

BIOenergie

international

Le magazine de la première énergie renouvelable

N° 96 - Mai 2025 - 12 €
www.bioenergieinternational.com

NUMÉRO
DÉCOUVERTE

**MD Biogaz investit dans un
laboratoire d'analyse de CO₂
biogénique alimentaire,**

p 40-45

**Les Ets Dumas à
Montmorillon ont
investi dans le stockage
de granulés de bois en
vrac,** p 7-9

**Brenil Energies
renouvelables, l'usine
française de granulés
de bois du groupe
Fruytier,** p 13-17

**Intersport choisit le
bois-énergie pour
chauffer sa plateforme
logistique d'Autrèche,**
p 28-29

**Le QRcode η2air apporte
traçabilité, flexibilité et
différenciation aux
producteurs de granulés
de bois,** p 18-21

**Agri Biogaz de la Brie : la
méthanisation redonne
des perspectives à
l'agriculture,** p 46-48

ATLAS

des chaufferies et centrales à biomasses
solides

INDEX

des équipementiers de la production et
fourniture de bois déchiqueté



ANALYSE DE
COMBUSTIBLES

+33 3 27 94 33 70
socor.fr



SOMMAIRE

Index des équipementiers de la production et fourniture de bois déchiqueté	4
Dumas Combustibles investit dans le stockage de granulés de bois en vrac	7
Un entretien de bord de route autofinancé par la valorisation énergétique du bois	10
Brenil Energies Renouvelables, l'usine française de granulés de bois du groupe Fruytier	13
Le QRcode N2Air apporte traçabilité, flexibilité et différenciation aux producteurs de granulés de bois	18
Comtoise de développement, la deuxième usine de granulés de bois du Groupe Bernard	23
À propos de l'atlas 2025 des chaufferies et centrales à biomasses solides	27
Intersport choisit le bois-énergie pour chauffer sa plateforme logistique d'Autrèche	28
La menuiserie Detremmerie choisit une chaudière biomasse Vyncke adaptable au combustible	30
Compiègne décarbone son réseau de chaleur avec le bois, première énergie renouvelable de France	32
Les aspirateurs industriels Pharaon gèrent toutes les poussières des chaufferies biomasse	35
Le ramoneur Putzmaus simplifie la maintenance de la chaufferie bois de Loudéac	36
La thermolyse de la biomasse, maillon essentiel de la transition énergétique	38
MD Biogaz investit dans un laboratoire d'analyse de CO ₂ biogénique alimentaire	40
Agri Biogaz de la Brie : la méthanisation redonne des perspectives à l'agriculture	46

On parle de vous

2G.....48	EnviTec Biogas.....46-47	Noremat.....6	Space.....4, 44
Ademi Pesage.....34	EO2.....9	Oekosolve.....29	Stela.....24
AgriConsult.....8-9	Eguans.....29	Pharaon.....35	Swiss Combi.....23-25
AGRO Forst.....36-37	Euroventilatori.....22-25	Philtec Systeme.....29	Tecfidis.....24
AL-Industrie.....28-29	Ferotec.....16	PKT.....23-25	Terentra.....4
Albach.....10-11, 52	Forexpo.....4	Pollutec.....4, 49	TPI.....40-45
André Technologies.....12-17	Glosjume.....1	Polytechnik.....26	Transmanut.....7-9
Atlantique Industrie.....48	GreCon.....12-17, 32-34	Prodesa.....23-25	Unionfort.....2
Axima.....28-29	GT Zesor.....12-17	Putzmaus.....3, 36-37	Union thermique.....34
Beirens.....2	Haffner Energy.....38-39	Raoul Lenoir.....34	Unisensor.....44
Bilanciali.....46-47	Hantsch.....3	Recalor.....22	Urbas.....12-17
Biogaz Vallée.....4	Hargassner.....26, 28-29	Rembe.....34	VBI.....3, 24, 36-37
Capcoo.....44	Heizomat.....1	Ropa.....10-11, 52	Vecoplan.....31
Cattinair.....23-25	Kanadevia.....44	Ruwac.....29	Vert-Deshy.....21, 23-25
Clarke Energy.....40-45	Karbonsan.....44	S&F.....12-17	Vrac Tech.....4
Cobefa.....23-25	Knoblinger.....12-17	Saelen Energie.....1	Vyncke.....30-31
Conhersa.....9	L2Pl.....40-45	Schmid.....24	Weiss France.....32-34
CPM.....12-17	Lühr Filter.....31	Sera Bois.....34	Westtech.....10-11
DallEnergy.....2	Lysair.....34	Silos Privé.....12-17	Wolf.....12-17
DryerOne.....12-17	Morillon.....12-17	Socor.....1	ZM Technique.....12-17
Engie Solutions.....32-34	N2Air.....18-21	Solstice.....34	



BROYEUR RAPIDE SHARK V



PLATEFORMES DE COMPOSTAGE



HANTSCH
HERMANN HANTSCH & SÖHNE GMBH

Plus de 50 ans au service de nos clients

VALORISATION DES DÉCHETS VERTS ET DES BIODÉCHETS

- BROYEURS
- CRIBLEURS
- RETOURNEURS
- SÉPARATEURS
- PROCESS
- INGÉNIÉRIE

HANTSCH est le spécialiste depuis plus de 30 ans du traitement des déchets verts, des biodéchets et du compostage.

- Plus de 100 sites réalisés
- Plus de 600 machines en fonctionnement

HANTSCH - Z.1 rue de l'Europe - 67520 MARLENHEIM - www.hantsch.fr

DÉCONDITIONNEUR



LET THE  **PUTZMAUS** DO THE WORK!



RAMONAGE PNEUMATIQUE DES TUBES DE FUMÉES



À retrouver sur : boutique.vbi-bois.fr
www.putzmaus.com

VBI ZA du Muckental - 3 Allée de l'Europe - 67140 BARR - Tél : 03 90 57 09 10 - Info@vbi-bois.fr - www.vbi-bois.fr

POUR VOUS ABONNER

• allez sur notre boutique en ligne

www.bioenergie-promotion.fr/boutique



• commandez l'abonnement de votre choix

• Papier "Découverte" 1 an = 6 n° à 60 €

• Papier "Fidélité" 2 ans = 12 n° à 100 €

• Numérique 1 an d'accès à 36 €

PDF et archives téléchargeables inclus dans chaque offre

• Service abonnement : +33(0)482 53 04 53

Jessica Bornschein

jbornschein@bioenergie-promotion.fr

La rédaction de *Bioenergie international* ne saurait être tenue pour responsable des opinions émises dans les articles qui restent de la responsabilité de leurs auteurs.

Imprimerie :
 ABM Graphic
 255 rue Victor Puiseux
 F-39000 Lons le Saunier

ISSN : 1958-5403

Dépôt légal : juin 2025

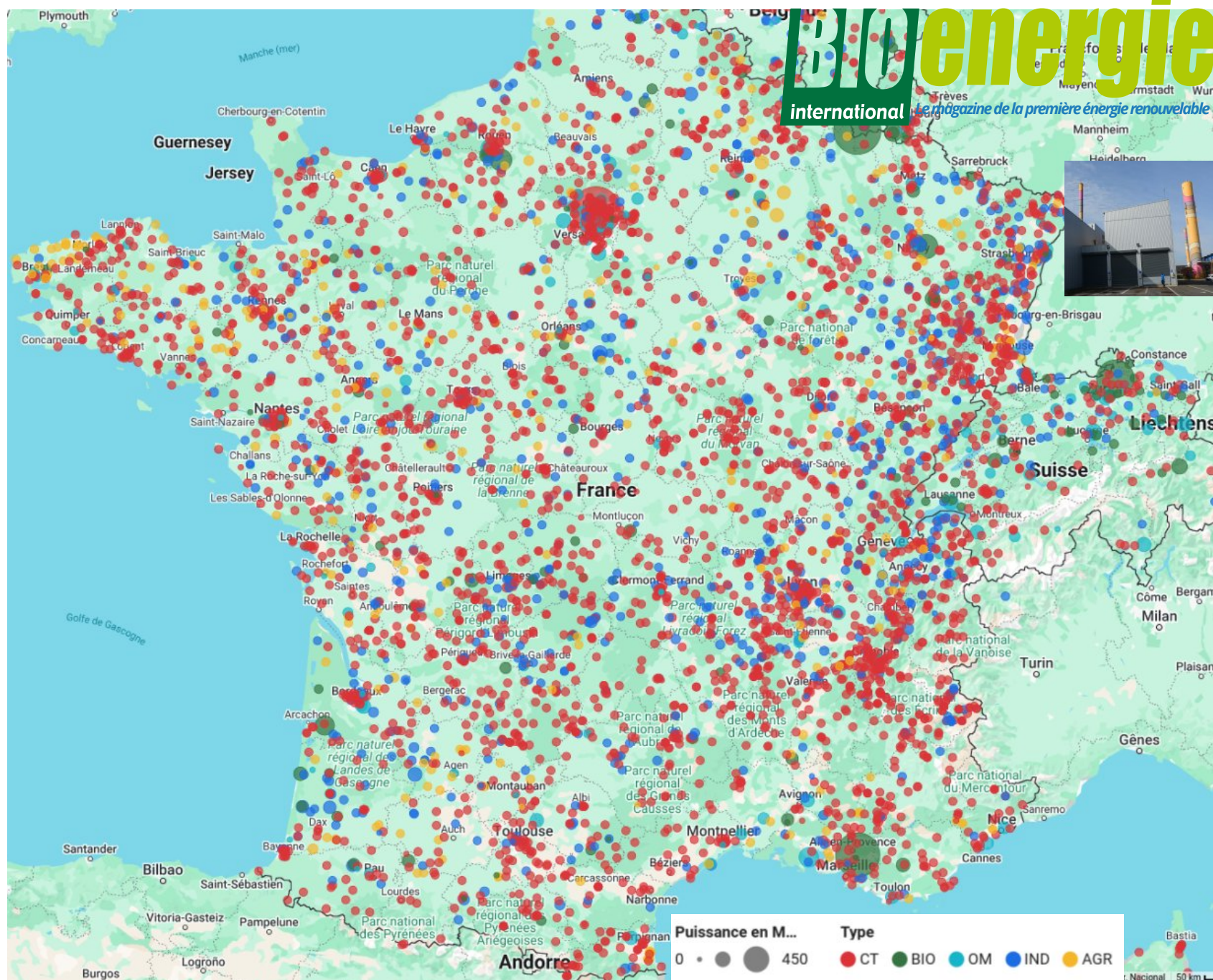
Prix unitaire : 12,00 €

ISSN 1958-5403



9 771958 540009

www.bioenergie-promotion.fr



À propos de l'atlas 2025 des chaufferies et centrales à biomasses solides

Le magazine Bioénergie International n°96 publie la mise à jour 2025 de son atlas des chaufferies et centrales à biomasse solides, collectives, industrielles et agricoles.

Pour permettre le plus grand partage possible, le magazine Bioénergie International met à disposition en ligne cet atlas complet des chaufferies biomasse de la Francophonie, mis à jour en temps réel, interactif à l'adresse <https://bioenergi.es/s/555>.

Précision sur les abréviations indiquant notamment le TYPE : CT=collectif/tertiaire ; AGR = agricole ; IND = industrie/chauffage de process ; BIO = centrales à biomasse ; OM = centrales à ordures ménagères.

Au jour de la parution il y a un total de 4939 chaufferies et centrales référencées.

Comment naviguer sur l'atlas en ligne ?

Rendez-vous sur <https://bioenergi.es/s/555>

Au-dessus de la petite carte d'aperçu, un menu permet de filtrer les données affichées comme le choix de la ville ou la marque des équipements de production. Chaque point sur la grande carte en bas de page, et que vous pouvez afficher en plein-écran, comporte une fiche informative accessible lorsque vous cliquez dessus. Les points sur la carte sont cliquables tout comme les lignes de chaque tableau et vice-versa.

Les projets sont enregistrés au fur et à mesure de leur émergence et sont mentionnés avec les éléments portés à notre connaissance. Il est désormais très facile de visualiser les données en ligne et d'identifier les informations éventuellement manquantes : aussi, merci de ne pas hésiter à faire remonter ces informations à fbornschein@bioenergie-promotion.fr afin d'enrichir cette base de données en partage.

<https://bioenergi.es/s/555>

François Bornschein



À EXPLORER EN LIGNE :
Retrouvez l'atlas interactif en ligne à l'adresse
<https://bioenergi.es/s/555>
ou en scannant le QR Code



La chaufferie bois de Compiègne est située au bord de l'Oise, photo Engie Solutions

Compiègne décarbone son réseau de chaleur avec le bois, première énergie renouvelable de France

Compiègne, avec ses 44 000 habitants, est une ville des Hauts-de-France située en bordure de la région Île-de-France. En octobre 2019, la municipalité a décidé à l'unanimité de verdir son réseau de chaleur et de stabiliser le coût de son énergie par la construction d'une chaufferie biomasse. Elle a pour cela prolongé par avenant le contrat de délégation de service public conclut avec son délégataire ENGIE Solutions pour financer ces nouveaux investissements. L'objectif était de passer de zéro à au moins 65 % de chaleur renouvelable, ce qui a été rendu opérationnel à partir du 1er avril 2022. En 2024, un nouvel avenant au contrat d'exploitation a engagé des travaux d'extension du réseau, le passant de 13 à 16 km, ceci permettant de porter le volume chauffé à environ 11 000 équivalents logements dès 2026.

Un réseau créé il y a 60 ans

Construit en 1965, le réseau de chaleur de Compiègne chauffe des logements sociaux, des bâtiments publics, des copropriétés mais aussi l'Université Technologique de Compiègne. Fonctionnant en eau surchauffée, il a d'abord consommé du fioul lourd, puis en 1992 ce combustible très polluant a été remplacé par du gaz et du fioul domestique. En 1996, une turbine à gaz de 20 MWth a été installée et a fonctionné deux fois douze ans dans le cadre de contrats d'obligation d'achat. C'est avant la fin de ce dernier contrat que la ville a commencé à imaginer une suite économique et écologique pour le mix énergétique du réseau.

En 2019, le réseau s'étendait sur 13 km et délivrait 65 GWh de chaleur à 66 points de livraison. Son mix énergétique était alors constitué de 97 % de gaz fossile, dont 37 % en cogénération, et de 3 % de fioul. En 2022, la mise en service de la chaufferie bois a permis de ramener ce mix à au moins 65 % de renouvelable et 35 % de gaz fossile, avec une production de 42 GWh/an par le bois. À cette date, son besoin de puissance par une température de -7°C était de 36 MW. En complément de la chaudière bois, le site dispose toujours de ses trois chaudières à gaz historiques de

17,4 MW chacune, d'une chaudière gaz de 10 MW et de sa turbine à gaz mise sous cocon.

Depuis 2024, l'avenant n°14 au contrat de délégation de service public prévoit le raccordement de 1000 nouveaux appartements en collectif et de nouveaux bâtiments communaux. Cette opération passe par une extension du réseau de 4,5 km. Les travaux sont programmés sur 18 mois et ce nouveau service sera opérationnel pour la saison de chauffe 2026-27. Avec ces nouveaux raccordements, la quantité de chaleur à livrer devrait approcher les 80 GWh/an. Malgré cette demande plus forte, grâce au passage du réseau en basse température et au développement de l'ECS qui doit permettre l'étalement du fonctionnement de la biomasse sur la période estivale, le taux de couverture par le bois ne devrait chuter que de 5 %. Par contre, la production par le bois devrait croître de 6 GWh/an à près de 48 GWh/an.

Cette opération s'accompagne donc du déclassement du réseau encore en eau surchauffée à 145 °C vers de l'eau chaude à 107 °C, dans le but de réduire les pertes d'acheminement et donc d'augmenter son rendement. En 2006, suite à une crue de l'Oise, un tronçon de 3,6 km de



Armoire de commande des dispositifs de détection et extinction d'étincelles GreCon, photo FD



Convoyeur intérieur protégé par un détecteur d'étincelles GreCon, photo FD



Livraison à la chaufferie bois de Compiègne, photo FD



La chaudière bois Weiss et son filtre à manches, photo FD



réseau en direction de l'université avait déjà été refait et alors passé en basse température.

Les investissements liés à la mise en place de la chaufferie bois se sont montés à 11,2 millions d'€ et ceux de l'extension du réseau à 8 millions d'€. Les deux opérations ont été soutenues financièrement par le Fonds Chaleur.

Une chaufferie bois de dernière génération

Pour installer la nouvelle chaufferie, il a fallu agrandir le périmètre de la centrale sur des terrains municipaux mitoyens. Et sachant que la chaufferie est construite sur une rive de l'Oise, en terrain potentiellement inondable, tous les équipements ont été surélevés sur des murs en béton et sont donc facilement accessibles pour le dessus pour les maintenances. Par contre, en cas d'alerte crue, même si tous ses équipements et le stock de bois sont à l'abri, la chaudière bois doit être mise à l'arrêt, car la crue ne permettrait plus les livraisons de bois ni son exploitation.

La chaufferie de Compiègne est équipée d'une chaudière à bois de dernière génération de 14 MW, fournie par la société rhônalpine Weiss France Energie. Sa technologie assure une combustion très complète du bois, à haute température, ce qui assure un rendement élevé de production et garantit des émissions atmosphériques propres. Et pour garantir les niveaux d'émissions imposés par la réglementation (30 mg/Nm³ de poussières et 300 mg/Nm³ de NOx), un filtre à manches a été mis en place en sortie de chaudière. Cette dernière ne disposant pas de filtre cyclonique, le filtre à manches est protégé des éventuels risques de feu par un pare-étincelles.

Pour assurer une efficacité énergétique la plus grande possible, les gaz de combustion sont refroidis en sortie de filtre à manches pour en récupérer une partie de la chaleur et augmenter le rendement global de l'installation. Ici, le gain de rendement est d'environ 800 kW à pleine charge, ce qui représente un gain de rendement de 5 %.



Convoyeur extérieur protégé par un détecteur d'étincelles GreCon, photo FD



Les convoyeurs de bois sont équipés d'évents anti-explosion, photo FD

La chaudière biomasse consomme des bois jusqu'à 55 % d'humidité et est utilisée ici uniquement durant la période de chauffe, du 1er octobre au 31 mai. L'ensemble de la chaufferie et du réseau de chaleur fonctionne par roulement avec 4 techniciens, 1 contremaître et 1 cadre.

La biomasse, première énergie renouvelable de France

Le combustible est composé pour moitié de plaquette forestière et pour moitié de broyat de palettes, du bois non traité issu des filières de recyclage. La plaquette forestière provient majoritairement des forêts des Hauts-de-France, alors que le bois de recyclage vient plutôt du sud de l'Oise voire d'Île-de-France.

Ces bois sont livrés par semi-remorques à fonds mouvant à la chaufferie, dans un local spécial de réception. Celui-ci est équipé d'une aspiration et d'une filtration des poussières, un dispositif qui évite de rejeter des particules lors des livraisons de bois de recyclage, un produit particulièrement sec et poussiéreux. Et pour protéger l'installation des écarts de qualité du combustible recyclé, ces produits sont passés sur un crible à disques pour en retirer les corps lourds, la terre et les sur-longueurs, et sous une bande magnétique pour en extraire les ferrailles résiduelles.

Et comme le broyat de palettes peut être sec, les installations de convoyage ont été classées ATEX et sont



Le dispositif d'aspiration des poussières dans la local de livraison du bois, photo FD



Le crible à disques avant le silo de stockage de bois, photo FD

protégées du feu et des explosions par des détecteurs d'étincelles GreCon qui commandent automatiquement des injecteurs d'eau.

L'ensemble du combustible est stocké en mélange dans un silo circulaire de 2 000 m³ utiles, d'où il est extrait par une grosse vis sans fin pendulaire. Ce silo unique impose que les livraisons soient chronologiquement organisées entre les deux origines de combustibles afin d'obtenir un mélange homogène entre les plaquettes forestières humides et le broyat souvent sec. Ce volume procure quatre jours d'autonomie à l'installation. Ce sont 19 000 tonnes de bois qui ont été consommées en 2024, un tonnage qui devait atteindre les 23 000 tonnes après 2026.

Contacts :

RCU de Compiègne : 03 44 86 42 62 - reseaudechaleur-compiegne@engie.com - www.rezomee.fr/compiegne

Chaudière bois : 04 79 89 07 07
 - contact@weiss-france.fr - www.weiss-france.fr

Manutention, stockage et criblage : www.sera-bois.com

Déferrailage : www.raoul-lenoir.com

Événements anti-explosion sur convoyeurs : www.rembe.com

Protection anti incendie : Guillaume Prabel, directeur général de GreCon France, Afrique du Nord et Maghreb

+33 388 50 90 27 - guillaume.prabel@grecon.fr - www.fagus-grecon.com/fr/

Cheminée : www.unionthermique.fr

Mesure des gaz de fumée : www.solstice-analyse.com


Pont bascule : www.ademi-pesage.com

Aspiration & filtration des poussières de livraison : www.lysair.com/fr

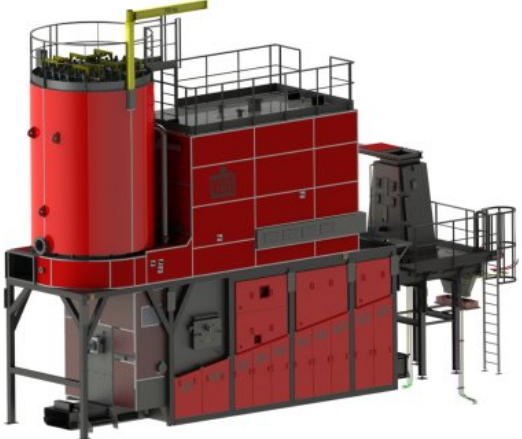
Frédéric Douard, en reportage à Compiègne



L'économiseur à la chaufferie de Compiègne, photo FD



CHAUDIÈRES BIOMASSE
1 à 17 MW



Tél : +33 (0)4 79 89 07 07
contact@weiss-france.fr - www.weiss-france.fr



Les trois associés, Quentin, Matthieu et Baptiste, photo MD Biogaz

MD Biogaz investit dans un laboratoire d'analyse de CO₂ biogénique alimentaire

La centrale de biométhane MD Biogaz est implantée sur la commune de Bar-sur-Seine en Champagne auboise. Elle est portée par trois cousins, Matthieu Marisy, Quentin Marisy et Baptiste Dubois, d'où le nom de la société : Marisy Dubois Biogaz. En 2019, au moment d'envisager la reprise de leurs exploitations familiales respectives, les cousins décident de se lancer ensemble dans un projet de méthanisation en injection de biométhane, en alternative à des perspectives économiques peu séduisantes. La centrale biométhane est mise en service le 11 mars 2021 après plus d'un an de travaux en pleine pandémie de Covid 19. Une fois la production en régime de croisière, en 2023, les trois associés poursuivent leur projet avec la création de MD CO₂, une seconde société en charge cette fois de purifier et de commercialiser le CO₂ biogénique issu du processus de purification de leur biogaz. De cette façon, plus aucun gaz à effet de serre n'est rejeté de leur site de méthanisation et une boucle très vertueuse est activée. Cette prolongation de la production de biométhane, en plus d'apporter du sens à leur projet et la fierté de participer à l'effort collectif pour le climat, permet également de consolider leur nouvelle activité en générant une recette supplémentaire de 15 % avec la même quantité de biomasse. Et chose unique en France à ce stade, MD CO₂ vient d'investir dans un laboratoire d'analyse de CO₂ biogénique alimentaire.

Changer de vie pour continuer

En 2018, les trois cousins sont face à un choix existentiel pour le déroulement de leur vie : suivre les traces de leurs parents à la tête des trois exploitations agricoles familiales en perpétuant un modèle agricole en cours depuis 75 ans, ou faire totalement autre chose. Tous trois passionnés d'agriculture, mais conscient des difficultés structurelles de l'agriculture française prise dans l'étau de la mondialisation et du changement climatique, ils choisissent une voie médiane en se lançant dans la méthanisation agricole pour sauver leurs exploitations. Car les difficultés rencontrées dans cette région argilo-calcaire aux sols pauvres, c'est la baisse des rendements des grandes cultures avec le manque d'eau désormais récurrent l'été, et l'effondrement des revenus de l'élevage, tant laitier que viande.

Ils décident alors d'arrêter totalement l'activité d'élevage et de la remplacer par l'élevage de bactéries pour la production d'énergie. Bien sûr, ils comptent également sur l'autre grand bénéfice de la méthanisation, c'est l'autoproduction de fertilisant et d'amendement pour leurs cultures, à même

d'améliorer la résilience de leurs sols au manque d'eau et de restaurer quelque peu la rentabilité de leurs cultures (orge, blé et colza). Et en matière d'intrants, ils choisissent de produire le maximum possible de cultures intermédiaires, pour l'autonomie de leur approvisionnement et pour ajouter du revenu à des terres qui en manquent.

Les jeunes exploitants décident donc de continuer à vivre de leur passion, de poursuivre dans les traces de leurs parents, d'ailleurs encore en activité, mais différemment, avec un revenu régulier et non aléatoire, pour une vie plus sereine et moins de stress.

La centrale biométhane MD Biogaz

Sur une surface cumulée de près de 1 000 ha sur les trois exploitations et avec un réseau de partenaires bien développé, les trois porteurs du projet ont construit une ration simple de 25 000 tonnes par an qui mélange des cultures intermédiaires avec des déchets et des produits déclassés en provenance de producteurs et agro-industriels locaux. On y trouve 25 % de pulpes de betteraves, 25 % d'ensilage de maïs (7 % de culture principale et 18 % de CIVE



Récolte de CIVE d'hiver, photo MD Biogaz



Les trois cuves de bioCO₂ liquide, photo MD Biogaz




 Les équipements de purification du bioCO₂, photo FD


d'été), 25 % de CIVE d'hiver (seigle fourrager et triticale et 25 % de sous-produits agroalimentaires (oignons, boues de malterie, issues de silos...).

C'est l'entreprise Hitachi Zosen Inova, aujourd'hui Kanadevia Inova, qui a réalisé les installations de méthanisation et de purification membranaire du biométhane. L'installation se compose de deux trémies d'incorporation des solides de 85 m³ chacune avec son broyeur, de deux digesteurs de 2 500 m³, d'un post-digesteur de 4 000 m³ et d'une lagune de digestat brut de 11 000 m³. Les digesteurs sont alimentés à raison de 70 tonnes par jour de solides à partir de trois silos à plat de 2 400 m² chacun (7000 tonnes par silo).

Le biogaz est purifié dans une installation membranaire à 14 bar, puis est comprimé à 60 bar pour injection dans le réseau de transport de NaTran à raison de 300 Nm³/h soit 25 GWh/an ou l'équivalent de la consommation annuelle de 3000 ménages entièrement équipés en gaz. L'activité fonctionne avec un salarié, qui est aussi cousin des associés.

L'épandage des 25 000 m³ de digestat brut se fait dans le cadre d'un plan sur 1 500 ha, donc avec des fermes partenaires qui fournissent également des CIVE. Les épandages sont réalisés un an sur deux, à raison d'environ 40 m³ par ha. Les CIVE sont achetées et le digestat est épandu aux frais de MD Biogaz.

Le CO₂ biogénique alimentaire

Habituellement, dans les unités de production de biométhane, suite à l'opération d'épuration, les autres gaz que le méthane du biogaz sont rejetés dans l'atmosphère. Or, ces gaz contiennent environ 99 % de dioxyde de carbone. Ce CO₂ biogénique ne participe pas au réchauffement climatique, car il a été produit par captation de carbone renouvelable par les plantes qui ont servi à produire le biogaz. Par contre, le valoriser permet de diminuer encore l'empreinte carbone de la production de biométhane, car le site substitue deux gaz au lieu d'un seul, du marché des gaz d'origine fossile, le CH₄ et CO₂, ce qui représente la totalité du

carbone piégé dans les intrants. À Bar-sur-Seine, ce sont donc 2,5 millions de m³ de méthane et 3500 tonnes de CO₂ qui servent à substituer des gaz fossiles chaque année !

Le CO₂ biogénique est donc une solution idéale pour les entreprises qui souhaitent réduire leur empreinte carbone. Le CO₂ est utilisé pour de nombreux usages comme l'accélération de croissance des plantes sous serres ou la production de neige carbonique, mais il est aussi recherché en qualité alimentaire notamment dans le secteur des boissons gazeuses.

Dans ce domaine, la norme E290 et les spécifications EIGA et ISBT régissent la qualité du CO₂ à vocation alimentaire. Elles imposent des tests détaillés de ses composés (monoxyde de carbone, ammoniaque, oxygène...) et des études de risque liées aux intrants organiques, des essais organoleptiques (odeur, couleur, acidité...).

Dans le cadre de leur démarche de qualité, les porteurs du projet MD CO₂ sont en cours de certification FSSC 22000, le système de management des denrées alimentaires qui leur impose des contrôles et analyses régulières de la qualité de leur bioCO₂. Ils doivent également adhérer à un schéma de certification et passer un audit annuel auprès d'un organisme agréé qui peut par exemple exiger de renforcer la traçabilité de certains intrants. Pour la maîtrise du risque alimentaire, l'utilisation d'intrants contenant des OGM est par exemple interdite.

La purification du bioCO₂ alimentaire

Si le projet MD CO₂ a été mis en œuvre en 2023, c'est le 12 avril 2024 que son unité de récupération de CO₂ a été mise en service avec les dernières technologies en matière de purification-liquéfaction de CO₂. Et c'est la société Clarke Energy qui a été choisie pour réaliser ces installations. L'épuration du CO₂ s'y déroule en trois étapes.

- **La compression** met en œuvre un compresseur à piston à double étage, un refroidisseur, un post-refroidisseur et un séparateur-condenseur à double étage. Au cours de cette étape le flux gazeux est comprimé jusqu'à 18 bar. Il


 Purge de bioCO₂ avant prise d'échantillon, photo MD Biogaz



Clarke Energy[®]

Ingénierie - Installation - Maintenance

TPI TECNO
PROJECT
INDUSTRIALE
SIAD Group

Le site le jour de son inauguration le 24 juin 2024, photo MD Biogaz

Efficacité Energétique, Résilience et *Durabilité*

Des technologies efficaces et bas carbone, pour convertir le Biogaz en Biométhane & CO₂



Ingénierie



Installation



Maintenance



Moteurs à gaz à haut rendement.



Valorisation du biogaz.



Récupération de CO₂



Systèmes de stockage d'énergie par batteries.



Microgrids et systèmes îlotés.



Pour plus d'informations, contactez Clarke Energy

+ 0033 4 42 90 75 75
france@clarke-energy.com
www.clarke-energy.com/fr



Baptiste Dubois devant le nouveau camion L2PI dédié au bioCO₂, photo FD



MD CO₂ a embauché une laborantine à temps complet pour son laboratoire, photo FD





Remplissage de la citerne de bioCO₂, photo MD-biogaz



Prise d'échantillon de bioCO₂ solide à analyser au laboratoire, photo MD CO₂

subit deux phases de condensation successives qui ont pour but d'enlever le maximum d'eau du flux gazeux et d'économiser de l'énergie de séchage de l'étape 2. La condensation se fait grâce au circuit de refroidissement qui compose l'étape 3.

- **Le séchage et la purification** requierent deux sècheurs et un filtre à charbon actif. Dans cette étape le flux gazeux comprimé et partiellement déshydraté passe dans les deux sècheurs alimentés par un élément chauffant. Le but est de ne plus avoir du tout d'eau dans le flux gazeux. Le filtre à charbon actif permet de piéger les éventuels composés malodorants.
- **La réfrigération et la liquéfaction** mettent en œuvre un système de réfrigération, un rebouilleur de CO₂, une colonne de distillation et un condenseur de CO₂. Dans cette étape le flux gazeux sec à 15 °C arrive à la base du rebouilleur dans lequel se trouve le bain de CO₂ liquide à - 20 °C. Il s'ensuit une montée en température qui va créer un bouillonnement. Ce bouillonnement va libérer des vapeurs de CO₂ très pur qui vont monter dans la colonne de distillation. Le flux gazeux quant à lui va arriver en haut de la colonne dans un condenseur de CO₂. La condensation se fait grâce au système de refroidissement. Le flux gazeux va se transformer en gouttelettes qui vont descendre dans la colonne de distillation. La rencontre du flux liquide descendant avec les vapeurs de CO₂ montantes va permettre de purifier ce flux des molécules incondensables comme O₂, N₂ et CH₄. Le CO₂ pur va aller rejoindre le bain de CO₂ liquide à la base du rebouilleur. Les composés non condensables à cette température vont sortir du système au niveau d'un évent. Dans cet évent on retrouve O₂, N₂... et du CH₄ que l'on pourra récupérer au niveau de la purification biogaz-bio-méthane.

Le CO₂ liquide pur à 99,995 % est ensuite acheminé vers trois cuves de stockage de 20 tonnes, maintenues à - 20 °C, en attendant le transfert vers un camion-citerne.

La production journalière du site est de 10 tonnes. Elle est

entièrement commercialisée auprès du leader national du gaz alimentaire en bouteille acier, la société L2PI basée à Void-Vacon dans le Meuse et à Ebersheim en Alsace, au cœur du bassin des grandes brasseries du Nord et de l'Est de la France.

Le laboratoire MD CO₂

Parce qu'aucune production de CO₂ alimentaire ne peut se passer d'analyses attestant de la conformité du produit, et parce qu'il n'existe presque aucun laboratoire en France organisé pour réaliser des analyses rapidement, les porteurs du projet MD CO₂ ont décidé d'investir dans leur propre laboratoire permettant de certifier la qualité et d'assurer la traçabilité des lots. Et pour éviter d'avoir à supporter seuls le coût lié à cet investissement (2 M€ dont 500k€ pour le laboratoire et 1,5 M€ pour les processus de purification et liquéfaction), ils ont décidé de créer la société MD CO₂ dont l'un des objets et la prestation d'analyse de bioCO₂ alimentaire. En effet, comme de nombreux porteurs de projets sont dans le même cas qu'eux, ils ont rapidement trouvé des collègues méthaniseurs clients du laboratoire, et en particulier les deux sites qui leur sont associés pour fournir L2PI.

Ce laboratoire dédié au bioCO₂ apporte à MD CO₂ et à la filière des gaz verts, une solution technique rapide, compétitive et fiable pour fournir des certificats de qualité du bioCO₂ alimentaire. Chaque analyse se fait en deux heures où l'on y réalise la chimie moléculaire du bioCO₂ au spectrophotomètre UV et IR, le taux de soufre et la pureté. Des tests organoleptiques (goût, odeur et couleur) sont également nécessaires sur CO₂ liquide et sur CO₂ solide, en glace donc. Le laboratoire réalise également des tests comparatifs avec des tubes colorimétriques dans lesquels des réactifs réagissent au contact du CO₂ si la molécule indésirable est présente, ce qui permet de renforcer la méthode analytique en cas de non-conformité d'un lot de CO₂.

La méthode d'analyse du groupement des trois méthaniseurs fournissant L2PI est la suivante : chaque lot de



Purge de bioCO₂ avant remplissage du camion-citerne, photo MD CO₂



Bouteille d'échantillon de bioCO₂ liquide pour analyse au laboratoire, photo MD CO₂



CO₂ liquide est échantillonné en bouteille de 10 kg. Une fois complète, la bouteille est fermée, scellée et expédiée en colis urgent pour analyse au laboratoire MD CO₂. Le résultat est communiqué à L2PI et au producteur de CO₂. Si le résultat est conforme, L2PI enlève le produit chez le producteur avec son camion-citerne. Si le résultat n'est pas conforme à la spécification ISBT, le CO₂ est revendu ailleurs pour un usage moins exigeant, soit il est remis à l'atmosphère.

Depuis janvier 2025, la traçabilité, les procédures qualité et sécurité, les certifications FSSC 22000 et ISO 9001 du laboratoire occupent le quotidien d'une personne embauchée à temps complet à Bar-sur-Seine. Le laboratoire réalise également la plupart des analyses de la partie méthanisation du site MD Biogaz, tant sur la biologie de digestion que sur l'agronomie du digestat, ce qui apporte par exemple une grande réactivité pour l'organisation des épandages. Fort de cette expérience, MD CO₂ propose donc la prestation d'analyse mais également une offre de conseils au montage de projets.

L2Pi valorise le CO₂ de trois centrales biométhane du Grand Est

Dans le cadre de sa politique environnementale, L2PI, spécialiste dans l'embouteillage et de la distribution de CO₂ alimentaire, a décidé de faire le choix du CO₂ biogénique. Son besoin annuel en CO₂ alimentaire est de 20 000 tonnes. Pour alimenter une partie de ce tonnage, L2PI a conclu un contrat d'une durée de 10 ans pour 100 % de la production de trois unités de méthanisation situées dans le Grand Est : MéthaToul en Meurthe-et-Moselle, Arraincourt Biogaz en Moselle et MD Biogaz dans l'Aube. Ce partenariat avec des entreprises régionales garantit un approvisionnement linéaire sur l'année dans un rayon total de moins de 200 km. Cette valorisation de bioCO₂ vers l'alimentaire avec cette démarche mutualisée est une première en France.

Capcoo, la filière française du bioCO₂ d'origine agricole s'organise

En parallèle de la création de MD CO₂ et de son laboratoire, Baptiste Dubois est à l'origine, avec deux partenaires, Gilles

Cantin, expert en CO₂ et le groupe Keon, constructeur d'unités de méthanisation, de la création de la société Capcoo dédiée au développement et à la commercialisation du CO₂ de méthanisation. Une vingtaine d'agriculteurs méthaniseurs est d'ores et déjà associée à la démarche.

L'objectif de la société est de consolider ce marché en apportant les services qui la rendront performante : la mise en relation des producteurs et des consommateurs, la garantie de la continuité de fourniture tout au long de l'année, la garantie du maintien des qualités requises tout au long de la chaîne logistique et l'optimisation des coûts logistiques en fonction des besoins et disponibilités, le tout en transparence des prix entre producteurs et consommateurs.

L'atteinte de ces objectifs passe par la commercialisation et livraison de bioCO₂ et par la location d'installations techniques et notamment de stockage. Et exemple de cette activité, Capcoo vient d'équiper d'une cuve cryogénique de bioCO₂ liquide la Brasserie Castelain dans le Pas-de-Calais, une entreprise familiale indépendante depuis 1926, et connue nationalement pour sa célèbre Bière du Ch'ti ou encore la plus ancienne bière biologique de France, la Jade.

Contacts :

MD Biogaz & BioCO₂ : Baptiste Dubois - 06 77 58 34 26 -
mdbiogaz@gmail.com - www.mdbiogaz-co2.fr

Méthanisation et épuration biométhane :
www.kanadevia-inova.com

Épuration du bioCO₂ : 04 42 90 75 75
- france@clarke-energy.com - www.clarke-energy.com

Cuves cryogéniques : www.karbonsan.com.tr

Analyseur de CO₂ Carboscan : www.unisensor.de

L2PI : www.l2pi.fr

Capcoo : www.linkedin.com/company/capcoobiogénique/

Frédéric Douard, en reportage à Bar-sur-Seine