

H₂

CH₄



CH₄



, wF. " - w - ~ - w~kUGw-

en présence de

Isabelle Kondolff,
Directrice Innovation, Quality & IP, Westlake Catalyse
&
Charlotte Drappier,
Responsable projets R&D, Westlake Catalyse

un évènement organisé par :



Suivez-nous sur

LinkedIn 
@Innogaz
@Coenove
@BernardAulagne

Sommaire

Introduction

Bernard Aulagne
Président de Coénove.....1

**Comment maximiser l'injection
d'hydrogène dans le réseau ?**

Isabelle Kondolff
*Directrice Innovation, Quality & IP pour
Westlake Catalyse.....2*

Charlotte Drappier
*Responsable projets R&D pour Westlake
Catalyse.....2*

DÉBATS4

Conclusion

Florence Lievyn
Déléguée générale de Coénove.....6

Introduction

Bernard Aulagne

“Cette innovation est déjà présente sur l’ensemble des maillons de la chaîne de valeur de la filière, à commencer par le gaz lui-même, le transport et la distribution de l’énergie, mais elle n’est pas reconnue à sa juste valeur.”

BERNARD AULAGNE

Bonjour à toutes et à tous, merci de nous avoir rejoints pour ce quatrième live Innogaz, et merci à Charlotte Drappier et Isabelle Kondolff d’avoir accepté d’y participer. Créée en septembre 2014, au moment des débats sur la loi de transition énergétique, l’association Coénove regroupe des industriels fabricants d’équipements de chauffage (chaudières très haute performance, pompes à chaleur, panneaux solaires thermiques...), des énergéticiens tels que GRDF, mais aussi les organisations professionnelles du bâtiment (FFB, Capeb, etc.).

Les membres de notre association sont unis autour de deux convictions : d’une part, les objectifs ambitieux de la loi de transition énergétique relayée par la loi énergie climat ne peuvent être atteints que par une approche fondée sur la complémentarité de toutes les énergies, et d’autre part, le gaz a un important rôle à jouer dans cette complémentarité, d’autant plus qu’il sera 100 %

renouvelable en 2050.

Pour relever ces défis, l’innovation est indispensable aux acteurs de la filière du gaz afin de se préparer à la décarbonation. Cette innovation est déjà présente sur l’ensemble des maillons de la chaîne de valeur de la filière, à commencer par le gaz lui-même, son transport, sa distribution et son utilisation, mais elle n’est pas reconnue à sa juste valeur.

Cette quatrième édition se penchera sur l’hydrogène, et plus particulièrement, sur son transport. En effet, pour se développer et trouver sa pleine place dans le mix énergétique français, l’hydrogène devra s’appuyer sur les réseaux de gaz existants, ceux-ci devant être adaptés. Comme le disait récemment Thierry Trouvé, une étude menée avec une douzaine de transporteurs européens montre que 75 % du réseau peut être converti pour accueillir l’hydrogène. C’est le propos de nos deux invitées de ce matin.

Comment maximiser l'injection d'hydrogène dans le réseau ?

ISABELLE KONDOLFF

Bonjour, merci à Coénove pour son invitation. Westlake Catalyse n'est pas spécialiste de la filière gaz, notre entreprise travaille depuis trente ans dans les domaines de la chimie et des matériaux polymères. Ses deux principales activités sont :

- Catalyse Expertise : ingénierie analytique.
- Catalyse Innovation : modification des polymères et micro-encapsulation dans le but de créer des matériaux intelligents.

À partir des idées ou des concepts d'industriels, nous réalisons des études de faisabilité et des preuves de concept. Nous les adaptions au laboratoire, puis nous les portons au niveau industriel. Nous travaillons également sur nos fonds propres pour des recherches internes au sein du Groupe Westlake.

La chimie des polymères et la micro-encapsulation nous ont permis de développer différents types de détecteurs autonomes capables de réagir en fonction de l'environnement (dommages, odeurs, radiations, température, etc.). Dans le domaine des revêtements sensibles à un dommage, nous avons travaillé sur la détection de chocs à travers un concept simple : une sphère de quelques microns de diamètre (appelée microcapsule) emprisonne un colorant latent et, en cas de choc, la capsule explose et révèle la couleur qu'elle renferme, ce qui permet d'identifier les zones endommagées (des applications existent dans l'aéronautique et dans les enveloppes

textiles souples des dirigeables). Autre technologie, qui a été brevetée par Catalyse : la microcapsule contient une formulation cicatrisante qui, une fois libérée, polymérise et cicatrise la fissure grâce, par exemple, au rayonnement solaire.

Nous avons également travaillé dans le domaine du management thermique, avec des matériaux thermochromes (qui changent de couleur en fonction de la température et de manière réversible), avec des applications dans le médical, entre autres. Pour le management thermique, il est également intéressant de réaliser l'encapsulation de matériaux à changement de phase, par exemple, un matériau capable d'absorber de l'énergie et de la relarguer quand la température externe diminue (idéal pour l'isolation thermique des bâtiments ou les textiles intelligents). Dans le domaine nucléaire, nous avons développé des peintures haute performance. Enfin, nous avons mis au point de fines barrières de 15 microns d'épaisseur pour éviter la migration de substances d'une couche vers l'autre.

CHARLOTTE DRAPPIER

Le succès dans ces technologies de fines barrières aux molécules nous a encouragés à répondre en 2018 à un challenge de GRTgaz lancé dans le cadre de leur programme *Open Innovation Factory*. Ce programme, créé en 2016, et reconduit chaque année, vise à trouver des réponses innovantes à des problèmes rencontrés par GRTgaz dans des domaines liés aux nouvelles technologies, ou dans le développement de nouvelles activités. En l'occurrence,

“Pour le management thermique, il est également intéressant de réaliser l'encapsulation de matériaux à changement de phase, par exemple un matériau capable d'absorber de l'énergie et de la relarguer quand la température externe diminue.”

ISABELLE KONDOLFF

GRTgaz cherchait à introduire de l'hydrogène dans ses réseaux de gaz, avec la problématique suivante : étant donné que l'hydrogène attaque les aciers et les fragilise, comment éviter de remplacer environ 10 000 km de canalisations existantes ?

Nous avons répondu à cet appel d'offres avec une solution qui a remporté le challenge, en proposant un revêtement polymérique barrière qui empêche l'hydrogène de s'infiltrer dans l'acier et qui est facilement applicable dans les canalisations enterrées, pulvérisé comme une peinture à l'aide d'un robot introduit dans les canalisations.

En 2019, nous avons signé un contrat de développement et, depuis, nous travaillons au développement de notre solution. Nous avons commencé par une étude de l'état de l'art, puis une phase expérimentale a été enclenchée, la perméabilité des formules a été testée, et aujourd'hui, GRTgaz est en train d'évaluer ces peintures à travers divers tests. À l'issue de ces tests, des optimisations seront peut-être nécessaires, le produit sera validé et qualifié, puis viendra le développement du piston robotisé qui appliquera le produit dans les canalisations. Ce développement devrait être mené en collaboration avec Cybernetix. Ensuite, la solution sera appliquée sur un démonstrateur de quelques kilomètres, puis, nous l'espérons, sur l'ensemble du réseau.

Ce produit ouvre des perspectives pour améliorer à des coûts raisonnables la tolérance à l'hydrogène d'autres réseaux de transport et de nouvelles canalisations. De plus, notre solution et l'expertise capitalisées lors de son développement pourraient être transposées pour répondre à des problématiques d'autres secteurs de la filière comme la distribution, le stockage, le transport et les usages de l'aval (usines, chaudières, véhicules à hydrogène, etc.). Les plastiques et polymères sont déjà présents sur certains points, notamment dans les réservoirs de stockage et les conduites de distribution. À l'avenir, des matériaux plus performants seront peut-être nécessaires pour faire évoluer ces installations. Nous pourrions également répondre à des besoins liés au risque d'explosion et de fuite, besoins accrus en cas d'utilisation d'hydrogène. Nous pensons que les polymères et les plastiques ont un rôle à jouer car ils allient performances et réduction des coûts, ce dernier aspect étant l'un des enjeux clés du développement de la filière gaz renouvelable.

De notre point de vue, nous considérons les gaz comme des molécules et nous sommes convaincues que pour certaines problématiques, la chimie, les polymères intelligents et les matériaux plastiques en général peuvent apporter des solutions économiques et écologiques à certains défis de la filière gaz.

“Nous pensons que les polymères et les matériaux plastiques ont un rôle à jouer car ils allient performances et réduction des coûts.”

CHARLOTTE DRAPPIER

Débats

“Nous savons que les revêtements polymériques présents dans les canalisations, dans un but de protection anticorrosion, présentent une durée de vie tout à fait satisfaisante et nous espérons atteindre des durées de vie similaires.”

CHARLOTTE DRAPPIER

Jean-Claude RANCUREL, président, UNA CPC CAPEB

De combien d'années le traitement augmente-t-il la durée de vie de l'acier ? Faut-il repasser régulièrement avec le robot ?

Charlotte DRAPPIER

La phase de R&D étant en cours, il nous est encore difficile de répondre à cette question. Nous espérons que ce revêtement protégera longtemps les infrastructures. Il est certain que les traitements peuvent être réappliqués. Nous savons que les revêtements polymériques présents dans les canalisations, dans un but de protection anticorrosion, présentent une durée de vie tout à fait satisfaisante et nous espérons atteindre des durées de vie similaires.

Isabelle KONDOLFF

En matière d'innovation, les contraintes industrielles et le cahier des charges sont à étudier pour adapter au mieux les solutions.

Charlotte DRAPPIER

C'est la raison pour laquelle nous encourageons nos clients à prendre en compte, dès le début, l'ensemble du cahier des charges et à faire des développements réfléchis, afin d'éviter les écueils consistant, par exemple, à produire une preuve de concept trop éloignée de la réalité.

Aurélié BARBAUX, journaliste, *L'Usine nouvelle*

Quand le démonstrateur sera-t-il opérationnel et le procédé industrialisable ?

Charlotte DRAPPIER

Le démonstrateur serait prêt en 2024 ou 2025, puis l'implémentation industrielle serait réalisée de façon progressive.

Cécile CLICQUOT de MENTQUE, journaliste à *Green News Techno*

Le revêtement pourrait-il être multifonction : corrosion et imperméabilité, de façon à éviter de multiplier les couches ?

Charlotte DRAPPIER

Ce serait possible et formidable, mais il faudrait vérifier cette possibilité.

Jean-Philippe PIÉ, journaliste, *Green Univers*

Quelles alternatives à cette solution et qui y travaille ?

Charlotte DRAPPIER

Il faudrait poser cette question à GRTgaz. Selon nous, une alternative consisterait à opter pour un acier plus résistant à la fragilisation, mais cela impliquerait de changer l'ensemble de la canalisation.

Christophe JOURNET, rédacteur en chef, *La Lettre des matières premières et de l'énergie*

Est-il possible d'adapter ce procédé à des moteurs de voiture ou de moto pour en changer l'énergie ? Les aciéristes européens cherchent à remplacer le charbon dans les hauts-fourneaux, avez-vous des contacts avec eux ?

Charlotte DRAPPIER

L'aciérie est assez loin de nos travaux car il s'agit là de repenser l'acier dans sa fabrication. Nous côtoyons peu ces domaines. Pour les voitures et les motos, nous ne sommes pas très bien placés pour vous répondre, même si on peut imaginer que notre solution pourrait être utile pour certaines pièces de moteur.

“Il est possible d’intégrer le dépôt du revêtement lors de la conception avec différentes technologies de trempage ou d’application.”

ISABELLE KONDOLFF

Christophe JOURNET

Je connais un ingénieur qui a parcouru la distance Paris-Munich aller-retour avec une moto consommant 60 % d’essence et 40 % d’hydrogène. Son moteur a très bien fonctionné, mais le carburateur a souffert !

Charlotte DRAPPIER

Nous avons lu des rapports dans ce sens : il est possible d’introduire de l’hydrogène, mais certaines améliorations des matériaux sont nécessaires.

Christophe JOURNET

Certains aciéristes européens, notamment des Autrichiens qui sont pionniers en la matière, ont installé un four à hydrogène.

De la salle

Nos voisins européens s’intéressent-ils également à ces sujets-là ?

Charlotte DRAPPIER

Oui, les Européens, les Américains ; l’intérêt pour ces technologies est global.

Marc Berger, expert réglementation et sécurité Aval Gaz de GRDF

Votre technologie pourrait-elle déposer une peinture dans des canalisations de très petit diamètre comme celles de chaudières (existantes ou à mettre sur le marché) ?

Isabelle KONDOLFF

Il est possible d’intégrer le dépôt du revêtement lors de la conception avec différentes technologies de trempage ou d’application. Pour des équipements existants, le diamètre auquel nous pensons pour GRTgaz ne sera pas adapté.

Charlotte DRAPPIER

Pour GRTgaz, les problématiques sont différentes : autonomie du robot sur

plusieurs km, dépôt en présence de gaz. Mais je ne vois pas de contrainte rédhibitoire.

De la salle

Quel taux maximal d’hydrogène votre solution pourrait-elle supporter ? Quelle est l’épaisseur du dépôt ?

Charlotte DRAPPIER

Nous ne pouvons pas répondre à la question du taux maximal d’hydrogène car l’étude de GRTgaz n’est pas terminée, de plus, il s’agit d’une information confidentielle qui appartient à GRTgaz. Nous pouvons dire que l’objectif est d’atteindre des taux élevés, supérieurs à 10 voire 20 %, taux pour lesquels la fragilisation des aciers devient justement problématique. Pour le moment, le dépôt est assez épais, de 50 à 100 microns. Certains dépôts anticorrosion peuvent avoir plusieurs centaines de microns d’épaisseur lorsque c’est nécessaire. À terme, l’épaisseur de notre revêtement devrait être du même ordre de grandeur que celui des revêtements anticorrosion.

Cécile CLICQUOT de MENTQUE

Quand GRTgaz affirme que 75 % du réseau pourrait accueillir de l’hydrogène, est-ce sous réserve d’avoir votre technologie ?

Charlotte DRAPPIER

Nous ne pouvons pas répondre à cette question.

De la salle

Le cuivre s’altère-t-il également en présence d’hydrogène ?

Charlotte DRAPPIER

Nous n’avons pas étudié cette question. Chaque métal réagit différemment. La fragilisation due à l’hydrogène est également liée aux défauts de la maille cristalline.

Conclusion

Florence Lievyn

À u travers de ces live, nous poursuivons la volonté de montrer toute l'innovation qui existe au sein de la filière gaz. À ce titre, il est intéressant de pouvoir s'appuyer sur l'existant, et le patrimoine très riche des réseaux de gaz en fait partie, sachant que ce sujet traité ce jour concernait uniquement les canalisations de transport de gaz en acier. La France n'est pas la seule à s'intéresser à ce sujet crucial, le souci de la décarbonation est international.

“Ce live était aussi l’occasion de rappeler que la décarbonation ne passe pas uniquement par l’électrification et que la place qu’occupe le gaz dans le mix énergétique confère à sa décarbonation une importance toute particulière.”

FLORENCE LIEVYN

Merci à tous, et merci aux contributeurs qui font vivre notre filière et accompagnent le mouvement vers la décarbonation sans se laisser abattre par les dernières annonces du gouvernement, notamment la RE2020 qui pourrait réduire la place du gaz dans les années à venir. Nous restons concentrés sur la décarbonation du gaz, le développement du biométhane, du méthane de synthèse, du biopropane et de l'accueil de l'hydrogène dans les réseaux, afin de constituer une filière engagée en mesure d'apporter des réponses fortes en vue de la transition écologique et de la neutralité carbone.



Innogaz

un évènement organisé par :

coenove

Suivez-nous sur



@Innogaz

@Coenove

@BernardAulagne