



Stratégies & veille technologiques en environnement

Éditorial

Les objets connectés : une clé pour la préservation des ressources et du climat

Personne n'y échappera et sûrement pas le monde de l'environnement. La question du numérique, mais plus précisément des objets connectés et du big data va constituer l'un des grands challenges des prochaines années et une source immense d'opportunités d'innovation dans les usages. Il n'est donc désormais pas une semaine sans que les termes d'objets connectés ou de big data ne s'immiscent dans l'actualité des écotéchnologies. Le tout récent forum 5i à Grenoble qui avait décidé de consacrer sa vitrine technologique à cette thématique en a été une parfaite illustration à l'image du pommeau de douche connecté, du conteneur de tri connecté ou du microgénérateur d'énergie Enerbee pour objets connectés, évoqués dans ce numéro ou d'autres offres dans le domaine des prises intelligentes, des capteurs d'odeurs sur lesquelles nous reviendrons. Et le forum 5i n'est pas le seul exemple cette semaine de mise en lumière des objets connectés avec de potentielles applications environnementales. On ne peut par exemple que se réjouir d'un partenariat annoncé entre la start-up française Airboxlab (cf. GNT n°137) et des chercheurs luxembourgeois du LIST pour associer à son boîtier de contrôle de la qualité de l'air intérieur connecté (la Footbot) des moyens d'analyse prédictive. Quelques jours avant, on notait aussi la mise en valeur dans le cadre des opérations Mardigital du gouvernement la présentation de quelques acteurs des objets connectés et du big data en environnement dont Qivivo avec son thermostat connecté (cf. GNT n°125), Plume Labs dans l'air (cf. GNT n°161) ou Energiency sur l'efficacité énergétique en industrie. A noter également la nouvelle structure d'investissement de Bouygues Immobilier, BIRD (voir p.8) qui affiche clairement son intérêt pour les solutions connectées et big-data au service des enjeux de son secteur dans l'énergie, l'eau, les déchets,

les transports ou l'air. Intel vient aussi d'annoncer un laboratoire européen dédié au développement des solutions big data dont le but est de permettre des travaux collaboratifs par exemple dans les secteurs de la ville et de l'agriculture, rendues plus intelligentes grâce aux objets connectés. Même ambition affichée enfin par l'IoT Valley (ex. TIC-Vallée) qui lance son nouvel accélérateur de start-up - le Connected Camp- qui accueillera ses premières start-up dès janvier prochain.

En parallèle à ces développements dans les usages, on ne peut que constater aussi une accélération des annonces dans les infrastructures Télécom qui seules permettront le déploiement massif des objets connectés. Nombre d'actualités ces dernières semaines ont en effet trait aux réseaux faible consommation, à bande de fréquence étroite mais longue distance, bien adaptés à l'Internet des objets. Sigfox, étoile des start-up françaises dans le domaine, multiplie les alliances stratégiques et son intégration dans les produits connectés à l'image récent accord avec Cofely Services (voir notre précédent numéro). Bouygues Telecom mise aussi sur ce créneau de l'Internet des objets et a annoncé au printemps le lancement ce mois-ci du réseau LoRa (longue portée, basse consommation), après un essai concluant à Grenoble. Et enfin, la start-up Gridbee Communications créée en octobre dernier à Grasse se fait connaître avec une solution de communication radio haut débit sécurisée pour objets connectés s'appuyant sur un module de communication RF miniaturisé et ultra-intégré. Cible annoncée : le smart grid avec ses capteurs et ses compteurs intelligents. Autant de réponses disponibles désormais en infrastructures et objets bien pensés dont les filières environnement et agricole seront de fait parmi les premiers bénéficiaires pour répondre aux enjeux d'économies et de préservation des ressources et du climat.

Sommaire :

Acteurs p. 2/3

Développement industriel

- Naissance d'Envirogroup : du conseil aux solutions innovantes bas-carbone mutualisées
- Naissance d'un spécialiste de l'efficacité hydrique

Start-up

- Karos met de l'intelligence artificielle dans le covoiturage quotidien
- GEPS fait financer son prototype de plateforme multi-énergies marines

Technologies p. 4/7

Spécial Tremplin PME Innov'Eco

Stockage d'énergie

- Eco Tech Ceram : l'économie circulaire au cœur de la stratégie de stockage d'énergie
- Les nanoparticules dopent la densité des batteries
- Une technologie différenciante sur le stockage d'énergie par air comprimé

Déchets

- Terradona connecte les conteneurs de tri en apport volontaire

Energie

- Le microgénérateur piézo-magnétique d'Enerbee plébiscité

Eaux

- La douche connectée incite à l'économie d'eau

Brevets p. 7

Échos p. 8

- Nouvelles structures
- Développements industriels
- Finances
- Investissements d'avenir



Développement industriel

Naissance d'Envirogroup : du conseil aux solutions innovantes bas-carbone mutualisées

En presque 15 ans d'activité, Enviroconsult a développé une compétence reconnue en matière d'ingénierie conseil, en particulier pour des projets de planification d'aménagement dans les secteurs de l'air, de l'énergie et du climat. Cette activité s'est accompagnée d'une montée en puissance en ingénierie technique, notamment pour les systèmes de surveillance environnementale dans les sites isolés, et d'une vision des besoins émergents en matière d'identification et de mise en œuvre de solutions concrètes. D'où l'idée aujourd'hui de formaliser toutes ses compétences acquises au sein d'un groupe holding, Envirogroup, qui regroupera les diverses expertises en filiales. Enviroconsult restera la structure de conseil et d'accompagnement en planification. Elle sera confortée par EnviroEarth, la filiale d'ingénierie technique et de maîtrise d'œuvre, qui valorisera en particulier le savoir-faire acquis en matière d'accès à l'énergie dans les sites isolés et donc plus seulement pour l'alimentation des stations de mesure. Une manière d'offrir plus de visibilité à cette expertise qui se traduit déjà sur le terrain par des contrats d'électrification d'écoles de brousse à Madagascar ou de ferme solaire sur l'île de 250 habitants la plus isolée du monde, Tristan da Cunha dans l'océan Atlantique Sud. Mais surtout, ce besoin de stratification de l'activité au sein d'Envirogroup s'est imposé par la nécessité de prolonger l'activité de conseil par un accompagnement plus concret des projets bas carbone, au-delà des seules problématiques d'accès à l'énergie. Cela se concrétise par la création d'une marque, Envirocity (qui pourrait à terme devenir une filiale

en soi) qui vise à proposer aux interlocuteurs-clients d'Enviroconsult des solutions intégrées répondant aux différents enjeux identifiés par les opérations de conseil et planification. Très concrètement, il s'agit d'associer autour de chaque projet d'aménagement, un ensemble de solutions complémentaires dans les domaines de l'eau, de l'énergie, des déchets, en fonction des objectifs et enjeux fixés. Envirogroup veut ainsi identifier des partenaires innovants dans les réflexions de développement bas carbone et les fédérer pour développer ces offres globales, systémiques, qui seront optimisées pour chaque cas. Et mieux, insiste Olivier Decherf, Envirogroup s'investira non seulement dans l'apport de l'offre globale, mais en assurera l'installation et la maintenance. « *Les grands aménageurs et les bailleurs de fonds à l'international sont prêts à innover pour le développement de sites bas-carbone mais ils sont souvent bloqués par la capacité à identifier les solutions et les faire s'articuler ensemble : il y a donc une vraie attente de réponses globales* », explique en substance le fondateur d'Envirogroup. Et en parallèle, il est clair que pour nombre de TPE innovantes qu'Olivier Decherf connaît bien comme délégué du Club Ademe international ou au sein du cluster EA Eco-Entreprises, travailler sur des offres mutualisées, en faisant jouer aussi les synergies entre les solutions, est un moyen d'aller sur des projets où aucune TPE n'irait seule. Envirocity sera donc une bannière commune, pilotée et animée par Envirogroup, et à dimensions variables. Quelques premières entreprises formeront sans doute les piliers des offres (parmi les

quelles Phyto Perspectives/Phytorem, Composterre dans le compostage de proximité – notamment par lombri-compostage, Connect sytee pour la gestion des déchets...) à côté des compétences internes d'Envirogroup. Mais l'idée est pour Olivier Decherf d'être à l'affût des solutions à la fois innovantes et suffisamment mûres techniquement (pour limiter les risques), pour construire les réponses à façon pour chaque projet, avec les solutions optimales. Un premier projet dans cette démarche Envirocity est déjà mené sur une communauté rurale aux Philippines, pour la création d'une zone « *sobre en carbone* » intégrant un traitement d'eaux usées par les bambous, des projets solaires et le réusage de compost de proximité. A noter que cette démarche de réponse globale à une stratégie bas carbone et économe en ressources, si elle s'adresse sous cette bannière explicite au monde de l'aménagement territorial, est également pensée pour le monde industriel. « *Et en particulier les activités industrielles isolées et assez fortement contraintes, à l'image de sites miniers* », souligne Olivier Decherf. Cette nouvelle structuration des activités d'Enviroconsult et cette vision globale des réponses à apporter au marché de l'aménagement territorial ou industriel prend ainsi effet ces jours-ci, avec une visibilité qui devrait amener le groupe à croître rapidement. D'une vingtaine de personnes aujourd'hui, Envirogroup devrait passer à une cinquantaine pour disposer des moyens de répondre à ces nouvelles ambitions.

📞 **Envirogroup** > 04 42 68 16 60

Naissance d'un spécialiste de l'efficacité hydrique

A l'origine marque de la société Proj&eau pour représenter l'activité de conseil et ingénierie en efficacité hydrique, Aquassay est désormais une entité à part entière. Elle vient de lever 750 000 euros auprès de FSIIEE et Dynalim (co-investissement régional du Limousin) pour son développement et en particulier celui de son offre « *e-water mapping* ». L'idée portée par l'équipe d'Aquassay est tout d'abord d'offrir un diagnostic quantitatif et qualitatif des réseaux d'eaux industriels pour proposer des solutions d'optimisation de la gestion des flux (gestion des flux, traitements intermédiaires, boucles de recirculation, qua-

lité de rejets etc.), leur mise en œuvre mais surtout le maintien de leurs performances avec un suivi et traitement d'informations en temps réel (l'offre e-water mapping). Prolongement naturel de l'offre « *Semper Vivum Diagnostic* » développée avec Vigicell (qui intégrait les bioessais de Vigicell – cf. *GNT n°85*), la prestation d'Aquassay continuera d'intégrer les solutions de suivi toxicologique de son partenaire, mais en intégrera d'autres (dont Profilomics par exemple), en cherchant toujours à coupler des données quantitatives et qualitatives diverses pour faire le meilleur usage de l'eau. A noter qu'en matière de

solutions technologiques pour le traitement de certains flux, le partenariat engagé avec Odessol par Proj&eau se prolonge, accompagnés d'autres, l'objectif étant de préconiser des solutions, les tester (pilote ou site) et les mettre en œuvre. C'est ainsi une offre méthodologique et technique intégrée, couplant autant l'analytique, le numérique que les procédés qu'Aquassay entend déployer pour répondre aux contraintes hydriques grandissantes des industriels.

📞 **Aquassay** > 05 87 03 80 57

✉ > hello@aquassay.com

Prochain
RDV
Innov'Eco



**Nouveaux challenges du
stockage d'énergie**

Jeudi 11 juin 2015
8h30 à 13h00
INSCRIPTIONS

Start-up

Karos met de l'intelligence artificielle dans le covoiturage quotidien

Maintenant que le covoiturage occasionnel, de moyenne ou longue distance, prend de l'ampleur et entre dans les mœurs, on voit émerger quelques nouvelles solutions pour adapter ce concept au covoiturage quotidien domicile-travail. Une démarche logique puisque 90% des personnes qui partent en voiture au travail voyagent seuls : rien qu'en Ile-de-France, cela représenterait selon les estimations environ 40 millions de sièges libres ! Pourtant, la réussite sur ce créneau tarde à s'exprimer, notamment du fait de la difficulté technique de lever les contraintes d'usage du service. Les utilisateurs au quotidien n'ont pas la même tolérance sur la recherche d'un co-voitureur qu'un usager occasionnel, notamment en terme de temps et de mode de recherche. Par ailleurs, le constat est fait que lorsqu'un tandem se crée par un système classique de mise en contact, la dépendance à l'autre ou la lassitude du compagnonnage limitent la pérennité de ces opérations. Le défi technique des solutions de co-voiturage courte distance au quotidien est donc la simplicité et la souplesse d'usage. Et c'est ce sur quoi la start-up Karos, incubée chez Agoranov, s'est penchée avec son outil de covoiturage, lancé il y a trois mois sur plateforme Android et qui est depuis quelques jours également disponible sur les plateformes Mac (I-phone, I-pad)

Le principal différentiel de Karos tient dans sa capacité à trouver par lui-même le co-voitureur le plus adapté, quel que soit le jour, l'heure, ou quelles que soient surtout les habitudes de vie des usagers. Si certaines solutions proposent de saisir soi-même son trajet pour accéder alors à une communauté d'usagers ayant une part de trajet commun, Karos n'en fait rien. L'inscription requise est simplissime et limitée à quelques champs standards (nom, tél, email, conducteur ou passager) sans aucune adresse ni trajet à rentrer. Et en quelques jours (4 à 5 jours maximum), le système va apprendre les habitudes de l'usa-

ger par un système innovant d'analyse des déplacements (qui ne consomme pas de batteries, donc sans usage du GPS), en intégrant des déplacements récurrents même si ils sont ponctuels, bien au-delà donc du simple trajet domicile-travail. Très concrètement, si une fois tous les 15 jours, un usager travaille sur un autre site que son bureau de base, ou si une ou deux fois par semaine, pas forcément le même jour, il passe par la salle de sport avant de rentrer, le système va le distinguer. Ainsi Karos pourra tous les jours anticiper les déplacements (avec d'autant plus de précision que le temps passera et que le système continuera à s'enrichir statistiquement) et proposer tous les jours à l'utilisateur les opportunités de covoiturage les plus probables (en tant que passager et/ou conducteur selon son profil) en fonction du trajet et des horaires habituels. Aucune recherche n'est donc à faire spécifiquement. Il ne reste plus qu'à échanger en quelques clics avec les contacts correspondant à ces opportunités en précisant les horaires, le système calculant ensuite l'endroit idéal de rencontre pour limiter le détour pour le conducteur et la marche à pied pour le passager, et l'heure à laquelle chacun doit partir. Le système, s'il n'a pas identifié dans ses choix le bon déplacement (notamment quand celui-ci est très exceptionnel - comme aller à l'aéroport), rend possible la saisie d'un nouveau trajet, générant alors un nouveau calcul d'opportunités. Les fonctionnalités de paiement via le site ou d'aide à la géolocalisation de son partenaire de voyage (guidage) complètent le dispositif.

Cette intelligence artificielle associée au système Karos est essentielle pour fidéliser les co-voitureurs car elle simplifie tous les usages en s'adaptant aux emplois du temps des gens et en limitant les échanges entre partenaires de covoiturage. Ce qui veut dire aussi que les personnes inscrites sur le site risquent moins de rester inactives que via d'autres procédures, avec pour conséquence de permettre

la constitution d'une communauté d'usagers rapidement assez grande pour organiser de manière optimale la plupart des déplacements. En terme de stratégie de déploiement, Olivier Binet, fondateur de l'entreprise, espère bénéficier très vite de l'effet de disponibilité de l'outil Karos sur les deux plateformes Android et I-phone. Mais surtout, l'idée est de mobiliser des entreprises ou groupement d'entreprises à adhérer au concept. Avec un site de 800 à 1000 personnes, on peut miser sur 300 inscriptions (avec un peu d'accompagnement et de sensibilisation sur site) et constituer déjà une communauté assez forte pour couvrir la grande majorité des besoins. Les entreprises s'engageant avec Karos disposeront alors notamment de données reporting pour leur rapport RSE, sans compter les retombées en matière de communication (co-branding), de qualité de vie du personnel, de coût de transport ou de parking réduit etc. Le déploiement peut donc aller assez vite, avec autour de quelques sites clients phares, des opérations de communication permettant d'élargir le public d'usagers de loin en loin. « *Il y a un effet viral très fort dans notre système* », estime d'ailleurs Olivier Binet qui mise pour les prochains mois sur l'engagement de quelques sites emblématiques partout en France pour lancer réellement la machine à grande échelle. Une poignée de gros clients potentiels est d'ailleurs actuellement en phase de discussion avancée.

La start-up qui a levé 500 k€ en décembre dernier sur la base de sa preuve de concept compte avant tout sur ce lancement commercial vers les entreprises pour consolider son activité, sachant que l'accélération des contrats d'entreprises et la nécessité du support terrain dans ce cadre-là imposeront sans doute courant 2016 une nouvelle levée de fonds.

📞 Karos, Olivier Binet > 01 84 19 17 70
✉ > Contact@karos.fr

GEPS fait financer son prototype de plateforme multi-énergies marines

Geps, start-up spécialisée dans la production d'énergie marine renouvelable, lance une campagne de crowdfunding sur la plateforme Indiegogo. Objectif : récolter 400 000 € pour prendre en charge une partie de financement du prototype de la plateforme multi-sources d'énergie Mliner (houle, courant, vent et soleil). A terme, cette plateforme aura une puissance globale de 60 MW avec une apparence

de navire futuriste. L'approche multi-énergies, associée à une capacité de stockage d'énergie fait de Mliner un outil s'affranchissant du caractère intermittent des énergies renouvelables. Depuis 4 ans que l'entreprise existe, certaines des briques technologiques ont été testées et validées en laboratoire ou en mer, permettant d'envisager ce passage au prototype global. Sur les bases techniques du sys-

tème houlomoteur, l'entreprise a aussi finalisé deux applications aujourd'hui commerciales : Octopusea, un module d'alimentation de plateformes légères (bouées scientifiques, modules d'éclairage...) et Gsire, pour récupérer l'énergie du roulis des navires et diminuer leur consommation de carburant.

📞 Geps > 02 40 45 97 74



Stockage d'énergie

Eco Tech Ceram : l'économie circulaire au cœur de la stratégie de stockage d'énergie

Conjuguer dans une même vision d'économie circulaire le stockage d'énergie thermique (notamment énergie fatale) et la valorisation de déchets est le challenge que la société Eco Tech Ceram propose au marché. Cette société créée en avril 2014 s'appuie en effet sur des travaux menés au CNRS-Promes (primés en 2011 par Green News Techno - cf. GNT n°47) qui avaient mis en évidence l'opportunité de réutiliser des matériaux minéraux considérés comme des déchets, comme substrats de stockage efficace de chaleur (sous forme de chaleur sensible, donc sans changement d'état de la matière, mais seulement de température). L'objectif de l'entreprise est aujourd'hui d'industrialiser cette approche sous la forme d'unités de stockage de chaleur prêtes au raccordement.

Cette start-up développera son activité d'ingénierie et de production des modules avant tout sur la base de sa connaissance des matériaux et de leur mise en forme. En effet, tout un panel de co-produits industriels peuvent satisfaire à cet objectif : des cendres volantes ou de foyers, de l'amiante, des laitiers d'aciérie etc. Parallèlement, leur mise en œuvre peut varier en fonction des applications recherchées (contraintes techniques de résistance à la corrosion, au choc thermique etc.) et des formes recherchées pour l'échange de chaleur. Eco Tech Ceram étudie ainsi deux mises en forme : le frittage (pression de poudres sous température) et la fusion. L'entreprise est cependant plus en avance sur l'approche de frittage pour laquelle des essais à l'échelle du prototype ont été menés avec des cendres volantes et de foyer, avec lesquelles elle produit des formes en nid d'abeille. Pour la méthode de fusion, pour obtenir des formes moulées diverses, les

essais en sont au stade du laboratoire mais ont déjà validé les paramètres du process pour atteindre les propriétés de conductivité nécessaires au stockage. Dans les deux cas, le fait de parvenir à mettre en forme des co-produits industriels permet de réduire sensiblement les coûts de stockage thermique par rapport à des installations mettant en œuvre des matériaux céramiques pour le même type d'usage. Antoine Meffre, le dirigeant-fondateur de l'entreprise estime que ses matériaux seront environ 3 fois moins chers pour le fritté en forme de nid d'abeille et jusqu'à 5 à 6 fois moins chers pour le produit fondu et moulé. Cette différence de coût modifie ainsi profondément le marché d'utilisation, car jusqu'à présent, le coût prohibitif des céramiques de stockage restreignait les opérations de récupération de chaleur à des sources supérieures à 1000°C ou 1200°C. Avec des coûts réduits, le système devrait être rentable pour des températures d'émissions entre 200 et 1000°C. Et pour d'autres applications, notamment le solaire thermodynamique ou le stockage d'énergies renouvelables de type éolien (avec conversion préalable en chaleur), l'approche de stockage pour compenser l'intermittence des ENR sera plus pertinente.

Fort de ces premiers résultats et de la disponibilité déjà de grands volumes de cendres de centrales thermiques, EcoTech Ceram travaille sur la conception d'une première unité standardisée à échelle 1, sous la forme d'un conteneur isolé intégrant le matériau autour duquel circulera les fluides (gaz ou liquide), d'abord ceux chauds dont il faudra récupérer les calories, puis la phase froide au moment de valoriser cette chaleur. Le tout étant piloté automatiquement. Chaque conteneur pourra

stocker entre 2 et 10 MWth (car selon le delta de température, on peut stocker plus ou moins dans le même volume). Il s'agit donc bien d'adresser un marché de stockage de masse, en particulier dans le monde industriel et pour le solaire thermodynamique. Pour ce premier démonstrateur, la jeune entreprise recherche un soutien financier de 400 k€, sachant que parallèlement un dossier a été déposé au CMI (concours mondial de l'innovation - phase 2). Un soutien plus large pourrait en effet permettre d'accélérer les développements en mettant en place trois autres démonstrateurs pour tester les matériaux et l'unité avec des niveaux de température et des fluides caloporteurs différents (air ou huile qui passent dans la structure pour faire l'échange avec le matériau). A noter que les travaux sur d'autres ressources exploitables sont programmés en parallèle, sachant qu'une idée forte du projet d'Antoine Meffre est aussi de penser les projets industriels de production des matériaux de stockage avec une échelle territoriale, pour limiter les transports inutiles avec la zone de production des déchets et utiliser les compétences industrielles déjà existantes. De la même manière le retour sur investissement énergétique (temps nécessaire pour amortir l'énergie utilisée pour la production du matériau) devra lui-aussi être limité (entre 6 mois et 3 ans maximum). C'est donc dans une démarche réellement complète d'économie circulaire que s'inscrit Eco Tech Ceram, une start-up qui aura cependant sans doute à se battre pour lever les verrous administratifs liés au statut de déchets des co-produits qu'elles souhaitent mettre en œuvre.

Eco Tech Ceram

> antoine.meffre@ecotechceram.com

Les nanoparticules dopent la densité des batteries

Parmi les grands défis du stockage d'électricité en batteries, celui de l'augmentation de la densité des batteries est incontestablement un sujet prioritaire pour réduire la taille des systèmes de stockage (intégration facilitée) ou augmenter l'autonomie à taille égale. Tous les domaines sont concernés : les appareils portables (dont les fonctionnalités ont tendance à consommer de plus en plus), l'automobile (qui pourra gagner en autonomie et en légèreté) voire l'habitat pour l'auto-consommation, quand l'espace disponible est limité. C'est sur cet axe de travail que la société Nanomakers se positionne avec une offre technologique qui va très nettement changer la donne dans le milieu

des batteries lithium-ion. Pourtant, Nanomakers n'est pas un « pure-player » de l'énergie. Cette start-up créée en 2012 est un spécialiste des nano-particules qui développe une activité de production de matériaux nanométriques sur la base d'un savoir-faire du CEA qui permet de garantir l'homogénéité des nanoparticules générées (technologie de pyrolyse laser, protégée par de nombreux brevets). Et l'un des premiers matériaux finalisés par Nanomakers est une offre de nanoparticules de silicium enrobé de carbone qui pourra servir à produire des anodes de batteries à nettement plus forte densité. Aujourd'hui, le point faible des batteries Li-ion est en effet l'anode car c'est elle qui déter-

mine cette densité par sa capacité à accumuler les ions lithium. En alternative au graphite, tout le monde voudrait utiliser le silicium car ce matériau a une capacité intrinsèque d'accumulation d'ions lithium dix fois supérieure. Le verrou technologique à faire sauter est pour cela d'éviter le cracking, un effet de gonflement des grains de silicium qui peut induire une rupture mécanique de l'anode, et d'autre part l'oxydation du silicium. La nouvelle gamme de nanoparticules de silicium enrobé de carbone de Nanomakers résout ce double problème : l'effet nanométrique (et homogène) évite le phénomène de gonflement et le revêtement en carbone celui de l'oxydation.





Les nanoparticules dopent la densité des batteries (suite)

Nanomakers n'est bien sûr pas le seul à avoir eu l'idée d'enrober des particules de silicium. Mais la différence tient aux problèmes d'homogénéité granulométrique des nanoparticules du marché (problèmes d'intégration et de dispersion dans le liant qui servira de matrice de l'anode - donc de perte d'efficacité) et d'autre part du coût lié à la procédure d'enrobage. Au contraire, Nanomakers garantit l'homogénéité de taille mais aussi un process continu et intégré des deux étapes « silicium et carbone » qui répond aux impératifs économiques. L'objectif est ainsi pour une anode conçue avec les nanoparticules de silicium enrobées de carbone (dite Si₂C) de permettre de multiplier par deux les capacités de stockage d'une batterie Li-ion. Le résultat final va dépendre du taux de charge en nanoparticules dans l'anode et du liant du fabricant d'anodes, et sans doute aussi des choix scientifiques opérés par le client (taille de la particule et épaisseur de l'enrobage). Actuellement avec son premier réacteur de production, Nanomakers est en mesure de

fournir les échantillons nécessaires aux essais des producteurs d'anodes ou de cellules, afin justement que les cahiers des charges de chacun s'affinent. Un très grand nombre d'acteurs du marché des cellules ou de fabricants d'électrodes sont en relation avec Nanomakers (notamment en Asie), mais d'autres restent encore à convaincre, notamment en Europe où des vraies opportunités existent au plan industriel.

Compte tenu des avancées actuelles, Jean-François Perrin, le PDG de l'entreprise, estime que les premiers fabricants de cellules et batteries qui adopteront cette technologie pourraient sortir des batteries très haute densité fin 2017. Les premiers marchés d'application seront sans doute les batteries de petite taille (mobiles, ordinateurs...), et dans la continuité, le marché de la mobilité (petite mobilité et automobile). Et aussi partout où les contraintes de compacité seront grandes. Ce timing implique pour Nanomakers de monter en puissance industrielle d'ici là. Aujourd'hui, la start-up dispose d'un réacteur

de 10 t/an qui correspond à la taille standard d'une ligne industrielle. Disposant déjà de tout l'environnement nécessaire à un site de 100 t/an, il suffit à Nanomakers de multiplier les investissements dans des réacteurs en parallèle pour augmenter ses capacités de production. Il n'y a donc pas de verrous au changement d'échelle industrielle mais un accompagnement financier sera sans doute à envisager en 2016 pour anticiper la demande du marché. D'autant que par définition, Nanomakers a d'autres marchés en développement avec d'autres nanoparticules de sa gamme, notamment celle des carbures de silicium à la fois pour les secteurs des semi-conducteurs et l'électronique de puissance ou pour des applications matériaux, notamment en vue de leur allègement. De quoi en tous cas se rassurer sur la capacité des industriels français et européens à capter des niches de marché dans des filières assez largement délocalisées.

 **Nanomakers** > jfperrin@nanomakers.fr

Une technologie différenciante sur le stockage d'énergie par air comprimé

Avec sa sélection au Tremplin PME d'Innov'eco, on en sait un peu plus sur le projet Airthium qui a vocation devenir entreprise d'ici la fin de l'année. Pour rappel, ce projet que nous présentions il y a peu (*cf. GNT n°161*) s'intéresse à un mode de stockage d'énergie connu mais peu répandu, le stockage sous forme d'air comprimé. Son principe est d'utiliser l'énergie disponible pour faire tourner un compresseur à air, pour utiliser plus tard la force de détente de cet air comprimé en génération électrique. Parfois utilisé avec des grands réservoirs souterrains, ce principe n'a pas beaucoup les faveurs du marché dans la mesure où son rendement global est mauvais (27 à 50% maximum). Cela est dû en fait à un problème de gestion de la chaleur associée au cycle de compression/détente (émission de chaleur à la compression et absorption à la détente). Dans les gros compresseurs (nécessaires pour avoir les pressions élevées), à cylindres larges, la température n'a pas le temps d'être évacuée et récupérée à la compression et inversement, à la détente pas le temps d'être absorbée. D'où la perte d'efficacité du système. Tout l'intérêt de l'approche d'Airthium est d'avoir pensé un système de compression qui gère parfaitement ces échanges de chaleur et optimise donc le rendement total du système de stockage et conversion. De fait,

avec un rendement d'au moins 70%, on peut utiliser cette technologie sur des installations avec stockage en bouteilles d'air comprimé à des échelles plus petites que celles liées aux cavités souterraines.

Deux points clés sont à retenir de la technologie d'Airthium. D'une part, la compression de l'air se déroule dans des tubes très fins permettant un échange de chaleur optimal avec un fluide de récupération de la chaleur. Cette chaleur sera donc stockée dans cette eau et restituée au gaz lors de la détente. Résultat, peu de pertes thermiques et un rendement global élevé qui peut même être dopé si on dispose d'un apport de chaleur excédentaire : en surchauffant l'eau qui va servir lors de la détente, on peut atteindre des rendements énergétiques totaux de 110%. Deuxième élément clé, la mise en pression de l'air dans les tubes se fait sous la pression d'eau qui monte dans les tubes. Airthium exploite pour cela un dispositif breveté électromagnétique qui met l'eau sous pression pour qu'elle avance dans le tube. Ainsi, outre le rendement élevé obtenu grâce à une bonne gestion des échanges de chaleur, le système totalement hydraulique est robuste, sans pièces mécaniques en mouvement. Avec un coût d'investissement réduit (150 à 200 €/kWh), l'offre Airthium pourrait être d'autant plus attractive que sa

robustesse promet une grande durée de vie. Les marchés visés sont plutôt ceux des puissances moyennes et grandes (10-20 kW pour 20 à 50 kWh stockés), donc pour des industries ou des bâtiments entiers. Car cette technique reste plus encombrante que des batteries Li-ion (3 à 6 fois plus grande), notamment du fait de la place prise par les bouteilles de stockage (pour l'instant à 350 bars, puis à terme à 700 bars).

Airthium finalise actuellement le prototype de la brique technologique essentielle au système (mise sous pression de l'eau pour le système hydraulique). L'idée d'Andrei Klochko, le porteur de ce projet d'entreprise, est d'aboutir à un prototype totalement intégré (compression, échange de chaleur, pilotage, stockage 350 bars) courant 2016 tout en affinant la connaissance des marchés cibles. Pour cette phase de preuve de concept, divers financements sont en cours de mobilisation (notamment un projet CMI en attente). C'est ensuite sur la base de ce prototype fonctionnel complet qu'Airthium pourrait lever des fonds (1 à 2 M€) pour l'industrialisation sur 2017. Un projet ambitieux qui n'a pas d'équivalent dans le monde au plan de son orientation et de sa maturité technologique.

 **Airthium** > andrei.klochko@airthium.com

Déchets

Terradona connecte les conteneurs de tri en apport volontaire

Il y a intuitivement un intérêt certain à disposer d'informations précises sur les conteneurs d'apport volontaire qui servent au tri de certaines fractions de nos déchets, et en particulier le verre et le papier. Ce qu'on connaît déjà, ce sont les capteurs de remplissage qui offrent une donnée précieuse pour l'optimisation des tournées. Mais ce qui serait également très intéressant serait de connaître la qualité du contenu de chaque conteneur afin d'optimiser les collectes en fonction de cela et éviter de mélanger un conteneur plein d'indésirables avec un conteneur beaucoup plus « pur ». Et si en plus, on peut stimuler les dépôts pour augmenter le taux de collecte, c'est optimal. C'est précisément ce que propose Terradona : un moyen de contrôler en temps réel la qualité de ce qui est jeté dans la goulotte du conteneur et inciter les citoyens à venir déposer leurs déchets par un système de gain de points associé à des récompenses (bons d'achats notamment). Présenté au Forum 5i, le dispositif de Terradona, société créée il y a à peine deux ans, s'installe sur n'importe quel conteneur existant, se présentant comme une plaque frontale (dans laquelle se situe l'électronique) associée à une goulotte qui se glisse dans le trou du conteneur. Cette start-up a développé avec le CEA Léti une technologie de caractérisation temps réel des matériaux qui permet d'identifier tout contenant au moment de son passage dans la goulotte. Baptisé Clink, en référence au bruit d'une machine à sous, le système émet une lumière verte quand le dépôt est conforme au conteneur (le verre

dans le verre... et le bon verre...) et comptabilise des points pour l'utilisateur qui aura été reconnu via une connexion Bluetooth (ou une carte sans contact pour les personnes n'ayant pas de smartphones). Les points accumulés sont remontés sur le serveur de Terradona qui les crédite sur le compte de l'utilisateur qui pourra en tirer des bons à valoriser auprès de partenaires locaux.

Au-delà de savoir si le conteneur contient du verre bien trié, le système stimule nécessairement les citoyens à venir déposer leurs déchets puisqu'ils peuvent en tirer un intérêt financier et qu'en plus, ils peuvent par l'application smartphone savoir où est le conteneur le plus proche et s'il n'est pas déjà plein. L'offre de bons étant financée par les partenaires commerciaux qui voient là une façon d'augmenter le flux de fréquentation de leurs propres enseignes, l'installation du Clink est vite rentable pour la collectivité qui voit son taux de collecte (et la qualité) augmenter (ce qui diminue aussi le coût de collecte et traitement des OM résiduelles en parallèle). A titre d'exemple, sur une collectivité telle que Marseille où le taux de collecte n'est pas très bon, on peut espérer augmenter l'apport en tri volontaire de 10 à 30% : en l'occurrence passer de 10 à 28 Kg, l'objectif fixé pour une expérimentation qui va démarrer. Extrapolé à toute la ville, cela correspondrait à une collecte supplémentaire de 100 000 tonnes de verre (pour les 500 000 habitants) et générer 2 M€ d'économies sur la filière déchets. Globalement, selon que les collectivités sont déjà performantes ou pas, le retour financier

représenterait 2 à 4 ou 5 € par habitant. Et cela sans compter les atouts supplémentaires en contrôle de qualité des conteneurs et l'optimisation des tournées et aussi bien sûr, la possibilité qu'une telle technologie offre en matière de communication ciblée pour doper les apports ou corriger les erreurs sur les zones jugées les moins efficaces. Car même si l'utilisateur ne s'identifie pas, la caractérisation des dépôts est faite et est donc intégrée à l'exploitation des données.

Développé en un peu plus d'un an, le concept complet (avec l'application de géolocalisation des conteneurs et de gestion de l'utilisateur) est finalisé (prototype). Deux opérations grandeur nature sont prévues sur Marseille et sur Aix-en-Provence, représentant environ une centaine de systèmes installés. Un financement de 200 k€ est à boucler pour accompagner ces tests de terrain, avant une levée d'1 M€ pour le déploiement commercial du système. A noter qu'au plan technique, la technologie de caractérisation (qui reste confidentielle) a été pensée pour être « low cost » (bien que « high Tech ») et que les composants électroniques ont aussi été pensés pour être basse énergie et permettre à terme une alimentation par microgénérateur interne (pour l'instant sur batterie). Ces caractéristiques économiques, associées au fait de pouvoir s'intégrer sur des conteneurs existants, seront sans doute des arguments majeurs pour convaincre les collectivités d'adopter le dispositif.

 **Terradona**, Jean-Marc Toubiana, CEO
> contact@terradona.com

Énergie

Le microgénérateur piézo-magnétique d'Enerbee plébiscité

Que le projet d'Enerbee de microgénérateur d'énergie hybride mettant en œuvre une combinaison de technologies magnétiques et piézoélectriques soit prometteur était une chose acquise. Que ce soit le soutien obtenu par les concours I-Lab et du mondial de l'innovation (cf. *GNT n°139 & 140*) ou celui des acteurs financiers (avec une levée de fonds de 2,5 M€ en mars dernier - cf. *GNT n°158*), les marques d'intérêt pour cette start-up grenobloise se sont succédées depuis un an. Pas étonnant donc de la voir à nouveau mise en lumière, cette fois-ci par le concours EDF Pulse dont elle est un des trois lauréats cette année. D'autant plus que l'entreprise (également présente

au Forum 5i) est entrée désormais dans une phase expérimentale qui lui permet de projeter une industrialisation d'ici fin 2016 et une production en masse à partir de 2017. Une petite dizaine de clients testent le dispositif actuel, d'une taille de 3 cm environ de diamètre, qui permet de générer des impulsions électriques (4 par tour du petit disque) suffisantes pour assurer l'alimentation d'une communication sans fil basse consommation de type Bluetooth ou Zigbee. Pour être précis, le microgénérateur hybride génère 0,5 millijoule/tour, soit 0,5 mW si on fait le tour en 1 seconde. On comprend ainsi dans cet exemple que c'est le tour qui détermine l'énergie générée et pas la vitesse

de ce tour ou du mouvement qui entraîne ce tour (contrairement à une dynamo), ce qui fait l'intérêt de ce microgénérateur dans de nombreuses applications. En particulier, le marché du contrôle du bâtiment est très prioritairement ciblé pour associer des capteurs à des poignées de portes, des ouvertures de porte-fenêtre, des variateurs de lumière sans fil, avant de cibler des compteurs. Les tests de 2015 doivent permettre de collecter les retours des futurs clients et leurs attentes précises pour définir le modèle et design standard qui sera industrialisé en premier dans la future usine.

 > www.enerbee.fr



Eaux

La douche connectée incite à l'économie d'eau

A l'occasion de la vitrine technologique du Forum 5i de Grenoble, consacrée cette année aux objets connectés, a été présentée la start-up en création Hydr@smart (création officielle d'ici un mois ou deux) qui développe un concept de douche connectée. Objectif : inciter à la réduction de consommation d'eau par une prise de conscience de l'utilisateur des volumes d'eau consommés en temps réel. Pour cela, le pommeau de douche baptisé Hydrao génère une lumière dont la couleur varie selon le volume d'eau consommé : ainsi, passé un certain seuil de volume d'eau utilisé (que l'utilisateur définit lui-même), la lumière passera de vert à jaune, puis à un autre seuil à orange, puis rouge, jusqu'à clignoter. L'information sur le volume consommé par chaque douche est bien sûr disponible sur smartphone, via une connexion bluetooth, ce qui permet de se fixer des objectifs et définir les seuils qu'on souhaite pour les changements de couleur

(seuils réglés sur l'application smartphone). Ce concept, de fait très ludique mais très efficace pour avoir des points de repère dans sa consommation d'eau, repose sur des performances techniques. Le micro-contrôleur qui permet de supporter le comptage de litres d'eau, le déclenchement des changements de lumière de Led, la gestion de la connexion externe, doit être très peu consommateur d'énergie car il est alimenté par une micro-turbine qui utilise le flux d'eau pour générer l'électricité nécessaire à son fonctionnement. Pour cette conception, Hydrao a ainsi pu bénéficier du soutien de ST Microelectronics et de ses composés « low power ». A noter que le système dispose aussi d'une petite capacité de stockage d'énergie de courte durée pour alimenter la mémoire interne nécessaire pour les petits arrêts de consommation d'eau d'une même douche (pour inciter à couper l'eau par exemple quand on se shampooingne !).

Pour ce projet, un millier de pommeaux de pré-série a été lancé en production pour répondre aux attentes des personnes ayant soutenu l'idée sur la plateforme de financement participatif KissKiss BankBank. L'objectif est aujourd'hui de lancer l'entreprise et une production plus massive, notamment en partenariat avec des spécialistes de la filière de la robinetterie afin de proposer la technologie Hydrao dans une gamme de haute qualité. Les marchés visés sont d'une part les professionnels de l'hébergement (hôtellerie) et d'autre part le grand public, mais via des partenaires de production et distribution. Un apport en fonds d'environ 500 k€ est nécessaire pour cet amorçage de l'activité industrielle et commerciale, qui explique la participation aussi de l'entreprise au Venture 5i organisé pendant le forum grenoblois.

 **Hydr@smart**, Gabriel Della-Monica
> gabriel.dellamonica@hydrao.fr

Brevets

Air

Procédé d'épuration de fumées de combustion

n° 3011749 – Lab SA rep. par cabinet Lavoix Lyon – 17 avril 2015

Système de traitement d'air, notamment à basse température, pour un aéronef

n° 3011819 – Liebherr Aerospace Toulouse SAS, CNRS, Université Paul Sabatier Toulouse III, Université de Poitiers, rep. par cabinet Lavoix – 17 avril 2015

L'invention concerne un dispositif de traitement visant à abattre l'ozone et les COV présents dans l'air extérieur alimentant la cabine dans le cas où cet air de nouvellement extérieur n'est pas prélevé via les moteurs thermiques de propulsion (système où la température élevée permet d'abattre ozone et COV externes). Il s'agit donc d'un système de traitement catalytique basse température.

Eaux

Demi-module de stockage pour bassin de rétention

n° 3011855 – Nidaplast-Honeycombs rep. par Ipsilon Brema-Loyer – 17 avril 2015

Énergie

Procédé de production de bio-**méthane pour injection dans un réseau de gaz à partir d'une pluralité de sites de production et ensemble de dispositifs pour sa mise en œuvre**

n° 3011750 – L'Air Liquide – 17 avril 2015

Ensemble de stockage d'énergie électrique et procédé d'assemblage d'un tel ensemble

n° 3011776 – Blue Solutions rep. par cabinet Régimbeau – 17 avril 2015

Dispositif de stockage d'air comprimé pour moteur à combustion interne

n° 3011777 – Renault SAS – 17 avril 2015

Chimie verte

Catalyseur bimétallique supporté et son utilisation pour l'oxydation sélective du glycérol

n°3011838 – Pivert, CNRS et Université des sciences et technologies de Lille 1 – rep. par LLR – 17 avril 2015
L'invention concerne une méthode d'oxydation sélective du glycérol, et notamment du glycérol biosourcé non purifié, permettant d'obtenir en particulier de l'acide glycérique, composé très utilisé dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique, mais aussi avec un potentiel

important dans les bio-polymères. Les synthèses actuelles de l'acide glycérique s'opèrent à des hautes températures et imposent du glycérol très pur. Avec le nouveau procédé et son catalyseur bimétallique supporté, il sera possible de réduire l'impact énergétique et environnemental de cette production et d'utiliser du glycérol biosourcé non purifié avec une sélectivité de réaction et un rendement de conversion intéressants.

Procédé optimisé de conversion de la biomasse avec ajout de catalyseur dispersé

n° 3011842 – IFP Energies nouvelles – 17 avril 2015

Procédé d'obtention d'un extrait huileux de plantes

n° 3011848 – Laboratoires M&L rep. par Novagraaf Technologies – 17 avril
Le brevet couvre une nouvelle méthode de production d'un extrait huileux à partir de plantes aromatiques notamment. L'idée est de pallier les inconvénients des procédés existants qui sont en général longs, mais aussi coûteux, parfois gourmands en énergie et présentant surtout des rendements d'extractions faibles en matière de molécules aromatiques. L'invention prévoit une méthode où la matière végétale est mélangée avec un corps gras, l'ensemble étant mélangé par hyperfréquence et chauffée (25 à 60°C), avant que s'opère la

récupération du corps gras qui forme alors l'extrait huileux aromatique.

Éco-Matériaux

Matériaux de construction avec traitement anti-mousses et lichens

n° 3011837 – Daniel Bernard – 17 avril 2015

L'invention concerne un procédé de projection sur des matériaux de construction standards d'un métal sous une forme de poudres ou de fils, afin d'obtenir un effet d'oxydation grâce à l'eau de pluie pour empêcher la formation de mousses et lichens, mais de manière bien répartie et surtout en conservant une esthétique au matériau (par rapport à des barres de cuivre en haut du faitage par exemple). Le procédé d'accroche de ces métaux (choisis en fonction de leur couleur par rapport au matériau à traiter) s'apparente à une projection thermique ou métallisation par flamme ou plasma. D'autres fonctions peuvent être apportées par cette méthode de dépôt, notamment donc fonctions anti-bactériennes.

Module de construction

n° 3011862 – Machome rep. par cabinet Nithardt et associés – 17 avril 2015

Matériau de construction mettant en œuvre diverses couches de carton. Voir article dans GNT n°129 relatif à la technologie Machome, anciennement Nidhome

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

Nouvelles structures

Le centre de recherche technologique espagnol **Tecnalia** en association avec **Kereon Partners** a créé une **nouvelle entreprise** basée sur une nouvelle technologie de **production biologique de caoutchouc**. L'entreprise s'appelle **Biosyncaucho** et exploitera quatre familles de brevets que le Tecnalia lui transfère. Plus précisément, l'entreprise se focalise sur la biosynthèse à partir de biomasse non alimentaire de **1,3 Butadiène**, composé de base de la synthèse de caoutchouc pour l'industrie des pneus, mais aussi largement employé dans d'autres filières de l'habillement, de l'électronique etc. Ce projet industriel très stratégique mais pour lequel le déploiement n'a pas été précisé, se positionne en concurrence frontale avec les projets français de Global Bioénergies (production enzymatique de butadiène, voir *GNT n°149*) et de Michelin et IFPEN (Projet Biobutterfly, couplant fermentation alcoolique et réaction catalytique - cf. *GNT n°115*)

Un projet de **Cluster Chimie verte** serait en préparation en régions **Languedoc-Roussillon et Paca**. L'union des industries de la chimie Méditerranée et Transferts LR travaillent en effet à ce projet qui pourrait prendre corps assez rapidement, d'abord autour d'un « *noyau dur* » de 5 à 6 entreprises puis d'ici le mois d'octobre autour d'au moins 80 entreprises régionales. Ce projet devrait s'appuyer sur les atouts de l'École des Mines d'Alès et du pôle Balard (pôle d'excellence chimie de l'université de Montpellier).

Développement industriel

C'est une étape majeure que la **société de chimie verte CIMV** est en train de franchir. Dans le cadre de l'appel à projets « *Demonstrating advanced Biofuel Technologies* » du programme H2020 de l'Union européenne, elle a été retenue pour le projet de **démonstrateur de bioraffinerie 2G Biopic**. Le projet qui implique six autres partenaires dont en France le Critt Bio-Industries et Toulouse White Biotechnologies vient de démarrer et vise à valider à l'échelle pré-industrielle le procédé de production de **bioéthanol de deuxième génération** issu du savoir-faire de CIMV qui avait été testé avec succès à l'échelle de pilote industriel précédemment (projet Biocore). Pour rappel, la technologie de CIMV se singularise sur les filières de bioraffinage en émergence par sa méthode qui permet non seu-

lement d'obtenir des **rendements élevés** de production mais aussi par le fait qu'elle permet d'obtenir de la **lignine pure (la biolignine)** qui peut être valorisée et contribue fortement à la rentabilité du procédé. L'objectif principal du projet est d'ailleurs de confirmer le potentiel de marché de cette biolignine. D'une durée de 36 mois, le projet prévoit la construction d'une usine de démonstration sur le site des Portes du Tarn (lieu qui avait été annoncé en mars), qui sera opérationnelle début 2017 avec une capacité de production de 700 tonnes de bioéthanol et de 750 tonnes de biolignine par an.

Très beau **contrat pour McPhy Energy** qui vient de signer en Chine un contrat d'un montant de **6,4 M€** pour une installation de production et de stockage d'hydrogène (dont une partie en stockage solide) associée à un champ éolien de 200 MW actuellement en construction. L'unité sera livrée en juillet 2016 pour une mise en service en janvier 2017.

Les bonnes nouvelles industrielles continuent de tomber pour **Innoveox** qui vient d'annoncer la signature d'un **protocole d'accord** avec l'un des principaux groupes français en **dermo-cosmétique**, qui prévoit l'installation d'une **unité de traitement en France** pour le traitement par oxydation hydrothermale de ses déchets. Les termes principaux du contrat ont été arrêtés tandis que sont actuellement finalisées les questions relatives à la capacité de l'unité. Le contrat devrait être signé aux environs de mi-juin.

La **start-up grenobloise Exagan**, créée en 2014 pour développer une technologie de composés de nitrure de gallium sur silicium pour le marché de l'électronique de puissance, vient de **s'associer au fondeur allemand X-Lab Silicon Foundries** pour l'étape de **production**. Les deux partenaires ont en effet déjà produit ensemble des éléments sur tranches de 200 mm dans l'usine de Dresde de X-Lab (taille pas atteinte par les autres technologies de composants GaN du marché) et souhaitent passer à une production de masse. Rappelons que l'avènement de composés GaN vise à produire des convertisseurs électriques (AC-DC et DC-AC) plus performants (jusqu'à 99% d'efficacité) et plus compacts. La technologie sur silicium d'Exagan permet en

outre de proposer des composés également 25% moins chers. Il s'agit donc d'une annonce majeure pour de nombreuses filières industrielles et notamment pour celle des énergies renouvelables (photovoltaïque), du stockage d'énergie et de la mobilité électrique.

Finances

Bouygues Immobilier rejoint le club des entreprises disposant de leur propre **fonds d'investissement corporate et crée BIRD**, pour Bouygues Immobilier R&D. Cette entreprise aura vocation à prendre des **participations minoritaires** (10 à 15%) dans des sociétés innovantes positionnées sur des activités stratégiques du groupe, dans les secteurs du logement, de l'immobilier et de l'aménagement urbain. Pour identifier les meilleures start-up, Bouygues Immobilier a confié depuis un an un mandat à Ecosys Group et structuré des liens privilégiés par l'éco-système d'innovation (autres fonds, pôles de compétitivité, incubateurs etc.). Parmi les **thèmes privilégiés**, notons la maîtrise de l'énergie, la gestion de l'eau, la valorisation des déchets, la performance des bâtiments, l'optimisation des transports, la nature en ville et la qualité de l'air, avec en transversal la problématique du big data. **Deux premiers investissements** ont été menés : l'un dans MyCloud 3D (visites virtuelles d'immeubles et programmes immobiliers) et dans Lymo, société de financement participatif immobilier.

Investissements d'avenir

Le gouvernement a annoncé la **sélection de 40 projets** qui recevront un soutien de **15 M€ dans le domaine des transports**, portés par des PME françaises, dans le cadre du programme des Investissements d'avenir. 89 dossiers avaient été reçus, preuve d'une forte dynamique sur le secteur. Sur les 40 projets, 28 touchent au secteur routier, 7 au secteur ferroviaire et 5 au domaine maritime.

Toutes les fiches descriptives des projets à retrouver sur www.green-news-techno.net (rubrique dossiers documentaires). Lien direct ICI.

Co-Clickquot Éditions

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

Rédactrice en chef :

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

Service commercial / abonnement :

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

Directeur de la Publication :

Jean-François 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