

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

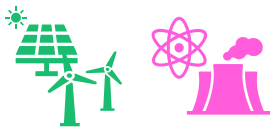


E-fuels ou électro-carburants

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 (CO₂) capté sur des procédés industriels ou dans l'air (Direct Air Capture)
- Azote (N₂) provenant de l'air ambiant pour le cas particulier du e-ammoniac

Applications visées

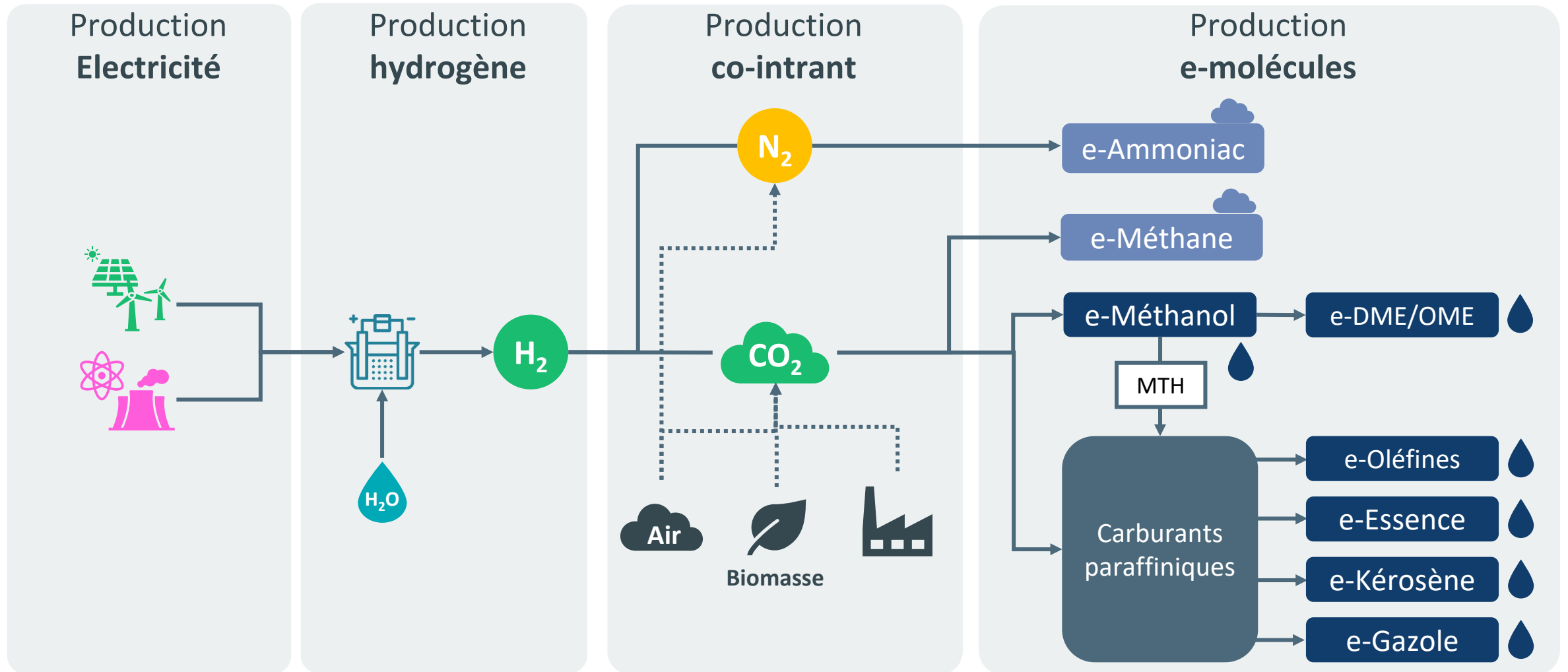
- Carburant, principalement pour la mobilité lourde (maritime, aviation)
- Remplacement des molécules équivalentes d'origine fossile dans la chimie et les engrais
- Transport et stockage de l'énergie

Chaines de valeurs et principales molécules

Dans les conditions atmosphériques

Gazeux
Power-to-Gas

Liquide
Power-to-Liquid

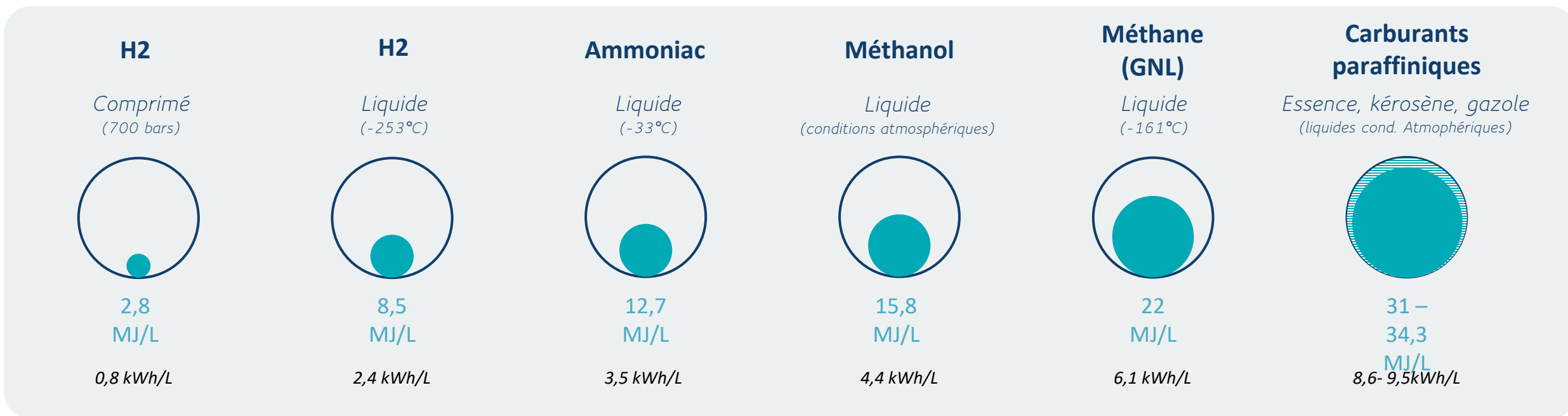


Pourquoi produire des e-fuels?





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

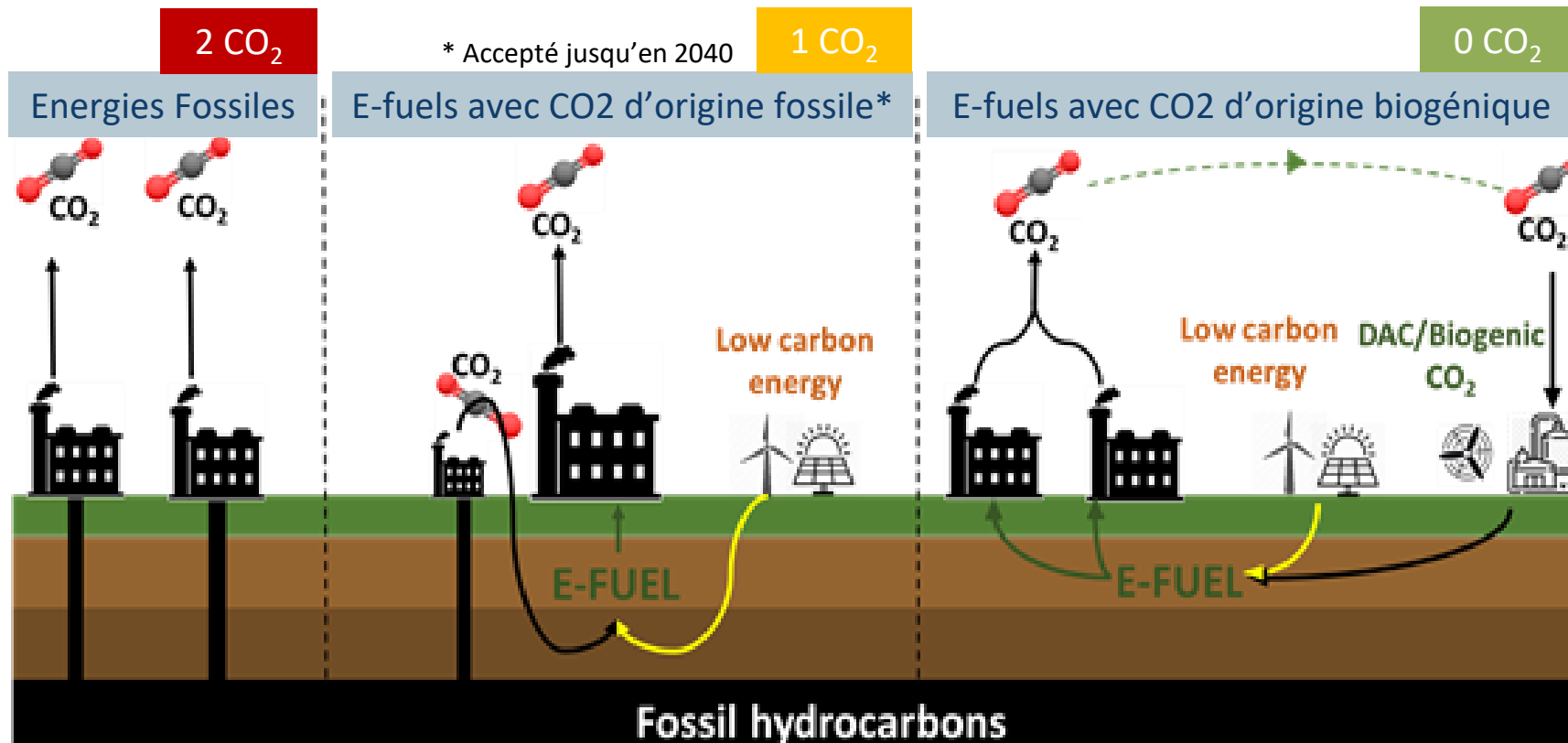
	E-méthane	E-méthanol	E-carburants paraffiniques	E-ammoniac
Futurs usages	Mobilité (maritime, routier), stockage énergie (Power-to-Gas), chaleur/puissance	Industrie (acide acétique), mobilité (maritime)	Mobilité intensive (aérien, routier)	Industrie (urée), Agriculture (engrais), Mobilité (maritime), chaleur/puissance, stockage H2 (LOHC)
En remplacement de	Fuel lourd et équivalent fossile (maritime)	Fuel lourd et essence	Équivalent fossile	Fuel lourd (maritime) gaz naturel (chaleur, électricité)
Potentiel de valorisation des infrastructures existantes	+++	++	+++	++
Toxicité / Dangerosité				
Rendement énergétique « Well to Tank »¹ (base PCI)	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%

¹ « 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 CO₂ for some time, Joule

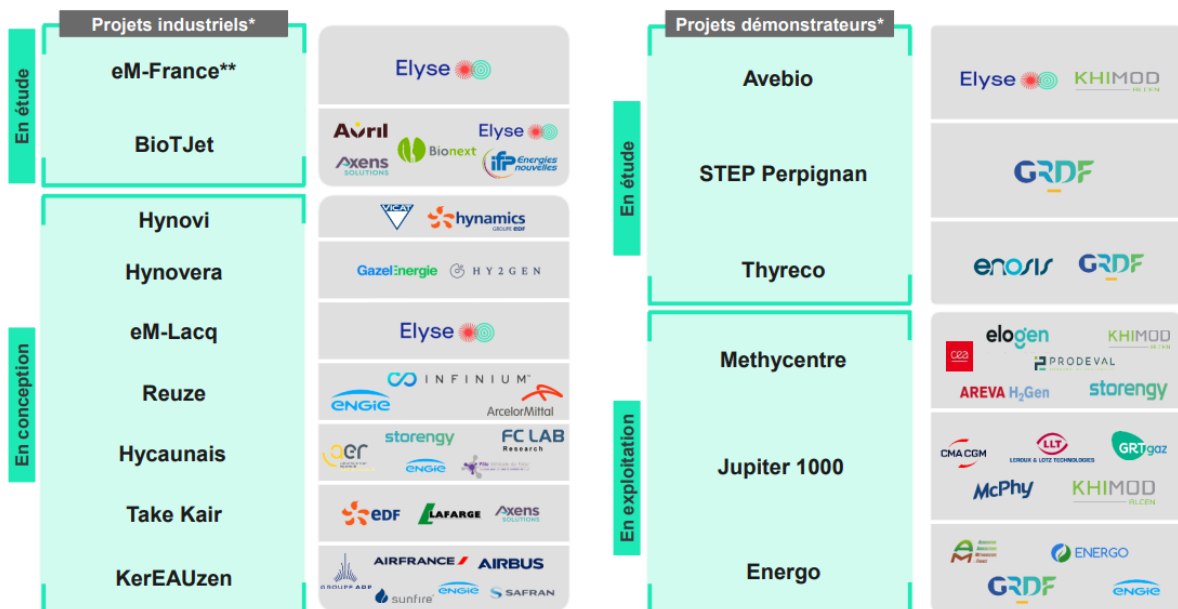
BENEFICES :

- Défossilisation des usages
- Abattement des émissions de GES

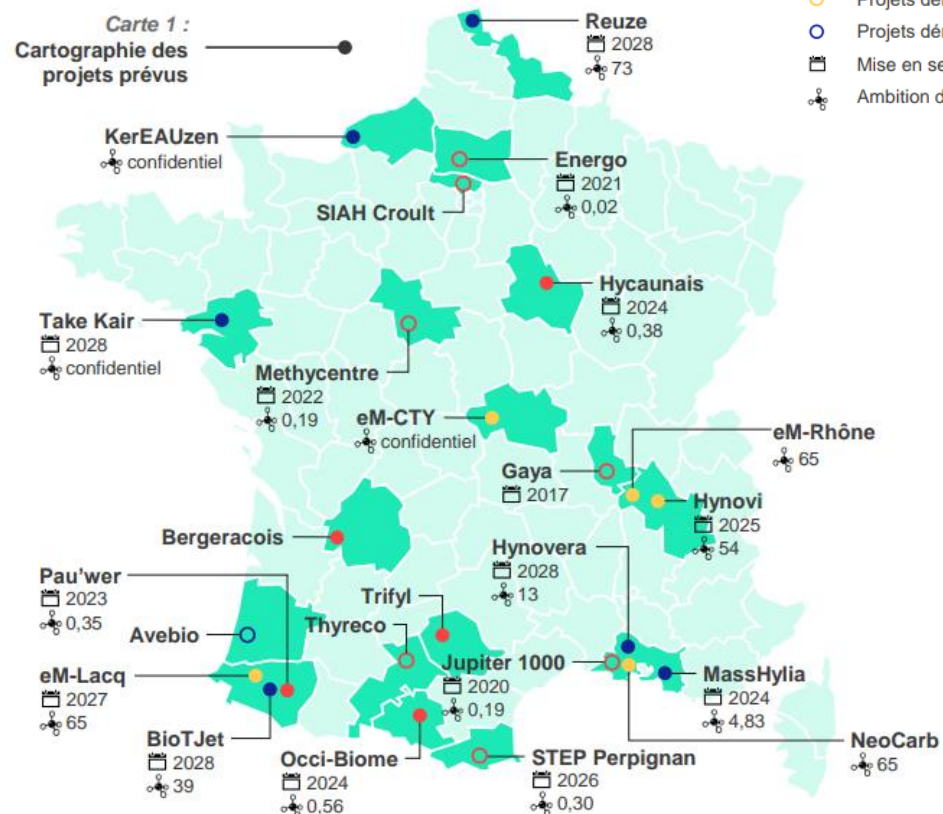
Cartographie des projets en France

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](#)

