

STARTUPS

Des lauréats très en pointe au concours 2019 de Crisalide Éco-Activités

C'est un plateau de startups très riche qui vient conclure le concours Crisalide Eco-Activités dont les résultats ont été dévoilés fin avril. Les lauréats affichent en effet des solutions technologiques en pointe et s'inscrivent avec leurs solutions dans des tendances lourdes des marchés de la transition écologique. C'est notamment le cas avec les deux lauréats des catégories « Chimie verte » et « Bâtiments et mobilités durables » qui ont présenté deux démarches devant favoriser le déploiement de la filière de l'hydrogène. **H2X**, lauréat « Bâtiments et mobilités durables », fondée en janvier, veut proposer aux territoires des écosystèmes complets associant production d'hydrogène via les ENR (solaire ou éolien), distribution de cet hydrogène décarboné en capsules et offre de services de véhicules à hydrogène en autopartage ou avec chauffeurs. Un premier prototype de véhicule électrique hydrogène a été mis au point avec **Gazelle Tech** (startup bordelaise engagée dans les écoconception et la production décentralisée de véhicules propres - cf. *GNT* n°201). Stéphane Paul, le fondateur a aussi annoncé avoir signé avec l'agglomération de Redon un premier contrat pour faire la démonstration de son concept d'ici fin 2020 avec 4 véhicules en disponibilité du côté de la gare.

Athéna Recherche et Innovation, une entreprise créée depuis deux ans et demi, a l'ambition pour sa part de porter à maturité industrielle une nouvelle voie de production d'hydrogène décarboné mettant en œuvre des bactéries alimentées par des effluents non valorisés de l'agro-alimentaire (procédé dit de fermentation sombre, en opposition aux procédés biologiques utilisant la lumière). Le projet est encore au stade de la recherche mais la preuve de concept a déjà été démontrée par Athena Recherche et Innovation, notamment via la sélection de bactéries spécifiques capables d'épurer les effluents organiques tout en produisant de l'hydrogène. Trois ans seront nécessaires selon Ludovic Briand, fondateur de l'entreprise, pour optimiser le procédé au terme desquels un pilote industriel sera construit à échelle 1/10ème (1 t/jour, soit 100 000 km pour une voiture hydrogène). L'entreprise cible à horizon 2035 d'être en capacité de produire 100 000 tonnes d'hydrogène par an (soit environ un quart du marché estimé de l'hydrogène vert) par l'implantation de multiples installations sur les sites agro-alimentaires. La production de cet hydrogène devrait être compétitive avec les filières de reformage de gaz (à 3 €/kg) d'autant

plus que la production sera disséminée sur les territoires, donc limitant les transports. A noter que cette filière ne devrait pas venir concurrencer d'autres voies de valorisation d'effluents agro-alimentaires, tels que la méthanisation, ciblant les effluents insuffisamment concentrés pour intéresser la méthanisation et qui sont donc aujourd'hui traités en stations d'épuration.

Le froid par thermoacoustique en passe d'industrialisation

Autre technologie en rupture mise en valeur avec cette 11ème édition de Crisalide Eco-Activités, la thermoacoustique, via la startup Equium (que nous citons dans notre précédent numéro) qui industrialise la technologie développée préalablement par Hekyom. Pour rappel, le principe de la thermoacoustique est d'utiliser la capacité de la chaleur à amplifier des ondes acoustiques en excitant des particules d'un gaz qui vont se mettre en résonance dans un tube. Ces ondes jouent alors un rôle de « piston » dans ce « moteur à sons », avec un phénomène compression-détente à partir duquel peut être créé du froid (lors de la détente). Concrètement avec 100 kWth de chaleur à 350°C, on peut produire 50 kW de froid à 5°C. Un point intéressant est que le système peut créer du froid positif mais aussi négatif, mais surtout l'absence de pièces en mouvement dans le système assure une grande robustesse au système. Enfin, contrairement aux procédés de réfrigération et climatisation classiques, aucun gaz frigorigène n'est requis, ce qui à terme sera un réel avantage économique du fait de la croissance forte des prix attendue sur ces gaz. Equium est aujourd'hui engagée dans une phase de pré-industrialisation du procédé, ayant déjà réalisé l'an dernier un prototype de 5 kW. D'ici fin juin débiteront des essais à Saint-Malo avec un système de 15 kW ciblant une application navale. En effet, l'idée serait sur des navires de récupérer la chaleur fatale des moteurs thermiques pour produire directement du froid, plutôt que de passer par la voie électrique. Une autre application déjà validée est le refroidissement des groupes électrogènes sur les sites isolés, par conversion de la chaleur des échappements en froid, permettant alors aux groupes de fonctionner de manière optimale dans les milieux chauds. Après 15 ans de travaux et de tenacité, Equium est donc en passe de proposer au marché d'ici la fin de l'année une solution thermoacoustique mature pour la valorisation de chaleur fatale

en froid, sachant en outre que des applications de production d'électricité ont aussi fait l'objet de preuves de concept.

Numérique et connectivité au service des déchets

Dernière grande tendance illustrée par le concours, l'optimisation des démarches d'économie circulaire dans le domaine des déchets. Crisalide Eco-Activités a distingué la startup Hoali, fondée il y a tout juste un an, dans la catégorie « Innovation sociale & Nouveaux business models ». **Hoali** s'affiche comme un « manager individuel » qui accompagne les citoyens dans leur rapport au déchet. L'application mobile vise bien sûr à augmenter la performance de tri des citoyens, mais part du principe qu'il faut prendre les gens au stade de maturité où ils se trouvent et les amener progressivement à optimiser leurs gestes. D'où dans l'application des fonctionnalités qui rendent service en générant des alertes pour sortir ses poubelles (Oh combien pratique!), savoir où se trouvent les bons conteneurs, savoir où jeter tel déchet etc. Adoptée par Saint-Brieuc, l'application a déjà fait la preuve qu'elle permettait d'engager le dialogue avec les habitants et d'accompagner un changement de comportement. Hoali travaille désormais à convaincre d'autres collectivités, mais aussi des entreprises, centres commerciaux, organisateurs d'événements...

Enfin, notons le prix remis à **Heyliot**, société qui a notamment mis en place le système Heywaste, associant des nouveaux capteurs laser de suivi des conteneurs de collecte à une plateforme de création de valeur via les données collectées. Le recours à la technologie laser pour le capteur est un atout technologique qui a permis de concevoir des capteurs plus petits et plus pertinents au plan des informations récoltées, mais c'est bien sur l'exploitation des données que se joue la valeur ajoutée de l'entreprise, pour générer des alertes, optimiser les tournées, et mieux comprendre les comportements, notamment la production de déchets en fonction d'autres informations contextuelles (météo, saisonnalité, événements...).

 **H2X** > stephanepaul@hotmail.com

 **Athéna R&I** > l.briand@athena-recherche.fr
Equium, Cédric François

 > cfrancois@equium.fr

 **Hoali** > alexandre.solacolu@hoali.org

 **Heyliot** > Cyril Pradel, cyril@heyliot.com