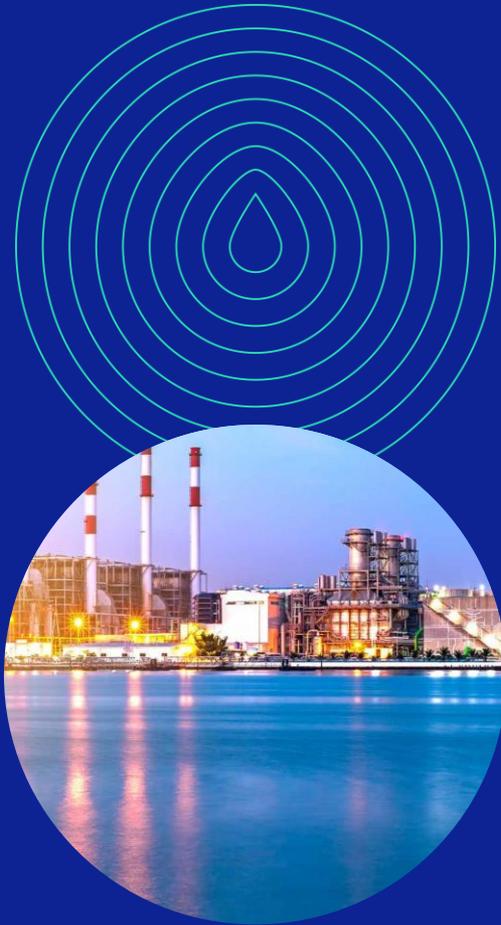


Elyse



23-mars-23



# Marché du SAF

## *Vision et projets*

Elyse



---

Elyse Energy

---

# Elyse Energy

## Qui sommes- nous ?

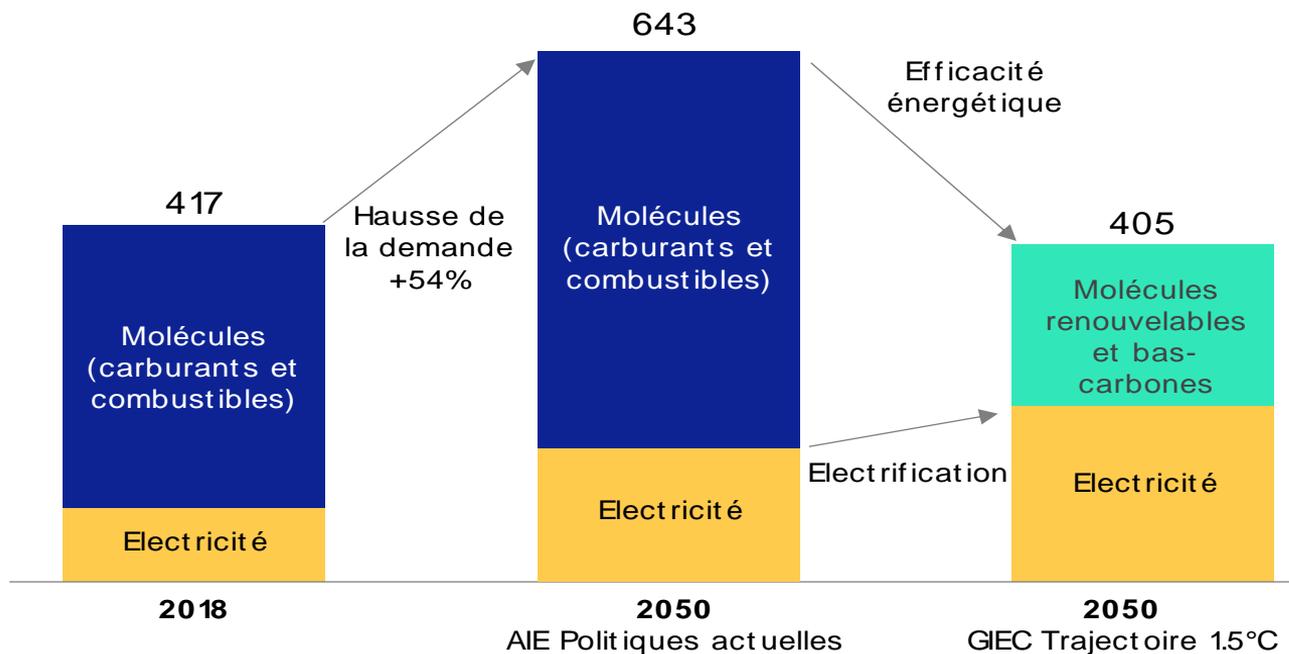




## Notre Constat

L'électricité ne peut pas tout, des molécules vertes seront nécessaires

Consommation énergétique finale (exajoules)



Note: AIE pour Agence International de l'Énergie. Le scénario GIEC est adapté des scénarios respectant les Accords de Paris  
Source: Bloomberg NEF



# Elyse Energy

Qui sommes-nous?

- Fondation: 2020
- 2 actionnaires
- 40 collaborateurs

FALKOR



- PME industrielle Française indépendante
- Production de molécules bas carbone





# Elyse Energy

## Nos actionnaires

Elyse



F A L K O R

- **25 ans** d'expertise dans la production de biomethane et d'électricité renouvelable
- **2GW** de projets éoliens et solaire
- **20 méthaniseurs**(~ 400GWh / 600 000t d'intrants)
  
- **10 ans** d'expertise dans le développement de l'électricité renouvelable avec Ténergie (2<sup>ème</sup> producteur Français independent du solaire photovoltaïque)
- **2Mds€** financés
- **600MW** de capacité de production pour plus de 1000 projects



# Notre stratégie de développement

## Industrie et chimie verte



## Maritime



## Transport aérien



### E-methanol

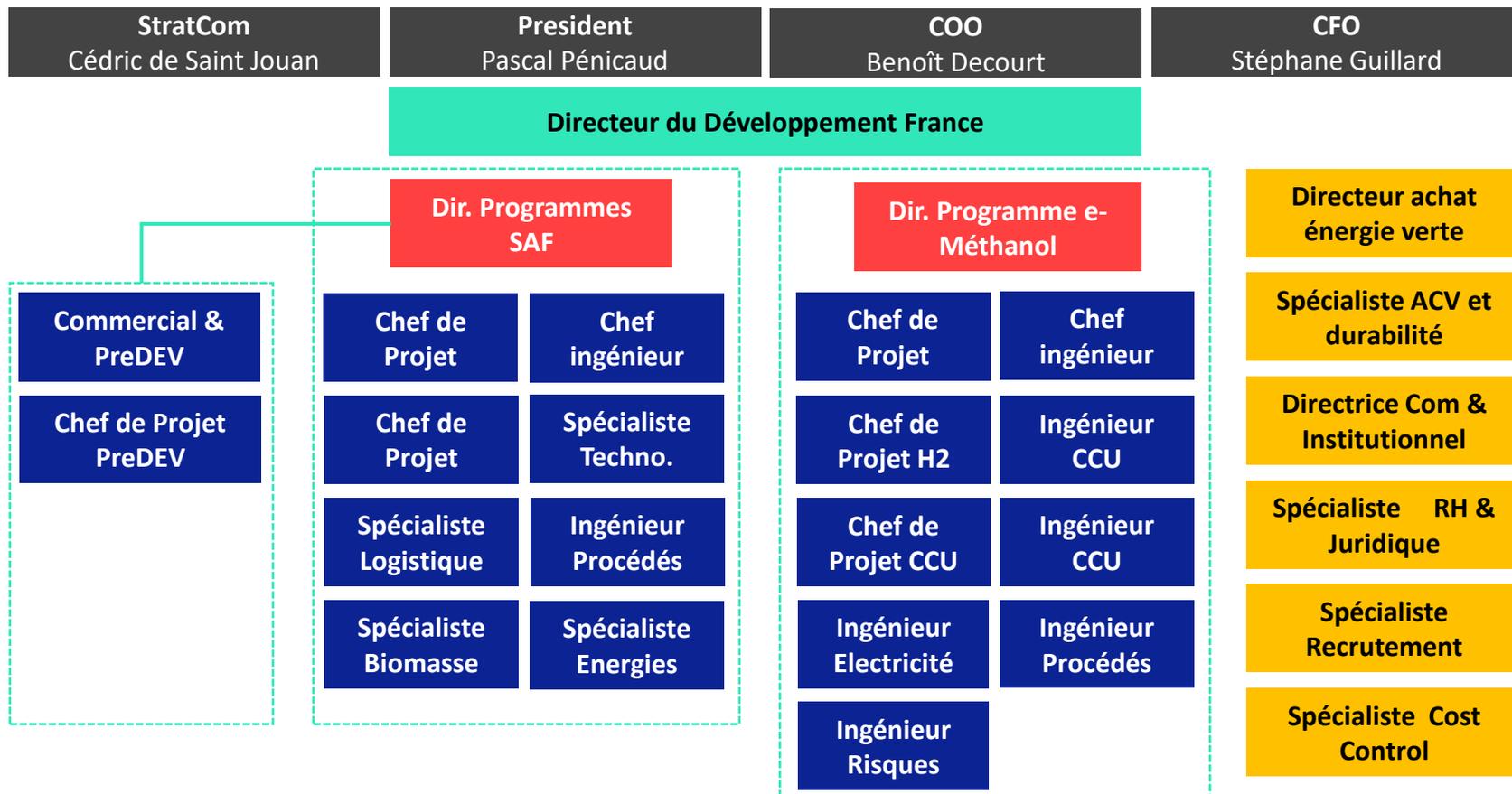
- Capture de CO<sub>2</sub>
- Décarbonation Scope 3
- Disponibilité immédiate de moteurs hybrides
- Biodégradable (pas d'impact dans les écosystèmes naturels)
- Réduction de la pollution atmosphérique (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, particules fines)

### SAF

- Certification ASTM pour un mélange à 50% dans le kérosène conventionnel
- Deux voies de production : biomass-to-liquid et Power-to-liquid



# Organigramme France - Elyse Energy



Elyse



---

Projet **Elyse Energy**  
sur le bassin de **Lacq**

23-mars-23

---

# Marché du SAF

## *Contexte & enjeux*





# Programme BioTJet – SAFs - Contexte

**Engagement du secteur aérien :** réduction de ses émissions de CO<sub>2</sub> de **50% d'ici 2050** (vs 2005).

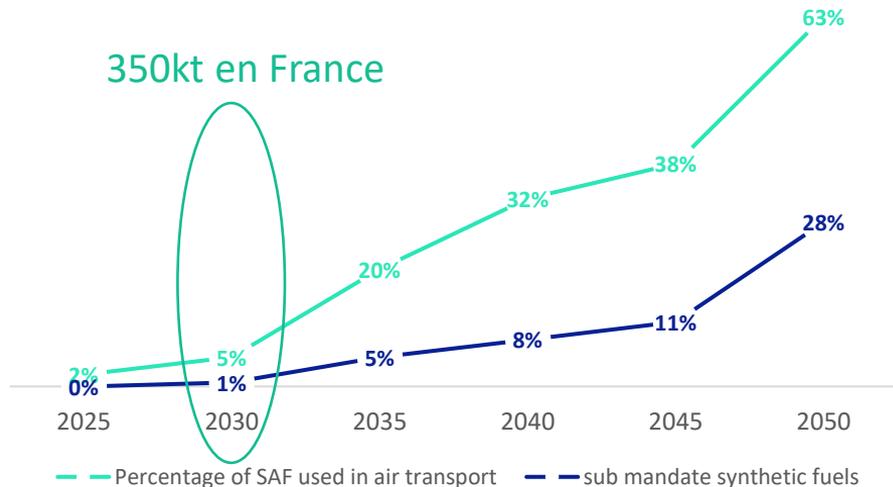
## Evolution règlementaire :

Fit for 55

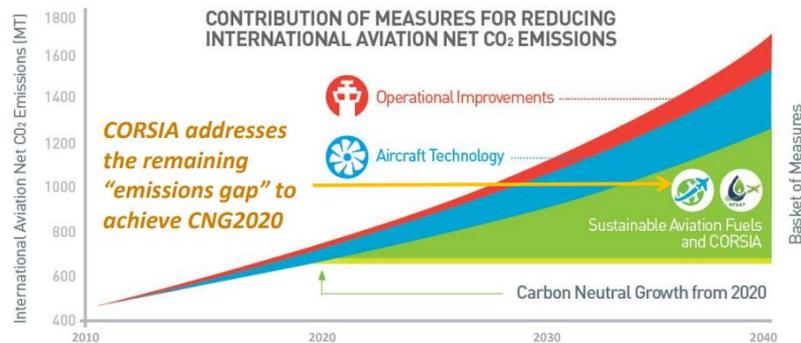
→ ReFuelEU Aviation

→ Mandats d'incorporation obligatoire

350kt en France



**50% des gains attendus en termes de décarbonation tiennent à l'utilisation de carburants d'aviation durables [SAF]**



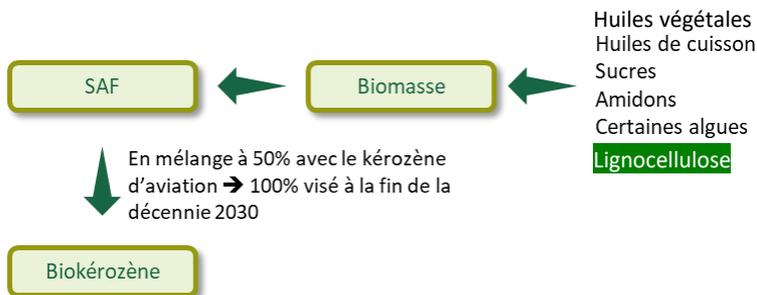
Source : ICAO 2018



## Contexte: une offre et des solutions limitées

Deux grandes catégories de SAF sont distinguées :

- les **biocarburants (ou biofuels)** produits à partir de la biomasse.
- les **carburants de synthèse** (souvent appelés e-fuels, e-carburants ou PtL – Power to Liquid) produits de CO<sub>2</sub> et hydrogène.



### Procédés de production des SAF

MATIÈRES PREMIÈRES	TRAITEMENT PRÉALABLE	PROCÉDÉ CERTIFIÉ PAR L'ASTM
<b>Huiles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biocarburants 1<sup>re</sup> génération : colza, soja...</li> <li>• 2<sup>e</sup> génération : huiles de cuisson usagées, graisses animales usagées...</li> <li>• 3<sup>e</sup> génération : algues</li> </ul>		HEFA
Résidus forestiers et agricoles, déchets solides municipaux (biocarburants 2 <sup>e</sup> génération)		AtJ ou FT
Gaz d'échappement industriels	PtL	
Captage du CO <sub>2</sub> dans l'atmosphère (DAC)		

Source : *Données publiques et Rapport Institut Montaigne « Aviation décarbonée » Janvier 2022*

HEFA = Hydroprocessed Esters and Fatty Acids

ASTM = Organisme de normalization

AtJ = Alcohol to Jet ; FT = Fischer-Tropsch ; PtL = Power to Liquid



# Notre réponse opérationnelle

## Projet BioTJet



**Notre réponse** : développer un programme de production de SAF en France

**Notre focus de production** : SAF de deuxième génération, compatible avec le sous-mandat « synthetic fuels » et n'entrant pas en concurrence avec le secteur agro-alimentaire.

**Notre premier projet** : BioTJet.

➔ Construire et opérer une unité de production de biokérosène avancé, en France.

➔ Basé sur la technologie BioTfuel®

# Projet BioTJet

Production de ebio-kérosène avancé

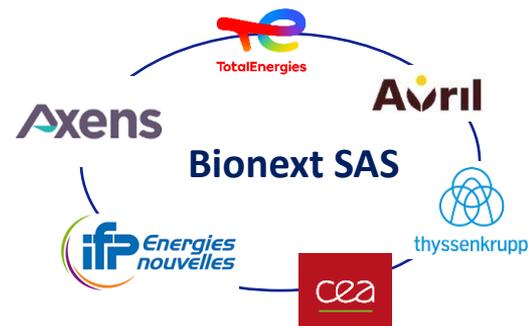




# Genèse : BioTfuel<sup>®</sup>



## Partenaires :



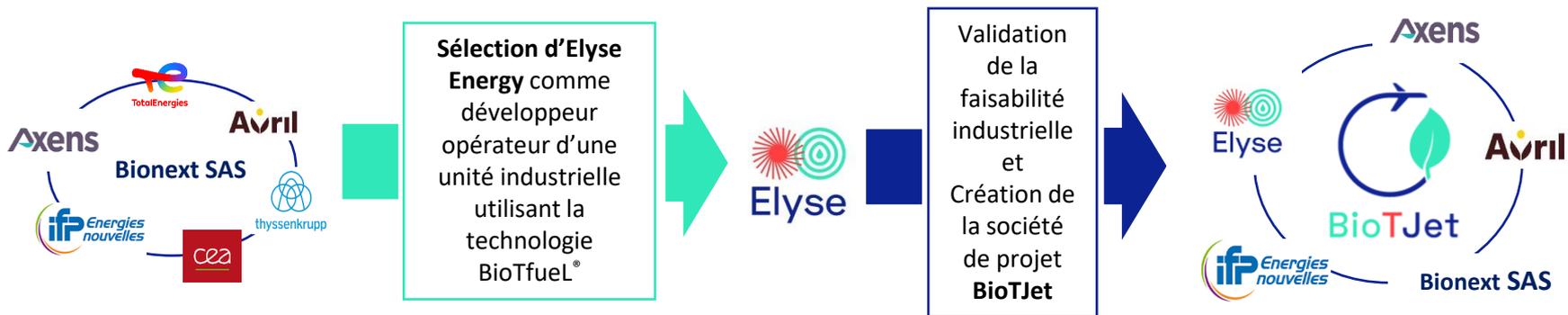
**Objectif :** Démontrer et optimiser une chaîne complète de production de biocarburants avancés à partir de biomasses lignocellulosiques par voie FT

## Chiffres clés

- 11 ans de REX
- 190 M€ dont 30 M€ ADEME et 3,2 M€ Région Hauts de France



# De BioTfuel® à BioTJet





HEFA



Alcohol-to-jet<sup>i</sup>



Gasification/FT

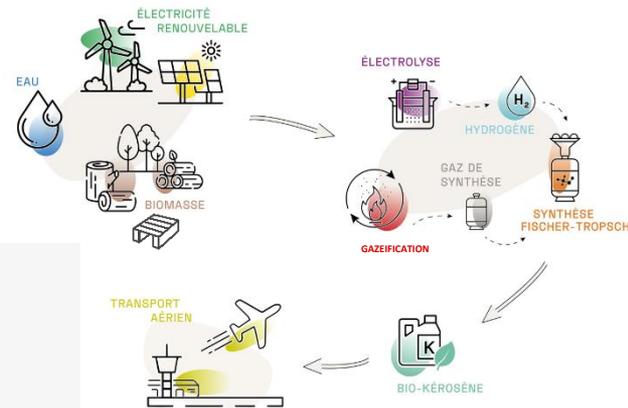


Power-to-liquid

<b>Opportunity description</b>	Safe, proven, and scalable technology		Potential in the mid-term, however significant techno-economical uncertainty		Proof of concept 2025+, primarily where cheap high-volume electricity is available
<b>Technology maturity</b>	Mature		Commercial pilot		In development
<b>Feedstock</b>	Waste and residue lipids, purposely grown oil energy plants <sup>i</sup> Transportable and with existing supply chains Potential to cover 5%-10% of total jet fuel demand		Agricultural and forestry residues, municipal solid waste <sup>ii</sup> , purposely grown cellulosic energy crops <sup>v</sup> High availability of cheap feedstock, but fragmented collection		CO <sub>2</sub> and green electricity Unlimited potential via direct air capture Point source capture as bridging technology
<b>% LCA GHG reduction vs. fossil jet</b>	73%–84% <sup>iii</sup>		85%–94% <sup>iv</sup>		99% <sup>vii</sup>

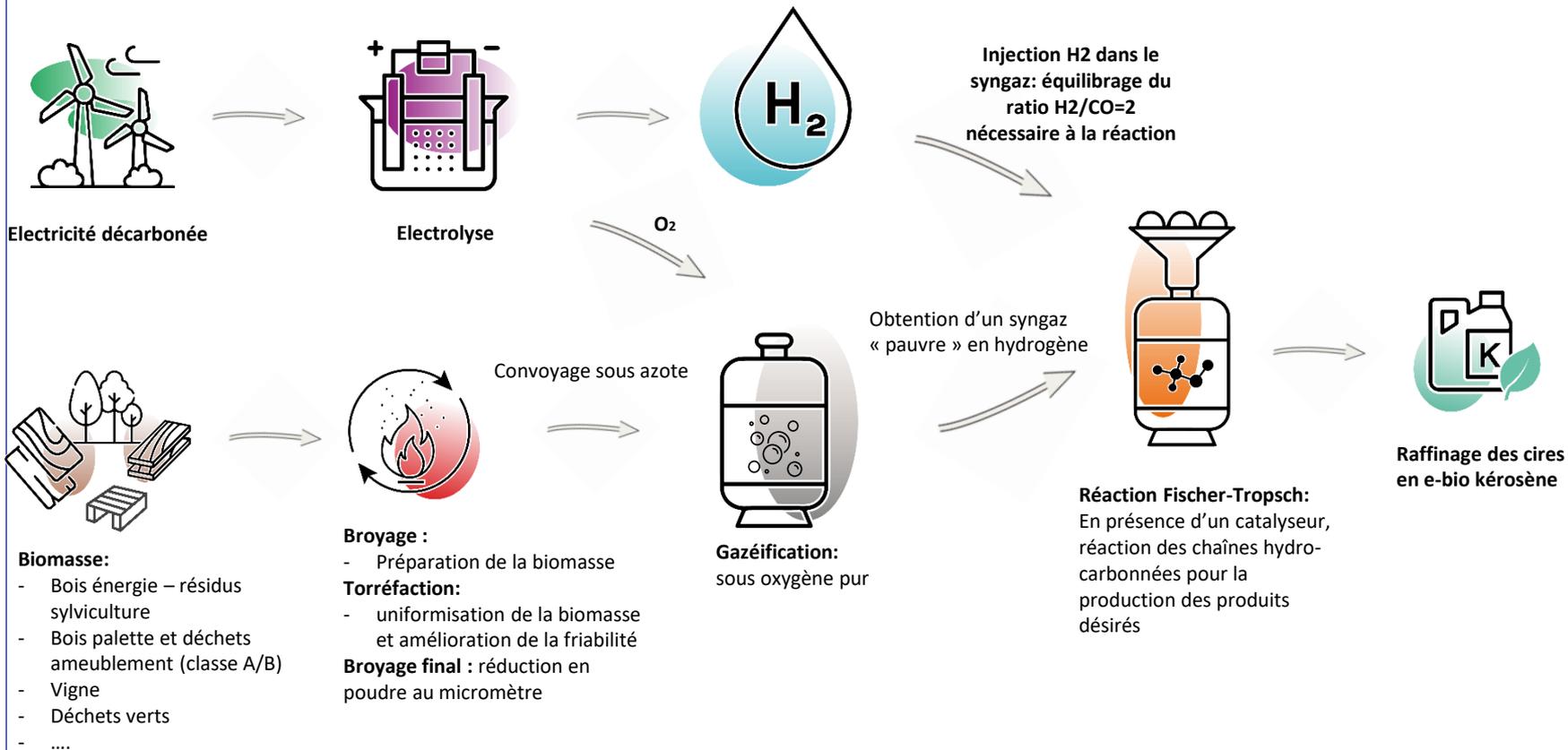
i. Ethanol route; ii. Oilseed bearing trees on low-ILUC degraded land or as rotational oil cover crops; iii. Excluding all edible oil crops; iv. Mainly used for gas./FT; v. As rotational cover crops; vi. Excluding all edible sugars; vii. Up to 100% with a fully decarbonized supply chain

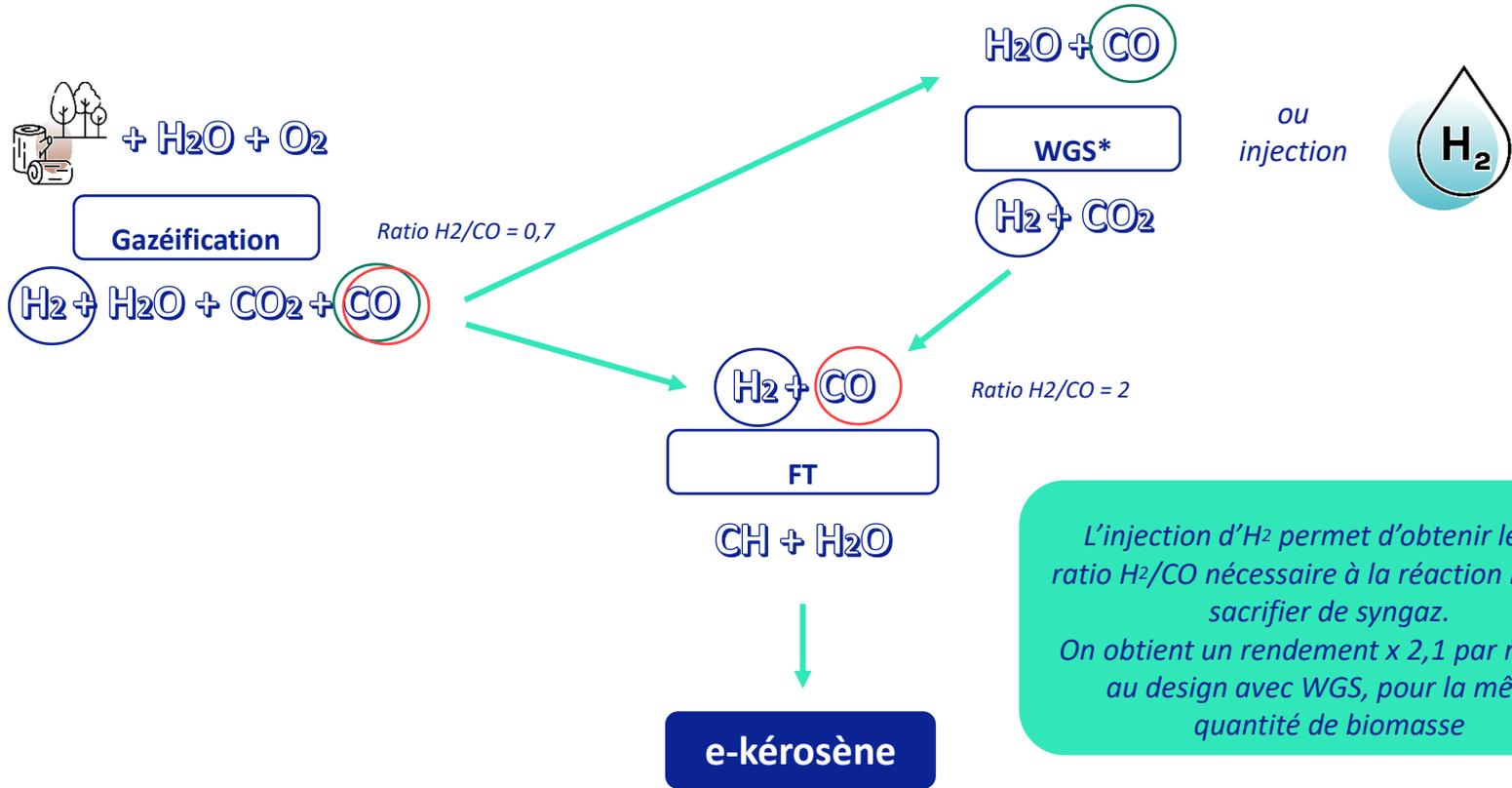
Source: CORSIA; RED II; De Jong et al. 2017; GLOBIUM 2015; ICCT 2017; ICCT 2019; E4tech 2020; Hayward et al. 2014; ENERGINET renewables





# Le procédé mis en œuvre





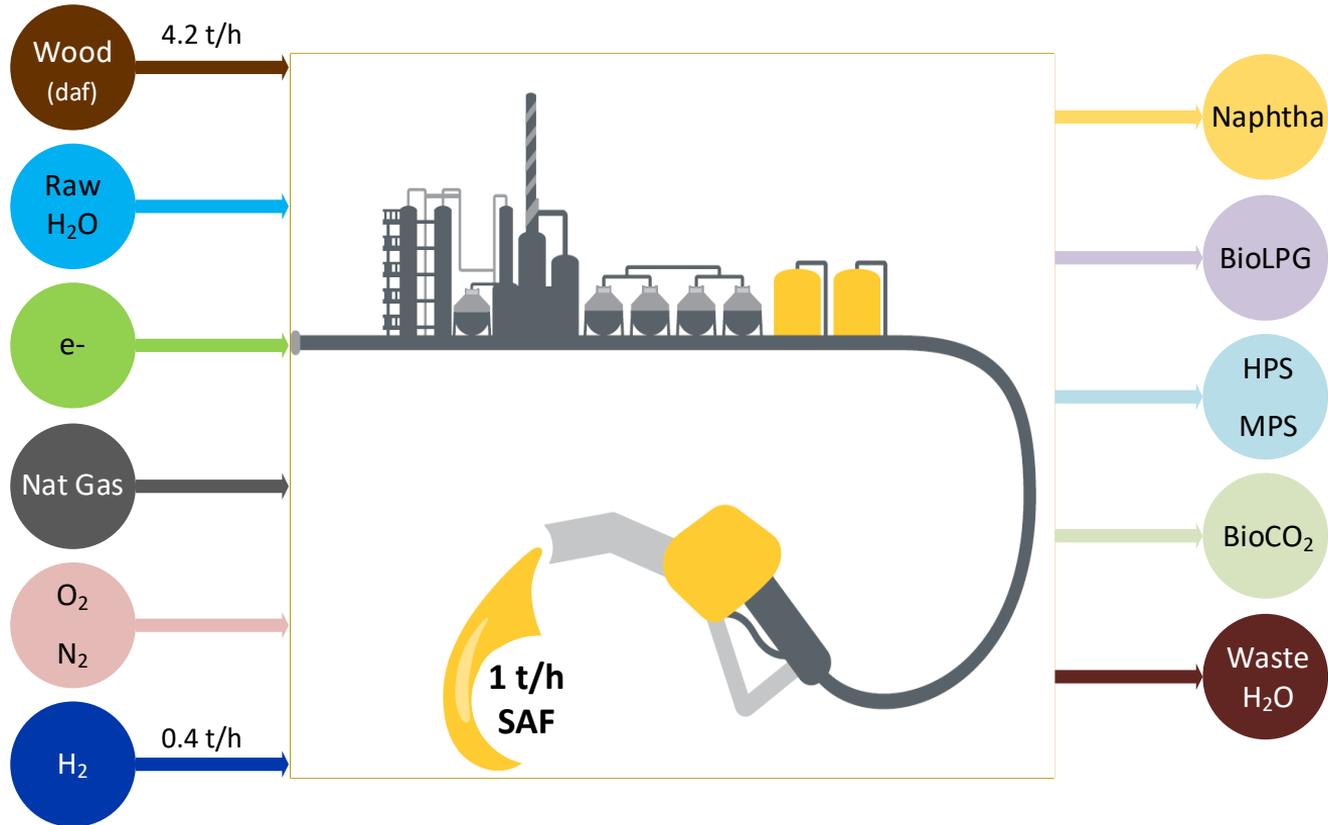
L'injection d' $\text{H}_2$  permet d'obtenir le bon ratio  $\text{H}_2/\text{CO}$  nécessaire à la réaction FT, sans sacrifier de syngaz.  
 On obtient un rendement x 2,1 par rapport au design avec WGS, pour la même quantité de biomasse

\*WGS : Water Gas Shift



# BioTJet project

Overall heat and material balance (order of magnitude) – key figures





# Déterminants de développement

- **Gisements biomasse (forestière et alternatives)**
- **Importance (+/-) de la concurrence d'usages**
- **Disponibilité foncière importante (> 30 ha)**
- **Disponibilité de la ressource en eau**
- **Disponibilité électrique (>200 MW, poste à proximité)**
- **Desserte logistique : routier / ferroviaire / maritime**
- **Mutualisation possible d'utilités**
- **Existence d'industries lourdes chimiques / plateformes Seveso (acceptabilité & synergies)**
- **Appui politique local**



# Projet BioTJet

## Enjeux et atouts

- **Pas de concurrence d'usage agricole** : Production de e-kérosène avancé, à partir de biomasse durable.
- **Projet local et durable** : composée de résidus issus majoritairement de la sylviculture locale et de déchets de bois en fin de vie.
- **Projet économique** : plusieurs centaines d'emploi créés
- **Participation importante à la trajectoire SAF** : - 9Mt CO<sub>2</sub>



# Projet BioTJet

## Key figures

- Cible de Prod : **2700 bl/y**
- Emprise au sol : **# 35ha**
- Rendement énergétique : **>53%**
- Rendement carbone : **75%**

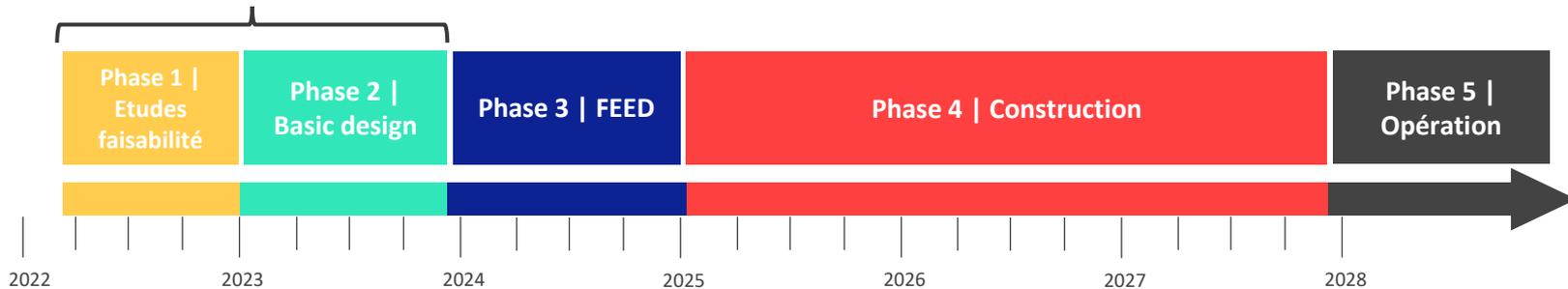


# Projet BioTJet

## Calendrier

Lauréat ADEME via  
PIA4

Projet BioTJet



Elyse



# Projet AVEBIO

## *Voie PtoL*





# Projet AVEBIO

## Objectif

1. Démontrer la faisabilité de la production d'e-carburants aéronautiques durables à partir du CO<sub>2</sub> non-valorisé d'une unité de production de biocarburant 2G.
2. Compléter l'offre technologique française pour couvrir l'ensemble de la chaîne de production, de l'électrolyse jusqu'au réacteur de synthèse Fischer-Tropsch.

Focus sur le verrou cœur des e-fuels: « CO<sub>2</sub>-Syngaz »

Offre française sur le segment « CO<sub>2</sub>-Syngaz »

Intégration e-fuel et biocarburant

Approche synergétique avec un site industriel

Jumeau digital pour réplique et optimisation

Contribution e-fuel à l'écosystème SAF France



# Projet AVEBIO

## Partenaires





# Projet AVEBIO

## Calendrier

2023

Phase 1 |  
Faisabilité

2024 - 2025

Phase 2 |  
Prototypage

2025 - 2026

Phase 3 | Développement  
pilote

Phase 1  
Faisabilité

Etude d'une chaîne optimisée de valorisation CO<sub>2</sub> pour produire un brut liquide synthétique. Choix de la techno préférentielle (rWGS ou méthanolation inhibée)

Phase 2  
Prototypage

Développement d'une maquette de post-traitement CO<sub>2</sub> sur le site de Khimod (Ile-de-France)

Phase 3  
Démonstrateur

Développement du pilote industriel sur le site de Tartas.

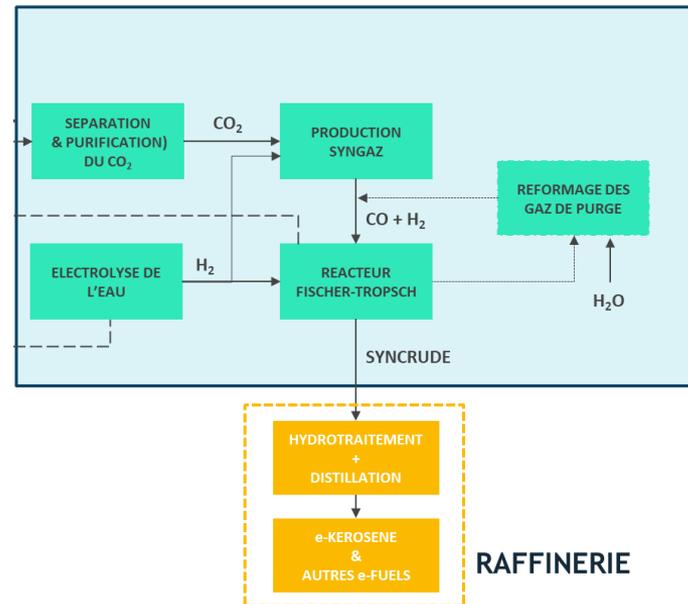


# Projet AVEBIO

## Phase 2 – Démonstrateur TARTAS



CO <sub>2</sub> recyclé	10 000 t/an
Electrolyse (puissance)	12 MW
Production hydrogène	1 200 t/an
Production e-fuel liquide	2 000 t/an
Emprise au sol	1500 m <sup>2</sup>



RAFFINERIE

Elyse



**Merci pour votre  
attention**





# Contacts

## **Mathieu HOYER**

Directeur Business développement et  
Projets e-biokérosène

06 43 16 70 10

[mhoyer@elyse.energy](mailto:mhoyer@elyse.energy)

## **Constance ANTON-MOBUCHON**

Responsable Communication et  
Affaires publiques

07 72 18 00 25

[cmobuchon@elyse.energy](mailto:cmobuchon@elyse.energy)