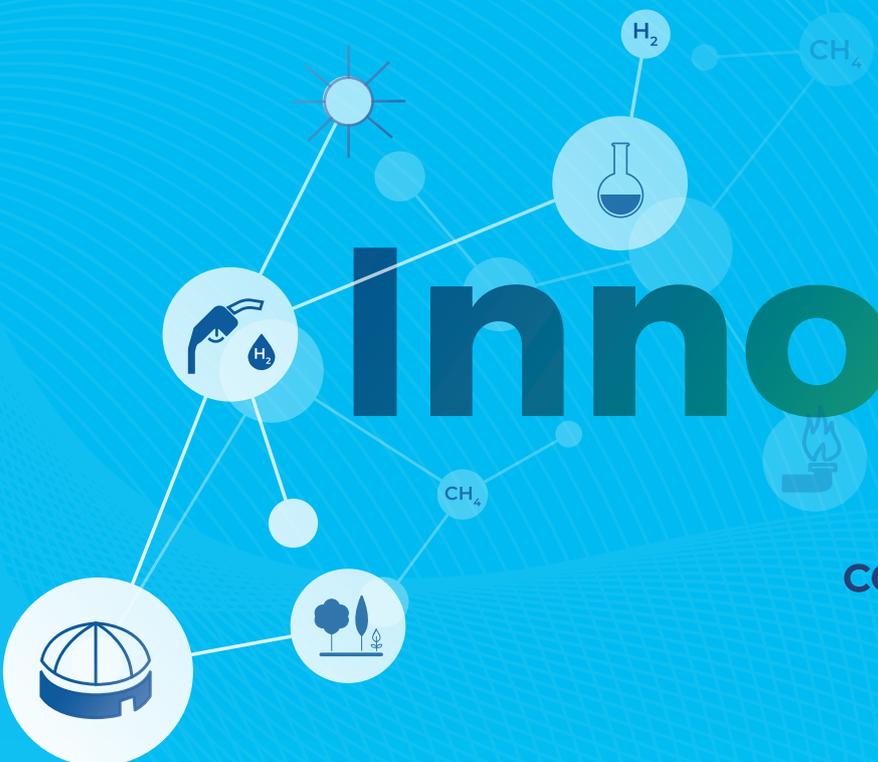


jeudi 11 février 2021

**ACTES
DÉFINITIFS**



Innogaz 2021

CONFÉRENCE EN LIGNE

en présence de :

Claude Freyd,

Directeur de l'innovation de BDR Thermea Group

un évènement organisé par :

coenove

Suivez-nous sur

LinkedIn 

@Innogaz

@Coenove

@BernardAulagne

Sommaire

Introduction

Bernard Aulagne
Président de Coénove.....1

**Chaudières 100 % hydrogène :
quelle réalité, quelles perspectives ?**

Claude Freyd
Directeur de l'innovation de BDR
Thermea Group.....2

DÉBATS4

Conclusion

Bernard Aulagne
Président de Coénove.....7

Introduction

Bernard Aulagne

Simon Lalanne

Bonjour et bienvenue à ce cinquième Live Innogaz. Nous sommes heureux d'accueillir Claude Freyd, Directeur de l'innovation de BDR Thermea Group, fabricant d'équipements de génie climatique et notamment de chauffage. Avec lui, nous allons évoquer la chaudière à hydrogène.

“L'objectif d'Innogaz est de faire connaître à chacune de ses éditions une nouvelle innovation de la filière gaz.”

BERNARD AULAGNE

Bonjour à toutes et à tous, merci à Claude Freyd d'avoir accepté de participer à ce cinquième Live Innogaz organisé par Coénove qui recueille un vif succès puisque c'est celle qui regroupe le plus grand nombre d'inscrits et de présents.

Un rappel tout d'abord : créée en septembre 2014 au moment des débats sur la loi de transition énergétique, l'association Coénove regroupe des industriels équipementiers et fabricants d'équipements de chauffage, des organisations professionnelles du bâtiment (FFB, Capeb, Synasav), mais aussi des énergéticiens tels que GRDF ou France Gaz Liquides.

Les membres de l'association se sont mobilisés pour contribuer à la mise en œuvre de la transition énergétique avec 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 une véritable complémentarité de toutes les

énergies et non sur la recherche d'une énergie miracle ; d'autre part, le gaz a un important rôle à jouer dans cette perspective, d'autant plus qu'il sera 100 % renouvelable en 2050.

Pour relever ces défis, l'innovation au cœur de la filière du gaz est indispensable. Déjà présente sur l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur de la filière, à commencer par le gaz lui-même, mais aussi le transport et la distribution de l'énergie, elle n'est pourtant pas reconnue à sa juste valeur. L'objectif d'Innogaz est donc de faire connaître à chacune de ses éditions une nouvelle innovation de la filière gaz.

Cette cinquième édition se penchera sur la chaudière 100 % hydrogène. Je trouve particulièrement intéressant d'accoler le terme “hydrogène”, grand symbole et vecteur d'innovation, à celui de “chaudière”, un équipement que tout le monde connaît, symbole historique de la présence du gaz dans le bâtiment et que certains aimeraient ringardiser et faire disparaître, mais la chaudière n'a pas dit son dernier mot.

Chaudières 100 % hydrogène : quelle réalité, quelles perspectives ?

Claude Freyd

“Nous constatons que les gaz verts vont jouer un rôle majeur dans la transition énergétique car ils permettent un déploiement progressif des solutions.”

CLAUDE FREYD

Bonjour, merci. Tout d'abord j'aimerais souligner que BDR Thermea Group est présent dans le monde entier, avec douze sites de recherche et développement et quinze sites de production, dont trois implantés en France. Cette dimension industrielle nous permet d'exploiter la complémentarité des solutions technologiques. En effet, dans notre métier il n'existe pas de solution unique, mais une diversité d'offres adaptées à chaque situation. Comme vous allez le constater, l'hydrogène est déjà une solution du présent utilisée dans un certain nombre d'applications de BDR Thermea Group. C'est naturellement que l'hydrogène s'inscrit en complément des autres technologies, comme les pompes à chaleur, le solaire ou la cogénération.

Rappelons tout d'abord le contexte général : l'hydrogène est reconnu par la Commission européenne et par les États membres comme un élément important de la réduction des émissions de CO₂. Cette stratégie n'est possible que si elle s'appuie sur une démarche de transition accélérée et si elle évite le piège de la rupture qui surviendrait si l'on oubliait un certain nombre de réalités en se concentrant sur une seule solution. À travers son *Green Deal*, la Commission européenne a pris des positions importantes, dont la stratégie hydrogène publiée en juillet 2020. Cette stratégie représente des investissements très importants de 470 milliards d'euros d'ici 2050 pour l'hydrogène vert. En France, le plan dédié à l'hydrogène prévoit 7 milliards

d'euros d'ici 2030. L'intérêt du plan européen réside également dans son phasage – à court, moyen et long terme – avec une vraie progressivité de la maturation des solutions de production et de distribution de l'hydrogène. C'est dans ce contexte que BDR Thermea Group s'est placé, avec des solutions pour chaque étape : en phase 2, avec des clusters locaux et l'hydrogène en mélange et, à plus long terme, l'hydrogène pur.

BDR Thermea Group, qui est aujourd'hui "hydrogen ready", puise sa motivation dans de multiples raisons. La première, c'est que l'hydrogène est un excellent vecteur énergétique produit de différentes façons et dont les émissions de carbone sont réduites voire nulles. La deuxième, c'est que le réseau gazier peut être transformé à coût raisonnable pour le transporter. La troisième, c'est que l'hydrogène produit à partir d'électricité permettra de développer davantage l'électricité verte car il stabilise le réseau grâce au stockage de cette énergie ; ce faisant, il contribue à « verdir » davantage l'électricité. Dans le bâtiment, l'hydrogène offre une excellente complémentarité avec les autres solutions, d'autant plus que cette énergie offre une grande souplesse d'utilisation et une grande flexibilité des usages, au bénéfice du confort thermique des bâtiments. Nous constatons que les gaz verts vont jouer

“En tant que fabricant, nous avons décidé de ne pas attendre que l’hydrogène soit disponible dans les réseaux en travaillant sur des solutions adaptées à un mélange intégrant l’hydrogène ou bien à l’hydrogène pur.”

CLAUDE FREYD

un rôle majeur dans la transition énergétique car ils permettent un déploiement progressif des solutions.

Pour mettre à profit toutes ces qualités, BDR Thermea Group a développé une chaudière à hydrogène pur de 28 kW, compacte et très facile à installer. À terme, l’objectif consiste à ramener son prix au niveau de celui d’une chaudière classique. La première version de cette chaudière a été installée en 2019 dans la banlieue de Rotterdam dans un immeuble collectif, son hydrogène étant produit avec un électrolyseur. C’est une première mondiale, avec une chaudière en fonctionnement aujourd’hui et qui ne produit aucune émission de CO₂. Nos chaudières sont d’ores et déjà homologuées en Hollande pour fonctionner avec 20 % d’hydrogène, et prochainement elles le seront dans le reste de l’Europe. Nous avons engagé des discussions avec les pouvoirs publics européens afin que la compatibilité avec l’hydrogène à 20 % (et ultérieurement l’hydrogène à 100 %) soit inscrite dans la réglementation, avec une première phase de volontariat, puis une phase exigeant que tout produit mis sur le marché soit compatible *a minima* avec l’hydrogène à 20 % puis dans un second temps avec de l’hydrogène pur. La compatibilité avec de l’hydrogène pur sera assurée par la mise en place d’un kit spécifique de conversion très simple à mettre en place (en moins d’une heure) ; ainsi, lorsque le réseau gazier basculera dans le 100 % hydrogène, le parc pourra suivre ce mouvement.

BDR Thermea Group travaille également sur des systèmes de cogénération, avec par exemple une pile à combustible couplée à une chaudière fonctionnant au 100 % hydrogène. Ce système serait par exemple une bonne solution pour les

bâtiments où il faut alimenter l’électromobilité.

BDR Thermea Group participe également à des projets de pointe, comme Hy4Heat au Royaume-Uni qui fonctionne avec de l’hydrogène bleu à très faibles émissions (~50 g/kWh en cycle complet) et qui vise à terme l’installation d’ici 2030 de 3 millions de chaudières à hydrogène pur. Une unité pilote est en cours de construction. Le projet THyGA est également intéressant, il associe les industries gazières et les pouvoirs publics dans le but de chercher à convertir les réseaux à 20 % d’hydrogène en travaillant entre autres sur les aspects réglementaires et normatifs. Le projet ILOT@GE porté par la mairie de Châteauneuf (42) est très intéressant également, il comprend une plateforme de production d’électricité et de stockage de l’hydrogène à partir d’énergies renouvelables. L’hydrogène produit est utilisé dans une pile à combustible, des stations de recharge pour véhicules FCV et une chaudière à hydrogène. Nous venons d’installer deux nouvelles chaudières, l’une qui fonctionne à l’hydrogène pur, l’autre qui assure un soutien en fonctionnant avec un mélange à 10 % d’hydrogène. Ce type d’écosystème intégré préfigure le futur.

Nous estimons que d’ici la fin de la décennie le Royaume-Uni et d’autres pays disposeront d’un réseau d’hydrogène étendu. Les gaz verts sont un contributeur majeur pour une transition progressive vers l’énergie verte, les applications de chauffage y ont toute leur place. En tant que fabricant, nous avons décidé de ne pas attendre que l’hydrogène soit disponible dans les réseaux en travaillant sur des solutions adaptées à un mélange intégrant l’hydrogène ou bien à l’hydrogène pur.

Débats

Daniel MOREL, délégué fédéral pétrole, Fédération chimie énergie, CFDT
Quel sera le réseau de distribution ?

Jean-Philippe BÉCHU, président, T'Air Energies Group
Quel est le taux de pureté nécessaire ?

Lucio TADDEO, chargé d'affaires, Cetiat
Quelles sont les émissions de Nox avec la chaudière 100 % hydrogène ?

Bernard AULAGNE
Les réseaux gaziers actuels acceptent sans problème 6 % d'hydrogène, et une expérience menée à Dunkerque a permis de monter d'ores et déjà à 20 %, mais sur un réseau neuf. L'ensemble des opérateurs s'accordent sur un objectif de 20 % d'hydrogène dans les réseaux en 2030. Certains pays réalisent des expériences de réseaux dédiés à l'hydrogène, comme l'Angleterre ou les Pays-Bas, mais la France ne s'est pas encore inscrite dans ce mouvement.

Claude FREYD
Nos équipements tolèrent des fluctuations de concentration comprises entre 0 et 20 % d'hydrogène. La grande tolérance de nos équipements permet de compléter et de s'adapter à la disponibilité de l'hydrogène.

Nous ne communiquons pas les données précises d'émission d'oxyde d'azote, mais je puis affirmer qu'elles sont trois fois plus faibles que celles des meilleures chaudières du marché actuel.

Laurent MARTIN, directeur délégué Relations institutionnelles France, Total SE
Quel est le rendement de ces chaudières à hydrogène, en fonction du taux d'incorporation ? Quid de la maintenance requise et des corrosions ?

Claude FREYD

Le rendement est le même que celui d'une chaudière à condensation classique, en mélange comme en hydrogène pur. Le point de rosée de l'hydrogène étant plus élevé, cela permet de compenser les pertes constatées par ailleurs.

Loïc CHAUVEAU, journaliste, Sciences et Avenir la Recherche

Les expériences de pile à combustible conduites dans les années 1990 n'ont pas débouché sur des solutions de marché, alors pourquoi en serait-il autrement aujourd'hui ?

Claude FREYD

Nos piles à combustible sont des unités de microcogénération permettant une récupération complète de l'énergie avec la production d'électricité et de chaleur récupérée. L'intérêt de ces systèmes réside dans la capacité à récupérer la perte thermique. De plus, les piles à combustible à hydrogène pur permettent d'éviter l'étape de la transformation du méthane en hydrogène, consommatrice d'énergie. Ainsi, le rendement de la production électrique de la pile à combustible fonctionnant avec du méthane plafonne à 37 %, contre plus de 50 % pour la pile à hydrogène. Enfin, les piles à combustible sont très réactives et peuvent être télécommandées afin de participer à l'équilibrage des réseaux électriques, par exemple quand il est nécessaire de délester les unités de production éoliennes.

Régis MARTIN, chef de projet, Métropole Nice Côte d'Azur

Quelle est la réglementation sur la sécurité des réseaux secondaires, pour les bâtiments et dans le cadre d'un immeuble ?

“Les piles à combustible sont très réactives et peuvent être télécommandées afin de participer à l'équilibrage des réseaux électriques, par exemple quand il est nécessaire de délester les unités de production éoliennes.”

CLAUDE FREYD

*“De tout temps les gaz
manufacturés ont
contenu de l’hydrogène.”*

CLAUDE FREYD

Cécile CLICQUOT de MENTQUE,
journaliste, Green News Techno

Quels sont les objectifs français en termes d’installation ?

Claude FREYD

Sur la sécurité, un travail de vérification et d’adaptation des textes va être mis en œuvre. Le point d’inflammabilité de l’hydrogène se situe à 4 %, un niveau sensiblement égal à celui du gaz naturel (5 %). L’hydrogène étant plus léger que le méthane, la ventilation a un effet beaucoup plus sécurisant. Cependant, les molécules d’hydrogène étant plus petites, un travail plus minutieux sur l’étanchéité est nécessaire.

Bernard AULAGNE

Cet enjeu essentiel de la sécurité explique pour une part le délai nécessaire à la mise sur le marché des installations à l’hydrogène.

Claude FREYD

De tout temps les gaz manufacturés ont contenu de l’hydrogène. Il est vrai que le niveau de sécurité des réseaux gaziers doit rester identique au niveau actuel.

De la salle

Quid de la réglementation sur les chaudières ? Comment se chauffer à l’hydrogène si l’on n’est pas connecté au réseau de gaz ?

Claude FREYD

La réglementation est en cours d’adaptation, mais cela n’empêche pas les homologations dans le cadre du règlement de 2016 sur les appareils à gaz ; nous ajoutons des essais complémentaires spécifiques à l’hydrogène et qui ne figurent pas encore dans les textes. Par ailleurs, nous travaillons à l’adaptation des gaz d’essai pour l’accueil de l’hydrogène à 20 %. Au niveau européen, les discussions sont intenses entre la Commission et les fabricants afin d’intégrer l’hydrogène dans la réglementation, notamment au niveau du règlement sur l’écoconception et l’étiquetage énergétique. Ainsi, il sera possible de montrer la compatibilité des

produits avec les gaz verts, avant l’étape ultérieure qui rendra obligatoire la compatibilité avec l’hydrogène. Les dates de ces grandes étapes ne sont pas encore définies mais leur teneur est connue : imposer la compatibilité avec l’hydrogène à 20 % puis à 100 %, en faisant en sorte que les chaudières fonctionnant avec un mélange à 20 % puissent être équipées facilement pour consommer de l’hydrogène à 100 %.

Bernard REINTEAU, journaliste,
Batirama

Est-il prévu de créer de nouveaux stages pour les installateurs ?

Claude FREYD

Il suffira d’ajouter des modules aux certifications existantes.

Bernard AULAGNE

Cette question est un peu prématurée. Tout sera conçu pour minimiser les travaux de conversion des installations. Coénove contribuera à la mise en place des formations et des consignes nécessaires.

Claude FREYD

Lorsque l’on n’est pas raccordé au réseau de gaz, il faut être proche d’un réseau de production d’hydrogène pur.

De la salle

À quel horizon temporel voyez-vous la mise en place d’une “Hydrogène Vallée” 100 % hydrogène opérationnelle en Europe de l’Ouest ?

Claude FREYD

Ces microréseaux sont créés à l’initiative de collectivités locales et de partenaires divers. Nous participons à certains projets mais ils ne sont pas assez mûrs pour être divulgués.
pour être divulgués.

Claude FREYD

Ces microréseaux sont créés à l’initiative de collectivités locales et de partenaires divers. Nous participons à certains projets mais ils ne sont pas assez mûrs pour être divulgués.

“L’hydrogène est un moyen simple de stockage de l’électricité excédentaire des énergies renouvelables qui autrement risquerait de déstabiliser les réseaux.”

CLAUDE FREYD

De la salle

L’hydrogène par pyrolyse du gaz naturel est-il pris en considération par BDR Thermea Group ?

Bernard AULAGNE

C’est un élément, mais nous privilégions l’hydrogène produit à partir d’énergie renouvelable, c’est-à-dire le power-to-gas reposant sur l’excédent des énergies renouvelables électriques.

Claude FREYD

L’hydrogène produit par pyrogazéification est moins mature que les autres solutions. L’intérêt réside dans la possibilité de stocker le carbone sous forme solide (c’est l’hydrogène “turquoise” cher aux Allemands).

Henri BÉCU, président 2B-H2

Nous avons mis au point un brûleur à base de nanomatériaux qui permet des températures de combustion de 150°C, très loin des 1 400 °C où se forment le Nox. Notre dossier est en cours d’évaluation dans le cadre de Génération Deeptech de Bpifrance. Dans un premier temps, nous développerons des aérothermes à gaz, sans cheminée, qui proposeront un rendement de 100 % et une plus grande facilité d’installation. Ensuite, nous tournerons vers les fabricants de chaudières domestiques pour intégrer ce brûleur dans leur système.

Claude FREYD

Nous sommes intéressés par toutes les innovations.

Jean-Philippe PIÉ, journaliste, GreenUnivers

Un rapport britannique affirme que les chaudières à hydrogène consommeraient six fois plus d’énergie que les pompes à chaleur pour un même résultat. Qu’en pensez-vous ?

Claude FREYD

Tout dépend comment est produit l’hydrogène, car le rendement global dépend du rendement de chaque élément de la chaîne, et de la transformation. Comme je l’ai dit, le rendement de la chaudière hydrogène est comparable à celui d’une chaudière actuelle, ainsi si l’électrolyseur a un rendement de 70 à 80%, la chaudière un rendement saisonnier supérieur à 90%, le rendement de la chaîne est très supérieur à ce que ce rapport indique.

L’hydrogène est un moyen simple de stockage de l’électricité excédentaire des énergies renouvelables qui autrement risquerait de déstabiliser les réseaux et qui ne serait pas être utilisée autrement. Les travaux effectués montrent l’intérêt de l’hydrogène et un consensus s’est dégagé sur ce point.

Bernard AULAGNE

Actuellement, de nombreux rapports fleurissent sur les différents vecteurs énergétiques et il convient de s’assurer que l’on compare ce qui est comparable, de vérifier d’où l’on part et jusqu’où l’on va pour évaluer le rendement final des solutions. Par exemple, si l’on considérait certaines filières électriques du début à la fin, on aurait certaines surprises sur leur rendement réel.

Conclusion

Bernard Aulagne

Ce cinquième Live Innogaz avait pour objectif de faire un point d'étape sur l'hydrogène et la chaudière à hydrogène, dans le contexte de la transition énergétique à l'horizon 2050. Cette transition se traduit en France par la stratégie nationale bas carbone qui fixe des objectifs et des moyens, qui ne satisfont pas Coénove.

Selon nous, la place du gaz dans la stratégie bas carbone passe d'une part par la réduction drastique des consommations du secteur résidentiel et d'autre part par le verdissement à 100 % du besoin restant sous forme de différents gaz renouvelables. Aujourd'hui, la voie la plus avancée est le biométhane issu de la méthanisation. L'hydrogène via le power-to-gas vient dans un second temps.

Même si, aujourd'hui, dans les discours politiques, la place de l'hydrogène est cantonnée dans le secteur de la mobilité et de l'industrie, nous sommes persuadés que cette énergie peut contribuer à la décarbonation du bâtiment. On l'a vu, cela passe par des travaux coordonnés entre l'évolution des équipements et l'évolution des réseaux. Ainsi, les années 2020 vont voir naître de nombreuses évolutions sur la place de l'hydrogène, dans les chaudières et dans les réseaux. Nous aurons très certainement d'autres occasions de revenir sur ce sujet, avec BDR Thermea Groupe ou d'autres fabricants de chaudières engagés dans la même voie.



Innogaz

un évènement organisé par :

coenove

Suivez-nous sur



@Innogaz

@Coenove

@BernardAulagne