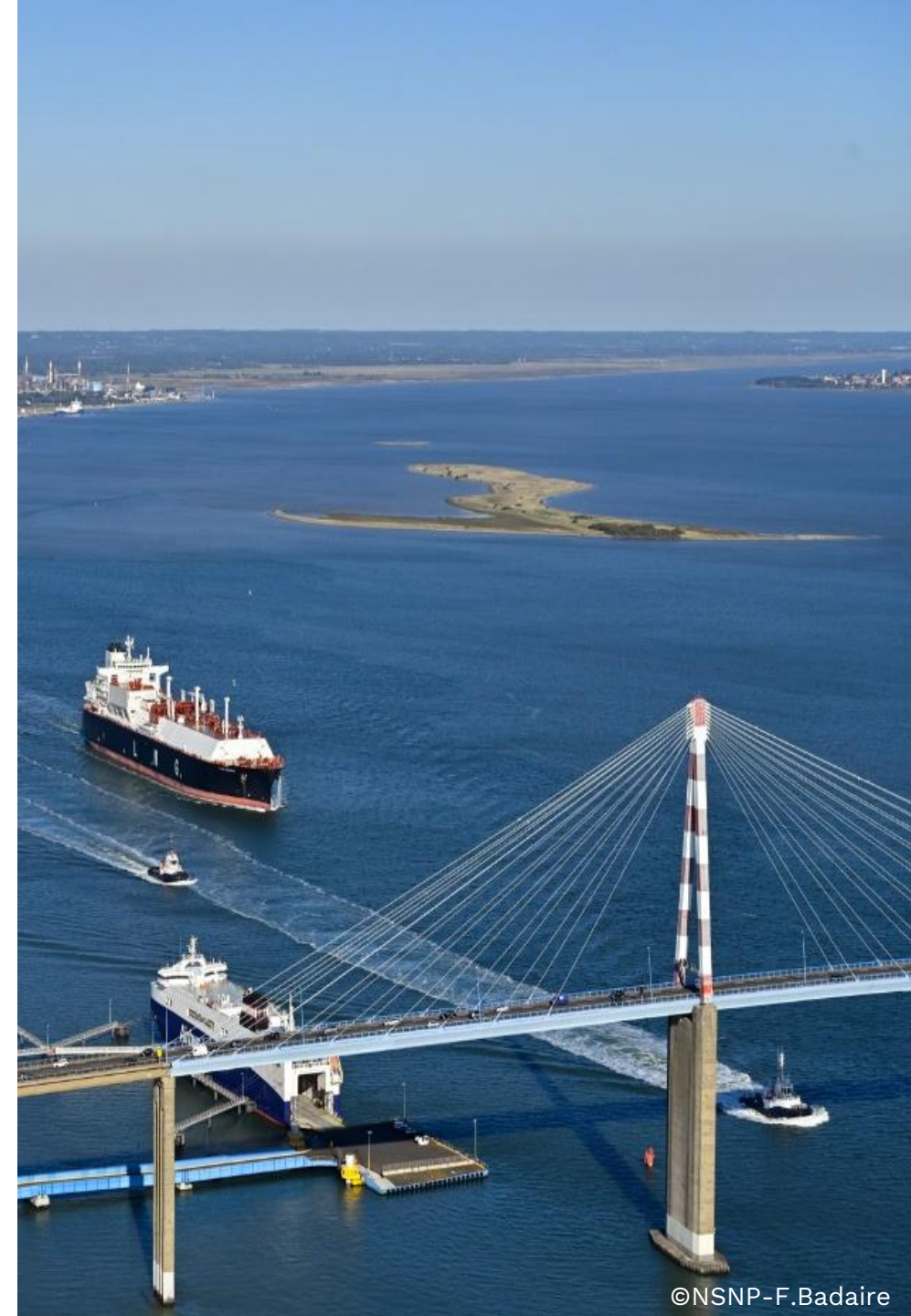


H₂ LOIRE VALLÉE

Accompagner le développement de l'hydrogène
comme vecteur de décarbonation des mobilités
dans l'Estuaire de la Loire

Jacques Perret : jacques.perret@man-es.com
Arnaud Souillé : arnaud-a.souille@edf.fr



Notre ambition

Contribuer à la création d'une filière Hydrogène **bas carbone**
et **renouvelable** d'excellence en Pays de la Loire



Accompagnement au
développement des
usages de mobilité à hydrogène



Développement d'une infrastructure de
production et de distribution d'hydrogène
issu d'énergie renouvelable



H2LV - Un projet de Territoire autour de l'Estuaire



Des **partenaires** implantés et engagés sur le territoire

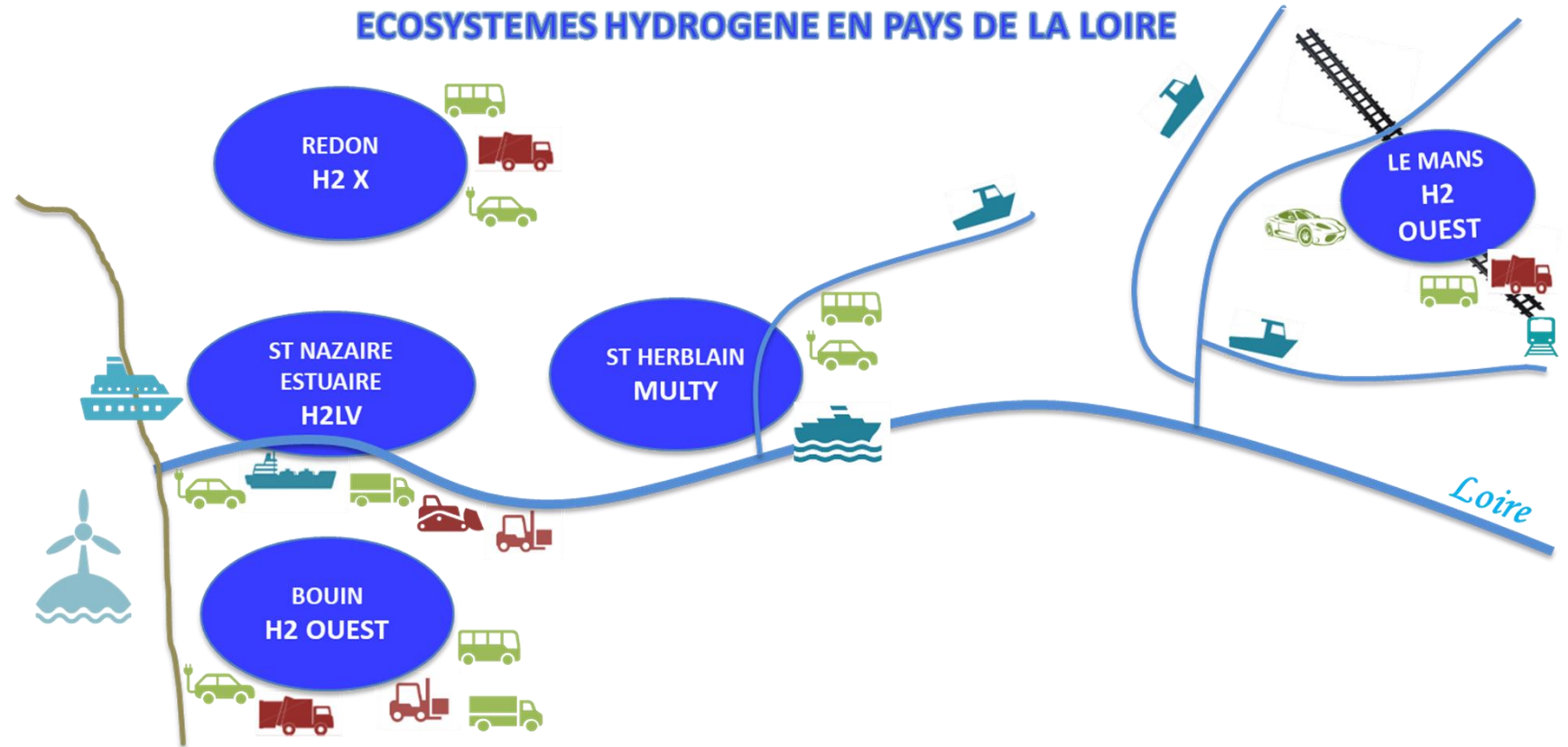


Inscrit dans le **PACTE** pour la transition écologique et industrielle de la centrale de Cordemais



Inscrit dans la feuille de route **H2 Pays de la Loire 2020-2030**

ECOSYSTEMES HYDROGENE EN PAYS DE LA LOIRE



Un collectif pour un projet collaboratif

Partenaires :



Soutiens :



Une multiplicité d'usages

1. Lancement et réalisation de 10 études d'amorçage pour accompagner le développement des usages et solutions hydrogène. Soutien de la Région (~1M €)

2. Accompagnement des collectivités et industriels dans le déploiement des premiers usages.



La feuille de route H2LV

17 décembre 2020

Dépôt d'un dossier
AAP ADEME
« Ecosystèmes
Territoriaux » pour le
déploiement de bus à
hydrogène sur la Carène

Sept. 2021

Délibération de la Carène pour
passage d'une partie de sa
flotte de bus à l'hydrogène,
Dépôt d'un second dossier AAP
ADEME « écosystèmes
territoriaux »

2022

Premiers groupes
électrogènes hydrogène
marinés pour bateaux;
Fabrication de
l'électrolyseur en usine et
travaux préparatoires

2024 -2028

Mise en service des premiers
bus hydrogène de la Carène;
Conversion de propulsion de
bateaux hydrogène: vedette
bathymétrique, CTV
hydrogène ...

été 2020

Création de la société
de projet H2LV; Inscription de
H2LV dans la feuille de route
hydrogène Pays de la Loire;
Sélection du projet par le
programme d'accélération
Etat - Région

Fév. 2021

Réponse AAP ADEME
écosystème territoriaux;
H2LV/ Hynamics lauréat du
programme européen CEF
Bending

Oct.-Déc. 2021

Décision d'investissement dans
l'électrolyseur;
Contractualisation des
premiers contrats de
consommation hydrogène

2023

Systèmes de propulsion
hydrogène pour bateau;
Mise en service du premier
électrolyseur et station de
distribution H2LV

2021

Poursuite du développement des usages portuaires, fluviaux et maritimes: premier de série d'une navette de tourisme fluvial, rétrofit d'une chargeuse, investissement dans un banc d'essais de moteurs hydrogène, étude bateaux hydrogène moyenne taille (CTV); Premier de série MC500 pour la distribution mobile d'hydrogène

MERCI !

Avez-vous des questions ?



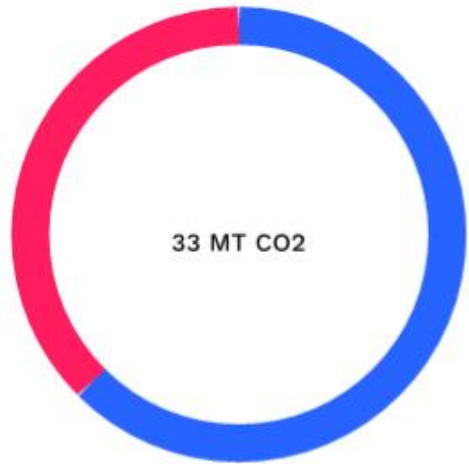
Neutralité carbone 2050

L'hydrogène: un levier de la transition
énergétique

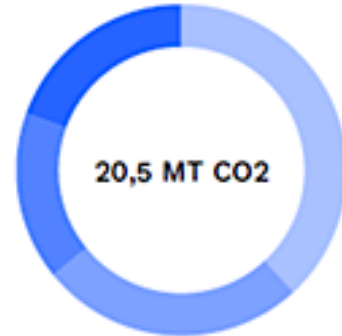


Face au défi climatique, réduire les émissions de gaz à effet de serre

TOTAL DES ÉMISSIONS DE CO₂
EN PAYS DE LA LOIRE (2016)



DÉTAIL DES ÉMISSIONS
ÉNERGÉTIQUES



■ émissions énergé
■ émissions non ér

■ transport ■ bâtiment
■ industrie ■ production d'énergie

Réduction d'activité

Électrification des usages

Economie d'énergie
Efficacité énergétique

Développement de la production
d'énergie d'origine renouvelable

Parmi les leviers de la transition énergétique, l'hydrogène est, à minima, l'une des réponses pour réduire les émissions de Co₂ de l'industrie et des transports lourds.

Réduction des émissions de CO₂

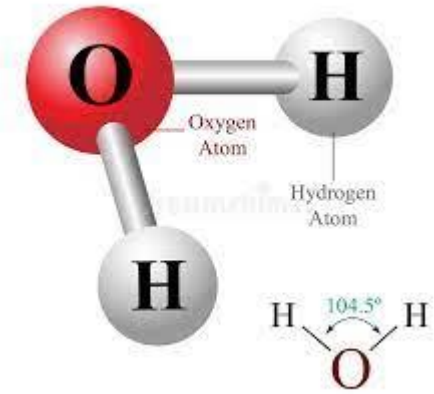


L'hydrogène (H₂) est un vecteur énergétique

L'hydrogène est l'élément le plus abondant de l'Univers : 75 % en masse et 92 % en nombre d'atomes.

Il est généralement combiné avec d'autres atomes, sur Terre, la source la plus commune d'hydrogène est l'eau

l'hydrogène est surtout le principal constituant (en nombre d'atomes) de toute matière vivante, associé au carbone dans tous les composés organiques. Par exemple, l'hydrogène représente 63 % des atomes et 10 % de la masse du corps humain



A retenir :

L'H₂ ne peut pas être considéré comme une source d'énergie mais comme **un vecteur énergétique** (transport ou transfert d'énergie).

Il faut **le produire par le biais d'autres sources énergétiques** tout en trouvant des alternatives qui émettent moins de gaz à effet de serre.

L'hydrogène: Marché et applications aujourd'hui et demain



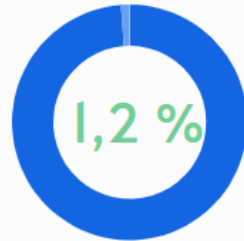
74 Mt*

Consommation mondiale d'hydrogène

En 2018

*Une tonne d'hydrogène = 2,86 tep en équivalent chaleur

Part de l'hydrogène dans la consommation mondiale d'énergie



13 800 Mtep

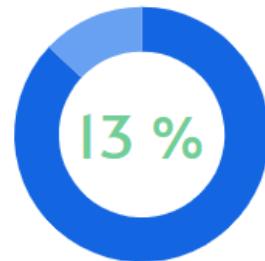
Consommation mondiale d'énergie

En 2017

Part de l'hydrogène dans le mix énergétique mondial estimée par l'AIE* pour 2050



*Agence internationale de l'énergie



Soit une production

10 X

supérieure à celle d'aujourd'hui



Volume consommé d'hydrogène en France

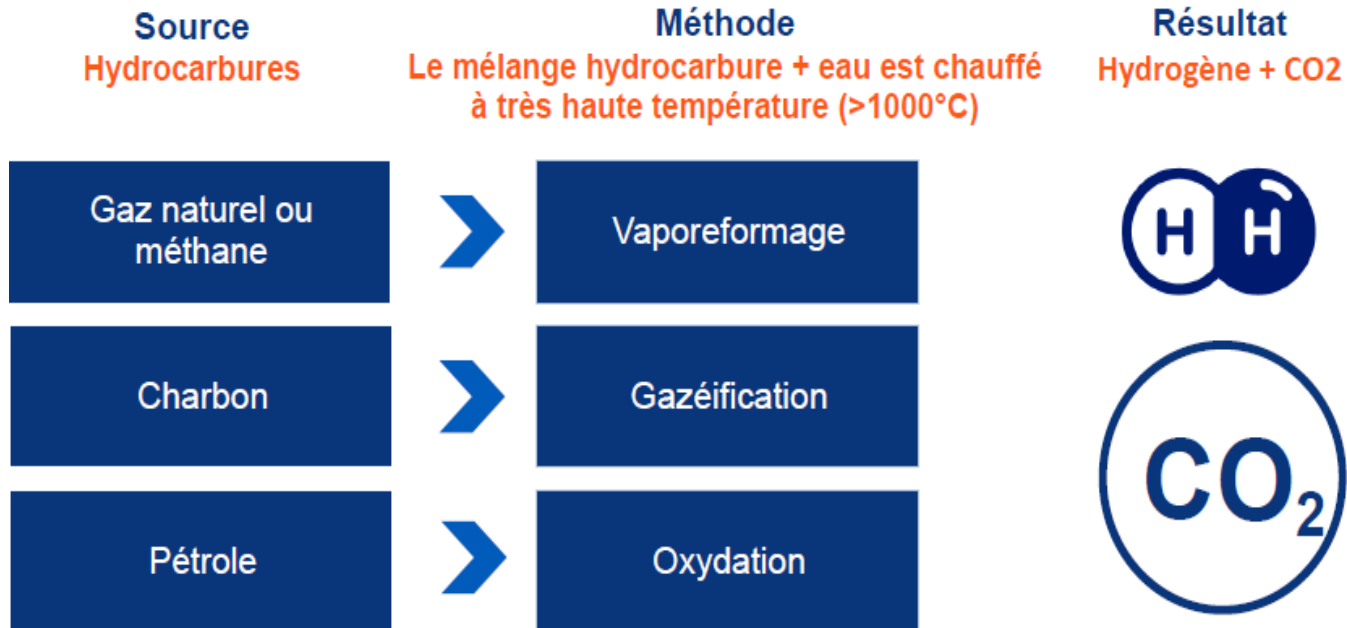
Le marché français est estimé à près de 1 Mt. désulfuration de carburants pétroliers (60%)

synthèse d'ammoniac (25%)

chimie (10%).

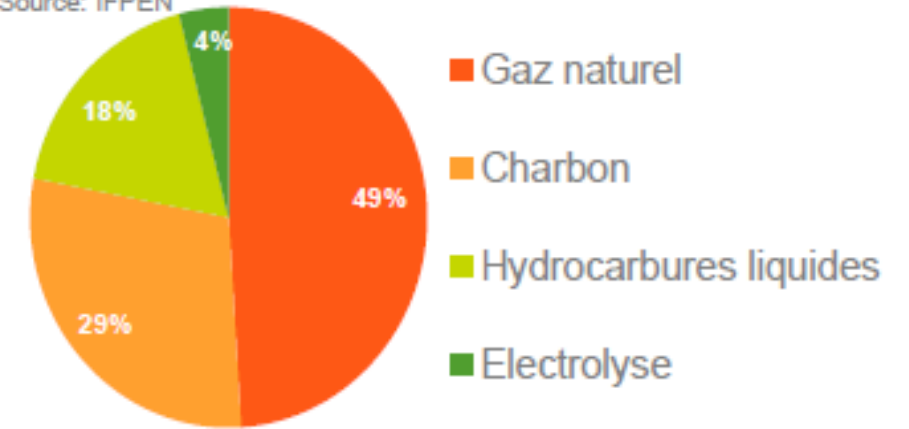
Réduction des émissions CO₂: Développer la filière électrolyse (1/2)

Aujourd'hui, 96% de l'hydrogène produit au niveau mondial est fortement émetteur de CO₂.



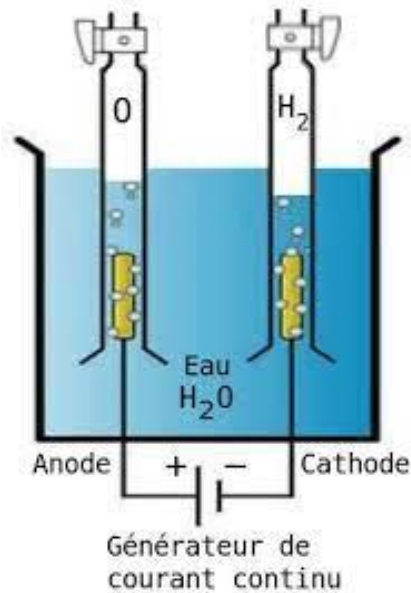
Moyens actuels de production d'hydrogène

Source: IFPEN



La production d'hydrogène est responsable de l'émission de 11,5 Mt de CO₂ en France, soit environ 3 % des émissions national

Réduction des émissions CO₂: Développer la filière électrolyse (2/2)



Principe de l'électrolyse

Séparation de la molécule d'eau (H₂O) par électrolyse

Ceci permet de stocker l'électricité, en la produisant quand cela est nécessaire.

ELECTROLYSE DE L'EAU :

émet de 2 à 5 fois moins de CO₂ que le vaporeformage, à condition que l'électricité soit « bas carbone »

« Couleur » de l'hydrogène en fonction du sourcing en électricité

Terminologie officielle (ordonnance du 17/02/2021)

L'HYDROGÈNE RENEUVELABLE

sources d'énergies renouvelables.

Contenu carbone inférieur à un seuil fixé.

L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE

sources autres que renouvelables,

Contenu carbone inférieur ou égal au seuil de l'hydrogène renouvelable.

L'HYDROGÈNE CARBONÉ

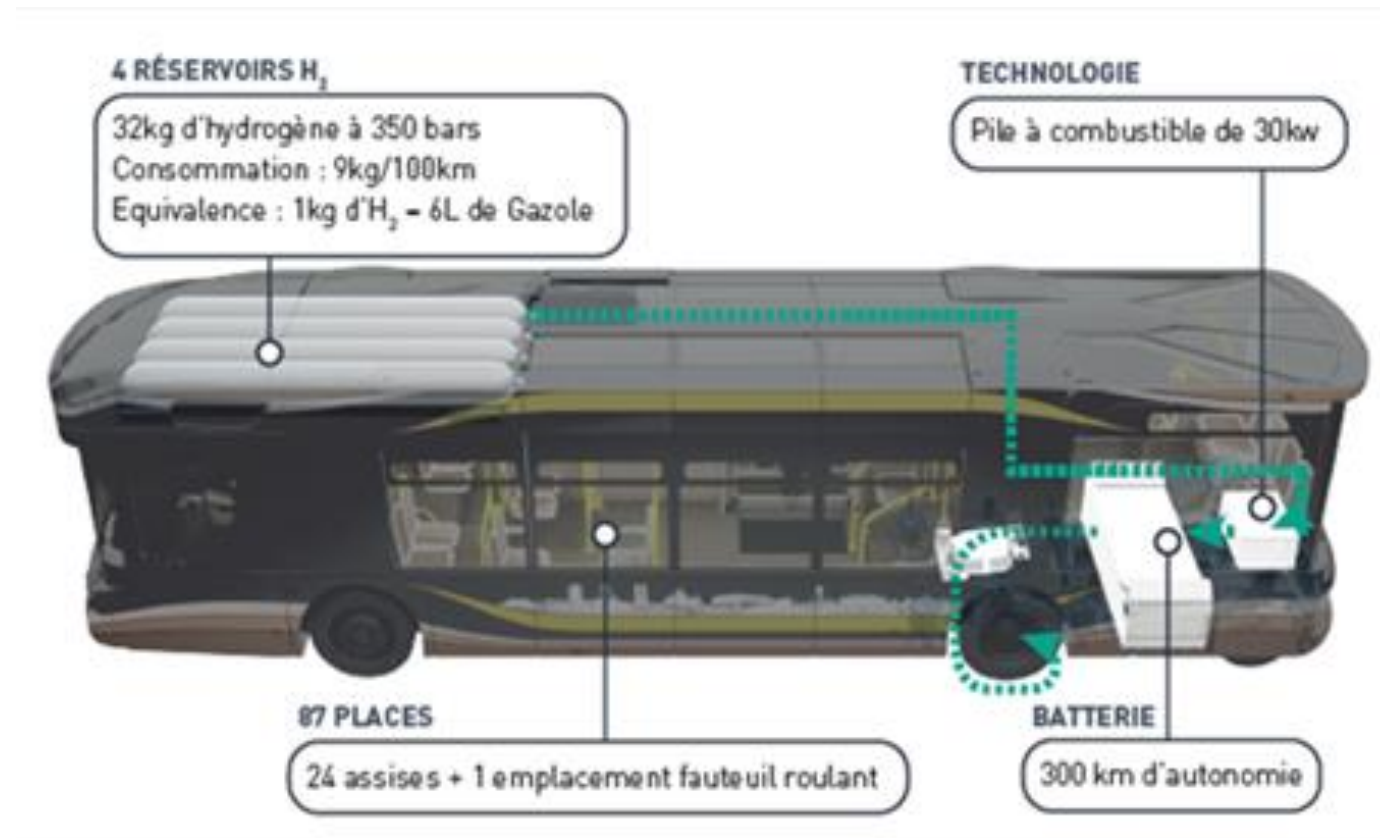
ni renouvelable, ni bas-carbone

Réduction des émissions CO₂: Le transport, un secteur à fort enjeu

Le transport est responsable de ~20% des émissions de CO₂ en Pays de La Loire (2016)

Parmi les leviers de la transition énergétique, l'hydrogène est, à minima, **l'une des réponses** pour réduire les émissions de CO₂ des transports lourds.

Réduction des émissions de CO₂



Un véhicule diesel produit **entre 40 et 45 tonnes de CO₂** sur l'ensemble de sa durée de vie, un véhicule hydrogène produit par reformage **un peu plus de 35 tonnes**, et un véhicule hydrogène produit par électrolyse renouvelable **moins de 15 tonnes**.

Un développement des infrastructures promis à une forte accélération

Infrastructure H2

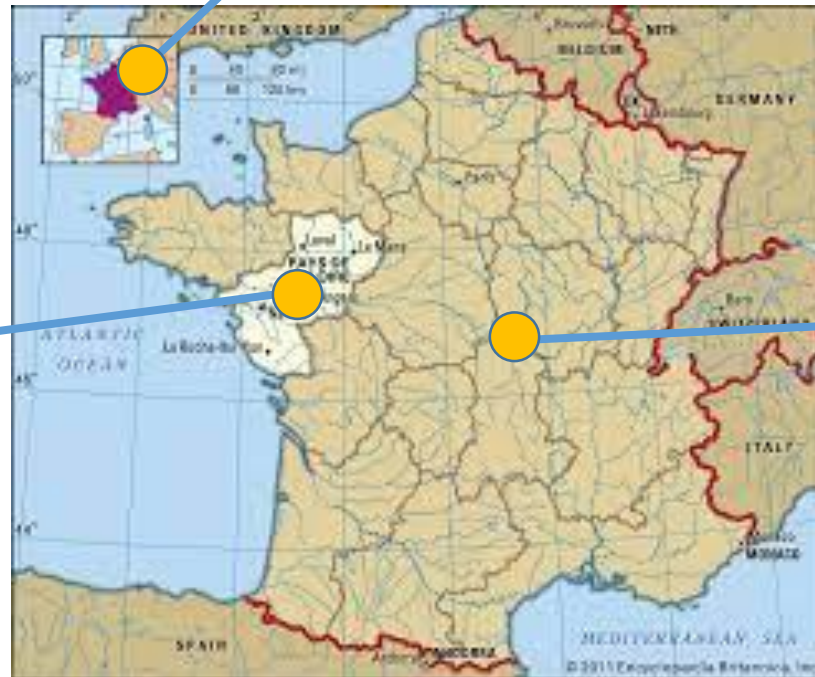


Supérieurs à **200** Md€ d'ici 2050

Besoins d'investissements européens
Production: 40 GW

100 M€ d'ici 2030

de soutiens financiers régionaux
10 projets territoriaux et 15
stations de distribution



7 Md€ d'ici 2030

de soutiens financiers nationaux
6,5 GW production par électrolyse

La feuille de route de la région Pays de la Loire

Objectif : faire de la région l'une des toutes premières en matière de production et d'usage d'hydrogène renouvelable, et créer une filière d'excellence sur certaines spécificités régionales (maritimes, fluviales, manutention, courses automobiles...).

- 1 Faire des Pays de la Loire une région à hydrogène renouvelable
- 2 Rendre l'usage de l'hydrogène accessible à tous dès 2030
- 3 Faire émerger des filières d'excellence et faire du Grand Port Maritime Nantes-Saint-Nazaire le premier grand port hydrogène de l'Atlantique
- 4 Installer le collectif Pays de la Loire Hydrogène Vallée dans le paysage national et Européen

