



Édito

L'identification des perturbateurs endocriniens, enjeu de santé publique

Dans le cadre des règlements européens relatifs aux produits phytopharmaceutiques et aux biocides, toute présence d'une substance active identifiée comme perturbateur endocrinien entraîne une non-approbation de la mise sur le marché de la formulation la contenant. Ces textes de 2009 et 2012 sont donc clairs, mais ils ne précisent pas pour autant les critères scientifiques d'identification d'un perturbateur endocrinien. D'où, avec des années de retard, la proposition par la Commission européenne d'un texte précisant ces critères. Celui-ci doit être voté dans les prochaines semaines mais suscite de nombreuses interrogations quant à son efficacité en matière de santé publique. Après que de nombreuses ONG européennes se soient mobilisées sur ce sujet, c'est au tour des sénateurs français d'émettre un avis très critique sur la proposition de la Commission européenne. Le principal problème soulevé tient au fait que le niveau de preuve attendu par la Commission est trop élevé, n'incluant que les substances dont l'effet perturbateur est totalement avéré, sans intégrer aucun principe de précaution. Or le mode d'action des perturbateurs endocriniens est sinueux : une relation dose-réponse non linéaire, un effet cocktail, un temps de latence sur la personne exposée ou la descendance etc. D'où le besoin incontestable de « modestie » dans les classements. Ce que réclament donc les sénateurs français, c'est donc qu'on élargisse le champ des études qui permettront de valider les critères d'identification des PE, qu'on puisse désigner comme perturbateurs les substances pour lesquelles on dispose de présomptions suffisamment fortes, même si celles-ci ne sont pas validées avec les protocoles reconnus à ce jour par l'OCDE (d'autant que de nouveaux outils se développent - cf. projets R&D p.4). Les sénateurs n'ont cependant pas souhaité retenir l'idée d'un triple classement des substances

comme il existe pour les substances CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques), c'est-à-dire avec des catégories « certains » et « probables » (qui entraînent des interdictions) et une catégorie « possible » imposant des efforts de recherche. L'incohérence d'approche de la Commission européenne entre son exigence sur les substances CMR et les substances PE est pourtant difficile à justifier, car si c'est sous le prétexte d'une connaissance scientifique insuffisante que ce choix restrictif a été fait, il aurait fallu au contraire stimuler les efforts de R&D pour y remédier ! Difficile aussi de comprendre qu'on puisse dans cette incertitude scientifique admettre la possibilité de délivrer des dérogations lorsque le risque lié à l'exposition est « négligeable » ou que la substance aurait pour objet de lutter par des phénomènes de perturbation contre les organismes nuisibles. Ces deux points prévus par la Commission ont donc aussi été soulevés par la proposition de résolution sénatoriale. Enfin, et c'est sans doute un élément très important pour l'avenir, pourquoi limiter l'identification des perturbateurs endocriniens aux produits phytopharmaceutiques ou aux biocides, sans envisager directement son application à d'autres champs industriels, notamment les cosmétiques et les emballages plastiques. La discussion de la proposition de la Commission constitue donc sans doute un tournant en matière de santé publique. Avec dans quelques mois une élection majeure en France, après des épisodes de pollution qui ont aussi remis en exergue les enjeux de santé environnementale et une prise de conscience du coût pour la société d'une politique de l'autruche, il est clair qu'une attente s'exprime autour d'une plus grande transparence sur ces questions, avec à la clé aussi - et il ne faut pas l'oublier - des opportunités d'innovation pour ceux auront su prendre à temps le sujet à bras le corps.

Sommaire :

Acteurs p. 2/3

Profil

- Urbasense : pérenniser la plantation d'arbres en ville
- Cleef System industrialise la friture de boues

Levées de fonds

- 1,4 M€ pour Sencrop et station agro-météo connectée

Enjeux p. 4

Santé-Environnement

- 34 nouveaux projets de R&D retenus par l'Anses

Indicateur

- 20 à 30% d'économies d'énergie grâce aux audits

Initiative

- Lancement de l'Hydrogen Council

Technologies p. 5/7

Eaux

- Procédé d'oxydation avancée autonome en énergie

Mobilité / Énergie

- Scania teste la charge par induction de bus dans le trafic urbain

Technologies en bref

Objets connectés

- Hikob élargit sa palette technologique pour les capteurs connectés haut-débit

Dépollution

- Des résidus de bauxite pour traiter les sols, les déchets ou les effluents

Drones

- Détection par drone des pollutions maritimes par hydrocarbures

Brevets p. 7

Échos p. 8

PROFIL

UrbanSense : pérenniser la plantation d'arbres en ville

A l'origine d'UrbanSense, en avril 2015, il y a la volonté de développer des solutions permettant de faire converger la gestion des espaces verts et les nouvelles technologies numériques. Très rapidement, les fondateurs identifient une cible privilégiée, celle des plantations d'arbres en ville. Un projet qui s'avère en effet combiner à la fois des enjeux forts en matière de survie des plantations et la pré-existence d'une solution technologique de suivi des substrats de plantation par tensiométrie. Quelques mois après son démarrage, UrbanSense intègre ainsi dans son giron un bureau d'études qui utilise déjà, mais de manière assez artisanale, des sondes de tensiométrie pour le suivi des plantations. Son objectif est alors de consolider les contrats de service en cours, mais surtout « d'industrialiser » et standardiser cette approche de suivi agronomique, pour permettre son déploiement plus large au sein des projets d'aménagement urbain.


L'enjeu de suivi des plantations d'arbres est sans doute encore relativement méconnu, mais devient prégnant avec une augmentation inéluctable des problèmes de stress hydrique dans le monde. A l'occasion d'un aménagement, notamment avec des arbres déjà matures, l'objectif est de fiabiliser la reprise racinaire (après le traumatisme important de sortie de pépinière où les arbres peuvent perdre jusqu'à 70% de leur système racinaire) afin que les plantations soient en mesure au fil des ans de se défendre contre les agressions du stress hydrique. Un défi qui n'est pas simple d'autant que les opérateurs d'espaces verts manquent d'outils objectifs pour gérer ces plantations et en particulier leur irrigation. Or, comme l'explique Thomas Bur, cofondateur d'UrbanSense, trop d'arrosage peut être aussi nuisible que pas assez et compromettre la résistance des arbres, notamment sur leur survie à 3-5 ans, c'est-à-dire une fois que le prestataire paysager aura rétrocédé les arbres (en général au bout de deux ans) au donneur d'ordre (aménageur, collectivités etc.). La stratégie que propose UrbanSense est donc d'apporter à l'arbre la

juste quantité d'eau pour à la fois compléter les besoins immédiats mais en l'incitant, en le stimulant par un certain sevrage à développer plus rapidement son système racinaire pour aller chercher l'eau plus loin. Il s'agit donc d'éviter un « biberonnage » qui le pousse en quelques sortes à la paresse. Et c'est là qu'intervient l'usage de la tensiométrie, sous la forme de sondes implantées à différents endroits autour d'un pied d'arbre qui vont permettre de suivre la cinétique d'assèchement du sol, représentative de la force des racines à pomper l'eau. D'une certaine manière, cela permet de mimer le comportement des racines et d'évaluer objectivement leur niveau de développement et donc le juste besoin d'eau. En outre, un juste arrosage se traduit en général aussi par une réduction de 40 à 50% des tournées des opérateurs et/ou par une économie d'eau qui va aussi dans le sens d'une approche agro-environnementale. Et à terme, ce sont des plantations bien enracinées qui potentiellement se défendront globalement mieux contre tout type de stress, et pas seulement hydrique.

Plus de 10 000 arbres déjà suivis

C'est donc cette démarche qu'UrbanSense consolide depuis un peu plus d'un an, en validant son utilisation en milieu urbain, en multipliant les modèles de comportement des différentes essences d'arbres et en offrant désormais une sonde connectée (via un protocole Sigfox) permettant la collecte des données, pour un traitement puis une restitution sur une interface web intelligible pour tous les opérateurs de terrain sous la forme de conseils concrets et précis d'irrigation et d'arrosage par essence et/ou zone homogène. Sur l'année 2016, bénéficiant notamment des contrats en cours du bureau d'étude acquis en janvier, UrbanSense a ainsi piloté environ 600 groupes de sondes, ce qui correspond à environ 10 000 arbres plantés. Il faut en général monitorer 5 à 10% des arbres plantés, en fonction des diverses essences (chaque essence ayant un comportement

spécifique vis-à-vis de l'eau) et de la physiologie du site (exposition au soleil, au vent, terrain) pour que chaque collecte de données soit bien représentative d'un groupe d'arbres homogène. L'année a ainsi constitué un terrain fertile pour démontrer la puissance de l'outil de suivi proposé par UrbanSense. « Il y a un vrai travail d'éducation à réaliser pour que le recours à un service comme le nôtre devienne un réflexe dans les projets d'aménagement », souligne Thomas Bur. Le fait est que si on considère qu'un taux de perte inférieur à 3% à deux ans est le signe d'une opération de plantation réussie (ce qui n'est pas toujours facile à tenir), les données sur les pertes à 5 ans sont sans doute très largement supérieures, ce qui impose un nouveau regard sur la gestion des projets, en particulier (mais pas seulement) dans les zones où le stress hydrique est plus fréquent ou plus violent. Avec l'appui des opérations en cours et des données objectives qu'il en découle, le discours d'UrbanSense commence à porter. Même si les décisions dans ce type de marché nécessitent des délais importants (souvent de 18 mois), Thomas Bur sent une forte dynamique s'instaurer avec de nombreux contacts (en privilégiant les donneurs d'ordres) et donc des perspectives de déploiement plus massives courant 2017 et surtout sur 2018. Ce qui amène la start-up à réfléchir à un renforcement financier de sa structure pour soutenir le développement commercial, non seulement en France, mais également à l'export, l'offre et l'expertise d'UrbanSense n'ayant à priori pas d'équivalent sur le marché à ce jour. A noter que l'approche peut s'appliquer à d'autres types de plantations, notamment arbustes (même si le traumatisme de la replantation est moindre) et aux espaces enherbés (par exemple un terrain de foot), une prestation qu'UrbanSense assure déjà pour permettre là aussi la consolidation des surfaces et la minimisation des consommations d'eau d'entretien.

 **UrbanSense** > 01 78 14 07 00

 > Thomas.bur@urbansense.fr


LEVÉES DE FONDS


1,4 M€ pour Sencrop et station agro-météo connectée

La start-up Sencrop, créée en 2016 autour d'un concept de station agro-météo connectée, vient de lever 1,4 M€ pour accélérer sa croissance (déjà plusieurs centaines d'exploitations équipées en France), renforcer sa puissance commerciale et consolider sa R&D. Cette levée

a été réalisée auprès d'Emertec, de Breega (fonds spécialisé dans l'early stage digital) et de quelques business angels du numérique. La station connectée de Sencrop (réseau bas-débit Sigfox) fournit à l'agriculteur des données temps réel telles que la température de l'air, l'hygrométrie, la pluviométrie ou encore la vitesse du vent, permettant à l'exploitant

d'ajuster ses plans de semis et d'irrigation en fonction de la réalité du terrain, mais aussi d'alimenter des modèles agronomiques d'aide à la décision pour la lutte contre les maladies ou les ravageurs, afin *in fine* d'améliorer les rendements.

 > contact@sencrop.com

 > <http://www.sencrop.com/?lang=fr>

PROFILS

Cleef System industrialise la friture de boues

L'idée de faire « *frire* » des boues grâce à des déchets gras, pour obtenir à partir de ces deux déchets un combustible à fort pouvoir calorifique, inodore et pouvant être valorisé en décalé dans le temps et géographiquement, n'est pas réellement nouvelle. Plusieurs brevets ont été déposés dans le monde sur le sujet et en France la société Sotreco avait tenté d'exploiter des travaux menés à l'école des mines d'Albi (Green News Techno s'en était fait l'écho dès 2011). Mais le projet s'est avéré dans une impasse, la conception initiale du concept ne permettant pas l'industrialisation de masse et dans de bonnes conditions économiques. D'où la démarche aujourd'hui portée par Cleef System, jeune entreprise créée en août 2015, qui a revisité toute l'approche technologique et est parvenue à la mise au point d'un procédé breveté permettant d'assurer la fiabilité et la répétitivité de la production, notamment via une parfaite maîtrise de l'imprégnation des boues par les graisses liquides, dans un processus pilotable et automatisable, sans odeur et de moindre encombrement. « *Une technologie qui pourrait s'apparenter à la fabrication d'un churros* », illustre ainsi Jean-Marc Van de Kerkhove, le président de Cleef System, à l'occasion de Pollutec où la start-up exposait son savoir-faire sur le stand de l'IFPEN (qui accompagne le projet). Cette mise en œuvre

permet ainsi d'obtenir un combustible d'une valeur énergétique environ 8 fois supérieure à l'énergie utilisée pour sa production (200 kWh pour transformer 1 tonne de boues et obtenir un combustible au potentiel de 1,6 MWh). Le combustible affiche ainsi un PCI de l'ordre de 6,5 à 7,5 kWh/kg. (le procédé peut faire varier le PCI en fonction du besoin), plus proche de celui d'un carburant que d'un pellet de bois très sec (de 5,5 kWh/kg), et reste de plus un produit très stable, non seulement hygiénisé mais aussi sans poussière (donc pas de suréquipement ATEX) et sans risque d'échauffement lors de son stockage. L'eau évaporée des boues est quant à elle condensée et renvoyée sur la station d'épuration.

A ce jour, Cleef System dispose d'une installation pilote sur son site de ChâteauRenard, mais est en train de construire la première unité industrielle (d'une capacité de traitement de 300 kg/heures de boues avec 5 à 10% de graisses, soit 100 kg/h de combustibles produits) pour la plateforme Osiris du Roussillon. L'unité y produira des combustibles pour la chaudière industrielle du site. Cela correspond à une capacité de 16 000 à 20 000 EH, une taille qui n'est cependant pas une contrainte, la technologie pouvant s'appliquer facilement à de très grandes STEP. L'enjeu pour les prochains mois, outre la livraison de la première unité et sa mise en service, est de contribuer

à la structuration de filières de collecte de déchets gras (bacs à graisse, abattoirs, graisses de step), quitte à les concentrer un peu, puisqu'ils seront le réactif clé de la filière de production de combustible. Pour les projets d'unités, l'idéal est aussi d'avoir une chaudière à biomasse à proximité ou un réseau de chaleur pour simplifier la valorisation finale. « *Un débouché sur place peut permettre de ne pas pousser le procédé en matière de siccité puisque ce sont ces derniers points de siccité qui sont les plus coûteux en énergie* », note-t-on chez Cleef System. Des démarches de prospection sont d'ores et déjà bien engagées pour de prochaines unités de plus grande taille, notamment dans le monde industriel privé (industrie agro-alimentaire, chimie, papeterie...) où le délai de décision est plus rapide. Dans chaque cas, une étude spécifique est réalisée pour garantir la qualité du combustible et les conditions de sa production : Cleef System a notamment validé en février dernier la fiabilité du procédé pour traiter des boues papetières avec des liqueurs noires. Un exemple qui illustre la grande souplesse et la diversité des marchés auxquels la jeune start-up pourra s'adresser.

 **Cleef System** > 04 90 94 65 65
Cedric Belliard, directeur commercial
 cedric.belliard@cleefsystem.com

À SUIVRE...


Chimie verte

Butagaz, spécialiste du gaz en bouteille et en citerne, a signé un **partenariat avec Global Bioénergies** par lequel il va pouvoir **incorporer à terme des lots de bio-isobutène** dans son gaz **propane ou butane** (l'isobutène ayant des caractéristiques physico-chimiques très proches). Dès 2017, Global Bioénergies fournira des premiers lots de bio-isobutène issus du démonstrateur industriel de Leuna pour des essais avec parallèlement la réalisation d'une étude avec Global Bioénergies portant sur l'intérêt technico-économique d'une incorporation à grande échelle. Par la suite Butagaz pourrait être livré de plusieurs milliers de tonnes de ce carburant lorsque la première unité commerciale (IBN One) sera en activité en France.

Smart-cities / Smart-building


Spie vient d'annoncer la création au 1^{er} janvier de **deux nouvelles filiales** sur son segment

France : **SPIE Citynetworks**, pour les marchés des télécoms et réseaux extérieurs, et **SPIE Facilities** focalisée sur le marché de la maintenance des bâtiments et le Facility Management. Ces deux nouvelles entités regroupent les activités correspondantes portées précédemment par les cinq filiales régionales multi-techniques françaises du groupe, ces dernières recentrant leurs activités sur les marchés de l'industrie, du tertiaire et du transport. SPIE Citynetworks représente ainsi 2 600 collaborateurs sur 130 sites, et affiche son ambition d'être un **acteur clé des smart-cities**, notamment pour les problématiques de mobilité électrique, d'éclairage public intelligent, de vidéo protection etc. SPIE Facilities emploie pour sa part 2 600 collaborateurs sur 65 sites sur un axe de valorisation et amélioration de la **performance énergétique**, environnementale et technique **des bâtiments** et du confort des habitants.

 > www.spie.com

Éclairage

Le **Cluster Lumière**, soutenu par toutes les instances locales et régionales, a décidé de lancer le **projet « Lumen - La cité de la lumière »**. Situé à Lyon, ce **projet immobilier** a vocation à devenir un véritable outil d'innovation et de promotion de l'éclairage et de la lumière au niveau international. **Sur 5 500 m²**, il regroupera des laboratoires de caractérisation, des plateformes d'expérimentations, des bureaux d'étude, des fabricants, des architectes, des installateurs, des formateurs, de la start-up au grand groupe. Le site mettra notamment à disposition des projets industriels des investissements en matériels scientifiques. Enfin, il disposera aussi d'un show-room et de démonstrateurs. C'est le groupe Cardinal qui pilotera la réalisation de ce projet.

 > www.clusterlumiere.com



SANTÉ-ENVIRONNEMENT

34 nouveaux projets de R&D retenus par l'Anses

Comme chaque année, l'Anses publie les résultats des appels à projets de recherche lancés dans le cadre du programme Environnement-Santé-Travail. Sur 285 projets soumis, le comité de sélection en a retenu 34, qui seront financés pour un montant global de 6 M€. 8 sont orientés sur les agents chimiques (dont les perturbateurs endocriniens et les pesticides), 7 sur les agents physiques (nuisances sonores et radiofréquences), 2 sur les nanoparticules et 4 sur les agents biologiques, notamment la dissémination de bactéries pathogènes. On notera aussi que 4 projets portent sur les problématiques de qualité de l'air, particules, fibres, polluants chimiques de l'air intérieur, avec notamment aussi une nouvelle évaluation des dommages économiques de la pollution de l'air.

Pour 2017, trois appels à projets ont été lancés, dont un sur la thématique nouvelle d'antibiorésistance et environnement (voir lien plus bas).

Projets (liste non exhaustive)

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

- **AIDEZ** : Amélioration des essais in vivo pour l'identification des perturbateurs endocriniens à l'aide de poissons zèbres génétiquement modifiés.
- **ED Detector** : Biocapteurs rapides et innovants de perturbateurs endocriniens
- **Cnap** : Exposition aux phtalates pendant la grossesse et neurodéveloppement de l'enfant
- **Thyrogenox** : Perturbation thyroïdienne et neurodéveloppementale des pesticides (projet Ecophyto)

AUTRES AGENTS CHIMIQUES

- **Covepi** : Impact d'expositions au benzène et au formaldéhyde sur des marques épigénétiques associées à la leucémogénèse chez l'homme.
- **Exocell** : Les vésicules extracellulaires, nouveaux biomarqueurs précoces d'un excès de risque de cancers suite à une exposition à des polluants de l'environnement

INDICATEUR

20 à 30 % d'économies d'énergie grâce aux audits

Depuis fin 2015, toutes les entreprises de plus de 250 salariés ou présentant un chiffre d'affaires supérieur à 50 M€ sont soumises à une obligation d'audit énergétique, audit qui doit être renouvelé tous les quatre ans et dont la philosophie est surtout d'identifier des leviers d'actions pour améliorer la performance énergétique de l'entreprise. Une démarche qui s'avère extrêmement profitable si l'on en croit la toute récente étude réalisée par Afnor Energies. L'analyse de 72 rapports réalisés entre 2015 et 2016 met en lumière un gisement de 20 à 30 % d'économies, qu'elles soient exprimées en kilowattheures ou en euros et qu'elles concernent des bâtiments ou des procédés industriels. Une fourchette en adé-

- **OxiGenoCom** : Exposition aux fluides de coupe et marqueurs d'effets précoces : stress oxydant, inflammation et génotoxicité.

AGENTS BIOLOGIQUES

- **ClodDia** : Devenir des Clostridium et de bactéries pathogènes non sporulantes au cours de la digestion anaérobie mésophile des effluents d'élevage (Méthanisation)
- **IOUQMER** : Incidence des organisations urbaines sur la qualité microbiologique des eaux de ruissellement et la dissémination de bactéries pathogènes de l'homme
- **Microclim** : Modification du microbiote intestinal et pulmonaire lié au changement climatique et conséquences sur la santé
- **Target** : Cibler les moustiques vecteurs les plus susceptibles de transmettre les pathogènes

PARTICULES ET FIBRES

- **Enorpreg** : Exposition maternelle aux nanoparticules d'or : impact sur la gestation
- **Davinylair** : Etude des expositions aux fibres d'amiante en liaison avec les procédures d'en-

tretien des dalles de sol vinyle amiante.

- **TriPler** : Impact des PM 2,5 variant selon leur source (trafic routier, industries) sur la santé respiratoire. Approche in vitro.

RADIOFRÉQUENCES & BRUIT

- **Ampere** : Caractérisation de l'exposition résidentielle aux ondes RF
- **Geno-RF-3D** : Evaluation des effets génotoxiques de l'exposition chronique aux radiofréquences sur microtissus 3D
- **Cibelius** : Connaître l'impact du bruit des éoliennes sur la santé

IMPACTS ÉCONOMIQUES

- **Cumulair** : Evaluation économique des effets sanitaires cumulés de la pollution de l'air intérieur et extérieur

Liste complète des projets sélectionnés : ICI

Nouvel appel à projets 2017 santé-environnement voir rubrique actualité du 21/10/2016

 Anses > www.anses.fr

INITIATIVE

Lancement de l'Hydrogen Council

Treize grands acteurs du secteur de l'énergie, du transport et de l'industrie (dont Engie, Air Liquide, Alstom) ont annoncé à Davos le lancement de « l'Hydrogen Council », un groupement qui entend montrer que l'hydrogène compte

parmi les solutions clés de la transition énergétique et influencer par des propositions concrètes sur la dynamique politique et les programmes stratégiques pour favoriser la consolidation de la filière. Ses membres affirment aussi leur volonté d'intensifier leurs propres investissements dans l'hydrogène et les piles à combustibles

différent. Dans les deux cas, on constate en effet la priorité mise sur les blocs CVC (chauffage, ventilation, climatisation), mais ce poste représente 45 % des actions à mener dans le bâtiment contre 23 % pour le milieu industriel qui lui peut agir aussi assez nettement sur les process eux-mêmes, l'air comprimé, la vapeur, voire le froid (6 % en industrie contre 3 % pour le bâti tertiaire). On retrouve cependant des importances de même ordre pour l'éclairage qui reste un point de progrès significatif (16 % dans le bâtiment tertiaire, 13 % dans l'industrie).

 Afnor Energies > 01 41 62 80 00
Télécharger l'étude : ICI

(investissements estimés à 1,4 Md€ par an). Un premier rapport intitulé « *How hydrogen empowers the energy transition* », a d'ores et déjà été présenté, définissant la vision du Conseil ainsi que les actions qu'il estime indispensables pour l'avenir de la filière.

Rapport à télécharger ICI

EAUX

Procédé d'oxydation avancée autonome en énergie

Pour s'attaquer aux polluants les plus récalcitrants et notamment certains polluants dits émergents (molécules médicamenteuses, hormones, composés chimiques phénoliques etc.), le recours à l'oxydation avancée, c'est-à-dire à des technologies permettant la production de radicaux hydroxyles très oxydants est indispensable. Mais les procédés électrochimiques d'oxydation restent en général coûteux. C'est donc dans l'optique de réduire le coût énergétique de ces technologies et de les rendre ainsi accessibles à de multiples cas d'application que l'Institut européen des membranes (IEM, CNRS/université de Mont-

pellier/ENSCM) a imaginé une configuration de pile à combustible alimentée à l'anode par des carbohydrates (des sucres) et ainsi capable de générer un courant suffisant pour produire à la cathode en présence d'oxygène dissous des radicaux oxydants (en l'occurrence du peroxyde d'hydrogène). Récemment publiés dans la revue J.Mat.Chem.A, ces résultats ont nécessité des travaux spécifiques aux électrodes. Pour que le procédé fonctionne de manière optimale, il était en effet important que la différence de potentiel entre les électrodes soit élevée et que les réactions électrochimiques s'effectuent

rapidement aux électrodes. Pour ce faire, les chercheurs de l'IEM ont mis au point des matériaux d'électrode à base de carbone dopé présentant une surface spécifique et une réactivité élevées.

Le système a été testé pour dégrader des molécules organiques modèles, avec des résultats très prometteurs qui permettent donc d'envisager pour l'avenir des coûts de fonctionnement très faibles de procédés d'oxydation avancée.

 IEM, Marc Cretin > marc.cretin@umontpellier.fr
 > 04 67 14 91 94

MOBILITÉ / ÉNERGIE

Scania teste la charge par induction de bus dans le trafic urbain

Le premier service d'autobus avec système de recharge sans fil (inductif) aux points d'arrêt a été lancé à Södertälje en Suède dans le cadre d'un projet mettant en oeuvre un bus hybride électrique nouvellement développé par Scania, et mené en partenariat notamment avec l'Institut royal de technologie (KTH). Pour se recharger sans fil au point d'arrêt (par exemple au terminus), le bus se positionne sur un plateau de charge inductif rapide. Ce plateau a donc été conçu pour s'intégrer discrètement dans l'environnement urbain existant, et est donc quasi invi-

sible. Une durée de recharge de sept minutes environ suffit alors pour permettre au bus de parcourir son trajet de 10 km.

Cette approche de recharge s'inscrit dans une recherche plus globale des moyens d'électrification des réseaux de transport urbain et peut se développer de manière complémentaire avec d'autres solutions, notamment une alimentation électrique par pantographe plus classique. Le choix de la technologie ou de la combinaison de technologies dépend donc de la mission de transport, de la configuration des trajets (géographie et longueur). De

la même manière, la fréquence de recharge pendant le service (soit au dépôt, soit au terminus ou en cours de service) dépendra du poids et de la taille des batteries qu'on peut embarquer dans le bus. On notera aussi que les batteries du bus hybride Scania sont également rechargées pendant le trajet par récupération d'énergie au freinage et qu'il est toujours possible de les recharger aussi via le moteur à combustion (alimenté par du biogazole).

 > www.scania.com/electrification

TECHNOLOGIES EN BREF

Enduits anti-formaldéhyde


Nouvelle offre sur le marché des revêtements intérieurs dépolluants. **Beissier** a développé la gamme Acénis d'enduits intégrant « un principe actif capteur et **neutrisateur de formaldéhyde** ». La société ne précise pas l'origine commerciale de ce principe actif (comme d'ailleurs la plupart des autres offres du marché), mais pour rappel il existe effectivement un fournisseur reconnu, Synthron (groupe Protex) d'un actif permettant une conversion du formaldéhyde en un composé non nocif et non volatil. Le fait est que pour chaque matériau, un développement spécifique doit être mené pour obtenir une formulation effectivement efficace avec l'actif sélectionné et compatible avec les modes de production et d'application. En l'occurrence, Beissier propose deux produits dépolluants innovants : un enduit dépolluant prêt à l'emploi de dégrossissage et de finition en pâte à projeter, et un enduit de lissage et de finition en poudre.


 > www.beissier.fr


Biosurveillance

Depuis 2014, les sociétés **NBC** et **Apilab** avaient validé sur un site cimentier la transpo-

sition du principe de **biosurveillance à l'aide d'abeilles en milieu tropical**, en mettant en oeuvre des abeilles Mélépones en lieu et place des abeilles Mellifères de Métropole. Depuis début 2016, c'est autour du Centre spatial Guyanais (CSG) que s'est mis en place un nouveau programme de biosurveillance à l'initiative du bureau d'études NBC, afin d'évaluer l'impact des activités industrielles du CSG sur l'environnement. Plusieurs prélèvements ont donc été réalisés, dont une partie analysée par Apilab et par la start-up parisienne **OxiProteomics** qui développe des méthodes innovantes de biomarqueurs qui permettent d'évaluer l'état de santé des abeilles (suivi de l'oxydation de protéines). Des travaux qui pourraient déboucher sur de nouvelles recherches en 2017 en collaboration avec le centre spatial.

 NBC > nicolas.brehm@nbcparis.com

 Apilab > contact@apilab.fr


 OxiProteomics > contact@oxiproteomics.fr

Déshumidification du bâti

Une nouvelle offre d'assèchement de murs est disponible en France, celle de la société **Build 4.0**, qui met en oeuvre une technologie d'origine croate pour lutter contre les phéno-

mènes de remontée capillaire d'humidité par électro-osmose dans les murs. Le principe est d'appliquer dans la zone à traiter un **très faible contre-champ électromagnétique** qui va non seulement bloquer les remontées, mais renvoyer l'eau vers le sol. Un simple boîtier branché à une prise de terre suffit pour traiter les murs sur un rayon de 100 m² jusqu'à plusieurs milliers de m² autour selon la version installée. La technologie a déjà enregistré plus de 10 000 projets en 15 ans et est donc désormais distribuée par Build 4.0 en France et en Europe de l'Ouest. La jeune entreprise a déjà réalisé des chantiers emblématiques au siège d'Engie, dans les monuments historiques de Nemours après les inondations de juin ou à Vaux-le-Vicomte pour une salle destinée à une exposition de costumes fragiles. A noter que la technique peut s'appliquer également lors de travaux de construction ou de rénovation pour évacuer plus rapidement l'humidité des fondations ou des murs après intervention.

Build 4.0, 01 84 17 83 18

 > www.build-innovation.com

Sur cette thématique de lutte contre les remontées capillaires, voir aussi notre article dans *GNT n°185 - ICI*

OBJETS CONNECTÉS

Additifs compatibilisants pour un recyclage optimisé de plastiques

À l'automne, à l'occasion du salon IOT Planet, la société Hikob a annoncé la disponibilité de nouveaux nœuds d'acquisition (Wolf), une offre permettant de mieux adresser les problématiques d'objets connectés dans des situations complexes d'utilisation.

Pour rappel, Hikob est l'un des pionniers des objets connectés avec le développement depuis 2011 d'outils d'acquisition de données sans fil ciblant particulièrement les milieux extérieurs un peu complexes et contraints où les technologies disponibles imposent des câbles et des fils. Hikob utilise des réseaux radio à portée étendue, avec une capacité de « chainer » les équipements avec des répéteurs, ce choix technologique permettant à la fois une haute capacité de débit de données nécessaire pour ces suivis techniques complexes (ce qui n'est pas le cas des nouveaux réseaux Sigfox et Lora) et une opportunité d'action bidirectionnelle sur le réseau pour modifier des paramètres sur les capteurs utilisés par exemple. La technologie déployée présente aussi la particularité de disposer d'un réseau synchrone, ce qui permet de faire de la mesure multipoints de manière parfaitement synchronisée, et donc avec une valeur ajoutée sur l'interprétation des données. C'est ainsi que l'entreprise pilote 120 points de mesures synchronisées (température, écartement, fissuration, déformation) sur la toiture du parc des princes pour en assurer le contrôle permanent. Troisième élément différenciant sur le marché actuel, une latence très faible de la remontée de l'information. Hikob est ainsi capable de permettre un dialogue, une interaction directe entre une borne

de recharge électrique avec les capteurs qui suivent l'occupation des places de recharge, ou dans le cas de la gestion de flux automobile, de remonter l'information directement du capteur de détection de voiture au contrôleur des feux d'un carrefour. C'est donc ainsi que Hikob s'est imposé en supervision de précision dans certains domaines privilégiés, tels que la gestion routière au sens large (détection de véhicules) ou l'analyse physique (vibratoire, température, déformation) pour le monitoring d'intégrité d'infrastructures ou de machines.

Soucieux d'un élargissement des possibilités d'implantation de ces capteurs connectés, et notamment dans les cas où les contraintes de place et d'accessibilité sont plus fortes, Hikob a donc développé récemment des nœuds d'acquisition, c'est-à-dire des boîtiers séparés du capteur lui-même (par exemple la sonde de température ou de déformation) pouvant accueillir le traitement des données et la connectivité. Cela permet donc d'envisager l'implantation de petits capteurs au plus près de l'environnement à surveiller, là où il aurait été impossible d'installer un équipement connecté complet. Un exemple en cours pour Hikob est le monitoring du réseau électrique, nécessaire pour s'assurer de la qualité de transport et de service, notamment en suivant des paramètres météo au plus près des câbles qui peuvent être impactés par des variations locales. Dans un cas comme celui-ci, la légèreté du capteur est indispensable, et en même temps il y a besoin de déporter la connectivité du fait de l'environnement électromagnétique. Il peut être aussi plus simple

d'installer une fois pour toute un capteur dans un endroit peu accessible et garder l'accès au boîtier de traitement, ce qui facilite de fait le déploiement d'installations connectées. Et globalement, il y a ainsi derrière une vraie question économique puisque cette approche permet de multiplier les points de mesure à des coûts les plus bas possibles, un seul nœud d'acquisition pouvant supporter la gestion de plusieurs sondes ou capteurs. Mieux, ces boîtiers d'acquisition et de connectivité sont potentiellement une opportunité d'exploiter et rendre communicants, avec tous les atouts des choix technologiques d'Hikob, des capteurs et sondes déjà implantés sur des sites, le boîtier étant très ouvert à tous les systèmes existants.

Trois modèles de nœuds d'acquisition ont déjà été développés : un pour les sondes de température ou thermocouples, un autre pour les jauges de contrainte et une version équipée de trois modes d'entrée pour connecter une multitude de sondes ou capteurs externes de type accéléromètres, fissuromètres, capteurs environnementaux et industriels. À noter que ces boîtiers de quelques centimètres de côté sont conçus pour avoir une totale autonomie avec des batteries et un petit panneau solaire.

Hikob, Ludovic Broquereau, VP marketing et Business Dvt

 > ludovic.broquereau@hikob.com

 > 04 72 84 22 56

A lire aussi, la tribune de Guillaume Chelius, PDG et cofondateur d'Hikob

« L'IoT ne se réduit pas aux réseaux LoRa et Sigfox » - **ICI**

DÉPOLLUTION

Des résidus de bauxite pour traiter les sols, les déchets ou les effluents

Producteur d'alumine de spécialité depuis plus d'un siècle, Alteo met en œuvre dans son processus de la bauxite et génère des coproduits : la bauxaline et ses dérivés. Des travaux menés par le groupe avec la contribution de l'Inéris, ont montré que ces coproduits avaient une grande capacité de capture de polluants métalliques et de phosphates, grâce en particulier aux oxy-hydroxydes de fer qu'ils contiennent. Ils recèlent donc un vrai potentiel en dépollution de sols ou de déchets ou pour le traitement d'effluents acides contaminés par des métaux et pour la déphosphatation de l'eau. L'Inéris a notamment participé dans ces développements à l'optimisation des formulations et à l'évaluation de leur efficacité, ainsi que de leur pérennité.

Dans le cas d'une pollution des sols ou de déchets, le réactif sous forme de poudre est mélangé au sol ou au matériau contaminé pour lier de façon définitive les métaux présents. Dans le cas du traitement d'effluents liquides, le produit est mis en œuvre sous la forme d'un filtre à base de dérivés de bauxaline. Les métaux sont là aussi liés définitivement (la capture des polluants se fait par adsorption et liaison permanente avec l'oxyde de fer). Enfin, dans le cas d'une déphosphatation de l'eau, le lit filtrant est composé de granules de dérivés de bauxaline qui servent alors de substrat aux bactéries pour stimuler l'activité biologique, supports qui peuvent ensuite être valorisés en agriculture comme source de phosphate.

La bauxaline et ses dérivés ont été testés dans des dizaines de cas d'usage par l'Inéris. Sur des sols ou des déchets, la bauxaline a bien permis de stabiliser *in situ* des sols (avec y compris des reprises de végétation sur un ancien dépôt minier très chargé en arsenic, plomb et zinc) mais aussi des déchets permettant notamment leur évacuation en filière moins coûteuse. Elle a également été validée pour l'extraction de polluants dans les effluents avec confirmation du caractère inerte du résidu ultime de la filtration. Présentée à Pollutec, cette solution est désormais commercialisée par Alteo.

Alteo, Laurent Poizat

 > laurent.poizat@alteoalumina.com

DRONES

Détection par drone des pollutions maritimes par hydrocarbures

CLS, filiale du CNES, d'Ardian et d'Ifrermer, vient d'annoncer la signature de deux contrats importants avec l'Agence européenne de Sécurité Maritime (Emsa) dont l'un pour la fourniture d'un service innovant de détection par drone avec son partenaire Tekever (portugais) des pollutions par hydrocarbures sur les zones maritimes européennes.

On estime à environ 6 millions de tonnes la quantité de pétrole déversée chaque année

en mer par dégazage sauvage de navires. L'EMSA a déjà confié à CLS et à sa station VIGISAT la surveillance et la détection de pollutions par hydrocarbure à partir d'images satellites radar (vision diurne et nocturne, capacité de passer au travers des nuages). Mais les satellites radar n'observant pas les eaux européennes en permanence, l'EMSA a alors ouvert un appel d'offres de 10 M€, avec à la clé un contrat de 2 ans. Cet appel d'offres vise à compléter l'offre de surveil-

lance satellitaire, par une surveillance par drones. L'expertise et l'excellence des ingénieurs et opérateurs de CLS, experts en détection de pollutions, ont ainsi été à nouveau reconnues puisque c'est CLS qui vient d'être retenue. A partir du premier trimestre 2017, n'importe quel état pourra utiliser cette nouvelle capacité de surveillance, déployable dans chaque pays européen.

 CLS > www.cls.fr

BREVETS

Air

Procédé d'épuration des composants oxydables d'un effluent gazeux

N° 3037822 - Pierre Douineau
30 déc. 2016

Dispositif de suraspiration par effet Coanda d'effluents gazeux provenant d'une cuve de production industrielle d'aluminium par électrolyse

N° 3037975 - Fives Solios SA rep. par cabinet Plasseraud
30 déc. 2016

Eaux

Système et procédé d'extraction d'éléments micropolluants contenus dans un liquide par utilisation de matières adsorbantes mises en œuvre dans les porte-matières essorables

N° 3037821 - MM. Denivel, Dewailly et Peydecastaing rep. par cabinet Moutard - 30 déc. 2016

Énergie

Procédé d'estimation et de prévision d'indicateur de production d'énergie d'un système solaire

N° 3037701 - EDF rep. par cabinet Plasseraud - 23 déc. 2016

Procédé de réalisation d'une cellule photovoltaïque à hétérojonction et cellule photovoltaïque ainsi obtenue

N° 3037721 - CEA rep. par cabinet Hecke - 23 déc. 2016

Pack de batterie refroidi par un matériau à changement de phase à pression constante

N° 3037727 - Renault SAS
23 déc. 2016

Ensemble de couverture d'un bâtiment équipé de panneaux photovoltaïques et structure d'installation

N°3037743 & 744- EPC Solaire rep. par cabinet Didier Martin
23 déc. 2016

Technologie d'implantation de panneaux sur des toits plats, permettant de refroidir les panneaux et récupérer les calories associées par un flux d'air circulant sur la structure des panneaux.

Voir notre article sur cette technologie dans GNT n° 195 - ICI

Structure porteuse d'un système éolien comportant une pluralité d'éléments de production d'énergie électrique et/ou de froid et/ou d'eau

N° 3037920 - IFP Energies nouvelles
30 déc. 2016

Revêtement chauffant semi-transparent

N° 3037941 - CEA rep. par Brevalux
30 déc. 2016

L'invention se rapporte à un matériau dont la transmittance globale (« transparence ») est supérieure à 40% dans le spectre visible, comprenant un réseau de nano-éléments de type nanofils métalliques formant un chauffage résistif et présentant une transmittance supérieure à 70% et des particules de matériaux à changement de phase permettant de stocker et restituer la chaleur (dans une plage de transition allant de 20 à 90°C). Ce matériau ouvre de multiples applications pour tous les objets qui ont besoin d'être déseumés (visières, vitres) et pour les applications d'emballages mobiles nécessitant une préservation de la chaleur, même en cas de coupure électrique (grâce au stockage de chaleur dans les MCP)

Film diffusant pour Oled

N° 3037963 - Saint-Gobain Performance Plastics rep. par cabinet Netter
30 déc. 2016

Procédé de pose d'un parement extérieur sur une façade d'un bâtiment

N° 3037981 - CEA et Armines rep. par Novaimo - 30 déc. 2016

Le procédé comprend une étape de pose d'un système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) sur la façade, qui prévoit la réalisation d'une cavité et l'installation

dans cette cavité d'un échangeur thermique absorbeur solaire à fluide caloporteur. L'échangeur ainsi installé est ensuite isolé thermiquement avec un matériau aérogel isolant thermique et translucide, de sorte à laisser passer au moins 30% des rayons solaires incidents du spectre visible jusqu'à l'échangeur thermique absorbeur solaire.

Dispositif de réception photovoltaïque avec gestion de la polarisation pour augmenter le débit d'une communication optique

N° 3038134 - Sunpartner Technologies rep. par Global Inventions
30 déc. 2016

Dispositif optique photovoltaïque à filtration plasmonique frontage et multifrangement variable à texturation locale

N° 3038135 à 142 - Lionel Girardie
30 déc. 2016

Voir l'activité de la société Athelios, créée en 2010. 05 53 60 53 97

Chimie verte & Éco-Matériaux

Matériau semi-synthétique pulvérulent, obtenu par modification de la composition d'un biomatériau naturel marin, son procédé de fabrication et ses applications

N° 3037801 - JD Invest rep. par cabinet Plasseraud - 30 déc. 2016

Ce matériau s'appuie principalement sur la couche aragonitique interne de la coquille de mollusques bivalves (ex. la couche nacrée intérieure d'une huître) mise en œuvre sous forme pulvérulente additionnée de biopolymères insolubles et solubles et de carbonate de calcium transformé par carbonatation.

Ce brevet est à associer à deux autres brevets : n°3037802 & 805, portant respectivement sur les biopolymères extraits d'un biomatériau naturel et sur le carbonate de calcium carbonaté (fabrication et utilisation).

Nouveau procédé de transformation de sucres et sucres alcools en composés mono- et polyoxygénés en présence d'une base et d'un catalyseur hétérogène

N° 3037950 & 951 - IFP Energies nouvelles - 30 déc. 2016

Mousses polyester thermodurcies et procédé de fabrication

N° 3037964 - Saint-Gobain Isover rep. par St Gobain Recherche
30 déc. 2016

Le procédé de fabrication de cette mousse polyester met en œuvre un polyol (glycérol, diglycérol ou oligomères de glycérol), un polyacide de type acide citrique, mais aussi -et c'est l'originalité du procédé- un agent tensioactif et un catalyseur d'estérification, deux composants qui permettent selon l'invention l'obtention en une seule étape de polymérisation d'une mousse de qualité, présentant une porosité fine et uniforme.

Divers

Procédé de discrimination des bactéries E-Coli et Shigella par spectrométrie RMN

N° 3037402 - Biomérieux, CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1 et Ecole Normale supérieure de Lyon - rep. par Biomérieux - 16 déc. 2016

Dispositif de transport de liquide et pulvérulents intégré au châssis permettant l'utilisation simultanée de plate-forme amovibles pour véhicules techniques électriques en milieu urbain

N° 3037882 - Oeliatec
30 déc. 2016

Procédé de réalisation d'un aménagement pour lutter contre les inondations

N° 3037979 - Vinci Construction France rep. par Novagraaf Technologies - 30 déc. 2016

DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Nanolike, start-up de cinq ans qui développe des nanocapteurs haute performances et à ultra-basse consommation (cf. *GNT n° 174*) rejoint l'IOT Valley. L'entreprise travaille déjà dans le monde de l'IOT avec Intesens sur un projet de suivi de déformation des structures mécaniques supportant le passage des trains (premières réalisations en 2017) où les caractéristiques de miniaturisation et de basse consommation énergétique sont un atout. Mais elle a un fort potentiel d'intégration dans de nombreux autres secteurs de l'IOT, notamment dans la e-santé ou le e-textile.

Gardet & de Bezenac Recycling, filiale du groupe Baudalet Environnement depuis janvier 2016, a été officiellement référencée par la Commission européenne dans la liste des sites européens **certifiés pour le démantèlement naval**. 18 sites dont la fiabilité des process et la qualité des installations en matière de sécurité et d'environnement ont été reconnus y figurent dont seulement 3 en France.

Solektra International, plus connue pour son programme Akon Lighting Africa, vient d'annoncer un **partenariat avec le français Sunna Design**, dont la première étape est la mise en production dès le mois de février d'une unité d'assemblage de lampadaires solaires à Bamako au Mali, conçue par Sunna Design mais opérée par Solektra. L'unité inaugurée il y a quelques jours aura une capacité de production de **30 000 lampadaires solaires par an**. Le choix de Sunna Design résulte notamment du fait que sa technologie est capable de résister aux températures extrêmes.

McPhy Energy continue à engranger les succès et vient d'annoncer avoir remporté l'appel d'offres lancé par le groupe allemand **Energiedienst**, spécialiste de l'hydroélectricité dans le Bade Wurtemberg, pour l'implantation d'une usine de **production d'hydrogène vert** sur le site de sa centrale de Wyhlen. L'unité aura une puissance de **1 MW** et sera livrée fin 2017. Outre l'installation et la maintenance de l'unité, McPhy accompagnera le groupe allemand dans la valorisation de sa production, et notamment dans la mobilité, Energiedienst prévoyant d'alimenter des véhicules à pile à combustible.

Suez et Rubicon, start-up américaine qui développe des solutions en mode Cloud de gestion et recyclage des déchets, ont annoncé il y a quelques jours un **partenariat stratégique** visant « à révolutionner l'industrie des déchets ». Suez est entré au capital de cette entreprise (qui

a levé 50 M\$) pour accélérer la transformation digitale de sa division Recyclage et valorisation, notamment en améliorant son portail client et en créant des plateformes digitales spécifiques aux volumes de déchets diffus, mais aussi en mettant en œuvre rapidement la plateforme de gestion des véhicules en mode Cloud de Rubicon.

OUTIL

Manexi, bureau d'études techniques du bâtiment (filiale du groupe Prunay) spécialisé dans la performance environnementale et la gestion du risque réglementaire des bâtiments, a mis en place une **plateforme de partage de données** et de retours d'expériences. Cette plateforme permet la consultation, la comparaison et le suivi de consommations énergétiques des bâtiments tertiaires et dans un avenir proche pourra intégrer des ressources sur la performance énergétique : études, bonnes pratiques, livres blancs etc. S'appuyant sur une base très large de données d'audits réalisés depuis 2008, le service permet d'accéder à l'affichage des caractéristiques énergétiques d'un panel d'immeuble (selon divers critères comme la consommation globale ou par poste de consommation), mais aussi de comparer son bâtiment à ses semblables ou de gérer des parcs de bâtiments.

 > www.energie.manexi.com

FINANCES

Conquest, au Luxembourg, lance le fonds **Conquest Renewable Yield Europe**, focalisé sur l'acquisition et la gestion d'actifs réels dans le secteur des énergies renouvelables (en particulier éolien et solaire) et dédié aux investisseurs institutionnels. Les actifs proviendront initialement de partenariats signés avec de grands acteurs du secteur, mais globalement l'objectif est surtout que les projets soient déjà opérationnels ou prêts à la construction. Les investissements du fonds seront faits en capital sans recours à un financement par la dette, sauf de manière marginale.

 > www.conquest.group

NOMINATIONS

Allwater / Annelise Avril qui était depuis 2014 la directrice générale d'Allwater, filiale de Suez en Australie, a pris les fonctions de Directrice générale de Suez Consulting depuis le 3 janvier. Suez Consulting a pour vocation d'accompagner les collectivités et les industries dans la mise en œuvre de solutions préservant les ressources essentielles à l'attractivité des territoires.

Hydreos / Le pôle de compétitivité Hydréos a désormais **Luc Bertossi** comme Directeur géné-

ral. Ce diplômé de l'ESCP a mené une carrière de 25 ans dans les domaines de l'eau, notamment via St-Gobain PAM, Rehau ou Pipelife France (groupe Wienerberger).

APPELS À PROJETS

2e édition de la Fabrique Aviva

La fabrique Aviva, accélérateur d'idées innovantes, relance son appel à projets ouvert à toutes les bonnes idées sur sa plateforme collaborative www.aviva.fr/lafabrique, ouverte jusqu'au 28 février aux candidatures puis jusqu'au 11 avril pour les votes du public. 200 dossiers finalistes seront ensuite jugés par des jurys nationaux et locaux. Quatre thèmes sont retenus pour l'édition, et notamment celui de l'environnement, la biodiversité et l'énergie.

AGENDA

18^e carrefour des gestions locales de l'eau

Rennes - Parc Expo

25 et 26 janvier 17

Organisation : IdéalConnaissances

 > <https://www.idealconnaissances.com/carrefour-eau>

Assises européennes de la transition énergétique

24 au 26 janvier

Palais des congrès de Bordeaux

Organisation : Ademe

 > www.assises-energie.net

Journée Crécof

Comité Recyclage Composite France

Reussir le recyclage des composites, c'est possible maintenant - Jeudi 2 février

Organisation : Crécof, Pole EMC2

Technocampus Composites à Bouguenais (Nantes)

 > <http://www.team2.fr/article/journee-crecof>

Team2 Event : le recyclage des métaux stratégiques, vers quelles perspectives avec quelles technologies ?

Jeudi 2 mars - Lilliad, Villeneuve d'Ascq

 > www.team2.fr

 > info@team2.fr

Co-Clitquot Éditions

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

Rédactrice en chef :

Cécile Clitquot de Mentque, tél. : 02 35 32 65 39
cecile.clitquot@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

Abonnement pour une année :

32 numéros

