



Édito

Plastiques recyclés : au-delà des chiffres, la dynamique

Pas sûr qu'il faille s'accrocher aux chiffres. Car si afficher une ambition de 100% de plastiques recyclés est louable et même souhaitable pour l'environnement et l'économie, le délai de 7 ans pour y parvenir est déconnecté de la réalité. Car la France a du pain sur la planche. Elle se situe au 15^e rang des 30 pays européens suivis par Plastics Europe en matière de valorisation des plastiques (avec 65,7%) mais au 25^e rang en matière de recyclage matière (22,2%). Doubler le taux actuel d'incorporation de matières premières issues du recyclage dans les produits fabriqués, engagement pris cette semaine par 55 industriels et fédérations, est donc certes significatif (de 300 kt à 600 kt), mais bien loin de suffire pour approcher les 100%. Sans doute faudrait-il afficher déjà l'objectif 100% de valorisation, c'est-à-dire le zéro décharge pour les plastiques, en maximisant le recyclage (on parle d'un objectif européen à 50% en 2025). Un taux de 100% alors accessible puisque des pays comme la Suisse, l'Autriche, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Suède ou le Danemark le frôle. Retenons néanmoins l'élan donné par la feuille de route de l'économie circulaire et la volonté d'être très ambitieux. Ce qui nécessite d'activer un ensemble de leviers. L'engagement de la quarantaine d'entreprises de l'emballage, du BTP et de l'automobile est donc l'amorçage du premier levier, par les utilisateurs. La Fédération de la plasturgie a cependant conscience que pour toucher une base beaucoup plus large d'industriels, il va falloir les accompagner. D'où l'annonce de la mise à disposition cet automne d'un outil d'autodiagnostic en ligne et la décision que le centre technique industriel IPC consacre un tiers de son budget à des actions collectives d'accompagnement autour des enjeux d'économie circulaire. Une démarche d'autant plus motivante que la plupart des plastiques recyclés sont 10 à 20% moins chers que la matière vierge et permettent de réduire de manière conséquente et quantifiable l'énergie consommée et donc le CO₂. Deuxième levier, il faut que le recyclage continue à gagner en qua-

lité pour faciliter l'augmentation des taux d'incorporation, et que les filières de recyclage (et en amont de tri) suivent l'évolution technique des matières premières. D'où l'intérêt d'annonces industrielles comme celle faite par Total, Saint-Gobain, Syndifrais et Citeo (ex. Eco-Emballages) de structurer une filière industrielle de recyclage du polystyrène en France, notamment pour cibler les emballages ménagers issus des nouvelles consignes de tri (tels que les pots de yaourts) et des déchets du bâtiment. Total a déjà testé sa technologie l'an dernier et doit valider les aspects d'une production à grande échelle (et ceux de l'incorporation dans des produits finis). De la même manière, Soprema répond à un autre gisement, celui du PET de barquettes et PET opaque (pas faciles à gérer avec le flux de bouteilles), avec l'annonce d'une première unité de production de polyols à partir de ce PET, pour le marché des mousses d'isolation du bâtiment. Démarrage programmé fin 2018 avec une première capacité de 5000 tonnes/an. Si on ajoute à cela la poursuite d'autres projets innovants, comme ceux de Carbios en bio-dépolymérisation des plastiques, on voit bien qu'il y a les moyens de consolider la filière industrielle de recyclage plastique.

Enfin, sans doute ne faut-il pas oublier le levier du comportement à l'usage des produits, à savoir l'économie à la source, à l'instar de l'efficacité énergétique, qui vise à moins consommer ou plus rationnellement. Et là, les pistes sont pléthores : cotons-tiges bien sûr, mais aussi gobelets, couverts, assiettes, et même distributeurs de savons liquides etc. L'association No Plastic in my Sea a d'ailleurs organisé début juin un challenge pour inciter les citoyens par quelques gestes simples à réduire leur empreinte plastique, à côté des gestes de recyclage. Une démarche que Lidl adopte aussi en stoppant la vente d'ici fin 2019 d'articles en plastique à usage unique dans ses 1500 magasins, remplacés par des produits à base de matériaux alternatifs et recyclables. Ce qui dope donc parallèlement d'autres filières matériaux biosourcés.

Sommaire :

Acteurs p. 2/5

Startups

- Nouvelle offre alternative aux antibiotiques pour les animaux
- SFly, la startup qui utilise les insectes pour produire du chitosan

Développements industriels

- Inovertis facilite l'accès aux technologies d'oxydation en voie humide
- HySilabs conforte sa feuille de route vers l'industrialisation

Technologies p. 6/7

Énergie

- Vers l'industrialisation de la production décentralisée d'hydrogène à partir de biomasse

Air

- Catalyseur en forme d'éponge pour l'échappement de moteurs gaz et biogaz
- La borne sécurité dépolluante

Chimie verte

- Un nouveau type de fermenteur

- Actifs dermatologiques et cosmétiques biosourcés
- Valorisation du CO₂ en carburant

Échos p. 8

- Filière
- Finances
- Partenariat
- Nouvelles structures
- Nominations
- Récompenses

STARTUPS

Nouvelle offre alternative aux antibiotiques pour les animaux

La question de l'antibio-résistance est aujourd'hui prégnante. Ce problème à la fois sanitaire et environnemental avec la présence de molécules pharmaceutiques dans les milieux naturels entraîne une prise de conscience de la nécessité de réduire l'usage des antibiotiques à son juste nécessaire non seulement pour l'homme mais aussi dans le monde de l'élevage, gros consommateur d'antibiotiques, y compris en mode préventif. Une des voies très souvent évoquées est à l'instar des approches de biocontrôle en plein développement pour les plantes, celle des plantes et de certains de leurs composés qui peuvent avoir des effets identiques à certains médicaments (biocide, anti-inflammatoire, anti-oxydant) ou stimuler les défenses naturelles des animaux et éviter ainsi le recours à des molécules pharmaceutiques. Un nouvel exemple de cette dynamique d'éco-innovation et de biocontrôle dans le monde de l'élevage est apporté aujourd'hui avec la startup ID4Feed, structure créée il y a un an et qui a déjà en perspective des chiffres d'affaires très significatifs de 3 M€ cette année, 5 M€ l'an prochain et 10 M€ en 2020.

Une innovation en trois étapes : agronomie, micronisation et encapsulation

Soutenu depuis le départ par le groupe espagnol Bordas (en plus de BPI France), acteur reconnu des additifs pour nourriture animale qui produit déjà des extraits végétaux et des huiles essentielles pour ces usages, le projet ID4feed vient en complément de ces premières alternatives à base d'extraits végétaux. L'idée phare d'ID4Feed est en effet de proposer au marché des additifs qui soient des plantes entières micronisées et encapsulées contenant en forte quantité les actifs recherchés. Et pour cela, ID4Feed a développé une expertise d'induction (ou d'élucation) qui lui permet de stimuler chez les plantes la production des métabolites voulus, qui soient bénéfiques pour les animaux. Cela peut être des stratégies biotiques (d'origine biologique comme des champignons, des bactéries etc.) ou abiotiques (UV, stress hydrique, tempé-

ratures...), qui induisent une réponse adéquate par la plante et donc la production en quantité plus forte de certains métabolites. Au-delà de cette approche agronomique brevetée (qui est adaptée à chaque plante et chaque métabolite ciblé prioritairement), ID4Feed a travaillé sur une étape de micronisation de la plante entière qui va assurer une biodisponibilité maximale des composés (par augmentation de la surface de contact) et sur une dernière phase d'encapsulation (via un procédé spécifique d'extrusion qui n'abime pas les actifs) pour protéger les actifs thermosensibles ou photo sensibles jusqu'à l'organe cible. L'intérêt de cette approche sur la plante entière est de rendre plus accessible en termes de coût les composés recherchés, puisque les étapes de micronisation et de galénique sont moins chères qu'une extraction ou distillation. Sans compter que cela évite les pertes d'extraits secs qui peuvent être d'autant plus bénéfiques à l'animal que la plante contient d'autres métabolites d'intérêt, même s'ils sont secondaires. François Gautier, fondateur de l'entreprise, précise d'ailleurs qu'il travaille beaucoup sur la caractérisation des actifs des plantes (ce qu'on appelle la métabolomique) pour établir une cartographie détaillée des métabolites et principes actifs de la plante, qu'ils soient majeurs ou mineurs. C'est donc un écosystème global et bénéfique aux animaux qui est proposé par ID4Feed par sa technologie d'orientation des plantes.

Premiers composés à partir de poudre de piments

Ce regard systémique est d'autant plus stratégique que ID4Feed s'inscrit en complémentarité avec les actifs et huiles essentielles qui peuvent être par ailleurs disponibles, prévoyant ainsi de fournir non seulement des additifs micronisés de ses plantes seules, mais aussi des additifs formulés en conjuguant plantes entières et extraits végétaux spécifiques (produits de chez Bordas dont ID4Feed assure aussi la diffusion). C'est ainsi qu'à ce jour ID4Feed industrialise déjà une gamme (ID Phyt Capcin) à base de poudre

de piment (Capsicum) qui contient des actifs (capsaïcinoïdes) ayant des propriétés intéressantes contre l'inflammation et/ou le stress thermique chez l'animal. L'approche d'induction permet d'atteindre un facteur de multiplication de 4 à 5 pour la concentration du métabolite principal recherché. Cette gamme d'additifs à base de poudre de piment est déjà largement en essais dans le monde via des fournisseurs d'ingrédients qui l'ont intégrée dans leur formulation alimentaire et faite tester par des éleveurs. « Nous avons débuté sur l'élevage de volailles, car le cycle de production est court et permet d'obtenir une preuve de concept rapidement, mais nous nous penchons d'ores et déjà sur le porc et le marché des ruminants », précise François Gautier. Idem pour le développement territorial des ventes. Amorcées en Asie, elles s'étendent désormais sur l'Amérique du Nord, avec en parallèle un travail d'éducation et de conviction en France et en Europe. Avec un marché plus mature et avec des solutions en place, il faut convaincre du gain de productivité apporté par la solution ID4Feed et de l'intérêt d'utiliser la plante entière. Une étape qui n'inquiète cependant pas François Gautier qui a bien l'intention de se développer sur le territoire national, ne serait-ce que parce que le projet prévoit de mettre en place une usine d'encapsulation en France. A ce jour, la production des piments se fait au Mexique (gros producteur de piment) avec sur place les phases de séchage et micronisation, l'encapsulation se réalisant pour l'instant en Suisse chez un partenaire disposant d'un outil d'extrusion pouvant s'adapter aux besoins, bien qu'un peu différent du procédé finalisé par ID4Feed. Une unité en propre devrait ainsi dans les prochaines années contribuer à faire baisser le coût des nouveaux additifs. Ce sera aussi la base commune à la production d'autres additifs, chaque plante et chaque induction pouvant permettre d'obtenir des actifs et métabolites d'intérêt aux effets différents. Et de ce point de vue-là, ID4Feed ne manque pas de projets concrets sur la paillasse.

 ID4Feed > francois.gautier@id4feed.com



biomim
expo 3

QUAND LA NATURE INSPIRE L'INNOVATION

06 SEPT : Hôtel de Ville de Paris

23 OCT : Cité des sciences et de l'industrie

biomimexpo.com

Le grand rassemblement du biomimétisme et des innovations bio-inspirées.

STARTUPS

SFly, la startup qui utilise les insectes pour produire du chitosan

Dans la forte dynamique de marché autour de l'industrialisation de l'élevage d'insectes, la startup SFly, créée en 2014, a trouvé un positionnement à ce jour unique. Si son fondateur, Philippe Crochard, s'est intéressé au départ comme tous les autres pionniers européens des insectes, au potentiel protéinique des insectes (et en particulier de la mouche soldat noir), il a vite orienté son projet industriel vers une autre ressource fortement présente dans les larves d'insectes, la chitine. La chitine est en effet un polysaccharide (un polymère naturel) qui, sous une forme dérivée de chitosane, trouve de multiples applications industrielles dont certaines à très forte valeur ajoutée dans la cosmétique, la pharmacie ou la médecine (fils de suture, valves cardiaques, peaux artificielles etc.). Un marché en pleine expansion au niveau mondial (+16% par an) qui est aujourd'hui couvert par une production issue des carapaces de crevettes (essentiellement en Asie), qui elle-même s'avère insuffisante à couvrir les besoins. Le plus difficile est notamment d'offrir aux secteurs de pointe du chitosane de qualité stable, notamment du fait du caractère saisonnier de l'élevage de crevettes et des conditions elles-mêmes variables d'élevage. D'où le positionnement très intéressant de SFly qui revendique par son approche la capacité à produire une chitine (et donc du chitosane) dans des conditions non seulement économiquement attractives pour les applications à très forte valeur ajoutée (grande pureté de chitosane) mais surtout garantissant traçabilité, stabilité (répétabilité) et éthique environnementale.

Une voie alternative propre

Si la chitine est naturellement présente à un taux assez élevé dans les larves (la chitine étant le composé principal de la cuticule, enveloppe des larves qui sera par la suite transformée en exosquelette), SFly a d'abord travaillé pour maximiser le taux de chitine, identifiant la forme de diète nécessaire pour doper cette production naturelle, avec pour résultat un taux de 17% (en matière sèche). Un taux qui permet donc d'envisager une production massive de chitine. Mais mieux, cette diète spécifique a aussi été choisie pour minimiser la présence résiduelle de minéraux, ce qui permet après le traitement de séparation de la chitine et des protéines auxquelles elle est liée, d'obtenir une chitine très pure (impérative pour les applications

visées) en limitant les étapes de post-traitement. A cette phase d'élevage est adjointe une étape de traitement chimique spécifique qui permet donc cette extraction de la chitine pure (avec destruction des protéines, d'où le choix à faire entre chitine et protéines...). Un procédé certes chimique, mais que l'équipe de SFly a pensé pour permettre un recyclage des effluents, tout comme tout a été fait pour limiter la distance pour la fourniture des intrants nécessaires à l'élevage et à la chimie et la consommation d'énergie (renouvelable) et d'eau. Suit enfin, l'étape de conversion sur site de la chitine en chitosane, commercialisable auprès des industriels utilisateurs. Au-delà de la performance technique et environnementale du procédé lui-même qui a été aujourd'hui totalement validé avec un partenaire industriel à petite échelle (avec un élevage pilote), Philippe Crochard insiste sur des avantages clés de la filière insectes pour la production de chitine et chitosane, en comparaison avec celle des carapaces de crevettes. Les larves étant produites de manière centralisée et autonome, avec une maîtrise totale des intrants, la filière s'affranchit des collectes et de l'hétérogénéité des ressources que connaît la filière crevettes. « *Ce qui peut aussi contribuer à limiter les problématiques de surpêche et d'élevages intensifs* », souligne Philippe Crochard. Mais surtout, cette parfaite maîtrise de la chaîne de valeur garantit, on l'a déjà dit, une qualité stable et régulière sur l'année, sans effet saisonnier ou différences de pratiques d'élevage. Dans le cas de la filière SFly, toute la traçabilité est aussi assurée sur les intrants garantis sans OGM et sur le process complet, de l'élevage à la conversion en chitosane.

L'unité pilote pour mi-2019

C'est donc une chitine et un chitosane de haute qualité et sécurisé que se propose de produire SFly en France dès l'année prochaine sur un premier site pilote comprenant à la fois l'élevage et la transformation sur la plateforme Inspira de Salaise-sur-Sanne en Isère. Une première levée de fonds de 600 k€ (400 k€ en investissement privé et 200 k€ de la BPI) avait permis de passer le stade de validation du concept. Une autre (de 2 M€) est donc en préparation pour septembre prochain pour financer la construction de l'unité et sa mise en route pour mi 2019. Cette unité aura dans un premier temps une

capacité de 90 t/an (pendant deux ans pour fournir aux futurs clients les volumes nécessaires pour aller vers des produits commercialisés) avant de monter en puissance sur le même site dimensionné pour produire à terme 400 t/an (capacité du même ordre de grandeur qu'un site de production de chitine en Asie). Ce lancement de production devrait aussi conforter SFly dans les projets de R&D collaboratifs européens sur lesquels elle est engagée, principalement un projet avec un partenaire allemand sur de nouvelles formes de chitosane médical et un autre en Espagne sur la production de bioplastique alimentaire. Si dans un premier temps, SFly se positionne très clairement sur les marchés à très forte valeur ajoutée, avec un chitosane de grande pureté et très compétitif, le programme de recherche espagnol, mais aussi la structure actuelle du marché du chitosane montre que l'entreprise pourrait par la suite trouver d'autres relais de croissance. Ces premiers marchés de la pharmacie, du médical et surtout celui de la cosmétique, représentent cependant des volumes mondiaux déjà très attractifs (10 000 à 12 000 tonnes dans la cosmétique, 2 à 3 000 tonnes dans le médical) qui devraient permettre à SFly de programmer sa croissance avant de trouver d'autres moyens techniques encore plus compétitifs permettant d'aller vers des marchés plus massifs comme ceux des matériaux et de l'environnement (dépollution des eaux et des sols). Le modèle est en tous cas de pouvoir disséminer à terme sur le territoire des fermes d'élevage de larves, afin notamment de répartir les productions d'intrants agricoles (avec une valeur économique attractive pour l'agriculteur) et l'usage des coproduits fertilisants en local (le deuxième coproduit étant une huile valorisable dans une filière biodiesel) et de conserver une, ou à terme des unités centralisées de conversion en chitine et chitosane.

L'amorçage dès l'an prochain du marché d'un chitosane 100% européen, compétitif et de haute-valeur qualitative sera donc primordial non seulement pour l'avenir de SFly, mais aussi pour évangéliser le monde financier sur cette nouvelle filière stratégique du chitosane, jusqu'à présent assez mal cernée par les investisseurs selon les premiers retours de SFly.

SFly, Philippe Crochard
 > contact@sflyproteins.fr



DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Inovertis facilite l'accès aux technologies d'oxydation en voie humide

Depuis près de 25 ans, les acronymes OHT (oxydation hydrothermale) et OVH (oxydation en voie humide) et les termes corollaires d'oxydation en eau supercritique ou subcritique sont à la fois source de perspectives très alléchantes de traitement d'effluents et de déchets, mais aussi synonymes d'une complexité opérationnelle qui freine les développements industriels. Et de fait, même si certaines applications ont fait leurs preuves dans la durée (c'est le cas aux Papeteries de Léman qui traitent les liqueurs noires par OVH – procédé mis en œuvre par Granit Technologies - depuis 2004), ces technologies peinent à connaître un développement industriel à la hauteur de leur potentiel, notamment parce que chaque cas industriel nécessite une étude spécifique. Bureau d'ingénierie et de recherche reconnu dans le secteur de l'environnement, Inovertis entend donc changer cet état de fait par une expertise qui doit permettre d'aller plus vite vers l'industrialisation de solutions de traitement de déchets et d'effluents intégrant ces technologies et en particulier la brique d'oxydation en voie humide (OVH), c'est-à-dire celle se situant dans des conditions de pression et température moins élevées que l'OHT, donc en milieu dit sous-critique. « Avec l'OVH, on peut s'adapter à l'objectif recherché, ajuster les conditions d'oxydation pour aller plus ou moins loin dans le traitement et la dégradation des matières organiques », explique en substance Sébastien Lefèvre, chef de projet R&D chez Inovertis qui conduit des travaux sur les voies hydrothermales depuis plusieurs années. On peut ainsi choisir de casser des molécules réfractaires en composés plus simples et biodégradables (passer de la DCO dure à la DBO), ce qui constitue plutôt un pré-traitement avant une filière biologique ou au contraire chercher à aller vers une oxydation plus complète. Et ceci en fonction de la nature des effluents, des composés présents, mais aussi et surtout de l'optimisation technico-économique du procédé d'OVH. Cette souplesse dans la manière d'utiliser cette brique technique permet d'aborder un spectre beaucoup plus varié de cas et de déchets, dans de bonnes conditions d'exploitation. Ce qui ne veut pas dire pour autant simplicité du dimensionnement ou de la conception. Et Sébastien Lefèvre de rappeler que l'OVH trouve par exemple son optimal technico-économique à un certain taux de matières organiques, car trop peu, cela n'aurait pas grand sens, et trop de matière organique, c'est le risque d'une facture énergétique (avec l'air comprimé) qui s'envole et des températures (réaction exothermique) imposant l'usage de matériaux spéciaux (tout comme la présence de composés chlorés nécessite le recours à l'Inox).

Une méthode brevetée d'aide à la conception

En fait les critères à prendre en compte sont multiples (nature et concentrations des déchets et effluents, viscosité, densité...) et ont des conséquences directes aussi sur les paramètres à mettre en place (matériaux à utiliser, temps de séjour, pression, température, quantité d'air comprimé etc.). D'où la nécessité de trouver les moyens de prendre en compte plus rapidement tous les facteurs clés pour avoir les moyens de valider l'intérêt de l'OVH et surtout dimensionner le réacteur OVH le plus pertinent. C'est donc pour cela qu'Inovertis a concentré toute son expertise de plusieurs années dans une méthode (brevetée l'an dernier) qui permet de concevoir et dimensionner les futurs réacteurs sur la base d'un certain nombre de tests labo et outils d'essais, et ajuster les paramètres. « On a traité des dizaines de déchets différents, dans des conditions multiples, ce qui nous permet de disposer d'une cartographie d'un large panel de déchets sur laquelle adosser cette méthodologie », précise Sébastien Lefèvre. Le but étant de réduire les aléas et obtenir le réacteur le plus compact possible, avec le rendement le plus élevé (en énergie et en conversion selon l'objectif) et les matériaux adaptés, donc globalement avec un équilibre économique optimal. On notera qu'à côté de cette méthode, l'expertise d'Inovertis s'appuie sur une conception de réacteur vertical, avec co-injection de haut en bas des effluents/déchets et de l'air comprimé, une approche qui limite certaines difficultés liées aux matières solides en suspension. Mais selon Sébastien Lefèvre, ce n'est pas tant la géométrie du réacteur qui est crucial que la manière d'injecter l'air dans les effluents, et donc le système d'injection, pour obtenir et maîtriser la taille des bulles et une dynamique de contact air/liquide optimales. Inovertis dispose donc d'un système d'injection novateur (avec un dispositif pour le changer facilement) qui contribue à cette conception optimale du réacteur. De la même manière, tout un travail d'ingénierie est en permanence en cours au plan énergétique. Outre une récupération de chaleur sur les flux sortants (du fait de la réaction exothermique) déjà pensée, les équipes d'Inovertis travaillent sur la possibilité de récupérer aussi une part d'énergie liée aux variations de pression pour améliorer encore le bilan énergétique.

Traitement à bord de déchets d'une frégate

Si Inovertis a travaillé ces dernières années sur une grande diversité de déchets et effluents

(par exemple des déchets de peintures en mélange), c'est dans le cadre du projet Athena que tout le bénéfice de la nouvelle méthodologie d'approche s'illustrera en premier. Ce projet, soutenu par la DGA dans le cadre du dispositif RAPID (sur les technologies duales civil-militaire), vise à concevoir un système compact de traitement des effluents et déchets pouvant s'insérer sur des frégates en substitution à la fois des réacteurs biologiques et des moyens de stockage de déchets. Tout devra être traité en mer, les déchets organiques, effluents standards qui vont en général en stations, mais aussi déchets solides plastiques, papiers-cartons, biodéchets et même eaux de cales, en permettant un rejet en mer d'une eau conforme à la convention Marpol. Après une pré-définition du projet via sa méthodologie brevetée, Inovertis s'apprête à construire un premier démonstrateur de 50 à 100 kg/h pour faire la démonstration de la capacité de l'OVH à répondre aux attentes (un traitement visant 96 à 97% de dégradation). Une expertise sur ce cas précis qui pourra en outre permettre d'aller également très vite sur des situations de flux de déchets et d'effluents similaires, comme on en retrouve sur les sites insulaires et isolés.

Au-delà de cette première expérience, la nouvelle méthodologie d'Inovertis affiche donc l'ambition que cette conception accélérée, anticipant et réduisant les aléas, soit le moyen de massifier les marchés de l'OVH. D'où la démarche également engagée sur la standardisation du réacteur, avec des pièces et systèmes modulaires qui permettent de décliner différents modèles, et rendre d'autant plus accessible la technologie OVH. Ce qui est sûr, c'est aussi que parallèlement, l'OVH mais aussi l'OHT pour des cas plus spécifiques, peuvent regagner des lettres de noblesse dans d'autres applications. Exemple avec le projet Liqhyd de liquéfaction hydrothermale par OVH qui peut permettre de dépolymériser des plastiques (solubilisés en monomères), le même principe mais dans les conditions supercritiques de l'OHT permettant d'aller jusqu'à la gazéification. Sans compter bien d'autres domaines d'applications en extraction ou synthèse de composés, ou tels que le projet Hymagyn (magnétite produite à partir de déchets pulvérulents de fer - GNT n°263) qui montrent que cette voie hydrothermale recèle des possibilités qui pourront être d'autant mieux explorées qu'on sera parvenu à rationaliser les process.

Inovertis, Sébastien Lefèvre
 > s.lefevre@inovertis.fr

DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

HySiLabs conforte sa feuille de route vers l'industrialisation

On l'a vu au fil des années, dès l'origine du projet technologique en 2011 et encore plus depuis la structuration en entreprise en 2015, HySiLabs a progressivement affiné et optimisé son approche technologique originale de conditionnement d'hydrogène sous une forme liquide stable et dense, mais également sa stratégie industrielle. Une double réflexion qui l'amène aujourd'hui à un niveau de maturité pré-industrielle qui permet d'envisager l'initiation de projets de production du nouveau vecteur d'hydrogène dès le second semestre 2019 à l'échelle démonstrateur et rapidement ensuite à plus grande échelle. D'où d'ailleurs la réussite d'une levée de fonds de 2 M€ (cf. GNT n°260) auprès d'un panel d'investisseurs qui ont été rassurés par la validation fin 2017 via un partenaire industriel externe de la faisabilité du changement d'échelle du procédé de production de ce nouveau vecteur hydrogène. La levée de fonds accompagne ainsi désormais la phase d'ingénierie et de design d'une unité industrielle qui pourrait typiquement à terme se greffer au pied d'un site de production d'hydrogène pour le conditionner sous cette forme liquide, stable et non toxique et simplifier son transport et son usage dans des conditions optimales.

Pour rappel, le projet HySiLabs est parti de la découverte inopinée qu'on pouvait extraire par une méthode catalytique douce et en présence d'eau l'hydrogène contenu dans des hydrures de silicium. Le premier flux d'hydrures de silicium était alors en plus un coproduit industriel, donc avant tout une source fatale d'hydrogène qui s'avérait stable et non toxique, donc facile à manipuler, loin des contraintes connues dans cette filière. Si tout est ainsi parti de la maîtrise du procédé d'extraction à partir d'un composé existant, on a vu très vite la startup approfondir le concept de stockage d'hydrogène dans ce type de média liquide et développer une nouvelle génération d'hydrures de silicium, baptisés HydroSil, nettement plus denses en hydrogène, qui pourraient donc être produits à partir de sources d'hydrogène et siliciées. Le résultat est un vecteur qui est non seulement stable et non toxique (là où d'autres projets dans le monde travaillent avec des composés pétrosourcés) mais surtout 7 fois plus dense en hydrogène que de l'hydrogène comprimé à 200 bars, ce qui change

totalement la donne en matière de stockage et transport à grande échelle. C'est cette étape de « charge » du vecteur d'hydrogène qui avait été validée en laboratoire et qui a donc dû passer entre 2016 et 2017 une première étape de pré-design du procédé avec un partenaire indépendant qui a défini les équipements industriels nécessaires et produit à petite échelle les premiers volumes du nouveau vecteur HydroSil. Il s'agit donc maintenant de travailler ce design industriel à l'échelle supérieure pour qu'il puisse être implanté sur des sites industriels producteurs d'hydrogène qui deviendront alors producteurs de l'HydroSil. Le premier démonstrateur devrait avoir une capacité de 20 kg/jour (soit 2 kg d'hydrogène) pour valider toute l'ingénierie du scale-up, les futures unités industrielles pouvant elles se caler sur les capacités existantes de production d'hydrogène, quelles qu'elles soient, donc de l'installation ENR ou d'hydrogène fatal jusqu'aux sites produisant plusieurs milliers de tonnes d'hydrogène par an. Actuellement, HySiLabs et son partenaire industriel en charge de cette étude d'ingénierie travaillent de concert pour définir toutes les configurations possibles et optimales de cette étape de production, prenant en compte des besoins ou situations existantes de potentiels clients (tels qu'une disponibilité de chaleur sur place).

Pas question donc qu'HySiLabs se lance dans la production et la distribution du nouveau vecteur hydrogène. Il s'agit plutôt que divers industriels, notamment de l'énergie et des carburants, ajoutent une corde à leur arc en matière de diversification des ventes de vecteurs énergétiques en produisant et distribuant l'HydroSil. Sachant que ces industriels pourraient être des producteurs d'énergies vertes intermittentes qu'ils pourraient stocker sans forte contrainte et transporter par cette nouvelle voie, ou d'autres producteurs d'hydrogène y compris d'hydrogène fatal comme on en trouve dans certaines industries. Ce qui veut dire que ce sont ces acteurs de l'énergie qui par leur force de frappe pourront proposer massivement ce nouveau vecteur énergétique à des utilisateurs finaux qui pourront être par exemple des stations-services (qui s'équiperont de la technologie d'extraction HySiLabs pour récupérer l'hydrogène sous un format classique, mais sans à avoir à stoc-

ker des quantités importantes sous forme gazeuse) ou des applications industrielles embarquées ou pas, qui auront alors développé et intégré avec HySiLabs les modules nécessaires à l'extraction de l'hydrogène sur leur site ou au sein même de leurs équipements (bus, chariots élévateurs, groupes électrogènes divers etc.). « Avec notre technologie qui fait sauter le verrou du transport massif et du stockage simplifié d'hydrogène, notre vocation est de participer à un maillage plus facile du territoire en matière d'accès à l'hydrogène », confirme Pierre-Emmanuel Casanova, président de l'entreprise. Reste que comme dans toutes les histoires d'œuf et de poule, il est aussi bon de montrer que le marché final est aussi mûre pour recevoir le nouveau vecteur. D'où toute une série d'initiatives et de projets qui ont été initiés ces dernières années pour faire la démonstration que le concept de vecteur liquide stable avec un hydrogène facilement extrait était une réalité et réciproquement pour les futurs producteurs du vecteur, que des filières étaient déjà intéressées. C'est comme cela qu'avec des partenaires industriels et commerciaux ont été menées des études approfondies qui ont permis de confirmer des stratégies d'usage du vecteur. Et ceci dans le bâtiment (avec Icade), l'aéronautique, le transport maritime (pour les conteneurs réfrigérés), l'armée, la logistique (sur des chariots-élévateurs par exemple), les relais télécom ou l'IoT, les stations-services etc. « Les futurs utilisateurs ont besoin de voir le liquide et le tester, constater qu'on est capable de produire ce vecteur et extraire l'hydrogène de manière constante », explique Pierre-Emmanuel Casanova. La chaîne de valeur est d'ailleurs visible sur la technopole de l'Arbois où est implantée HySiLabs qui a mis en place un démonstrateur opérationnel de production d'hydrogène à partir des hydrures de silicium (ceux de la première génération qui sont disponibles) avec derrière une production d'électricité et de chaleur via la pile à combustible. Autant de contacts qui sont ainsi d'ores et déjà en attente d'une production industrielle d'HydroSil pour se lancer, et sur lesquels l'ensemble des acteurs pourront s'appuyer pour déployer rapidement d'autres usages et donc les ventes.

 **HySiLabs** > pecasanova@hysilabs.com

ÉNERGIE**Vers l'industrialisation de la production décentralisée d'hydrogène à partir de biomasse**

Il y a quelques jours était signé à Vitry-le-François l'accord de consortium marquant le lancement officiel du projet Vitryhydrogène visant à mettre en place un démonstrateur industriel de production décentralisée d'hydrogène renouvelable à partir de biomasse. Soutenu par l'Ademe et le CGI, ce projet est une étape stratégique pour Haffner Energy qui porte la technologie Hynoca de conversion thermochimique de la biomasse en hydrogène qui sera mise en œuvre pour la première fois à échelle industrielle. Vitryhydrogène permettra en effet de valider autant l'approche technologique de production décentralisée d'hydrogène à partir de ressources biomasses locales et largement disponibles que le modèle économique permettant de proposer un hydrogène à un coût très compétitif par rapport aux autres voies de production d'hydrogène renouvelable.

La thermolyse associée à un procédé complet de vapo-craquage

La technologie Hynoca est basée en premier lieu sur une étape de thermolyse qui produit donc un composé carboné solide (le biochar) et génère en parallèle une fraction gazeuse, faite d'éléments condensables et incondensables. C'est sur cette deuxième fraction que la technologie Hynoca se distingue car elle intègre un procédé de vapo-craquage de ces effluents qui permet une lyse à haute-température des molécules à chaînes longues en monoxyde de carbone (CO) et en atomes d'hydrogène (H) et qui, par la présence d'eau, amorce une recombinaison des molécules et atomes en CO₂ et dihydrogène (H₂). Cette phase de recombinaison se poursuit ensuite à plus basse température pour pousser à leur maximum les conversions en CO₂ et dihydrogène. C'est donc cette gestion globale et optimisée des phénomènes de craquage et recombinaison qui font l'expertise et l'originalité du procédé Hynoca qui sera mis en œuvre pour Vitryhydrogène. Cela permet de maximiser la production d'hydrogène mais aussi de réduire à son minimum le monoxyde de carbone résiduel qui est plus compliqué à séparer que le CO₂. En l'occurrence, l'extraction du CO résiduel pourra se faire par un procédé standard PSA, mais dont le dimensionnement sera très largement réduit. Quant à la séparation du CO₂ et de l'hydrogène, elle pourra s'opérer par la suite avec des outils conventionnels déjà parfaitement maîtrisés au plan industriel. L'intérêt de tout cela est que la chaîne de conversion thermochimique permet d'obtenir de forts taux de production d'hydrogène dans des conditions économiques et énergétiques très compétitives. Grâce à tout un travail d'in-

génierie sur la récupération de la chaleur sensible résiduelle de l'étape de vapo-craquage pour préchauffer la thermolyse, le rendement énergétique global affiche une performance équivalente à celui des filières de reformage du méthane, mais avec des installations bien plus simples donc ouvrant l'opportunité d'installations plus petites et disséminées sur le territoire (à proximité des intrants et des usages). Mieux bien sûr, l'empreinte carbone est totalement réduite par la nature même des intrants biomasse, mais avec un procédé bien plus efficace que les voies de conversion par gazéification de biomasse. Au plan économique, cela se traduit donc très clairement. Philippe Haffner, président-fondateur de l'entreprise cible dans un premier temps un kilogramme d'hydrogène à environ 5 €, contre 8 à 10 € avec des procédés plus conventionnels (soit électrolyse décentralisée, soit reformage avec transport). A terme, avec des intrants de moindre valeur marchande (les premières estimations sont réalisées avec de la plaquette forestière à 20 € du MWh), ce coût de l'hydrogène à la pompe pourrait descendre sous la barre des 3 €/kg. Autant dire une offre très attractive pour doper une mobilité hydrogène totalement décarbonée.

Une souplesse dans les voies de valorisation

Avec un procédé compact et une possibilité de conserver un coût compétitif même sur des petites capacités de production, Haffner Energy entend donc à terme contribuer à un maillage du territoire en matière de production d'hydrogène renouvelable suffisamment dense pour que la mobilité hydrogène ait matière à se développer. Avec un atout supplémentaire par rapport aux autres voies de production décentralisée d'hydrogène à vocation de mobilité, celle de pouvoir attendre et s'adapter à la montée en puissance des besoins de mobilité. Car effectivement, l'approche technologique proposée par Haffner Energy ouvre sur deux voies possibles de valorisation : l'hydrogène pur comme carburant véhicule, aussi le gaz de synthèse obtenu avant séparation du CO₂, appelé Hypergaz, parfaitement adapté à une combustion en chaudière. Ce mélange peut donc être valorisé localement, par exemple via la chaudière d'un réseau de chaleur, en substitution d'une partie du gaz naturel. Un modèle qui sera celui du démonstrateur de Vitry-le-François, permettant à l'unité de production d'avoir tout de suite une rentabilité économique, sans attendre que toute la production puisse être consommée par les voitures à pile à


combustible. Au fil des mois, le curseur entre consommation en chaudière de l'hypergaz et consommation à la pompe de l'hydrogène devrait donc bouger. « On résout ainsi la question de l'œuf et de la poule, qui des voitures ou des stations doivent être implantées en premier », souligne Philippe Haffner qui précise que des travaux sont en cours avec des fabricants de chaudières pour étudier le mode d'injection du gaz le plus approprié, soit dans un même injecteur, soit par injection séparée. D'où un modèle économique rassurant et pérenne qui peut ainsi permettre à des acteurs de l'énergie et/ou des collectivités d'envisager un tel investissement sur leur territoire (Haffner n'ayant pas vocation à investir et exploiter les unités).

Le démonstrateur industriel de Vitryhydrogène devrait être opérationnel fin 2019, avec une capacité de production de 5 kg/h, pour alimenter une flotte d'environ 260 véhicules légers (dont certains hybrides). Avant cette étape, Haffner Energy qui a déjà passé la phase de prototype de production, va faire un pré-pilote qui sera le premier dispositif mettant en œuvre la technologie en continu, permettant d'affiner et optimiser le modèle de gestion en mode d'exploitation. Ce pilote pourrait également servir à valider le choix de la technologie d'extraction du CO résiduel qui pourra donc être soit le PSA, soit un autre procédé en cours de développement à Centrale Paris, partenaire du consortium. Commercialement, après la validation sur le terrain de la production d'hypergaz et d'hydrogène avec le démonstrateur de 5 kg/h, Haffner Energy cible plus particulièrement des installations d'une capacité de 15 kg/h d'hydrogène. « Un dimensionnement qui a été pensé pour qu'un camion de biomasse suffise à produire pendant 4 jours et pour l'alimentation d'environ 600 véhicules légers réalisant 20 000 km/an », explique-t-on chez Haffner, précisant que la standardisation (et la conception modulaire) devrait permettre de réduire les coûts et donc faciliter un déploiement plus massif par la suite. Un maillage de 2 000 stations serait ainsi pertinent pour la filière hydrogène, à comparer aux 12 000 stations-services actuellement en exploitation en France. De quoi permettre à Haffner Energy de connaître une belle croissance dans les années à venir.

Haffner Energy, communication

 > celine.bank@haffner-energy.com

Philippe Haffner, Président

 > philippe.haffner@haffner-energy.com


AIR

Catalyseur en forme d'éponge pour l'échappement de moteurs gaz et biogaz

Des chercheurs de l'Institut Paul Scherrer à Villigen en Suisse ont développé un nouveau catalyseur pour le traitement des gaz d'échappement émis par les moteurs à gaz naturel. Très actif à plus basse température et d'une plus grande durabilité, il permet de garantir une combustion plus propre du gaz, ce qui en augmente l'attractivité comme carburant, et améliore son bilan environnemental pour les filières de valorisation en cogénération du biogaz. Ces chercheurs lèvent en effet un verrou technique avec ce nouveau catalyseur car dans la pratique la combustion de gaz naturel ou de biogaz bute sur la question des gaz d'échappement. Si la meilleure option pour sa combustion est le moteur à mélange pauvre (donc avec beaucoup d'air) qui diminue la quantité de carburant nécessaire, ce mode de fonctionnement présente aussi le désavantage de ne pas brûler le carburant de manière aussi

complète que dans le cas de l'utilisation de moins d'air. Et alors même qu'on met en place des catalyseurs pour ces moteurs fonctionnant en mélange riche pour capter les émissions résiduelles, les catalyseurs au palladium posé sur oxyde d'aluminium sont bien moins efficaces en cas de mélange pauvre, notamment parce qu'ils sont très peu actifs en dessous de 400 °C et parce que les particules de palladium ont tendance à fusionner, réduisant la surface de contact. Les chercheurs du PSI sont ainsi parvenus à trouver le bon catalyseur permettant de travailler en gaz pauvre tout en assurant une bonne épuration des gaz d'échappement. Ils ont pour cela modifié le support d'accueil du palladium, recourant à une zéolite très poreuse à base de dioxyde de silicium, semblable à une éponge. Offrant une énorme surface de contact, cette structure permet au catalyseur d'être plus efficace,

et compris à des températures basses. L'autre amélioration a été un pré-traitement de la zéolite au moyen d'acides et de base qui ont permis d'agrandir un peu les pores (d'où plus de palladium en contact), et l'ajout de sodium dans le palladium afin de l'empêcher de se déplacer pour s'agglomérer. D'où au final des résultats d'épuration identiques en épuration à des températures inférieures de 50 °C au moins à celles des catalyseurs conventionnels, qui ouvrent la voie non seulement à l'amélioration des moteurs à gaz pauvres déjà en service (centrales gaz et biogaz mais aussi bateaux ou poids lourds) mais aussi à des usages de la combustion en gaz pauvre dans des véhicules plus légers, sans compromis sur les rejets à l'échappement.

PSI, laboratoire de bioénergie et catalyse
 > Oliver.kroecher@psi.ch

La borne sécurité dépolluante

Ce n'est pas parce que les bornes de sécurité sont malheureusement indispensables pour sécuriser les accès publics contre des actes malveillants qu'elles doivent être moches. D'où la volonté de La Barrière automatique, société lyonnaise spécialisée dans la protection de sites, de développer avec un cabinet d'architecture, Sanae Architecture, des bornes design aux formes douces de gros galets (qui peuvent avoir fonction de bancs ou de mobilier floral)

ou de grands soliflores (avec des fonctions possibles d'éclairage urbain, s'intégrant facilement dans le paysage urbain sans effet anxiogène. D'autant plus que la sécurité peut alors être associée à d'autres fonctions, en particulier environnementales, à l'instar de ces nouvelles bornes qui affichent des propriétés dépolluantes et assainissantes. Les résines mises en œuvre, tout en répondant aux exigences techniques de la sécurité (à savoir des résistances


à l'impact de véhicules lourds), intègrent des minéraux qui permettent d'obtenir un effet photocatalytique en surface, assurant à la fois des fonctions de dépollution de l'air environnant (1 m² de la résine purifie l'air respiré de 6,5 personnes alentours, détruisant NOx, COV, SOx...) et d'assainissement du support (effet oxydant anti-bactérien et auto-nettoyant).

 > barriere-automatique.com

CHIMIE VERTE

Un nouveau type de fermenteur

Le programme européen Tascmar, piloté par l'Institut de chimie des substances naturelles (ICSN - Cnrs-Université Paris-Sud et Paris-Saclay) a porté le développement d'un nouveau type de fermenteur permettant d'effectuer de manière concomitante des cultures à l'état solide et liquide. L'objectif est de pouvoir explorer en particulier les invertébrés marins et les symbiotes associés qui recèlent un gros potentiel de composés bioactifs et de biomatériaux, avec en ligne de mire spécifique des molécules pour lutter contre les maladies et désordres liés à l'âge. L'outil, développé avec Guérin Technologies, spécialiste de la fermentation microbienne et de la culture cellulaire, permet notamment une extraction d'échantillons solide in-situ. Il sera installé et mis en œuvre à l'unité pilote de l'ICSN sur le campus de Gif-sur-Yvette.

 > Jamal.ouazzani@cnsr.fr


Actifs dermatologiques et cosmétiques biosourcés

Alors que les pôles dévoilent au fil du temps les informations sur les projets labellisés au dernier FUI (voir notre premier bilan dans *GNT* n°264), on découvre quelques précisions sur de nouveaux projets. C'est le cas pour le projet Lipocosm, colabellisé par Cosmetic Val-

ley, Materalia, Lyon Biopôle, Trimatec et Agri-Sud-Ouest Innovation. Complétant l'autre projet touchant aux ingrédients sur la cosmétique, Colornat, Lipocosm vise à développer de nouveaux actifs dermatologiques et cosmétiques issus de produits naturels via des procédés d'extraction propre mettant en œuvre le CO₂ supercritique. Le projet est porté par Laboratoire Clarins en partenariat avec Stanipharm.

Valorisation du CO₂ en carburant

Confirmant la tendance en matière de recherche de voies de valorisation matière pour le CO₂, le projet européen eForFuel s'est lancé au printemps pour une durée de 4 ans (et un financement d'environ 4 M€) dans le but de finaliser un process complet et intégré de conversion du CO₂ en biocarburant via l'usage d'électricité et d'eau, mettant en œuvre une électro-réduction du CO₂ pour produire de l'acide formique qui sera ensuite converti par des microorganismes en carburants. eFor Fuel vise donc à mettre au point et réaliser le démonstrateur de cet « électro-bioréacteur » automatisé. A noter que l'étape biotechnologique de conversion du formate en carburant mettra en œuvre les compétences d'Altar, structure biotechnologique française (créée en 2017) qui opère la technologie d'Heurisko sur l'évolution dirigée in-vivo des microorganismes (cf. *GNT* n°236 - **ICI**)

 > contact@altar.bio

FILIÈRE

L'Ancre, alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie, publie **une feuille de route pour le développement des biocarburants aéronautiques** en France. Six biocarburants aéronautiques sont d'ores et déjà certifiés par l'ASTM pour un usage en mélange avec le kérosène fossile et plusieurs autres nouvelles technologies sont en cours de certification. L'Ancre a donc cherché dans cette étude perspective à définir le potentiel et les conditions de déploiement de ces filières biokérosène sur le territoire. L'étude met ainsi en lumière deux leviers de recherche opérationnels : un sur l'accès aux biomasses durables et l'autre sur les filières technologiques de conversion de cette biomasse. Le rapport parle donc d'une optimisation des collectes et logistiques des déchets organiques industriels et urbains pouvant servir de base à la production de carburant, du déploiement des ressources lignocellulosiques mais aussi, de la nécessité à plus long terme de parvenir à **structurer des territoires de production** de ressources alternatives non alimentaires, avec des **cultures intermédiaires à vocation énergétique**, le recours à des **cultures sur sols pollués** ou encore les cultures nouvelles de type **micro-algues**. Au plan technologique, le rapport souligne deux filières à soutenir à court et moyen terme : la **filière d'hydrotraitement des huiles** qui est déjà mature au plan technologique mais qui peut être mieux orientée vers la production de biokérosène et les **filiales lignocellulosiques** illustrées par le projet BioTFuel ou d'autres projets de type *ethanol-to-jet* ou *isobutene-to-jet*. A plus long terme, l'Ancre met en exergue la nécessité de mettre des moyens sur la démonstration de procédés actuellement à l'échelle laboratoire avec l'étude d'impact de ces nouveaux biokérosènes. Synthèse de l'étude : **ICI**

Les états membres de l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ont adopté à la quasi-unanimité des **normes et pratiques** qui vont permettre d'avancer concrètement sur la mise en œuvre du **dispositif mondial de compensation des émissions CO₂ de l'aviation**, le Corsia. Cela fait de l'aviation le premier secteur à se doter d'un mécanisme de compensation de ses émissions au niveau mondial. Dès 2019, les opérateurs de transport aérien et les états devront ainsi suivre et déclarer leurs émissions de CO₂ liées à l'aviation internationale, pour permettre ensuite des compensations des émissions en croissance à partir du niveau atteint en 2020.

FINANCES

La société **Base**, qui développe la solution **so-laire photovoltaïque hybride Cogen'Air** permettant de disposer d'un air chaud valorisable dans diverses applications (par exemple séchage, chauffage) vient de finaliser **une levée de fonds de plus de 1,5 M€**, notamment auprès du fonds Aviva Impact Investing France et Inco (Région Nouvelle Aquitaine). Cette levée doit permettre d'accélérer le développement sur les différents marchés que sont l'efficacité énergétique des bâtiments, le séchage de fourrage et de bois énergie, et aborder le nouveau marché du séchage des déchets (pour la filière des combustibles de récupération).

DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Metabolic Explorer et le **fonds SPI** (société de projet industriels) de BPI France ont annoncé la **création de la société Metex Noovista** (détenue à 55% par MetEx), qui aura pour vocation d'opérer le projet d'**usine de Carling** pour produire du PDO et de l'acide butyrique. La clôture des accords pour cette création est notamment soumise à l'obtention du permis de construire et de l'autorisation d'exploiter.

Global Bioénergies qui a beaucoup communiqué ces derniers mois sur sa filière bio-isobutène confirme continuer à marcher sur deux jambes, avec le développement de son procédé de **bioconversion de ressources renouvelables en isopropanol et acétone**. Ces deux composés, directement intéressants pour la cosmétique et les solvants, peuvent aussi être convertis en polypropylène. L'annonce d'aujourd'hui concerne la mise à l'échelle de son procédé avec un **changement d'échelle d'un facteur 20** par rapport aux premiers tests en pilote déjà réalisés avec succès en décembre dernier. Cette phase avait été confiée à la société Bioprocess Pilote Facility aux Pays-Bas. Il s'agit de la **dernière étape avant l'exploitation commerciale**, après quelques validations à faire et les travaux d'ingénierie à finaliser.

PARTENARIAT

L'**EPA Paris-Saclay** vient de s'engager dans un **partenariat de R&D avec Efficacity** pour le développement d'une solution de **modélisation et simulation dynamique multi-énergies** à l'échelle du campus urbain de Paris-Saclay. L'objectif est de mieux comprendre et anticiper les enjeux énergétiques de ce territoire.

NOUVELLES STRUCTURES

Le **Cetim-Cermat** et le **Critt Matériaux Alsace** ont **décidé de fusionner** leurs activités pour former **Cetim Grand Est**. Le nouveau centre a vocation à développer de nouvelles activités, notamment dans les domaines de la production en ligne, de la simulation d'usage des produits et du **recyclage des matériaux polymères et composites**.

L'association **France gaz renouvelables** vient de **voir le jour** sous la houlette de huit partenaires parmi lesquels le club biogaz de l'ATEE, France Biométhane, GRDF ou GRTgaz et des structures professionnelles agricoles. L'objectif affiché est la promotion de la place des gaz verts dans le mix énergétique français.

NOMINATIONS

elichens / La startup grenobloise conceptrice de capteurs de gaz brevetés très compacts et de solutions de modélisation et prédiction de la qualité de l'air, annonce la nomination de **Gilles Delfassy au poste de président du conseil**. Ancien de Texas Instruments, Gilles Delfassy a toujours conseillé elichens depuis sa création.

Fnade / Philippe Maillard, directeur général adjoint France de Suez a été élu **Président** de la fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement. Il succède à Jean-Marc Boursier qui occupait cette fonction depuis 2015.

FP2E / La fédération des **entreprises de l'eau** vient de désigner **Frédéric Van Heems**, actuel directeur général Eau France de Veolia à sa tête, comme **Président**. Il succède à Bertrand Camus, en poste depuis octobre 2015.

RÉCOMPENSES

Frigo Magic, l'application qui permet de **lutter contre le gaspillage alimentaire** en proposant des recettes adaptées aux ingrédients disponibles, vient de remporter un trophée des Apps 2018 et de la vie numérique (catégorie Service ou productivité), décerné par NPA Conseil.

Co-Clickquot Éditions

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

Rédactrice en chef :

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

Service commercial / abonnement :

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

Directeur de la Publication :

Jean-François Capo Canellas

Maquette : fx Ponchel - www.fxponchel.fr

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

Abonnez-vous sur
www.green-news-techno.net
Abonnement pour une année :
32 numéros

