

# DÉCARBONATION DE L'INDUSTRIE ET HYDROGÈNE

Atelier du Club Hydrogène Île-de-France

10 novembre 2023



Photo aérienne de la raffinerie Grandpuits, prise par Thomas Vautrin en 2022 à 3000 mètres d'altitude

[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Thomas Hemmerdinger  
Chargé de projet transition énergétique  
Animateur du Club Hydrogène Île-de-France  
[Thomas.hemmerdinger@institutparisregion.fr](mailto:Thomas.hemmerdinger@institutparisregion.fr)

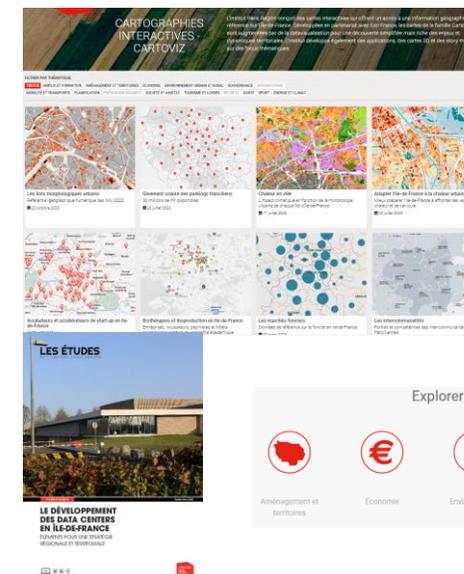
**AREC Île-de-France /  
L'Institut Paris Region**



# L'Institut Paris Region

Agence d'urbanisme et d'environnement régionale et métropolitaine

- L'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région parisienne (IAURP) a été **créé en 1960 pour concevoir l'aménagement à l'échelle de la région-capitale**
- Devenu IAURIF en 1976, transformé en 2019 en association loi de 1901 sous la marque « **L'Institut Paris Region** » (c'était depuis sa création une fondation reconnue d'utilité publique)
- **Une des plus grandes agences d'urbanisme et d'environnement d'Europe** (la seule régionale en France métropolitaine), L'Institut offre une **expertise pluridisciplinaire unique permettant de traiter à 360° les problématiques de développement des territoires**, tant en Île-de-France qu'à l'étranger
- L'Institut Paris Region compte plus de **200 spécialistes** qui fournissent études, diagnostics, bilans territoriaux, produisent et analysent des données, accompagnent les politiques publiques régionales et locales, animent des formations... Ils sont répartis en trois pôles opérationnels : environnement, urbanisme et transports, économie et société.



# L'AREC IDF, département énergie climat de L'Institut Paris Region



- Instaurée par la Région IDF / Stratégie régionale énergie climat adoptée le 3 juillet 2018
- Faciliter et accélérer la transition énergétique et l'adaptation au changement climatique en IDF
- Auprès des collectivités et autres acteurs franciliens (associatifs, économiques et institutionnels)
- **Rôle de facilitateur, coordinateur, d'interface entre les acteurs aux différentes échelles**

## Nos thématiques

- Sobriété énergétique
- Efficacité / rénovation énergétique
- Energies renouvelables et de récupération
- Plan climat
- Adaptation au changement climatique
- Économie circulaire
- Aménagement et construction durables

## Nos modalités d'intervention

- Observation et production de connaissances
- Contribution aux politiques énergie climat en IDF
- Accompagnement des démarches / projets
- Information, sensibilisation, formation

# Objectifs de l'atelier

- **Sensibiliser les entreprises au potentiel de décarbonation par la solution hydrogène, dans ses usages actuels et futurs**
- **Partager l'étude « Verdissement de l'hydrogène dans l'industrie en Île-de-France »**
- **Présenter les dispositifs de soutien financier et d'accompagnement**
- **Echanger sur les enjeux d'entreprises**

# Programme de la matinée

## 9h15 – Introduction, présentation du Club Hydrogène Île-de-France

**Thomas Hemmerdinger**, chargé de projet transition énergétique, animateur du Club Hydrogène Île-de-France, [AREC ÎdF](#)

## 9h20 – L'hydrogène, un des leviers de décarbonation de l'industrie

•Enjeux de l'hydrogène dans la décarbonation de l'industrie :

**Thomas Bertheau**, ingénieur hydrogène, [ADEME Île-de-France](#)

**Alexandra Perelman**, Ingénieure Décarbonation de l'Industrie, [ADEME Île-de-France](#)

•Restitution de l'étude « Verdissement de l'hydrogène en Île-de-France »

**Jean-Yves Marie Rose**, ingénieur mobilités transports et hydrogène, [ADEME Île-de-France](#)

•Panorama des projets hydrogène en Île-de-France

**Thomas Hemmerdinger**, [AREC ÎdF](#)

## 10h30 – Pause

## 10h50 – Quelles aides et actions en Île-de-France ?

•Aides et soutiens disponibles pour la décarbonation de l'industrie : panorama des aides de l'État, ADEME et Région Île-de-France

**Alexandra Perelman**, ingénieure décarbonation de l'industrie, [ADEME Île-de-France](#)

**Gladys Freyermuth**, chargée de mission Transition écologique et ville durable, [Région Île-de-France](#)

**Nathalie Thieulot**, référente industrie et hydrogène, [CCI Paris Île-de-France](#), Déléguée adjointe régionale [France Hydrogène](#)

•Panorama des solutions hydrogène et réflexions sur l'industrie en Île-de-France

**Sébastien Meunier**, vice-président relations institutionnelles, [ABB France](#), délégué régional adjoint [France Hydrogène](#)

## 11h15 – Échanges avec un panel d'acteurs et les participants

Débat sur les stratégies de décarbonation, les coûts, l'ancrage territorial et la pertinence de l'hydrogène

## 12h15 - Conclusion et perspectives



**CLUB  
HYDROGÈNE**  
d'Île-de-France

À initiative de la Région Île-de-France (délibération Île-de-France territoire hydrogène du 22 novembre 2019) dans le cadre de la stratégie régionale énergie climat (2018) et de la stratégie nationale hydrogène du Plan de relance (2020).

Le Club Hydrogène Île-de-France regroupe la Région Île-de-France, l'ADEME Île-de-France, la DRIEAT Île-de-France et France Hydrogène et l'AREC ÎdF qui le coordonne.

Le Club a été lancé le **6 juillet 2020**.

→ **Fédérer**

favoriser l'émergence d'une filière régionale en mettant en lien l'ensemble des acteurs économiques, institutionnels et les collectivités

→ **Accélérer**

accompagner le déploiement de projets hydrogène sur le territoire

→ **Sensibiliser**

acculturer les collectivités territoriales et les acteurs franciliens en partageant les enjeux et solutions

**Que faisons-nous ?**

- **Ateliers** thématiques
- **Conférences** régionales
- **Visites** de site
- **Mise en relation** entre acteurs
- **Valorisation et diffusion** d'informations
- **Veille et partage** des projets en région

**Les outils du Club**

- [La page du Club Hydrogène Île-de-France](#) sur le site de l'AREC ÎdF
- [La page LinkedIn du Club](#) (2480 abonnés)
- La lettre d'information (4x/an)

**Devenir membre**

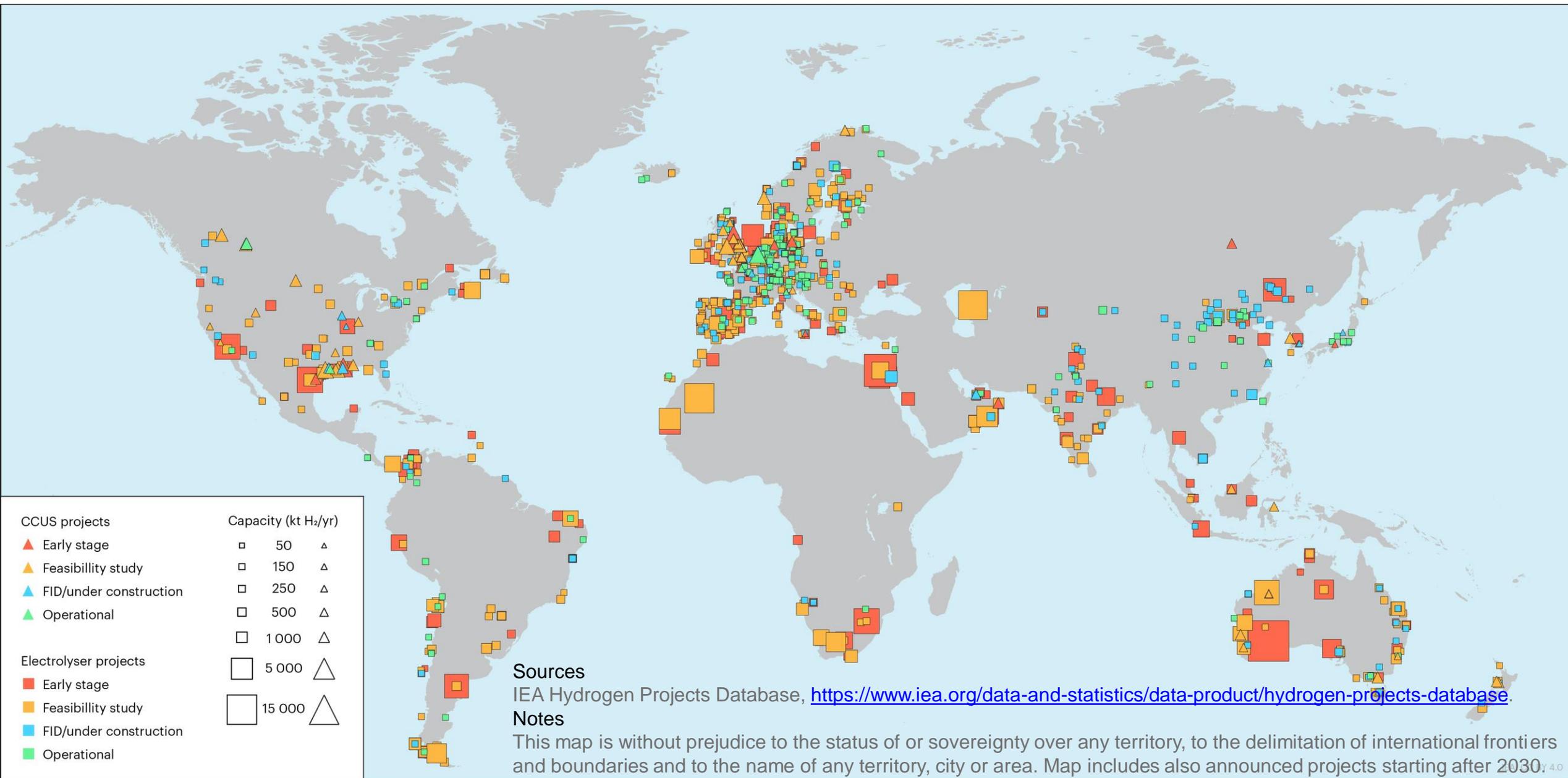
- Gratuit
- Contact AREC
- Engagement à participer, contribuer aux activités, partager les actualités



**Air Liquide** × **TOYOTA**  
partenaires de Nuit Blanche 2022

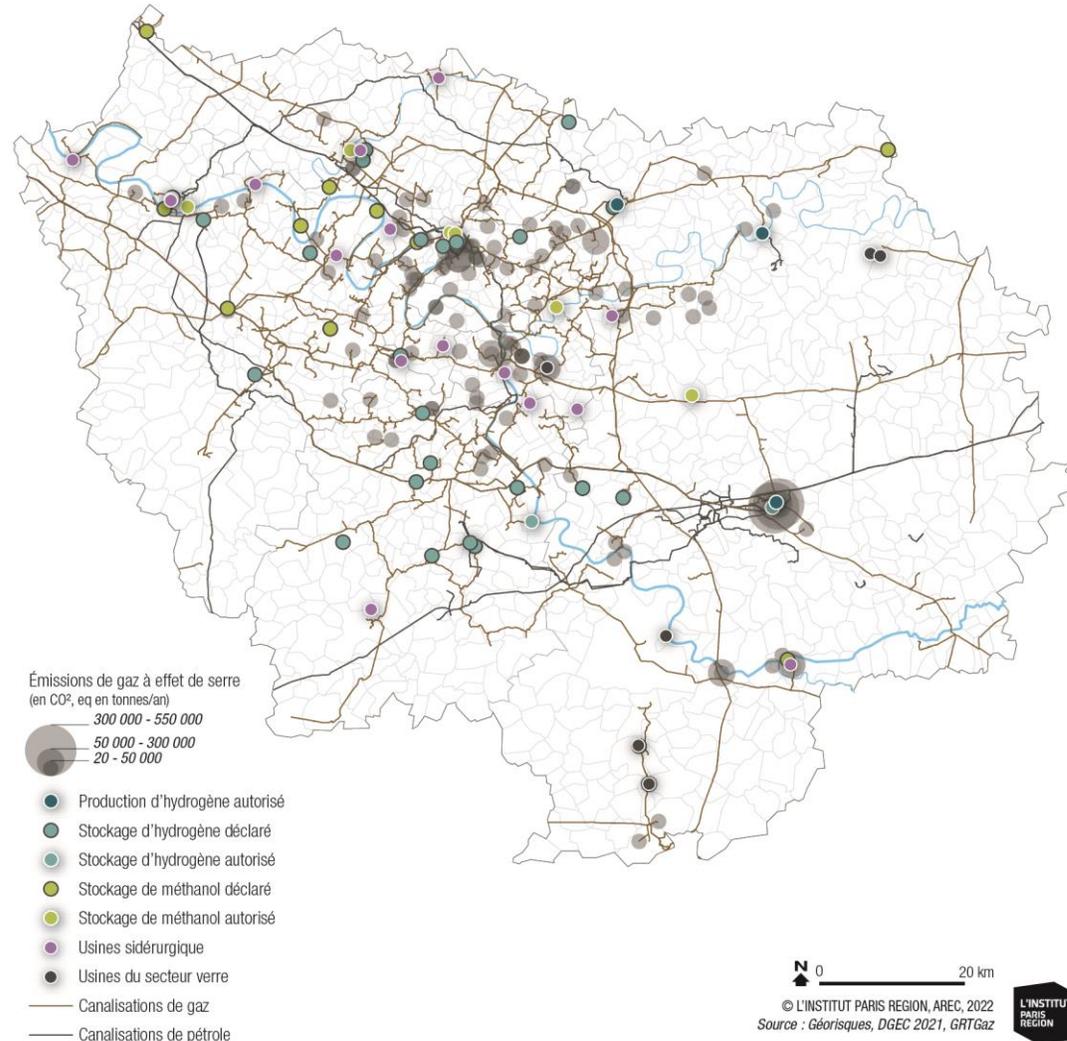
# Panorama des projets et acteurs hydrogène en Île-de-France

Crédits : Energy Observer, EODev, Air Liquide



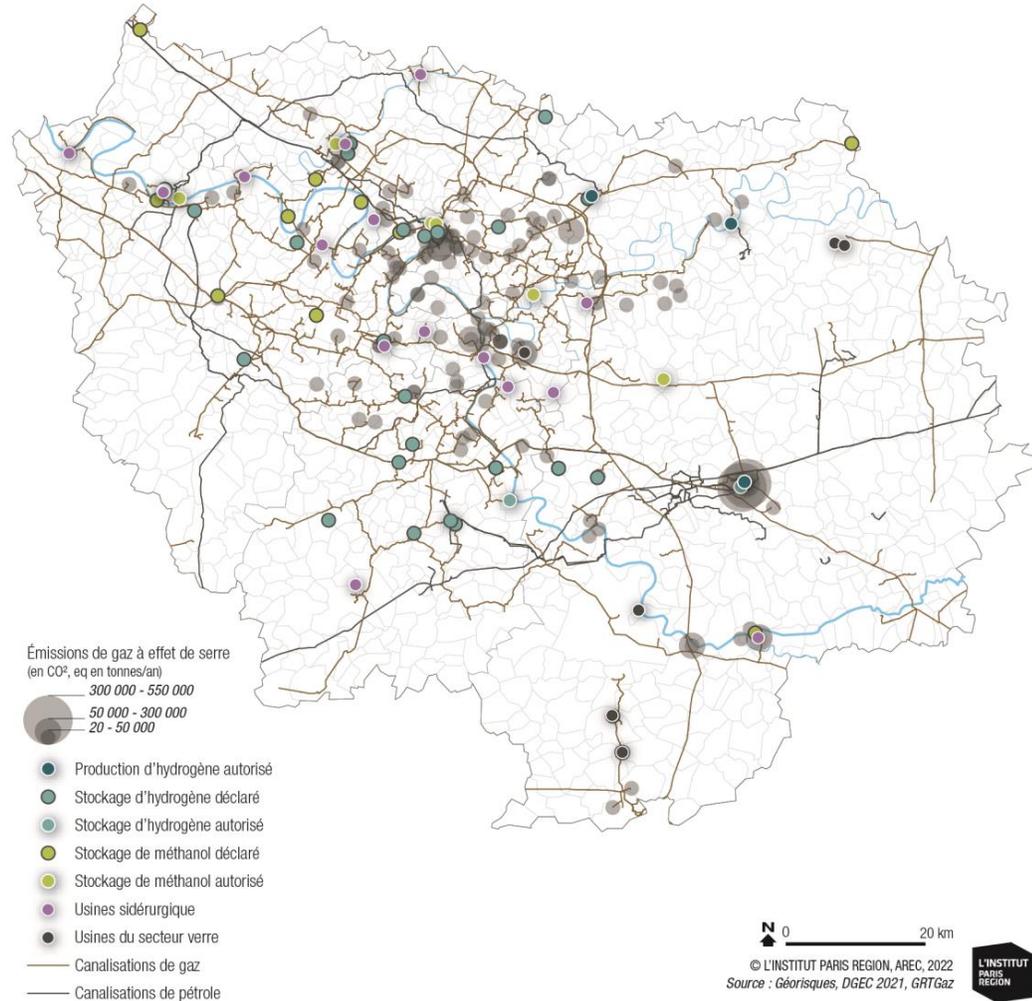
# L'hydrogène dans l'industrie en Île-de-France

**Des secteurs industriels en Île-de-France.**  
Industries et sites en lien avec l'hydrogène.



# L'hydrogène dans l'industrie en Île-de-France

**Des secteurs industriels en Île-de-France.**  
Industries et sites en lien avec l'hydrogène.



**24 sites ICPE 4715** (stockage d'hydrogène)  
(dont 23 en autorisation > 1 tonne d'H<sub>2</sub> stocké sur site)  
Des nouveaux sites ICPE déclaration (stations H<sub>2</sub>, usines de solutions)

**Usages industriels H<sub>2</sub>** : ammoniac, raffinage (vers biocarburants), chimie, gaz industriels, micro-électronique, solutions H<sub>2</sub> (R&D, fabrication), verre...

**Un grand site producteur (et co-produit H<sub>2</sub>) / consommateur** : Grandpuits  
(TotalEnergies / LAT Nitrogen (Borealis))

**60 – 100 000 tonnes d'H<sub>2</sub> par an** de consommation industrielle (estimation)

*Emissions de GES totales en IDF en 2019 (SCOPE 1 +2)*  
**37,9 MT eq CO<sub>2</sub> en 2019**  
(Airparif pour le ROSE, 2022)

# Quel développement industriel des solutions ?

Hydrogen Technology value chain  
"IPCEI Hy2Tech"



## HYVIA

Développement de VUL hybride H2

1000 Piles à combustibles / an

Stations + Electrolyseurs PEM

Flins (Re-Factory) 78/ Villiers St Frédéric / Gretz Armainvilliers 77



## Hopium

Développement d'une berline haut de gamme et d'une pile à combustible Paris /Monthéry (91)

-> **Vernon**

Hydrogen Technology value chain  
"IPCEI Hy2Tech"



## Alstom

R&D Pile à combustible pour traction ferroviaire fret hydrogène à St-Ouen (93)

Hydrogen Technology value chain  
"IPCEI Hy2Tech"



## ELOGEN

R&D et industrialisation d'électrolyseurs PEM

Les Ulis

> **Vendôme**

## EODev

Ligne d'assemblage de GEH2

Monthéry

> **Nouveau site bientôt dévoilé en IDF**



## Gen-Hy

R&D et industrialisation d'électrolyseurs AEM

Orly (94)

> **Montbéliard**



## EDF Lab / Hynamics

Plateforme de test d'électrolyseur Les Renardières (77)



## De nombreuses start-up et PME-PMI pureplayers :

- HyLight (drones dirigeables H2)
- EnHYwhere (stations)
- HyCargo (écosystème de chariots élévateurs)
- Hy24 (fonds d'investissement)
- Hysetco (stations et flottes)
- Hype (stations et flottes)
- GreenGT (PL H2)
- FillnDrive (logiciel)
- Bluespirit Aero (petit avion)
- GreenHy (production)
- GH2 (production)
- Arhyze (ingénierie)
- ZenT (ingénierie)
- Verso Energie (ingénierie)

# L'industrialisation des solutions hydrogène



Inauguration du site industriel d'Hyvia sur Re-Factory Renault à Flins (78)

Ligne d'assemblage de piles à combustibles pour véhicules utilitaires Master H2

**1000 unités /an**

© Hyvia



Ligne de fabrication des GEH2, générateurs d'électricité à hydrogène, sur le site d'Eneria à Montlhéry (91)

**150 - 200 unités / an**

-> **600 unités / an** pour la nouvelle usine)

© EODev



**Eneria**



R&D et ligne de fabrication de membranes AEM pour électrolyse AEM (membrane échangeuse d'anions) à Orly (94)

Gamme d'électrolyseurs de **50 kW à 4 MW**

È> Future usine pour 2024

**100 MW /an** (extensible 300 MW / an) à Montbéliard (25)

© Gen-Hy



Ligne de production de stack d'électrolyseur PEM aux Ulis (91)

**160 MW / an**

-> Gigafactory (IPCEI) en 2025

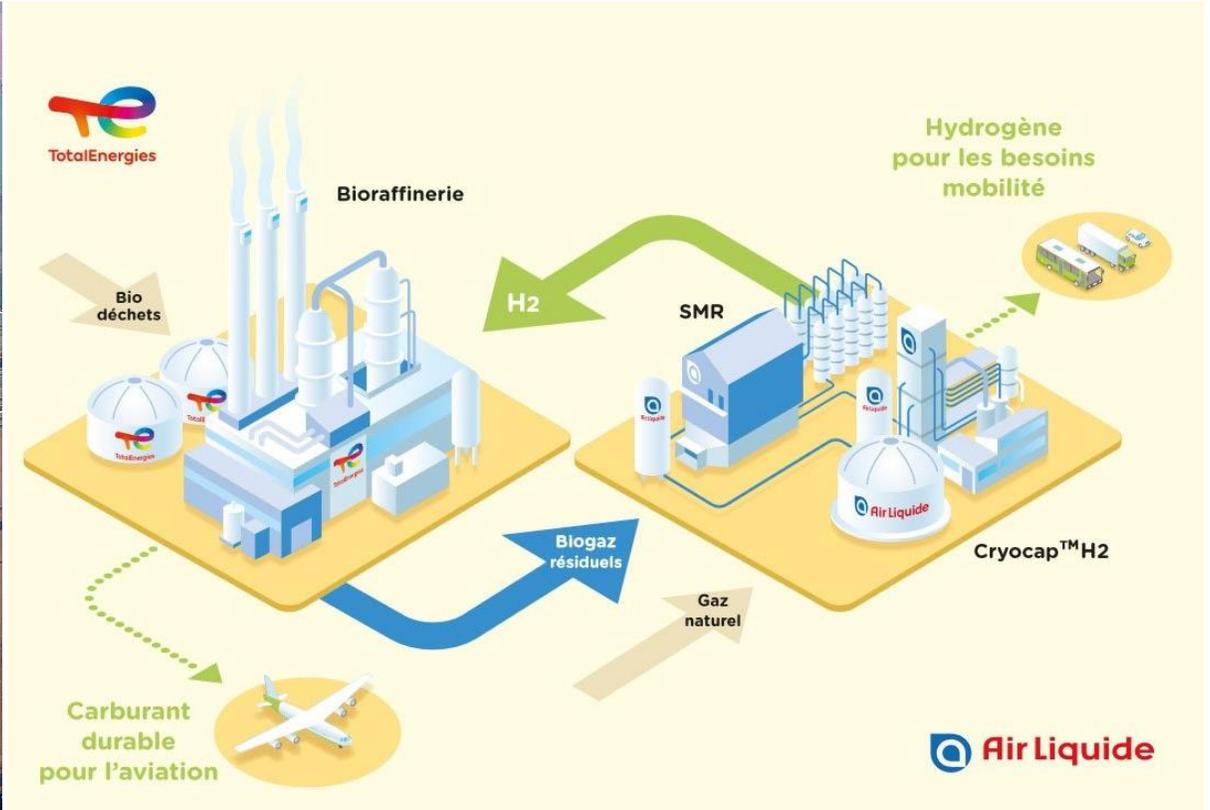
**1 GW / an** en 2030 à Vendôme (41)

© Elogen



# TotalEnergies / Air Liquide – Grandpuits

## De la fin du raffinage vers une plateforme zéro carbone



**Mise en service en 1966** (96 000 barils par jour, fin du raffinage de brut en 2021). **Reconversion 2021/2024** (500 M€ d'investissement). Mise en service en 2025

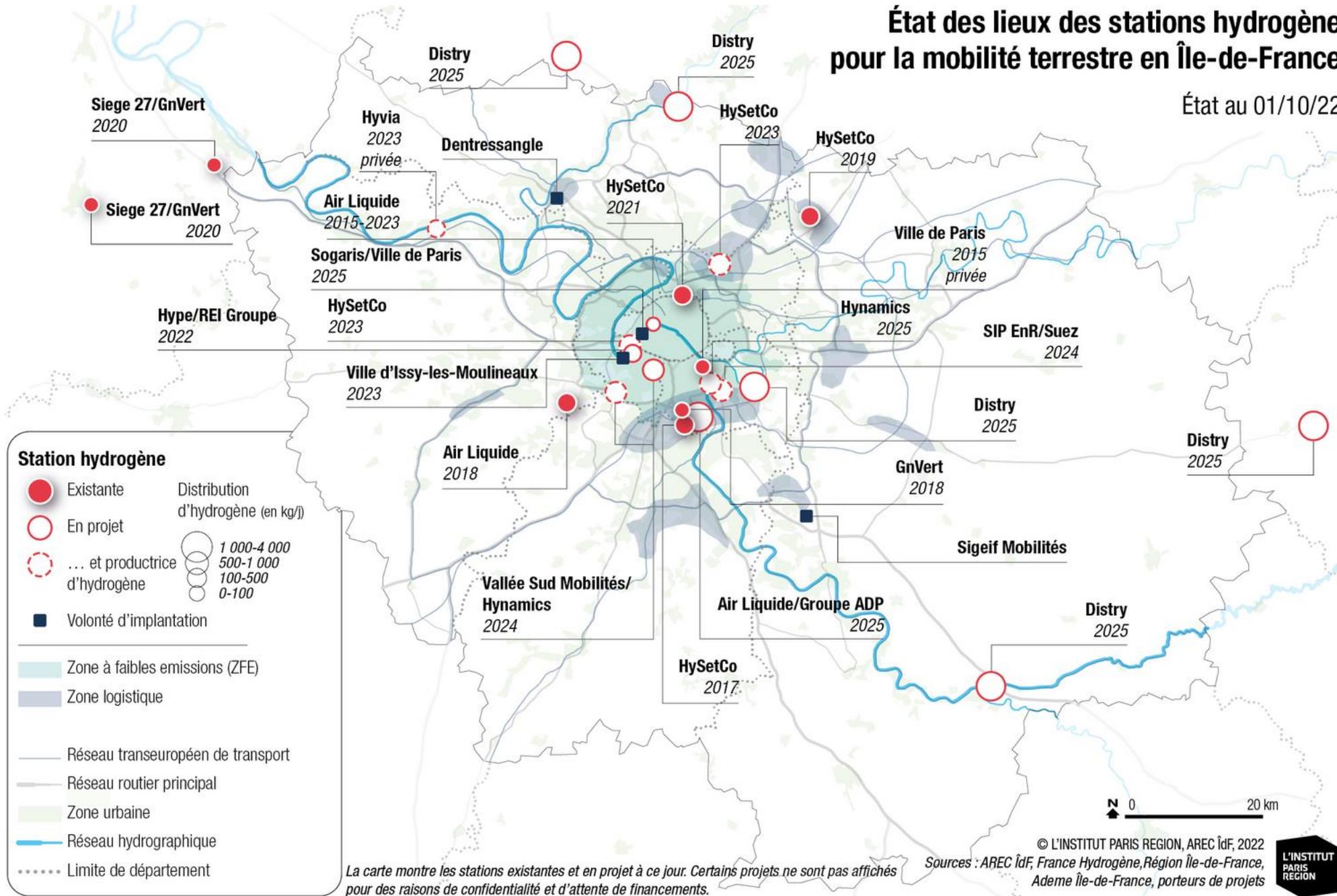
- **Unité Biojet / SMR**  
285 000 t / an de biofuel pour l'aviation  
50 000 t / an de Biocarburants routiers,  
70 000 t / an de bionaphta
- **Recyclage du plastique**

**Nouvelle unité de production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable** (130 M€ investissement)

- (55 t H<sub>2</sub> / jour -> **20 000 t H<sub>2</sub> / an**) par SMR avec
- Substitution d'un tiers du gaz naturel par des gaz renouvelables résiduelles
  - Unité de captation CO<sub>2</sub> Air Liquide Cryocap™ (110 000 t CO<sub>2</sub>/an)

# État des lieux des stations hydrogène pour la mobilité terrestre en Île-de-France

État au 01/10/22



La carte montre les stations existantes et en projet à ce jour. Certains projets ne sont pas affichés pour des raisons de confidentialité et d'attente de financements.

© L'INSTITUT PARIS REGION, AREC ÎdF, 2022  
Sources : AREC ÎdF, France Hydrogène, Région Île-de-France, Ademe Île-de-France, porteurs de projets

# A date

## Aujourd'hui

- 3,5 - 4,5 MW d'électrolyse installés pour 3 installations (Plug Power, NEL, McPhy)
- 8 stations de distribution (dont 1 avec production) – environ 2 tonnes H<sub>2</sub> / jour de capacité  
3 autres très prochainement (Alma, Porte de Bercy, Le Bourget)
- 500 – 550 véhicules :  
500 VP (Toyota Mirai 1&2, Hyundai Nexo)  
5-10 VUL (Hyvia, Stellantis)  
7 bus (Solaris, VanHool)  
10-20 vélos / triporteurs (Pragma Industries)
- Des GEH2 en location (EODev)

## D'ici 2025 (écosystèmes territoriaux et autres)

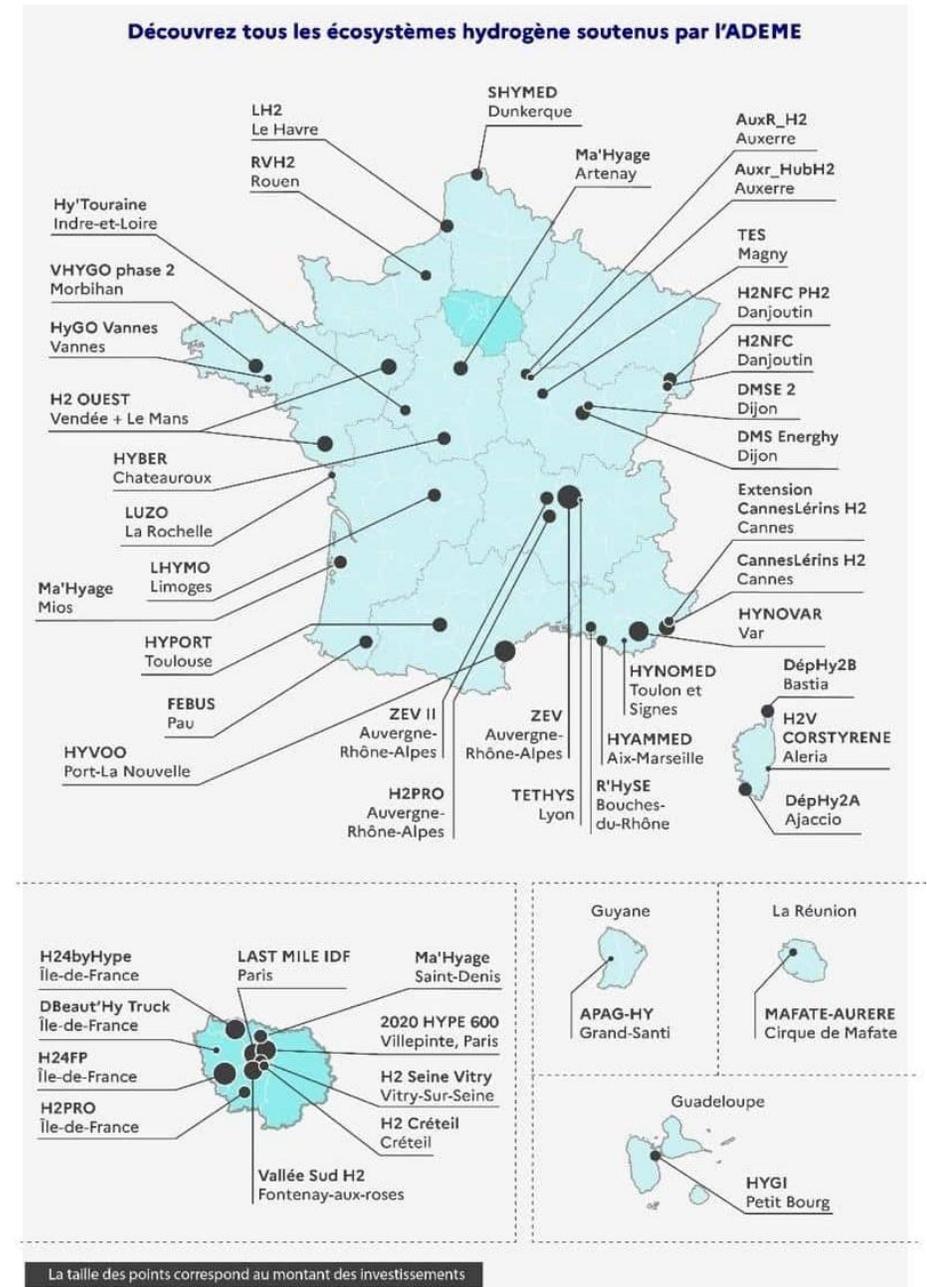
- + 1 800 véhicules, dont 1 200 de véhicules lourds
- 40 stations a minima
- 25 MW d'électrolyse, a minima
  
- **1 péniche** (Zulu 6, Sogestran)
- **Unité SMR / CCUS** (20 000 t H<sub>2</sub> / an) à Grandpuits (Air Liquide)
- **De multiples projets confidentiels en attente**  
(décisions finales d'investissement *FID* non faites, attentes de subvention)

# Des écosystèmes d'importance pour les mobilités lourdes et intensives)

- Last Mile IDF (HYPE, ...)
- H24byHYPE (HYPE, Ecolotrans, Ville de Paris...)
- 2020 HYPE 600 (HYPE, ...)
- H2 Seine Vitry (Hynamics...)
- H2 Créteil (SIPPEREC, Suez, IDF Mobilités, EPT Grand Paris Sud Est Avenir...)
- Vallée Sud H2 (EPT Vallée Sud Grand Paris / Hynamics, IDF Mobilités)
- H2PRO (Watea)
- H24FP (HYSETCO, ...)
- DBeaut'HY Truck (DB Schenker)
- Ma'Hyage (TotalEnergies)

Des projets de production, distribution et usages hors AAP  
Ecosystèmes

- H2V Vigneux (100 MW)
- Grand Paris Durable (triporteurs H2)
- H2BYCOL (Verso Energy, Bouygues Energies et services, Colas)
- EnHYwhere (TinHY)
- Distry
- HyLandAir (Engie, Groupe ADP...)



# L'agenda de l'hydrogène en Île-de-France

## **16 novembre 2023 Rencontres franco-allemandes**

[Les défis de la production d'hydrogène décarboné : perspectives et enjeux sur un marché concurrentiel](#) Tour Exaltis Mazars La Défense

## **21 au 23 novembre 2023 Salon des Maires d'Île-de-France**

[Place de l'hydrogène](#) (France Hydrogène) + **conférence Boucles locales Hydrogène en IDF** (21/11 / 15h / Stand GRDF), Porte de Versailles

## **7 décembre 2023 France Hydrogène**

[Conférence annuelle](#) Les Salons Hoche, Paris

## **28 et 29 novembre 2023 Horizons Hydrogène**

[Inscription](#) Centre de congrès Rive Montparnasse

## **18 décembre 2023 Fédération de Recherche Hydrogène du CNRS**

[Transition vers l'hydrogène : innover ensemble](#) CNRS (Paris 16)

## **19 décembre 2023 Colloque ATEE Club Pyrogazéification / Club Power-to-Gas**

[Gaz renouvelables et bas-carbone : enjeux et dynamiques des nouvelles filières](#) Comet Bourse

## **30 et 31 janvier, 1<sup>er</sup> février 2024 Salon Hyvolution Paris 2024**

[Salon Hyvolution Paris 2024](#) Porte de Versailles

## **2 février 2024 Région Île-de-France - Journée de l'Innovation dédiée à la Transition Ecologique**

Saint-Ouen

## **Mars 2024 : Institut Orygeen 3<sup>ème</sup> édition de la Conférence nationale H2 Entreprises Hydrogène**

[Programme](#) Ministère de l'Economie et des Finances

# S'implanter en Île-de-France

Produire de l'hydrogène

Distribuer de l'hydrogène

Identifier des usages

Rejoindre des écosystèmes existants

Bénéficier d'aides au développement économique

Produire des solutions hydrogène

Identifier du foncier

Respecter la réglementation (ICPE, métrologie légale)

Réfléchir à un potentiel territorial ou d'usage

## Les acteurs institutionnels

(projets, financements, dont fonds européens, potentiels )



## Les acteurs institutionnels

(réglementation)



Direction régionale interdépartementale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DRIETS)



DRIEAT Île-de-France

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports

Les acteurs de la mise en réseau et de l'accompagnement



Pour les entreprises étrangères