

## Des chaudières décarbonent leurs combustions grâce à de l'hydrogène produit localement avec de l'eau et de l'électricité

Le Plug'In Hybrid dyomix® de Bulane est un électrolyseur compact fournissant de l'hydrogène avec un faible apport d'eau et électricité. Grâce à l'IMFT du Carnot ISIFoR cet hydrogène peut être introduit dans une chaudière à gaz pour une consommation plus verte.

### L'innovation

Bulane est reconnu comme un précurseur en matière de production de combustible vert. Son système Dyomix® vendu à un millier d'exemplaires fournit une source de chaleur qui allie économie, sécurité et performance pour souder ou braser sans utiliser de l'acétylène. La clef de cette réussite est un électrolyseur miniaturisé mobile qui fournit hydrogène et oxygène à partir d'électricité et de quelques litres d'eau. L'entreprise a pensé utiliser sa technologie sur les chaudières au gaz fossiles (gaz naturel ou propane), l'hydrogène produit vient se mélanger au gaz ce qui permet un mix et ainsi de verdir les gaz fossiles.

L'IMFT (Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse) du Carnot ISIFoR et Bulane ont montré que l'on peut substituer au moins 20% du gaz naturel avec des brûleurs standards. En utilisant de l'électricité verte on peut ainsi décarboner en partie le chauffage au gaz. Et le couplage à un réseau électrique intelligent permettra de consommer l'électricité au moment opportun et de franchir un pas de plus vers la décarbonation du chauffage des bâtiments.



### Le besoin

Bulane est une start-up lancée en 2009, passée maître dans la production d'hydrogène et oxygène en flux continu. Très dynamique, elle mène une politique d'innovation soutenue afin de renforcer l'attractivité de ses produits éthiques et poursuivre son développement à l'international.

Bulane entame une étape de diversification en étudiant l'adaptation de son système en mode « plug and play » sur des chaudières à gaz standard. Le chauffage des logements collectifs pourrait être ainsi décarboné en transformant des millions de chaudières gaz actuelles en instruments de la transition énergétique, sans avoir à changer l'équipement. La chaleur produite sur site par l'électrolyse source d'hydrogène sera aussi exploitée pour améliorer encore les rendements.

Pour mener à bien ce projet, il faut maîtriser l'introduction d'hydrogène dans le brûleur de chaudière standard, savoir à quel niveau le taux d'hybridation (substitution du gaz naturel par l'hydrogène) peut être poussé tout en continuant à bénéficier des performances des chaudières existantes qui allient performances optimales fruit de R&D et production de masse à coût acceptable.

### Le partenariat

L'IMFT, composante du Carnot ISIFoR, est spécialiste de la physique de la combustion et bénéficie d'équipements dédiés (caméras U.V., contrôleurs de bonne tenue thermique...) pour établir des diagnostics de combustion. Les travaux ont porté sur l'étude de faisabilité d'introduction d'un flux d'hydrogène dans des brûleurs courants de chaudières au gaz naturel. Il a tout d'abord fallu maîtriser le mélange des deux gaz (un très léger et l'autre lourd) aux propriétés de diffusion très différentes. L'homogénéité du mélange est essentielle pour éviter une combustion instable (phénomènes de flamme soufflée, de retour de flamme...) et l'émission de polluants liée à la présence de zones de très hautes températures générant des oxydes d'azote.

Cette faisabilité établie permet au partenariat d'aborder la phase de développement. Il faut gérer le couplage avec Dyomix® pour apporter l'hydrogène à bon escient, obtenir un fort taux d'hybridation tout en conservant un rendement optimal de la chaudière standard.

L'IMFT aura alors permis à Bulane d'ouvrir un nouveau marché et confirmer son statut de précurseur en relevant le défi de la transition énergétique par hybridation de gaz fossile. Plusieurs millions de chaudières au gaz (reliées ou non au « gaz de ville ») en Europe représentent une large cible.