

CONSULTATION NATIONALE  
**DES ACTEURS DU MARCHÉ  
DE L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE  
ET RENOUVELABLE**

---

RAPPORT DE RESTITUTION FINALE  
MARS 2022

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>51</b>
<b>RÉSUMÉ EXÉCUTIF</b>	<b>4</b>	• Compte-rendu Ateliers territoriaux CO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> – Dunkerque, 16 novembre 2021	52
<b>INTRODUCTION - L'HYDROGÈNE COMME VECTEUR POUR PARVENIR À LA NEUTRALITÉ CARBONE EN FRANCE ET EN EUROPE</b>	<b>7</b>	• Compte-rendu Ateliers territoriaux Besoins et pertinence d'un réseau mutualisé – Bassin Fos-Marseille, 17 novembre 2021	56
<b>CHAPITRE 1 - UN FORT INTÉRÊT DES ACTEURS DU MARCHÉ DE L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE ET RENOUVELABLE EN FAVEUR DE LA DÉMARCHE DE CONSULTATION</b>	<b>12</b>	• Compte-rendu Ateliers territoriaux Développement des infrastructures hydrogène – Bassin Sud-Ouest, 14 janvier 2022	60
<b>CHAPITRE 2 - L'HYDROGÈNE POUR DÉCARBONER LES USAGES INDUSTRIELS ET DE MOBILITÉ EN PREMIER LIEU</b>	<b>20</b>	• Présentations GRTgaz et Teréga	64
• Des usages de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable différenciés selon les types de répondants	21	- À propos de GRTgaz	64
• Des indications sur la qualité de l'hydrogène selon les usages qui doivent être précisés	25	- À propos de Teréga	65
<b>CHAPITRE 3 - UNE TRAJECTOIRE DE DÉPLOIEMENT DU MARCHÉ DE L'HYDROGÈNE QUI RESTE À PRÉCISER MAIS QUI REQUIERT DES BESOINS DE LOGISTIQUE</b>	<b>26</b>		
• Des besoins à long terme bien définis pour les grands industriels, face à une offre encore émergente	27		
• Les préoccupations des acteurs sur la compétitivité et la sécurité d'approvisionnement de l'hydrogène	34		
• Des acteurs en faveur d'une infrastructure ouverte et mutualisée sur le long terme	36		
<b>CHAPITRE 4 - RENCONTRER LES ACTEURS DES ÉCOSYSTÈMES LOCAUX PROPICES AU DÉPLOIEMENT DE L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE ET RENOUVELABLE</b>	<b>41</b>		
• Pour affiner conjointement le besoin exprimé de logistique et d'infrastructure de transport hydrogène	42		
• Pour planifier concrètement et collectivement le réseau de transport d'hydrogène au départ des écosystèmes locaux	45		

# RÉSUMÉ EXÉCUTIF

---

Dans un contexte législatif et réglementaire de l'hydrogène en pleine évolution, GRTgaz et Teréga ont lancé en juin 2021 la première consultation nationale du marché de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone pour **identifier les besoins des acteurs du marché de l'hydrogène en particulier en matière de logistique**. Adressée à l'ensemble des acteurs du marché de l'hydrogène - industriels, fournisseurs, producteurs, expéditeurs d'énergie, acteurs publics et institutionnels, associations, opérateurs d'infrastructures et experts académiques - cette première consultation a mis en exergue le réel intérêt des acteurs pour le vecteur hydrogène, mais aussi pour la logistique associée. Les deux opérateurs de réseaux de transport de gaz ont ainsi reçu **133 contributions** permettant d'identifier précisément **90 sites de production et/ou de consommation**.

L'analyse approfondie des réponses à la consultation menées par GRTgaz et Teréga, enrichies des échanges avec les acteurs et parties prenantes du marché de l'hydrogène, notamment lors de trois ateliers territoriaux, permettent de tirer quelques **enseignements sur les conditions d'émergence du futur marché de l'hydrogène bas carbone et renouvelable**.

Ce premier exercice a confirmé les **besoins significatifs d'hydrogène des acteurs pour décarboner leurs activités**.

Vecteur énergétique aux multiples usages, l'hydrogène est largement identifié comme **une des solutions de décarbonation des secteurs industriels** fortement émetteurs de gaz à effet de serre et pour lesquels la conversion en électricité n'est pas envisageable à court et moyen termes, en complément parfois des technologies de capture et de stockage de carbone (CCS). L'hydrogène est également fortement **attendu dans la mobilité**, à moyen terme (2030-2040), notamment de la part des acteurs institutionnels territoriaux qui y voient un levier de verdissement de leurs flottes publiques. En outre, l'enjeu de décarbonation du secteur aérien fait apparaître un besoin important en hydrogène dès 2030-2035, soit sous sa forme liquide, soit pour la production de carburants de synthèse.

Les acteurs envisagent également l'hydrogène pour la production d'énergies renouvelables et de récupération, la production de chaleur, en **usage matière** ainsi que pour les **services de flexibilité rendus au système électrique**.

La production d'hydrogène quant à elle, est envisagée principalement à partir **d'électrolyse de l'eau et ce dès 2025**, mais aussi par **reformage du gaz naturel avec capture et stockage** du carbone. La gazéification de la biomasse est également évoquée.

Les résultats révèlent que **producteurs et consommateurs se projettent à horizon différents. Les volumes de production s'alignent sur les objectifs de la stratégie nationale hydrogène en 2030. Ils sont, jusqu'à l'horizon 2040, supérieurs aux besoins. Les besoins, quant à eux, sont clairement quantifiés à long terme (à horizon 2050 notamment) mais moins éclairés à court et moyen terme.**

**Les plaques industrielles concentrent les actuels et futurs grands consommateurs d'hydrogène bas-carbone et renouvelable ainsi qu'une grande partie des projets de production d'hydrogène.** La consultation a fait émerger **sept bassins** confirmant ceux identifiés par France Hydrogène et le Comité Stratégique de Filière dans leurs études respectives, avec **des déséquilibres entre les potentiels de production et les perspectives de demande.**

**La consultation confirme de la même manière un développement du marché de l'hydrogène en trois phases,** à court terme un déploiement dans les écosystèmes locaux propices à sa production et consommation, à moyen terme la structuration d'un réseau régional au sein des bassins reliant les différents écosystèmes et les stockages éventuels, et à long terme la création d'un réseau national reliant les bassins et interconnecté à l'échelle européenne et intégrant massivement les stockages.

La consultation montre qu'une **grande majorité d'acteurs souligne l'importance de la logistique** pour répondre à leurs enjeux, à savoir **assurer aux consommateurs un accès sécurisé à l'hydrogène le plus compétitif et aux producteurs un exutoire desservant une large zone de chalandise.** À ce titre, **90 %**

**des contributeurs à la consultation imaginent une logistique de transport d'hydrogène via un réseau de canalisations.**

**L'accès au stockage** ressort également des réponses comme essentiel pour garantir la **sécurité d'approvisionnement et outil de flexibilité pour l'équilibrage des systèmes gaz et électrique.**

Une **planification de cette logistique** mettant en visibilité la projection d'un réseau connecté le cas échéant à des stockages, est apparue lors des ateliers territoriaux, comme le **moyen le plus efficace pour faire émerger et concrétiser la rencontre des offres et des demandes potentielles.**

Tous les acteurs durant les ateliers ont reconnu un grand savoir-faire des gestionnaires de réseaux de transport dans ce domaine. La consultation a d'ailleurs été l'occasion de **révéler des zones dynamiques pour lesquelles des projets de logistique pouvait être lancés à court terme** (Alsace par exemple) mais également pour d'autres zones moins matures de lancer des démarches participatives de planification de projets de transport et de stockage d'hydrogène (zones de Marseille ou de Dunkerque).

Il est à noter que certains acteurs ont mentionné la capture et stockage de CO<sub>2</sub> pour décarboner leur activité, indiquant que la **visibilité sur la logistique était tout aussi importante pour le CO<sub>2</sub> que pour l'hydrogène** pour faire exister les projets.

**L'exercice a vertu à être renouvelé** afin de recueillir régulièrement les besoins de transport qui seraient amenés à évoluer et s'assurer qu'une co-construction du réseau soit bien **au service du développement d'un marché de l'hydrogène performant.**

# INTRODUCTION

## L'HYDROGÈNE COMME VECTEUR POUR PARVENIR À LA NEUTRALITÉ CARBONE EN FRANCE ET EN EUROPE

## UN CONTEXTE PROPICE À UNE CONSULTATION DES ACTEURS

**H<sub>2</sub> BAS-CARBONE ET RENEUVABLE VECTEUR ÉNERGÉTIQUE DE NEUTRALITÉ CARBONE**

Signaux forts d'intérêt aux niveaux local, national et européen

Industries, mobilité : décarbonation en cours

**ANTICIPER LE TRANSPORT D'H<sub>2</sub>**

Besoins logistiques à prévoir très en amont pour optimiser le transport et stockage d'H<sub>2</sub>

**COLLABORATION EUROPÉENNE DES TSOs**

Planifier de façon concertée le réseau H<sub>2</sub> européen

**CAPACITÉS D'ACHEMINEMENT DISPONIBLES**

Conversion possible des canalisations existantes à coûts limités

La transition énergétique est au cœur des politiques européennes et françaises de lutte contre le changement climatique qui ont pour ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Vecteur essentiel d'intégration énergétique pour le stockage des énergies électriques intermittentes, l'hydrogène est un outil clé pour décarboner l'industrie et la mobilité terrestre, fluviale, maritime et ferroviaire, aujourd'hui fortement émettrices de gaz à effet de serre. Avec la perspective du développement massif de la production d'électricité renouvelable, la production d'hydrogène permettrait de convertir des surplus d'électricité et de contribuer à l'optimisation et à la flexibilité du système énergétique dans son ensemble.

Au niveau européen, la Commission européenne a proposé en 2021 le paquet Fit for 55 pour réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) de l'UE d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990, à travers notamment un recours accru aux énergies renouvelables dont l'hydrogène.

En juillet 2020, elle a également adopté une stratégie hydrogène pour soutenir la décarbonation de la production d'hydrogène et développer son déploiement dans les secteurs de l'industrie, des transports, de la production d'électricité et des bâtiments.

La stratégie prévoit une trajectoire en trois phases de développement. De 2020 à 2024, l'objectif sera de décarboner la production d'hydrogène existante pour les utilisations actuelles. Dans la deuxième phase (2024-30), l'hydrogène sera partie intégrante du système énergétique intégré de l'UE, avec une capacité d'au moins 40 gigawatts d'électrolyseurs. De 2030 à 2050, les technologies utilisant l'hydrogène renouvelable devraient atteindre leur maturité et être déployées à grande échelle dans tous les secteurs difficiles à décarboner. La Commission estime les investissements cumulés dans les capacités de production d'hydrogène renouvelable entre 180 et 470 milliards d'euros d'ici 2050, et de l'ordre de 3 à 18 milliards d'euros pour l'hydrogène bas carbone.

Au niveau français, le Gouvernement s'est doté, en septembre 2020 d'une stratégie nationale ambitieuse pour le développement de l'hydrogène décarboné pour verdir les processus industriels et la mobilité lourde en faisant émerger une filière française de l'électrolyse avec pour objectif de production de 6,5 GW d'électrolyseurs installés en 2030. La stratégie souligne l'importance des partenariats entre collectivités et industriels dans la mutualisation de l'offre et le développement des usages pour faire émerger des projets territoriaux d'envergure.

Le déploiement d'un futur réseau hydrogène bas-carbone et renouvelable fait partie intégrante du développement du mix énergétique de demain. Il doit être pensé au regard de ses complémentarités avec les autres vecteurs énergétiques renouvelables et bas-carbone et à moindre coût pour le consommateur final. Les baisses de volumes liées aux gains d'efficacité énergétique et à la consommation locale de gaz renouvelables, permettent d'anticiper qu'une partie des canalisations des gestionnaires du réseau français de transport de gaz naturel pourrait être convertie à moindre coût et mise à disposition du transport d'hydrogène. Cette capacité à convertir les canalisations est une opportunité pour les utilisateurs d'hydrogène renouvelable et bas-carbone ou d'autres gaz de bénéficier d'économies substantielles pour le déploiement d'un réseau dédié à l'hydrogène. Le rapport *European Hydrogen Backbone*<sup>1</sup> estime que les coûts d'investissement sont d'environ 5 à 6 fois supérieurs pour le déploiement d'une canalisation neuve de transport d'hydrogène comparativement à la conversion d'une canalisation de gaz existante.

Puisque **les investissements et le développement des infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène s'inscrivent dans le temps long**,

il est nécessaire d'anticiper très en amont leur planification, en accord avec les besoins actuels et futurs du marché de l'hydrogène. En effet, le développement de surcapacités de transport et de stockage entraînerait un risque de coûts inutiles pendant un certain temps. À l'inverse, le développement de capacités dimensionnées sur le seul besoin court terme entraînerait rapidement des congestions au détriment du déploiement du marché de l'hydrogène. À titre d'exemple, la réhabilitation ou construction neuve d'une canalisation est estimée entre 4 et 7 ans.

C'est dans ce contexte, et forts de ces convictions que GRTgaz et Teréga ont lancé le **1<sup>er</sup> juin 2021 une consultation nationale des acteurs du marché français de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable**. L'objectif est d'accompagner les acteurs à converger vers une vision commune et consolidée des attentes des acteurs en matière d'infrastructures pour un déploiement optimisé à court, moyen et long terme du vecteur hydrogène.

GRTgaz et Teréga entendent instaurer un **dialogue continu avec les acteurs du marché**. Cette consultation a donc vocation à être rééditée régulièrement pour accompagner l'évolution de la filière et intégrer les besoins nécessaires de logistique d'hydrogène.

<sup>1</sup> *European Hydrogen Backbone*

## UNE DÉMARCHE DE CONSULTATION PÉRENNE



La première édition de cette consultation s'est adressée à **tous les acteurs du marché de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable** : industriels, fournisseurs, producteurs, expéditeurs d'énergie, acteurs publics et institutionnels, associations, opérateurs d'infrastructures et acteurs académiques. Tous ont pu y répondre au travers d'un questionnaire en ligne disponible sur les pages dédiées à la consultation des sites internet respectifs de GRTgaz et Teréga. La phase de collecte de données et de qualification des besoins s'est terminée le 10 septembre 2021. GRTgaz et Teréga ont publié un communiqué de presse pour restituer aux parties prenantes, le 6 octobre 2021, les premiers enseignements de cette consultation<sup>2</sup>.

Depuis, le vecteur hydrogène a été consacré dans le 4<sup>ème</sup> Paquet Gaz, présenté le 15 décembre 2021, par la Commission européenne qui propose l'établissement d'un marché de l'hydrogène propice aux investissements et au développement d'infrastructures, intégrées au

niveau européen. Les règles du marché couvriront l'accès aux infrastructures d'hydrogène, la séparation des activités de production et de transport de l'hydrogène et la fixation des tarifs. La proposition prévoit notamment que des plans nationaux de développement du réseau soient fondés sur un scénario commun pour l'électricité, le gaz et l'hydrogène. Celui-ci devrait s'aligner sur les plans nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat, ainsi que sur le plan décennal de développement du réseau à l'échelle de l'UE. Les gestionnaires de réseaux gaziers sont tenus de fournir des informations sur les infrastructures qui peuvent être démantelées ou réaffectées, et des rapports distincts seront établis concernant le développement du réseau d'hydrogène afin de garantir que la construction du système repose sur une projection réaliste de la demande.

Cette consultation s'inscrit pleinement dans le cadre défini par la Commission européenne et alimentera les travaux engagés par GRTgaz et Teréga avec les opérateurs d'infrastructures énergétiques adjacents pour contribuer à planifier le réseau hydrogène européen de demain.

Il est également à noter que depuis le lancement de la consultation, une étude sur « le rôle des infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène : un enjeu de compétitivité industrielle » publiée en novembre 2021 et développée au sein du Comité stratégique de filière - Nouveaux Systèmes Énergétiques<sup>3</sup>, souligne le rôle des infrastructures dans la réduction du coût de l'hydrogène livré pour le consommateur. Ainsi, en massifiant les capacités de production, le déploiement des infrastructures d'hydrogène entre les bassins industriels pourrait réduire le coût de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone livré de 10 % d'ici à 2030 et les coûts des investissements cumulés de 9 % en 2030 par rapport à un scénario sans infrastructures.

La qualité des réponses à la consultation a permis à GRTgaz et Teréga de mieux saisir les besoins des différents acteurs et d'identifier **une attente forte et précise d'une structuration concrète de la logistique hydrogène de demain**. Les données collectées ont été majoritairement qualitatives et sources d'enseignements sur les stratégies de décarbonation des acteurs et leurs besoins de transport d'hydrogène. S'agissant d'un marché émergent et d'une consultation non engageante, les données quantitatives reçues restent à approfondir avec les prochaines itérations de la consultation. GRTgaz et Teréga ont donc analysé l'ensemble des données transmises, en privilégiant une approche agrégée et tendancielle permettant de tirer les enseignements, tout en assurant la confidentialité des informations transmises et l'anonymat des contributions.

<sup>2</sup> GRTgaz, Teréga, *Communiqué de presse - Consultation Hydrogène : Restitution des premiers enseignements et prochaines étapes, 6 octobre 2021*

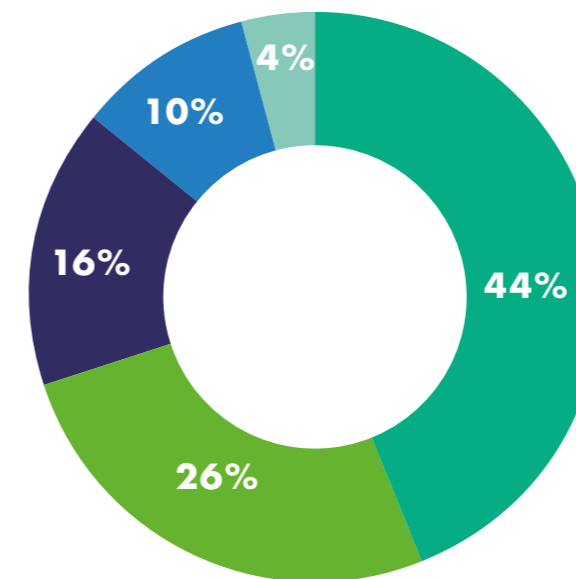
<sup>3</sup> Rôle des infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène : un enjeu de compétitivité industrielle, nouveaux systèmes énergétiques

# CHAPITRE 1

## UN FORT INTÉRÊT DES ACTEURS DU MARCHÉ DE L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE ET RENOUVELABLE EN FAVEUR DE LA DÉMARCHÉ DE CONSULTATION

Les acteurs du marché de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable se sont fortement mobilisés autour de cette première consultation nationale. GRTgaz et Teréga ont ainsi reçu **133 réponses** permettant de couvrir environ 90 sites de production et/ou de consommation d'hydrogène sur tout le territoire français. Certains acteurs ont souhaité aller au-delà du questionnaire en sollicitant, auprès de GRTgaz ou de Teréga, des échanges bilatéraux<sup>4</sup> pour préciser l'expression de leurs attentes et besoins de transport et de décarbonation.

Le nombre important de réponses et d'échanges avec les acteurs de la filière hydrogène bas-carbone et renouvelable démontre l'intérêt que ces derniers portent aux enjeux de logistique hydrogène pour répondre à leurs besoins de transition énergétique. Ces réponses ont conforté GRTgaz et Teréga dans leur appréhension du dynamisme de la filière et la nécessité d'associer l'ensemble des acteurs pour imaginer et planifier ensemble le réseau hydrogène de demain.



### TYPES DE CONTRIBUTEURS À LA CONSULTATION HYDROGÈNE

- Industries
- Expéditeurs / fournisseurs / négociants / producteurs d'énergie / opérateurs d'infrastructures énergétiques
- Acteurs publics / Institutionnels / Collectivités territoriales
- Sociétés d'ingénierie / de conseil / bureaux d'études / fournisseurs d'appareils ou de solutions technologiques
- Transporteurs : marchandises / voyageurs

Les industriels, notamment ceux des secteurs fortement consommateurs d'énergie et émetteurs de CO<sub>2</sub>, représentent près de la moitié des contributeurs à la consultation. Parmi les autres typologies d'acteurs : 26 % sont des expéditeurs / fournisseurs / négociants / producteurs / stockeurs d'énergie, 16 % sont des acteurs publics ; Régions et EPCI<sup>5</sup> principalement.

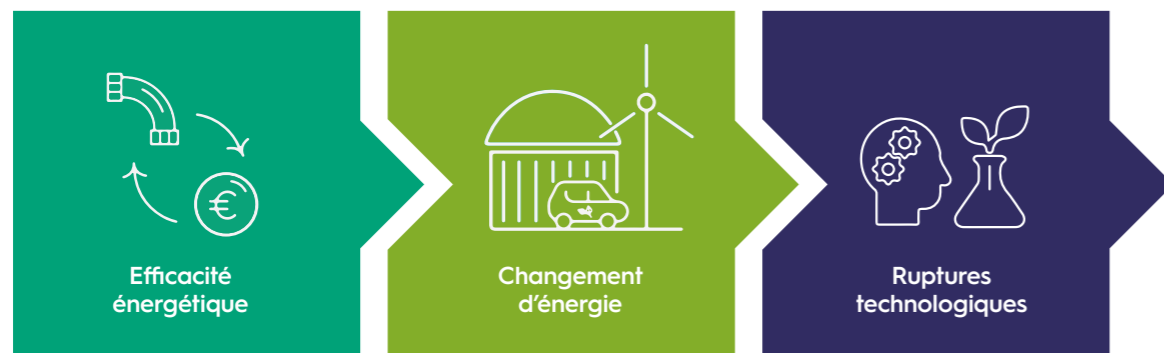
Les réponses à la consultation font ainsi émerger globalement de grands principes de décarbonation, à différents horizons de temps.

<sup>4</sup> GRTgaz et Teréga ont reçu près de 70 sollicitations d'échanges bilatéraux pour approfondir avec les acteurs leur vision du marché hydrogène.

<sup>5</sup> Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).



### STRATÉGIE DE DÉCARBONATION DES CONTRIBUTEURS À LA CONSULTATION HYDROGÈNE



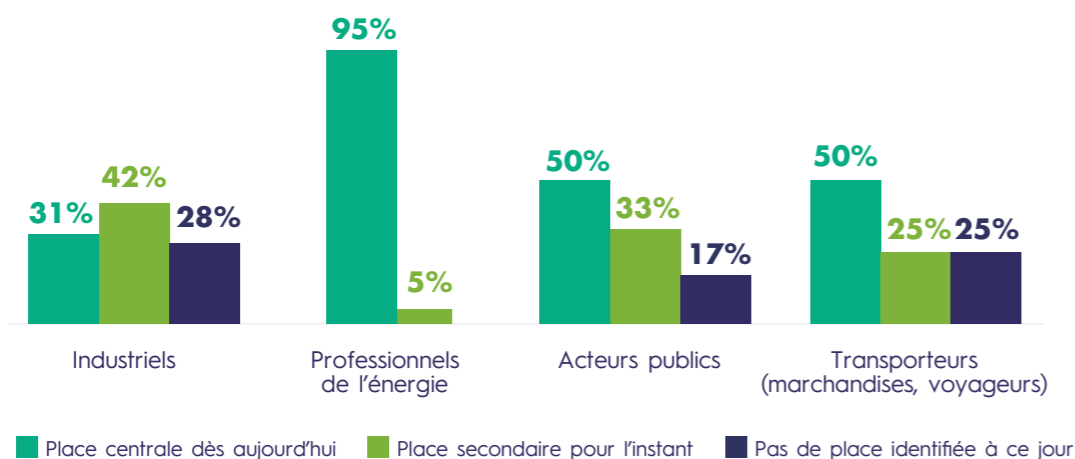
Au-delà des actions d'efficacité énergétique déjà mises en place, **le changement de vecteur énergétique est au cœur des réflexions stratégiques actuelles de décarbonation des acteurs.** Cela comprend l'utilisation et la production d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) en substitution d'énergies carbonées.

À moyen terme, les industriels, les acteurs publics, les professionnels de l'énergie et les transporteurs de marchandises et voyageurs envisagent des ruptures technologiques plus structurantes dans leurs stratégies de décarbonation, cela comprend

le développement de nouveaux procédés et/ou l'utilisation d'hydrogène bas-carbone et renouvelable ainsi que le développement des technologies de captage, stockage et/ou de valorisation du CO<sub>2</sub>.

Bien que l'ensemble des acteurs identifie l'hydrogène comme un levier de décarbonation, la place qui lui est accordée diffère selon les contributeurs en fonction de la maturité et de la visibilité de chaque acteur sur leurs propres besoins de consommation ou de production à venir d'hydrogène.

### PLACE DE L'HYDROGÈNE DANS LES STRATÉGIES DE DÉCARBONATION

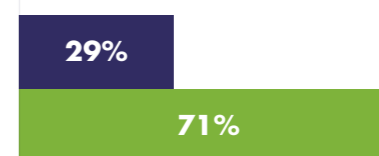


L'usage et la production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable n'est **pas l'unique solution identifiée** par les acteurs dans leurs stratégies de décarbonation. Une majorité d'entre eux considère aussi à ce stade le captage, le stockage ou la valorisation du CO<sub>2</sub> (CCUS). **En effet, près de 60 % des industriels**

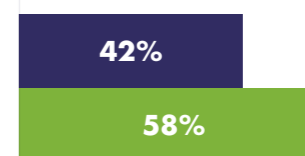
**portent un intérêt fort aux solutions de CCUS et ce majoritairement à court (<5 ans) ou moyen terme (entre 5 et 10 ans).** Plus de 70 % d'entre eux estiment qu'une consultation de marché dédiée à cette technologie devrait être menée conjointement à celle sur l'hydrogène pour planifier une éventuelle infrastructure dédiée.

### RÉPONSES DES INDUSTRIELS AUX QUESTIONS CO<sub>2</sub>

Pensez-vous qu'une consultation du marché pour une infrastructure de transport de CO<sub>2</sub> par canalisations serait nécessaire ?



Le captage et stockage du CO<sub>2</sub> et/ou sa valorisation sont-ils des solutions que vous envisagez pour votre activité ?



■ Non ■ Oui

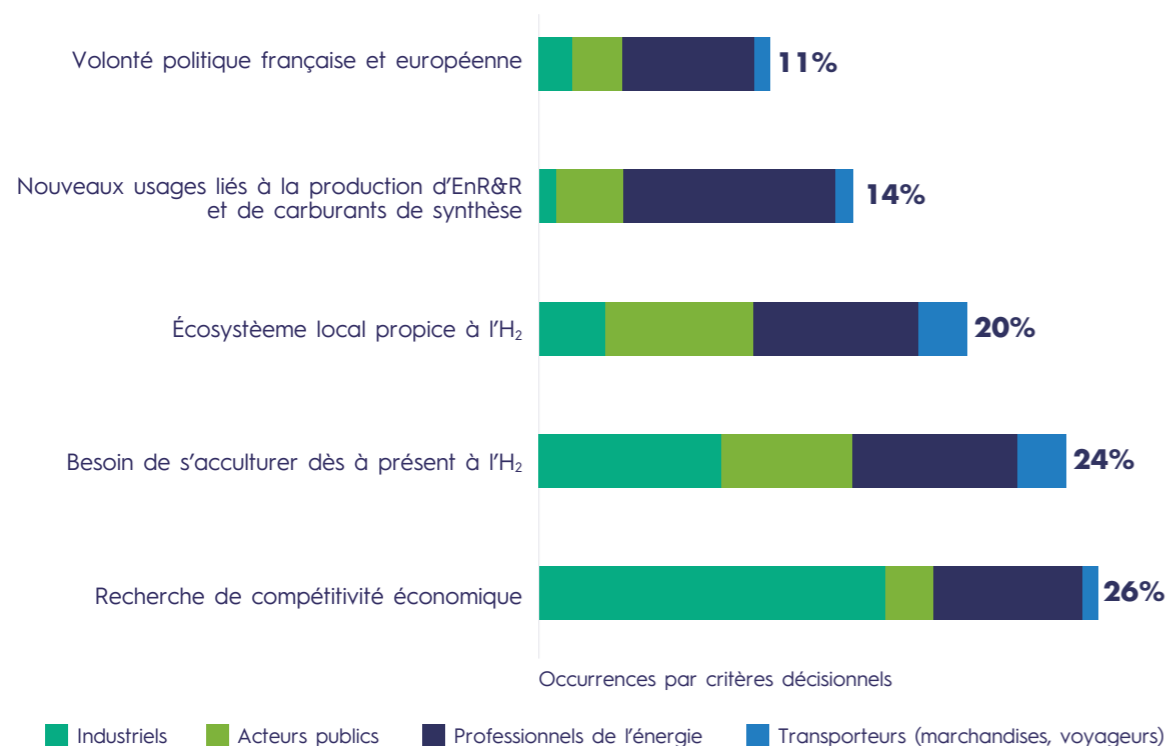
Ce choix de technologies de CCUS peut aussi intervenir dans les stratégies des acteurs du marché de l'hydrogène, concomitamment, en compétition ou en complément d'un passage à l'hydrogène pour atteindre les objectifs de neutralité carbone à long terme.

**L'hydrogène est donc une solution de décarbonation parmi d'autres s'inscrivant dans une problématique plus large de décarbonation des activités industrielles.** Les critères pour retenir l'hydrogène dans les stratégies de décarbonation sont multiples comme indiqué dans le graphique ci-dessous.

« Des études sont en cours pour identifier des opportunités d'utilisation de l'hydrogène comme moyen de valoriser le CO<sub>2</sub> émis par nos activités pour produire des produits de substitution aux produits pétroliers, par exemple des carburants ou des plastiques. L'oxygène coproduit de la production d'hydrogène peut également être utilisé comme levier d'amélioration de l'efficacité énergétique des cimenteries et contribuer ainsi à la réduction des émissions. » - Un industriel (Cimenterie)



### PRINCIPAUX CRITÈRES DÉCISIONNELS EN FAVEUR DE L'HYDROGÈNE



De manière générale, les acteurs du marché de l'hydrogène ont la conviction que le vecteur jouera un rôle essentiel dans la décarbonation de leurs activités. Ils soulignent la nécessité de **s'acculturer dès à présent au vecteur hydrogène** au travers d'expérimentations pour l'intégrer dans leurs processus industriels, tester sa fiabilité et sa productivité, vérifier son bilan économique et en définir un champ d'application.

« Des essais d'intégration de l'hydrogène et biocombustibles dans le process industriel sont en cours pour faire fonctionner les turbines » - Un industriel (Sidérurgie)

« Dès 2025 : développement des premiers tests avec un mix gaz/hydrogène sur une installation industrielle » - Un industriel (Mobilité)

**Pour les industriels, la recherche de compétitivité économique reste le critère décisionnel le plus fréquemment mentionné en faveur du vecteur hydrogène.**

Cette recherche s'inscrit dans le temps long, dans un contexte de pression grandissante liée aux quotas carbones et de compétitivité potentielle de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable par rapport aux autres vecteurs énergétiques carbonés. Cette compétitivité n'est pas atteinte à ce jour, puisque les coûts annoncés d'hydrogène bas-carbone et renouvelable livré restent encore trop élevés selon ces mêmes industriels.

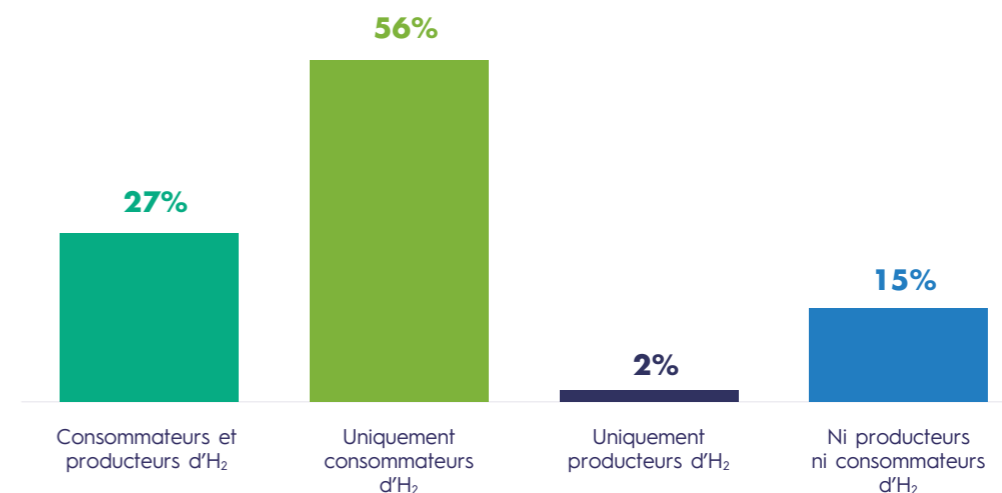
« Compte tenu de la difficulté à avoir une visibilité sur les énergies disponibles demain pour décarboner, la voie de l'hydrogène reste une voie possible même si à l'heure actuelle son prix ne la rend pas attractive » - Un industriel (Agro-alimentaire)

« Notre consommation d'hydrogène vise à satisfaire les besoins techniques de nos sites industriels, considérant à la fois les contraintes économiques et la réalisation de notre objectif de neutralité carbone. » - Un industriel (Raffinage)

Parmi ces industriels contributeurs à la consultation, 56 % d'entre eux prévoient consommer de l'hydrogène, tandis que 27 % envisagent à la fois d'être producteurs et consommateurs. En somme, **plus de 80 % des**

**répondants industriels identifient l'hydrogène comme vecteur de décarbonation** de leurs activités et l'envisagent dès à présent dans leurs stratégies de décarbonation pour une utilisation à moyen terme.

### PROFIL DES RÉPONDANTS INDUSTRIELS À LA CONSULTATION HYDROGÈNE



Les **acteurs publics et les collectivités territoriales** voient dans le vecteur hydrogène un moyen de renforcer l'attractivité industrielle de leur territoire tout en contribuant à l'atteinte de leurs objectifs de décarbonation. Certains de ces acteurs publics souhaitent se positionner comme partie prenante de la production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable sur leur territoire afin de gagner en autonomie énergétique et d'alimenter les besoins industriels et de mobilité de leurs administrés. Ils identifient qu'un **écosystème local propice au déploiement de l'hydrogène est un critère déterminant pour inciter certains acteurs économiques locaux à choisir l'hydrogène comme solution de décarbonation de leur activité.** À cet effet, ils sont particulièrement engagés pour soutenir les initiatives locales pour l'usage et la production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable, en particulier dans

le domaine des transports. Leurs objectifs de consommation et de production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable sont généralement formalisés dans leurs schémas de planification (PCAET, SRADDET).

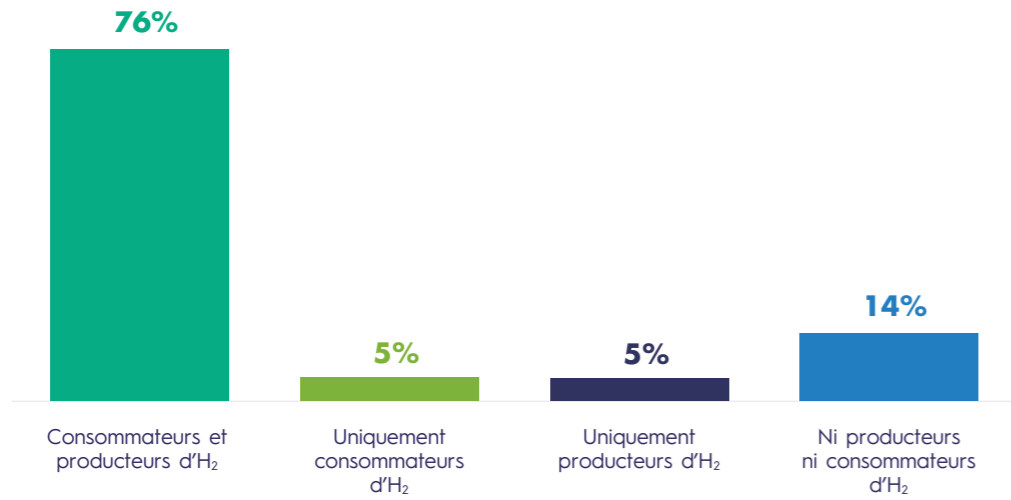
« À ce jour, tous les projets industriels émergents orientés vers la décarbonation sur le territoire s'appuient sur l'hydrogène pour leur développement. Les demandes sont nombreuses et encouragent le territoire à se mobiliser pour apporter des solutions adaptées.

Disposer de ressources en hydrogène sur le territoire constituerait une opportunité de maintenir et diversifier les activités existantes, mais également d'accueillir de nouvelles activités novatrices orientées vers l'avenir favorisant le développement de nouvelles synergies inter-industrielles et la réduction des émissions. » - Un acteur public (Mobilité)

Parmi ces acteurs publics, majoritairement des collectivités territoriales et des EPCI, 76 % d'entre eux s'annoncent à la fois comme producteurs et consommateurs d'hydrogène. Les 14 % ne

se positionnant ni comme producteurs, ni comme consommateurs d'hydrogène, sont des acteurs de la recherche ou d'associations de professionnels et de citoyens.

**PROFIL DES RÉPONDANTS ACTEURS PUBLICS À LA CONSULTATION HYDROGÈNE**

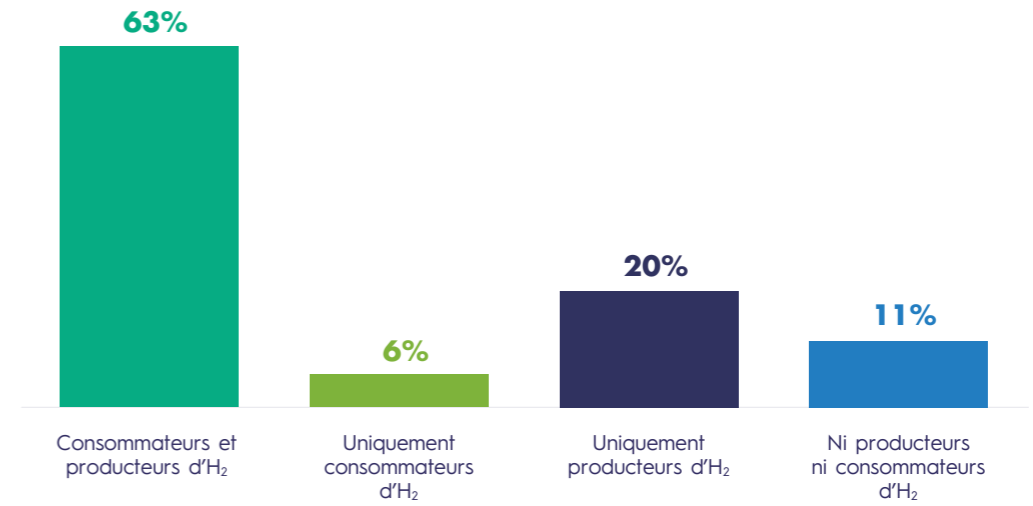


Pour les professionnels de l'énergie (Producteurs, fournisseurs d'énergie et opérateurs d'infrastructures énergétiques), **l'hydrogène est une solution de décarbonation du mix énergétique et de stockage des énergies renouvelables intermittentes.**

« En tant que producteur d'énergies renouvelables, la question de l'intermittence de notre production solaire et éolienne et de la variabilité des prix se pose et va devenir une problématique essentielle. L'hydrogène produit par électrolyse permettra un débouché supplémentaire aussi bien pour stocker notre énergie que pour la revendre sous forme de gaz à des industriels locaux. » - Un professionnel de l'énergie (Producteur d'énergie)

Parmi ces professionnels de l'énergie, 63 % d'entre eux s'annoncent à la fois producteurs et consommateurs d'énergie d'hydrogène.

**PROFIL DES RÉPONDANTS PROFESSIONNELS DE L'ÉNERGIE À LA CONSULTATION HYDROGÈNE**



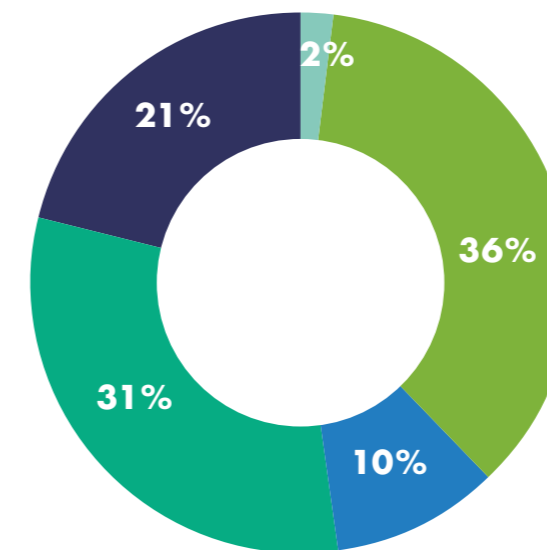
## CHAPITRE 2

# L'HYDROGÈNE POUR DÉCARBONER LES USAGES INDUSTRIELS ET DE MOBILITÉ EN PREMIER LIEU

## DES USAGES DE L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE ET RENOUVELABLE BIEN IDENTIFIÉS SELON LES TYPES DE RÉPONDANTS

Les réponses à la consultation ont également permis **d'explorer les usages de l'hydrogène** dans l'industrie, les territoires, la mobilité et la production d'énergie.

Le graphique ci-dessous traduit les occurrences des différents usages renseignés dans les réponses. Il ne correspond pas aux volumes consommés par usage.



### OCCURRENCES DES USAGES DANS LES RÉPONSES À LA CONSULTATION

- Nouveaux usages industriels (transformation des process, chaleur industrielle, source d'énergie, CCU)
- Usage matière première historique (matière première / coproduit)
- Usages mobilité
- Usages pour la production d'électricité
- Usages résidentiels / tertiaires

### NOUVEAUX USAGES INDUSTRIELS

Le nombre de réponses des industriels a permis d'identifier plus précisément les usages envisagés de l'hydrogène par secteur. Il semble qu'un bon nombre d'industriels ne faisant historiquement pas usage de l'hydrogène dans leurs procédés s'interroge sur son intégration sous sa forme renouvelable et bas-carbone dans leur stratégie de décarbonation. En effet, les « nouveaux usages industriels » représentent 36 % des occurrences parmi les réponses à la consultation.

Ces usages comprennent :

- La transformation des procédés (introduction de l'hydrogène pour la transformation des produits) ;
- Le remplacement de source énergétique carbonée ;
- La production de chaleur ;
- La valorisation du CO<sub>2</sub> émis par les activités, y compris la méthanation.

Ils sont particulièrement représentés dans les secteurs industriels ci-dessous :

SECTEURS	USAGES ENVISAGÉS DE L'HYDROGÈNE
Agroalimentaire	Substitution à un vecteur énergétique carboné Transformation des process
Chimie	Chaleur industrielle
Matériaux de construction	Chaleur industrielle CCU
Verrerie	Chaleur industrielle
Raffinage / pétrochimie	Substitution à un vecteur énergétique carboné CCU
Sidérurgie / métallurgie	Transformation des process Chaleur industrielle Substitution à un vecteur énergétique carboné CCU
Papier-carton	Chaleur industrielle

## USAGES HISTORIQUES DES INDUSTRIELS

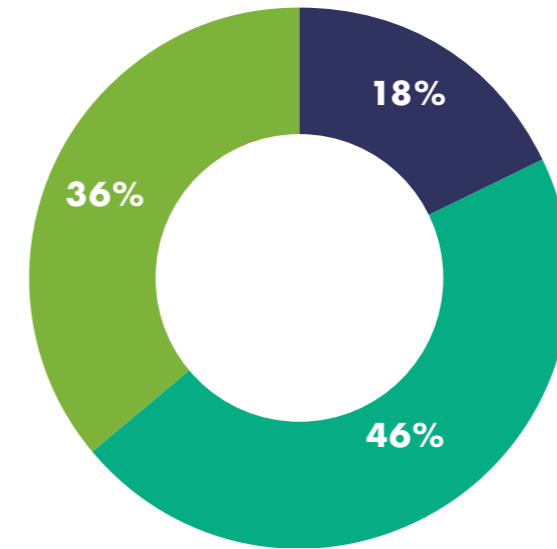
Les industriels utilisant déjà de l'hydrogène fossile dans leurs activités envisagent un usage matière de substitution simple par de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable, particulièrement dans les secteurs du raffinage, de la pétrochimie

et de la chimie où la consommation d'énergie est intensive et où les effets financiers liés à la décarbonation deviennent un enjeu de compétitivité.

## USAGES MOBILITÉ

Des usages de l'hydrogène dans le transport de marchandises et de voyageurs sont également fortement attendus à moyen terme (2030-2040). Ils représentent 31 % des occurrences dans les réponses à la consultation.

Ces usages visent principalement la mobilité lourde (terrestre, maritime ou fluviale), mais également et dans des volumes très significatifs à terme, l'aérien notamment pour le transport court et moyen-courriers de voyageurs et de marchandises.



### TYPES DE RÉPONDANTS AYANT UN USAGE EN MOBILITÉ POUR L'HYDROGÈNE

- Acteurs publics
- Industries
- Transporteurs (marchandises / voyageurs)

Les acteurs publics ayant des compétences dans l'organisation des mobilités territoriales envisagent principalement l'usage de l'hydrogène pour les transports publics (bus, navettes maritimes et fluviales, trains). De la même manière, les collectivités territoriales basées dans des territoires industrialo-portuaires envisagent l'hydrogène bas-carbone et renouvelable pour le transport de marchandises (terrestre et maritime). Enfin, elles planifient l'usage de l'hydrogène pour leurs propres flottes (bennes à ordures ménagères notamment) et utilisent la commande publique pour agir alors sur la demande et favoriser l'émergence d'écosystèmes territoriaux.

« Le développement de l'hydrogène sur notre territoire nécessite un schéma à bâtir afin d'alimenter les transports publics par bus interurbains à l'hydrogène ainsi que les poids lourds par la suite et, enfin les véhicules légers » - Acteur public (Une communauté d'agglomération)

Certains acteurs du secteur du transport de voyageurs et de marchandises envisagent de décarboner leurs flottes de véhicules roulants, (camions, navettes, bus) en passant à la mobilité hydrogène.

De la même manière, certains industriels disposant de flottes internes envisagent de les basculer à une motorisation à l'hydrogène.

SECTEURS	USAGES ENVISAGÉS DE L'HYDROGÈNE
Mobilité aérienne	Gazeux pour les véhicules au sol et pour la production de e-fuel et liquide pour l'utilisation directe en carburant pour les avions
Mobilité maritime ou fluviale	Gazeux ou liquide selon les motorisations <sup>6</sup>
Mobilité routière	Gazeux pour un usage direct et pour la production de e-carburant

<sup>6</sup> Information non précisée dans les réponses à la consultation, mais issue de la littérature externe.

Plus spécifiquement, **l'enjeu de décarbonation du secteur aérien fait apparaître un besoin important en hydrogène dès 2030-2035** soit sous sa forme liquide (éventuellement avec liquéfaction sur site aéroportuaire) en lien avec le déploiement de l'avion à hydrogène pour les vols courts et moyens courriers soit pour la production de carburants de synthèse (SAF<sup>7</sup> et e-fuel comme le e-kérosène<sup>8</sup>). À l'horizon 2050, selon les réponses reçues à la consultation, les

volumes pourraient représenter jusqu'à 30 TWh de consommation d'hydrogène. À plus court terme, et dans la perspective de préparer le déploiement de l'avion à hydrogène, l'enjeu pour décarboner l'activité aérienne est de massifier les usages hydrogène gazeux au sol (navettes, chariots...) comme pour les taxis roulant à l'hydrogène déjà existants pour desservir les aéroports.

## USAGES LIÉS À LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

Cet usage comprend des services de flexibilité et de stockage rendus au système électrique contribuant ainsi à la décarbonation du mix énergétique et à l'intégration des énergies renouvelables intermittentes électriques. Il est porté principalement par **les producteurs, fournisseurs d'énergie** ainsi que **les opérateurs d'infrastructures** énergétiques. À noter également que les collectivités territoriales envisagent ce type d'usage de l'hydrogène associé à la production d'électricité

décentralisée, notamment au travers de leurs syndicats d'énergie déjà actifs dans la production d'énergies renouvelables.

*« Sur le territoire local nous envisageons des postes d'électrolyse et d'injection dans le réseau de gaz au pied des parcs éoliens, puis des infrastructures de stockage de plus en plus importantes. » - Acteur public (Une communauté d'agglomération)*

## USAGES RÉSIDENTIEL/TERTIAIRE

Les réponses peu nombreuses portant sur un usage du secteur résidentiel tertiaire mentionne tout de même un usage de l'hydrogène pour la production de méthane de synthèse (via le processus de méthanation) qui injecté dans le réseau de gaz servirait les besoins en chauffage

des secteurs résidentiels et tertiaires. Cependant, l'enjeu majeur pour cet usage sera de permettre une livraison de gaz produit par méthanation à un prix se rapprochant de celui des autres gaz méthane renouvelable, notamment du biométhane, pour en assurer la compétitivité.

<sup>7</sup> Sustainable Aviation Fuel

<sup>8</sup> Kérosène de synthèse avec de l'hydrogène produit par électrolyse à partir d'électricité renouvelable, ou en tout cas décarbonée.

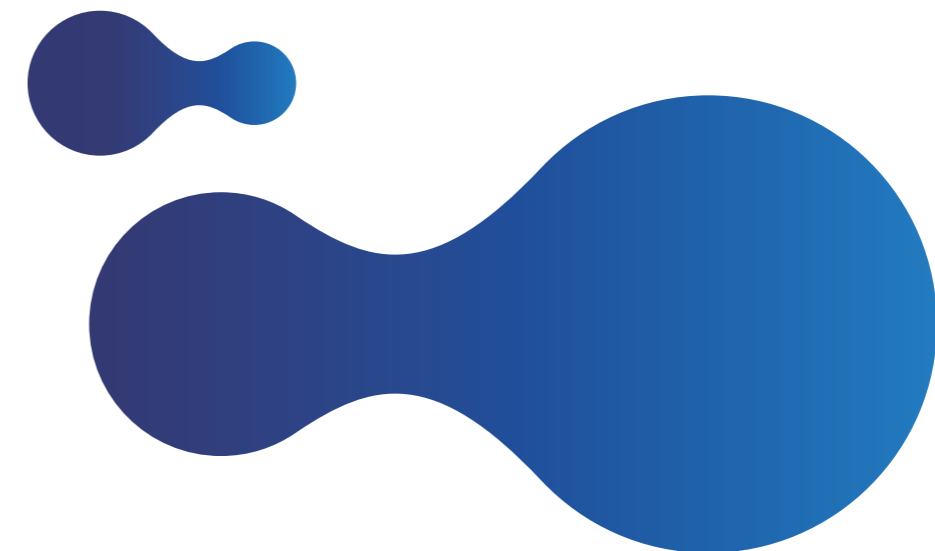
# DES INDICATIONS SUR LA QUALITÉ DE L'HYDROGÈNE SELON LES USAGES QUI DOIVENT ÊTRE PRÉCISÉS

Les **régimes de pression attendus** par les usages industriels se situent globalement à 30 bars et entre 350 et 750 bars pour les usages en mobilité.

Les contributeurs se sont également exprimés sur **le taux de pureté envisagé pour leurs usages de l'hydrogène**. Pour la mobilité, c'est un taux de pureté supérieur à 99 % qui est identifié. Du côté des industriels, sur les 58 ayant répondu à la consultation hydrogène, seulement 25 ont exprimé un besoin de pureté, dont 15 en faveur d'une pureté supérieure ou égale à 99 %, notamment pour un usage matière.

Concernant la question des **composés traces**, seulement 24 réponses ont été reçues et elles sont très disparates. Même si les concentrations tolérées n'ont pas été détaillées, les retours mettent néanmoins en évidence quelques impuretés critiques tels que l'oxygène, l'eau et les composés soufrés, en particulier pour les usages matière. Un certain nombre d'industriels évoquent un travail d'analyse en cours sur ce sujet au sein de leurs organisations.

Ces réponses doivent être approfondies et précisées à la fois au travers des travaux de standardisation engagés dans les instances européennes, mais également au travers d'une démarche spécifique de GRTgaz et Teréga auprès **des industriels français pour obtenir plus de détails sur l'effet des impuretés sur leur processus** et affiner les niveaux de concentration des composés traces tolérés.



## CHAPITRE 3

# UNE TRAJECTOIRE DE DÉPLOIEMENT DU MARCHÉ DE L'HYDROGÈNE QUI RESTE À PRÉCISER MAIS QUI REQUIERT DES BESOINS DE LOGISTIQUE

## DES BESOINS À LONG TERME BIEN DÉFINIS POUR LES GRANDS INDUSTRIELS, FACE À UNE OFFRE ENCORE ÉMERGENTE

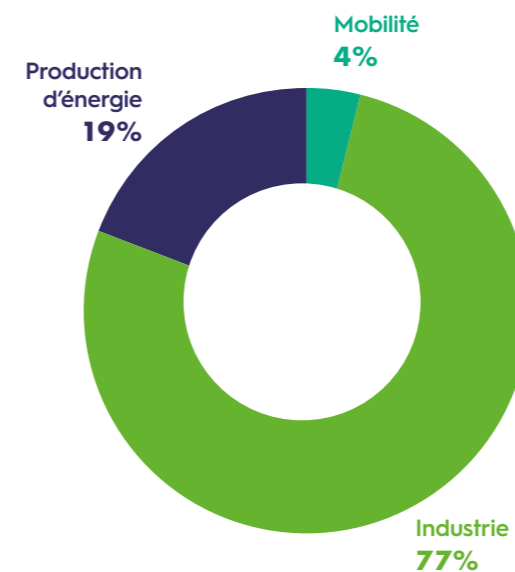
Le caractère émergent du marché de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable rend difficile pour les acteurs l'anticipation précise de l'évolution de leur consommation.

Les volumes de demande d'hydrogène à long terme sont relativement bien identifiés par les grands acteurs industriels dans leurs stratégies de décarbonation de leurs activités visant la neutralité carbone en 2050.

Cependant le moment à retenir pour convertir les installations industrielles à l'hydrogène reste encore incertain.

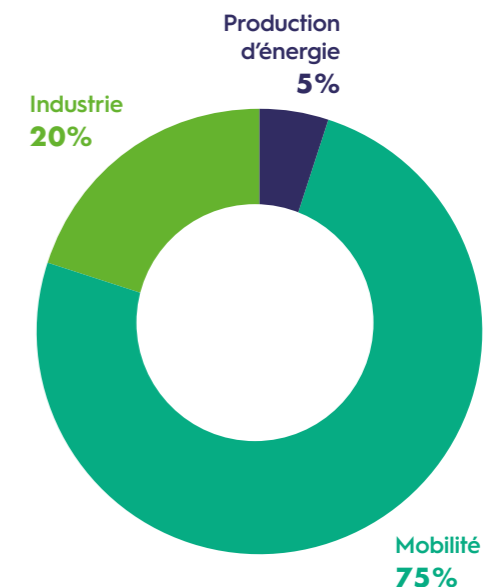
Sur la base des données quantitatives transmises par les acteurs du marché, il est constaté que les volumes d'hydrogène renouvelable et bas-carbone sont majoritairement destinés à des usages industriels à court et moyen termes et de l'aéronautique à horizon 2050.

RÉPARTITION PAR USAGE DES BESOINS EN VOLUME D'HYDROGÈNE TRANSMIS PAR LES CONTRIBUTEURS À L'HORIZON 2030



Concernant les projections de production d'hydrogène, les réponses à la consultation reflètent davantage des volumes potentiels de production des premiers projets actuellement en phase de développement. En effet, les volumes de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone quantifiés par les

RÉPARTITION PAR USAGE DES BESOINS EN VOLUME D'HYDROGÈNE TRANSMIS PAR LES CONTRIBUTEURS À L'HORIZON 2050



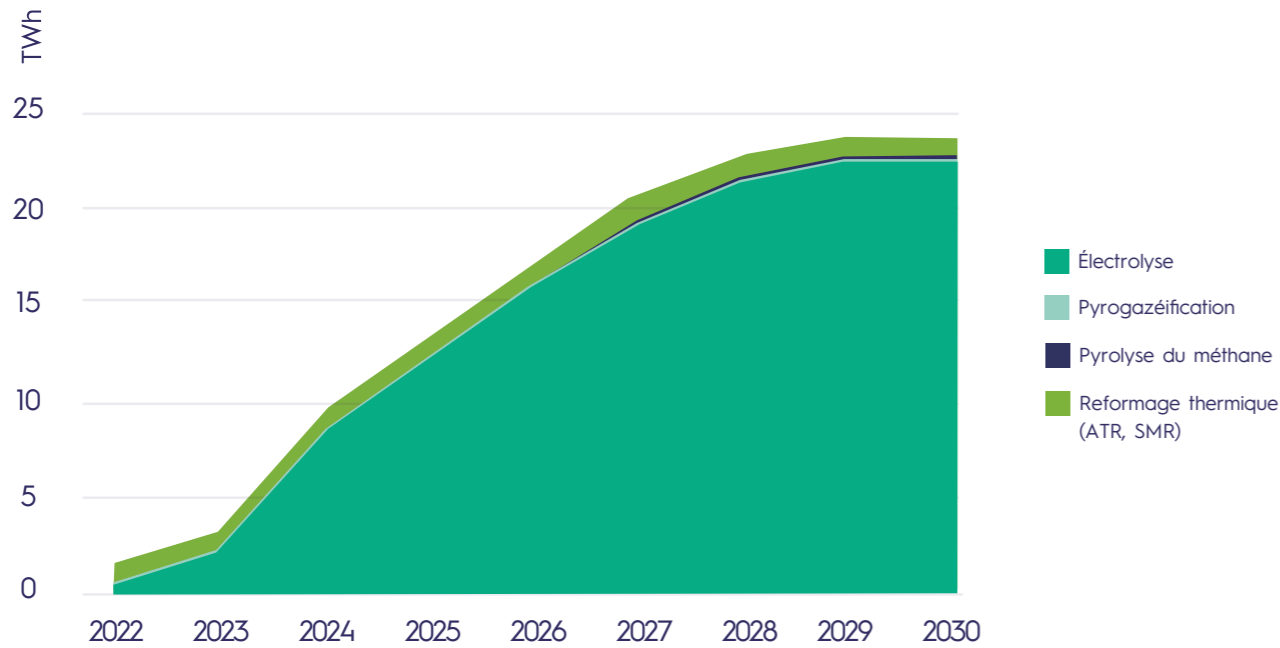
acteurs n'évoluent plus après 2030 et s'établissent à environ **25 TWh/an**. Ces volumes sont en ligne avec les objectifs de la stratégie française de l'hydrogène, soit 6,4 GW de capacités d'électrolyse installées à 2030 correspondant à la production d'environ 600 000 tonnes d'hydrogène (23,4 TWh).



L'absence de volume supplémentaire au-delà de 2030 s'explique probablement par les incertitudes actuelles qui pèsent sur le marché de l'hydrogène, liées en particulier à la demande, évoquée précédemment, mais également aux conditions de financement et de soutien. Les principales préoccupations des producteurs

contribuant à la consultation portent sur le court terme et sur la concrétisation de ces premiers projets. Certains mentionnent les problématiques de sécurisation du foncier, des soutiens financiers et les difficultés d'accès à l'électricité renouvelable.

### ÉVOLUTION DES VOLUMES D'HYDROGÈNE PRODUITS ENVISAGÉS ET VENTILÉS PAR TECHNOLOGIE

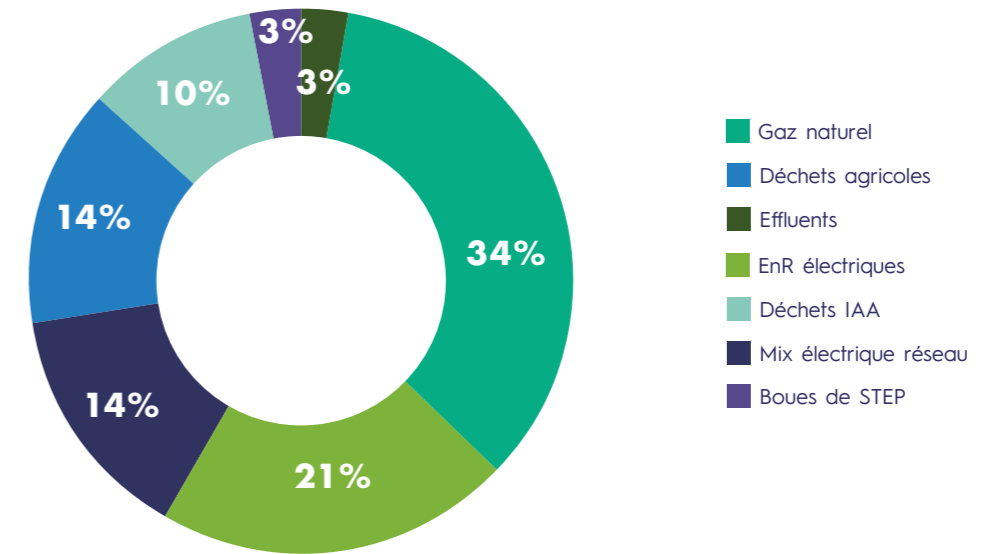


Concernant les technologies de production de l'hydrogène, les réponses identifient l'électrolyse de l'eau à partir d'énergies renouvelables électrique ou du mix réseau comme technologie principale de production d'hydrogène dès 2025.

La technologie de reformage thermique avec capture et stockage du carbone est également envisagée. Quelques projets de pyrolyse sont envisagés avec des volumes marginaux à l'horizon 2030.

Certains contributeurs évoquent aussi le potentiel des déchets agricoles, de l'industrie agro-alimentaire, des boues de STEP et effluents au travers des technologies encore émergentes telles que la pyrogazéification et la gazéification hydrothermale. Il convient de noter que le nombre d'occurrence ne reflète pas le volume envisagé.

### OCCURRENCES DES SOURCES D'ÉNERGIE ENVISAGÉES POUR LA PRODUCTION D'H<sub>2</sub> DANS LES RÉPONSES À LA CONSULTATION



Sur un plan géographique, les réponses du marché à la consultation confirment largement les zones de production et de consommation d'hydrogène identifiées au lancement de la consultation.

Les industriels ayant participé à la consultation situent leurs activités pour la plupart dans les zones industrielles majeures. Ces plaques industrielles concentrent les actuels et futurs grands consommateurs d'hydrogène bas-carbone et renouvelable ainsi qu'une grande partie des projets de production d'hydrogène formant des grappes d'écosystèmes locaux.

En regroupant ces écosystèmes locaux, sept bassins émergent sur l'ensemble du territoire français en ligne avec ceux identifiés par France Hydrogène<sup>9</sup> :

- Le **Bassin Nord** avec un écosystème dynamique qui se structure autour de la Zone Industriale-Portuaire de Dunkerque, suivant les annonces récentes de projets de production et d'usage d'hydrogène, notamment dans le secteur de la sidérurgie et des e-fuels.

- Le **Bassin Vallée de Seine** avec trois écosystèmes identifiés de la Zone Industriale-Portuaire du Havre, de la plaque industrielle de Rouen et des zones d'activité aéroportuaires d'Ile-de-France.

- Le **Bassin Grand-Est** avec notamment les écosystèmes autour des plateformes industrielles de Moselle, à Carling et le long du Rhin où plusieurs projets de production et de consommation ont été annoncés vers Chalampé, notamment dans le domaine de la chimie et des engrais.

- Le **Bassin Centre-Est** avec des écosystèmes tout le long de la vallée de la chimie

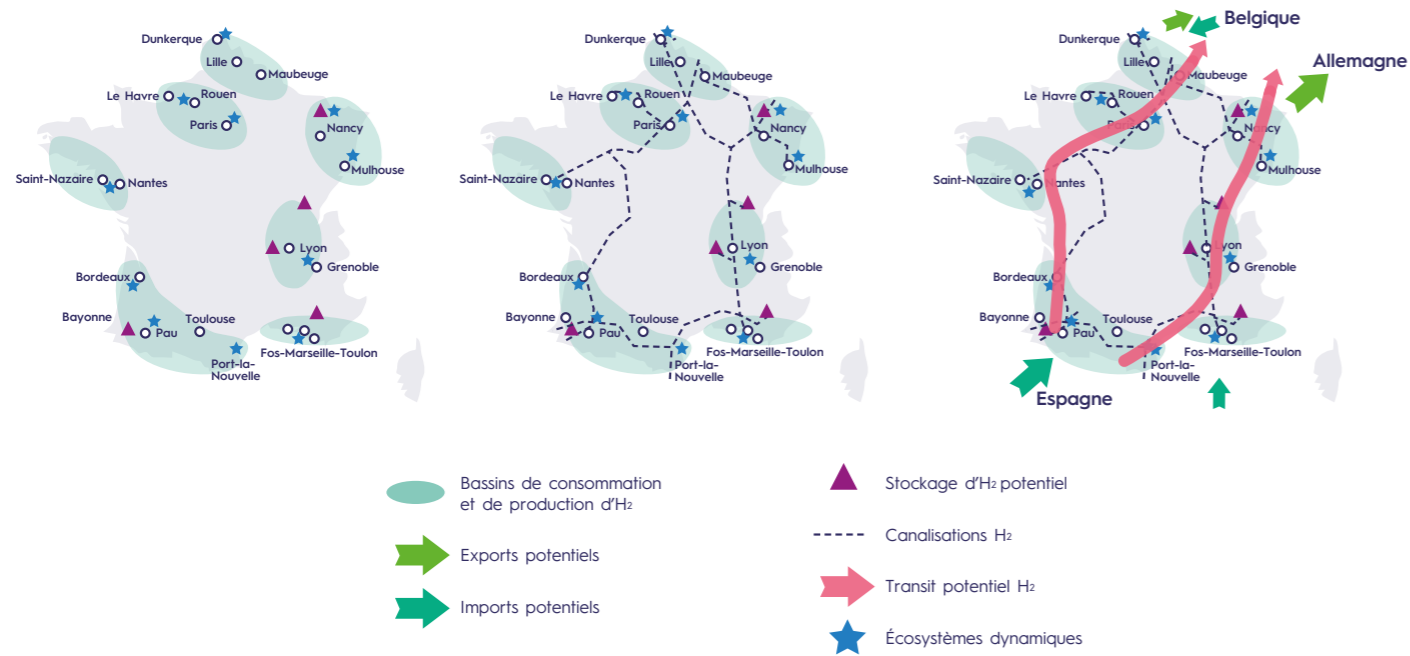
- Le **Bassin Sud-Est** qui s'articule principalement autour de la zone industrielle-portuaire de Fos-Marseille qui comporte de nombreuses industries des secteurs-clefs pour la filière hydrogène : raffinage, sidérurgie et pétrochimie

- Le **Bassin Grand-Ouest** avec notamment la Zone Industriale-Portuaire de Nantes-Saint-Nazaire.

- Le **Bassin Sud-Ouest** qui couvre les zones industrielles-portuaires de Bordeaux et Port-la-Nouvelle, en passant par le bassin industriel de Lacq, berceau de l'activité gazière en France.

<sup>9</sup> Étude « Trajectoire pour une grande ambition Hydrogène », France Hydrogène, septembre 2021.

### DÉPLOIEMENT DU VECTEUR HYDROGÈNE



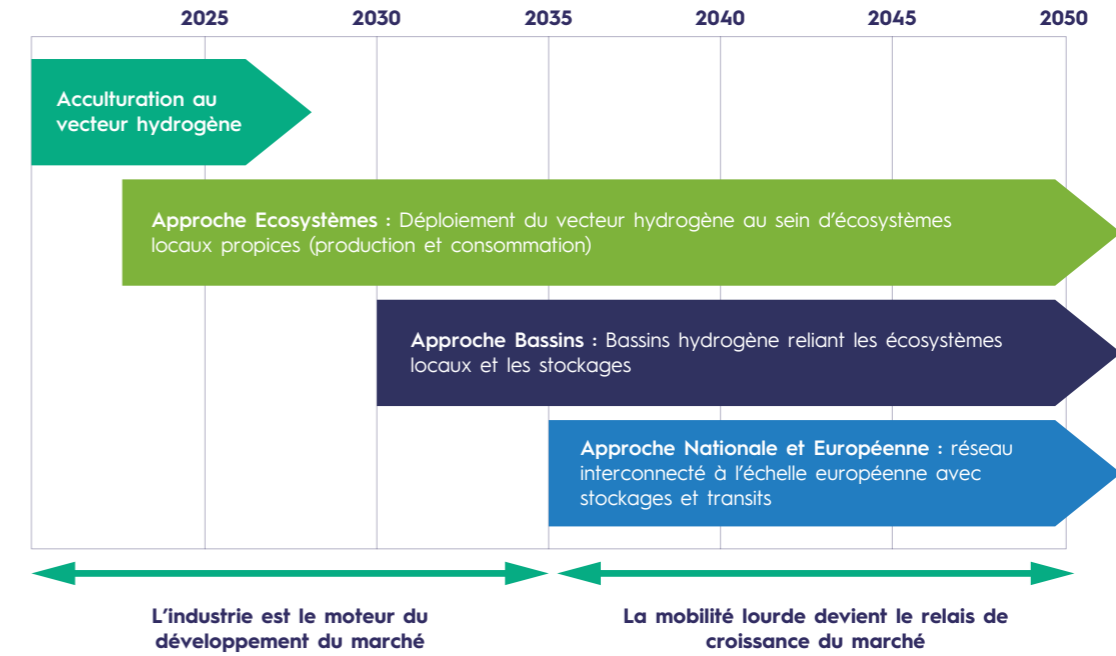
D'un point de vue temporel, les réponses font ressortir une vision du développement du marché qui s'effectuerait par étapes :

- À très court terme et déjà en cours, une période **d'acculturation** des acteurs au vecteur hydrogène. Ce besoin d'acculturation se traduit par la participation des acteurs à des projets pilotes, démonstrateurs et prototypes afin de tester la fiabilité de l'hydrogène dans toutes ses composantes, vérifier son modèle économique et définir un champ d'application pertinent, dans l'industrie et la mobilité ;
- À court terme, un déploiement du vecteur hydrogène au sein **d'écosystèmes locaux**

**propices** à sa production et consommation notamment dans les usages industriels et de mobilité lourde ;

- À moyen terme, la constitution de **bassins hydrogène** reliant les écosystèmes locaux entre eux via un réseau régional de transport par canalisation et intégrant déjà des infrastructures de stockage qui faciliteront l'équilibrage et la sécurité d'approvisionnement ;
- À long terme, la structuration d'un **réseau interconnecté à l'échelle européenne** de transport par canalisation intégrant massivement les stockages et assurant également de transits pour les pays adjacents.

### DÉPLOIEMENT DANS LE TEMPS DU VECTEUR HYDROGÈNE



Cette approche par étapes confirme la vision projetée par la Commission européenne dans sa Stratégie hydrogène<sup>10</sup> ainsi que celle des opérateurs européens de transport de gaz dans leurs travaux sur le *European Hydrogen Backbone*<sup>11</sup>.

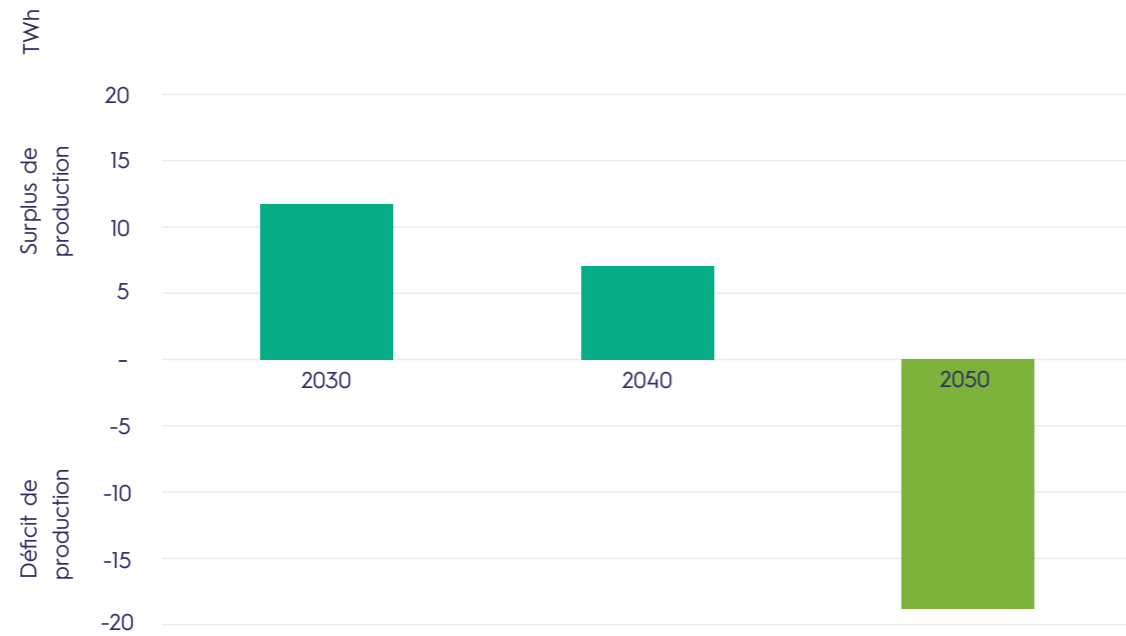
En termes de volume, les réponses à la consultation révèlent un **déséquilibre entre offre et demande** d'hydrogène qui s'explique probablement par le décalage de temporalité

entre les perspectives de long terme de la demande et les potentiels de production d'hydrogène à plus court terme. Sur la base des données transmises par les contributeurs, le potentiel de production d'hydrogène dépasse les besoins nationaux jusqu'à l'horizon 2040. Néanmoins, si les usages aéronautiques venaient à se développer tels que l'envisagent les acteurs du secteur, alors les capacités de production identifiées à ce jour au travers de cette consultation ne seraient pas suffisantes pour couvrir la demande à l'horizon 2050.

<sup>10</sup> Stratégie hydrogène Européenne

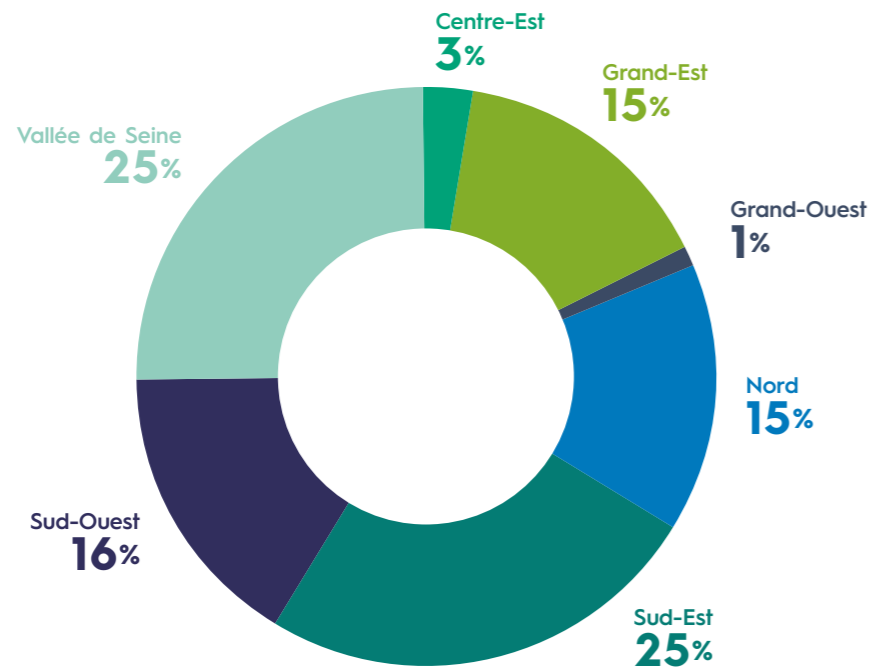
<sup>11</sup> *European Hydrogen Backbone*

### ÉCART ENTRE LES POTENTIELS DE PRODUCTION ET LES PERSPECTIVES DE DEMANDE EN FRANCE



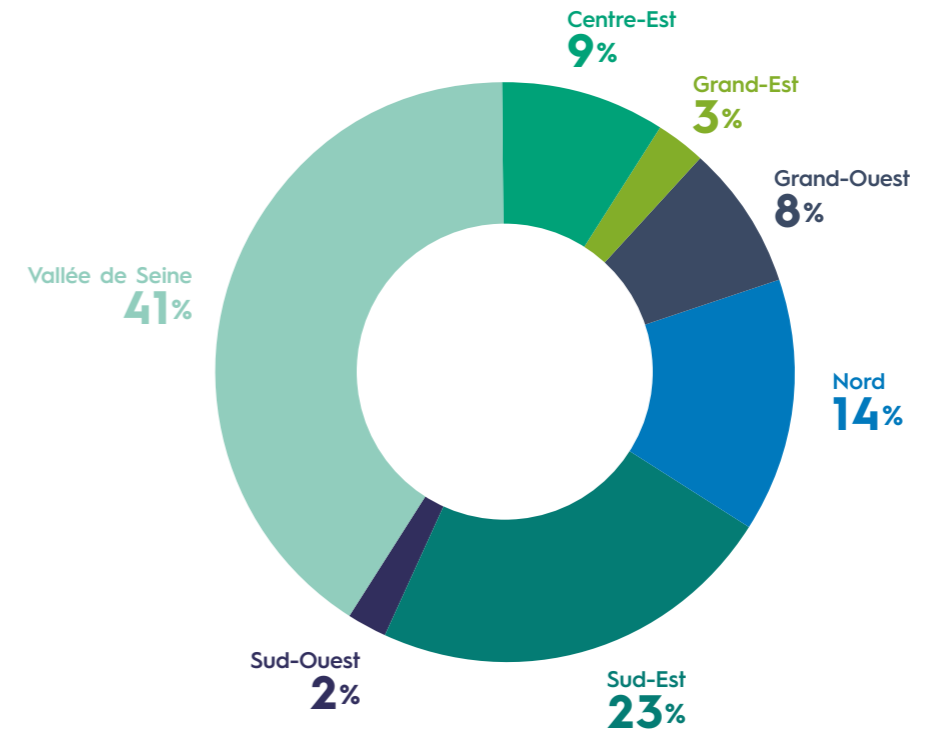
Cette première consultation permet d'observer une **répartition assez homogène des volumes de production potentiels envisagés sur les différents bassins à l'horizon 2030.**

### RÉPARTITION DES VOLUMES DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE À L'HORIZON 2030



Du côté de la demande, les **volumes transmis par les acteurs du marché à l'horizon 2050 sont marqués par les perspectives ambitieuses du secteur de l'aéronautique** qui explique la forte part du bassin de la Vallée de Seine.

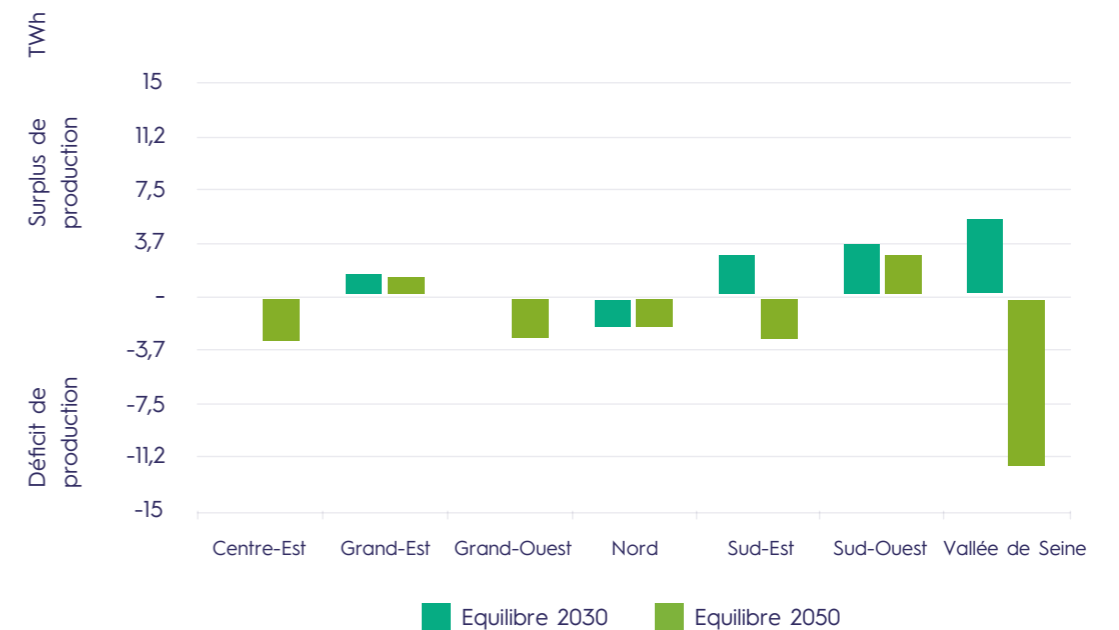
### RÉPARTITION DES VOLUMES DE DEMANDE D'HYDROGÈNE À L'HORIZON 2050



On observe également des **déséquilibres entre les potentiels de production et les perspectives de demande au sein des sept bassins** de production et de consommation d'hydrogène. Le bassin Nord affiche un déficit de production d'hydrogène dès 2030 pour couvrir sa demande. De manière plus nette, le bassin de la Vallée de Seine révèle un déficit de production d'hydrogène significatif du fait de volumes liés aux perspectives

de la mobilité aérienne. À un horizon 2050, les bassins en déséquilibre sont plus nombreux avec des volumes importants de consommation d'hydrogène attendus sans actifs de production planifiés à date. Néanmoins à cette échéance un réseau interconnecté à la maille nationale, voire européenne, permettra de répondre et couvrir les différents déficits locaux éventuels de production.

### ÉCARTS ENTRE LES VOLUMES PROJÉTÉS PRODUITS ET CONSOMMÉS D'HYDROGÈNE PAR RÉGION À 2030 ET 2050

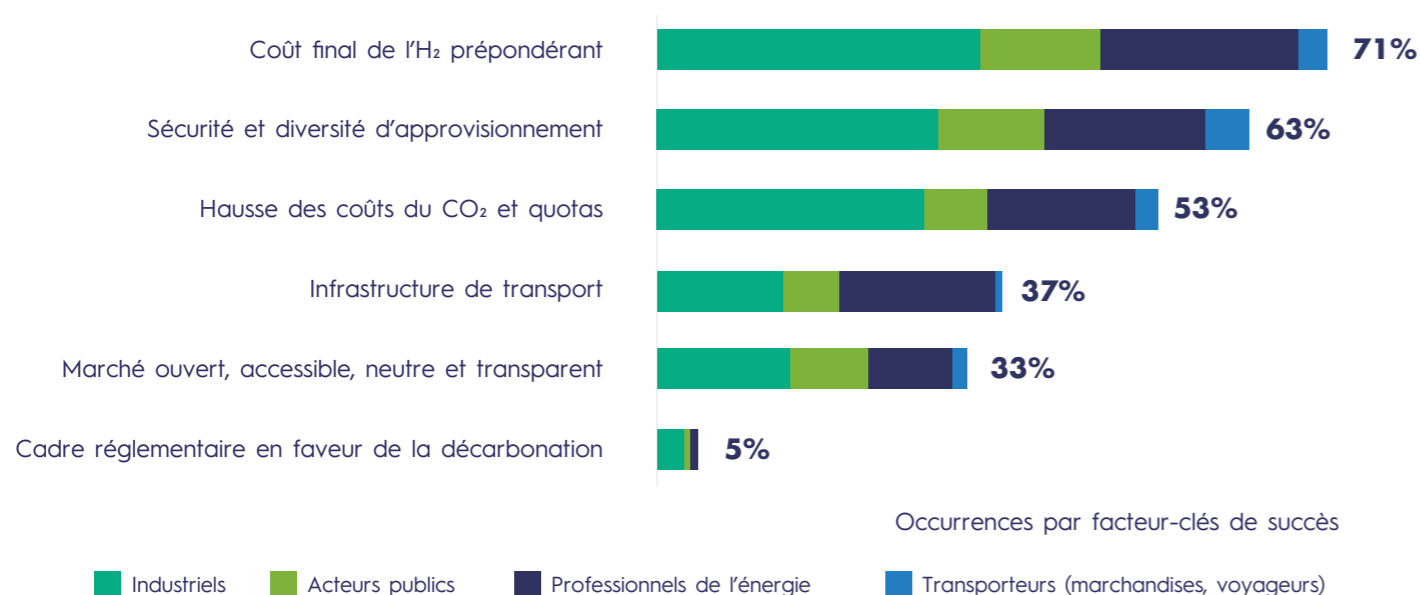


# LES PRÉOCCUPATIONS DES ACTEURS SUR LA COMPÉTITIVITÉ ET LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT DE L'HYDROGÈNE

Pour les acteurs du marché, la compétitivité économique de l'hydrogène face aux autres énergies carbonées demeure le principal facteur d'émergence de ce nouveau vecteur. Ils intègrent à cette compétitivité les coûts de l'ensemble de la chaîne de valeur, mais mettent en avant surtout le prix de l'électricité d'origine renouvelable, représentant à lui seul près de 50 % du coût de production d'hydrogène par électrolyse, et le prix des quotas carbone pouvant jouer de manière significative sur

la rentabilité des projets et leur viabilité économique. Les acteurs du marché prévoient une décroissance des coûts de production à moyen et long terme, avec la massification des usages et des actifs de production ainsi que l'accès via des infrastructures de transport aux productions les moins chères. **À plus court terme, ils attendent de la part des pouvoirs publics des aides importantes au déploiement d'actifs de production d'hydrogène.**

## PRINCIPAUX FACTEURS-CLÉS DE SUCCÈS DU DÉPLOIEMENT DE L'HYDROGÈNE



**Parallèlement, les consommateurs d'hydrogène font part d'une nécessité de sécurité et de diversité d'approvisionnement.** Ils souhaitent pouvoir compter sur un approvisionnement stable qui ne soit pas soumis aux aléas de production. En même temps, ils souhaitent avoir accès à tout moment à l'hydrogène le plus compétitif. La diversité de l'offre allant même jusqu'au-delà du territoire national est également soulignée pour bénéficier d'un coût de production de l'hydrogène plus intéressant. Ces attentes se traduisent par le besoin d'une infrastructure de transport et de stockage accessible aux tiers (transparente et non-discriminante) et présentant un niveau de fiabilité équivalent à celui des infrastructures de gaz naturel. Ce niveau d'exigence ressort tout particulièrement chez les industriels.

Cette nécessité de compétitivité et de sécurité d'approvisionnement se traduit aussi par un besoin pour les consommateurs d'un accès facilité aux producteurs et pour les producteurs d'accéder à un panel diversifié de consommateurs. Plusieurs acteurs soulignent ici le rôle des infrastructures hydrogène pour répondre à ce besoin. Selon eux, **la logistique de transport et de stockage doit être au service de la rencontre entre une offre et une demande diversifiées.**

Les acteurs expriment également le **besoin de visibilité sur le déploiement d'une telle infrastructure afin de ne pas freiner le développement de la filière.** Ces derniers ont besoin de programmer dans le temps leurs investissements ces transformations industrielles majeures que sont les changements de vecteur pour leurs activités. Certains grands consommateurs industriels (notamment de l'industrie lourde) ont des fenêtres d'opportunité réduites et peu fréquentes. La transformation et la conversion de leur processus à l'hydrogène doivent être planifiées très en amont.

Du côté des producteurs, la visibilité sur le déploiement de l'infrastructure hydrogène leur permettrait d'envisager une zone de chalandise plus élargie et le déploiement de leurs actifs sur une plus grande partie du territoire national.

**L'interconnexion des bassins au niveau national et européen et l'accès aux stockages d'hydrogène renouvelable et bas-carbone semblent indispensables pour répondre aux attentes des acteurs du marché.** Une logistique hydrogène participerait ainsi à la connexion à plus large échelle entre producteurs et consommateurs d'hydrogène, **gage de sécurité et diversité d'approvisionnement.** Cette logistique soutiendrait également une certaine déconcentration des actifs de production favorisant la concurrence entre producteurs sur le territoire national et donc, la compétitivité économique du vecteur hydrogène. Enfin, elle permettrait d'assurer l'équilibrage d'un système qui risque de se complexifier rapidement.

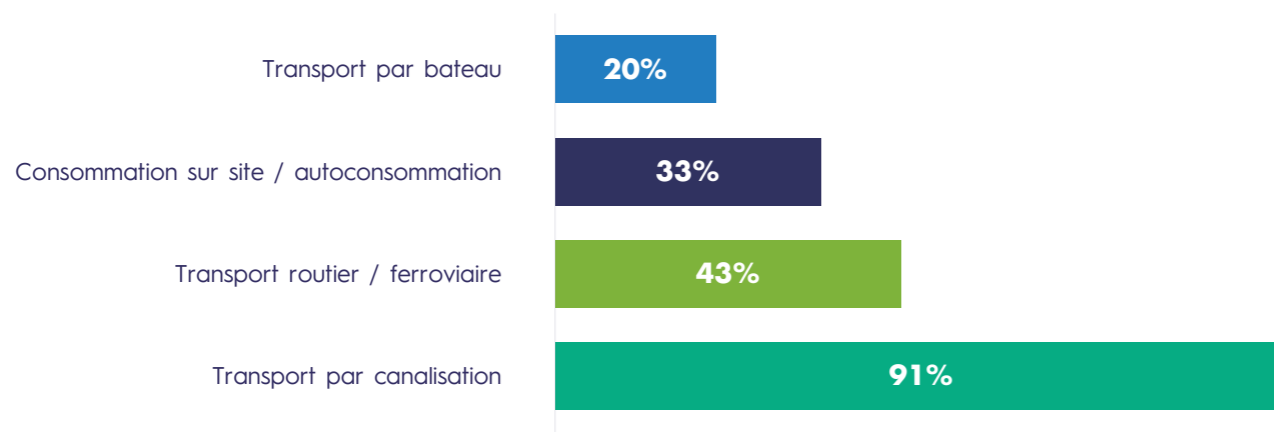
En outre, certains opérateurs de réseaux adjacents ont fait part de leur **besoin d'interconnexion avec le réseau français hydrogène à venir.** À ce titre, 58 % des contributeurs à la consultation « multi-sites » sont présents également dans des pays de l'ouest européen et sont donc concernés par une planification européenne des infrastructures hydrogène. Il s'agit là également d'un enjeu de compétitivité et d'attractivité du territoire national. **Les opérateurs adjacents souhaitent engager rapidement une coopération pour une planification conjointe des réseaux et collaborer sur les aspects techniques, commerciaux, juridiques et d'interopérabilité, et ce notamment dans l'éventualité de conversions potentielles des réseaux existants de gaz naturel.**

# DES ACTEURS EN FAVEUR D'UNE INFRASTRUCTURE OUVERTE ET MUTUALISÉE SUR LE LONG TERME

## UN RÉSEAU DE TRANSPORT PAR CANALISATION PLÉBISCITÉ AU LONG COURS

Les contributeurs à la consultation se sont exprimés sur les modes de transport qu'ils envisagent du lieu de production de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable au lieu de consommation.

### MODE(S) DE TRANSPORT ENVISAGÉ(S) DE L'HYDROGÈNE DU LIEU DE PRODUCTION AU LIEU DE CONSOMMATION



Ainsi plus de **90 % des répondants** à la consultation **envisagent un transport d'hydrogène, du lieu de production au lieu de consommation, via un réseau de canalisations.** Certains acteurs envisagent néanmoins l'autoconsommation ou le recours à un acheminement par voie routière ou ferroviaire. Ce choix de logistique correspond probablement à des besoins de court terme, au vu de la grande majorité mentionnant un besoin d'accès à une infrastructure de transport par canalisation à moyen et long terme.

Les industriels sont plus enclins à s'engager sur des périodes contractuelles courtes (de l'ordre de 5 à 10 ans) pour le transport d'hydrogène bas-carbone et renouvelable. Cela s'explique très certainement d'une part par le fait que ces potentiels grands consommateurs d'hydrogène ont des attentes fortes en termes de compétitivité

économique du vecteur hydrogène et de sécurité et diversité d'approvisionnement comme indiqué ci-dessus, et d'autre part du fait de la faible maturité de leurs besoins en volume d'hydrogène à court et moyen terme. Ils visent donc un engagement plus court sur la réservation de capacités d'acheminement, afin de pouvoir faire varier les volumes d'hydrogène consommés, mais aussi afin de bénéficier de potentiels volumes d'hydrogène produit à moindre coût accessibles via une évolution possible du réseau de transport.

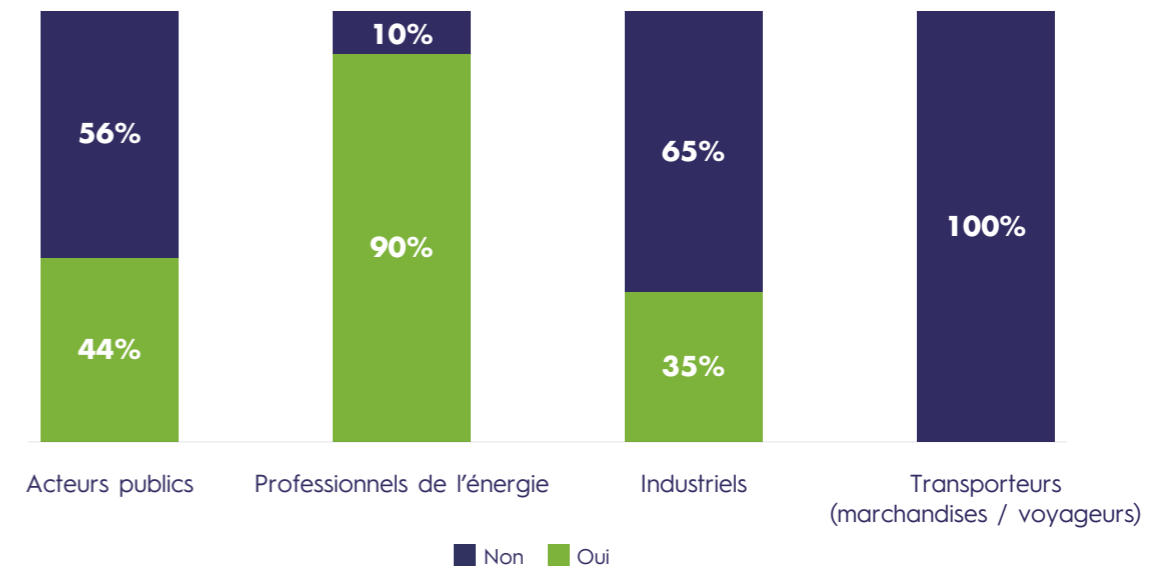
À contrario, les producteurs d'énergie sont davantage concernés par des durées contractuelles plus longues (au-delà de 15 ans) pour le transport d'hydrogène, permettant un accès pérenne aux débouchés de leur production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable.

## UN ACCÈS AUX INFRASTRUCTURES DE STOCKAGE POUR RÉPONDRE AU BESOIN D'ÉQUILIBRAGE

Sur le sujet de la flexibilité, les répondants ont des retours divergents sur leur capacité à adapter leur consommation ou production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable à des

fins d'équilibrage. Ainsi parmi les contributeurs, **48 % d'entre eux ne sont pas en mesure d'adapter leur production/consommation d'hydrogène à des fins d'équilibrage.**

### CAPACITÉ D'ADAPTER SA PRODUCTION / CONSOMMATION D'HYDROGÈNE À DES FINS D'ÉQUILIBRAGE



Du côté de la flexibilité de la demande, **près de deux tiers des consommateurs industriels affichent plutôt une réticence à ajuster leur consommation d'hydrogène**, dans la mesure où cela engendre des contraintes complexes dans les processus de fabrication. Néanmoins certains d'entre eux, ayant accès à de multiples sources d'énergie, n'écartent pas la possibilité pour l'usage combustible de basculer d'une énergie à une autre pour des besoins d'équilibrage.

Les **producteurs d'énergie et opérateurs d'infrastructures énergétiques sont quant à eux majoritairement en mesure d'adapter leur production d'hydrogène à des fins d'équilibrage.** Ils envisagent pour cela d'adapter la production via des mécanismes d'effacement des électrolyseurs.

« Nous sommes capables d'adapter notre production d'hydrogène par un léger surdimensionnement de la

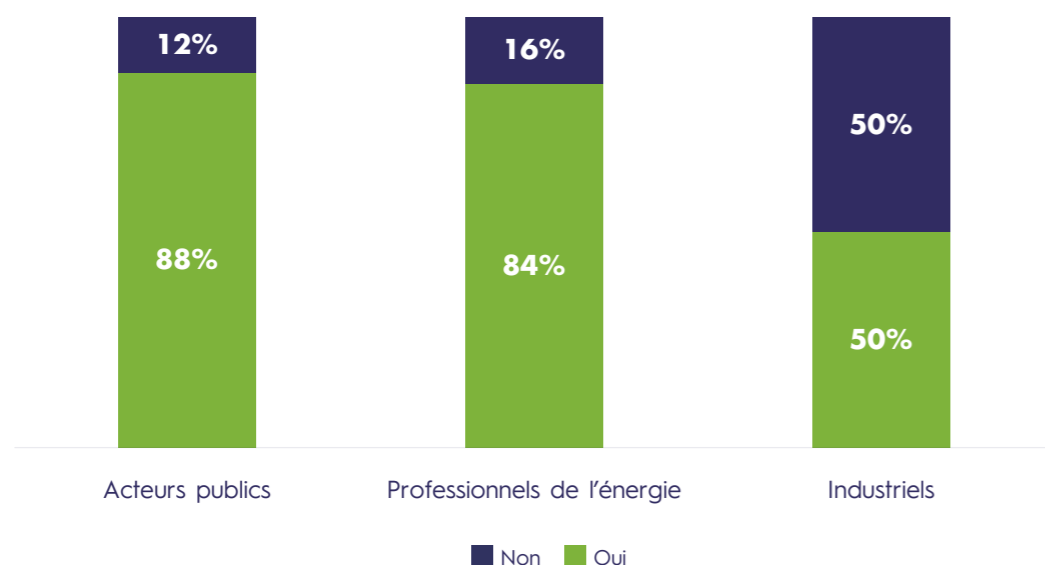
puissance des électrolyseurs et/ou une connexion d'une partie d'entre eux au réseau gazier, avec un mix entre équilibrage réseau électrique/injection d'hydrogène au réseau gazier lorsque cela est possible. » - Un professionnel de l'énergie (Producteur d'hydrogène)

Néanmoins **l'accès aux infrastructures de stockage massif d'hydrogène est la solution envisagée par la plupart des contributeurs pour l'équilibrage du système.** À la marge, du stockage sur site est parfois envisagé. Il est intéressant de constater que l'ensemble de ces solutions revient à mobiliser des capacités de stockage de molécule (hydrogène ou méthane)

« Pour la filière hydrogène, le stockage contribuera à l'équilibrage en permettant au producteur de produire lorsque c'est le plus opportun, et au consommateur d'avoir une sécurité d'approvisionnement. » - Un professionnel de l'énergie (Opérateur d'infrastructure)

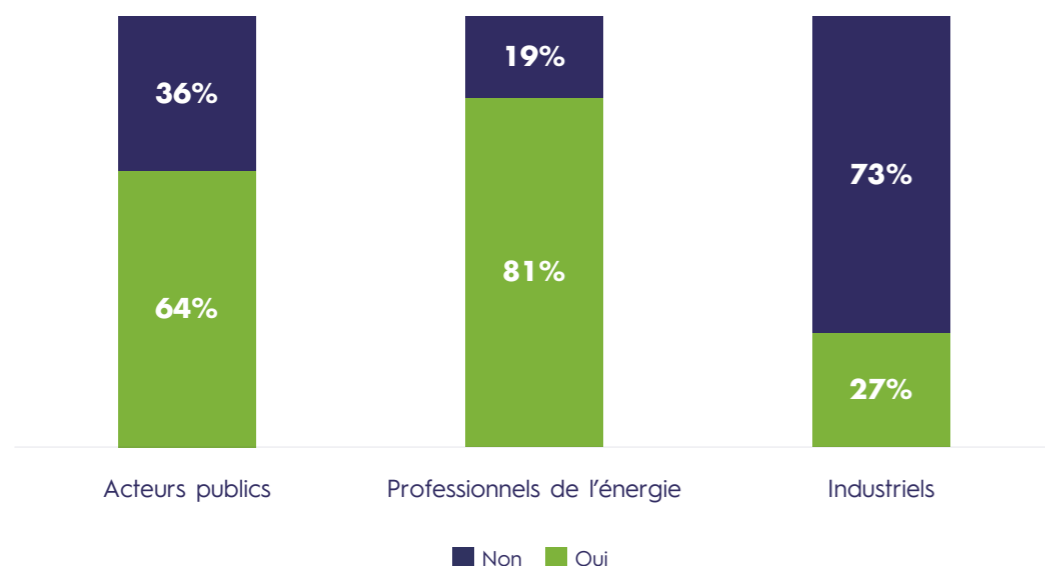


### BESOIN DE SERVICE DE STOCKAGE D'ÉNERGIE



Enfin l'injection de volumes d'hydrogène sur le réseau gazier en mélange ou par méthanation est également envisagée à des fins d'équilibrage. Les producteurs y voient notamment un exutoire potentiel pour la valorisation de surplus de production et de production fatale.

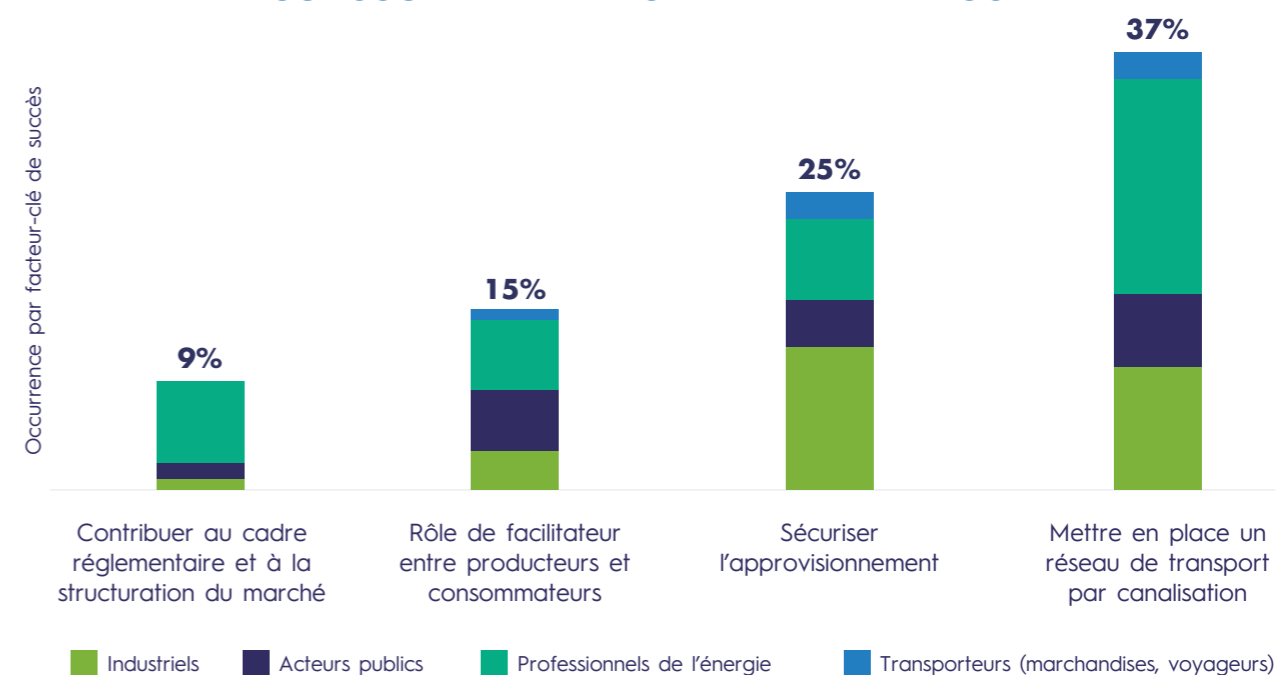
### PRÉVISION D'INJECTION D'HYDROGÈNE DANS LE RÉSEAU DE GAZ NATUREL



## LES OPÉRATEURS D'INFRASTRUCTURES D'HYDROGÈNE AU CŒUR DE LA PLANIFICATION ET DE LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

Les répondants à la consultation ont partagé leurs visions du rôle que pourraient jouer les opérateurs de réseaux d'énergie dans le déploiement du marché de l'hydrogène en France.

### ACTIONS ATTENDUES DES OPÉRATEURS DE RÉSEAU D'ÉNERGIE POUR SOUTENIR LE DÉPLOIEMENT DE L'HYDROGÈNE



Les contributeurs ont principalement demandé que les opérateurs de réseaux d'énergie portent la mise en place d'un **réseau de transport par canalisations de l'hydrogène accessible aux tiers de façon transparente et optimisée**. Parmi eux, 30 % identifient d'ores et déjà la reconfiguration du réseau de gaz actuel comme étant à investiguer davantage pour transporter l'hydrogène bas-carbone et renouvelable sur le territoire national.

« L'accessibilité aux canalisations existantes et la lecture en amont des futurs projets de canalisations hydrogène est essentielle pour réduire les coûts et envisager des projets cohérents au plus près des centres de consommation. » - Un professionnel de l'énergie (Production d'énergie)

"TSO should be an active part of the energy transition and its debates - Assuring available infrastructure in due time including transportation and storage - Integrate hydrogen infrastructure development in the National Development plans (TYNDP) - Engage closely with potential producers and consumer of hydrogen" - Professionnel de l'énergie (Producteur d'hydrogène)

« Avec une part croissante des énergies renouvelables dans l'avenir, c'est-à-dire une production de plus en plus intermittente, le stockage de masse deviendra nécessaire. L'opérateur de réseau peut aider à développer les infrastructures européennes telles que les canalisations hydrogène et les relier à des sites de stockage (ex. cavités salines). » - Un professionnel de l'énergie (Production d'énergie)

**Les opérateurs de transport d'énergie sont également attendus sur la sécurité d'approvisionnement en hydrogène** au travers d'un réseau maillant les territoires et pleinement intégré aux réseaux européens. Une logistique hydrogène participerait à la connexion à plus large échelle entre producteurs et consommateurs d'hydrogène qui soutiendrait sécurité et diversité d'approvisionnement au bénéfice d'une meilleure compétitivité du vecteur hydrogène.

« Les opérateurs de réseaux d'énergie sont attendus pour apporter les infrastructures permettant de relier producteurs et consommateurs dans un bassin industriel et dans un second temps pour orchestrer la possibilité d'imports, transits et connexion interrégionaux » - Un industriel (Raffinage)

« Comme ils ont su le faire pour le gaz naturel, les opérateurs de réseaux sauront s'adapter au marché de l'hydrogène ainsi qu'à ses particularités techniques [...] et peuvent mettre à disposition de tous de l'hydrogène en s'appuyant sur les infrastructures de distribution du gaz naturel. » - Un industriel (Sidérurgie)



Les contributeurs attendent également des opérateurs d'assurer un **standard de qualité de fourniture et de sécurité** homogène et élevé a minima équivalent aux niveaux de fiabilité connus du système gazier actuel.

« Les opérateurs seront attendus pour assurer le transport d'hydrogène en toute sécurité, en coopérant entre opérateurs nationaux afin de faciliter la circulation de l'hydrogène au niveau européen (car offre et demande seront souvent éloignées), en offrant des règles claires (notamment entre pays) et en proposant dès que possible des réseaux hydrogène dédiés au prix le plus compétitif. » - Un acteur institutionnel (Investissement)

« Dans l'hypothèse où l'hydrogène serait produit à distance des aéroports (dans des zones où l'ENR est directement disponible par exemple), l'acheminement de l'hydrogène produit jusqu'aux aéroports par pipes semble être l'option la plus capacitive et sécurisante. La sécurité de l'approvisionnement en hydrogène et la résilience de la chaîne logistique seront des éléments clés. » - Un opérateur d'infrastructures aéroportuaires

Les répondants attendent tout particulièrement de la part des opérateurs de transport d'énergie qu'ils endossent le **rôle de facilitateur entre producteurs et consommateurs d'hydrogène**. En effet, ils notent qu'une plus grande planification du marché serait nécessaire et qu'un opérateur neutre devrait être nommé afin d'organiser le marché et permettre davantage la rencontre entre offre et demande d'hydrogène bas-carbone et renouvelable dans les territoires propices au déploiement de ce vecteur, notamment lorsque la mutualisation des usages est possible.

« En proposant une place de marché consolidée et fiable, un guichet unique du transport de l'hydrogène qui facilitera la livraison des clients sur le modèle des transporteurs existants comme GRTgaz ou RTE. En optimisant les coûts de transport pour les rendre compatibles

et cohérents avec la réalité des marchés. En fiabilisant un réseau de transport national sécuritaire desservant prioritairement les hubs de consommation. » - Un acteur public (Mobilité)

Enfin, les acteurs soulignent le rôle des opérateurs d'infrastructures comme relais de la filière auprès des instances législatives et normatives aux niveaux national et européen.

**Étant donné le caractère fortement capitalistique et de long terme des infrastructures de transport de gaz, ce besoin de logistique par canalisation, identifié par le marché, confirme la nécessité de planifier dès à présent le réseau hydrogène de demain.**

En somme, les contributeurs identifient clairement les infrastructures logistiques comme une des solutions à leurs besoins relatifs au déploiement du vecteur hydrogène dans le temps et sur le territoire national. Pour autant, si la consultation nationale a permis de largement confirmer les besoins de logistique d'hydrogène et d'en éclaircir certaines caractéristiques qualitatives, elle n'a pas permis de cartographier avec précision les flux à un niveau suffisant pour définir les ouvrages nécessaires et en planifier leur construction.

GRTgaz et Teréga estiment qu'une approche top-down nationale telle que le questionnaire à la consultation permet d'avoir une visibilité d'ensemble des volumes sur le territoire. Il est cependant nécessaire pour envisager de premiers réseaux locaux, d'adopter une approche complémentaire bottom-up en se rendant **au plus près des acteurs de l'hydrogène, dans leurs écosystèmes identifiés comme propices au premier déploiement du vecteur**. C'est l'objectif que GRTgaz et Teréga se sont fixés via l'organisation **d'ateliers territoriaux** afin d'approfondir les besoins précis des acteurs locaux et comprendre plus précisément les attentes du type d'infrastructure, l'échelle géographique et les échéances.

## CHAPITRE 4

# RENCONTRER LES ACTEURS DES ÉCOSYSTÈMES LOCAUX PROPICES AU DÉPLOIEMENT DE L'HYDROGÈNE BAS- CARBONE ET RENOUVELABLE

## POUR AFFINER CONJOINTEMENT LE BESOIN EXPRIMÉ DE LOGISTIQUE ET D'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT HYDROGÈNE

Le développement du marché de l'hydrogène dans un premier temps au niveau d'écosystèmes locaux propices à sa production et consommation fait consensus. Certains de ces écosystèmes ont été particulièrement représentés dans les réponses à la consultation.

Les **écosystèmes locaux majeurs d'hydrogène** identifiés via la consultation sont :

- La zone industrialo-portuaire (ZIP) de Dunkerque sur laquelle des industriels gros émetteurs de CO<sub>2</sub> sont présents et notamment le secteur sidérurgique qui envisage le captage, stockage et la valorisation du CO<sub>2</sub> ainsi que l'usage d'hydrogène dans ses stratégies de décarbonation.
- Le Bassin Fos-Marseille : les industriels du bassin sont particulièrement concernés par les sujets de décarbonation étant à l'origine des grands volumes de CO<sub>2</sub> émis sur la zone. Les industriels et institutionnels (Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Métropole d'Aix-Marseille-Provence, Département des Alpes-de-Haute-Provence) sont particulièrement proactifs sur le sujet au travers notamment de leur implication dans des projets de démonstration tel que Jupiter 1000, démonstrateur industriel français de Power-to-gas.
- Le Bassin Sud-Ouest avec les écosystèmes autour :
  - des projets portés par les industriels du Territoire d'Industrie Lacq, Pau et Tarbes et de ceux de Port-La-Nouvelle.

- du corridor mobilité Occitan et de l'initiative HyPort de déploiement de stations hydrogène dans les zones aéroportuaires de Toulouse et Tarbes, où des fortes capacités de production sont associées à une action publique régionale ambitieuse, palliant l'absence de consommateurs industriels intensifs par la commande publique et le développement de la mobilité hydrogène;
- de la ZIP du Grand Port Maritime de Bordeaux qui ambitionne l'installation d'1 GW de production sur son site
- La ZIP du Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire.
- La ZIP du Havre et plus largement l'écosystème de la vallée de la Seine.
- L'écosystème Moselle-Sarre-Luxembourg qui, au croisement des infrastructures européennes de mobilité et d'énergie, héberge le projet mosaHYc<sup>12</sup> de développement d'un réseau transfrontalier de transport d'hydrogène issu en majorité de la conversion de canalisations de transport de gaz naturel.
- L'écosystème Bâle-Mulhouse-Colmar-Fribourg-en-Brigau avec la zone de Chalampé, deuxième zone de consommation d'hydrogène actuelle en France en interaction potentielle avec l'Allemagne et la Suisse.

<sup>12</sup> [mosaHYc](#)

### IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES DYNAMIQUES



Une partie des contributeurs industriels envisagent dans leur stratégie de décarbonation le captage, stockage ou valorisation du CO<sub>2</sub> (CCUS) de manière concomitante, en compétition ou en complément d'un passage à l'hydrogène. Certains des écosystèmes identifiés sont d'ailleurs à la fois propices au déploiement du vecteur hydrogène et au déploiement de solutions CCUS notamment du fait de leur proximité avec des zones géologiques de stockage. Les deux solutions de décarbonation semblent nécessaires pour atteindre les objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2050.

Par conséquent, il est apparu pertinent d'organiser des ateliers au sein des écosystèmes en abordant la thématique hydrogène de manière plus large en incluant les synergies possibles avec le CO<sub>2</sub>.

De premiers ateliers territoriaux ont été organisés par GRTgaz sur la zone industrialo-portuaire de Dunkerque le 16 novembre 2021 avec le concours d'Euraenergie, de la Délégation Régionale France Hydrogène et du Pôlénergie. Ils ont rassemblé une quarantaine de participants.

Sur le Bassin Fos-Marseille, des ateliers se sont tenus le 17 novembre 2021, animés par GRTgaz conjointement avec la Délégation Régionale France Hydrogène et ont compté une trentaine de participants.

Ces ateliers ont eu pour objectif **d'étudier les complémentarités CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> existantes ou à venir à l'échelle de ces écosystèmes et de consolider les besoins et attentes des acteurs en matière d'infrastructures de transport d'hydrogène et de CO<sub>2</sub>**<sup>13</sup>. Ils ont permis de donner la parole aux acteurs du territoire (industriels des ZIP, collectivités territoriales, opérateurs d'infrastructures énergétiques et producteurs d'énergie) et de réfléchir avec eux sur leurs besoins, attentes et niveau d'engagement potentiel dans la mise en place d'une logistique hydrogène et CO<sub>2</sub>.

Ces deux ateliers territoriaux ont tout d'abord confirmé **la maturité des besoins d'hydrogène des territoires dunkerquois et du Bassin Fos-Marseille, notamment tirés par les grands industriels présents sur ces bassins.**

<sup>13</sup> Les comptes-rendus complets de ces ateliers sont accessibles en [annexe de ce rapport](#).

Territoire d'Industrie Lacq-Pau-Tarbes. Il a également permis de revenir sur trois projets illustrant les thématiques d'intérêt identifiées dans les réponses au questionnaire dans ce bassin. Ainsi, l'enjeu du stockage d'hydrogène a été discuté à travers le cas du projet Hygé, celui du stockage CO<sub>2</sub> et de sa complémentarité avec l'hydrogène, à travers le projet PYCASSO. Concernant les complémentarités transfrontalières, la société DH2 a évoqué le projet Lacq-Hydrogen qui prévoit une production massive d'hydrogène électrolytique compétitive produite en Espagne.

Lors des échanges en ateliers -riches du fait de la grande participation et hétérogénéité des acteurs- il en ressort plusieurs enseignements.

Le premier est que, faute d'exutoires et de consommateurs clairement identifiés à ce jour, les producteurs peuvent rencontrer des difficultés pour l'avancement de leurs projets de production.

Cependant, des synergies existent entre le territoire et son voisin espagnol permettant de penser la question de l'infrastructure de transport et stockage plus globalement. Cette interface avec l'Espagne est aussi un atout pour la production d'énergie primaire renouvelable et la disponibilité du foncier pour développer des projets d'énergies renouvelables.

Les acteurs s'interrogent également sur les questions de disponibilité et de juste dimensionnement des infrastructures électriques, qui restent centrales pour la production d'hydrogène à court terme (5 à 10 ans). Il s'agit d'avoir une puissance électrique suffisante pour le bon fonctionnement des électrolyseurs à proximité des zones de production d'électricité renouvelable.

Pour les usages de mobilité, les besoins sont appréhendés essentiellement par le prisme des flottes terrestres lourdes et captives.

Cet usage est aujourd'hui dynamisé par la Région Occitanie qui anticipe une massification, notamment au regard de la réglementation européenne qui vise la décarbonation des

transports terrestres à horizon 2050. Ainsi, dès 2025, le transport collectif de voyageurs géré par les collectivités territoriales (bus, TER) sera dans un premier temps visé, puis élargi au transport de marchandises et autres flottes captives à partir de 2030 (camions, bennes à ordures ménagères...).

Les Régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine bénéficient d'une forte volonté politique en la matière : le « Corridor H<sub>2</sub> », l'opération HyPort, l'appel à projet Hub de mobilité Hydrogène routier et maritime ainsi que la feuille de route hydrogène de la Région Nouvelle-Aquitaine, ainsi que la stratégie du Territoire d'Industrie Lacq-Pau-Tarbes en sont de bons exemples.

À l'instar des besoins industriels, différentes problématiques se posent également pour permettre le déploiement de la mobilité terrestre hydrogène.

Tout d'abord bien que la maturité technologique existe aujourd'hui sur la production de matériel roulant à l'hydrogène, les coûts d'investissement dans ce type de véhicules restent nettement plus élevés que pour les flottes thermiques classiques. Des mécanismes de financements européens ont été sollicités par les collectivités du territoire pour investir dans ces flottes hydrogène, mais les subventions restent encore insuffisantes pour massifier le renouvellement de la flotte.

De plus, les acteurs de la mobilité présents à l'atelier identifient un manque de disponibilité de matériel roulant par les constructeurs et une faible offre d'infrastructures d'avitaillement. Le déploiement de ces infrastructures est encore tributaire d'une demande plus massive, elle-même freinée par l'absence d'infrastructures hydrogène permettant la sécurité d'approvisionnement, sa diversité et donc, sa compétitivité.

Enfin la réglementation, notamment en matière de rubriques ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement), n'est pas encore adaptée à la massification des flottes de matériel roulant à l'hydrogène et à des usages grand public.

## POUR PLANIFIER CONCRÈTEMENT ET COLLECTIVEMENT LE RÉSEAU DE TRANSPORT D'HYDROGÈNE AU DÉPART DES ÉCOSYSTÈMES LOCAUX

**Au cours de ces ateliers territoriaux, les acteurs locaux ont confirmé les fortes attentes exprimées dans la consultation en termes de**

**structuration des écosystèmes autour d'un réseau de transport par canalisation ouvert et mutualisé.**

### AMORCER LA PLANIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE HYDROGÈNE

La question centrale fut dans ces trois territoires de **trouver la façon d'engager un processus concret de déploiement de ces réseaux entre opérateurs d'infrastructures énergétiques, utilisateurs et institutionnels** afin de répondre rapidement à l'ensemble des objectifs de décarbonation. Le rappel des méthodes utilisées dans le gaz en matière de planification du transport par canalisation via des consultations itératives et de plus en plus engageantes a été plébiscité par les participants aux ateliers. Elle permet en effet en mettant en visibilité des schémas concrets d'interconnexion entre des producteurs et des consommateurs potentiels d'encourager les projets et catalyser la rencontre entre l'offre et la demande.

Ces méthodes permettent également de préciser de manière itérative les contours de projets de réseaux et de stockages les mieux adaptés.

Les participants aux ateliers ont souhaité qu'une démarche similaire soit rapidement mise en place sur leurs territoires pour, de manière concrète, enclencher le déploiement d'une logistique mutualisée et ouverte d'hydrogène voire de CO<sub>2</sub>.

**L'objectif final de ce travail de planification avec les acteurs territoriaux est de permettre, si les conditions économiques, techniques et réglementaires sont réunies, de développer une solution d'infrastructure hydrogène dans ces écosystèmes locaux.**

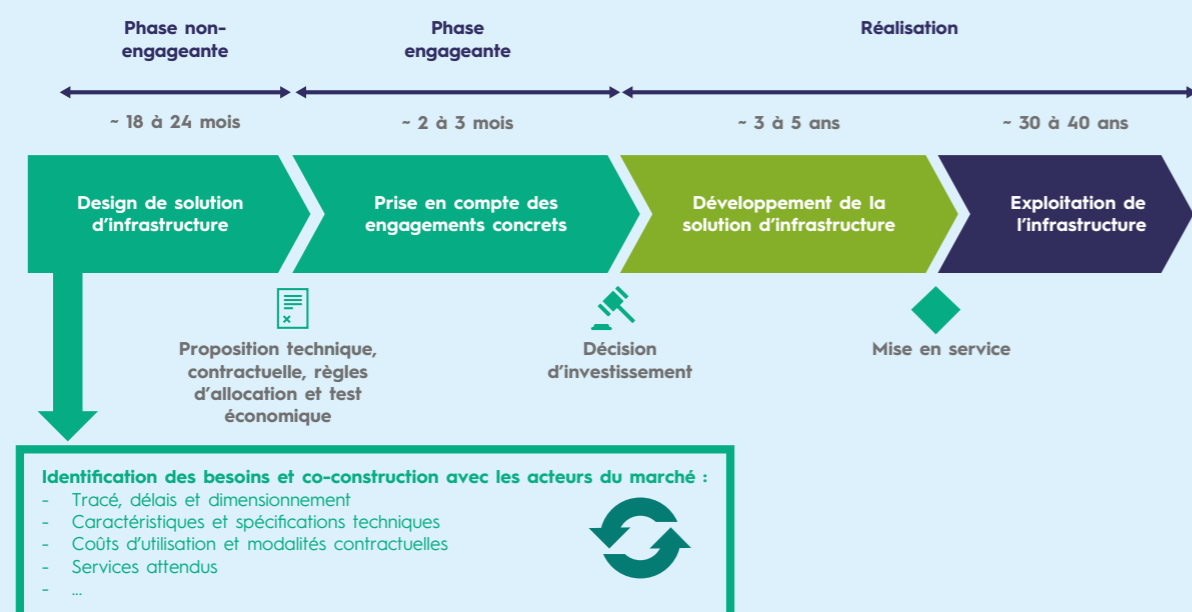


## LA MÉTHODOLOGIE GAZIÈRE DE PLANIFICATION DU TRANSPORT PAR CANALISATION AU SERVICE DE L'HYDROGÈNE

Au cours de ces ateliers, l'expérience pratique de planification du transport de gaz par canalisation a été présentée par les opérateurs de gaz, car elle peut être transposée à la planification d'un réseau de transport par canalisation d'hydrogène bas-carbone et renouvelable.

La méthodologie utilisée permet un déploiement optimal à diverses mailles d'un réseau, bénéficiant d'un accès aux tiers transparent et non-discriminant, et permet d'impliquer les acteurs du marché tout au long du processus de planification du réseau de transport. Ce processus se déroule en deux temps : une phase non-engageante d'expression d'intérêt suivie d'une phase engageante qui débouche sur la décision d'investissement.

### DÉMARCHE DE PLANIFICATION DE RÉSEAU DE TRANSPORT



### LA PHASE NON-ENGAGEANTE D'EXPRESSION D'INTÉRÊT

Cette phase permet dans un premier temps d'identifier et qualifier les besoins de transport dont notamment les localisations prévues de consommation, de production, d'import et d'export. Une première estimation des quantités consommées, produites, transitées et des différents profils des parties prenantes est analysée ainsi que les besoins de sécurité d'approvisionnement et le niveau de service attendu par les futurs utilisateurs. Les TSO évaluent les besoins de stockage, un fuseau de tracé, un design technique, une première estimation des coûts d'investissements, un phasage éventuel du déploiement et les durées d'amortissement des ouvrages.

L'adaptation des modes de commercialisation et les méthodes retenues sont validées avec les utilisateurs potentiels. De même les critères du test économique permettant à l'opérateur de déclencher l'investissement sont validés notamment avec les futurs utilisateurs.

À la fin de la phase non-engageante et une fois que les acteurs impliqués sont tombés d'accord sur un optimum local en regroupant l'ensemble des besoins et capacités d'engagement des acteurs de l'écosystème, l'opérateur soumet à tous les utilisateurs potentiels une proposition de conception technique et contractuelle, les règles d'allocation des capacités et les critères du test économique pour la décision d'investissement. Cette étape marque la fin de la phase non-engageante et le début de la phase engageante.

Sur la base d'une ou deux itérations, des options de dimensionnement et leurs coûts associés sont partagés avec les parties prenantes.

### LA PHASE ENGAGEANTE

Dans un second temps, les futurs utilisateurs du réseau soumet et s'engage sur des volumes et des capacités ainsi que sur une durée selon les règles définies au cours de la phase non-engageante.

Le test économique est alors effectué et selon sa validité l'option de dimensionnement est choisie et la décision d'investissement est actée au travers d'un engagement contractuel des parties prenantes.

L'opérateur de réseau prend en compte ces engagements des utilisateurs et autres contributeurs ainsi que les aides éventuelles de tiers.

Les phases de réalisation des travaux peuvent alors débuter.

### DE PREMIÈRES ÉTAPES FRANCHIES DANS LES ÉCOSYSTÈMES LOCAUX

**Au cours des ateliers territoriaux, les acteurs locaux du marché de l'hydrogène bas-carbone et renouvelable ont formalisé leur souhait d'être consultés pour définir une infrastructure hydrogène, voire CO<sub>2</sub>,** comprenant des éléments de dimensionnement, mais aussi de coûts d'utilisation. Ils se sont manifestés en faveur d'une mise en place rapide de ce type de démarche sur le temps long, par itérations.

le territoire et ont permis d'initier la démarche d'accompagnement à la planification d'un réseau de transport par canalisation d'hydrogène.

Sur le Bassin Fos-Marseille, ce travail a déjà été engagé sous l'impulsion de Mme Violaine Demaret, Préfète des Alpes-de-Haute-Provence, et de M. Jean-François Carencu, Président de la CRE, au travers d'un « laboratoire infrastructures » et se poursuivra en coopération avec le GT H<sub>2</sub> Bassin jusqu'à mi-2022. Cette démarche prend corps au travers du projet GRTgaz dit HYNframed.

Du côté de Dunkerque, des rencontres bilatérales et multilatérales se tiennent depuis fin 2021 avec



### HYNFRAMED

- Un potentiel de consommation important dans des secteurs industriels clefs (Sidérurgie, Raffinage, Pétrochimie)
- De nombreux projets de production qui émergent
- Un écosystème dynamique qui se structure autour du bassin hydrogène
- Proximité d'infrastructures de stockage d'hydrogène en développement

GRTgaz a lancé, en partenariat avec les acteurs de la zone, l'étude de faisabilité d'un réseau mutualisé de transport d'hydrogène

sur la zone de Fos-Sur-Mer et sa connexion à Manosque.

Compte-tenu de l'importance de la plateforme de Chalampé en termes de consommation d'hydrogène, des projets de production et de consommation identifiés dans la zone et de la présence de plusieurs canalisations GRTgaz, un

autre projet nommé RHYN va être prochainement lancé par GRTgaz autour de l'écosystème de Bâle-Mulhouse-Colmar. Ce projet donnera lieu à une présentation officielle par GRTgaz le 5 avril 2022.

### RHYn

- Chalampé : deuxième zone de consommation d'hydrogène actuelle en France.
- Plusieurs projets de consommation et de production d'hydrogène renouvelable et bas carbone annoncés dans la zone.
- Un intérêt de plusieurs collectivités locales pour le développement de solutions de mobilité hydrogène.
- Des porteurs de projet qui ont fait connaître leur intérêt pour des canalisations de transport d'hydrogène.
- De potentielles interconnexions avec l'Allemagne et la Suisse.

GRTgaz a décidé de lancer le projet de développement d'un réseau de transport d'hydrogène, par conversion de canalisations

de transport de gaz existantes et pose de réseau neuf, et de contribuer au développement de l'écosystème local.

GRTgaz envisage de mener de nouveaux ateliers territoriaux en 2022 pour adresser le besoin de planification de réseaux locaux dédiés à l'hydrogène sur les écosystèmes dynamiques de Normandie (Le Havre-Rouen) et celui de la ZIP de Nantes Saint-Nazaire.

Du côté du bassin Sud-Ouest, plusieurs projets présentés lors de l'atelier et en lien avec des initiatives locales permettent également d'initier une réflexion quant aux dimensionnement d'une future infrastructure de transport de l'hydrogène. C'est le cas du projet transfrontalier Lacq Hydrogen, mais aussi du projet Hygé. Le sujet de la mobilité et la création d'un écosystème plus vaste hydrogène est lui aussi traité et porté par le Territoire d'Industrie Lacq-Pau-Tarbes.

**GRTgaz poursuit son engagement dans le travail de planification du réseau de transport hydrogène, et soumettra courant 2022 une première proposition de chaîne logistique hydrogène en Alsace-Sud autour de l'écosystème de Bâle-Mulhouse-Colmar et sur le Bassin Fos-Marseille, en coopération avec les acteurs locaux.**

### Lacq Hydrogen

- Réindustrialisation et décarbonation du Bassin de Lacq
- Accès à des volumes de stockage souterrain indispensables pour développer des projets industriels à l'échelle
- Plusieurs projets de consommation d'hydrogène renouvelable et bas carbone annoncés sur le bassin
- Partenariat européen avec DH2, ENAGAS, Teréga et GazelEnergie connectant ainsi la France et l'Espagne.

Afin de contribuer au développement et à la décarbonation du bassin, Teréga Solutions a décidé de lancer l'étude de développement de solutions de transport et de stockage d'hydrogène, par conversion d'infrastructures

de gaz existantes et pose de canalisations neuves. Il s'agit pour les industries d'une véritable opportunité de réindustrialisation en disposant d'hydrogène renouvelable à prix compétitif.

### Hygé

- Partenariat avec des acteurs complémentaires sur la chaîne de valeur de l'hydrogène HDF/ BRGM/ Teréga
- Site de stockage salin existant
- Lancement d'une étude de faisabilité quant à la réutilisation d'une des cavités du site intégrant les aspects techniques, environnementaux, économiques, réglementaires et sociétaux

HDF/ BRGM/ Teréga ont décidé de lancer ce projet de développement afin de valoriser ce site existant et définir les conditions de répliquabilité d'un tel projet en Europe.

Les complémentarités des acteurs permettent de développer les savoir-faire et compétences françaises dans le domaine.

### Mobilité - Pyrénées Hydrogène

- Création d'un écosystème hydrogène pour la mobilité et l'industrie au sein du Territoire Industrie Lacq Pau Tarbes
- Une production d'hydrogène renouvelable centralisée et une distribution sur différents sites industriels et sur 3 stations mobilité (Lacq, Pau et Tarbes)
- Teréga Solutions intervient sur la logistique hydrogène et pour l'exploitation des stations de Lacq et Tarbes.
- Premier développement de l'écosystème H<sub>2</sub> sur Lacq Pau Tarbes

Teréga Solutions à travers ce projet Pyrénées Hydrogène travaille au développement de l'écosystème H<sub>2</sub> avec des usages industriels et mobilité. En apportant une offre d'hydrogène

renouvelable, cette première étape permettra d'initier d'autres projets nécessaires à la décarbonation et à la réindustrialisation du bassin.

Le groupe Teréga poursuit son travail de développement des gaz renouvelables et de couplage des réseaux. Les premières étapes de développement des écosystèmes amènent d'ores et déjà à réfléchir sur la planification des développements des infrastructures

de transport et de stockage d'hydrogène. Bien que ces premiers réseaux soient locaux à court terme, les porteurs de projet s'intéressent et se projettent déjà à moyen terme sur des infrastructures européennes et interconnectées.

**NOS DÉMARCHES CONCRÈTES**



# ANNEXES



# COMPTE-RENDU ATELIERS TERRITORIAUX CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> – DUNKERQUE, 16 NOVEMBRE 2021

## LES BESOINS D'HYDROGÈNE ET D'EXUTOIRES CO<sub>2</sub> SUR LA ZIP DE DUNKERQUE

Les ateliers territoriaux de la ZIP de Dunkerque ont tout d'abord été l'occasion d'approfondir et qualifier plus finement avec les acteurs

### DES BESOINS D'HYDROGÈNE BIEN IDENTIFIÉS ET MATURES SUR LE TERRITOIRE

Il est tout d'abord nécessaire de préciser que la **maturité des besoins hydrogène et d'exutoires CO<sub>2</sub> est relativement différente entre acteurs** et fonction des technologies envisagées par les industriels de la ZIP dans leur stratégie de décarbonation (électrification, vecteur hydrogène, captage/valorisation du CO<sub>2</sub>). Certains acteurs ont des stratégies relativement définies, d'autres sont plus à l'écoute des opportunités. La **maturité des besoins hydrogène et d'exutoires CO<sub>2</sub>** diffère également chez certains acteurs, en fonction des différentes possibilités de modification de leurs process (usage hydrogène : chaleur, combustion, matière première ou captage CO<sub>2</sub>...).

Une fois cette précision apportée, nous pouvons cependant noter que les **besoins en hydrogène sont bien identifiés à court et moyen termes (d'ici à 2030-2035)** chez les grands industriels, notamment en remplacement des vecteurs énergétiques ou matières carbonés. Les utilisateurs d'hydrogène ont globalement un profil de consommation de type « baseload » (8500-8700 heures par an), qui nécessite un approvisionnement robuste et diversifié, adapté à des productions continues.

**Ces grands consommateurs industriels vont véritablement tirer l'écosystème hydrogène.**

**Pour les utilisateurs de chaleur**, l'électrification et la combustion d'hydrogène sont deux solutions techniques de décarbonation envisagées. **Les besoins nécessitent encore d'être précisés par des études de faisabilité**

du territoire leur approche sur leurs besoins d'hydrogène et d'exutoires CO<sub>2</sub>, et d'en évaluer la maturité et l'exhaustivité.

**ou feront l'objet de décisions selon les opportunités offertes sur la ZIP.**

Dans le cas d'une combustion d'hydrogène, il sera probablement envisagé une substitution de combustibles fossiles actuels, notamment par injection croissante d'hydrogène en mélange au gaz. Les besoins d'hydrogène en mélange, ou en substitution de gaz naturel, nécessitent de réaliser des essais techniques actuellement assez largement engagés chez les industriels.

Pour la cimenterie, les enjeux pour le hydrogène concernent partiellement la combustion, mais aussi les possibilités de valoriser le CO<sub>2</sub> de process (calcination, voir ci-dessous dans la partie complémentarités CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>).

Pour les **usages de mobilité, les besoins sont relativement bien connus**, en complément du vecteur électrique, sur la mobilité lourde et captive. Le verrou principal pour le passage à l'hydrogène des usages de mobilité routière reste le **prix élevé et la disponibilité réduite du matériel roulant à l'hydrogène**. Cependant cet usage est dynamisé par la stratégie du développement de la logistique portuaire du GPMD vers l'utilisation d'hydrogène.

La **question de la disponibilité d'infrastructures RTE et de foncier sur la ZIP** reste centrale pour les acteurs envisageant la production d'hydrogène par électrolyse à court terme (5 à 10 ans). En effet, il s'agit d'avoir la superficie nécessaire à la construction d'électrolyseurs ainsi qu'une puissance électrique suffisante pour le bon fonctionnement de ces derniers.

## LE CCUS, EN MATURATION, MAIS À HAUT POTENTIEL SUR LA ZIP DUNKERQUOISE

Il n'y a **pas à ce jour de solution optimale unique**. Le changement de vecteur énergétique ou de combustible (électrification, hydrogène) ne semble pas suffisant pour réduire totalement les émissions de CO<sub>2</sub>, il faudra également envisager la captation de CO<sub>2</sub> ainsi qu'une chaîne CCU de valorisation du CO<sub>2</sub> fatal afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050 et répondre à certains besoins (e-fuels, ...).

Des **projets de CCU sont en cours de déploiement à horizon 2030-2035 chez les grands émetteurs industriels du territoire** (sidérurgie/métallurgie, cimentiers notamment)

**qui pourraient être complétés par des projets de CCS en cours de développement**. Les essais en cours permettront d'identifier dans le temps le passage vers ces solutions technologiques hydrogène, CCU, CCS.

**La grande majorité des acteurs moins émetteurs, dont les émissions de CO<sub>2</sub> cumulées sont cependant conséquentes**, n'est pas aussi mature en termes de stratégie de décarbonation.

Enfin, des **éléments réglementaires restent à préciser** sur le CCS et le CCU, notamment sur la caractérisation du CO<sub>2</sub> capté et son lien avec l'ETS.

## DES COMPLÉMENTARITÉS CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> BIEN RÉELLES SUR LE TERRITOIRE

Les **usages hydrogène et CO<sub>2</sub> sont complémentaires notamment au regard des opportunités de méthanation du territoire** pour la production de e-fuel et de e-méthane notamment.

En effet, le carbone reste nécessaire dans un

certain nombre de procédés industriels de la ZIP (aciérie notamment) et les usages à venir pour l'aviation sont conséquents à horizon 2035-2040.

Cette valorisation du CO<sub>2</sub> pourrait être source d'activité et de PIB sur le territoire national.

## PERTINENCE D'UNE LOGISTIQUE CO<sub>2</sub> / H<sub>2</sub> SUR LA ZIP DE DUNKERQUE

La première partie des ateliers révèle donc une synergie de besoins entre les différents acteurs du territoire : les **grands industriels tirent le marché et le besoin d'infrastructures hydrogène et CO<sub>2</sub> sur le territoire**. Dans le sillage des acteurs principaux, les autres acteurs viendront contribuer à l'économie d'une telle infrastructure partagée et pourront déployer plus aisément leur transition énergétique.

Les acteurs territoriaux, Communauté Urbaine de Dunkerque, Région, Grand Port Maritime de Dunkerque avec le concours du Pôlenergie et d'Euraénergie semblent en phase pour engager à très court terme la planification d'infrastructures de transport d'hydrogène afin d'accélérer la concrétisation des engagements de décarbonation du territoire.

## LE DÉPLOIEMENT D'UNE LOGISTIQUE CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> GAGE DE COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE

La **présence d'infrastructures de logistique CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> sur le territoire représente un enjeu majeur pour l'implantation de nouveaux acteurs industriels ainsi que pour la compétitivité du territoire** par rapport aux ZIP belges et néerlandaises, notamment dans un contexte de réindustrialisation. A titre d'exemple, un cimentier de l'hinterland est à la recherche active de solutions permettant d'amener le CO<sub>2</sub> qu'il émet vers la ZIP. De plus, un besoin de connexion entre le hub CO<sub>2</sub> de Dunkerque et des zones de production d'hydrogène peu cher a été souligné pour permettre notamment la production compétitive d'e-fuel.

Cette infrastructure logistique peut être **interconnectée** à relativement courte

échéance aux vues de la **maturité des TSOs adjacents** (belges, néerlandais, allemands). Cette interconnexion permettrait au marché de bénéficier des avantages compétitifs entre pays (productions d'hydrogène au meilleur coût, stockage CO<sub>2</sub> en Mer du Nord...) offrant une plus grande compétitivité à la ZIP dunkerquoise. Ce besoin d'infrastructures est identifié dès 2030-2035 pour bénéficier des premières places de marché attendues à cette échéance et pour répondre à la massification des usages à cet horizon.

À noter que l'interconnexion d'un réseau de transport d'hydrogène français avec l'hinterland, y compris avec les pays adjacents, pose la question de **l'harmonisation des normes et de la régulation de l'activité de transport d'hydrogène**.

## UN BESOIN MAJEUR DE STOCKAGE OU DE FLEXIBILITÉ SUR L'HYDROGÈNE

Le **stockage d'hydrogène est nécessaire pour assurer la sécurité d'approvisionnement** et de facto le bon rendement des installations de production d'hydrogène.

Des informations sont attendues sur les capacités de stockage en conduites d'un futur réseau de transport d'hydrogène. Ce stockage tampon sera néanmoins très probablement limité au regard des besoins.

Il s'agit donc, de **s'interroger d'ores et déjà sur la connexion de la ZIP de Dunkerque à des infrastructures de stockage hydrogène**

(plus au sud dans les cavités salines ou plus au nord nécessitant un réseau de transport longue distance et interconnecté avec les pays adjacents).

De plus, le terminal GNL de Dunkerque pourrait être envisagé comme terminal de stockage d'hydrogène, mais des problématiques techniques restent encore à instruire. Par ailleurs, le stockage du CO<sub>2</sub> est plus facile à gérer et pourrait être envisagé à plus courte échéance dans ce cadre.

## COMMENCER RAPIDEMENT LA PLANIFICATION, PAR ITÉRATIONS

Un **premier scénario d'infrastructures de transport hydrogène et CO<sub>2</sub> est nécessaire** pour permettre aux industriels et producteurs/opérateurs d'énergie de la ZIP de se positionner sur ces solutions de décarbonation. Ce scénario doit permettre rapidement de faire connaître aux acteurs de la ZIP des **éléments de coûts d'utilisation de ces infrastructures ainsi qu'un premier tracé (axes prioritaires, axes secondaires)**.

Ce scénario devra également comprendre des **éléments sur l'injection d'hydrogène en mélange dans le réseau de gaz** (spécifications techniques, réglementation européenne) en

attendant le réseau dédié hydrogène. Pour statuer sur le choix de la logistique CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>, les acteurs du territoire souhaitent échanger avec GRTgaz dans le cadre d'études économiques **sur la compétitivité des solutions de transport en fonction des quantités/distances à l'échelon régional**.

Plus encore, les acteurs du territoire sollicitent **GRTgaz dans son rôle de planificateur et de tiers de confiance** afin de permettre la mise en commun des besoins des acteurs locaux et leur rencontre au bénéfice de l'ensemble des acteurs du territoire.

## SUJETS CONNEXES DE L'OXYGÈNE ET DE LA CHALEUR FATALE SUR LA ZIP DUNKERQUOISE

### OXYGÈNE

Les **synergies de l'oxygène** avec l'hydrogène et avec le CO<sub>2</sub> sont à creuser. L'oxygène, coproduit de la production d'hydrogène par électrolyse, permet de rentabiliser les

installations d'électrolyse en étant valorisé via l'oxycombustion. Celle-ci permet notamment une plus grande concentration du CO<sub>2</sub> dans les fumées, facilitant ainsi son captage.

### CHALEUR FATALE

La valorisation du CO<sub>2</sub> et de la production d'hydrogène, notamment via les process de

méthanation et d'électrolyse, produisent tous deux de la **chaleur valorisable sur le territoire attenant**.

## PROCHAINES ÉTAPES ENGAGÉES PAR GRTGAZ SUITE AUX ATELIERS TERRITORIAUX

En réponse aux besoins et attentes issus des ateliers territoriaux, **GRTgaz poursuit son travail de planification du réseau de transport hydrogène**, et proposera une première proposition d'infrastructures hydrogène, voire CO<sub>2</sub> aux acteurs des territoires courant 2022.

Cette **première ébauche, comprenant des éléments de tracé, de dimensionnement, mais aussi de coûts d'utilisation, sera affinée**

**en interaction avec les acteurs de la ZIP de Dunkerque** en fonction de leurs besoins et de leurs capacités d'engagement.

Des **rencontres bilatérales et multilatérales se tiendront avec le territoire** d'ici à fin décembre et permettront de faire connaître la démarche GRTgaz d'accompagnement à la planification d'un réseau de transport par canalisation d'hydrogène.

# COMPTE-RENDU ATELIERS TERRITORIAUX BESOINS ET PERTINENCE D'UN RÉSEAU MUTUALISÉ – BASSIN FOS-MARSEILLE, 17 NOVEMBRE 2021

## LES BESOINS D'HYDROGÈNE ET D'EXUTOIRES CO<sub>2</sub> SUR LE BASSIN FOS-MARSEILLE

L'atelier territorial du Bassin Fos-Marseille a été l'occasion d'interroger des acteurs de la chaîne de valeur de l'hydrogène et du CO<sub>2</sub> sur leurs besoins d'hydrogène et d'exutoires CO<sub>2</sub>

afin d'en évaluer la maturité et l'exhaustivité, en complément des réponses apportées dans le cadre de la consultation initiée par GRTgaz depuis le 1<sup>er</sup> juin dernier.

### DES BESOINS EN HYDROGÈNE RELATIVEMENT BIEN IDENTIFIÉS

Il apparaît nécessaire de préciser préalablement que la **maturité des besoins hydrogène et d'exutoires CO<sub>2</sub> est relativement divergente au regard de l'acteur considéré** et des solutions engagées, ou en cours de réflexion, chez les industriels de la ZIP pour la décarbonation de leurs activités. Ces différences peuvent également se retrouver chez un même acteur sur les différentes parties de son processus.

Une fois cette précision apportée, les **besoins en hydrogène semblent globalement bien identifiés à court et moyen termes (d'ici à 2030-2035)** par les grands industriels de la zone notamment en remplacement des combustibles carbonés.

Il est également envisagé une décarbonation par l'électrification des process et le recours au biogaz qui peuvent entrer en compétition avec les usages hydrogène.

Les utilisateurs d'hydrogène ont globalement un profil de consommation de type baseload (8 500 – 8 700 heures par an), nécessitant d'être dimensionné avec justesse pour éviter les arrêts de production.

**Ces industriels de premier rang consommateurs d'hydrogène** devraient tirer la production d'hydrogène sur le bassin.

Pour les **usages de mobilité, les besoins sont appréhendés essentiellement par le prisme des flottes lourdes et captives.**

Cet usage est notamment dynamisé par la Métropole Aix-Marseille qui anticipe une massification à horizon

2040 sur des zones de logistique longue distance bien connues à ce jour (Fos, Miramas, Vitrolles, Marignane et jusqu'à Saint-Martin-de-Crau). Les premiers prototypes de poids lourds sont attendus pour 2022-2023, et dès 2025 une multiplication de la flotte par 5 à 10.

Les problématiques majeures du déploiement de la mobilité routière hydrogène restent, comme pour le GNV, la disponibilité de matériel roulant par les constructeurs et l'offre d'infrastructures de ravitaillement.

À noter que le cas spécifique du raffinage se pose sur la zone, tant dans sa pérennité que dans son besoin d'hydrogène en anticipation de la fin des allocations de quotas CO<sub>2</sub> prévue pour 2025.

Les **zones de consommation et de production d'hydrogène sur le territoire semblent bien identifiées.** Il résulte en particulier d'un important travail, réalisé par Capenergies, de qualification de la volumétrie des besoins. Ce dernier doit être prolongé, par **itérations, pour préciser au fur et à mesure de leur formalisation les besoins de consommation d'hydrogène** sur le territoire.

La **disponibilité et le juste dimensionnement des infrastructures RTE** restent centrales pour la production d'hydrogène à court terme (5 à 10 ans). En effet, il s'agit d'avoir, proche des zones de production d'électricité renouvelable, une puissance électrique suffisante pour le bon fonctionnement des électrolyseurs (enjeux de permitting).

## LE CCUS UN SUJET EN ÉMERGENCE SUR LE BASSIN FOS-MARSEILLE

Les **émissions de CO<sub>2</sub> sont bien connues sur le Bassin Fos-Marseille et présentent un enjeu** important de déploiement de projets de captage, stockage, utilisation/valorisation du CO<sub>2</sub> sur la zone à moyen et long terme.

Une dizaine de projets **de CCUS, portés par de grands industriels en collaboration avec les collectivités territoriales, sont en cours de montage** et seront **assez structurants sur le territoire.**

**Ils s'ancrent sur un territoire élargi, celui du Territoire d'Industrie** (Aix, Rousset, Gardanne, Istres, Fos, Marignane et l'Etang de Berre). Ces projets débutent et sont encore au stade des études amont. Il en est de même des programmes Vasco, cofinancés par l'ADEME, guidés par la recherche du développement d'une filière économique permettant de faire du CO<sub>2</sub> une matière première. Un premier projet de stockage de CO<sub>2</sub> en Méditerranée émerge également, mais pour l'instant peu avancé, et ciblé sur la reconnaissance d'un site potentiel. La Métropole Aix-Marseille, en collaboration avec la Région, prépare notamment une candidature au PIA 4 afin de cofinancer de l'ingénierie sur ces projets de CCUS sur 5 à 10 ans.

**Chez les industriels, la maturité est moindre sur les questions de stockage et de valorisation de CO<sub>2</sub>,** bien qu'elles soient tout de même instruites en parallèle du déploiement de l'usage de l'hydrogène dans leurs activités. Elles concerneront probablement la part restante des émissions après conversion à l'hydrogène, au biogaz et à l'électrique.

Des **aspects réglementaires restent également à préciser** sur le CCS et le CCU, et sur les e-carburants (méthanol notamment) issus du CCU et dont le secteur de l'aviation sera fortement demandeur à horizon 2040. De plus des **enjeux d'accès aux EnR** pourront se poser, d'autres usages applicatifs tels que la valorisation du CO<sub>2</sub> seront probablement prioritaires.

A plus long terme, le **besoin de carbone reste nécessaire** dans un certain nombre de procédés industriels de la ZIP (aciérie notamment) et implique de penser en amont une économie circulaire du carbone.

Tous ces enjeux appellent à la poursuite d'expérimentations locales via une diversité de démonstrateurs et la mise à disposition d'une ingénierie ad-hoc.

## LA PERTINENCE D'UNE LOGISTIQUE CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> SUR LE BASSIN FOS-MARSEILLE

L'atelier territorial organisé sur le bassin Fos-Marseille a mis en exergue plusieurs constats, faisant consensus :

- Les industriels de premier rang du bassin devraient tirer le marché sur le territoire. Le déploiement d'infrastructures, et les jalons associés, sera fonction de leur orientation stratégique.
- Le besoin d'infrastructures hydrogène mutualisées sur le territoire apparaît partagé par l'ensemble des participants. Elles constituent une garantie à la sécurité d'approvisionnement

sur la zone. De fortes attentes en matière de fiabilité d'approvisionnement ont été exprimées. Il est à ce titre attendu une fiabilité équivalente à celle du réseau de transport du gaz naturel aujourd'hui.

À noter que les acteurs territoriaux, Métropole Aix-Marseille Provence et Conseil régional, semblent en phase pour engager à très court terme la planification d'infrastructures de transport d'hydrogène afin de concrétiser les engagements de décarbonation du territoire.

## UN TERRITOIRE PROPICE AU DÉPLOIEMENT D'UNE INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT D'HYDROGÈNE

La présence d'infrastructures de logistique hydrogène sur le territoire représente un enjeu majeur pour l'implantation de nouveaux acteurs industriels ainsi que pour la compétitivité du territoire. Le territoire comportant déjà un certain nombre d'infrastructures nécessaires

(cavités salines de Manosque, pipe gazier, pipe Air Liquide, pipe hydrocarbures) semble propice à un déploiement moyen terme d'un réseau de transport d'hydrogène par canalisation ouvert et mutualisé.

## UN TERRITOIRE OFFRANT DES POSSIBILITÉS DE STOCKAGE D'HYDROGÈNE

Le stockage d'hydrogène est nécessaire pour assurer la **sécurité d'approvisionnement** et le **bon rendement des installations de production d'hydrogène**.

Les producteurs d'hydrogène alertent notamment sur le fait qu'un réseau de transport par canalisation ouvert et mutualisé est **indispensable à la massification des usages hydrogène**, et nécessite de s'y pencher dès à présent, aux vues des délais de mise en service des infrastructures de production (4-5 ans).

Les utilisateurs d'hydrogène ont globalement un profil de consommation de type baseload (8 500 - 8 700 heures par an), qui doit être **bien dimensionné pour éviter les arrêts de production**, ce qui nécessite une infrastructure de stockage pour sécuriser l'approvisionnement. De plus, le marché hydrogène local étant tiré par un faible nombre de grands industriels, la **question de l'exutoire de production hydrogène se pose en cas d'arrêts temporaires**, prévus ou imprévus, de leurs activités.

Des informations sont attendues sur **l'aptitude d'un futur réseau de transport par canalisation d'hydrogène à stocker de l'hydrogène**. Ce stockage en conduites, envisageable dans une certaine mesure en modulant la pression, sera néanmoins très insuffisant pour couvrir l'ensemble des besoins. Par ailleurs, le **stockage tampon sur les actifs de production d'hydrogène reste limité** pour des installations non typées SEVESO.

**La présence d'infrastructure de stockage en relative proximité de la zone industrielle, dont les cavités salines à Manosque, est un atout pour le Bassin Fos-Marseille.**

Elle peut notamment participer à la **compétitivité du vecteur hydrogène par rapport à l'électrification** des usages, notamment dans le cadre d'une production d'hydrogène vert.

Pour ce faire, des **informations complémentaires de la part des producteurs d'hydrogène et de RTE** sont attendues sur les points bas de production électrique permettant la production d'hydrogène en accord avec les autres exutoires d'électricité renouvelable sur le territoire.

**Pour bien paramétrer les besoins de stockage, des informations sur les profils de consommation et de production d'hydrogène doivent être fournies aux opérateurs d'infrastructures énergétiques du territoire.**

Une incertitude pourra subsister cependant dans la modélisation de ces profils qui peuvent changer en fonction des futures évolutions technologiques. **Envisager un réseau ouvert et mutualisé de transport d'hydrogène permettrait de construire collectivement le besoin** et donc de diminuer le risque associé aux évolutions de consommation unitaires.

**Le projet HyGreen Provence** peut apporter de premiers éléments sur l'optimisation des coûts de production d'hydrogène en modélisant les possibilités de stockage, l'utilisation d'EnR intermittentes pour la production d'hydrogène et les usages d'hydrogène sur le territoire.

Le besoin d'interconnexion pourrait se poser à moyen terme en prévision de la massification des productions d'hydrogène en provenance des pays frontaliers, grands producteurs d'EnR à bas coût. Aller vers un **réseau de transport**

**d'hydrogène interconnecté à l'échelle régionale, européenne et méditerranéenne** pose la question de **l'harmonisation des normes et de la régulation de l'activité de transport d'hydrogène**.

## UN TRAVAIL DE PLANIFICATION À ENGAGER SANS TARDER ET SELON UNE APPROCHE ITÉRATIVE

Un **premier scénario d'infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène est nécessaire** pour permettre aux industriels et producteurs/opérateurs d'énergie du Bassin Fos-Marseille de se positionner sur cette solution de décarbonation des activités industrielles. Il s'agit notamment de partir des infrastructures existantes et convertibles à l'hydrogène (pipe hydrocarbures, pipe gaziers, cavités salines).

Ce scénario doit permettre aux acteurs du Bassin de disposer **d'éléments de coûts d'utilisation de ces infrastructures ainsi qu'un premier tracé (axes prioritaires, axes secondaires)**.

Ce scénario devra également comprendre des **éléments sur l'injection d'hydrogène en mélange dans le réseau de gaz** (spécifications techniques, réglementation européenne).

Pour statuer sur le choix de la logistique hydrogène, les acteurs du territoire attendent des **études**

**économiques de la part de GRTgaz sur la compétitivité des solutions de transport en fonction des quantités/distances à l'échelon régional.**

Les acteurs du territoire sollicitent **GRTgaz dans son rôle de planificateur et de tiers de confiance** afin de permettre la mise en commun des besoins des acteurs locaux et leur rencontre au bénéfice du territoire.

**Pour engager l'étude d'un réseau mutualisé de transport d'hydrogène** à l'échelle du Bassin, GRTgaz prendra des **contacts bilatéraux avec les industriels** qui conduisent les projets constituant les plus gros volumes de production et/ou de consommation d'hydrogène à court, moyen et long terme.

Cette étude fera l'objet de **points d'avancements réguliers lors des réunions du GT Bassin Fos-Marseille**, dans le respect des conditions de confidentialité de chacun-e.

## LES SUJETS CONNEXES DE L'O<sub>2</sub> ET DE LA CHALEUR FATALE SUR LE BASSIN FOS-MARSEILLE

### OXYGÈNE

La **synergie oxygène nécessitera un approfondissement**. En effet, l'O<sub>2</sub>, co-produit de la production d'hydrogène par électrolyse,

permet de rentabiliser les installations de combustion via l'oxycombustion et d'enrichir les fumées, facilitant ainsi le captage du CO<sub>2</sub>.

### CHALEUR FATALE

La valorisation du CO<sub>2</sub> et de la production d'hydrogène, notamment via les process de méthanation et d'électrolyse, produisent tous deux de la **chaleur** (1MWh de chaleur à 200°C

par tonne de CO<sub>2</sub> capturé, 70 à 80°C en basse température pour un électrolyseur) **dont l'utilisation possible sur le territoire attendant sera à étudier**.



# COMPTE-RENDU ATELIERS TERRITORIAUX DÉVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES HYDROGÈNE - BASSIN SUD-OUEST, 14 JANVIER 2022

## ENJEUX LOGISTIQUES DE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE – ATELIER ORGANISÉ EN VISIOCONFÉRENCE

L'atelier territorial du Bassin Sud-Ouest a été l'occasion d'interroger des acteurs de la chaîne de valeur de l'hydrogène et du CO<sub>2</sub> sur leurs besoins d'hydrogène et de logistique associée

afin d'en évaluer la maturité et l'exhaustivité, en complément des réponses apportées dans le cadre de la consultation initiée par Teréga et GRTgaz depuis le 1<sup>er</sup> juin 2021.

## L'OFFRE ET LA DEMANDE D'HYDROGÈNE SUR LE BASSIN INDUSTRIEL

### DES BESOINS POUR UN USAGE INDUSTRIEL EN HYDROGÈNE À PRÉCISER ...

**Les besoins en hydrogène semblent globalement à court et moyen termes (d'ici à 2025-2035)** tirés par les grands industriels de la zone ainsi que par les acteurs de la mobilité notamment en remplacement des combustibles carbonés.

Les consommateurs industriels identifiés sont majoritairement issus des secteurs de la sidérurgie, des fertilisants, de la raffinerie, de la cimenterie. Cependant les usages ou besoins ne sont pas clairement exprimés à ce jour, notamment en termes de volumes consommés à court et moyen termes.

**Les usages industriels seront soutenus par la baisse des quotas d'émission de CO<sub>2</sub> et corollaire de ce cela par l'augmentation du coût des crédits carbone.** Les industriels ont donc pour objectif de décarboner massivement leurs productions, et ce, à court et moyen termes notamment en substituant l'usage de vecteur énergétique carboné dans leurs procédés par des vecteurs énergétiques décarbonés dont de l'hydrogène bas-carbone ou renouvelable. Ils intègrent d'ores et déjà ses réflexions afin de ne pas perdre en compétitivité.

### ... MAIS NÉCESSITANT, AU PRÉALABLE, DE LEVER DIFFÉRENTS FREINS

**Cependant des problématiques majeures perdurent pour permettre la massification de l'usage d'hydrogène bas-carbone ou renouvelable dans les secteurs industriels.**

Faute d'exutoires et de consommateurs clairement identifiés à ce jour, les producteurs peuvent rencontrer des difficultés pour développer des actifs de production.

Ils remontent cependant une vision d'un marché en forte expansion à moyen et long terme et s'interrogent d'ores-et-déjà sur la capacité des **producteurs d'électrolyseurs de fournir les équipements adéquats pour rencontrer volumes attendus.**

Par ailleurs, le sujet de **l'accès à une électricité verte bon marché entre aussi dans la compétitivité financière de l'hydrogène**, à ce jour peu garanti par les prix très élevés de l'électricité. De plus, afin d'éviter un stress hydrique lié à la production d'hydrogène, l'utilisation d'eau de mer désalinisée peut être envisagée techniquement pour produire de l'hydrogène. Pour autant, cette désalinisation nécessite une forte consommation électrique. Des infrastructures de production d'hydrogène au sud de l'Europe (Espagne, Maroc, Portugal) permettraient de bénéficier d'une production massive d'énergies renouvelables solaire ou éolienne à moindre coût.

De plus des synergies existent entre le territoire, et son projet Hygeo<sup>14</sup> de conversion d'une cavité saline à l'hydrogène notamment, et les besoins de débouchés complémentaires à la production massive attendue d'hydrogène bas-carbone ou renouvelable côté espagnol.

**Enfin les questions de disponibilité et de juste dimensionnement des infrastructures électriques (réseau RTE notamment) restent centrales** pour la production d'hydrogène à court terme (5 à 10 ans). En effet, il s'agit d'avoir, proche des zones de production d'électricité renouvelable, une puissance électrique suffisante pour le bon fonctionnement des électrolyseurs.

### LE BESOIN SPÉCIFIQUE EXPRIMÉ POUR UN USAGE MOBILITÉ

Pour les **usages de mobilité, les besoins sont appréhendés essentiellement par le prisme des flottes terrestres lourdes et captives.**

Cet usage est aujourd'hui dynamisé par la Région Occitanie qui anticipe une massification, notamment au regard de la réglementation européenne qui vise la décarbonation des transports terrestres à horizon 2050. La loi d'orientation des mobilités comprend plusieurs mesures complémentaires pour atteindre cet objectif, notamment l'obligation pour les personnes morales publiques et privées qui gèrent une flotte de taille importante d'incorporer une proportion croissante de véhicules à faibles émissions dans le renouvellement des flottes qu'elles acquièrent ou louent. **Ainsi dès 2025 le transport collectif de voyageurs géré par les collectivités territoriales (bus) sera dans un premier temps visé, puis élargi au transport de marchandises et autres flottes captives à partir de 2030 (camions, bennes à ordures ménagères...).**

Les Régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine bénéficient d'une forte volonté politique en la matière : le « Corridor H<sub>2</sub> », l'opération HyPort, l'appel à projet Hub de mobilité Hydrogène routier et maritime ainsi que la feuille de route hydrogène de la Région Nouvelle-Aquitaine, ainsi que la stratégie du Territoire d'Industrie Pau-Lacq-Tarbes en sont de bons exemples.

À l'instar des besoins industriels, différentes problématiques se posent également pour permettre le déploiement de la mobilité terrestre hydrogène.

Tout d'abord bien que la maturité technologique existe aujourd'hui sur la production de matériel roulant à l'hydrogène, les **coûts d'investissement dans ce type de véhicules sont encore plus importants que pour les flottes thermiques classiques.** Des mécanismes de financements européens ont été sollicités par les collectivités du territoire pour investir dans ces flottes hydrogène, mais les subventions restent encore insuffisantes pour massifier le renouvellement de la flotte.

De plus, les acteurs de la mobilité présents à l'atelier remontent un **manque de disponibilité de matériel roulant par les constructeurs et une faible offre d'infrastructures de ravitaillement.** Le déploiement de ces infrastructures est encore tributaire d'une demande plus massive, elle-même freinée par l'absence d'infrastructures hydrogène permettant la sécurité d'approvisionnement, sa diversité et donc, sa compétitivité.

**Enfin la réglementation, notamment en matière de rubriques ICPE, n'est pas encore adaptée** à la massification des flottes de matériel roulant à l'hydrogène et à des usages grand public.

## L'ENJEU DE SUBSTITUTION DU MÉTHANE PAR DE L'HYDROGÈNE POUR DES USAGES RÉSIDENTIELS OU TERTIAIRES

**Pour ce qui est de l'usage de l'hydrogène pour la production de méthane de synthèse à injecter dans le réseau de gaz pour les usages résidentiels et tertiaires, les besoins sont estimés comme importants dès 2030-2035.** En effet, une partie du gaz transitant par le réseau de distribution serait produit à cet horizon de temps à partir d'hydrogène bas-carbone ou renouvelable via le processus de méthanation. L'enjeu majeur pour cet usage sera de permettre une livraison de gaz produit par méthanation à un prix se rapprochant

de celui des autres méthanes, notamment du biométhane, pour en assurer la compétitivité.

Les **zones de consommation et de production d'hydrogène sur le territoire sont encore en cours d'identification.** Un travail de qualification des besoins doit être mené, par **itérations, pour préciser au fur et à mesure de leur formalisation les volumétries de production et surtout de consommation d'hydrogène dans le temps ainsi que** leur localisation sur le territoire.

## LE CCUS UN SUJET EN ÉMERGENCE SUR LE BASSIN SUD-OUEST

Les **émissions de CO<sub>2</sub> sont bien connues sur le Territoire d'Industrie de Pau-Lacq-Tarbes et présentent un enjeu** pour le déploiement de projets de captage, stockage, utilisation/valorisation du CO<sub>2</sub> sur la zone à moyen et long terme. Les synergies entre hydrogène et CO<sub>2</sub> existent techniquement<sup>15</sup>, mais nécessiterait d'être davantage creusées sur le territoire puisqu'à ce jour seul 1 % des émissions de CO<sub>2</sub> des Régions de Nouvelle-Aquitaine et Occitanie sont valorisées (principalement dans la production de mousse carbonique et de boissons gazeuses).

**Les acteurs présents à l'atelier remontent des difficultés pour faire émerger des projets de capture, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>.**

Sont en cause en particulier certains aspects réglementaires restant à préciser sur le CCS et le CCU.

Ceci étant, le projet PYCASSO offre des perspectives dans ce domaine. Il poursuit l'objectif de créer un réseau transfrontalier de transport de CO<sub>2</sub>, un pôle de valorisation sur le site de Lacq et enfin un site de stockage dans l'un des réservoirs géologiques existant localement.

**La production de e-carburants sera par ailleurs et probablement à plus long terme un levier majeur à la massification de l'usage combiné d'hydrogène bas-carbone ou renouvelable et de CO<sub>2</sub>.** Cette production nécessite en effet de grands volumes d'hydrogène, mais aussi d'électricité dans le processus de fabrication de e-carburant.

**Des enjeux d'accès aux EnR pourront se poser,** d'autres usages applicatifs que la valorisation du CO<sub>2</sub> pourraient être priorités.

Par ailleurs, les **questions de disponibilité et de juste dimensionnement des infrastructures électriques** (réseau RTE notamment) restent encore centrales pour la production d'e-carburants.

**Enfin, en l'absence de réseau de transport de CO<sub>2</sub> ou d'hydrogène, il faudrait localiser cette production autour de hub CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub> dans les zones industrielles.**

Tous ces enjeux appellent à la poursuite d'expérimentations locales via une diversité de démonstrateurs et la mise à disposition d'une ingénierie ad-hoc.

## LA PERTINENCE D'UNE LOGISTIQUE CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> SUR LE BASSIN SUD-OUEST

L'atelier territorial a mis en exergue plusieurs constats, faisant consensus :

- Les industriels de premier rang du bassin devraient tirer le marché sur le territoire. Le déploiement d'infrastructures, et les jalons associés, seront fonction de leur orientation stratégique.
- Le besoin d'infrastructures hydrogène mutualisées sur le territoire est également ressorti. Elles constituent une garantie à la sécurité d'approvisionnement sur la zone. Des attentes en matière de fiabilité d'approvisionnement ont été exprimées.

Le déploiement de ces infrastructures est encore tributaire d'une demande plus massive, elle-même freinée par l'absence d'infrastructures hydrogène permettant la sécurité d'approvisionnement, sa diversité et donc, sa compétitivité (effet de « l'œuf ou de la poule »). La **présence d'infrastructures de logistique hydrogène sur le territoire représente donc un enjeu majeur pour la compétitivité industrielle du territoire et le déploiement de la mobilité terrestre hydrogène et des usages industriels de l'hydrogène.**

**La disponibilité de foncier et l'ensoleillement** seront des facteurs discriminants pour l'installation d'actifs de production d'hydrogène par électrolyse proche des zones de production massive d'EnR et selon une approche transfrontalière. Les zones de production d'hydrogène bas-carbone ou renouvelable seront donc probablement éloignées des zones de consommation.

**Des infrastructures de transport d'hydrogène interconnectées à l'échelle européenne et mutualisées seront donc nécessaires pour relier les zones de production aux zones de consommation de l'hydrogène et garantir**

**un accès à un hydrogène bas-carbone ou renouvelable compétitif.** Les ports resteront également des lieux stratégiques pour le transport maritime de l'hydrogène.

**Les infrastructures de stockage d'hydrogène** semblent également nécessaires pour assurer la **sécurité d'approvisionnement et pour assurer la flexibilité du système énergétique** en particulier pour compenser les différences entre périodes de production massive d'hydrogène (essentiellement en période estivale) et de consommation lissée sur l'année. Le projet HYGEO de reconversion d'une cavité saline existante située sur un ancien site de stockage de propane à Carresse-Cassaber pour le stockage d'hydrogène renouvelable est à ce titre prometteur.

**La coexistence entre gaz** (méthane, biométhane, hydrogène bas-carbone ou renouvelable et CO<sub>2</sub>) ne semble pas un sujet pour les transporteurs et distributeurs. L'enjeu reste de **maintenir les synergies entre ces gaz et d'identifier les besoins au niveau des territoires pour y répondre au mieux.**

Le travail de zonage des besoins et production effectué sur le biométhane a déjà permis d'adapter la logistique de transport et de distribution par canalisations. Ce travail reste à faire sur l'hydrogène et le CO<sub>2</sub>.

Pour engager le déploiement de cette logistique de transport de l'hydrogène bas-carbone ou renouvelable, et afin de répondre rapidement aux objectifs de décarbonation des industriels et acteurs publics, la nécessité de s'engager dans un processus de planification du transport par canalisation via des consultations itératives semble donc centrale.

<sup>15</sup> La production d'H<sub>2</sub> via reformage thermique peut être envisagée avec de la capture de carbone et du stockage ou réutilisation. La réutilisation du CO<sub>2</sub> trouve également des synergies avec la production d'H<sub>2</sub> par électrolyse. L'O<sub>2</sub>, co-produit de la production d'H<sub>2</sub> par électrolyse, permet de rentabiliser les installations d'électrolyse en étant valorisé via l'oxycombustion. Celle-ci permet notamment une plus grande concentration du CO<sub>2</sub> dans les fumées, facilitant ainsi son captage. H<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> sont complémentaires notamment dans le processus de méthanation pour la production de e-fuel et de e-méthane notamment.



# PRÉSENTATIONS GRTGAZ ET TERÉGA

## À PROPOS DE GRTGAZ

GRTgaz est le 2<sup>ème</sup> transporteur européen de gaz, fort de 32 500 kms de canalisations et 640 TWh de gaz transporté. L'entreprise compte 3000 salariés et a réalisé près de 2,3 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2020. GRTgaz s'est doté d'une raison d'être « Ensemble rendre possible un avenir énergétique sûr, abordable et neutre pour le climat ». Entreprise innovante en pleine transformation pour adapter son réseau au défi écologique et numérique, GRTgaz est engagé en faveur d'un mix gazier français 100 % neutre en carbone en 2050. Elle soutient les filières d'hydrogène et de gaz renouvelables (biométhane et gaz issus des déchets solides et liquides).

GRTgaz assure des missions de service public pour garantir la sécurité d'acheminement auprès de ses 945 clients (expéditeurs, distributeurs, industriels, centrales et producteurs de biométhane). Avec ses filiales Elengy, leader des terminaux méthaniers en Europe, et GRTgaz Deutschland, opérateur du réseau de transport allemand MEGAL, GRTgaz joue un rôle clé sur la scène européenne. L'entreprise exporte ses savoir-faire à l'international, notamment des prestations développées par son centre de recherches RICE.



### RETROUVEZ-NOUS SUR :

<https://www.grtgaz.com/> et

[Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#)

### CONTACT PRESSE GRTgaz :

Chafia BACI

@ : [chafia.baci@grtgaz.com](mailto:chafia.baci@grtgaz.com) - T : 06 40 48 54 40

## À PROPOS DE TERÉGA

Acteur majeur du monde de l'énergie en Europe, Teréga est implanté depuis plus de 75 ans dans le grand Sud-Ouest de la France. L'entreprise opère plus de 5 000 km de canalisations et deux installations de stockage souterrain, représentant respectivement 16 % du réseau de transport de gaz français et 26 % des capacités de stockage nationales. Répondant à ses obligations de service public, Teréga assure l'acheminement du gaz naturel vers plus de 400 postes de livraison, dans les meilleures conditions de sécurité, de coût et de fiabilité. L'entreprise a réalisé en 2020 un chiffre d'affaires de 460 M€ et compte environ 660 collaborateurs.

Teréga jouit d'une position stratégique en Europe, où l'entreprise assure les interconnexions garantissant la sécurité d'approvisionnement, tout particulièrement avec l'Espagne. Conscient que le gaz renouvelable a un rôle essentiel à jouer dans la transition énergétique, Teréga entend s'imposer comme accélérateur de cette révolution verte par une implication croissante dans les filières biométhane, hydrogène (dont Power-to-Gas) et gaz naturel véhicule.



### POUR PLUS D'INFORMATIONS, RENDEZ-VOUS SUR LE SITE :

<https://www.terega.fr/> et

[Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#)

### CONTACT PRESSE TERÉGA :

Céline DALLEST

@ : [celine.dallest@terega.fr](mailto:celine.dallest@terega.fr) - T : 06 38 89 11 07