



Édito

Le « coup de fouet » de Las Vegas

Bien qu'il ne soit pas un salon à priori estampillé « *écotech* », le CES (Consumer Electronic Show) de Las Vegas a l'avantage d'apporter chaque début janvier une bonne fièvre médiatique, mais surtout positive autour de l'innovation et de la créativité, y compris au service de la transition écologique. A la période des vœux, cela ne peut qu'apporter un vent d'optimisme et d'enthousiasme supplémentaire en contre-balance des esprits chagrins, permettant de croire en un peu plus de confort de vie et de bien-être. On y croit d'autant plus que comme ces dernières années, l'édition 2019 du CES a été l'occasion de présenter une assez large palette de startups éco-innovantes ou de nouvelles solutions éco-responsables de sociétés plus établies. Un rapide tour d'horizon des exposants, bien entendu non exhaustif, nous a permis d'identifier au moins 110 à 120 projets à portée environnementale, principalement portés par des jeunes entreprises mais aussi accompagnés par des grands groupes, à l'image d'Engie ou du groupe La Poste qui ont valorisé sur le CES entre 15 et 20 projets chacun (projets internes et/ou de startups). Le chiffrage est nécessairement sous-estimé puisqu'au-delà de quelques thématiques du « *smart home* », « *smart city* » ou de la durabilité, de très nombreuses autres classifications peuvent abriter des éco-innovations. Mais il est resté néanmoins très positif pour deux raisons : une bonne cinquantaine de ces projets sont d'origine française (la France étant l'une des plus grosses représentations nationales sur le salon) et d'autre part le salon met en lumière un certain nombre de startups *écotech* (y compris parmi les françaises) pas nécessairement encore très médiatisées. (voir notre sélection P.2-4)

Cette nouvelle médiatisation et l'aura associée à une participation au CES de Las Vegas seront donc sans doute un point clé pour le déploiement commercial de ces entreprises innovantes en 2019. D'autant que celui-ci pourrait aussi être dopé par une autre bonne nouvelle, celle de l'évolu-

tion des conditions de la commande publique entérinée dans un décret paru en cadeau de Noël, le 24 décembre. La commande publique, qui représente 8% du PIB, est de fait un levier économique pour les PME, si tant est qu'elles puissent y accéder sans trop d'obstacles, ce qui n'était le cas pour les sociétés proposant des produits et services novateurs, par définition mal appréhendés par les procédures classiques. D'où ce décret qui permet désormais aux acteurs publics de passer des contrats de gré à gré, sans mise en concurrence ni publicité préalable, pour des services et produits « *innovants* » (ou sensiblement améliorés), jusqu'à des montants de 100 000 € (au lieu du plafond de 25 000 € traditionnels). Cette disposition expérimentale est ainsi une véritable opportunité pour les TPE et PME d'élargir leurs champs d'investigation commerciale et consolider leurs retours d'expérience (avec en plus des dispositions prises sur les procédures de paiement), et pour les acteurs publics d'accéder plus rapidement aux solutions innovantes.

S'il fallait émettre un vœu pour cette année qui débute, ce serait donc que la créativité et l'enthousiasme autour de l'éco-innovation et de sa diversité continuent de s'épanouir et que tous les outils et démarches qui peuvent y contribuer soient utilisés à plein. Ce qui veut dire aussi qu'à côté des grandes tendances et des principaux enjeux identifiés comme « *stratégiques* », notamment au sein des comités stratégiques de filières, on ne néglige pas les autres axes d'innovation. Et qu'on n'oublie donc pas dans ces regards « *stratégiques* » (et donc dans les moyens qu'on associera à ces axes de travail) la nécessaire dimension anticipatrice et prospective de multiples autres familles ou sous-filières technologiques. Car s'il est pertinent et cohérent de hiérarchiser les axes d'action pour être plus efficace, la transition écologique devra s'appuyer pour réussir sur bien d'autres solutions complémentaires dont il ne faut pas minimiser *a priori* la portée.

Sommaire :

Acteurs p. 2/4

Spécial CES 2019

- Le foisonnement des éco-solutions
 - > L'efficacité énergétique domestique
 - > L'efficacité hydrique, très représentée
 - > L'autoconsommation alimentaire
 - > L'enjeu de la qualité de l'air
 - > Des produits pour une consommation éco-responsable
- Des éco-solutions à destination des marchés professionnels

Technologies p. 5/7

Eaux

- Le suivi microbiologique de l'eau par drone aquatique

Énergie

- Une centrale photovoltaïque pliante
- Des analyseurs de la qualité de l'air alimentés par panneaux solaires

Air

- Purificateurs industriels mobiles
- La startup Ezeplant lance une jardinière qui dépollue

- Une plante OGM qui dépollue...

Recherche

- Santé Environnement : 43 nouveaux projets de R&D

Brevets p. 7

Échos p. 8

- Finances
- Développements industriels
- Appel à projets et/ou contribution
- Agenda

SPÉCIAL CES 2019

Le foisonnement des éco-solutions

Avec plusieurs milliers d'exposants au CES, impossible d'envisager une exploration exhaustive des thématiques et innovations présentées. Un rapide tour d'horizon de quelques catégories de produits, notamment autour du « smart home », du « smart cities » ou de la « durabilité », permet cependant de se faire une petite idée de la dynamique de l'événement. Et surtout, cela fait ressortir quelques startups et tendances technologiques un peu moins visibles dans les plus médiatiques « retours de salon ». On y note bien entendu beaucoup de solutions au service des consommateurs finaux, mais comme cela était déjà le cas les dernières éditions, des solutions techniques résolument orientées vers des cibles finales professionnelles.

L'efficacité énergétique domestique

A travers les catégories « smart home » et « smart cities », les questions d'énergie sont largement abordées par les exposants du CES. On y trouve par exemple le néerlandais **Crownstone** qui utilise la localisation des objets numériques de type smartphone, montres et bracelets connectés, pour étudier et suivre le comportement des usagers et commander automatiquement l'allumage ou la coupure de lumière par exemple, pièce après pièce. Également sur l'éclairage, on trouve la startup **Powahome**, qui apprend grâce à des algorithmes d'apprentissage les usages des interrupteurs et suggèrent des améliorations. On retrouve dans cette catégorie le français **Eisox** et son thermostat de radiateur intelligent, ou **Enerbrain**, autre startup nationale créée en 2015 qui a développé une solution permettant d'identifier en quelques jours les paramètres clés d'un bâtiment pour optimiser les systèmes de ventilation et chauffage. Le CES a aussi l'occasion de découvrir **Panoptes Engineering** (groupe Certia) qui a développé un service sur le cloud qui suit l'ensemble des installations d'une habitation (y compris piscine) et est capable par son logiciel d'intelligence artificielle de détecter les dérives et alertes de casse.

Les problématiques de charge et stockage d'énergie pour des usages domestiques sont mises à l'honneur par quelques projets aussi. On retrouve sur ce sujet la startup francilienne **EnergySquare** et son système de charge par contact. Dans un tout autre registre, il faut souligner le prix de l'innovation remis à **Widex A/S**, groupe spécialisé dans les prothèses auditives qui a développé une micro pile à combustible, fonctionnant au méthanol, intégrée dans les dispositifs de prothèse. Cette micro-PAC offre une autonomie de 24 heures aux utilisateurs et se recharge en méthanol en 20 secondes sur une petite plateforme prévue pour cela. Dans un autre registre énergétique, on notera la présence de **Coolanyp**, société américaine qui développe un système intelligent de gestion thermique dans le monde des ordinateurs avec une conception d'échange thermique totalement auto-organisé via une intelligence artificielle, permettant notamment de gagner en place.

Enfin, à la frontière de l'eau et de l'énergie, la question de l'eau chaude sanitaire est abordée par la société **Heatworks** qui propose une solution novatrice de chauffage d'eau, baptisée Ohmic Array Technology, qui s'appuie sur l'usage de minéraux placés dans l'eau qui sont excités et s'échauffent, transférant leur énergie à l'eau. Un des intérêts est qu'aucune pièce n'est plus chaude que l'eau, résultant alors en zéro entartage et zéro corrosion en plus d'économies énergétiques.

L'efficacité hydrique, très représentée

Les domaines de gestion intelligente des flux touchent aussi bien entendu le domaine de l'eau, avec la question de l'efficacité hydrique qui revient dans de multiples offres et secteurs applicatifs. Le sujet de la détection précoce ou de l'anticipation des fuites et pertes d'eau, en

particulier dans les bâtiments, est illustré par exemple par **Flo Technologies**, société américaine qui propose une solution de monitoring des flux d'eau. On retrouve cet objectif de réduction des fuites avec le français **Protecto** (monitoring temps réel et détection de fuite), également avec **Blue Whale Company** (société française fondée en 2016) ou encore avec **Flovea**, société française spécialisée depuis 2012 dans des éléments de plomberie pré-fabriqués simplifiant la vie des plombiers, qui vient de développer le Flowbox Interactive, un outil pour non seulement être alerté et stopper à distance en cas de dysfonctionnements mais aussi suivre les consommations et choisir des scénarios de consommation éco-responsable. Car l'enjeu est aussi dans de nombreuses innovations de ce domaine d'orienter plutôt vers un usage raisonné de l'eau. C'est le cas avec la startup française **InMan** (cf. *GN* n°251) qui s'appuie sur la détection de présence pour réduire les volumes d'eau utilisés, l'aixoise **SmartEmbed** (fondée fin 2016) avec son produit Eddo-Drop, facilement « pluggé » sur n'importe quelle douche qui va permettre de contrôler et choisir sa consommation. Ou encore avec l'Américain **Pani Systems** (comprendre et réduire son empreinte hydrique). On retrouve même cette recherche de monitoring et d'efficacité hydrique avec une société indienne pour la gestion spécifique des stockages d'eau sur toiture (**Oakter Smart Home**).

Sujet également mobilisateur, celui de la gestion intelligente et connectée des piscines. On y compte ainsi la startup française **Biopooltech** (création en 2016) dont les outils connectés et d'intelligence artificielle permettent de maîtriser et réduire l'usage des produits chimiques. Une approche que l'on retrouve avec une autre TPE innovante française, **Asamgo** et son outil OFI basé sur un analyseur intelligent et lumineux de l'eau. Ce marché très attractif (deux autres offres existent en France, **Flipr** et **Ondilo**) mobilise aussi côté américain avec **Sutro**, qui développe un capteur de suivi de la qualité chimique de l'eau en temps réel pour aider à la gestion raisonnée des piscines et de spas.

L'autoconsommation alimentaire

L'agriculture urbaine, en particulier via l'engouement pour les jardins d'intérieur connectés, génère toute une série d'annonces sur le CES. On y retrouve en particulier les français **Connected Garden** à Aix-en-Provence ou **Exky Smart Garden** (Véritable garden), deux startups fondées en 2014 et 2015. Mais ils ne sont pas seuls sur ce marché très florissant puisque la société canadienne **Ava Technologies** (créée fin 2016) présentait aussi au CES son **Ava Byte**, jardin d'intérieur connecté, aussi bien que **Lifely Srl**, startup italienne mettant en œuvre les objets connectés pour aider les jardiniers amateurs à suivre les plantes et mieux les soigner, le tout avec une dimension de réseau social. Il faut aussi ajouter à la liste le grec **CityCrop** Automated Indoor Farming ou encore le japonais **Plantio Inc.** et une solution de permaculture de proximité. ➔



SPÉCIAL CES 2019

Le foisonnement des éco-solutions (suite de la page 2)

L'enjeu de la qualité de l'air

La qualité de l'air est un thème très présent sur le CES, et beaucoup des annonces sont autour de la qualité de l'air intérieur. C'est le cas avec l'israélien **Aura Smart Air** et son système de purification à 5 étapes de filtration, celui de **The Pure Company** (primé) ou avec l'annonce de **Valéo** du développement d'Oxy'Zen, un purificateur d'air pour voiture commandé via l'écran interactif sur le tableau de bord et activé en fonction de capteurs intérieurs et extérieurs. On trouve aussi **uHoo Pte**, une société de Singapour qui propose un capteur intérieur capable de mesurer neuf paramètres ou encore le QLair de **Mann + Hummel** qui permet sur la base de capteurs de qualité de l'air intérieur d'agir sur la gestion de l'air dans un bâtiment, y compris de manière préventive et aussi **Ethera Labs** avec son premier dispositif grand public de diagnostic rapide et numérique de la présence de formaldéhyde dans l'air intérieur (voir notre article dans *GNT* n°279). A noter dans cette démarche d'auto-diagnostic, l'activité de **Meersens** de mesure de l'impact sanitaire de l'air (ou de l'eau). Il y a aussi parfois une dimension de gestion des risques puisque **J&S Innovations** a développé par exemple une vitre intelligente associant une détection de monoxyde de carbone. D'autres innovations ciblent sont plus globales, à l'image des offres de monitoring et analyse de la société toulousaine **Rubix Si** (air intérieur et air extérieur), ou des systèmes Akee et Pico de **Brilliant**, des petits appareils portables de suivi de la qualité de l'air. On peut aussi citer la présentation de solutions intégrées comme celles d'**Enerbee**, startup française connue pour sa technologie de production d'énergie à partir de mouvements qui débute la commercialisation de sa technologie avec des solutions pour le contrôle de la qualité de l'air intérieur connecté et le pilotage des systèmes de ventilation. Une solution de bouche de ventilation connectée (« *smart vent* ») capable de mesurer/contrôler la qualité de l'air intérieur, contrôler les flux d'air et monitorer les installations de ventilation. Tout cela sans compter toute une série d'offres de capteurs ou de technologies associées plus amont ou génériques, telles notamment celles du français **FoxBerry Sensors** ou de **Nanoz** qui met en œuvre des capteurs Mox (issue du CNRS) pour le suivi très sélectif de divers polluants et gaz, ou encore de la startup **AerNos** aux Etats-Unis qui a développé des capteurs nanométriques pour détecter simultanément plusieurs gaz avec des sensibilités de quelques ppb.

Des produits pour une consommation éco-responsable

La consommation durable est sous-jacente de nombreux projets d'objets et technologies électroniques pour le grand public. A côté des

solutions déjà citées, on soulignera par exemple la startup allemande **Mitte** qui a développé une petite machine qui permet de produire sa propre eau minérale (avec des qualités à choisir) et limiter la consommation de bouteilles en plastique. Une technologie qui se veut inspirée de la nature et qui contrairement aux équipements de purification proposés sur le marché ne déminéralise ou déséquilibre pas l'eau. L'américain **Heatworks** a pour sa part présenté un mini lave-vaisselle qui ne consomme qu'un gallon d'eau (3,7 litres) fonctionnant avec un simple réservoir d'eau (sans plomberie). Dans l'énergie, le français **Skavenji** arrive à un stade pré-commercial avec sa solution de micro-générateur domestique d'énergie, associé à un petit panneau solaire, une mini-éolienne artisanale ou à un vélo. Cuisiner au solaire est aussi possible avec la startup américaine **GoSun** et la startup française **O'Sol** a mis en valeur ses conceptions de petits générateurs solaires déployables et portables, notamment pour le monde du camping. Le CES a aussi été l'occasion de mettre en avant des solutions domestiques de traitement et valorisation des biodéchets, par exemple avec la startup israélienne **HomeBiogas** qu'Engie accompagne depuis quelques temps.

La mobilité n'est quant à elle pas à oublier avec notamment la présence sur le CES cette année de **Pragma Industries**, concepteur français de vélos hydrogène, associé avec des stations de recharge d'**Ergosup**, mais aussi avec **Ataway**, autre concepteur de stations hydrogène ou dans le monde de l'électrique **Coleen** avec son e-bike « *made in France* » ou **Etergo** et son scooter électrique qui intègre des fonctions d'aide à la navigation.

Dans un autre registre, **Qista** a présenté son procédé de lutte éco-responsable (sans produits chimiques) contre les insectes, grâce à une approche biomimétique s'appuyant sur l'imitation des odeurs humaines pour attirer les insectes vers un piège. Qista était présente sur le CES pour présenter la dernière version de ses machines (également présentée au salon des Maires et à Pollutec), désormais autonomes en énergie et permettant d'y adjoindre d'autres fonctionnalités (éclairage, autres capteurs associés et transmission de données). Egalement éco-responsable, la solution **Eleclean**, primée sur le CES (mais pas exposant), qui permet de produire soi-même des désinfectants ménagers en spray, selon un procédé électrochimique permettant de convertir de l'eau (salée en général) en composés réactifs et bactéricides. Ce principe, déjà mis en œuvre par quelques entreprises sur des machines de taille commerciale et industrielle, est proposé ici à l'échelle domestique directement en spray.

Des éco-solutions à destination des marchés professionnels

Comme cela a déjà été le cas dans les précédentes éditions, le CES accueille au-delà des innovations à destination du consommateur final, toute une série de solutions plus ciblées pour des marchés exclusivement professionnels. On y retrouve toutes les thématiques écotech : déchets, énergie, eau, agro-écologie...

Déchets

C'est le cas dans le monde du déchet avec la startup **Axibio** et ses solutions connectées de gestion des biodéchets disséminés (déjà présente sur Pollutec, nous reviendrons en détail dans un tout prochain numéro sur l'offre technologique de l'entreprise). Très pointue aussi et indéniablement à suivre, la solution en maturation au sein du laboratoire américain **NREL Electro-Active**, qui vise à transformer les déchets alimentaires en hydrogène carburant. On peut associer à ce marché celui du nettoyage urbain avec l'offre intelligente du suisse **Cortexia** qui utilise des technologies de vision intelligentes pour suivre et piloter le nettoyage des rues.

Enjeux maritimes

De son côté, **Bioceanor**, créée il y a tout juste un an à Nice, est quant à elle orientée sur la mesure de la qualité de l'eau de mer, permettant par l'usage combiné de capteurs et d'outils d'intelligence artificielle de générer des alertes temps réel et par anticipation. On notera aussi la présence de **Notilo Plus**, société marseillaise ayant développé des solutions d'investigation sous-marines autonomes utilisant l'intelligence artificielle et l'apprentissage pour exploiter des images et données à haute valeur ajoutée, notamment en milieu professionnel pour inspecter des installations offshores sans nuire au milieu marin. ➔

Des éco-solutions à destination des marchés professionnels

Énergies

Dans l'énergie, les technologies autour du stockage d'énergie sont très nombreuses à être mises en valeur au CES. C'est le cas de la startup, spin-off du CEA Liten, **Power Up**, qui développe une technologie de charge qui permet de doubler la durée de vie des batteries, ou encore d'**Otonohm**, exploitant également un brevet du CEA, qui conçoit et fabrique à façon des batteries pour le marché BTB. On pourrait aussi citer plusieurs des entreprises primées aux Awards du CES, **Prologium Technology** autour des batteries solides pour véhicules (moins chères, plus compactes et plus légères que le Lithium-ion), la nouvelle technologie lithium-ion EneraCera Coin de **NGK Insulators**, petite et fine avec une faible résistance, dont les propriétés rejoignent celles des capacités ou encore des travaux de **Neosen Energy HK** sur les batteries imprimées. L'éclairage urbain est aussi présent via la startup **Flashnet** (rachetée par Engie en 2017) qui suit et pilote les réseaux d'éclairage pour en réduire la consommation et la maintenance, ou encore avec **Lumi'In** et son expertise en matière de conception de lampadaires solaires autonomes. Il faut aussi noter des solutions comme celles de **DC Brain**, utilisant l'intelligence artificielle pour la gestion optimisée en temps réel de réseaux complexes (gaz, eau, électricité, vapeur...). Ou encore deux offres françaises autour des besoins de transport de produits thermosensibles (notamment médicaments) avec **Koovea** (système de suivi de la chaîne de froid) et **Lifeina** (petit réfrigérateur intelligent destiné au transport de produits sensibles).

Mobilité durable

La mobilité est une problématique qui dépasse très largement le monde des produits et services pour consommateurs finaux. Au-delà des solutions hydrogène, déjà citées, exemple avec **All in Factory**, startup française rebaptisée **Wattpark** qui a développé une borne de recharge novatrice, adaptée à tous les modes de recharge qui peut être réservée, partagée et monétisée très simplement, à l'image du dispositif Airbnb. Autre exemple avec **Citymagine**, société lilloise ciblée sur la maintenance préventive pour les véhicules autonomes ou encore avec **Parkki**, autre startup lilloise dont la solution d'aide à la gestion des places de parking en ville est basée sur l'apprentissage et des capteurs intelligents installés sur les lampadaires. La gestion

de flotte pour l'autopartage était quant à elle représentée par **Mobility Tech Green**, l'un des spécialistes français du secteur ou encore avec **Movinblue**, solution elle-aussi 100 % numérique développée par Valéo et Cap Gemini depuis deux ans.

Agro-écologie

Le monde agricole est aussi très représenté. Tout d'abord via les enjeux d'efficacité hydrique, par exemple avec des solutions autour des problématiques d'irrigation et d'arrosage. C'est le cas avec la startup italienne **Bluetentacles**, orientée sur l'agri-tech, qui développe une solution basée sur l'intelligence artificielle et l'exploitation de données climatiques, satellites et de sols pour n'irriguer que lorsque cela est nécessaire, l'intérêt supplémentaire du système étant qu'il s'adapte aux installations existantes d'irrigation. Idem avec **Sprinkl**, startup américaine, qui adapte les approches de domotique et de machine learning au monde du sprinkler. Il y a aussi une série d'innovations autour de l'Agtech à l'image du tawainais **AgriTalk Tech**, mais aussi l'italien **Software and Apps Bluagro** qui a développé un système de suivi continu du stress des plantes, avec une technologie bas-coût permettant d'estimer l'index Ndvi. Mais on trouve aussi le français **Dilepix** qui automatise le monitoring visuel des récoltes et stocks pour être alerté sur les risques d'attaques (insectes, maladies etc.). Et puis, l'offre se diversifie jusqu'au secteur apicole, avec l'offre toute récente de **Beelife**, startup issue des travaux de Solable, qui a développé Cocoon une solution automatisée pour lutter contre le fléau qu'est le Varroa pour les exploitations apicoles.

Risques climatiques

Enfin, on pourra souligner la présence de deux solutions pour la gestion générique des risques climatiques et météorologiques. **Climate City** (startup parisienne) est une solution globale qui permet par l'observation du climat urbain d'anticiper les événements polluants, les catastrophes naturelles mais aussi la formation d'îlots de chaleur pour mieux gérer ces événements. L'américain **WeatherCheck** s'adresse avec la même approche d'apprentissage de données aux assureurs ou autres gestionnaires pour les aider à gérer avant et après les épisodes météos sévères.

JEUDI 4 AVRIL 2019 - 10ÈME ÉDITION



**FORUM
NATIONAL**
DES ECO-ENTREPRISES

**Le rendez-vous annuel de la communauté
d'affaires et d'innovation
de la filière des cleantech**

Ministère de l'économie




Le rendez-vous annuel de la communauté d'affaires et
d'innovation de la filière des cleantech

le 4 avril 2019 – Ministère de l'économie

500

PARTICIPANTS

+1500

RDV BTOB

4

VITRINES DE
L'INNOVATION

+20

ATELIERS
ET CONFÉRENCES

+150

GRANDS COMPTES
ET INVESTISSEURS

96%

TAUX DE
SATISFACTION

EAUX

Le suivi microbiologique de l'eau par drone aquatique

Pour bien suivre la qualité de l'eau sur de larges étendues aquatiques, il faut réaliser des prélèvements ou des analyses en différents points pertinents de la zone et de manière répétée. Mais l'approche, longtemps assurée avec des opérations de prélèvement manuel en bateaux est fastidieuse et risque de perturber le milieu et il n'est pas toujours possible d'implanter des bouées connectées à demeure. D'où le succès grandissant des drones aquatiques. Sur Pollutec, trois PME innovantes ont ainsi fait valoir leurs compétences dans ce nouveau type d'outils et de services autonomes, pilotables à distance ou programmables, de surveillance de l'eau. Et parmi elles, Fluidion, startup reconnue pour ses bouées de prélèvement et d'analyse microbiologique. Après quelques mois de tests et

de démonstration, l'entreprise vient donc de lancer officiellement le drone Ambient, finalisé dans le cadre d'un projet Initiative PME (Investissements d'avenir - Eau et Biodiversité). Elle a intégré dans ce petit drone aquatique autonome à propulsion électrique ses technologies avancées d'échantillonnage et d'analyse microbiologique et chimique. Le drone Ambient intègre donc le système Rapid Sampler qui peut opérer des échantillonnages, soit sur programmation, soit de manière autonome en fonction de données d'alerte (capteurs de pH, turbidité, fluorescence...). Échantillons qui seront alors horodatés et géolocalisés pour des analyses ultérieures en laboratoire. Mais Ambient embarque aussi, associé à ce principe de prélèvement « à façon », des moyens d'analyse embarquée de paramètres micro-

biologiques avec le capteur Alert System qui peut suivre E.Coli et les entérocoques, avec un système intégré d'incubation de bactéries et de lecture optique de l'activité enzymatique, et son équivalent en analyse chimique (nitrites, phosphates, en cours de finalisation). Si on ajoute à cela une caméra vidéo live pour faciliter la navigation (radiofréquence ou 4G) ou l'intégration d'un sonar pour disposer des données de bathymétrie (prochainement), Fluidion entend proposer un drone multifonction très opérationnel et pertinent pour tous les besoins de surveillance aquatique continue, notamment des zones de baignade, mais aussi à des fins de compréhension des phénomènes et sources de pollution.

 **Fluidion** > contact@fluidion.com

ÉNERGIE

Une centrale photovoltaïque pliante

La question de l'espace disponible pour déployer des centrales photovoltaïques est aujourd'hui cruciale, ce qui amène à des innovations comme celles d'installations de structures flottantes sur l'eau. C'est une autre forme de structure « flottante » que la startup suisse DHP Technology AG, fondée en 2015, a développé et pour laquelle elle vient d'être récompensée d'un Watt d'Or par l'Office fédéral de l'énergie en Suisse. La solution « Horizon » est une structure de conception légère et mobile, qui « flotte » cinq mètres au-dessus de la surface des infrastructures grâce à l'utilisation d'une technologie empruntée aux remontées mécaniques. Cette structure ne gêne donc en aucun cas l'activité en-dessous (par exemple une station d'épuration pour la première réalisation), voire la protège puisque dans le cas d'une STEP, l'ombre formée par les panneaux photovoltaïques « flottants » permet de réduire la formation d'algues dans

les bassins. Mais la vraie particularité de cette solution est qu'elle est capable de se replier comme un accordéon. Si le temps est ensoleillé, les modules solaires (sans verre, donc non réfléchissants) se déploient et en cas de vent fort ou de chute de neige importante, ils se replient automatiquement dans leur remise. Le processus est géré par un algorithme météorologique développé en interne qui pilote les mouvements en fonction de données météo précises. Ainsi, en hiver, les heures d'ensoleillement ne sont pas perdues, même s'il a neigé dans la nuit puisque les panneaux ne sont dépliés qu'après les chutes, et d'une manière générale, grâce à l'option qui leur permet de se replier, l'entretien et le nettoyage de ces derniers peuvent être effectués confortablement depuis les bordures.

La première unité a été mise en service en août dernier au-dessus des bassins de décanation de la station d'épuration (STEP) de

Coire. Elle permettra d'assurer en moyenne 20% de ses besoins en électricité. En comparaison avec les modules solaires fixes conventionnels, qui doivent résister aux tempêtes, à la grêle et aux chutes de neige, HORIZON nécessite 50% de matériaux en moins, ce qui participe également au caractère économique et écologique (énergie grise et empreinte carbone) du système. Celui-ci est en plus et si besoin démontable sans problème pour être installé ailleurs.

Après cette première réalisation en 2018, le temps du déploiement commercial et industriel est venu pour DHP Technology qui a déjà reçu des commandes pour équiper quatre autres stations d'épuration et un parking.

DHP Technology, fondateurs

 > andreas.huegli@dhp-technology.ch

 > gian.diem@dhp-technology.ch

Des analyseurs de la qualité de l'air alimentés par panneaux solaires

Depuis 2015, Envea travaille sur l'éco-conception de ses analyseurs (cf. *GNT* n° 178 - **ICI**) et est ainsi parvenu en 2016 au lancement commercial des premiers analyseurs multi-polluants éco-conçus (mesure de O₃, CO, SO₂, NOx et particules fines PM10 & PM2.5). De nombreux points d'amélioration pour la durabilité et la maintenance avaient été obtenus ainsi que des gains en consommation énergétique, les 5 analyseurs ne consommant que 600 W par heure (contre 1300 W/h pour les standards

du marché). Un nouveau pas a été franchi cette année avec la présentation sur Pollutec d'une nouvelle version de ces analyseurs qui permet de diviser à nouveau par deux la consommation d'énergie (300 W par heure), ouvrant l'opportunité d'une alimentation autonome des analyseurs grâce à des panneaux solaires. A noter en plus que la plage de température de fonctionnement de ces appareils a été étendue à 50°C sachant que les appareils équivalents sur le marché ne peuvent pas dépasser 40°C et doivent

fonctionner dans une enceinte climatisée. Aujourd'hui, plus de 20 000 stations de mesure de la pollution connectées à un réseau électrique sont implantées dans le monde. Le potentiel d'économies d'énergie est donc considérable si on pouvait les alimenter de manière autonome. Par exemple, les 670 stations de mesure réparties sur le territoire français permettraient de réaliser une économie de quelque 20 000 kWh/jour, soit l'équivalent d'une consommation annuelle de près de 1 500 foyers.

AIR

Purificateurs industriels mobiles

Après un an de préparation, la société Obera se créait fin 2017 pour développer une nouvelle gamme de systèmes mobiles de purification d'air pour les marchés professionnels. A l'origine du projet, le constat très simple que beaucoup d'entrepôts ou grands ateliers ne disposaient pas de CTA (centrale de traitement d'air) ni d'installations de dépoussiérage, et qu'il fallait pour ces lieux professionnels où peuvent s'opérer de manière récurrente ou occasionnelle des actions polluantes, proposer aux entreprises des solutions très simples à mettre en œuvre et couvrant l'ensemble des problématiques de qualité de l'air. C'est donc ainsi qu'est née la gamme Obera, des « meubles » de dépollution se branchant sur une simple prise électrique (220 V), très légers à déplacer (sur roulettes) et consommant 15 à 20 fois moins d'énergie qu'une CTA ou une unité de dépoussiérage, grâce à une conception limitant au maximum les pertes de charge.

Présentés à l'occasion de Pollutec, ces appareils sont pensés pour recevoir un triple traitement de l'air avec des modules standards du marché : un pré-filtre, suivi d'un filtre plus fin et au final d'une cartouche de charbon actif ou d'un filtre supplémentaire pouvant aller jusqu'à l'HEPA. Le choix du charbon actif à mettre dans la cartouche reste au libre arbitre de l'entreprise qui peut donc choisir

une qualité de charbon actif qui correspond à sa problématique technique. Mais l'intérêt de la conception des appareils Obera est de pouvoir moduler les usages des appareils, en remplaçant les étapes de filtration à façon en fonction des activités réalisés dans les locaux ou mettre deux systèmes l'un à côté de l'autre pour abattre autant les poussières que les COV. Tout a été pensé pour que l'opérateur puisse changer lui-même son média de filtration ou d'adsorption en fonction de la journée de travail, permettant ainsi dans certaines activités de réduire l'investissement à une seule machine qui sera modifiée selon l'activité du jour : par exemple pour un atelier de production de coques de bateaux, une filtration avancée de poussières pour des opérations de ponçage ou une fonction d'adsorption pour les activités d'application de gelcoat susceptibles de relargage massif de COV. Idem pour les productions de piscines ou spas en composites, ou encore pour la restauration de pièces de musées qui génère alternativement des poussières ou des COV avec les vernis.

La gamme d'Obera couvre des débits de 1500 m³/h à 10000 m³/h (modèle qui ne consomme que 750 Watts pour traiter un local de 2000 m² au sol et 8 à 10 mètres de hauteur de plafond) et peut être associée à toute une série d'accessoires (hottes, bras aspirateurs

etc.). Depuis un an que la commercialisation a débuté, une soixantaine de machines a déjà été vendue. Le caractère modulaire et mobile est l'un des atouts importants d'Obera qui met en avant l'optimisation de l'investissement mais aussi d'autres retours financiers. Car le mouvement d'air (captage des plafonds vers le sol et sortie d'air au sol) entraîne une sensation de confort thermique qui permet aussi de réduire la puissance de chauffe du bâtiment (jusqu'à 30 % d'économies). Des gains sont aussi à obtenir sur les frais de nettoyage, avec moins de poussières au sol (jusqu'à 50 % d'économies de fonctionnement). D'où la possibilité d'obtenir un retour sur investissement en plus de la sécurité sanitaire apporté par une meilleure qualité d'air.

A ce jour, les matériels sont déjà associés à des capteurs qui servent à gérer les étapes de filtration (avec des données sur les particules PM2,5, PM10, CO₂ et COV) et la maintenance. A terme, les différents modules pourraient être asservis à ces capteurs, avec l'ambition d'être autonomes en mobilité et de pouvoir moduler la puissance du traitement en fonction des pollutions en temps réel. Ces développements correspondent à une phase 2 du développement de l'entreprise qui nécessitera alors une levée de fonds.

 **Obera**, Thibaut Samsel > tsa@obera.fr

La startup Ezeplant lance une jardinière qui dépollue

Créée en avril 2018, Ezeplant est une startup normande qui entend combiner le plaisir de disposer d'un environnement végétal de qualité et varié dans l'année (même si on n'a pas la main verte) avec une fonction de confort et dépollution de l'air intérieur. Elle développe pour cela un produit et un service associé qu'elle a présentés à Pollutec. Le produit est un jardin d'intérieur, totalement autonome dans son fonctionnement (autogestion par exemple de l'humidification ou de l'éclairage d'appoint grâce à des capteurs), au travers duquel l'air intérieur va circuler pour être biofiltré par le substrat de la jardinière. Le service consiste à proposer un abonnement à l'acquéreur grâce auquel il va choisir chaque trimestre parmi un catalogue de plantes celles qu'ils désirent en fonction de la saison, décoratives ou fonctionnelles telles que les plantes aromatiques. Ce sont alors des professionnels locaux de l'hor-

ticulture qui interviennent pour changer le bac de plantation qui aura été préparé au sein de l'entreprise. L'enjeu est de favoriser un circuit court, la consolidation du développement économique de la filière horticole, mais également de garantir l'efficacité à la fois agromonomique mais surtout épuratrice du substrat. Celui-ci est en effet qualifié au plan structurel par Ezeplant, semencé d'un cocktail de bactéries, et est mis en œuvre selon une méthode (confidentielle) pour faciliter le contact air-bactéries, et bénéficier de la synergie avec les plantes. La gestion de la ventilation tout comme celle des besoins des plantes est ensuite gérée intelligemment (avec les capteurs) pour assurer le bon temps de contact dans le biofiltre, une faible consommation énergétique (quelques watts seulement), mais également l'absence de libération de poussières et d'allergènes. A terme, Ezeplant souhaite

ajouter d'autres capteurs, notamment en qualité de l'air intérieur, pour affiner cette gestion. A noter que le substrat en fin de cycle semestriel constitue un excellent complément aux filières de compostage local.

Les premières mesures ont été réalisées montrant que ce bac à plantes (80 x 40 x 50 cm) apporte ce confort de qualité de l'air à une pièce de 25 m², mais des résultats plus précis seront acquis d'ici le printemps pour quantifier l'abattement de tous les polluants. Au plan commercial, l'activité débute tout juste avec une double cible domestique et professionnelle, même si pour l'instant il n'existe qu'une taille de jardinière. L'entreprise cherche aussi 500 k€ pour accompagner son lancement commercial.

Ezeplant, Jean-Philippe Martinet
 > jp.martinet@ezeplant.fr

Une plante OGM qui dépollue...

L'information fait le « buzz » sur Internet. Alors qu'il a été admis que les plantes en elles-mêmes n'apportaient pas de réelle solution en dépollution de l'air intérieur, des chercheurs américains de Washington a réussi à modifier une plante d'intérieur courante avec un gène de lapin, lui conférant de réelles capacités de dégradation du chloroforme et du benzène.

Lien vers le CP de l'université : **ICI**

RECHERCHE

Santé Environnement : 43 nouveaux projets de R&D

Alors que le ministre de la transition écologique vient de lancer l'élaboration du 4ème Plan national santé environnement, intitulé « *Mon environnement, ma santé* » et qu'il ouvre la consultation publique sur le projet de nouvelle stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens, le PNSE 3 continue d'accompagner les projets scientifiques visant à mieux appréhender les multiples questions d'interaction santé-environnement. En fin d'année, l'Anses a ainsi mis en ligne la liste des bénéficiaires des appels à projets de recherche 2018 : 43 projets retenus pour un montant total de finan-

cement de 7,4 M€.

Une majorité de sujets tournent autour des problématiques de santé liées aux agents chimiques (23 projets) et en particulier (pour 13 projets) aux perturbateurs endocriniens. Du fait de l'appel spécifique sur les radiofréquences, le nombre de projets sur ce thème est également élevé (10). Les agents biologiques concentrent 3 projets, 3 autres portent sur les nanoparticules et 5 sont en lien avec les problématiques de qualité de l'air. Enfin, les problématiques émergentes totalisent 5 projets, dont deux sur les microplastiques.

Exemples de projets :

Perturbateurs endocriniens

- **BETA** : biomarqueurs associés à l'exposition aux perturbateurs endocriniens (approche transgénérationnelle).
- **Imperial** : impact de perturbateurs endocriniens sur la virulence de *Pseudomonas aeruginosa* et *Legionella Pneumophila*
- **Pendore** : exposition précoce aux perturbateurs endocriniens et santé respiratoire, effets cocktail et rôle des mécanismes épigénétiques (Valérie Siroux, Inserm ADR Rhône-Alpes-Auvergne, Grenoble)

Expositions aux polluants

- **DIPP-SUF** : surfaces nanostructurées pour la détection localisée et l'identification quantitative de polluants et pesticides
- **DuoTox** : Système dual d'évaluation de la toxicité aiguë et chronique dans l'environnement.
- **AquaResist** : étude des polluants aquatiques et des pratiques d'élevage sur la dissémination de l'antibiorésistance en milieu piscicole.
- **Flubiome** : exposition aux composés perfluorés : impacts métaboliques et prédictions de biomarqueurs d'effets associés par la combinaison d'approches *in vitro*, *in vivo* et *in silico*.
- **Glycerin** : exposition des femmes enceintes aux éthers de glycol et usages domestiques de produits cosmétiques ou d'entretien

- **IWW** : vêtement instrumenté pour la caractérisation de l'exposition humaine à des champs magnétiques basse fréquence

Air

- **Avisan** : événements feux/fumées lors des vols aériens, conséquences sur la qualité de l'air intérieur des cabines d'avions et sur la santé des personnels navigants d'une flotte aérienne.
- **Icare-Vads** : expositions professionnelles à l'amiante, aux acides minéraux forts, au formaldéhyde, aux poussières de bois et de cuir, et risque de cancer des voies aéro-digestives supérieures
- **PUF-ExpoMir** : utilisation des profils des miARN circulants comme indicateurs d'exposition chroniques des particules ultrafines dans un modèle murin

Micropplastiques

- **Prompt** : suivi de polluants micropplastiques aux interfaces des milieux biologiques
- **Trophiplast** : toxicité des micro et nanoparticules de plastiques vis-à-vis d'organismes aquatiques le long du continuum eau douce-eau marine

Document complet de tous les projets sélectionnés avec résumés : **ICI**

BREVETS

Air

Dispositif et procédé de purification de l'air émanant de cheminée industrielle par turbine et voie humide
N° 3066253 – Nadjim Beldjoudi
23 nov. 2018

Système de traitement d'un flux de gaz naturel
N° 3066258 – L'air liquide
23 nov. 2018

Le brevet couvre notamment une unité TSA et une unité cryogénique d'extraction d'azote.

Dispositif de filtration de l'air ambiant ou d'un mélange gazeux transitant dans une canalisation, le dispositif VFS « Virtual Filtration System »
N° 3066406 – David Le Dur
23 nov. 2018

Procédé de traitement d'événements gazeux émanant notamment des bacs de stockage et son dispositif de mise en œuvre
N° 3066407 – Alcion Environnement rep. Par Aquinov – 23 nov. 2018

Procédé de traitement de l'air d'un habitacle d'un véhicule électrique,

et véhicule électrique mettant en œuvre un tel procédé
N° 3066439 – Bluebus rep. Par Ipaz
23 nov. 2018

Capteur pour la mesure de la concentration de particules dans l'air
N° 3066598 & 599 & 600 – EcoLogic Sense rep. par cabinet Camus Lebkiiri
23 nov. 2018

Dispositif optique de détection et de quantification de composés volatils
N° 3066603 – Université d'Aix-Marseille, CNRS rep. Par Innovation Competence Group – 23 nov. 2018
Le système comprend un élément réflecteur sensible (substrat et couche sensible à base de silice solgel) dont le taux de réflexion varie en fonction du taux d'éthanol de l'atmosphère à tester, une source de lumière et une unité de traitement et de calcul de l'intensité réfléchie.

Énergie

Dispositif de valorisation de gaz carbonique dans le cadre d'une cogénération perfectionnée
N° 3066199 – Claude Agneletti
16 nov. 2018
Le brevet inclut un procédé qui utilise une

part de l'énergie électrique dans un électrolyseur pour générer de l'hydroxyde de sodium, du dihydrogène, de l'oxygène et de l'acide sulfurique. L'H₂ et O₂ sont revalorisés dans une pile à combustible et l'hydroxyde de sodium sert à produire en réaction avec le CO₂ de l'hydrogénocarbonate de sodium qui est consommé dans de nombreux domaines.

Réacteur d'électrolyse ou de co-électrolyse de l'eau (SOEC) ou pile à combustible SOFC à fonctionnement sous pression et à système de serrage adapté à un tel fonctionnement
N° 3066201 – CEA rep. par cabinet Nony – 16 nov. 2018

Système de mesure du niveau de puissance d'une source d'énergie ambiante
N°3066269 – CEA et ST Microelectronics rep. par cabinet Beaumont
16 nov. 2018

Le brevet concerne non seulement le système de mesure de l'énergie ambiante, mais aussi un générateur électrique à récupération d'énergie ambiante, un élément capacitif de stockage et une batterie.

Dispositif de transformation de matières organiques en mélanges de

méthane et/ou d'hydrogène et/ou de dioxyde de carbone par couplage de procédés thermochimiques et biologiques
N° 3066502 – YannCo rep. Par Casalonga – 23 nov. 2018

Système et procédé de production de biogaz
N° 3066766 – IPSB rep. par Proxip
30 nov. 2018

Agro-Écologie

Dispositif d'émission lumineuse à LEDs émettant dans le domaine des UVc
N° 3066322 – Université d'Avignon et du Vaucluse, Université de Montpellier, CNRS rep. Par Innovation Competence Group – 16 nov. 2018
L'invention vise à stimuler le métabolisme secondaire des plantes, la stimulation de leurs défenses naturelles, de la croissance et du développement des végétaux, ou de tolérance aux stress abiotiques. Elle cible aussi la décontamination de l'eau, de l'air et des surfaces de végétaux. L'enjeu est aussi de disposer d'un système simple et peu onéreux à base de LEDs adapté pour produire, dans le domaine des UVc, une puissance lumineuse suffisante pour de telles applications.

FINANCES

Carbios, société de bioplasturgie, a annoncé avec Toulouse White Biotechnology, l'obtention d'un financement de 7,5 M€ (en plusieurs tranches) dans le cadre des Investissements d'avenir pour accompagner la montée à l'échelle du projet industriel de biorecyclage des plastiques et fibres en PET (bio-dépolymérisation du PET).

Energisme, plateforme Big Data et IoT pour la maîtrise de l'énergie (capacité à collecter et agréger tous types de données multi-fluides et multi-sources), vient de lever 11 M€ auprès notamment entre autres de ses investisseurs historiques, pour accélérer le **développement technologique** de sa plateforme, notamment dans le domaine de **l'intelligence artificielle et de la blockchain**. L'entreprise devrait annoncer fin janvier un tout nouveau service et prévoit déjà une levée encore plus conséquente d'ici la fin du premier semestre.


La **Banque des territoires** (Caisse des dépôts) a signé un accord de **partenariat avec JP Energie Environnement (JPee)** aux termes duquel elle entre au capital de 200 MW de parcs éoliens et solaires exploités par JPee. Le partenariat concerne aussi les projets en cours de développement qui représentent plus de 800 MW : JPee proposera systématiquement à la Banque des territoires d'entrer au capital (à hauteur de 49%) des sociétés de projets qui seront montées pour chaque dossier.

Le **groupe Sources**, spécialiste de la conception et construction d'usines de traitement d'eau, **restructure son capital**. Il annonce l'accès au capital de 10 cadres clés du groupe, mais aussi l'entrée au capital de Turenne Capital (fonds Emergence ETI) et BPI France (fonds FIEE), aux côtés d'Isatis, investisseur historique. Créé en 2000 par l'ancien directeur France de Degrémont Patrick Billelte, le groupe Sources a su trouver sa place sur le marché des eaux usées urbaines en s'appuyant sur une approche R&D très forte. L'enjeu est aujourd'hui de **diversifier l'activité**, en développant notamment des expertises en **traitement des eaux industrielles ou encore la co-méthanisation** des boues et des déchets. Une offre d'exploitation des stations de traitement d'eaux est également prévue en complément de la conception-fabrication clés en mains.

DÉVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Igiénair, spécialiste de la qualité de l'air intérieur en milieux industriels et tertiaires, annonce un chiffre d'affaires de 36,5 M€ pour 2018, en hausse de 11%. Le groupe prévoit une poursuite de cette tendance, voire une accélération, en 2019 à 42 M€ (+15%). La croissance est notamment **portée par le pôle « Air Quality Services »**, soutenue en 2018 par le lancement de la **station connectée Zaack QAI** et à la gamme de purificateurs d'air Aéramax (cf. GNT n°266 - ICI et n°278).

Enertime entérine le contrat lié au **projet Tenore de GRTGaz** (financé par le PIA et annoncé en juin dernier - cf. GNT n°264). L'entreprise a reçu une **commande de 1,6 M€** pour la fourniture d'un système de récupération de la détente du gaz naturel en électricité. Ce démonstrateur de 2,5 MW permet donc de récupérer de l'énergie de pression qui était jusqu'à présent libérée par une vanne. La turbine sera installée au premier semestre 2020, sachant que pour Enertime, d'autres sites d'implantation de cette technologie sont d'ores et déjà à l'étude.

 Lien Youtube sur le projet Tenore : **ICI**

Metabolic Explorer a sélectionné la société d'ingénierie belge **De Smet Engineers & Contractors** pour mener le projet de construction de sa première usine de production de 1,3 Propanediol (PDO) et d'acide butyrique (AB) sur la plateforme chimique de Carling St Avold en Moselle (6 kt/an). De Smet Engineers est notamment spécialisée dans l'agro-industrie avec des références dans les biocarburants et la chimie verte. Le démarrage de la construction doit être effectif avant fin juin (après sélection des fournisseurs), pour une mise en exploitation au second semestre 2020.

L'**accélérateur** de l'assureur **Allianz France**, basé dans le stade Allianz Riviera à Nice, a sélectionné en fin d'année **cinq startups** pour la saison d'hiver. Parmi elles, **Cozyair**, société qui développe un service expert d'analyse des datas pour comprendre, optimiser et piloter la qualité de l'air intérieur.

Lamia Mialet, cofondatrice


 > lamia.mialet@cozyair.fr

APPEL À PROJETS ET/OU CONTRIBUTION


La **CRE** a lancé un appel à contributions sur le **développement du stockage de l'électricité** en France. Il s'agit d'étudier son évolution ainsi que les bénéfices qu'il peut apporter au système électrique et d'identifier les freins éventuels à son intégration.

L'appel à contributions (contexte et questions) est accessible **ICI**

Contributions avant le 29 février

 > stockage@cre.fr

La **deuxième stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens**, après celle lancée en 2014, est sur les rails pour la période 2019-2022. Les groupes de travail mis en place depuis février dernier ont élaboré un projet qui est aujourd'hui en consultation. Parmi les mesures envisagées, notons le travail sur la liste de substances, sur l'analyse exploratoire de produits de grande consommation, sur la mesure de l'imprégnation des milieux, mieux coordonner la R&D etc.

 La stratégie en consultation : **ICI**

L'**Ademe** et **Citéo** ont lancé un **appel à manifestation d'intérêt** pour mettre en place des **solutions de collectes d'emballages et de papier innovantes**, afin d'encourager et faciliter le geste de tri. L'enjeu est de trouver les leviers, même petits, qui permettront d'aller vers le 100% de plastiques recyclés. Les projets financés et labellisés seront connus au printemps, puis évalués pour identifier les solutions innovantes qui méritent d'être dupliquées à grande échelle. Citéo prévoit une vingtaine de financement pour une enveloppe de 6 M€. L'Ademe pourra abonder les dotations pour les associations.

 **Citéo** > www.citeo.com/AMI-collecte

AGENDA

Enerj Meeting, journée de l'efficacité énergétique et environnementale du bâtiment
23 startups exposantes

7 février 2019 - Palais Brongniart, Paris

 > <https://www.enerj-meeting.com/>

Co-Clacquot Éditions

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

Rédactrice en chef :

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

Service commercial / abonnement :

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

Directeur de la Publication :

Jean-François Capocanellas

Maquette : fx Ponchel - www.fxponchel.fr

32 numéros par an, diffusé exclusivement par abonnement.

Abonnement 1 destinataire : **499,27 € TTC** - Abonnement 4 destinataires :

774,94 € TTC - Commission paritaire : 0515W91832

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

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

*Tarifs 2014 - TVA : 2,1%

Imprimé en interne.

Abonnez-vous sur

www.green-news-techno.net

> Pour 1 destinataire : **489 € HT**

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



Abonnement pour une année : **32 numéros**

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

*4 destinataires d'une même entreprise