



Accélérons le **de**ploiement de l'**hydrogène** bas carbone en Vallée de Seine

L'objectif de Dephy VDS était de déterminer les conditions favorables au déploiement de l'hydrogène décarboné dans l'industrie et la mobilité lourde en Vallée de Seine. L'étude s'est construite en 3 phases :

- 1 • État des lieux des moyens de production et de la ressource en énergie renouvelable potentielle**
- 2 • Cartographie des besoins industriels en hydrogène et mobilité lourde**
- 3 • Développement des modèles économiques et leviers juridiques**

Dans un esprit de neutralité, de co-construction et de vision globale, des comités consultatifs ont été créés : producteurs (COPRO), utilisateurs (CUTIL) et scientifiques (CS).

Contexte de la structuration de la filière hydrogène

La construction de la filière hydrogène est accompagnée par des cadres réglementaires européens, nationaux et régionaux :

- **Le Plan Normandie Hydrogène 2018**
- **Le Schéma d'aménagement fluvial de la Seine** (septembre 2019)
- **La stratégie Ile de France Territoire Hydrogène** (novembre 2019)
- **La stratégie hydrogène pour une Europe climatiquement neutre** (juillet 2020)
- **La stratégie nationale pour l'hydrogène décarboné** (sept 2020)
- **Le SRADDET Normandie 2020**
- **L'ordonnance hydrogène** (février 2021)
- **La création du Conseil National de l'Hydrogène** (janvier 2021)

L'accompagnement financier se concrétise par des aides européennes, de l'État, des Région Normandie et Île de France.

Projets identifiés (décembre 2020)

AAP ADEME 2019 : Écosystèmes de mobilité hydrogène

AMI 2020 : Projets innovants d'envergure européenne ou nationale

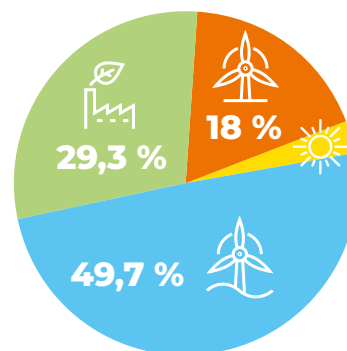
AAP ADEME décembre 2020 : Projets innovants d'envergure européenne ou nationale



Les potentiels de gisements d'hydrogène vert (décembre 2020)

Les gisements identifiés représentent une production estimée à 110 800 tonnes d'hydrogène par an :

	Éolien offshore	55 000 T. /an
	Biomasse Bois	32 500 T. /an
	Éolien terrestre	20 000 T. /an
	Solaire	3 300 T. /an



Leviers juridiques

L'ordonnance de février 2021 a permis de définir et de créer :

- 3 catégories d'hydrogène : **renouvelable, bas-carbone et carboné**
- **1 mécanisme de traçabilité pour l'Hydrogène renouvelable et bas-carbone** avec la création d'un dispositif de **garanties de production**
- **1 mécanisme de soutien** pour les filières **produisant** de l'hydrogène renouvelable ou bas-carbone par électrolyse de l'eau

Le cadre juridique devra être complété et adapté à la mobilité lourde (routier, maritime, fluvial), l'avitaillement, le transport de l'hydrogène.

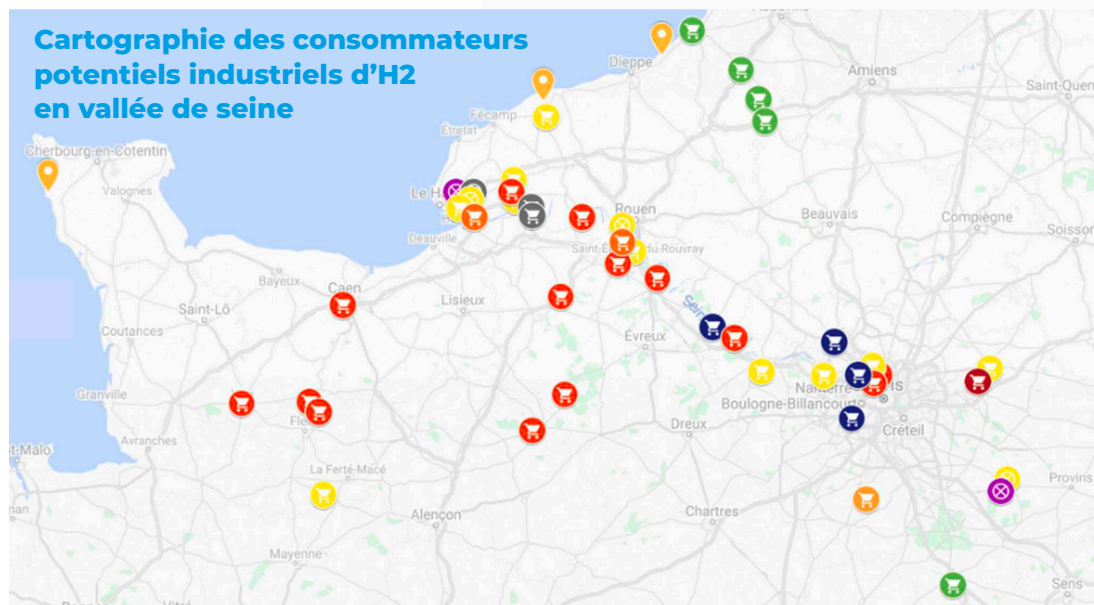
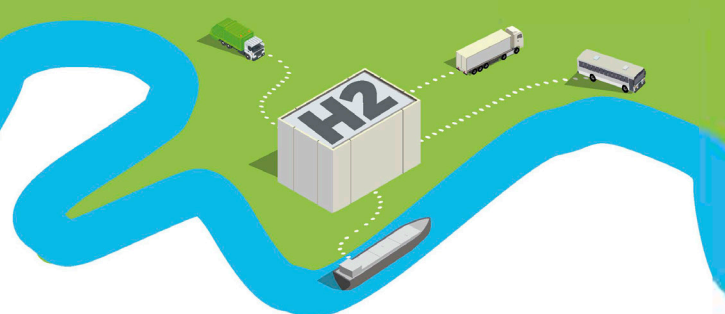


Les consommations industrielles d'hydrogène

La Vallée de Seine représente **40% de la demande nationale**

en hydrogène. La consommation est essentiellement dans la chimie et la pétrochimie.

Un potentiel a été identifié dans les secteurs de la verrerie (Glass Vallée) et de la métallurgie.



48 consommateurs potentiels identifiés*

Producteurs / consommateurs captifs

- 3 Chimie
- 2 Energie
- 1 Pétrochimie

Consommateurs potentiels

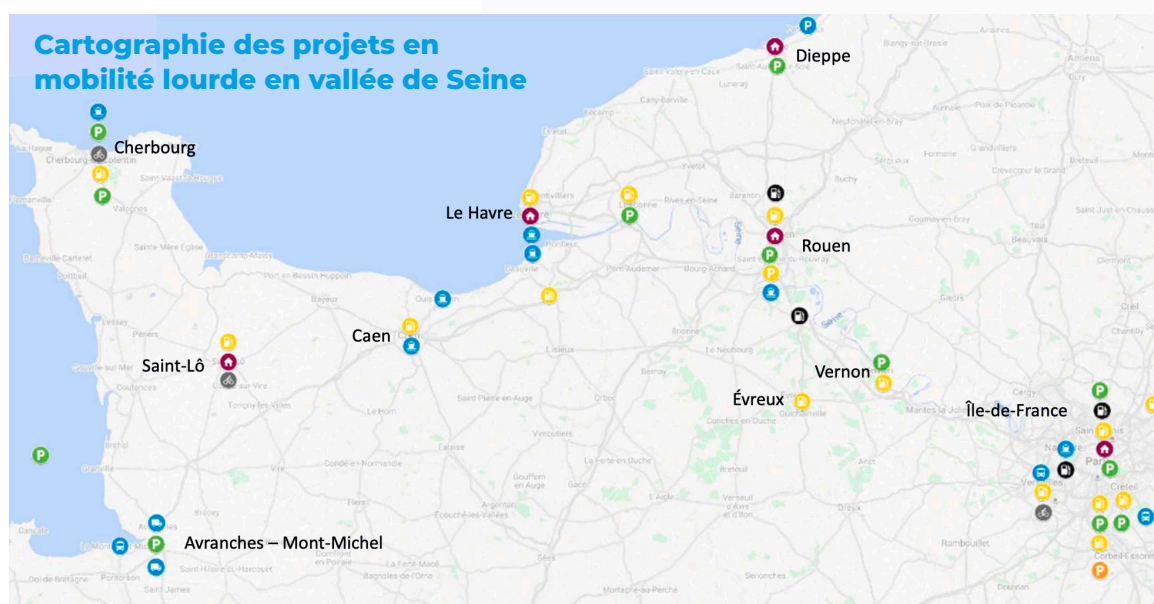
- 14 Métallurgie
- 10 Chimie
- 5 Verrerie
- 4 Aéronautique
- 3 Nucléaire
- 2 Logistique
- 2 Pétrochimie
- 1 Automobile
- 1 Déchets

*Sites déclarés en rubrique ICPE pour la production et stockage d'hydrogène supérieur à 100 Kg. Décembre 2020



Déploiement de la mobilité lourde

On constate des facteurs favorables : Réglementaires (Zones à faibles émissions), Opportunités de financement ; AAP ADEME et offre européenne des constructeurs de véhicules ; Accompagnement et appui technique par France Hydrogène et la délégation Normandie, Normandie Énergies, la Région Normandie, l'ADEME Normandie et Ile de France ; Projets Le Grand Paris et JO 2024. On peut souligner une forte mobilisation des élus du territoire.



Projets de production d'hydrogène

16 projets

Commandes publiques

Rouen, Dieppe (réalisées)
Le Havre, Île-de-France,

Autres projets en développement

- 7 projets fluviaux - maritime
- 2 projets poids lourds
- 5 projets VUL - BUS

Stations opérationnelles

8 stations EAS HyMOB
4 Stations Hype
3 Stations autres

Stations vélo opérationnelles
3 Stations (Saint-Lô,
Cherbourg, Versailles)

Stations en projets

4 Stations
EAS HyMOB (Val-de-Reuil)
Hype (Porte de la Chapelle,
Porte de Saint-Cloud)
Poids lourds (Rouen)

Décembre 2020



Analyse économique

4 modèles économiques ont été identifiés et étudiés. **L'objectif sera ensuite de confirmer la viabilité de ces hypothèses pour s'adapter à tout type d'entreprises et d'industrie.**



NORMANDIE
HYDROGÈNE

Modèle économique 1



Production d'hydrogène vert sur un site industriel en milieu rural utilisant la biomasse issue de sa production

CAPEX : **7 M€**

Production jour : **600 kg**

Source d'énergie : -

Coût de production :

N : 8,4€/kg / N+9 : 8€/kg

Modèle économique 2



Production d'hydrogène vert sous éolienne pour alimenter une flotte de véhicules pour mobilité lourde

CAPEX : **3,4 M€**

Production jour : **1000 kg**

Source d'énergie : **éolien on shore**

Coût de production :

N : 7,9€/kg / N+9 : 6,7€/kg

Modèle économique 3



Mise en place d'un électrolyseur (H2 vert) sur une place portuaire pour une consommation centralisée

CAPEX : **1,3 M€**

Production jour : **300 kg**

Source d'énergie : **réseau électrique**

Coût de production :

N : 7,3€/kg / N+9 : 8€/kg

Modèle économique 4



Mise en place d'un électrolyseur (H2 vert) dans un SPL (système productif local) fortement consommateur de H2 gris

CAPEX : **5,6 M€**

Production jour : **2000 kg**

Source d'énergie : **réseau électrique**

Coût de production :

2020 **5,2€/kg / N+9 : 6€/kg**



Un territoire d'expérimentation engagé !

Avec des projets hydrogène structurants tels que **H2V Air Liquide, Cryocap, H2 Académie, EAS HyMOB, Station Multi Énergies**, cette diversification énergétique renforce l'attractivité de l'axe Seine. Ce territoire est propice à la configuration de la filière : **décarbonation de l'industrie ; création d'emplois et de valeur. Les acteurs publics et privés, les institutionnels sont engagés autour des projets.**

Préconisations en 5 axes

Cet état des lieux apporte une vision claire sur le déploiement de l'hydrogène décarboné en Vallée de Seine. Il s'agira ensuite de coordonner les actions pour transformer ce potentiel en réalité :

- 1 • Identifier des écosystèmes territoriaux Hydrogène**
- 2 • Situer les sites les plus pertinents de production de l'hydrogène**
- 3 • Diagnostiquer l'offre**
- 4 • Définir les infrastructures hydrogène les plus adaptées et les points stratégiques d'approvisionnement**
- 5 • Récapituler les dispositifs de soutien (régional, national, européen)**

Financeurs :

