

La pyrogazéification au service de l'économie circulaire, une solution de valorisation énergétique locale de déchets?

Chourouk NAIT SAIDI
Déléguée Générale Club Pyrogazéification – ATEE



Le Club Pyrogazéification de l'ATEE

OÙ EN EST-ON ? Une filière française dynamique !

Le Club **Pyrogazéification** a été fondé en 2014 pour structurer et animer une plateforme d'échanges entre tous les acteurs de la filière et les représenter collectivement

- ➔ Veille juridique, réglementaire et économique,
- ➔ 4 groupes de travail (GT Injection gaz de synthèse, GT usage direct, GT Réglementation, GT Technique « Rex Bonnes Pratiques »),
- ➔ Représentation de la filière, organisation de consultation et élaboration de propositions,
- ➔ Cartographie et suivi des projets ,
- ➔ Participation aux instances européennes (EBA...) et internationales (IEA Bioenergy Task33),
- ➔ Elaboration de ressources techniques et pédagogiques (webinaires, kit de communication...)
- ➔ Participation à des événements visant à faire connaître la filière pyrogazéification.

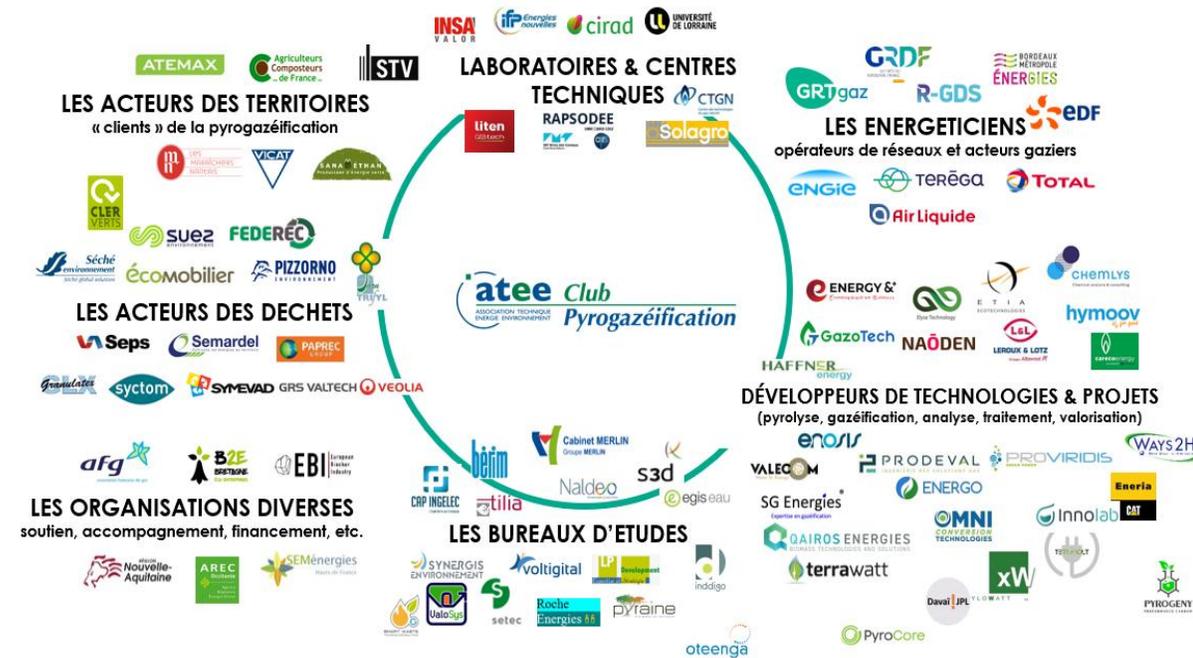


Contact : **Chourouk NAIT SAIDI**
Déléguée Générale – ATEE

email: c.naitsaidi@atee.fr

Tel : 07 52 62 58 29

Ses membres



+ de 110 sociétés adhérentes !



Qu'est ce que la Pyrogazéification?

Des procédés de conversion thermique de biomasse solide et déchets en énergie durable

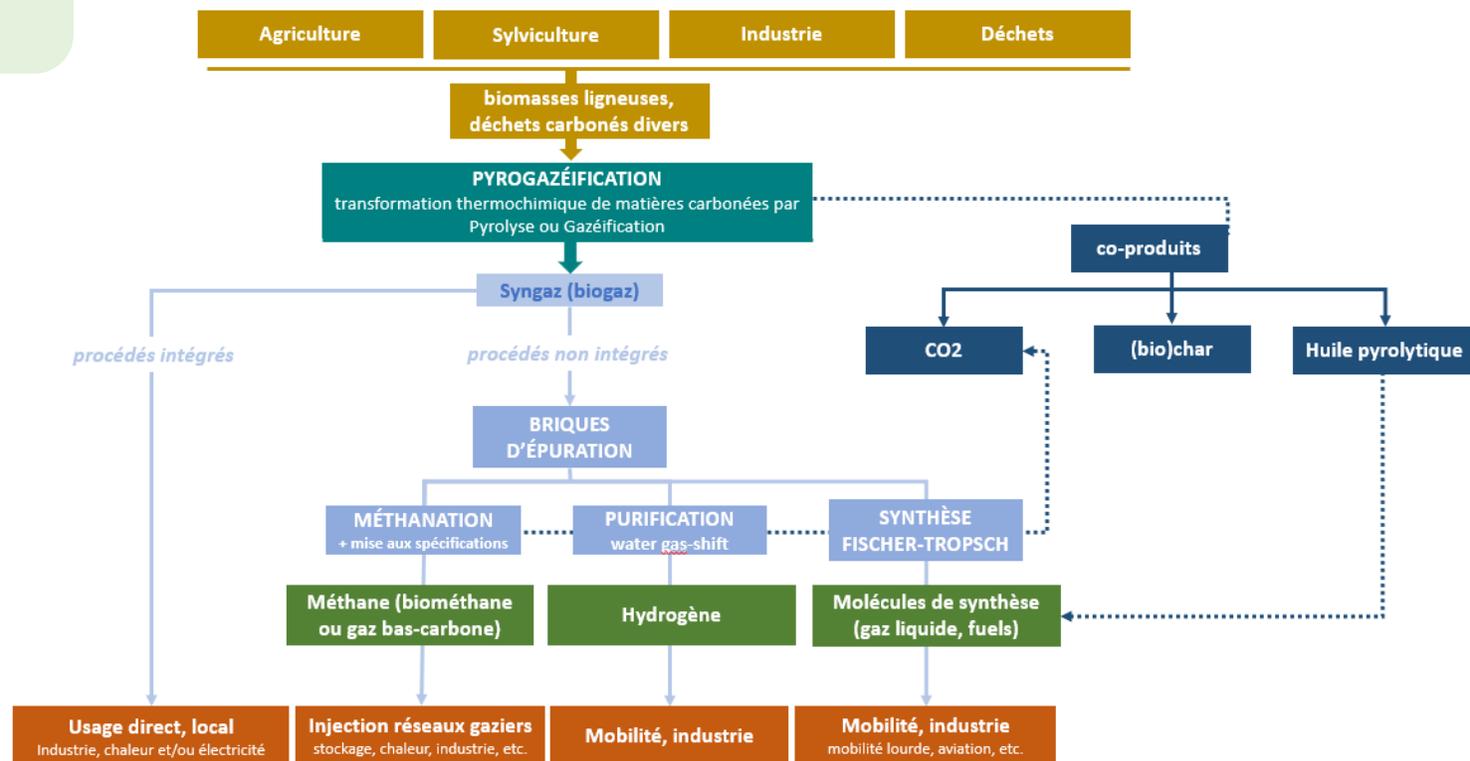
La filière suscite de l'intérêt car elle permet de répondre à **deux problématiques**

- La gestion des déchets, un exutoire pour des déchets peu ou mal valorisés
- La production d'une « **énergie alternative** »

1. La **PYROLYSE** (400°C – 800°C) est un traitement thermique de matières carbonées sèches, en absence d'oxygène, produisant une phase gazeuse (« gaz de synthèse » ou « syngaz »), liquide (huile) et solide (bio)char.

2. La **GAZÉIFICATION** (900°C – 1400°C) est le processus de transformation d'une matière carbonée solide en gaz de synthèse par ajout d'une petite quantité d'oxygène, ou de vapeur d'eau.

3. La **PYRO-GAZÉIFICATION** est un processus de pyrolyse suivi d'une gazéification.



VALORISER LES RÉSIDUS SOLIDES DU TERRITOIRE EN ÉNERGIE ACCESSIBLE

Une grande diversité de ressources

La **pyrogazéification** est un traitement thermo-chimique qui permet, en absence ou défaut d'oxygène, de **convertir des matières organiques relativement sèches**

→ biomasses ligneuses

→ connexes de scieries

→ bois en fin de vie

→ résidus de cultures, etc.)

→ bois déchets (ex bois B)

Et des **déchets carbonés divers**

→ CSR

→ pneus usagés

→ plastiques non recyclables

→ boues de STEP séchées, etc.)

Composés énergétiques



PYROGAZÉIFICATION POUR INJECTION

Une soixantaine de projets en développement, impulsés par la demande des territoires

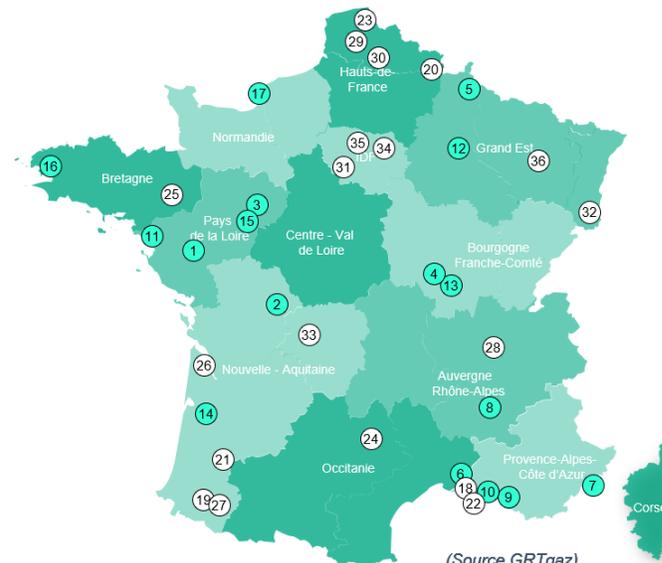


AMI CSF NSE et GRTgaz 2022 (Appel de Manifestation d'intérêt)

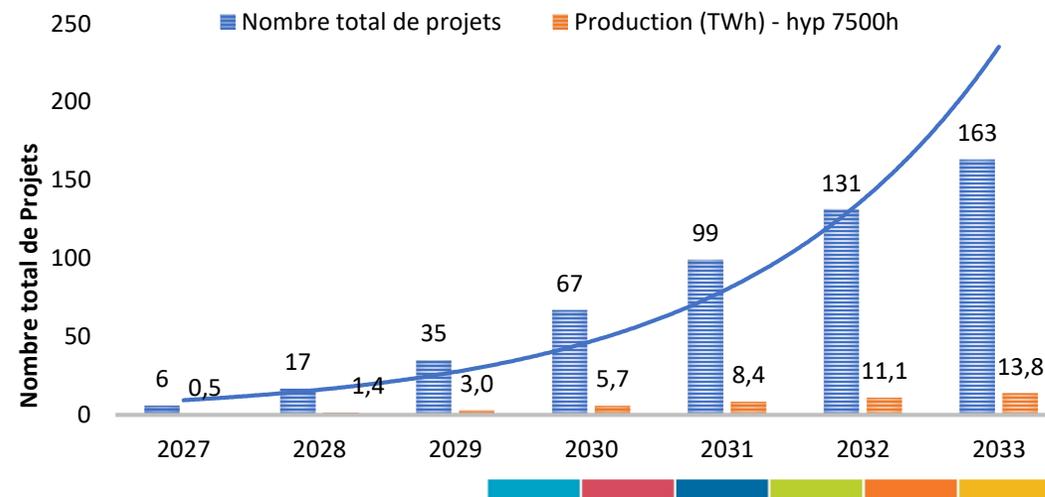


Pyrogazéification pour Injection

- 49 projets ont déposé un dossier sur l'ensemble du territoire national
- avec une puissance totale des projets recensés évaluée à 4,1 TWhPCS/an.



TRAJECTOIRE DE DÉPLOIEMENT DES PROJETS DE PYROGAZÉIFICATION POUR INJECTION



Un premier **AAP Pyrogazéification pour injection** est en cours de préparation pour 2023

Pour installations de production de méthane **par pyrolyse** ou **gazéification** pour injection

Aide à l'OPEX: contrat d'expérimentation via un **tarif d'achat** défini par la CRE

Aide Capex au titre de **France 2030** pour les projets les moins matures.

LA PYROGAZÉIFICATION UNE FILIÈRE DYNAMIQUE

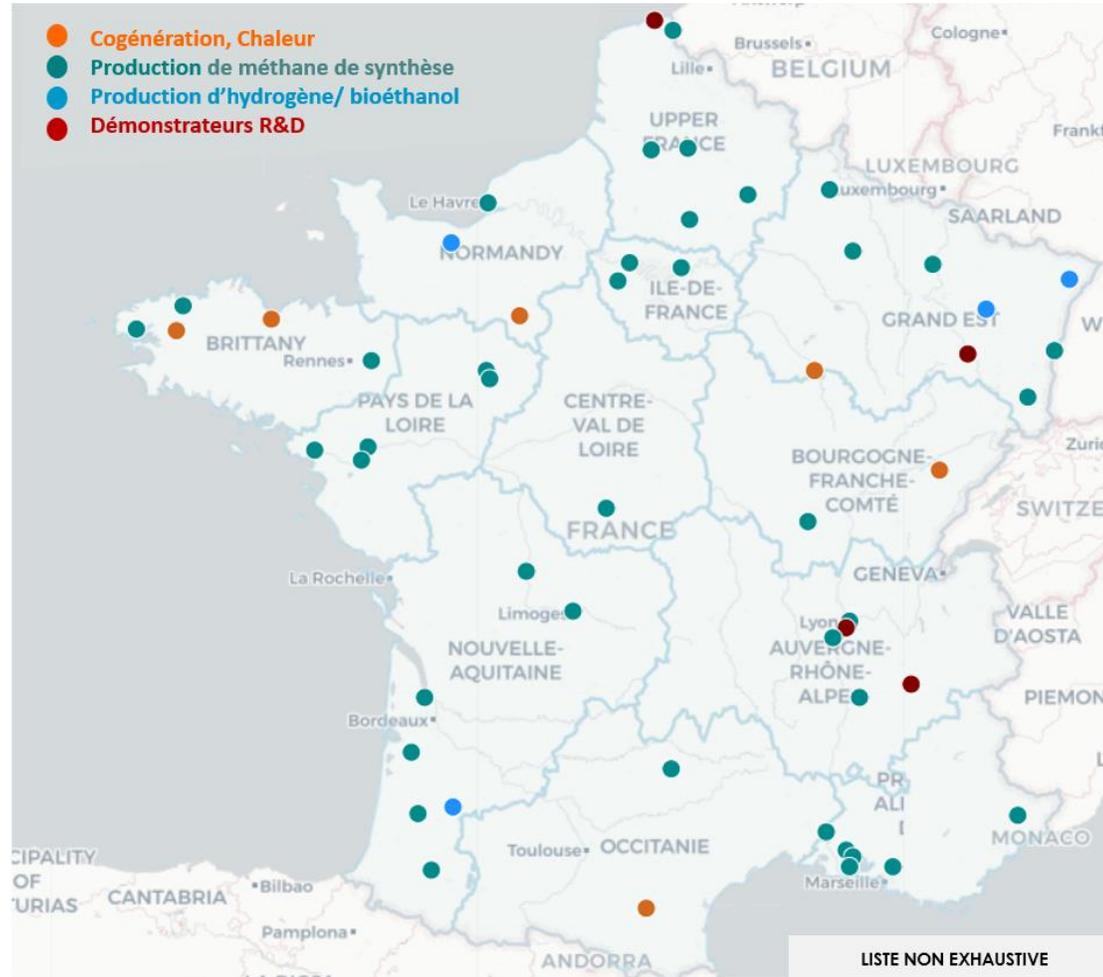
Projets commerciaux et pilotes R&D



Crédit photo : GazoTech



Crédit photo : Plateforme GAYA (Engie)



Crédit photo : Elyse Technologie



Crédit photo : Plateforme Lermab (Eqtec)



La **pyrogazéification** s'appuie sur une filière française dynamique, regroupant des acteurs sur l'ensemble de la chaîne de valeur, allant des start-ups aux grands groupes industriels, et impliquant des collectivités locales. Cela démontrent le **potentiel de la filière** et **sa capacité à participer à l'atteinte des objectifs de décarbonation du mix énergétique français**.



Yannick SAINT
Hitachi Zosen Inova



David LE SAINT
EQTEC



Eduardo ARIZA
ETIA



Chourouk NAIT SAIDI
Club Pyrogazéification



pollutec
ACTIVATEUR DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE
2023

atee Club
ASSOCIATION TECHNIQUE
ENERGIE ENVIRONNEMENT
Pyrogazéification

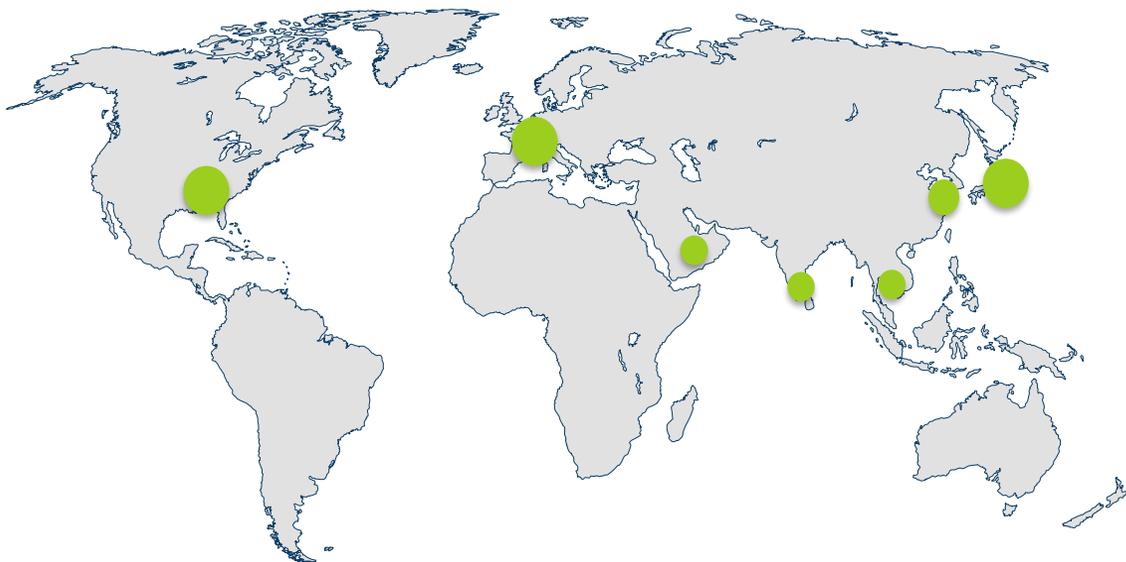


Hitachi Zosen
INOVA

Les étapes clés d'un projet de production de méthane de synthèse à partir de la pyrogazéification de la biomasse

Yannick Saint – Sales Manager Gaz Renouvelable

Hitachi Zosen INOVA (HZI)



● Bureau Hitachi Zosen Inova

- | Leader mondial du WtE (Waste-to-Energy)
 - | Basé à Zurich
- | Usines clé en main (EPC), systèmes et services, solutions DBOO (Design-Build-Own-Operate) à l'échelle mondiale
- | Technologies propriétaires (électrolyse, bio. & cat. méthanation)
- | Plus de 600 projets de référence dans le monde
- | Plus de 80 ans d'expérience
- | +1'400 collaborateurs en CH, DE, US, UK, etc.
- | Une filiale d'Hitachi Zosen Corporation



Les défis à considérer

I Pour la faisabilité économique:

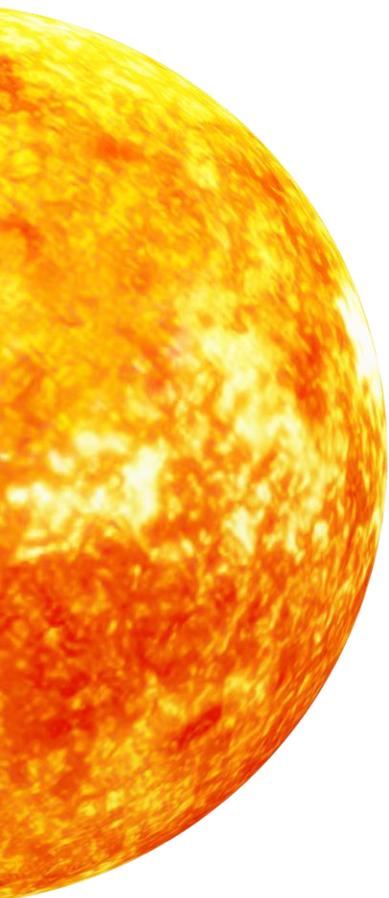
- I Contrats d'approvisionnement long terme
- I Quels produits
 - I Char
 - I Méthane (SNG)
 - I LBG
 - I CO2

I Pour la faisabilité technique:

- I Les catalyseurs utilisés en methanation catalytique sont très sensibles aux impuretés
- I La qualité du syngas
- I La conception de l'installation de purification du syngaz
- I Le niveau de maturité des technologies de pyrogazeification
- I La qualité des intrants (plaquettes forestières, bois A, bois B)
 - I Stabilité de la qualité
 - I Conditionnement et logistique d'approvisionnement

Conditions du succès

Un alignement de 3 planetes:



Methanation HZI
(Catalytique ou Biologique)



Syngas
Ultra-Cleaning



Technologie
de Pyrogazéification



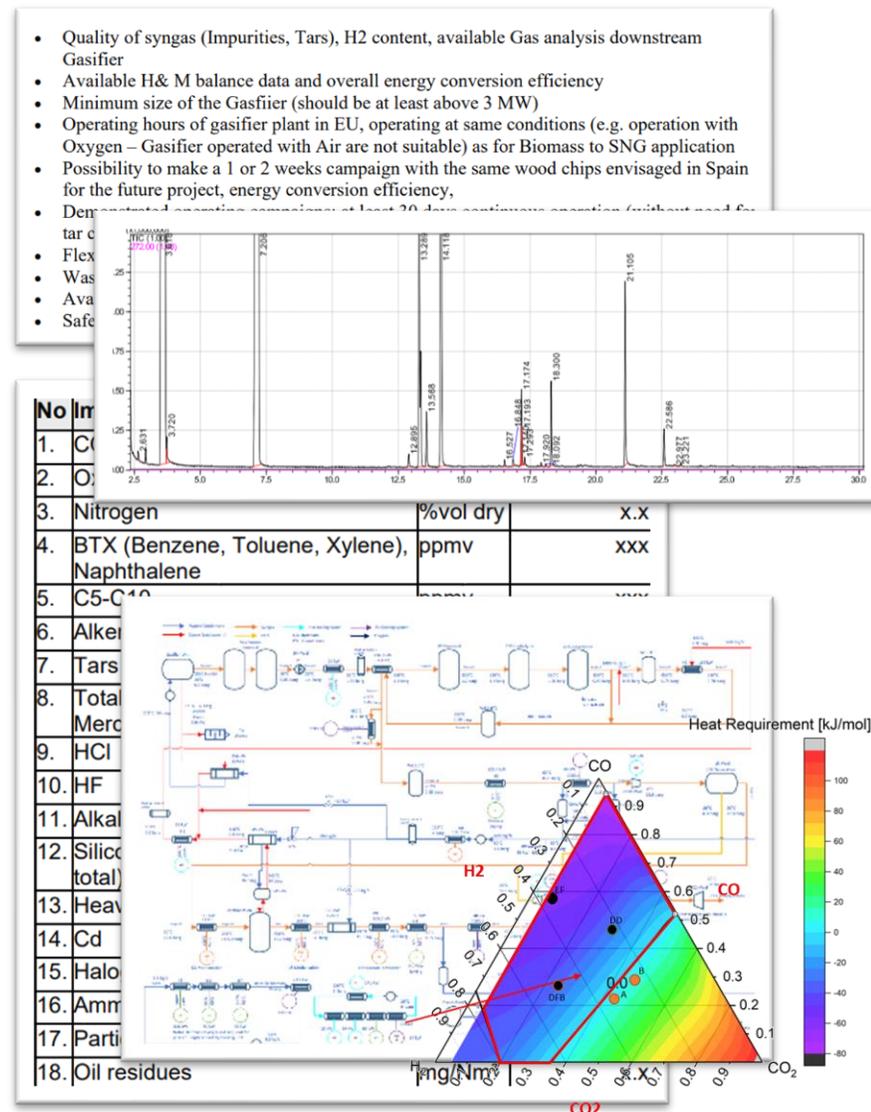
Biomasse

Les etapes clés

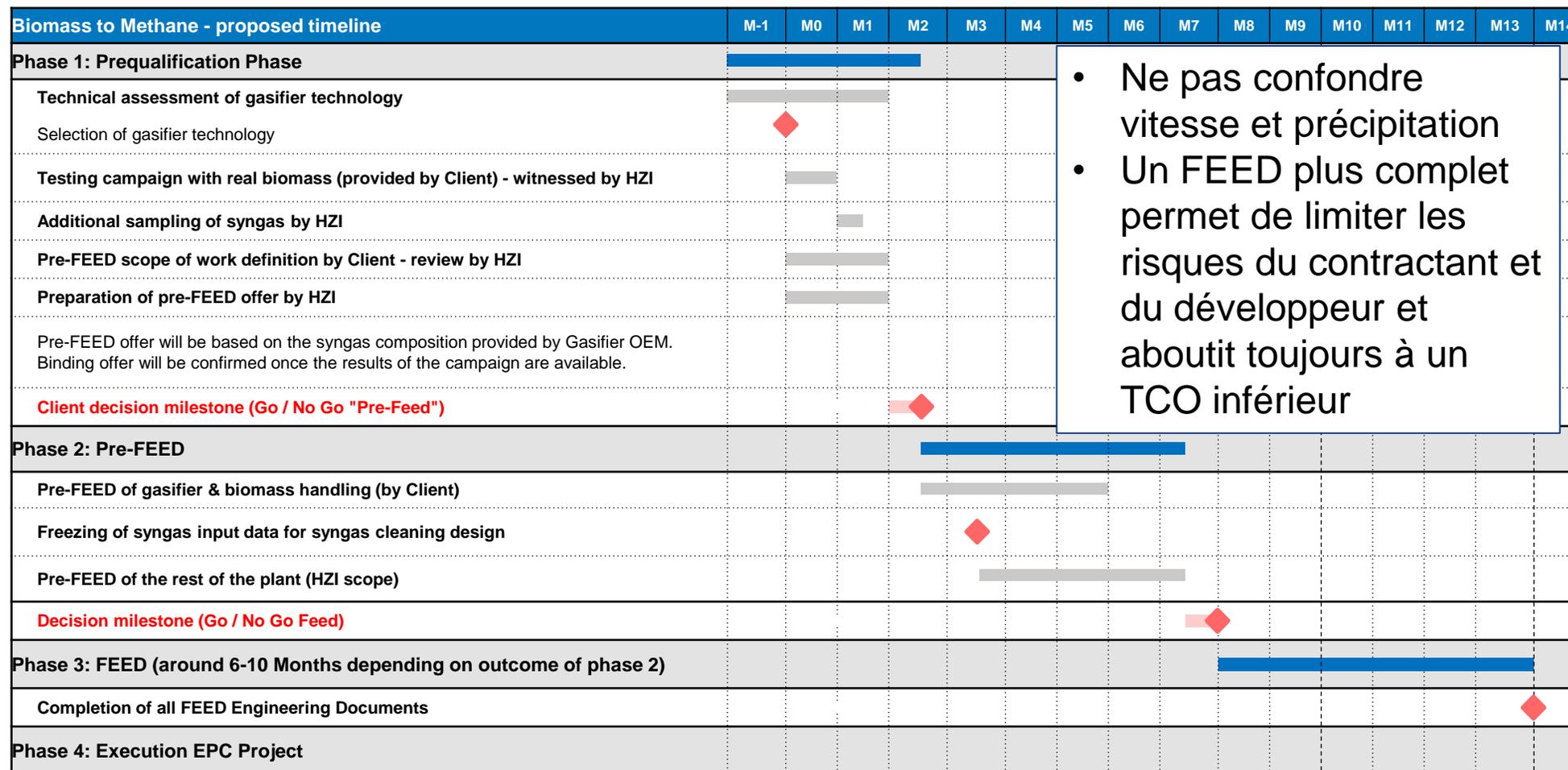
- I Il faut d'abord choisir la technologie de gazéification ou de pyrolyse
 - I Plusieurs critères de choix
 - I Le 1^{er} : la qualité du syngas
 - I Campagne de test à réaliser avec la future biomasse
 - I Mesure précise par échantillonnage des impuretés (détection, méthode d'échantillonnage)

- I Avant de lancer l'étude de faisabilité technique de l'installation complète
 - I Pre-FEED
 - I FEED

- I L'allotissement: une idée en apparence prometteuse, mais en réalité peu efficace
 - I Optimiser le rendement énergétique requiert une intégration énergétique de l'installation complète



Planning type d'un projet

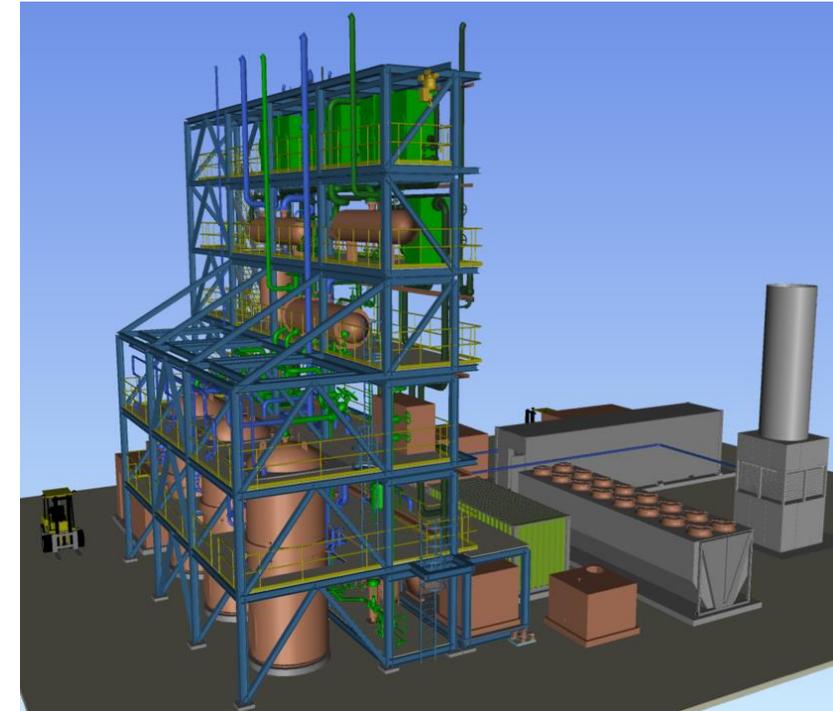


- Ne pas confondre vitesse et précipitation
- Un FEED plus complet permet de limiter les risques du contractant et du développeur et aboutit toujours à un TCO inférieur

Méthanation catalytique: technologie HZI

I Avantages

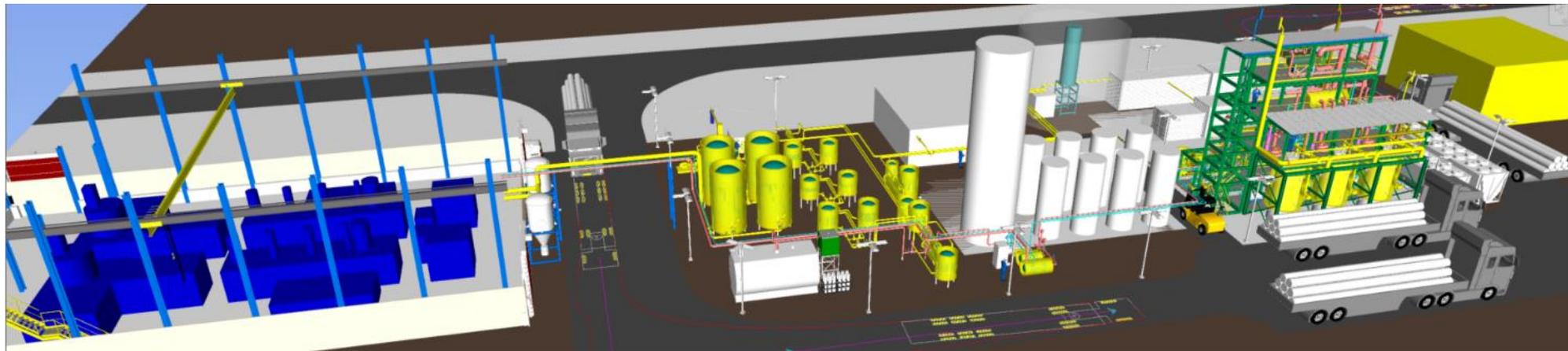
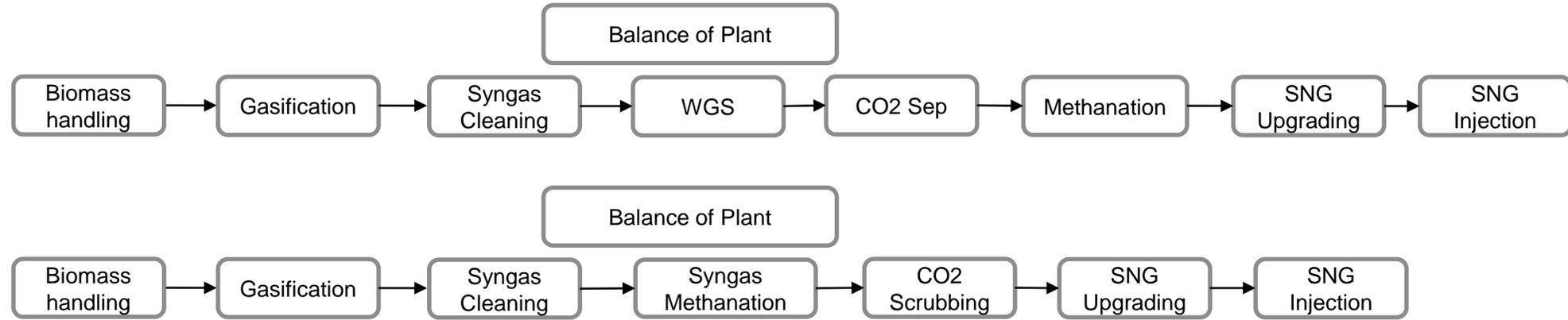
- Réacteur à plaques exclusif et éprouvé
- Intégration optimale de la chaleur et de l'eau
- Méthanation en une étape, contrôle robuste de la température
- Nombre de pièces mobiles minimisé
- Consommation électrique minimale (circulation des fluides par gravité)
- Pas de refroidissement à l'huile (sécurité améliorée et coûts maintenance réduits)
- Production d'eau déminéralisée et vapeur haute pression
- Taille standard adaptée au marché: 12 MW(g)



Gabersdorf, Autriche

Méthanation catalytique HZI

Exemple de FEED « Biomass Gasification - to - Methane »



Gazéification

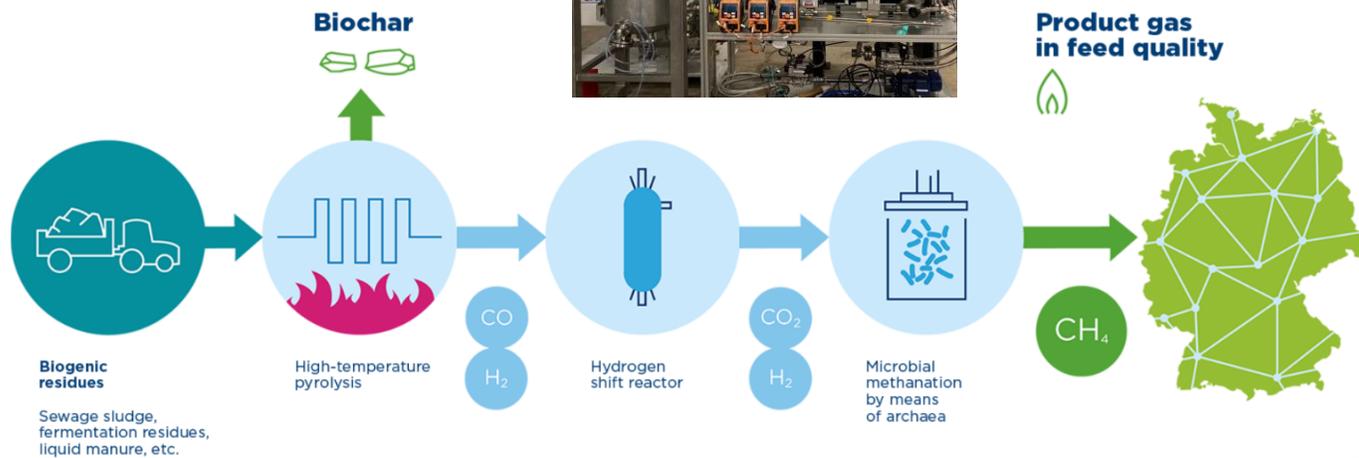
Syngas Ultra Cleaning Unit

Unité de méthanation

Méthanation biologique HZI

Démonstrateur « Biomass Pyrolysis - to – Methane » & Méthanation de biogaz

Methanation biologique du syngas produit par pyrolyse de biomasse
Démonstrateur à Goldenstedt, Allemagne 2023



Methanation de Biogaz
Production e-methane:
Commissioning

230 Nm³/h
2022



Limeco Dietikon

We care. We deliver. We innovate.

■ Contacts :

- Yannick Saint – Sales Manager Gaz Renouvelable
- Yannick.saint@hz-inova.com
- Mobile +33 6 75 28 34 09



BIOGAZ GARDANNE

Présentation du Projet - Salon Pollutec 2023
10/10/2023

EQTEC CONFIDENTIAL

© 2023 EQTEC plc and Group

PHOTO: EQTEC commercial-scale Market Development Centre in Croatia (Belišće)

SOMMAIRE

1

EQTEC

2

BIOGAZ GARDANNE

3

LE PROCESS

4

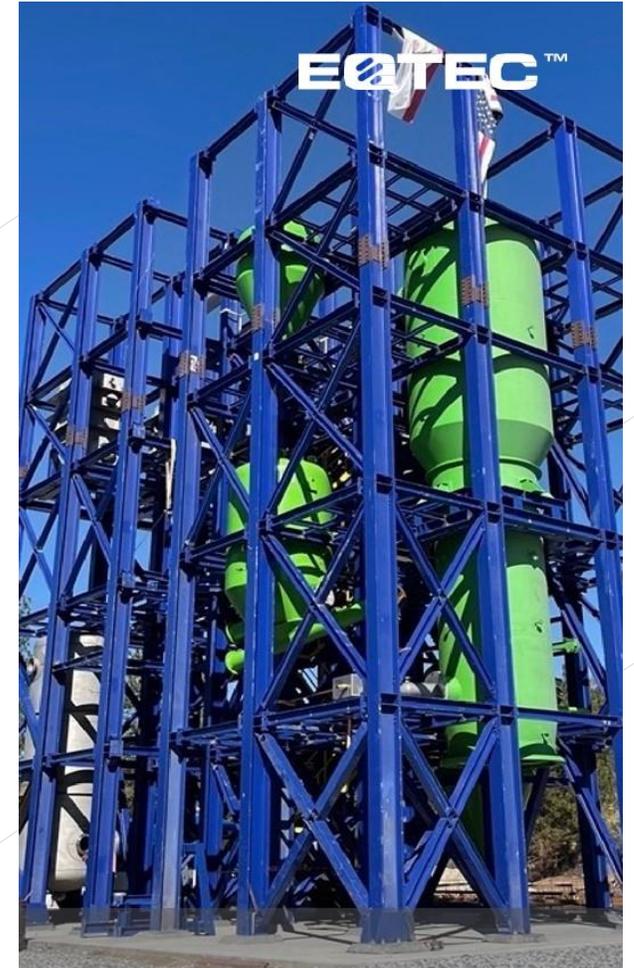
CONCLUSIONS

LE PORTEUR DE PROJET: EQTEC



Référence mondiale en matière de gazéification sur lit fluidisé bouillonnant (« BFB »)

- EQTEC plc (« EQTEC ») est une société Irlando-Espagnole, cotée en bourse sur le segment vert du LSE, qui conçoit, fournit et construit des installations de gazéification avancées (« EGT ») au Royaume-Uni, dans l'UE et aux États-Unis, avec des équipements hautement efficaces, modulaires et évolutifs de 1 MW à 30 MW.
- Les solutions polyvalentes d'EQTEC traitent plus de 60 variétés d'intrants, y compris des biomasses forestières et agricoles, des bois B, des CSR, des déchets industriels et les boues de step, le tout sans émissions dangereuses ou toxiques.
- Les solutions d'EQTEC produisent un gaz de synthèse pur et de haute qualité (« syngas ») qui peut être utilisé pour la plus large gamme d'applications, comprenant la production d'électricité et de chaleur, la production de gaz naturel synthétique (par méthanation) ou de biocarburants (par Fischer-Tropsch, traitement gaz-liquide) et le reformage de l'hydrogène.
- Les capacités d'intégration technologique d'EQTEC permettent au groupe de diriger des écosystèmes collaboratifs de partenaires qualifiés et de construire et d'intégrer des unités complètes du système d'alimentation jusqu'à la production d'électricité verte, de chaleur ou de gaz et ceci dans le monde entier.



Dr Yoel Alemán, CTO



+20 ans en gazéification de biomasse et de CSR, scientifique reconnu au niveau européen pour son expertise.
Conception et développement d'unités R&D et commerciales de gazéification
PhD en génie des procédés (focus sur la gasification),
Dépositaire de 3 brevets et auteur de nombreux articles sur la gazéification
Chez EQTEC depuis 2010

Dr Cesar Berrueco, Ingénieur en Chef



+20 ans en gazéification de biomasse et de CSR, scientifique reconnu au niveau européen pour son expertise.
Conception et développement d'unités R&D et commerciales de gazéification
PhD en génie des procédés (focus sur la gazéification)+ Postdoc Imperial College London
Auteur de nombreux articles scientifiques
Chez EQTEC depuis 2018

Dr Esther Lorrente, Ingénieur des procédés senior



+15 ans en valorisation énergétique de déchets, hydrogène et gazéification. Ancienne enseignante chercheuse reconnue pour son expertise.
Conception et développement d'unités R&D et commerciales de gazéification
PhD en génie des procédés (focus sur l'hydrogène) +
Postdoc Imperial College London
Autrice de nombreux articles scientifiques
Chez EQTEC depuis 2019

Pr Yann Rogauze, Directeur laboratoire ERBE-LERMAB



+20 ans en combustion et en gazéification de biomasse et de CSR, scientifique reconnu au niveau européen pour son expertise.
Professeur des Universités, directeur du laboratoire ERBE -LERMAB (Université de Lorraine/INRAE)
Docteur en génie des procédés + habilitation à diriger des recherches (HDR).
Auteur de nombreux articles scientifiques
Responsable des recherches réalisées sur le pilote semi-industriel EQTEC en Lorraine depuis 2014.

MODÈLE DE SIMULATION

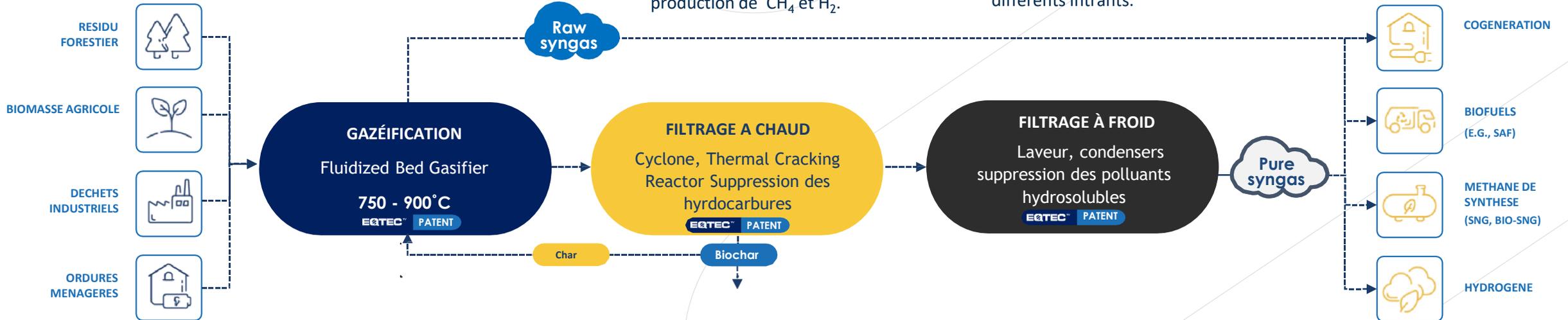
Modélisation exclusive permettant une prédiction de de +/- 5% la qualité et la quantité de syngas et d'effluents

DESIGN DU RÉACTEUR

Design exclusif design de l'ensemble des composants permettant une meilleure production de CH_4 et H_2 .

SYSTÈME DE CONTRÔLE

Système exclusif pour un meilleur contrôle de la température, de la pression et autres facteurs de réaction thermo-chimiques en fonction des différents intrants.



BIBLIOTHÈQUE DE COMBUSTIBLE

60+ intrants testés et modèle de base de données permettant une amélioration du design et des performances opérationnelles

CONDITIONNEMENT DU SYNGAS

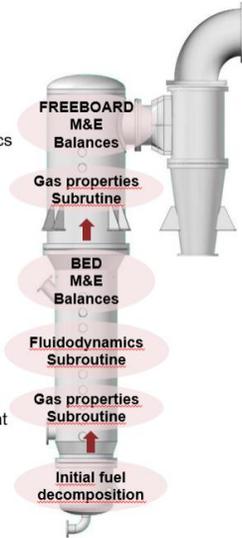
Le syngas EQTEC, de par son grand niveau pureté, permet des applications comme les biocarburants et l'hydrogène.

MONITORING & FEEDBACK

Monitoring en continu permettant un ajustement du système de contrôle pour augmenter l'efficacité du process en fonction des intrants.

Input

- Feeding/Fuel properties
 - Elemental and proximate anal.
 - Heating value
 - Mass flow, temperature, % plastics
- Gasification agent
 - Type
 - Flows
 - Temperature
- Gasifier geometry
 - Diameters (bed/freeboard)
 - Length
 - Feeding position
 - Pressure
- Bed material
 - Material, d_p
 - Mass of bed and bed replacement



Results

- Temperature
 - Bed temperature (isothermal)
 - Freeboard profile
- Gas composition
 - Outlet composition
 - Profile along gasifier
- Tar yield and composition
- Char yield
- Additional results
 - Cold gas efficiency
 - Carbon conversion efficiency
 - Gas heating value

EQTEC KINETIC MODEL (EKM)

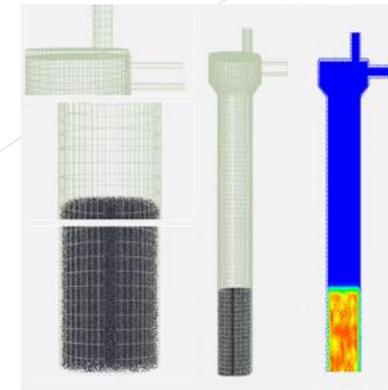
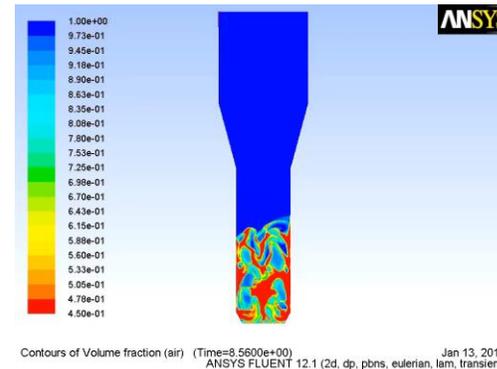
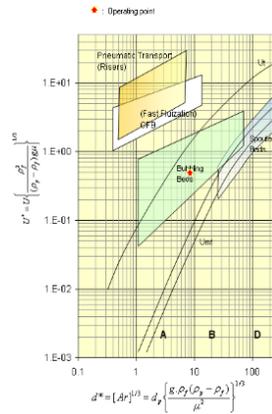
Puissant outil logiciel de simulation développé en interne sur la base d'un modèle cinétique assisté par ordinateur

Bibliothèque exclusive de plus de 60 matières premières analysées avec l'analyse calorimétrique thermo gravimétrique et différentielle, fournissant des connaissances sur le point de frittage et l'interaction avec les matériaux du lit et réfractaires.

Logiciel propriétaire de simulation cinétique capable de simuler dans une marge de <5% la façon dont des solides spécifiques se dégradent et les exigences énergétiques pour une conversion efficace des solides.

FLUIDODYNAMIC DESIGN

Un logiciel est utilisé pour tester les conditions de fonctionnement et la conception de la distribution de gaz



6 usines construites et mises en service, dont 2 destinées à la remise en service

Données opérationnelles par un auditeur externe (2015 – 2020, 2021 en attente)



INSTALLATION SUR SITE POUR LES AGRO-ENTREPRISES Mostos Vinos y Alcoholes, S.A. (Movialsa)

Ciudad Real, Espagne

- Date de démarrage 2011
- 5,9 MW_e/th
- Déchets agricoles (y compris grignons d'olive et moûts de vin)
- Électricité, chaleur

Paramètre	Unité	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Disponibilité de l'installation ¹	heures/an	8 600	7 300	7 060	7 800	7 314	8 157
	%	98	83	81	89	83	93
Efficacité électrique équivalente ²	%	45	39	38	39	38	38
Ratio Électricité/combustible ³	kW _e /kg _{biomass}	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

¹ Benchmark pour la gazéification : 4 à 5 000 heures par an

² Benchmark pour ce combustible spécifique : 30 %

³ Benchmark pour l'incinération : < 1,0

INSTALLATION PILOTE DE R&D

Universidad de Extremadura

Badajoz, Espagne

- Date de démarrage 2010
- 400 KW
- Essais sur de la biomasse, CSR
- Essais Fischer-Tropsch (du gaz au liquide) en 2021



INSTALLATION PILOTE DE R&D

Université de Lorraine (LERMAB)

Nancy, France

- Date de démarrage 2015
- 200 KW
- Essais sur de la biomasse A+B
- Essais sur des CSR
- Essai en Oxysteam en septembre 2022, avril et juin 2023



RACHETEE PAR EQTEC REMISE EN SERVICE en janvier 2023

Syngas Italy

Gallina, Italie

- Date de démarrage 2023
- 1,0 MW_e/th
- Déchets forestiers et agricoles
- Électricité, chaleur



RACHETEE PAR EQTEC REMISE EN SERVICE pour juillet 2023

Belišće

Belišće, Croatie

- Date de démarrage 2016
- 1,2 MW_e/th
- Déchets agricoles
- Électricité, chaleur



EN COURS DE RACHAT PAR EQTEC

Karlovo

Plovdiv, Bulgarie

- Date de démarrage 2016
- 3,0 – 5,0 MW_e/th
- Déchets de bois
- Électricité, chaleur
- (Actuellement à l'arrêt car sans tarif d'injection)

LE PROJET BIOGAZ GARDANNE



- En application de la Loi énergie et climat du 8 novembre 2019, la tranche charbon « P5 » de la **Centrale Thermique de Provence (« Centrale de Gardanne »)**, propriété de la société GAZELENERGIE GENERATION SAS, a été mise à **l'arrêt** de manière définitive en date du **31 mars 2022**.
- Dans ce contexte l'ATCG, une association regroupant les travailleurs actuellement ou anciennement employés de la Centrale de Gardanne, a été créée afin de préserver les emplois supprimés sur le site.
- L'ATCG et son cabinet d'étude le BERIM ont initié le projet **Biogaz Gardanne (« BGG »)** portant sur un projet de deux lignes de **gazéification** pour la production de biométhane de deuxième génération valorisant annuellement environ **2x50.000 tonnes** de bois B, issues de gisements locaux.
- La production de biométhane de synthèse de BGG sera portée à un maximum de **2.842 Nm3** par heure soit environ **235 GWh** de production annuelle, de quoi alimenter **985 bus** roulant au GNV, injectés dans le réseau GRTgaz.
- Afin de disposer d'une offre technico-commerciale, le bureau d'études BERIM a fait appel à **EQTEC IBERIA SLU**, filiale **d'EQTEC PLC**, société irlandaise, reconnue mondialement dans le domaine de la gazéification de biomasse et disposant à ce titre de différents brevets liés à cette activité et dont le bureau français est établi à Paris 8ème, depuis 2021.
- **Porté par EQTEC, dans sa phase initiale, BGG bénéficie de la bienveillance de GAZELENERGIE et de l'engagement et du soutien de l'Etat, notamment au travers du Fonds Charbon.**



PHOTO: CTO Yoel Alemán sur le site de North Fork en Californie

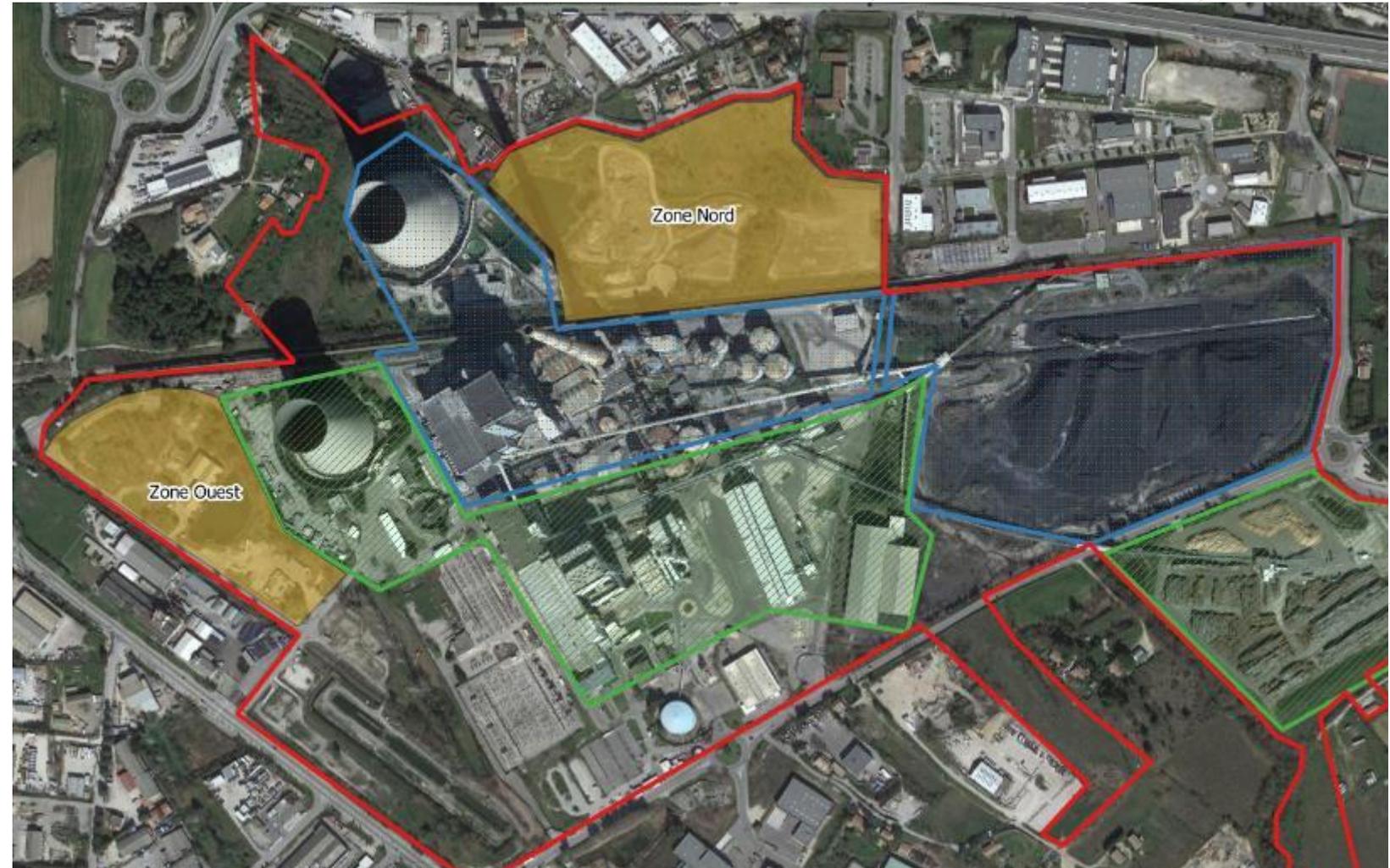
BIOGAZ GARDANNE

Localisation du projet 1/2

- A cheval sur les communes de Gardanne et de Meyreuil.
- Sur le site de la Centrale Thermique de Provence.



- La parcelle retenue est la Zone Ouest située sur la commune de Gardanne.

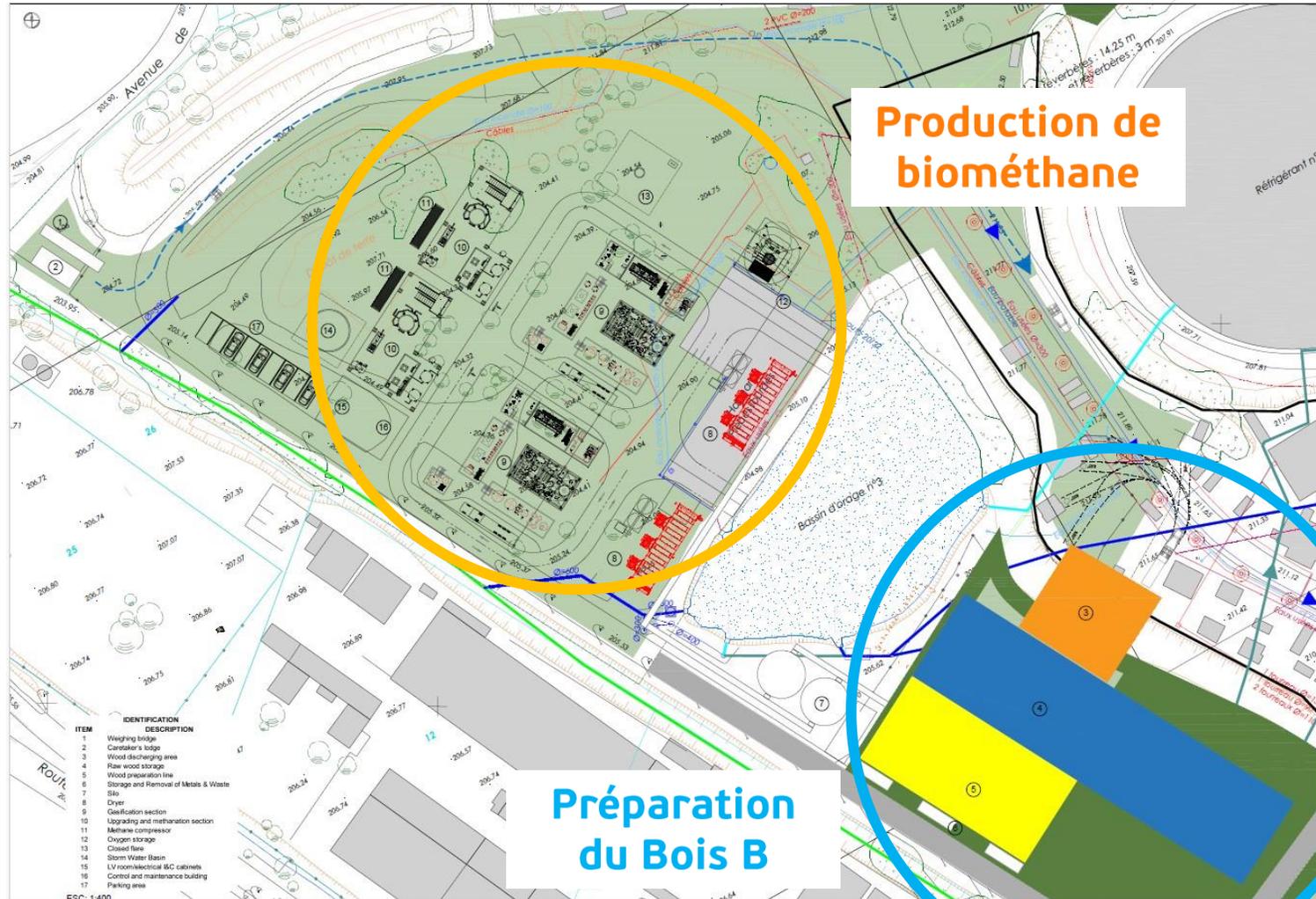


LE PROCESS



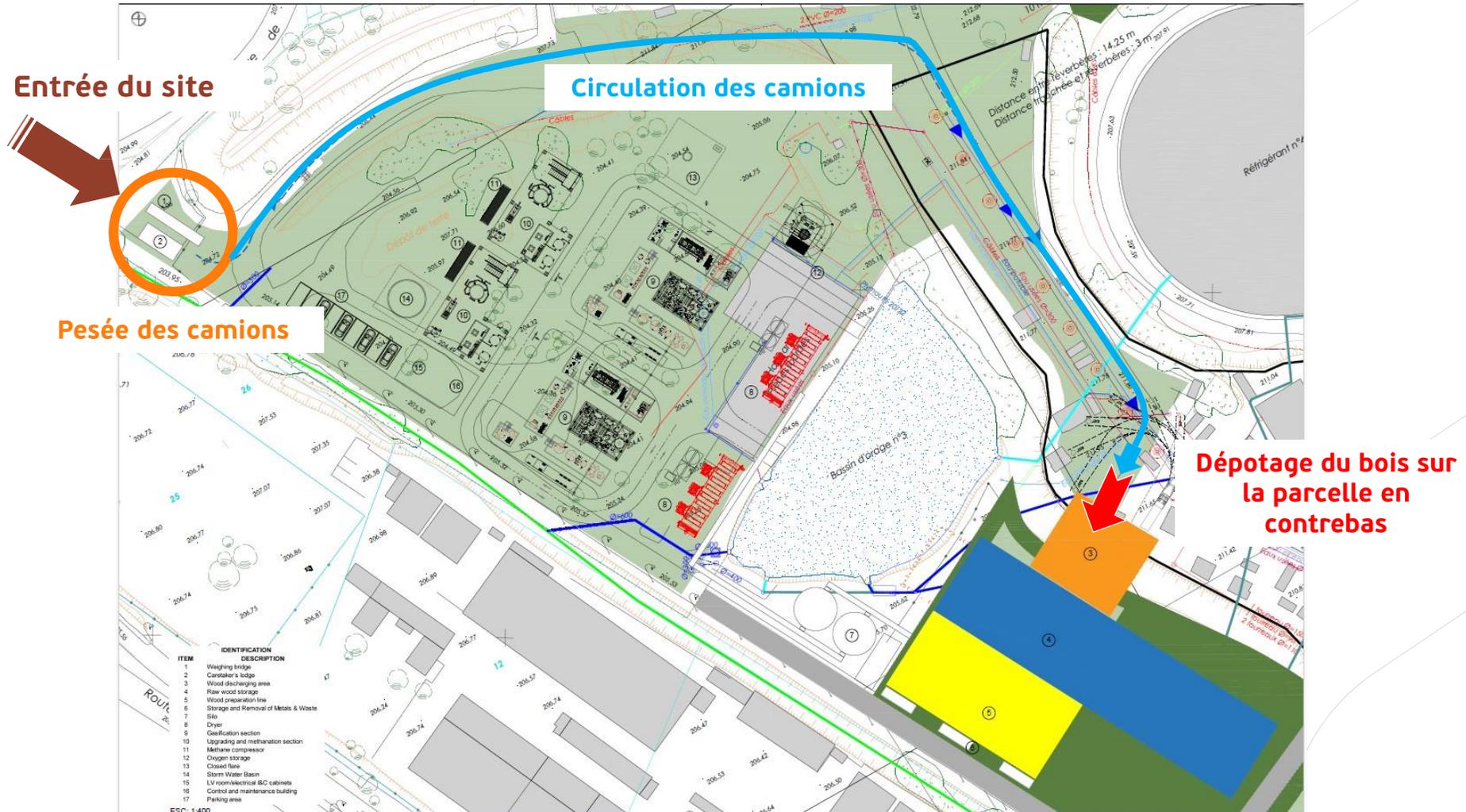
LE PROCESS

Plan d'implantation préliminaire



LE PROCESS

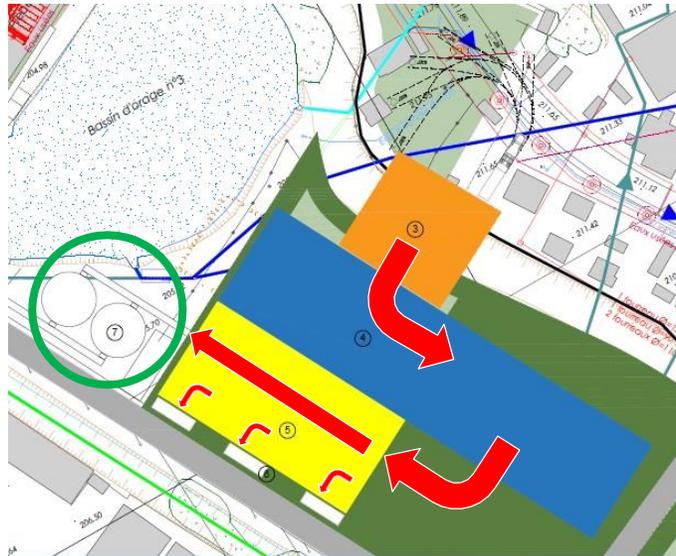
Plan d'implantation préliminaire



LE PROCESS

Plan d'implantation préliminaire

Plateforme de préparation du bois



3 : Aire de dépotage

↓
Répartition
manuelle

4 : Aire de stockage du bois brut

↓
Chargement
manuel

5 : Ligne de préparation du Bois B

↓
Chargement
automatique

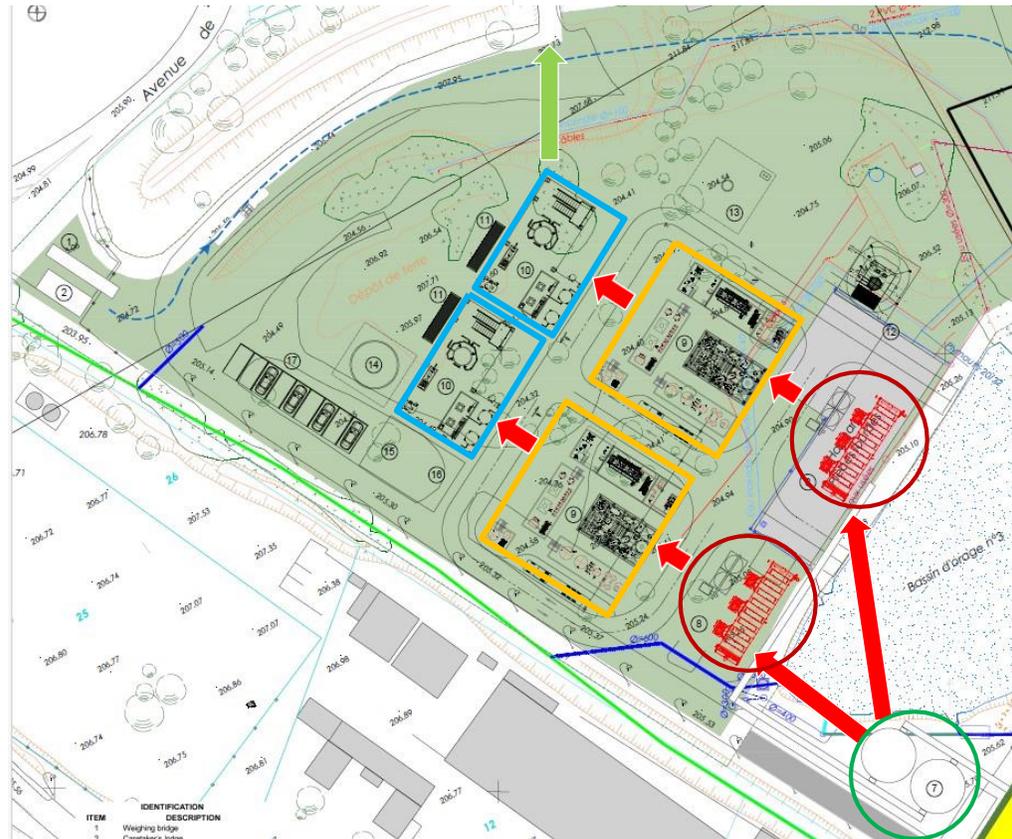
6 : Bennes de stockage
→ Evacuation des métaux et des
indésirables

7 : Silos de stockage du Bois B préparé



LE PROCESS

Plan d'implantation préliminaire



7 : Silos de stockage du Bois B préparé

Convoyage
automatique

8 : Séchage et stockage du Bois B

Convoyage
automatique

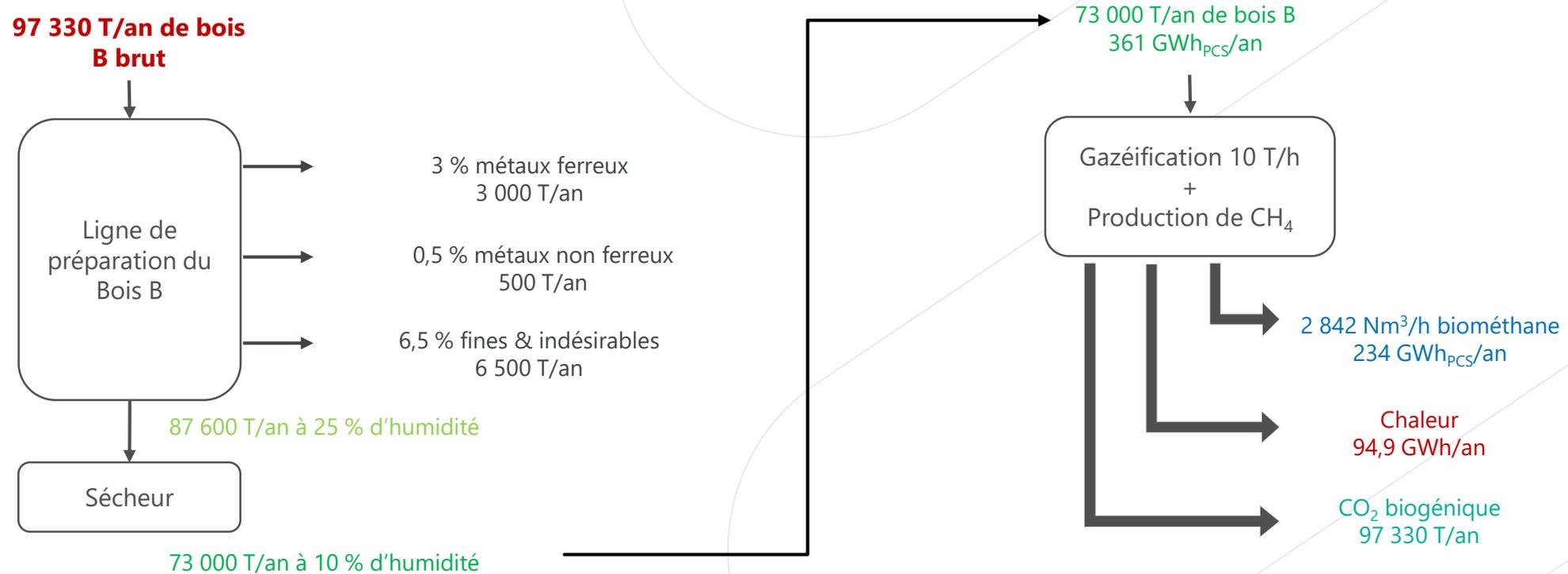
9 : Gazéification & traitement du syngas

10 : WGS & Méthanation
+
Purification CH₄

Injection réseau GRTgaz

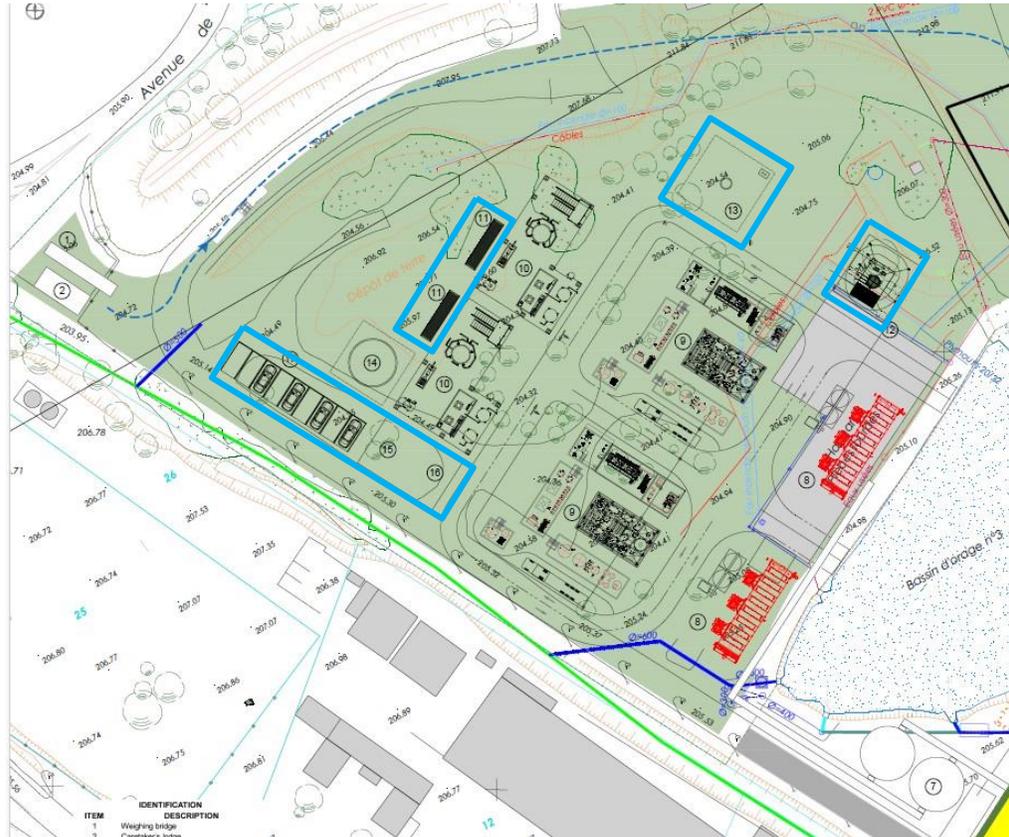
LE PROCESS

Plateforme de préparation du Bois B, gazéification et production de biométhane



LE PROCESS

Plan d'implantation préliminaire



11 : Aérothermes : évacuation de la chaleur (équipements de sécurité)

12 : Stockage Oxygène liquide

13 : Post-combustion (équipement de sécurité)

15 - 16 : Bâtiment de contrôle & supervision

CONCLUSION



MERCI



COMPANY PRESENTATION

Lyon, October 2023

Eduardo ARIZA

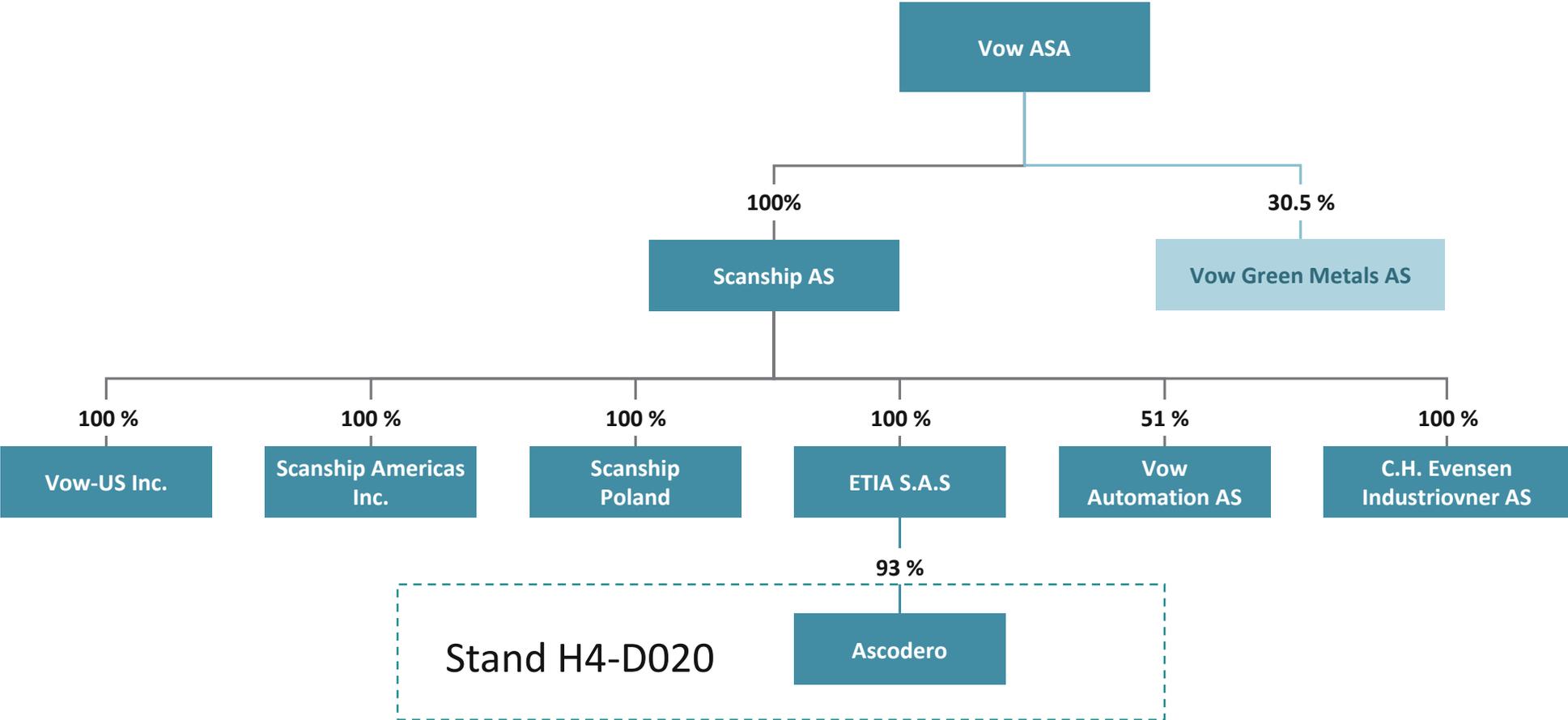
VOW

ABOUT VOW ASA

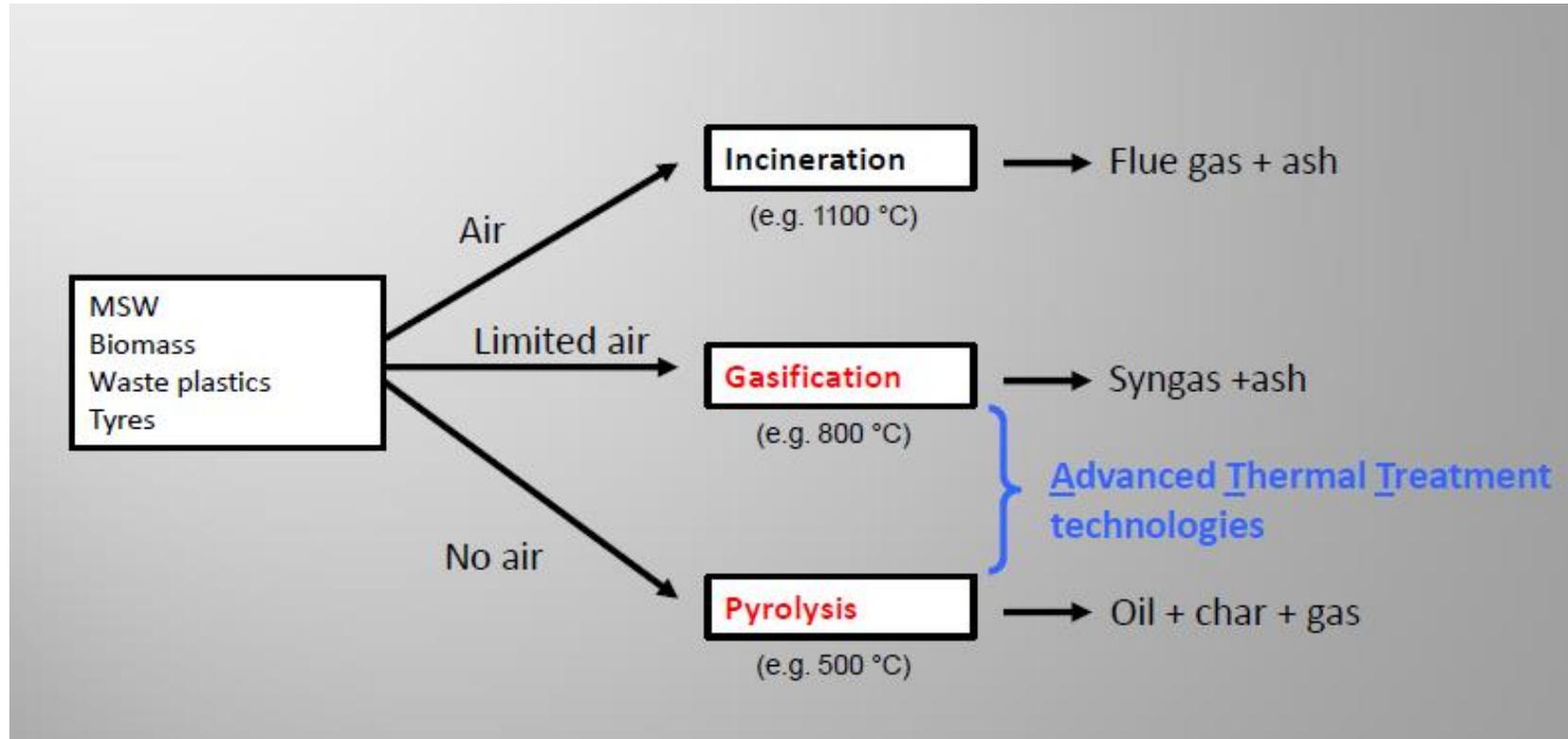
- › Provider of world leading technologies that **eliminate pollution**, enhance **circular economy** and mitigate **climate change**
- › Offering **patented unique solutions** that turn waste and biomass into **CO2 neutral energy**, **decarbonised energy**, **low-carbon fuels** and **biocarbon**
- › **Proven ability** to continually **develop and deliver** technology and equipment for complex **industry scale solutions** and applications, in close **co-operation with customers**
- › **Strong backlog** of orders and **large installed base** for leading players in a wide range of industries, providing **recurring business**
- › **Core competence within sludge and sludge handling** with key employees coming from Biogas, waste and wastewater handling, and dewatering processes.
- › **250 employees, 30 different nationalities**



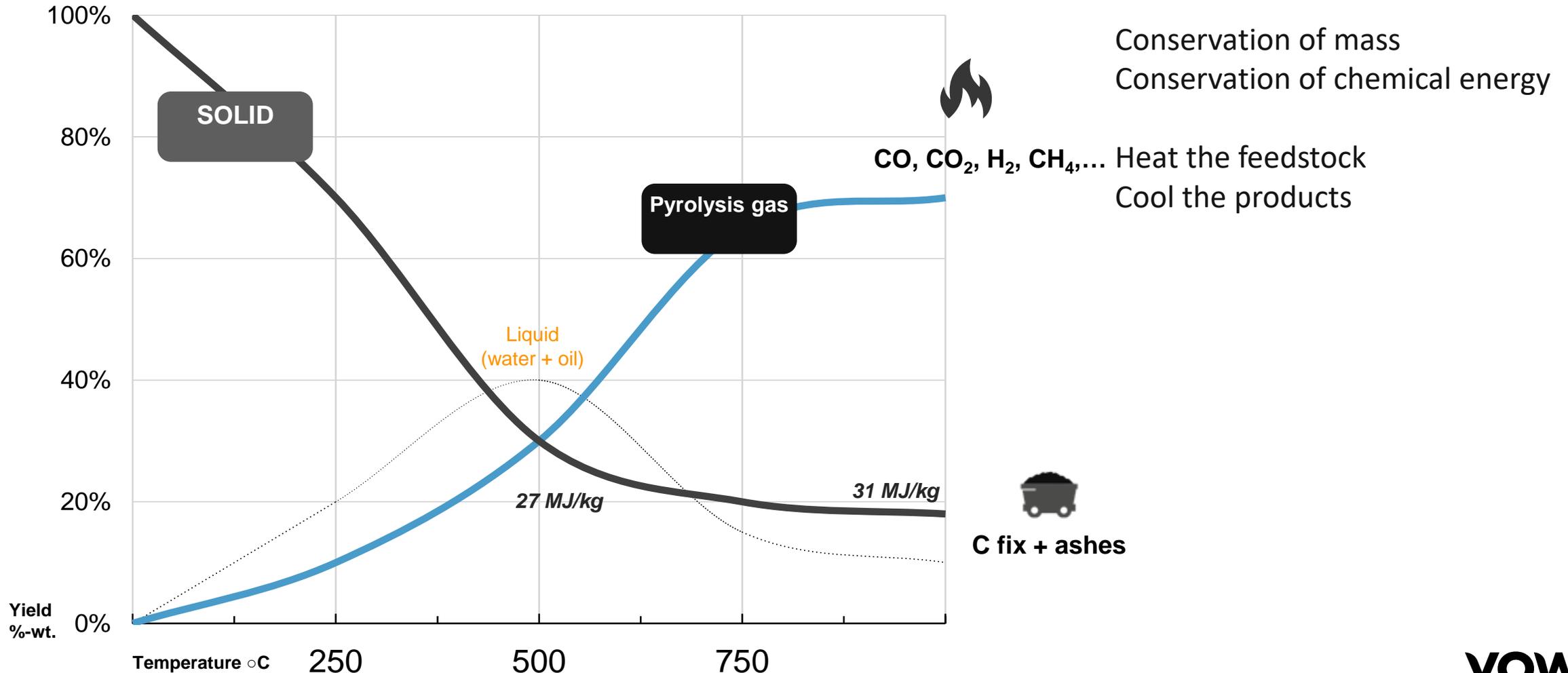
VOW GROUP OF COMPANIES



THERMAL TREATMENT TECHNOLOGIES



PYROLYSIS PROCESS CONDITIONS



COMPLEMENTARY PYROLYSIS TECHNOLOGIES

Feed: 100 kg/h

Microwave assisted
pyrolysis (MAP)



Well suited for processing of organic waste and production of clean energy, for instance on board a cruise ship



1000 kg/h

Biogreen

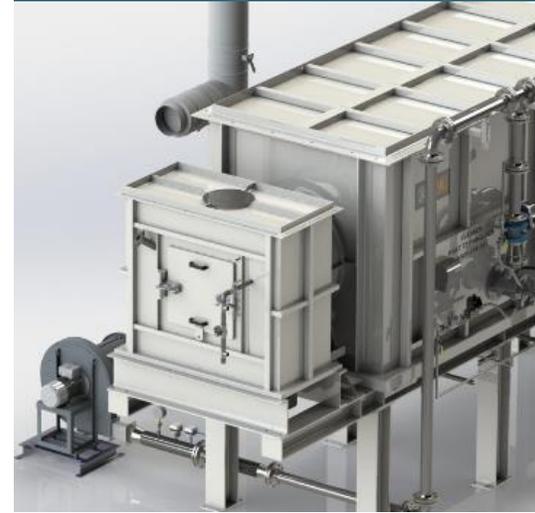


For production of sophisticated and advanced biocarbon, needed for instance by the metallurgical and advanced materials industries



5000 kg/h

C.H. Evensen reactor



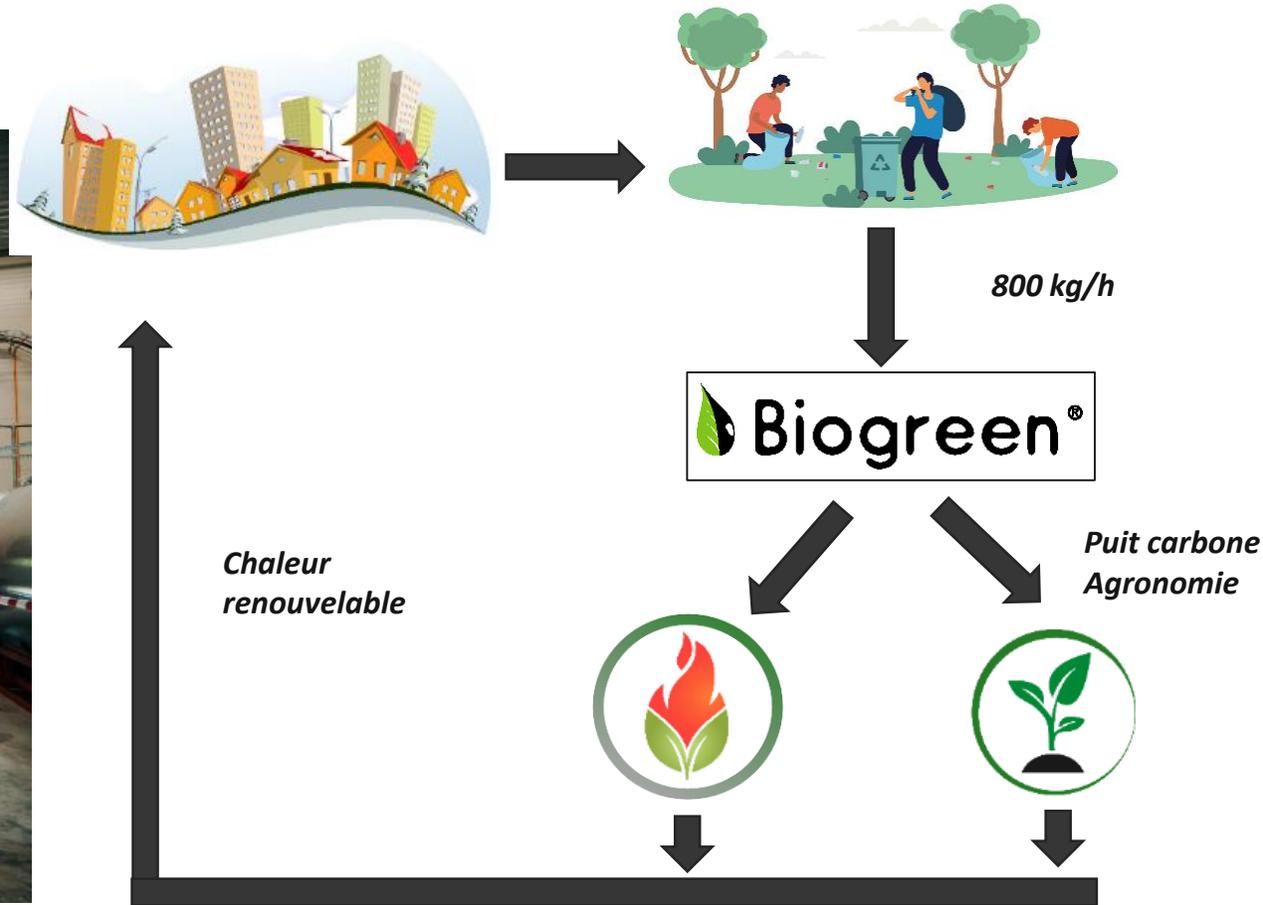
For processing large volumes of biomass, such as forestry waste and waste wood, and production of clean energy and biochar



EXAMPLES OF BIOGREEN PLANTS



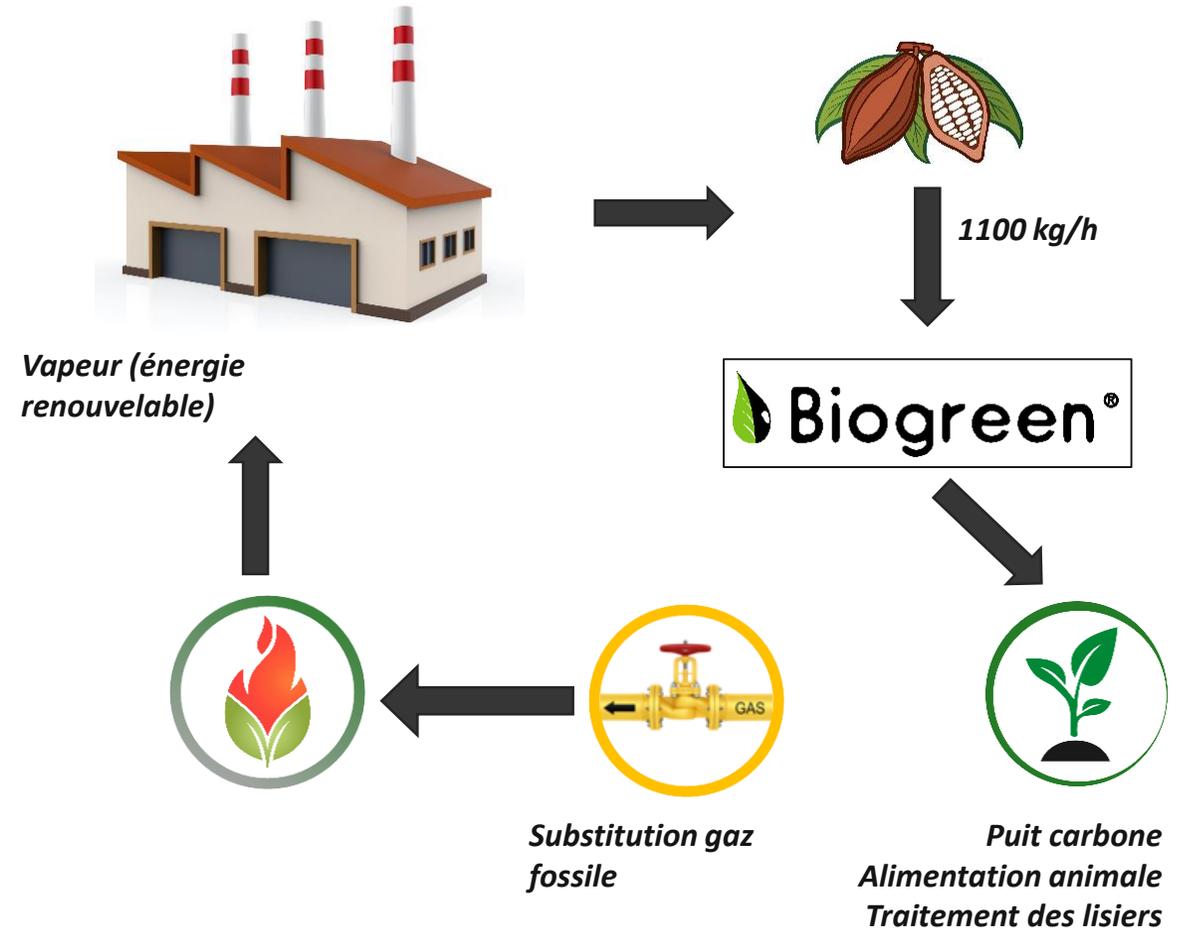
Sweden



EXAMPLES OF BIOGREEN PLANTS



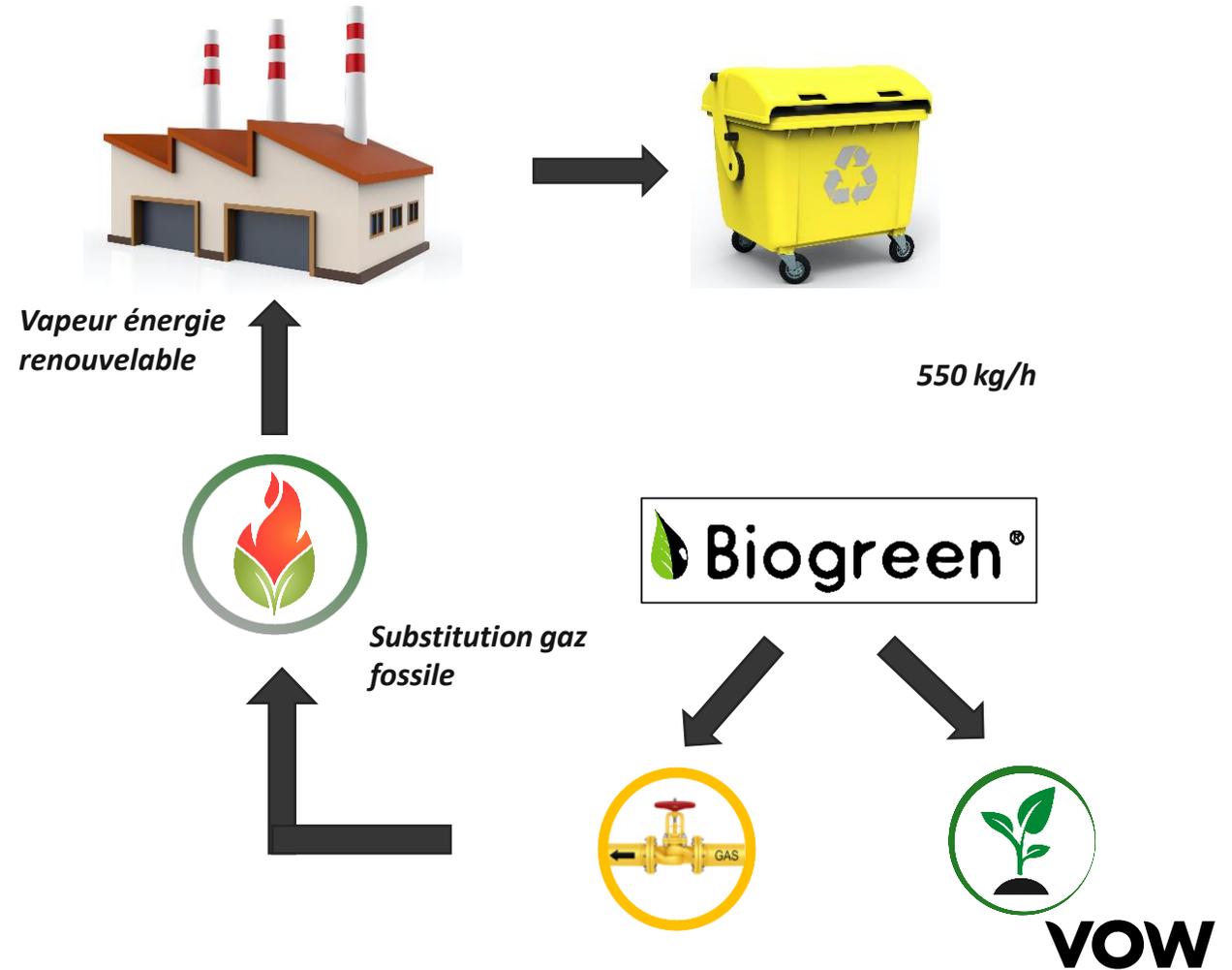
Germany



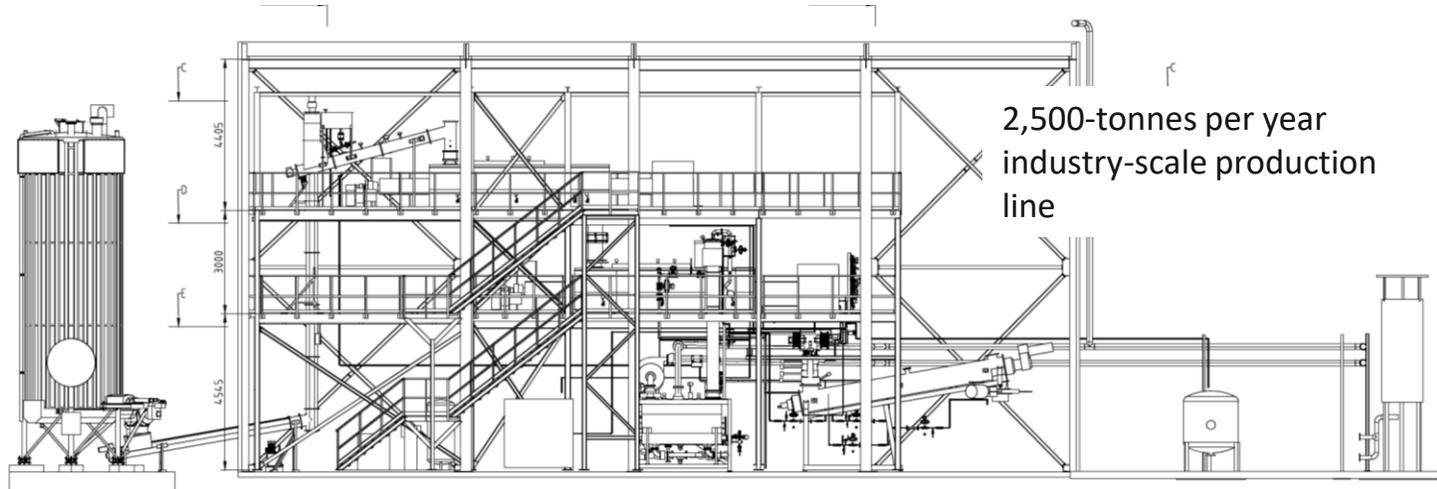
EXAMPLES OF BIOGREEN PLANTS



Switzerland



FOLLUM – 1ST STEP



FOLLUM MAIN PLANT



- **Business idea** | Build, own and operate full scale demo plant based on Vow's process technology
- **Production** | biocarbon to replace fossil coke as a reducing agent in the metallurgical industry in Norway, as well as providing CO₂ neutral gas for district heating and low-carbon fuels
 - Woody biomass 50 000 t/yr
 - Biochar 10 000 t/yr
 - Syngas 150 GWh/yr
- **Setup** | Base for development of fully standardized and replicable facilities
 - Aiming for easy and flexible scale-up to higher capacities
- **Financing** | Through Enova grants, debt and equity

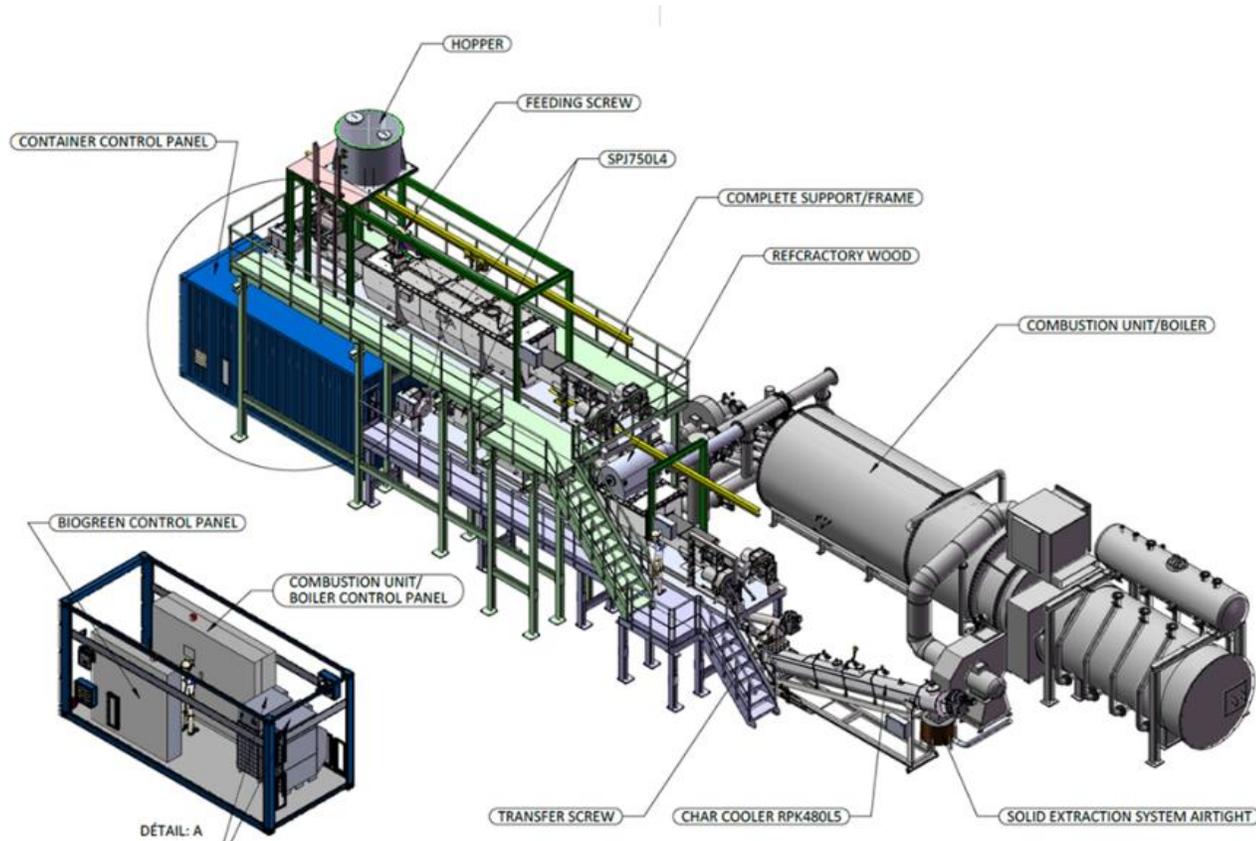
END OF LIFE TYRES

- › A typical pyrolysis plant as we foresee today has a capacity 27 kT of granulates/y ... 3x2 BGR trains
- › ELT Circular industrial solution proven by a 3 years+ pilot testing
- › Premium rCB quality for “renewable” tyre manufacturer
- › Modular and scalable solution (**1,3 tn/h feedstock/module**)
- › 3 modules = 3.9 tn/h = **27 kt/y** of granulate
- › A development boosted by a **JVC** around a strong partnership



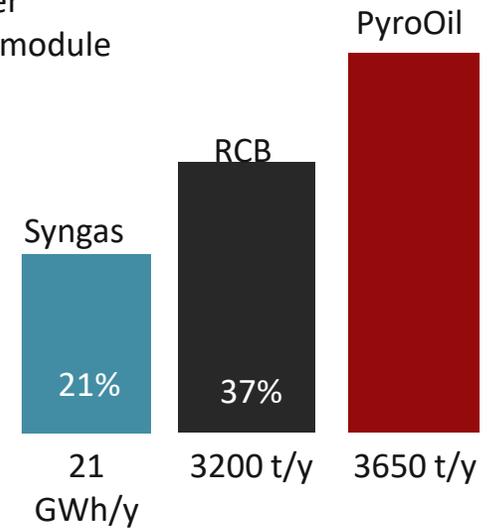
Murffits industries
(End of life tires to RCB)

END OF LIFE TYRES



End of lyfe Tyres

12800
tonnes per
year per module

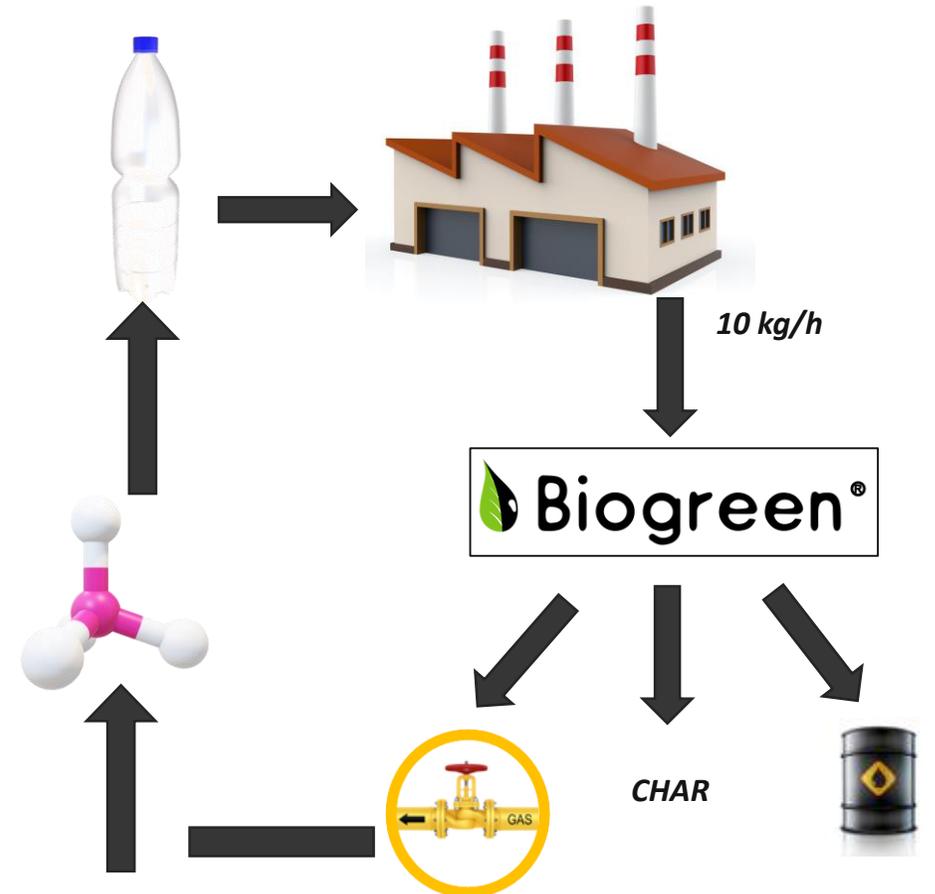


PLASTICS TO....



Plastics to Olefins (P2O), Repsol Spain

Recyclage

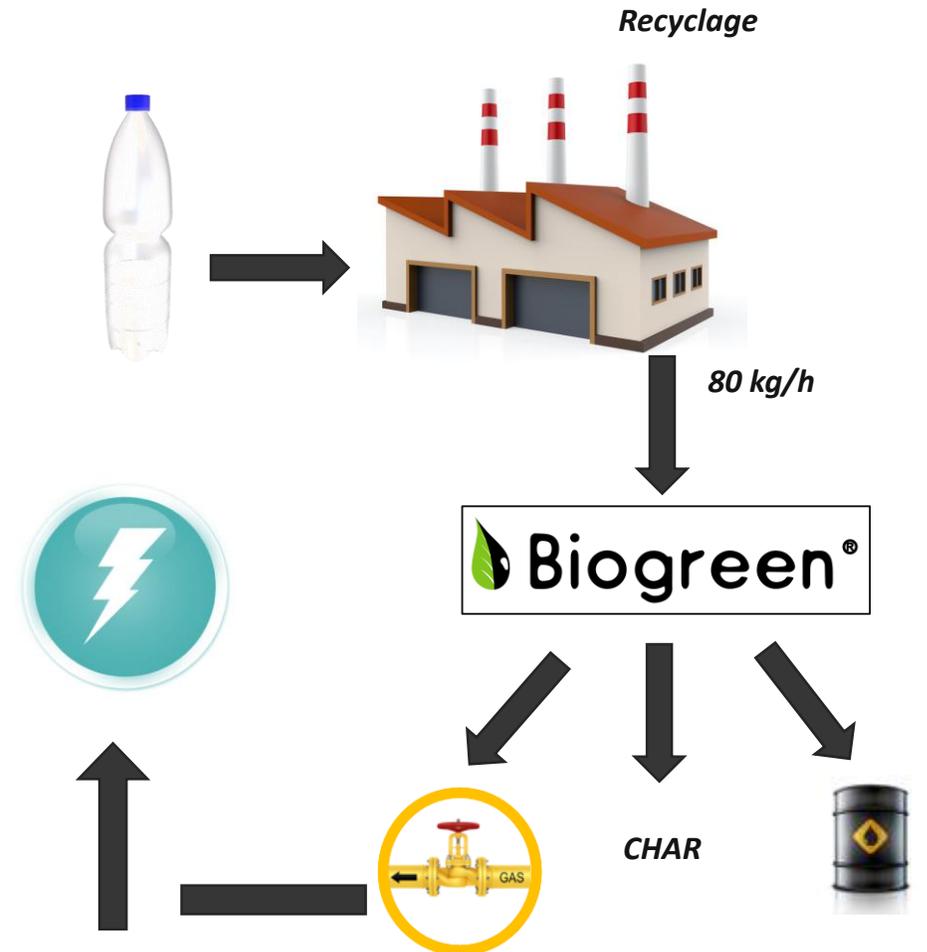


VOW

PLASTICS TO...

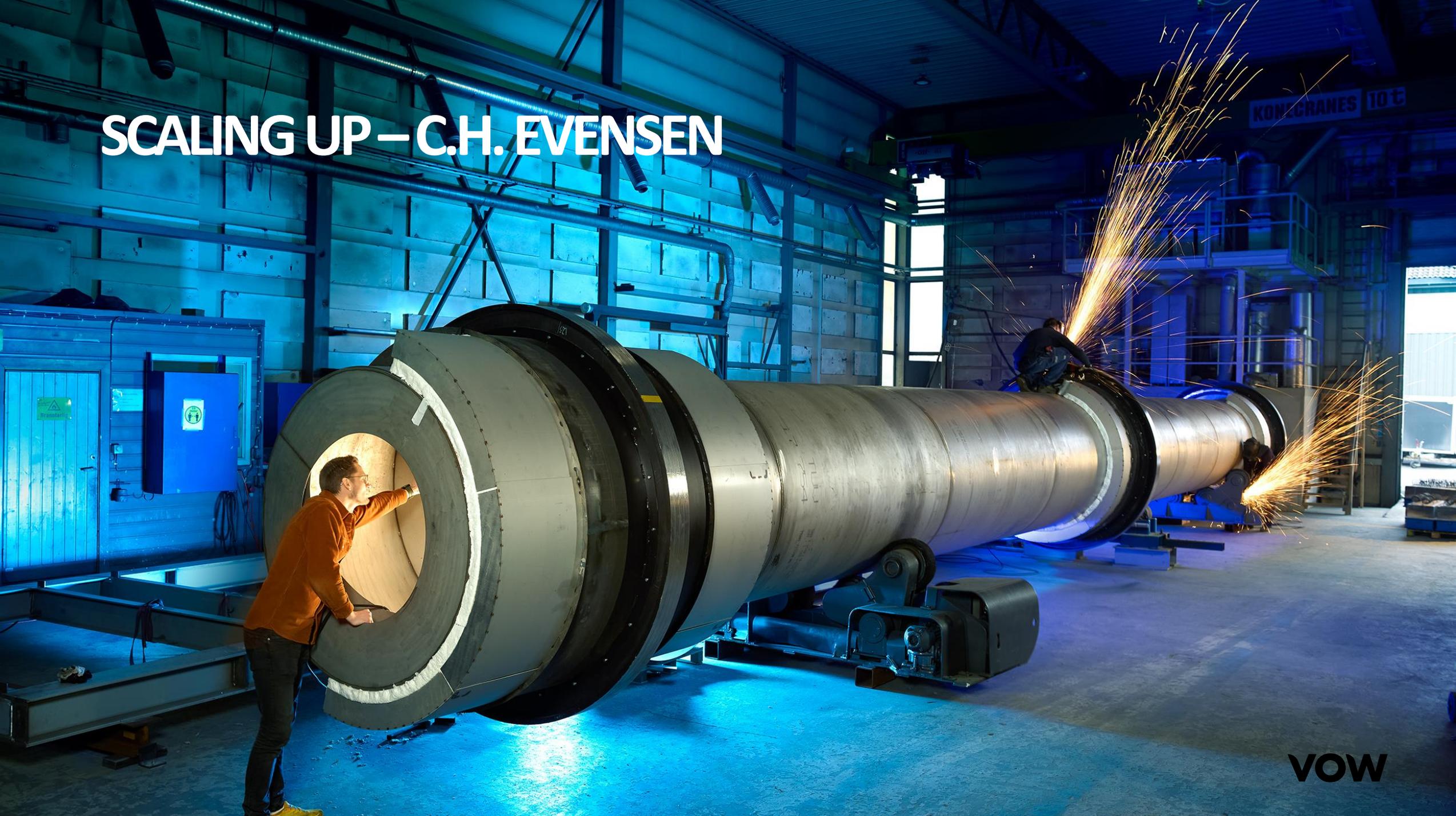


Demonstration Unit Plant,
Vernon France

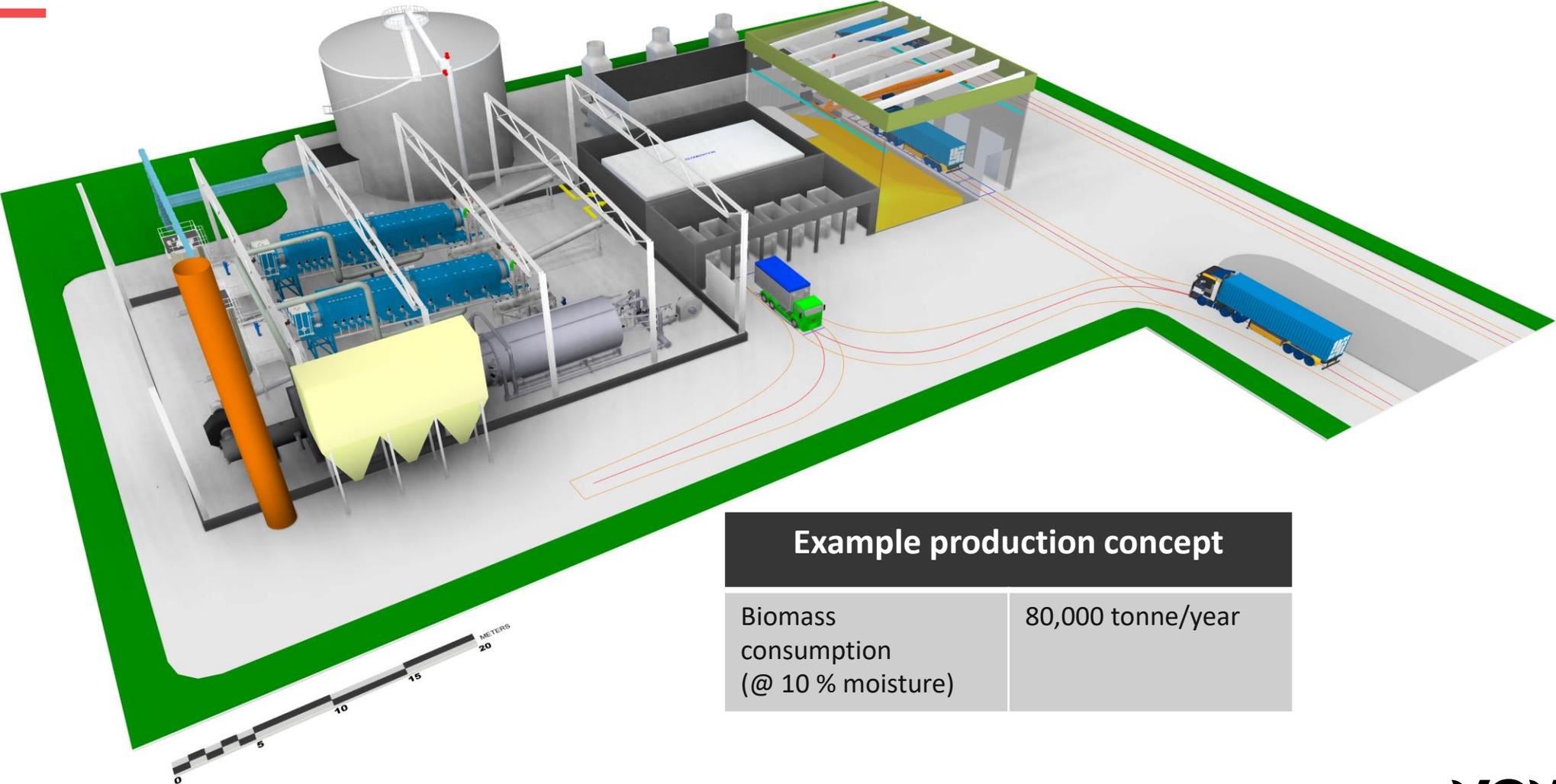


VOW

SCALING UP – C.H. EVENSEN



2-LINE 5 T REACTOR CONCEPT PLANT



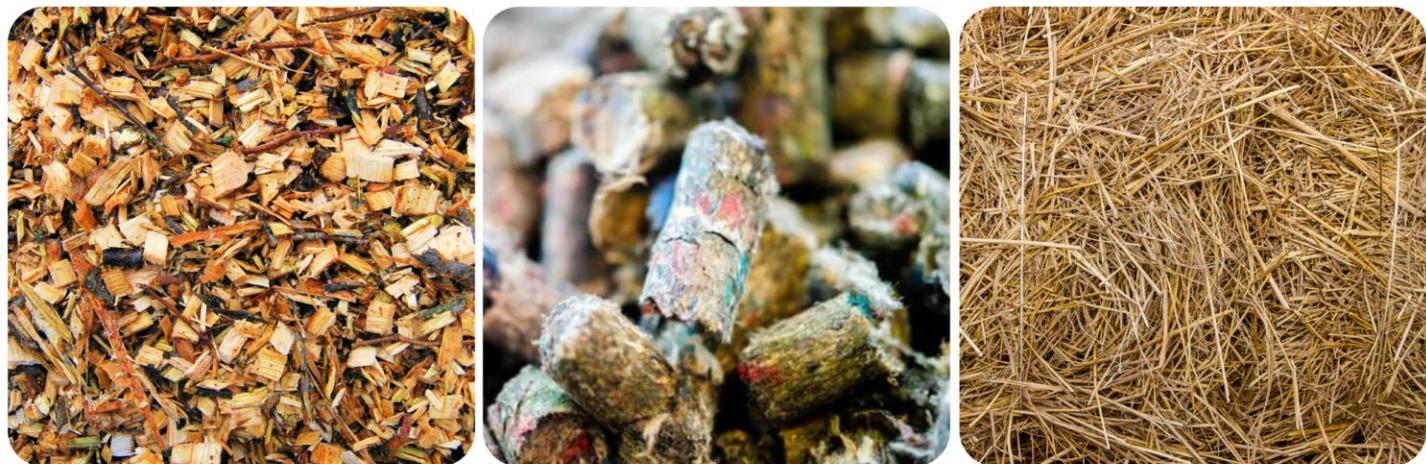
Example production concept

Biomass consumption (@ 10 % moisture)	80,000 tonne/year
---------------------------------------	-------------------

An aerial photograph of a dense forest. The trees are mostly green, but there is a prominent dead, white tree in the center-left. The text is overlaid in white, bold, sans-serif font. There are white L-shaped brackets in the top-left and bottom-right corners.

**THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION**

VOW



atee Club
 ASSOCIATION TECHNIQUE
 ENERGIE ENVIRONNEMENT
Pyrogazéification

SAVE THE DATE



IEA Bioenergy
 Technology Collaboration Programme

Workshop
Bioenergy in a Net Zero Future

Thursday 19 October 2023
 8h45 - 17h15
 Hôtel Mercure Lyon Centre Charpennes,
 Place Hernu, 69100 LYON, FRANCE

atee
 ASSOCIATION TECHNIQUE
 ENERGIE ENVIRONNEMENT

**Nouvelles filières Gaz
 renouvelables et bas-carbone**
 Enjeux et dynamique

Mardi 19 décembre 2023

Merci pour votre attention !