

jeudi 6 mai 2021

**ACTES  
DÉFINITIFS**



# Innogaz 2021

**CONFÉRENCE EN LIGNE**

en présence de

**John Bilheur,**  
président d'Hymoov

un événement organisé par :

**coenove**

Suivez-nous sur

**LinkedIn** 

@Innogaz

@Coenove

@BernardAulagne

# Sommaire

## **Introduction**

**Florence Lievyn**

*Déléguée générale de Coénove.....1*

## **La valorisation des déchets de bois**

**John Bilheur**

*Président d'Hymoov.....2*

## **DÉBATS .....4**

### **Conclusion**

**Florence Lievyn**

*Déléguée générale de Coénove.....7*

# Introduction

Florence Lievyn

*Simon Lalanne*

*Bonjour à toutes et à tous, bienvenue à ce 6<sup>e</sup> Live Innogaz organisé à l'initiative de l'association Coénove. Nous avons l'honneur d'accueillir John Bilheur, président d'Hymoov, avec qui nous allons parler de la production d'éco-hydrogène à partir de déchets de bois. Tout d'abord, je laisse Florence Lievyn, Déléguée générale de Coénove, présenter l'association.*

*“Je suis ravie qu’à travers ce nouveau Live nous puissions à nouveau vous démontrer – si besoin était – que décarbonation ne rime pas seulement avec électrification.”*

FLORENCE LIEVYN

Merci à toutes et tous de nous avoir rejoints pour ce 6<sup>e</sup> Live Innogaz.

Sixième édition déjà, signifiant six pitchers venus présenter six innovations nées dans la chaîne de valeur de la filière gaz et une conviction profonde : la transition énergétique ne pourra réussir sans un recours à un mix énergétique pluriel et diversifié au sein duquel le gaz, énergie qui devient progressivement renouvelable, a toute sa place.

Tel est l'ADN de l'association Coénove, que nous portons depuis notre création en 2014 grâce à l'engagement de nos membres industriels, énergéticiens,

organisations professionnelles – tous mobilisés sur la question de l'efficacité énergétique dans le bâtiment.

Vous êtes quasiment 180 inscrits aujourd'hui, ce qui démontre que la thématique de la décarbonation est plus que jamais au centre des réflexions qui animent les problématiques énergétiques. Je remercie John Bilheur de nous faire l'honneur de nous présenter son procédé de valorisation des déchets de bois.

Je suis ravie qu'à travers ce nouveau Live nous puissions à nouveau vous démontrer – si besoin était – que décarbonation ne rime pas seulement avec électrification.

# La valorisation des déchets de bois

John Bilheur

*“La France produit chaque année 2,4 millions de tonnes de déchets de bois, dont 1,3 million ne sont pas valorisées mais exportées ou enfouies, ce qui pollue les sols et la ressource en eau, sans parler des émissions de gaz à effet de serre dues au transport par bateau.”*

JOHN BILHEUR

Bonjour à toutes et à tous, merci à l'association Coénove de me donner l'opportunité de vous présenter notre projet.

Après avoir investi et travaillé dans une société qui développe et distribue une technologie de pyrogazéification, je suis aujourd'hui spécialisé dans le développement de projets dans le domaine de l'énergie. Je suis le dirigeant d'Iremia, une jeune entreprise fondée en 2014 qui emploie une quinzaine de personnes travaillant sur trois pôles d'activité :

- La production et la distribution de combustible bois à destination des particuliers.
- La transformation et la valorisation de déchets de bois.
- La société Hymoov, qui produit du gaz de synthèse à partir de déchets de bois de classe B.

La France produit chaque année 2,4 millions de tonnes de déchets de bois, dont 1,3 million ne sont pas valorisées mais exportées ou enfouies, ce qui pollue les sols et la ressource en eau, sans parler des émissions de gaz à effet de serre dues au transport par bateau. Le gisement est donc considérable et il nous contraint à rechercher des solutions de valorisation.

Dans ce contexte, Hymoov produit de l'éco-hydrogène à partir de déchets de bois et s'inscrit dans une économie circulaire consistant à mettre un terme à l'enfouissement d'un déchet et à préserver les ressources naturelles, en donnant une seconde vie à des déchets comme les meubles usagers, les déchets

issus de l'industrie ou de la démolition. Sur le plan écologique, nous préservons des ressources naturelles et nous produisons un gaz renouvelable. Bien sûr, nous développons un modèle économique qui renforce l'emploi local et qui, à terme, procurera de la compétitivité aux entreprises.

Hymoov est un projet très récent, lancé en septembre 2020. J'y suis associé à 50-50 avec Bruno Hug de Larauze, le PDG de la société de transport Idea. Malgré nos différences - Idea emploie 1 600 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 160 millions d'euros - nous partageons des valeurs fortes : co-entreprendre avec nos partenaires et mettre l'économie au service des hommes, en étant acteurs de la transition énergétique. Mon projet est donc adossé à une grande entreprise qui me permet de faire appel à des fonctions support (direction administrative et financière, vision stratégique) et confère au projet une certaine crédibilité vis-à-vis d'interlocuteurs comme les banques et les acteurs institutionnels. Victorine Colly, ingénieure au sein d'Idea, a un rôle particulièrement important dans la structuration du projet.

Hymoov est installé à Montoir-de-Bretagne, près des Chantiers de l'Atlantique de Saint-Nazaire, l'entreprise est accompagnée par la région Pays de la Loire et Bpifrance. Nous avons créé cette société avec des capitaux propres de 200 000 euros, ce qui est certes non négligeable, mais tout de même assez éloigné des niveaux nécessaires aux investissements à venir. GRDF a été choisi pour l'injection de notre gaz de synthèse, c'est un

partenaire technique crucial dans ce projet, d'autant plus qu'il nous accompagne dans notre candidature à un appel à projets national.

Dès l'origine, nous avons en tête de ne pas développer notre propre technologie mais d'assembler des technologies matures (avec des TRL de 8 à 9), en limitant notre innovation aux interfaces entre les briques techniques suivantes :

- Pyrogazéification : transformation d'une matière carbonée en gaz (un syngaz)
- Épuration ou méthanation, qui permettent de recombinaison les molécules de gaz pour obtenir en sortie un méthane de synthèse

En résumé, nous transformons un bois de classe B en gaz, et nous produisons un méthane similaire à celui des méthaniseurs classiques. Cette construction fondée sur l'assemblage de technologies matures nous facilite l'accès au marché et favorise la vitesse de développement. La production de méthane de synthèse est une première étape qui nous conduira à une unité dédiée à la production d'hydrogène.

Notre première unité, un démonstrateur industriel de 5 MW, injecte du méthane de synthèse par pyrogazéification de déchets de bois. Il se trouve sur l'écoparc de la Barillais, un ancien site Seveso près duquel passent les réseaux GRDF et GRgaz. De plus, une centrale solaire de 700 kW injecte son électricité dans le réseau, et un méthaniseur est en construction avec Engie BiOZ complètent l'implantation du parc. Nous disposons de la réserve foncière nécessaire à une deuxième

unité dédiée à la production d'hydrogène destiné à la décarbonation de l'industrie et/ou à la mobilité. Nous réfléchissons à des synergies éventuelles avec Engie BiOZ car nous serions en mesure de valoriser le CO2 issu de ce méthaniseur et nous pourrions l'alimenter en chaleur.

La genèse du projet date de 2019. Grâce à l'appel à projets de la CRE intitulé "bac à sable réglementaire", nous avons obtenu une première brique avec la dérogation au cadre réglementaire (qui n'autorise pas l'injection de méthane issu d'autres technologies que la méthanisation). Après la création de la société Hymoov, nous avons démarré l'étude de faisabilité en février, fin mai nous déterminerons le scénario technique dont découleront le business model économique et les aspects réglementaires et environnementaux. Nous serons en mesure de lancer la recherche de financement au second semestre 2021 pour un lancement de la construction en 2022 et une exploitation en 2023. Ce calendrier peut paraître ambitieux, car notre dossier ICPE est en cours d'examen et le cadre lié à la revente de notre gaz n'existe pas encore. Nous serons fixés dans les prochaines semaines sur notre capacité à tenir cet agenda.

À travers Iremia, nous sommes membres d'un club d'entreprises liées à la transition écologique et énergétique appelé Bretagne Éco-Entreprises, de l'ATEE et notre projet a été labellisé SMILE, un projet qui met en lien différents réseaux d'énergie en Bretagne et Pays de la Loire.

*"En résumé, nous transformons un bois de classe B en gaz, et nous produisons un méthane similaire à celui des méthaniseurs classiques."*

JOHN BILHEUR

# Débats

## De la salle

Que deviennent les autres molécules dont vous ne voulez pas ? Comment se fait l'approvisionnement en bois ? Quelle est sa provenance ? Déchetteries, industriels : est-ce le seul intrant ?

## John BILHEUR

Le bois de classe B reste essentiellement du carbone, au même titre qu'un bois de classe A. Lors de la combustion en vue de la production d'un syngaz, des molécules telles que l'azote et le chlore peuvent poser problème. Au cours de la gazéification, qui transforme la matière solide en gaz, nous produisons différentes molécules qui ne nous intéressent pas : soit elles sont piégées dans des systèmes de filtration pour être ensuite valorisées ou revendues sous forme de gaz. Parmi nos résidus figure également le biochar (environ 4 % du total produit) qui concentre les polluants, métaux lourds et solvants (qui n'existent pas avec du bois de classe A) et que sera enfoui. Nous produisons également du CO et du CO<sub>2</sub>. Avant la méthanation, nous piégeons l'azote (revalorisé dans d'autres industries), nous envisageons de sortir le CO<sub>2</sub> pour le valoriser auprès d'Air Liquide par exemple. Les autres molécules sont recombinaées lors de la méthanation pour produire du CH<sub>4</sub>.

En réponse à la deuxième question, je dirais qu'Hymoov n'a pas vocation à collecter des déchets. Pour les collecteurs industriels et les collectivités, nous constituons un exutoire où ils peuvent apporter leurs déchets qui seront broyés et transformés, plutôt qu'exportés. Notre plan d'approvisionnement prévoit que nous récupérons une matière préparée et déferrailée selon un cahier des charges qui nous garantit un certain niveau de qualité des intrants.

## Michel DELPON, député de Dordogne

Je travaille sur l'hydrogène depuis maintenant 4 ans, et j'ai pu faire progresser un peu la filière sur le plan réglementaire. Ce procédé est intéressant. Avez-vous observé le procédé Libio ?

## John BILHEUR

Non, pour les questions techniques je travaille avec un consultant. Ma compétence réside plus dans le développement de projets. Nous nous concentrons sur la méthanation et la gazéification. L'électrolyse nous permettra d'alimenter le méthaneur et notre gazéifieur qui assurera la meilleure qualité possible de notre syngaz.

## Michel DELPON, député de Dordogne

Je publie justement un livre sur l'hydrogène renouvelable – Hydrogène renouvelable, l'énergie verte du monde d'après – dans lequel j'évoque ces procédés.

Le gouvernement a débloqué presque 10 milliards d'euros (après les 100 millions précédemment accordés), dont 7 milliards d'euros pour la filière et 1,5 milliard d'euros pour l'Airbus à hydrogène. C'est le moment d'aller chercher des projets.

## John BILHEUR

Ces chiffres – passage de 100 millions d'euros à 10 milliards – montrent que les ambitions sont mondiales. Ceci étant, nous déplorons que dans les perspectives 2050 publiées par l'Ademe sur le gaz renouvelable ou l'hydrogène renouvelable, la pyrogazéification n'existe pas. En effet, l'Ademe considère que la valorisation de déchets ne sera plus nécessaire en 2050 car il n'y aura plus de déchets à valoriser. Il importe donc de continuer à convaincre que la

*“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

*“Nous déplorons que dans les perspectives 2050 publiées par l'Ademe sur le gaz renouvelable ou l'hydrogène renouvelable, la pyrogazéification n'existe pas.”*

JOHN BILHEUR

pyrogazéification a toute sa place et sera peut-être LA solution qui permettra de transformer une matière carbonée en gaz pour produire de l'énergie. Enfin, il nous faut absolument progresser sur le mécanisme de financement qui nous permettra de valider notre business model : c'est la clé de voûte et le sujet sur lequel il nous manque des réponses.

**Michel DELPON**, député de Dordogne

N'hésitez pas à m'envoyer des propositions sur ces sujets, des courriers voire des amendements, car nous sommes là pour faire progresser ces questions, à l'image du saut effectué en matière de financements. Je confirme qu'il reste beaucoup à faire sur le plan réglementaire pour l'hydrogène (stations, gazoducs, pipelines), sans parler de projets de production au Maghreb, dans le désert, pour alimenter l'Europe. L'Australie a même décidé d'exporter de l'hydrogène.

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

Avec qui travaillez-vous pour vos différentes briques technologiques ? Comptez-vous également utiliser le CO<sub>2</sub> en méthanation ? En passant à l'hydrogène, reformerez-vous du CH<sub>4</sub> ? Avez-vous une idée du prix du CH<sub>4</sub> produit ?

**John BILHEUR**

Nous finaliserons notre étude de faisabilité fin mai, donc je n'ai pas toutes les réponses à ces questions. Néanmoins, je puis dire que nous devrions travailler avec une technologie indienne de gazéification. La société qui la produit dispose de nombreuses références et d'une expérience de 40 ans et est une des rares à pouvoir garantir des performances. Sur la méthanation, il est trop tôt pour vous répondre, nous établissons un benchmark actuellement, avec entre autres Engie et Vesta.

Sur le CO et le CO<sub>2</sub>, je peux faire varier la taille de mon électrolyseur pour valoriser l'ensemble de mon CO<sub>2</sub> en sortie et doubler ma capacité de production de CH<sub>4</sub>. Nous étudions ces

scénarios. Lorsque nous ne produirons que de l'hydrogène, différentes pistes sont envisageables – reformage du CH<sub>4</sub> pour ne produire que de l'hydrogène, unité hybride, station GNV et station hydrogène – nous commencerons à y travailler vers le milieu de l'année.

**De la salle**

Quel est le taux d'hydrogène dans le gaz issu de la gazéification ?

**John BILHEUR**

Le taux de CH<sub>4</sub> est de l'ordre de 4 à 5 % et dans le syngaz le taux d'hydrogène est compris entre 20 et 25 %.

**De la salle**

Quelle technologie de pyrogazéification est utilisée ? Quelle technologie de méthanation est utilisée ?

**John BILHEUR**

Dès l'origine, nous avons opté pour une alimentation du gazéifieur en oxygène.

Concernant la méthanation, la technologie biologique n'est pas mature mais très prometteuse (en termes de réduction des coûts et d'épuration), donc nous nous orientons vers le catalytique, mais il est probable que naissent dans 5 ans les premières unités biologiques.

**De la salle**

Utiliserez-vous du bois issu de haies et d'autres végétaux comme le miscanthus ?

**John BILHEUR**

Ce serait possible, mais il faut tenir compte du taux d'humidité du bois et du modèle économique. Ces bois n'ont pas le même coût qu'un bois issu du recyclage. De plus, les cultures énergétiques entrent en concurrence avec la culture pour l'alimentation, ce qui motive la construction d'un cadre réglementaire actuellement.

Nous nous orienterons vers le CSR, pour privilégier la valorisation des déchets et en faire une ressource.

*“Nous souhaitons produire des EnR, mais pas au détriment de la biodiversité.”*

JOHN BILHEUR

**Jean-Pierre PETIT**, chargé de mission “Biocarburants conventionnels & avancés”, ministère de l’Agriculture et de l’Alimentation

Quel est l’avenir des biochars ?

**John BILHEUR**

Notre biochar ne sera pas utilisé en agriculture. La solution privilégiée est l’enfouissement, mais des essais dans des fours de cimenteries, avec le biochar comme combustible, seront effectués. Des filières de biochar se montent actuellement, mais je n’en sais pas plus.

**De la salle**

Quelles sont les potentielles nuisances pour les riverains ?

**John BILHEUR**

Nous essayons de communiquer autour des installations comme les nôtres. Il est évident que lorsque le grand public entend “déchets”, “installation industrielle” et “production de gaz”, il peut avoir peur. À la différence de la filière biomasse, de la cogénération et de l’incinération, nous ne produisons pas d’énergie, nous ne faisons pas de combustion : nous produisons un vecteur énergétique. Par conséquent, nous n’émettons aucun rejet atmosphérique. La torchère qui équipe notre installation est un équipement de

sécurité et de démarrage de l’installation, qui ne sert que quelques heures par an.

Par ailleurs, nous valorisons l’ensemble de notre CO<sub>2</sub>, avec l’espoir de le méthaniser avec un surplus d’hydrogène issu de l’électrolyseur, qui nous permettrait d’affirmer que nous valorisons l’ensemble du CO<sub>2</sub>.

De plus, une installation de valorisation de 12 000 à 15 000 tonnes de déchets de bois est une installation industrielle de taille modeste, comme un méthaniseur de ferme, et nous limitons le rayon d’approvisionnement à 100 kilomètres, pour conserver un ancrage local.

Enfin nous réfléchissons à être une “entreprise à impact” qui surpassera le cadre réglementaire et cherchera à repeupler les populations animales autour de chaque installation Hymoov, à travers des façades et toitures végétalisées, des bâtiments passifs, le retour des eaux pluviales au sol, etc. Ces investissements et contraintes supplémentaires deviendront la norme, comme nous le promet cette nouvelle génération qui est très sensible à ces questions. Nous souhaitons produire des EnR, mais pas au détriment de la biodiversité.



# Conclusion

Florence Lievyn

*“Il importe aujourd’hui que les acteurs comme vous aient les moyens de réussir. Pour ce faire, le travail réglementaire et législatif ne manque pas, notamment pour octroyer un statut à ce syngaz et définir ses modalités tarifaires.”*

FLORENCE LIEVYN

Merci John Bilheur, vous nous avez littéralement emportés ! À travers cette présentation, vous avez démontré que votre projet est avant tout un système de briques industrielles mûres, semblable à un jeu de lego, qui pourra conduire à une valorisation à 100 % des déchets et coproduits. C’est en cela que je trouve cette technologie très séduisante : elle donne l’impression que les possibilités sont infinies et que l’ensemble des sous-produits et molécules pourront être valorisés par ailleurs, dans un cercle intégralement vertueux. Si l’emploi du préfixe “éco” avant “hydrogène” avait pu nous interpeler, nous comprenons à présent que votre système dépasse le simple vocable “vert” de l’hydrogène, eu égard à ses dimensions d’écologie, d’économie et d’économie circulaire,

qui sont des atouts très intéressants. Il importe aujourd’hui que les acteurs comme vous, les entrepreneurs dans nos territoires, ceux qui font que la transition écologique devient réalité, aient les moyens de réussir. Pour ce faire, le travail réglementaire et législatif ne manque pas, notamment pour octroyer un statut à ce syngaz et définir ses modalités tarifaires.

Merci encore, j’espère que les acteurs œuvrant au plan national, notamment sur la prospective, ont été convaincus que cette technologie vient utilement compléter la méthanisation et le power-to-gas pour décarboner notre mix énergétique qui passe avant tout par la décarbonation du gaz.

Merci à tous et à très bientôt pour le 7<sup>e</sup> Live Innogaz.

