

---

# Innogaz

---

LE BOOK

LE RENDEZ-VOUS DE  
L'INNOVATION DE LA **FILIÈRE GAZ**

**coenove**  
Energies nouvelles – Gaz – Mix pluriel

2022

## SOMMAIRE

1 « **CARTOGRAPHIER POUR BIEN S'IMPLANTER** »  
par OLIVIER GAMBARI Fondateur et CEO d'iNex Circular

2 « **FAIRE DE LA MAÎTRISE DU PROCESSUS DE PRODUCTION DU BIOGAZ UN LEVIER DE DÉVELOPPEMENT** »  
par JÉRÉMIE MIROUX Fondateur et CEO de BioEnTech

3 « **DÉCARBONER LA COMBUSTION AU SEIN DES LOGEMENTS** »  
par NICOLAS JEREZ Président de Bulane

4 « **RÉUSSIR L'INTRODUCTION D'HYDROGÈNE DANS LES RÉSEAUX DE GAZ** » par ISABELLE KONDOLFF  
Directrice Innovation, Quality & IP chez Westlake Catalyse

5 « **CHAUDIÈRES 100% HYDROGÈNE : QUELLE RÉALITÉ, QUELLES PERSPECTIVES ?** »  
par CLAUDE FREYD Directeur de l'innovation de BDR Thermea Group

6 « **LA VALORISATION DES DÉCHETS DE BOIS** »  
par JOHN BILHEUR Président d'Hymoov

7 « **VALORISER LE GAZ PRODUIT DANS LES DÉCHARGES, C'EST POSSIBLE !** »  
par NICOLAS PAGET Cofondateur de Waga Energy, Directeur R&D

8 « **L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA GESTION DES RÉSEAUX** »  
Jérémie MIROUX Responsable export de DC Brain, éditeur de logiciels et spécialiste de l'intelligence artificielle

9 « **CONVERTIR LE CO<sub>2</sub> ET ENRICHIR LE GAZ VERT** »  
par STÉPHANE PALMADE Directeur Technique chez Enosis

10 « **L'HYBRIDE, UN CHOIX SANS REGRET POUR LA FLEXIBILITÉ** »  
par MARC TRELA Directeur Marketing produit de Bosch Thermotechnologie



## LE MOT DU PRÉSIDENT

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, des énergéticiens mais aussi les organisations professionnelles du bâtiment. Tous désireux de contribuer à la réussite de la transition énergétique dans le bâtiment, cœur de l'expertise de notre association, autour de deux convictions :

- D'une part, les objectifs ambitieux de transition énergétique, que tous partagent sans réserve, ne peuvent être atteints que par une approche fondée sur la complémentarité des énergies, plutôt que sur la quête illusoire d'une énergie unique et miraculeuse.
- D'autre part, le gaz, qui sera 100 % renouvelable en 2050, a un rôle essentiel à jouer dans cette complémentarité.

Les actions de Coénove visent à faire connaître les atouts du gaz pour contribuer à la réussite de la transition énergétique. Au premier rang de ces atouts figure l'innovation qui, dans la filière du gaz, est d'une extrême richesse, malheureusement largement méconnue, en raison d'une image d'énergie ancienne.

L'innovation est, en effet, présente à tous les maillons de la chaîne du gaz, à commencer par l'énergie elle-même pour sortir de son statut d'énergie fossile et devenir 100 % renouvelable le plus rapidement possible, grâce à la méthanisation, la pyrogazéification et aussi le power-to-gas, avec la production d'hydrogène à partir des excédents de production des EnR électriques. L'innovation touche également le transport et la distribution de l'énergie, mis à contribution pour faciliter l'intégration de la multitude de nouveaux points de production de gaz renouvelable dans le formidable réseau de 230 000 kms qui maillent tout le territoire.

Et l'innovation concerne bien évidemment les équipements, toujours plus performants et connectés, comme l'illustrent les PAC hybrides (associant pompe à chaleur et chaudière à très haute performance énergétique permettant de faire face aux pointes de demande électrique hivernale), mais là encore, insuffisamment connues.

De ce constat est né Innogaz, créé en 2019, opportunité de rencontre et d'échanges avec des acteurs de la filière qui se mobilisent et avancent dans le sens de la transition énergétique : entre nouveaux moyens de productions de gaz renouvelables et efficacité énergétique amenant à une évolution des produits vers toujours plus de performance et de verdissement...

Pitcheurs issus du monde de l'industrie ou de la recherche se sont relayés ces derniers mois pour faire connaître la réalité du gaz de demain : un gaz local et renouvelable dont l'utilisation dans le bâtiment continuera à procurer du confort à ses occupants mais pas que...

Bonne lecture !

**Bernard Aulagne**  
Président de Coénove

# LIVE INNOGAZ #1



**Olivier GAMBARI**  
Fondateur et CEO d'iNex Circular

## CARTOGRAPHIER POUR BIEN **S'IMPLANTER**

**iNex Circular est un cabinet de conseil en développement durable et en écologie industrielle et territoriale fondé il y a neuf ans.**

Lorsqu'il est devenu président en 2017, Olivier Gambari a lancé iNex Sourcing, un outil permettant aux clients d'identifier les déchets industriels et agricoles qu'ils recherchent ainsi que leurs lieux de gisement.

Depuis lors, iNex Sourcing s'est imposé comme un outil stratégique dans le choix des lieux d'implantation d'unités de méthanisation.

### Concrètement, c'est quoi ?

- > iNex Sourcing a été créé à partir de l'immense base de données dont disposait le cabinet de conseil et complété par des milliers d'entreprises et de collectivités territoriales sur différents types de déchets. Cette technologie permet de cartographier la zone de recherche, de recenser le nombre d'acteurs pertinents, le tonnage disponible et le potentiel méthanogène.
- > La force de cet outil est que sa nomenclature évolue en permanence et qu'il permet de filtrer selon des offres spécifiques. Il offre également une vision plus statistique. Ce service est accessible grâce à une licence achetée pour une zone.
- « Notre outil permet donc de déterminer rapidement où se situent les entreprises, quels sont les potentiels et quelles sont les entreprises les plus pertinentes à cibler. »
- « iNex Sourcing est utilisé par de grands acteurs et il a fait ses preuves, tant en matière de robustesse que d'ouverture, avec une capacité d'adaptation aux cas particuliers et un caractère prédictif grâce à la possibilité d'extrapoler les données manquantes. »

# LIVE INNOGAZ #2



**Jérémie MIROUX**  
Fondateur et CEO de BioEnTech

## FAIRE DE LA MAÎTRISE DU PROCESSUS DE PRODUCTION DU BIOGAZ UN **LEVIER DE DÉVELOPPEMENT**

**Fondé en 2013 avec l'appui de l'Inrae et de l'Inria, BioEnTech développe des solutions logicielles et analytiques de digitalisation de bioprocédés tels que la méthanisation.**

Leurs outils permettent de récupérer les données des installations, de les piloter en temps réel, de les stabiliser et les sécuriser ainsi que d'augmenter la production de biogaz en réduisant les coûts opératoires.

### Concrètement, c'est quoi ?

- > Les produits développés par BioEnTech permettent d'établir une carte d'identité biologique du digestat, de l'analyser et, à terme, de l'optimiser. L'outil IR-SCAN permet par exemple de prédire la bonne ration d'alimentation des unités de méthanisation. Les données biologiques issues des "mini laboratoires" présents dans les exploitations agricoles sont par ailleurs transférées grâce à l'outil MeMo à des modèles de diagnostic et des suggestions d'aide à la décision.
- > Le positionnement de l'entreprise dans les domaines d'avenir que sont la numérisation et le développement durable ont contribué à ce que BioEnTech devienne partenaire d'excellence de BPI et labellisé Investissement d'avenir par l'Ademe.
- « Ainsi, le traitement de la matière organique est optimisé, l'exploitant a une vision en temps réel, le procédé est stabilisé biologiquement, les coûts opératoires sont réduits et la production de biogaz est améliorée. »
- « L'utilisateur suit les préconisations de MeMo, l'augmentation de la production de biogaz s'élève à 20% à charge équivalente. »

## LIVE INNOGAZ #3



**Nicolas JEREZ**  
Président de Bulane

### DÉCARBONER LA COMBUSTION AU SEIN DES LOGEMENTS

**Bulane est une start-up issue de la clean tech française et de la filière hydrogène.**

Elle a été fondée en 2009 sur l'idée que l'eau recèle tous les éléments nécessaires à une combustion (l'oxygène et l'hydrogène) que l'on peut générer avec de l'électricité.

C'est de l'alliance des électrons et de la combustion que Bulane souhaite tirer parti.

#### Concrètement, c'est quoi ?

- > La société Bulane a inventé un processus de brasage sans danger pour l'homme et l'environnement : l'eau comme combustible. Avec, à la clé, une flamme hydrogène de 2 800°C sans carbone ni bouteille de gaz.
  - > Ainsi, Bulane a orienté sa technologie vers le marché industriel où la flamme est utilisée en métallurgie (soudage, brasage...).
  - > L'électrolyseur Dyomix a été produit à plus de 1 000 exemplaires et est utilisé aujourd'hui par nombre d'industriels, ce qui positionne Bulane comme leader de la flamme hydrogène sur ce premier marché d'application. En 5 ans, la start-up a pu éprouver et fiabiliser sa technologie.
- « Si nous parvenons à installer des millions de brûleurs en France, nous pourrions aider à l'émergence d'une filière industrielle massive des technologies hydrogène en France. »
  - « Nous pensons que le moment est venu de la proposer et l'adapter au marché du bâtiment. »

## LIVE INNOGAZ #4



**Isabelle KONDOLFF**  
Directrice Innovation, Quality & IP chez Westlake Catalyse

### RÉUSSIR L'INTRODUCTION D'HYDROGÈNE DANS LES RÉSEAUX DE GAZ

**Westlake Catalyse intervient depuis plus de trente ans dans l'ingénierie analytique, le développement de polymères intelligents et la micro-encapsulation.**

Après avoir mis au point des détecteurs de choc et des microcapsules cicatrisantes, Westlake Catalyse s'est concentrée sur la manière dont l'hydrogène pourrait être introduit dans les réseaux de gaz dans le cadre de l'appel d'offres de GRTGaz.

#### Concrètement, c'est quoi ?

- > La proposition faite par Westlake Catalyse et qui a été retenue par GRTGaz consiste à poser un revêtement polymérique barrière dans les canalisations de gaz afin d'empêcher l'hydrogène de s'infiltrer dans l'acier. Ce revêtement est pulvérisé comme une peinture à l'aide d'un robot. Après la signature d'un contrat de développement en 2019, GRTGaz effectuait en décembre 2020 différents tests.
  - > Le produit développé par l'entreprise ouvre des perspectives intéressantes pour que l'hydrogène trouve sa pleine place dans le mix énergétique français. Il permet d'améliorer à des coûts raisonnables la tolérance à l'hydrogène du réseau et pourrait, à l'avenir, être étendu à d'autres secteurs de la filière comme la distribution ou le stockage.
- « Nous sommes convaincus que les polymères intelligents peuvent apporter des solutions économiques et écologiques à certains défis de la filière gaz. »  
*Charlotte DRAPPIER, responsable projet R&D chez Westlake Catalyse*

## LIVE INNOGAZ #5



**Claude FREYD**

Directeur de l'innovation de BDR Thermea Group

### CHAUDIÈRES 100% HYDROGÈNE : QUELLE RÉALITÉ, QUELLES PERSPECTIVES ?

**BDR Thermea est un fabricant européen d'appareils de chauffage domestiques et industriels.**

La société est née de la fusion des entreprises Baxi, De Dietrich Thermique et Remeha en 2009. Présent dans plus de 100 pays, avec 12 sites de recherche et développement et 15 sites de production, dont 3 implantés en France.

Après avoir mené plusieurs essais aux Pays-Bas, Thermea Group a installé sa première chaudière 100% hydrogène en France dans le cadre du projet « ILOT@GE ».

#### Concrètement, c'est quoi ?

- > L'initiative, lancée en 2014, vise à démontrer « la faisabilité d'une autonomie énergétique » des activités présentes sur le parc de Mollard, dont la commune de Châteauneuf (42) est propriétaire.
- > L'idée était d'équiper le site de différents dispositifs innovants et d'en faire une plateforme de production d'électricité et stockage par hydrogène vert à partir d'énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque). Trois usages de l'hydrogène sont possibles : alimentation d'une pile à combustible pour la production d'électricité, stockage dans une borne de charge, injection dans un réseau de gaz pour être brûlé dans une chaudière.
- « 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. »

## LIVE INNOGAZ #6



**John BILHEUR**

Président d'Hymoov

### LA VALORISATION DES DÉCHETS DE BOIS

**Hymoov est une jeune entreprise, créée en 2021, qui allie deux acteurs complémentaires :**

IDEA, prestataire de Supply-Chain industrielle, et IREMIA, spécialiste en valorisation de l'énergie, qui partagent la volonté d'agir dans la transition énergétique. Hymoov est parti du principe que nous faisons face à des enjeux majeurs qui vont déterminer notre capacité à vivre sur cette planète pour les prochains temps, en cohabitant et en respectant les autres espèces ainsi que notre environnement.

#### Concrètement, c'est quoi ?

- > La start-up propose de produire une énergie propre à multi-usages : l'hydrogène. Ce projet répond à trois objectifs : être une alternative à l'enfouissement des déchets de bois, préserver les ressources naturelles et développer l'autonomie énergétique du territoire.  
Ce projet a pour but de valoriser les déchets de bois qui seront utilisés pour la production d'un gaz de synthèse. Celui-ci sera ensuite épuré et recombiné afin d'obtenir le gaz voulu.
- > De plus, Hymoov développe un modèle économique qui renforce l'emploi local et qui, à terme, procurera de la compétitivité aux entreprises.  
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.
- « La France produit chaque année 2,4 millions de tonnes de déchets de bois, dont 1,3 million ne sont pas valorisés mais exportés ou enfouis, 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. »
- « En résumé, nous transformons un bois de classe B en gaz, et nous produisons un méthane similaire à celui des méthaniseurs classiques. »

# INNOGAZ PHYSIQUE #7



Nicolas Paget

Cofondateur de Waga Energy, Directeur R&D

## VALORISER LE GAZ PRODUIT DANS LES DÉCHARGES, C'EST POSSIBLE !

Fondée en 2015, Waga Energy est une entreprise française du domaine des énergies renouvelables spécialisée dans l'épuration du biogaz, particulièrement dans celui issu des décharges en biométhane.

Leurs procédés permettent le développement de l'économie circulaire tout en produisant un gaz neutre sur le plan des émissions de carbone, tout ça au prix le plus combatif du marché. Waga Energy place ainsi le biométhane comme pilier de la transition écologique

### Concrètement, c'est quoi ?

- > Le procédé utilisé par Waga Energy couple deux technologies - membranes et distillation cryogénique - qui permettent d'isoler le méthane dans l'air des décharges, très émettrices de biogaz. Cette technologie permet une valorisation du gaz des décharges pour en obtenir du méthane de qualité. Elle représente ainsi une solution clé qui fait le trait d'union entre le système de gestion des déchets et les réseaux dans lesquels le biométhane est injecté.
- > La force de cet outil réside dans l'utilisation des déchets que l'on ne parvient pas à valoriser, dans une logique énergétique verte avec un système économiquement abouti.
- « Dans notre Waga Box, les différentes étapes se succèdent et nous obtenons un biométhane quasiment pur répondant à toutes spécifications des réseaux mondiaux de gaz. Ainsi, nous pouvons nous lancer sur tous les marchés. »
- « L'inclusion de biométhane dans le mix énergétique, dans une économie circulaire, est très pertinente. La France compte à peu près autant de sites d'enfouissement de déchets que de départements. À cette échelle, les déchets sont collectés, le biogaz est produit et injecté dans le réseau en substitution du gaz fossile de Russie ou de Norvège. Ainsi, nos déchets nous servent à produire une énergie qui fait rouler des bus, chauffer des pâtes et qui se substitue au gaz fossile. »

# INNOGAZ PHYSIQUE #8



Jérémie MIROUX

Responsable export de DC Brain, éditeur de logiciels et spécialiste de l'intelligence artificielle

## L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA GESTION DES RÉSEAUX

DC Brain est une start-up française fondée il y a six ans qui cherche à digitaliser les réseaux pour les rendre intelligents.

Elle intervient sur les réseaux de gaz mais également dans la logistique. Spécialiste de l'intelligence artificielle appliquée aux réseaux physiques complexes, la technologie de DC Brain permet de fiabiliser et d'optimiser les flux.

### Concrètement, c'est quoi ?

- > Le jumeau digital est une représentation technique d'un réseau par les données. A cet effet, DC Brain mesure la pression, le volume et la qualité/le mélange de gaz. Ainsi, ce double permet de modéliser les flux dans le réseau et d'en optimiser la gestion.
- > Se reposant sur un modèle fondé sur les données, leur collecte et leur gestion, la technologie de DC Brain permet de créer un jumeau numérique du réseau, de l'augmenter grâce à l'intelligence artificielle et de faire des prévisions. Ainsi, cet outil engendre d'importantes économies d'échelle en proposant des solutions de gestion des réseaux en ligne, de valorisation des données et de prescription.
- « Une fois toutes les données collectées, il faut savoir les ingérer, mettre en place des contrôles, des alertes et prévoir aussi que les mesures ne soient pas exactes. »
- « Notre système permet d'éviter des investissements dans des chromatographes. De plus, en détectant la composition de gaz, nous permettons des gains économiques considérables en divisant les investissements par 10 ou par 100. La modélisation des réseaux permet d'optimiser la gestion des compresseurs et d'économiser 5% des coûts énergétiques de ces appareils très énergivores. »

# INNOGAZ PHYSIQUE #9



**Stéphane Palmade**  
Directeur Technique chez Enosis

## CONVERTIR LE CO<sub>2</sub> ET ENRICHIR LE GAZ VERT

Fondée en 2014, Enosis développe et commercialise des équipements qui permettent de recycler le CO<sub>2</sub> et de produire du gaz renouvelable.

A cette fin, Enosis développe la technologie de la biométhanisation, un procédé biologique innovant à base de micro-organismes.

### Concrètement, c'est quoi ?

- > Le procédé de méthanisation biologique en cours de développement repose sur des micro-organismes qui consomment des gaz (CO<sub>2</sub>, hydrogène, monoxyde de carbone) et produisent du méthane. Cette technologie permet de valoriser le CO<sub>2</sub> présent dans les gaz renouvelables, ce qui contribue à la valorisation des déchets.
- > La force de cet outil repose sur ses deux applications possibles. Il permet d'une part de convertir le CO<sub>2</sub> inclus dans le biogaz en y injectant de l'hydrogène, de façon à atteindre une concentration de 97% du méthane. D'autre part, la technologie d'Enosis s'intègre dans le traitement des déchets solides pour lesquels les collectivités ont du mal à trouver des exutoires. Ces déchets produisent un phénomène de gazéification qui permet de convertir de l'énergie ainsi que du carbone et de les injecter dans le réseau.
- « Début 2022, nous déplacerons notre unité pour nous associer au projet PL'Ain Energie avec GRTGaz et Sèché Environnement qui vise à trouver un exutoire local à des filières déchets en les transformant en gaz durable injecté dans le réseau. PL'Ain Energie comprend l'ensemble de la chaîne de production : collecte des déchets, préparation, gazéification, méthanisation, épuration du gaz et injection dans le réseau de gaz naturel. »
- « Actuellement, le pilote traite le biogaz brut d'une unité de méthanisation composé à 50 à 70% de méthane, qui jusqu'ici était torché. En sortie, la teneur en méthane s'élève à 97%, ce qui correspond au gaz injectable dans le réseau. »

# INNOGAZ PHYSIQUE #10



**Marc Trela**  
Directeur Marketing produit de Bosch Thermotechnologie

## L'HYBRIDE, UN CHOIX SANS REGRET POUR LA FLEXIBILITÉ

Fondée en 2003, Bosch Thermotechnologie est une filiale du groupe allemand Bosch qui commercialise des solutions de chauffage, de rafraîchissement et de production d'eau chaude sanitaire.

Elle représente un chiffre d'affaires de 3,2 milliards de dollars et plus de 14 000 collaborateurs. .

### Concrètement, c'est quoi ?

- > Le chauffage hybride est composé d'une chaudière à condensation à gaz et d'une pompe à chaleur monobloc. La pompe à chaleur aérothermique a un meilleur rendement lorsqu'il fait doux à l'extérieur tandis qu'il est préférable de faire fonctionner la chaudière à gaz lorsque les conditions sont plus sévères. Une régulation pilote le système et choisit le fonctionnement optimal.
- > En plus d'être commercialisé à un prix inférieur à celui d'une pompe à chaleur traditionnelle tout en étant éligible aux mêmes aides, ce système hybride garantit une sécurité énergétique aux utilisateurs grâce à la possibilité de jongler entre deux sources d'énergie. Par ailleurs, l'hybride est également bénéfique au réseau en termes de sécurité énergétique et de rénovation par étape car l'équipement ne pose pas de problème de surdimensionnement comme peut en poser une pompe à chaleur
- « Dans notre système, le pilotage s'opère à travers trois interfaces : le compteur intelligent, qui permet de différencier les consommations en fonction des variations des tarifs ; l'API, une interface connectée qui dialogue avec l'appareil et fait varier son fonctionnement selon les scénarios d'usage ; l'interface physique, qui permet par exemple de déclencher les appareils électriques pendant les heures creuses. »
- « Cette technologie hybride est nécessaire car l'électrification rapide et le retard de déploiement de nouvelles capacités électriques impliquent de repenser dès aujourd'hui la flexibilité qui n'est pas une hypothèse à 2050 mais un besoin impératif d'aujourd'hui. »

# Innogaz

## - Contacts -

**Bernard AULAGNE**, Président  
bernard.aulagne@coenove.fr

**Isabelle CLAVEL**, Déléguée générale  
isabelle.clavel@coenove.fr