

# EVOLEN

Energies  
Aujourd'hui & Demain

## Comprendre les e-fuels en 5 minutes

*Quelle est la définition d'un e-fuel ?*

*Quelles molécules sont concernées et pour quels usages?*

*Quelles sont leurs voies de synthèse ?*

*Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ?*



evolen



evolenofficiel



evolen\_association



www.evolen.org



communication@evolen.org



13 Rue Jean Jaurès, 92800 Puteaux

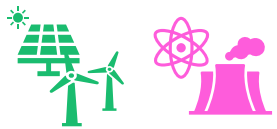


# E-fuels ou électro-carburants

## DEFINITION

Les e-Fuels sont des carburants synthétiques bas carbone produits à partir d'**électricité renouvelable ou bas carbone**, de **dioxyde de carbone** ou d'**azote** dans le cas de l'e-ammoniac, et d'**hydrogène** issu d'électrolyse de l'eau.

## Ressources nécessaires à leur synthèse



**Electricité** : renouvelable ou bas carbone (nucléaire)



**Hydrogène**: produit à partir d'électricité et d'eau



**Co-intrant**:

- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) capté sur des procédés industriels ou dans l'air (Direct Air Capture)
- Azote (N<sub>2</sub>) provenant de l'air ambiant pour le cas particulier du e-ammoniac

## Applications visées

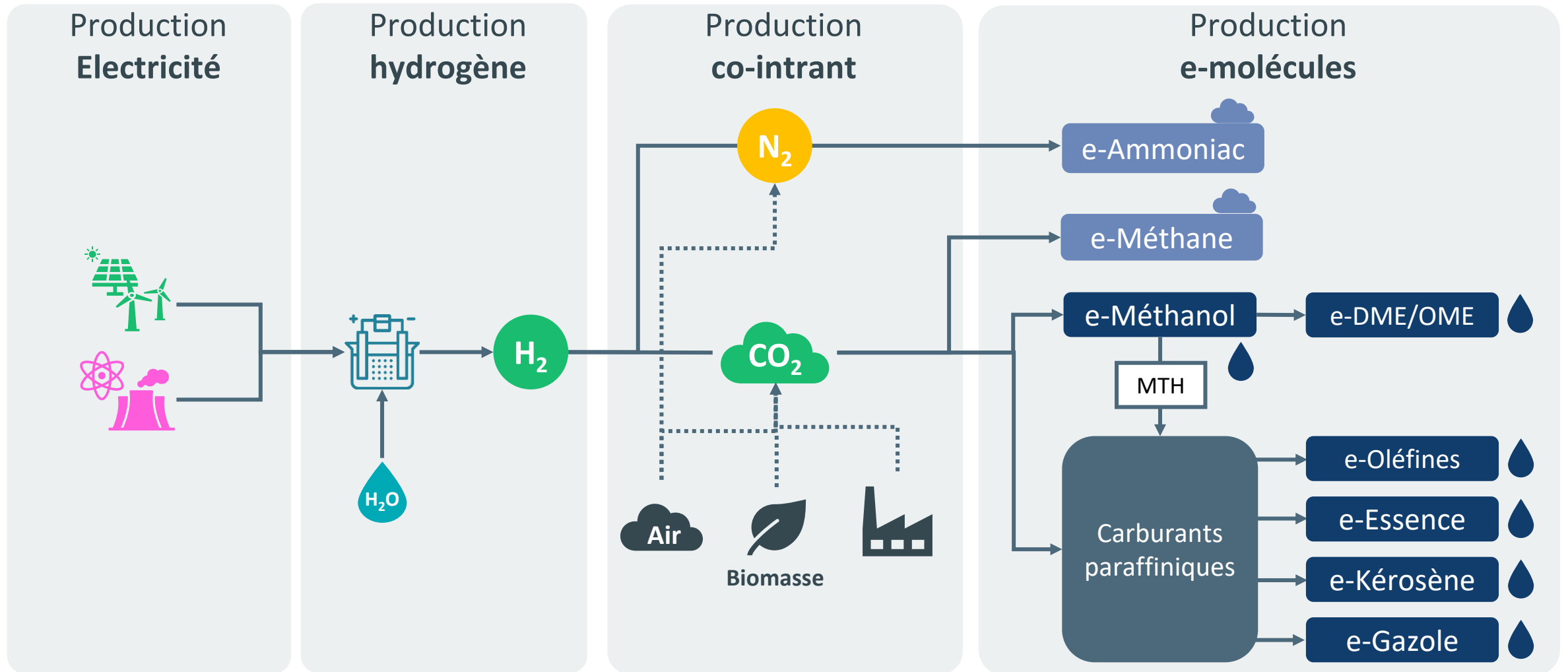
- Carburant, principalement pour la mobilité lourde (maritime, aviation)
- Remplacement des molécules équivalentes d'origine fossile dans la chimie et les engrais
- Transport et stockage de l'énergie

# Chaines de valeurs et principales molécules

Dans les conditions atmosphériques

**Gazeux**  
Power-to-Gas

**Liquide**  
Power-to-Liquid

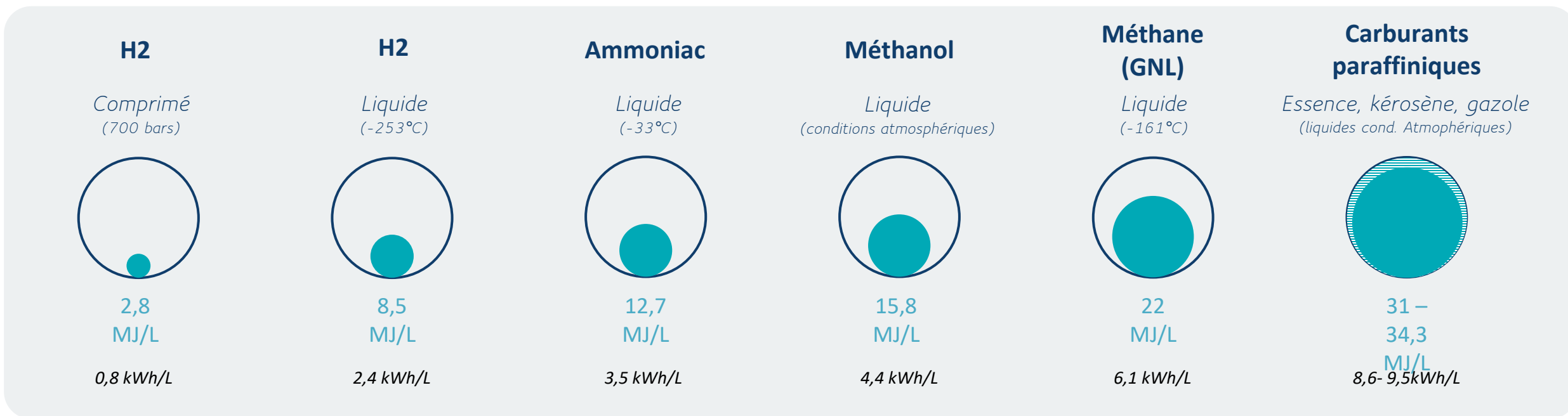


# Pourquoi produire des e-fuels?





## DENSITE ENERGETIQUE VOLUMIQUE

Correspond à la quantité d'énergie qui peut être stockée et transportée dans un volume

- Peuvent remplacer les molécules équivalentes existantes (on parle en anglais de drop-in fuels)
- Permettent de stocker et transporter l'électricité renouvelable grâce à leur densité énergétique volumique supérieure à celle de l'hydrogène et à un conditionnement plus aisé



# Critères de comparaison des e-fuels

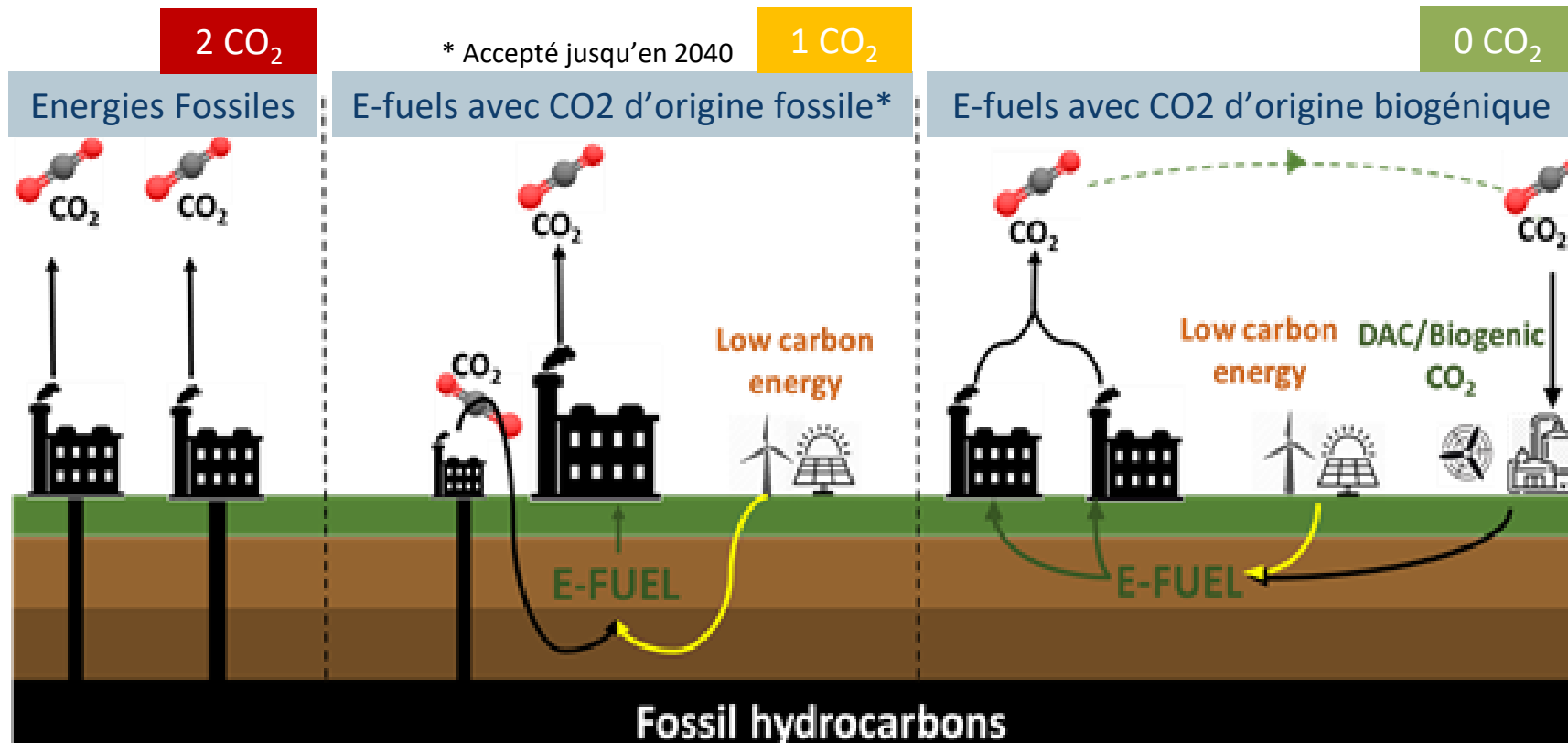
	E-méthane	E-méthanol	E-carburants paraffiniques	E-ammoniac
<b>Futurs usages</b>	Mobilité (maritime, routier), stockage énergie (Power-to-Gas), chaleur/puissance	Industrie (acide acétique), mobilité (maritime)	Mobilité intensive (aérien, routier)	Industrie (urée), Agriculture (engrais), Mobilité (maritime), chaleur/puissance, stockage H2 (LOHC)
<b>En remplacement de</b>	Fuel lourd et équivalent fossile (maritime)	Fuel lourd et essence	Équivalent fossile	Fuel lourd (maritime) gaz naturel (chaleur, électricité)
<b>Potentiel de valorisation des infrastructures existantes</b>	+++	++	+++	++
<b>Toxicité / Dangerosité</b>				
<b>Rendement énergétique « Well to Tank »<sup>1</sup> (base PCI)</b>	Aujourd'hui : 48-52 % Demain: 61-66%	Aujourd'hui : 46-50 % Demain: 58-63%	Aujourd'hui : 43-51 % Demain: 55-66%	Aujourd'hui : 38-41 % Demain: 48-52%

<sup>1</sup> « Puits au réservoir » : rendement de la chaîne de valeur avant combustion

# L'impact carbone des e-fuels

## DIRECTIVE EUROPEENNE DITE RED II

Un carburant renouvelable ou bas-carbone d'origine non biologique (en anglais RFNBO) devra présenter un **abattement d'émission de GES** sur l'ensemble de la chaîne de valeur d'au moins **70%** par rapport à sa référence fossile.



Source: Mertens et al., Carbon capture and utilization: More than hiding CO<sub>2</sub> for some time, Joule

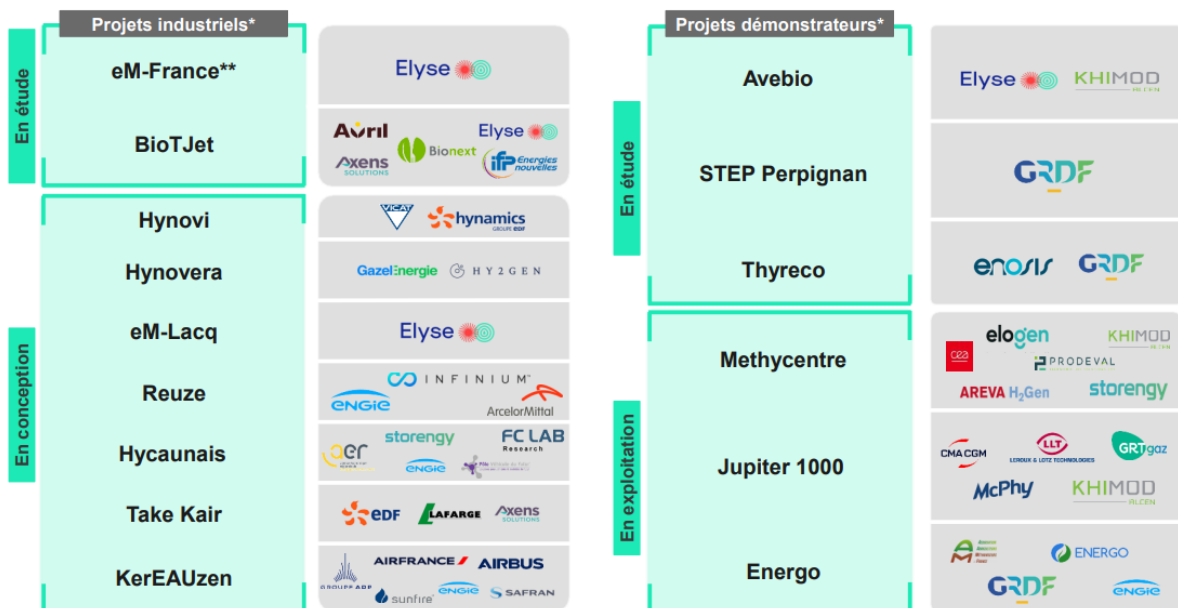
## BENEFICES :

- Défossilisation des usages
- Abattement des émissions de GES

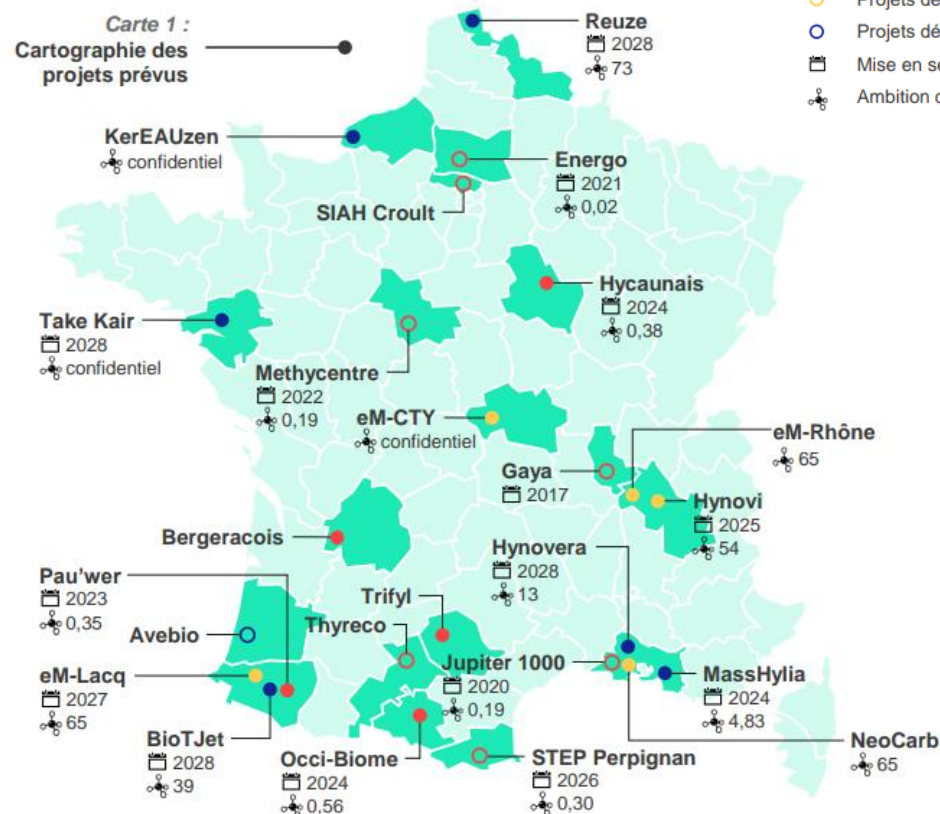
# Cartographie des projets en France

## LEGENDE

- Départements concernés par au moins un projet d'implantation
- Projets industriels d'e-méthane
- Projets industriels d'e-méthanol
- Projets industriels d'e-kérosène
- Projets démonstrateurs d'e-méthane
- Projets démonstrateurs d'e-méthanol
- Projets démonstrateurs d'e-kérosène
- Mise en service effective ou prévue
- Ambition de production en ktep/an



\* Projets majeurs (non exhaustif). La distinction faite entre projets industriels et démonstrateurs est arbitraire, d'après les annonces publiques et les capacités des projets  
 \*\* 3 des 4 plateformes du programme eM-France porté par Elyse Energy (eM-Rhône, eM-CTY et NeoCarb)



Cartographie Sia Partners des projets prévus dans le périmètre de l'étude ou rapportés à celui-ci d'après les données publiques communiquées par les porteurs des projets ou relayées dans la presse

**e-Ammoniac**  
 Aucun projet identifié à ce jour en France (Septembre 2023)

Source: Observatoire français des e-fuels, Décarboner l'industrie et la mobilité lourde avec des solutions disponibles dès maintenant, juillet 2023

# Pour aller plus loin

*Une note de synthèse a été publiée en février 2023 par le comité Hydrogène et Industrie d'EVOLEN.*

*Elle est le fruit du Groupe de Travail e-fuels.*

[Accéder à l'intégralité de la note de synthèse](#)

