) pour Global Bioénergies. Le soutien sera plus modeste dans deux autres projets qui viennent aussi d'être annoncés et qui portent sur des technologies plus en rupture, puisque sur des ressources dites de 3ème génération (valorisation du CO₂). Le premier s'appelle BioReCO2Ver, projet de

3 ans démarré officiellement en janvier, qui vise à démontrer la faisabilité de procédés biotechnologiques et non photosynthétiques de conversion de CO₂ en hydrocarbures. C'est la startup Syngip, désormais filiale de GB, qui est engagée dans ce projet auquel participe d'ailleurs aussi la startup française Enobraq (qui met en œuvre des levures pour valoriser le CO₂). Le soutien à Syngip représente plus de 850 k€ sur trois ans. Enfin, notons le projet eforFuel qui vise à valider une voie de conversion du CO₂ en hydrocarbures via l'utilisation d'énergie électrique (renouvelable). Plus précisément, le CO₂ serait réduit par voie électrochimique en formate, élément soluble qui serait ensuite métaboliquement converti en hydrocarbures et donc notamment en bio-isobutène. Ce projet d'une durée de 4 ans a démarré au printemps (160 k€ pour Global Bioénergies).

En plus de faire sens pour répondre aux attentes du marché en matière de décarbonisation de la chimie et de l'énergie, l'enjeu de ces défis technologiques est bien entendu d'identifier des ressources pérennes qui pourraient participer à une optimisation économique de la chimie du végétal qui reste encore confrontée aux fluctuations imprévisibles des cours du pétrole. Il faut par exemple imaginer que les résidus forestiers de bois tendre représentent 145 Mt par an, aujourd'hui très peu et mal valorisés. De quoi déployer des centaines de bioraffineries. Gageons donc que cette exploration large des options possibles et la validation de la flexibilité/versatilité de bioprocédés tels que celui de Global Bioénergies mais aussi des autres partenaires travaillant par exemple les lignines, sera une garantie de pérennité pour ces acteurs qui trouveront alors sans doute plus sereinement des soutiens pour leurs projets industriels.

À SUIVRE...

Autorisation d'exploiter pour Total sur La Mède

Total a reçu l'arrêté d'autorisation d'exploiter pour sa future bioraffinerie de La Mède (démarrage prévu cet été), élément phare du projet de restauration du site. L'unité aura une capacité totale de 650 000 tonnes pour produire un biodiesel à partir d'huiles usagées et d'huiles végétales brutes. L'arrêté prévoit la possibilité d'utiliser jusqu'à 450 000 tonnes d'huiles végétales brutes, ce qui a suscité des réactions quant au risque de déforestation lié à un fort approvisionnement en huile de palme. Total précise dans un communiqué qu'il s'engage à limiter cette ressource à moins de 50% de l'approvisionnement total de l'unité, soit au plus à 300 000 tonnes, autrement dit 2/3 de la part possible des huiles (toutes les autres huiles - colza, tournesol, maïs mais aussi de carinata, non comestible, pourront compléter). Le reste de l'approvisionnement

sera constitué de graisses animales, d'huiles alimentaires usagées et résiduelles. Total affirme cibler au moins 100 000 tonnes/an (ce qui avec les 450 000 tonnes ne totalisera pas la pleine capacité de l'unité) avec l'ambition d'augmenter cette part des ressources secondaires. Le groupe explique aussi que ces 100 000 tonnes sont « un volume plus élevé que ce qui était envisagé à l'origine du projet », mais ce dernier affichait en fait au départ la volonté de traiter prioritairement ces produits huileux et gras et d'utiliser les huiles brutes en complément (voir la note en ligne sur le site Total - voir **ICI**). C'est donc bien l'équilibre entre le type de ressources, leur origine, leur caractère de concurrence alimentaire, qui déterminera le bilan environnemental et sociétal réel du projet.

AIR

Plasmas froids pour le traitement d'odeurs : nouveaux verrous sautés pour l'industrie

Si la voie des plasmas froids est parfaitement identifiée et depuis des années, pour son potentiel en dépollution d'air (et d'effluents gazeux), elle continue de buter sur divers obstacles technico-économiques qui freinent son adoption, en particulier dans l'industrie. L'utilisation de décharges électriques, pour ioniser le milieu et créer des radicaux oxydants capables de casser les molécules indésirables, est une voie potentiellement énergivore. C'est le cas en particulier quand on monte en concentration et en volume à traiter. Autre frein, technique cette fois-ci, le processus ne va pas sans reformation d'ozone, gaz toxique qui constitue en outre un « manque à gagner » en matière d'oxydants disponibles et donc une perte d'efficacité du dispositif. Tout cela sans compter la maîtrise des phénomènes, plus complexe dans des milieux chargés d'humidité ou de poussières. La filière est donc en attente de nouvelles solutions palliant à la fois ces problèmes d'énergie ou d'ozone et faisant aussi sauter le verrou de la complexité de mise en œuvre pour les milieux industriels.

Le secteur n'est cependant pas en reste d'initiatives technologiques qui font d'ailleurs leurs preuves sur certaines applications. On pourra ainsi rappeler l'offre de Teqoya (cf. *GNT* n°244 - **ICI**) qui ionise un petit volume d'air (dans des conditions limitant la formation d'ozone) avec l'objectif que les ions négatifs se diffusent ensuite dans l'air ambiant. Autre exemple, celui d'Air Serenity qui pallie la problématique énergétique des plasmas froids en couplant dispositif d'adsorption et régénération de celui-ci grâce à plasma, donc dans un espace confiné et réduit (cf. *GNT* n° 105 & 178 - **ICI**). Mais si ces approches dites « indirectes » (petit flux d'air ou adsorbant) ont bien ciblé les problématiques d'air intérieur, le problème des grands volumes industriels, odorants ou à plus forte concentration en COV et de leur traitement direct par plasma, n'est pas pour autant résolu. Du moins pas jusqu'à l'ouverture proposée par un chercheur-doctorant de Mines Paristech, basé au centre Persee de Sophia-Antipolis, qui a travaillé dans le cadre de sa thèse et parallèlement d'un projet Ademe-Cortea (projet Recover), sur une conception novatrice de réacteurs de traitement d'effluents par plasmas froids permettant de combiner

efficacité du procédé (abattement et énergie) et robustesse et « simplification » de mise en œuvre.

Nouvelle méthode de génération de plasmas froids

Pedro Affonso Nobrega a d'abord travaillé et innové sur la technique de génération des plasmas en mettant en œuvre un système de décharge à barrière diélectrique de surface (électrode sur la surface du diélectrique). Cette technologie jusqu'ici cantonnée aux laboratoires affiche deux premiers atouts en mettant en œuvre une tension moins élevée (10 kVolts au lieu de 2 à 4 fois plus selon les conceptions) qui simplifie tous les aspects de sécurité électrique, et permettant d'obtenir un plasma plus stable dans le temps (plus de régularité), donc potentiellement plus efficace. Tout indique aussi que cette technologie de décharge serait également une première source de gain d'énergie, mais sur ce dernier point, c'est surtout le mode opératoire choisi par Pedro Affonso Nobrega qui fait la différence. En effet, le choix a été d'utiliser des impulsions nanosecondes pour générer le plasma, ce qui a pour résultat la production de plus de radicaux oxydants à même quantité d'énergie consommée. Il s'agit là d'une vraie avancée puisque les économies d'énergie se situent entre 20 et 50%. Mieux, la configuration de la décharge diélectrique de surface contribuerait à un effet de turbulence permettant un brassage de l'air dans le réacteur, ce qui se traduirait par une mise en contact de tout le volume d'air avec la zone de décharge où sont présents les radicaux oxydants située à proximité de la surface. Si la modélisation de ce phénomène, actuellement en cours, confirmait cette turbulence, ce serait un atout supplémentaire en matière d'efficacité d'abattement des polluants.

Couplage à un catalyseur pour réduire l'ozone

Cela dit, le gain en rendement de production de radicaux libres obtenu par la nouvelle approche de génération de décharge se traduit irrémédiablement par une formation plus grande d'ozone. D'où la nécessité de coupler le générateur plasma avec un système catalytique capable de réduire l'ozone et

reformer des radicaux. Ces derniers peuvent ainsi contribuer à l'oxydation des polluants à proximité du catalyseur, mais aussi régénérer le catalyseur qui joue parallèlement un rôle d'adsorbant. Pour ce couplage, il existe toute une littérature scientifique sur les catalyseurs, mais le doctorant de Mines Paristech s'est surtout attaché à finaliser un processus complet qui soit industrialisable, couvrant à la fois les contraintes techniques et économiques du marché. « On pourrait tout optimiser indéfiniment, mais le défi est d'obtenir un système opérationnel, un bon compromis entre le gain d'efficacité apporté par les travaux de thèse et les contraintes du terrain, en travaillant l'ingénierie des procédés », explique en substance Pedro Affonso Nobrega. Et le projet est en bonne voie, car dans le cadre du projet Recover le système complet (plasma et catalyseur) tourne ponctuellement chez un industriel de la parfumerie et des arômes (Mane) depuis le début de l'année. Le pilote est en capacité de traiter 10 à 40 m³/h en sortie d'une unité de séchage de matières premières et sert donc à faire la preuve de la fiabilité et robustesse de la nouvelle approche de traitement. D'ici la fin du projet (dans l'année), il devrait aussi permettre de disposer de données plus économiques sur le coût du traitement, ouvrant alors la voie à une autre étape de développement des plasmas froids.

L'ambition est ainsi que les avancées et résultats de cette thèse et projet industriel associé puissent se concrétiser par un transfert technologique vers un industriel. Pedro Affonso Nobrega pense en particulier aux industriels fabricants d'ozoneur qui mettent déjà en œuvre des technologies de décharge à barrière diélectrique (dans des conditions favorisant la formation d'ozone). La nouvelle technologie de génération de plasma apporterait la double opportunité d'améliorer ces ozoneurs (en augmentant l'efficacité énergétique) et de se diversifier aussi sur le marché du traitement des odeurs et COV industriels, avec toutes les compétences techniques déjà intégrées dans l'entreprise. Une voie technologique qui reste donc à suivre.

Mines Paristech, Centre Persee

 > pedro.affonso_nobrega@mines-paristech.fr

 > 04 97 15 70 74



ÉNERGIE & MATÉRIAUX

Le potentiel insoupçonné des phosphates pour la transition énergétique

Engagé depuis près de 20 ans sur la valorisation des biomasses et des déchets, le laboratoire Rapsodee (unité mixte Ecole des Mines d'Albi - CNRS) cerne mieux que quiconque les défis à relever pour parvenir à diversifier les ressources utilisables, et notamment les coproduits et déchets, pour porter la transition énergétique. Et parmi ceux-là, figure la question des contaminants (soufre, chlore, métaux etc.) qui sont un frein majeur aux voies de valorisation par pyro-gazéification, un des sujets de prédilection du laboratoire. Ces contaminants se retrouvent en effet dans les gaz de synthèse et les biohuiles qui doivent alors être purifiés. Et c'est là qu'intervient toute l'expertise d'Ange Nzihou et de son équipe du laboratoire Rapsodee qu'il dirige, dans le domaine de l'ingénierie des phosphates. Ce sont ces expertises et travaux qui ont valu au laboratoire en février dernier le prix « *Breakthrough and Innovative Research in News Materials for Energy and Environment* » du World Tropical Award.

Les phosphates sont pour l'énergie et l'environnement des matériaux dont le spectre d'utilisation est bien plus large qu'on ne soupçonne généralement et l'ingénierie des phosphates est le domaine qui permet de façonner, fonctionnaliser les phosphates les plus appropriés à diverses applications d'adsorption et/ou de catalyse, en permettant de débloquer, grâce à leurs propriétés intrinsèques, des situations complexes. Ce qui est le cas dans la purification des syngas et biohuiles pour lesquels les lits de catalyseurs classiques du marché (ceux utilisés sur des gazéifications de biomasses propres par exemple) sont très sensibles aux contaminants présents. « *Par la mise en œuvre de phosphates spécifiques, on est même capable par exemple de s'ouvrir à la valorisation par gazéification de déchets plastiques chlorés* » souligne Ange Nzihou. Et donc à fortiori à celle de coproduits ou résidus organiques ou ligno-cellulosiques moins complexes. Car de la même manière, les phosphates sont des pompes à éléments métalliques et sont donc de précieux alliés

pour extraire les contaminants métalliques de phases gazeuses ou liquides. C'est d'ailleurs la première application qui a été visée pour les travaux d'ingénierie des phosphates, venant pallier les limites d'autres matériaux plus classiquement employés et notamment du charbon actif. Les phosphates présentent en particulier l'avantage d'être stables à très haute température, ce qui en fait des adsorbants de choix pour des traitements d'effluents gazeux industriels (odorants par exemple pour les effluents soufrés ou métalliques). Cette approche n'est d'ailleurs déjà plus du domaine de la recherche puisque depuis trois ans Solvay, partenaire de Rapsodee, produit des catalyseurs phosphates de piégeage de métaux pour ses clients sur la base de l'expertise du laboratoire d'Albi. Ce qui n'empêche pas les travaux de R&D de se poursuivre très activement dans ce domaine, pour affiner cette ingénierie des phosphates en fonction des applications (polluants et conditions opératoires spécifiques...) et surtout avec en tête l'obsession d'être le plus vertueux possible en limitant le volume de matière première à mettre en œuvre. Ainsi, de la même manière que la fonctionnalisation du charbon actif a permis des réductions substantielles d'adsorbants, les travaux de Rapsodee sur l'optimisation des fonctionnalisations des phosphates ont abouti à une division par 5 des volumes de phosphates à utiliser. Et parallèlement, ce laboratoire spécialisé dans la valorisation des déchets et biomasses ne se prive pas d'explorer la récupération de phosphates dans des boues (par exemple dans les coproduits de production d'engrais, phosphogypses...) pour les réutiliser en dépollution. Des thèses sont d'ailleurs en cours pour couvrir ce champ d'exploration. On notera enfin que outre l'usage en aval de ces phosphates dans des lits de purification, l'équipe d'Ange Nzihou travaille sur une approche plus intégrée de l'usage des matériaux au sein même du lit de pyrogazéification, avec l'ambition alors de non seulement produire directement un gaz de synthèse et une biohuile sans contami-

nants, mais également de protéger les équipements, eux-aussi agressés par les contaminants.

Mais les compétences en ingénierie des phosphates ne se limitent pas uniquement à ces applications de récupération/piégeage d'éléments indésirables. Un deuxième pan de travail, entrepris notamment avec le groupe Prayon, acteur majeur de la filière phosphate déjà engagé dans l'énergie via le stockage électrochimique (batteries lithium-phosphate), est celui du stockage de l'énergie thermique. Car les phosphates sont aussi des matériaux très pertinents pour le stockage de chaleur à très haute température (au-delà de 800°C), là où les autres matériaux sont limités, car ils ont la propriété de gagner en stabilité avec la température, et de ne pas fondre. L'ingénierie opérée par Rapsodee vise alors à exploiter cette propriété et l'optimiser, notamment en gagnant en densité de stockage (ce qui est possible avec l'ajout de plomb par exemple). L'idée serait ainsi de couvrir les besoins de stockage de chaleur d'origine solaire, l'équipe de Rapsodee testant avec OCP/Prayon des phosphates pour un stockage de sources supérieures à 1100 °C. Ces travaux sont d'ailleurs en train de passer un stade clé, puisqu'un démonstrateur est en cours de construction sur la centrale thermodynamique de Noor, près de Ouarzazate, pour valider l'approche.

On comprend ainsi au vu des développements déjà mis en valeur dans le traitement et purification d'effluents gazeux, liquides et dans le stockage d'énergie que l'ingénierie des phosphates constitue une discipline originale pouvant contribuer à faire sauter des verrous techniques et économiques dans la transition écologique et énergétique. Les reconnaissances internationales obtenues récemment pour les travaux d'Ange Nzihou et son équipe en sont en tous cas la parfaite illustration.

Rapsodee, Ange Nzihou,

 > ange.nzihou@mines-albi.fr

MATÉRIAUX

• **Inosport**, rendez-vous annuel des innovations des secteurs sports, loisirs et santé/bien-être, a pré-annoncé quelques-unes de 34 innovations qui seront présentées sur le showroom le 7 juin à Voiron. Parmi elles, notons dans la catégorie « *prototypes/POC* » les **palmes Cobradive**, premières palmes en fibres naturelles développées par **Cobratex**, spécialiste des renforts en fibres de bambou. Ces fibres apportent une souplesse supplémentaire en comparaison aux fibres de carbone. La matrice mise en œuvre est également biosourcée. (pour comprendre l'expertise de Cobratex, cf. *GNT* n° 212 - **ICI**)

• **Total** a obtenu la reconnaissance de la Food and Drug administration (FDA) américaine pour les compounds de polyéthylène haute-densité issus de son usine de recyclage d'Anvers en Belgique, reconnaissance qui lui permet de proposer ce matériau, le **rPE 6306 (recyclé à 50 % avec du PEHD post-consommation)** pour des usages d'**emballages alimentaires** (lait, jus de fruit, viande etc.). Cette autorisation complète utilement les données techniques qui avaient déjà démontré que le matériau qui combine plastique recyclé et un composé vierge « *booster* » permettait d'atteindre, voire de dépasser, les performances techniques des matériaux vierges.

MOBILITÉ / AIR**Geco Air cible les émissions de particules**

Le principe d'une application d'éco-conduite, comme il en existe plusieurs sur le marché, est d'aider le conducteur à adopter des modes de conduite plus vertueux et par la même moins consommateurs de carburant et donc moins polluants. Mais en général, les critères retenus sont ceux des émissions de polluants classiques, NOx, CO ou CO₂. Développée en 2016, l'application Geco Air pousse déjà très loin ce concept grâce à des algorithmes qui sont capables de prendre en compte les technologies précises de motorisations (et leur âge) pour faire les calculs de gains potentiels qui seraient associés à une conduite optimale sur le trajet parcouru. Dans cet esprit de précision de l'information environnementale fournie, une nouvelle étape vient d'être franchie avec l'annonce il y a quelques jours de l'intégration de nouveaux algorithmes permettant d'estimer la totalité des émissions de particules fines, c'est-à-dire non seulement celles issues des motorisations mais aussi celles liées à l'abrasion des pneus ou des freins. Bien enten-

du, jusqu'à présent, les efforts liés à la réduction des consommations sur les motorisations diesel étaient déjà un bon indicateur pour les émissions de particules. Mais en fait, les problématiques d'émissions de particules sont plus complexes qu'il n'y paraît. On souligne en effet chez Geco Air que le diesel, le seul en général associé à ces polluants, n'est pas la seule motorisation à suivre. Les nouveaux modèles essence à injection directe (43% du parc européen des véhicules essence et la quasi-totalité des véhicules neufs essence) émettent également des particules très fines, parfois jusqu'à 10 fois plus que les moteurs diesel et tous les modèles ne sont pas encore équipés de filtres à particules. Par ailleurs, l'innovation vient de l'intégration de la problématique des autres sources de particules que sont les pneus et les freins. Ces phénomènes d'abrasion vont dépendre du type de trajet, du style de conduite, mais aussi de la météo et peuvent générer des émissions à des niveaux supérieurs à ceux de l'échappement.

L'application Geco Air inclut donc désormais le calcul de toutes ces émissions avec un modèle dynamique du véhicule qui prend en compte ses spécificités (masse, centre de gravité, taille des pneus...) et analyse en temps réel sur le trajet les forces appliquées sur chacune des roues et donc l'usure des composants. On note chez Geco Air que le style de conduite (freinages et accélérations brusques, niveau d'anticipation etc.) peut jouer sur l'usure du simple au double. Des données auxquelles s'ajoutent celles sur la motorisation (notamment essence) avec un modèle d'émissions spécifique qui estime les émissions en nombre et non en masse, ce qui permet la prise en compte des particules très fines, particulièrement responsables des problématiques sanitaires. Les conseils d'éco-conduite du logiciel peuvent ainsi réduire les émissions de particules d'un véhicule de 25 à 75%.

 **Geco Air** > contact@geco-air.com
 > www.gecoair.fr

BREVETS**Air****Dispositif de prélèvement de polluants**

N° 3057353 – INRS rep. par Casalonga – 13 avril 2018

Application en particulier aux polluants organiques de l'atmosphère

L'invention couvre un nouveau système de prélèvement en mode passif qui soit directement analysable par thermodesorption micro-ondes, alors que jusqu'à présent les seuls dispositifs de prélèvement adaptés à cette technique de désorption n'existaient que pour le prélèvement actif (avec pompage de flux).

Déchets**Couteaux pour broyeur de recyclage de pneus**

N° 3057196 – Astry-Quark SL
13 avril 2018

Eaux**Dispositif de filtration et de traitement des eaux usées**

N° 3057262 – Sebico rep. par Frédéric Hege – 13 avril 2018

Énergie**Générateur thermoélectrique pour véhicule à moteur thermique**

N° 3056855 & 856 – Valéo Systèmes thermiques – 30 mars 2018

Équipement de contrôle de pollution d'un réservoir de carburant

N° 3056965 – Dassault Aviation rep. par cabinet Lavoix – 6 avril 2018

Condensateur film à très haute capacité et un procédé de fabrication

N° 3057100 – Blue Solutions rep. par Régimbeau – 6 avril 2018

Contacts perfectionnés d'une cellule photovoltaïque à deux faces actives

N° 3057106 – EDF, CNRS, Paris Sciences et Lettres – Quartier latin rep. par cabinet Plasseraud
6 avril 2018

Générateur de vapeur d'eau, pour réacteur d'électrolyse ou de co-électrolyse de l'eau (SOEC) ou pile à combustible solide (SOFC) à fonctionnement sous pression

N° 3057277 – CEA rep. par cabinet Nony – 13 avril 2018

Dispositif de pompage immergé tirant son énergie de fonctionnement de la houle ou des vagues

N° 3057306 – Jean-Louis Mansot
13 avril 2018

Système permettant de récupérer une partie de la chaleur perdue par un poêle ou un insert

N° 3057337 – André Le Roy
13 avril 2018

Système de mesure d'un niveau de puissance d'une source d'énergie ambiante

N° 3057350 – CES et ST Microelectronics rep. par cabinet Beaumont
13 avril 2018

Dispositif autonome de mesure**des caractéristiques d'un fluide circulant dans un conduit et système de commande de la ventilation, climatisation ou chauffage utilisant ce dispositif**

N° 3057352 – Enerbee rep. par IP Trust – 13 avril 2018

Procédé de surveillance et de diagnostic d'une architecture photovoltaïque

N° 3057359 – CEA rep. par Innovation Competence Group / Modulo
13 avril 2018

Dispositif de récupération d'énergie radioélectrique de type Rectenna

N° 3057401 – Université Paris Est Marne la Vallée et Sycy Sas rep. par cabinet Boettcher – 13 avril 2018

Pour rappel, Sycy est une société française créée en juillet 2015 spécialisée dans l'électromagnétisme et qui développe notamment un système de récupération des ondes pour les convertir en électricité. (voir notre article dans GNT n°227 – IA)

 > franck.degremont@sycy.fr

Dispositif de génération d'énergie électrique solaire et éolien

N° 3057417 – Morchid Engineering rep. par Lavoix – 13 avril 2018

Société marocaine basée à Casablanca Autre brevet publié en mars dernier (GNT n°255)

Imad Morchid, fondateur

 > im.morchid@morchid-engineering.com

Dispositif, système et procédé de traitement et d'affichage de données**issues d'un compteur de consommation énergétique domestique**

N° 3057425 – Engie rep. par Cassiopi
13 avril 2018

Agro-écologie**Aliment ou boisson à base d'une microalgue marine**

N° 3056885 – Pierre Calleja et Alain Guillou – 6 avril 2018

L'invention concerne des aliments ou boissons, avec la production d'un extrait de microalgues comme rehausseur et/ou exhausteur de goût dans les aliments alimentaires ou boissons.

Notons que Pierre Calleja et Alain Guillou ont fondé en 2016 la société Odontella pour développer toute une série de produits, aliments solides et boissons, à base de microalgues, dont notamment un « saumon » de microalgues (commercialisé en ligne).

 [Odontella > selfathi@odontella.com](mailto:Odontella@odontella.com)

Kit de récipients hydroponiques et procédé de culture l'utilisant

N° 3057138 – FUL rep. par cabinet Germain & Maureau – 13 avril 2018

Procédé de culture à marée

N° 3057139 – FUL rep. par cabinet Germain & Maureau – 13 avril 2018

Chimie verte

Procédé de production d'isoprène biosourcé mettant en œuvre une étape de déshydratation de butanols, une étape de métagénèse et une étape de déshydrogénation
N° 3056982 – IPFEN – 6 avril 2018

FUSION/ACQUISITION

Hesus, spécialiste de la gestion et valorisation des terres et déblais de chantier (avec sa plateforme Soldating devenue Hesus Store à l'automne dernier), continue de consolider sa position de leader dans le domaine de la gestion des déchets du BTP en général. Après avoir annoncé un partenariat avec Cycle-up en avril (*GNT* n°258) et le montage de la structure Batidon en partenariat avec Phénix et PickMyWaste (*GNT* n°251), la PME en pleine croissance annonce l'**intégration de PickMyWaste**. La **plateforme Hesus Store élargit** ainsi encore son **champ d'action** permettant de centraliser, optimiser, tracer la valorisation de tous les déchets de chantiers, non seulement terres et déblais mais **aussi déchets du second œuvre et matériaux**. Cette acquisition pour Hesus est donc un élément fondateur pour accompagner l'entreprise dans la poursuite de sa forte croissance et atteindre un CA de 50 M€ en 2022.

La société **KBE Energy**, structure française créée à l'origine sous le nom de KBE Solaire en 2006 à Grenoble (intégrée à Green Services Group en 2014) vient d'annoncer un **accord** finalisé avec l'allemand ENcome Energy Performance, visant à **fuser les activités d'exploitation et de maintenance de centrales photovoltaïques** des deux entités en France. Une opportunité pour ENcome de se développer sur le marché français en pleine croissance et pour KBE Energy de proposer une offre plus complète à ses clients, avec une meilleure couverture de terrain. ENcome France sera dirigée conjointement par Andreas Semmel et Matthieu Fioconi (issu de KBE).

FINANCES

Le **Cnes**, centre national des études spatiales, vient d'annoncer la création de **CosmiCapital**, fonds de capital innovation en faveur des entreprises liées au spatial et à ses applications (donc notamment pour l'environnement). Ce fonds sera **géré par CapDecisif Management** qui vient donc être choisi pour piloter ce projet, qui a pour objectif de mobiliser 80 à 100 M€ auprès d'investisseurs institutionnels et industriels. Le fonds sera géré depuis Paris et Toulouse.

Ecotree, startup bretonne qui développe depuis janvier 2016 une offre de placement écologique

et financier nouveau dans le monde des arbres (achat d'arbres sur une plateforme pour participer au reboisement des forêts et en percevant à terme le revenu de la coupe), **vient de lever 1,2 M€**. Elle accueille à cette occasion **à son capital West Web Walley**, l'accélérateur et fonds de capital-risque breton.

HySilabs, startup créée en 2015 pour porter le développement industriel d'une technologie de rupture dans le monde du conditionnement de l'hydrogène (via un vecteur liquide, stable, non toxique, non explosif et dense en hydrogène - cf. *GNT* n°186 - **ICI**) vient d'annoncer sa première levée de fonds. L'**entreprise lève 2 M€** auprès d'un collectif d'investisseurs régionaux et nationaux (CA Alpes Provence, Paca Investissement, R2V, InnoEnergy et BPI France) pour **poursuivre l'effort de R&D** (la startup est déjà à la deuxième génération de son HydroSil et travaille à la validation opérationnelle de plusieurs premiers marchés clés) mais aussi renforcer le portefeuille de brevets et **consolider l'équipe**. Des moyens aussi de mieux structurer son positionnement et les opportunités de synergie avec les acteurs majeurs de l'énergie pour maîtriser intelligemment sa croissance industrielle. Nous aurons l'occasion de revenir prochainement sur cette stratégie.

Le groupe **Ami Bois**, créé depuis 2005 et spécialisé dans la **construction de maisons individuelles en bois**, annonce l'**entrée à son actionnariat d'Isatis Capital** pour un montant de **3,5 M€**. Déjà en belle croissance ces dernières années, avec en particulier une intégration l'an dernier d'un outil de production de grande envergure, Ami Bois entend se donner les moyens de poursuivre sur cette lancée, notamment par la densification du réseau d'agences de la marque et la **poursuite de travaux de R&D**. Plusieurs axes de recherche sont en cours sur l'industrialisation du marché de la maison bois, la performance énergétique du bâtiment ou l'intégration de solutions numériques pour la construction de maisons individuelles. A ce jour, Ami Bois réalise un CA de 22 M€ avec une perspective de croissance de 5% sur l'exercice en cours.

DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Remade, entreprise fondée en 2013, aujourd'hui l'une des structures leaders de la **reconstruction**

de smartphones premium, annonce une nouvelle **campagne de recrutement** d'ampleur. Après avoir embauché 160 personnes en 2017, l'entreprise prévoit le recrutement de **200 nouveaux collaborateurs**, afin de suivre la croissance des activités et atteindre 850 000 produits totalement reconditionnés (contre 450 000 les années précédentes).

RECHERCHE

Le **projet européen sur la géothermie MEET** (Multidisciplinary and multi-context demonstration of EGS exploration and Exploitation Techniques and Potentials) a été lancé cette semaine. Coordonné par **Ghislain Trullenque**, enseignant-chercheur en géologie structurale à Unililasalle, ce projet a pour ambition de **doper le développement de la géothermie** comme ressource renouvelable, en faisant sauter certains verrous techniques et économiques. Le projet étudiera notamment comment augmenter la productivité des centrales géothermiques existantes grâce à l'ajout de turbines de nouvelle génération permettant de produire de l'énergie à partir de fluides basse température, mais aussi les moyens de valoriser les fluides géothermiques issus de l'extraction pétrolière sur des champs en fin d'exploitation. Enfin, le projet doit déterminer le potentiel des réservoirs de la chaîne varisque non exploités à l'heure actuelle (soit en France les massifs ardennais, des Vosges-Forêt noire, le massif armoricain, le massif central...)

NOMINATIONS

Duval / Le groupe immobilier Duval vient d'annoncer la nomination de **Claudia Vlgea** comme chargée d'affaires dédiée aux **investissements dans les startups**. Elle était auparavant analyste M&A chez Messier Maris et Associés. Elle sera rattachée directement à la directrice générale, Pauline Duval.

MTES / Coralie Noël a été nommée **coordinatrice nationale des contrats de transition écologique** au ministère de la transition écologique et solidaire. Elle a pris ses fonctions le 9 mai en remplacement de Pascal Berteaud, nommé directeur général du Cerema.

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
abonnements@green-news-techno.net

Directeur de la Publication :

Jean-François Capocanellas

Maquette : fx Ponchel - www.fxponchel.fr

32 numéros par an, diffusé exclusivement par abonnement.
Abonnement 1 destinataire : 499,27 € TTC - Abonnement 4 destinataires : 774,94 € TTC - Commission paritaire : 0515W91832
ISSN : 2110-6800 - Dépôt légal à parution. © Green News Techno
Reproduction interdite pour tous pays sauf autorisation expresse de l'éditeur.
*Tarifs 2014 - TVA : 2,1 %
Imprimé en interne.

Abonnez-vous sur

www.green-news-techno.net

> Pour 1 destinataire : **489 € HT**

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



Abonnement pour une année : **32 numéros**

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

*4 destinataires d'une même entreprise