



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Vision de l'ADEME sur les usages de l'hydrogène dans la mobilité

Webinaire du MAP : « L'hydrogène, une solution crédible pour la transition énergétique de la mobilité? »

Une vision multi-focale en lien avec nos missions

Energie, économie circulaire, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols / alimentation, mobilité, bâtiment, industrie

Prospective, observation, évaluation environnementale

Contribuer au débat public et aux politiques publiques

Travaux d'études, Soutien à la recherche, à l'innovation

Produire des connaissances, des données de référence, de nouvelles solutions

Aide au déploiement

Conseiller les acteurs publics et privés; aider à l'investissement



En **partenariat** avec des acteurs académiques, des bureaux d'études, des entreprises, des collectivités...

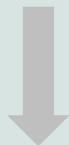
- **Une vision intégrée** dans une stratégie Mobilité et dans un cadre d'évaluation environnementale rigoureux
- **Une vision prospective** de la place possible de l'hydrogène dans les transports au sein de scénarios contrastés
- **Une vision de terrain** du déploiement d'une filière bas carbone et/ou renouvelable en émergence (production/consommation)
- **Une vision systémique et dynamique** des priorités d'usage de l'hydrogène dans les différents secteurs et selon les possibles avancées scientifiques

La mobilité Hydrogène s'inscrit dans une approche globale pour l'ADEME

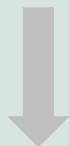
La réduction de l'empreinte environnementale des activités de transports est notre priorité !

La stratégie Mobilité de l'ADEME

- **Sobriété** : questionner le besoin de mobilité



- **Report modal** : étudier la faisabilité du mode le plus vertueux



- **Substitution** : adapter le mix de carburants alternatifs aux profils d'usage d'une flotte

La palette des carburants alternatifs

Motorisation thermique

- Biocarburants
- Bio-GNV

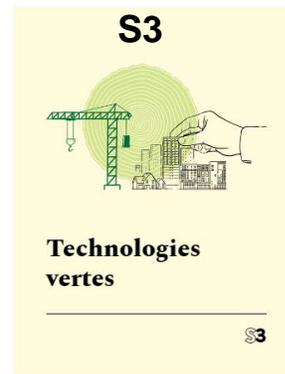


Motorisation électrique

- Électrique Batterie (BEV)
- Pile à combustible / hydrogène (FCEV)



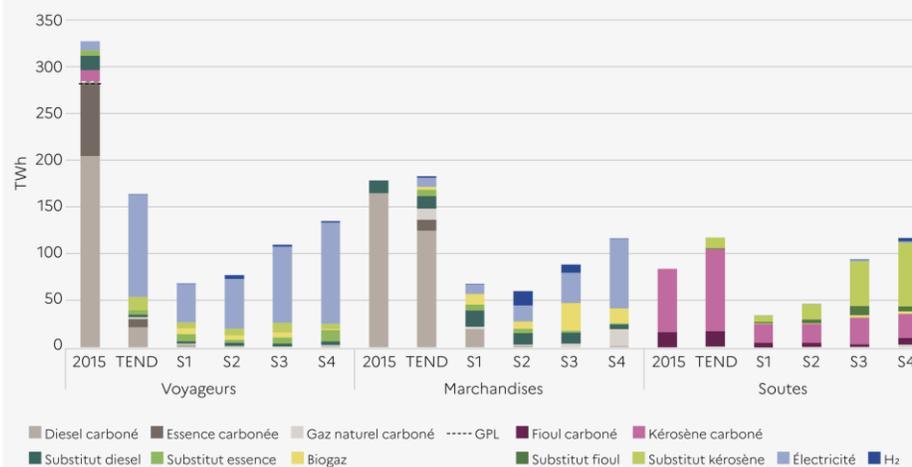
La mobilité électrique dans la transition écologique/énergétique



Les 4 scénarios ADEME*
prévoient plus de 90% de BEV
dans le parc en 2050

Des véhicules électriques déjà adaptés aux usages quotidiens type domicile-travail avec une batterie de taille modérée (22kWh à 60kWh selon gabarit)**

Graphique 27 Demande énergétique des transports en 2050 par vecteur et par scénario (pour le transport de voyageurs, de marchandises et les soutes [transports internationaux])



La part de véhicules FCEV resterait très limitée dans le secteur routier :

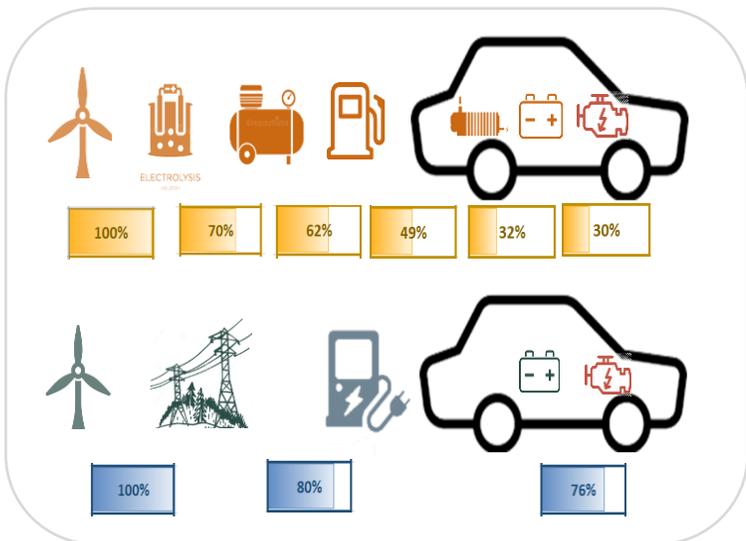
- **Véhicules lourds** : Transports de marchandises longue distance et transports collectifs
- **Véhicules légers** : dans la mobilité professionnelle intensive (taxis, VUL – 6 à 12 m³)
- **Pas de véhicules particuliers**

* Exercice prospective « Transition(s) 2050 »

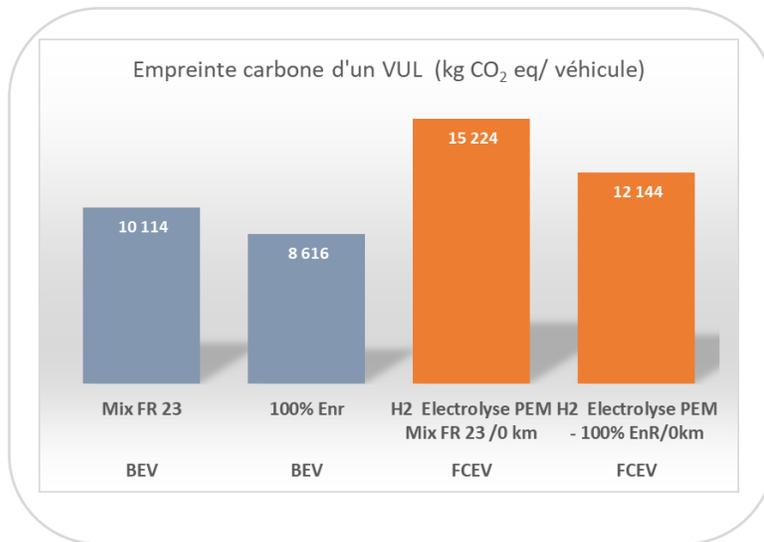
**Avis de l'ADEME : véhicules électriques et bornes de recharge

Les déterminants environnementaux de la place du BEV vs FCEV dans la mobilité électrique

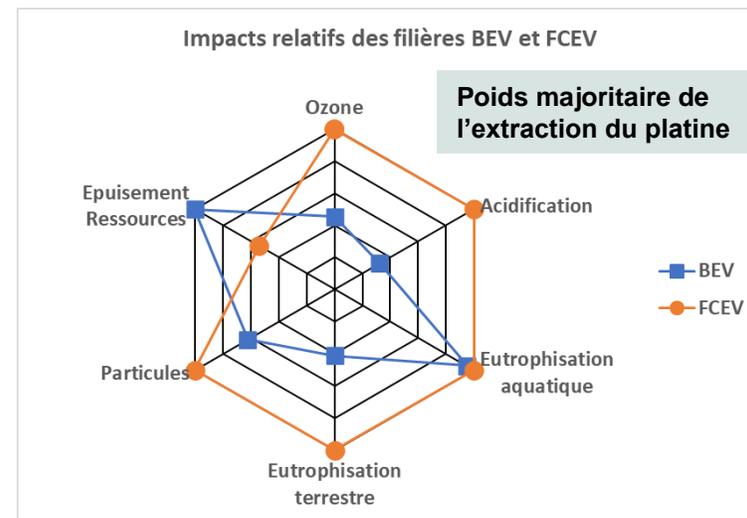
H₂



Rendement énergétique sur toute la chaîne



Pouvoir réchauffement global - cas d'un VUL chargé / 200 000 km ;
Etude ACV Mobilité légère 2020 ADEME, Sphera, Gingko 21



Poids relatifs des impacts environnementaux et sanitaires - Véhicule de segment D, cycle route, 10 ans, 15000km/an, à partir de l'étude E4T 2040 IFPEN-ADEME (2022)

L'évaluation environnementale des deux filières doit systématiquement se poursuivre en :

- Allant au-delà de l'empreinte carbone
- Comparant les cas d'usages réels (exploitants) et en utilisant des dimensionnements de véhicules conformes aux données constructeurs
- Utilisant une méthodologie qui permet de pondérer les différents impacts environnementaux

Dans de nombreux cas, si la solution électrique-batterie est raisonnablement dimensionnée et peut rendre le service, alors mieux vaut écarter la solution Hydrogène

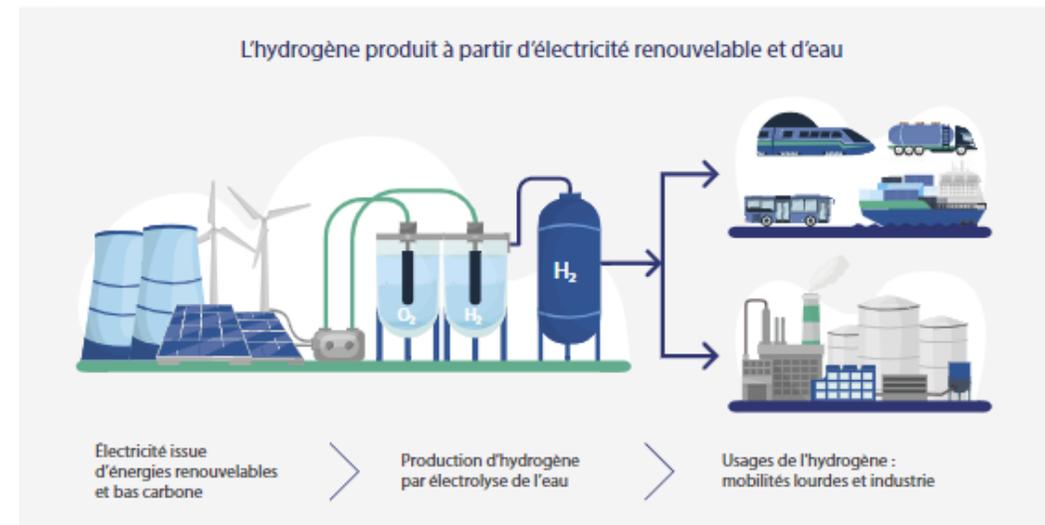
Une condition *sine qua none* au déploiement : l'hydrogène bas carbone

La mobilité Hydrogène sera bas carbone ou elle ne sera pas !

- Une technologie de référence : l'électrolyse de l'eau
 - 4 fois moins émetteur de CO₂ que le vaporeformage de gaz naturel
- Besoin de déployer une capacité de production de 6,5GW d'électrolyse d'ici 2030 (stratégie nationale Hydrogène) :
 - principal outil de financement « Aide à l'Opex » en cours de définition par le ministère de la transition énergétique

Amorçage de la filière via le dispositif « **Ecosystèmes territoriaux** »

- 35 écosystèmes depuis 2018
- Capacité de production de 81 MW (soit 11300 tH₂/an)
 - En construction pour la plupart



Ecosystème de production d'H₂ électrolytique justifié par des usages pour l'industrie, la mobilité, l'alimentation électrique de sites non connectés au réseau

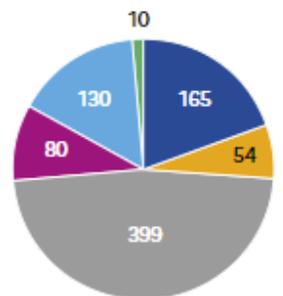
- La construction des stations de distribution est en cours : moins d'une dizaine de stations-service / 100 prévues
- Le déploiement devrait être plus « massif » à partir de 2025

Une filière mobilité H2 tout juste émergente en France

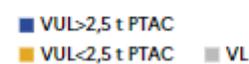
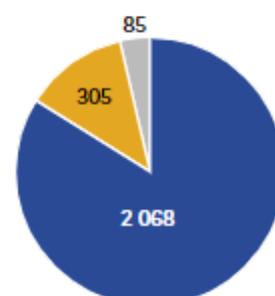
Ecosystèmes H2 : Un programme d'amorçage de la filière qui a vocation à challenger les usages réels **de tous les segments**.

- **En amont** : par des diagnostics de flottes **multi-énergies**
- **En aval** : par le suivi des données d'exploitation des véhicules

Répartition des véhicules lourds



Répartition des véhicules légers

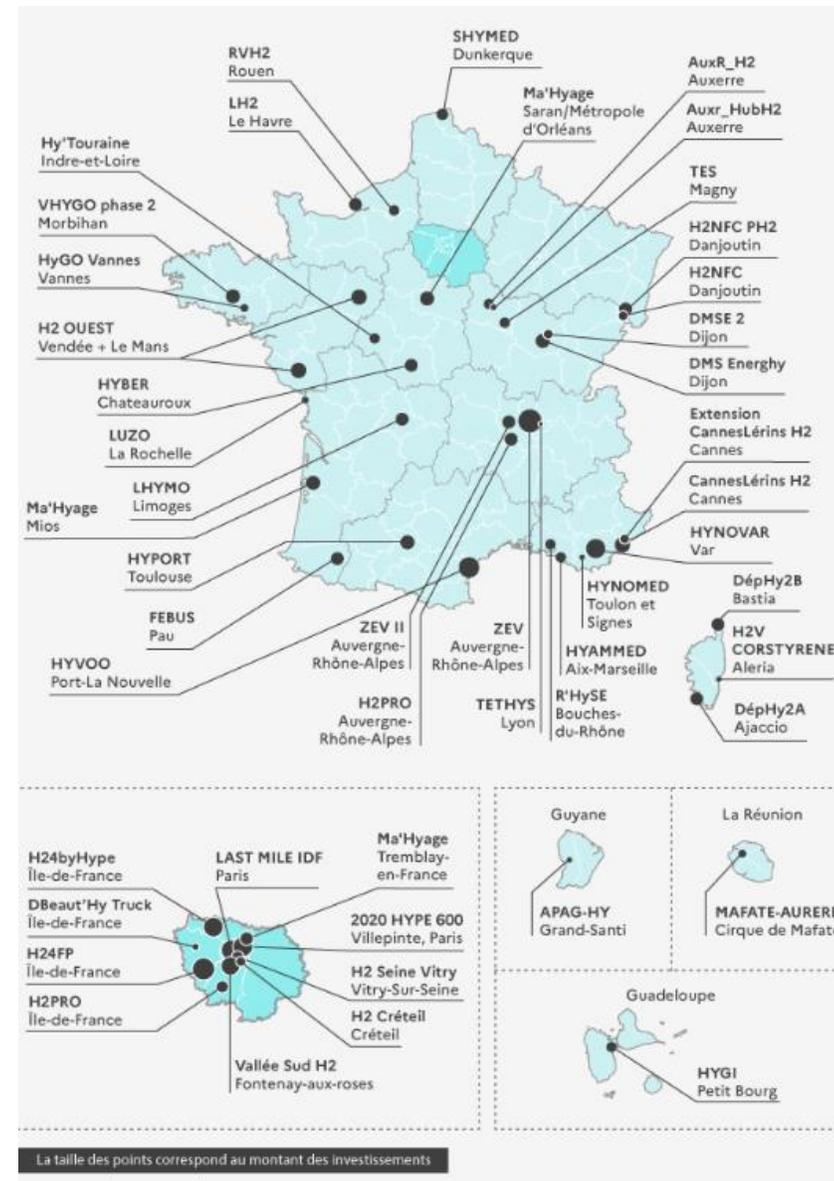


Quelques éléments technico-économiques sur le déploiement des usages en mobilité :

- L'exploitation **des premiers bus et VL** est globalement satisfaisante dans un écosystème privé (pas d'ouverture tous publics)
- **Les offres constructeurs arrivent mais restent encore limitées et chères** sur l'ensemble des segments pour le neuf (effet industrialisation à horizon 2030?) ;
- La structuration d'une filière **Rétrofit H2** est en cours et peut être concurrentielle
- **Le prix de vente cible à court terme de l'Hydrogène est maintenu à 9€/kg** grâce à des mécanismes fiscaux (Tiruert) et contractuels (achat d'électricité via corporate PPA)

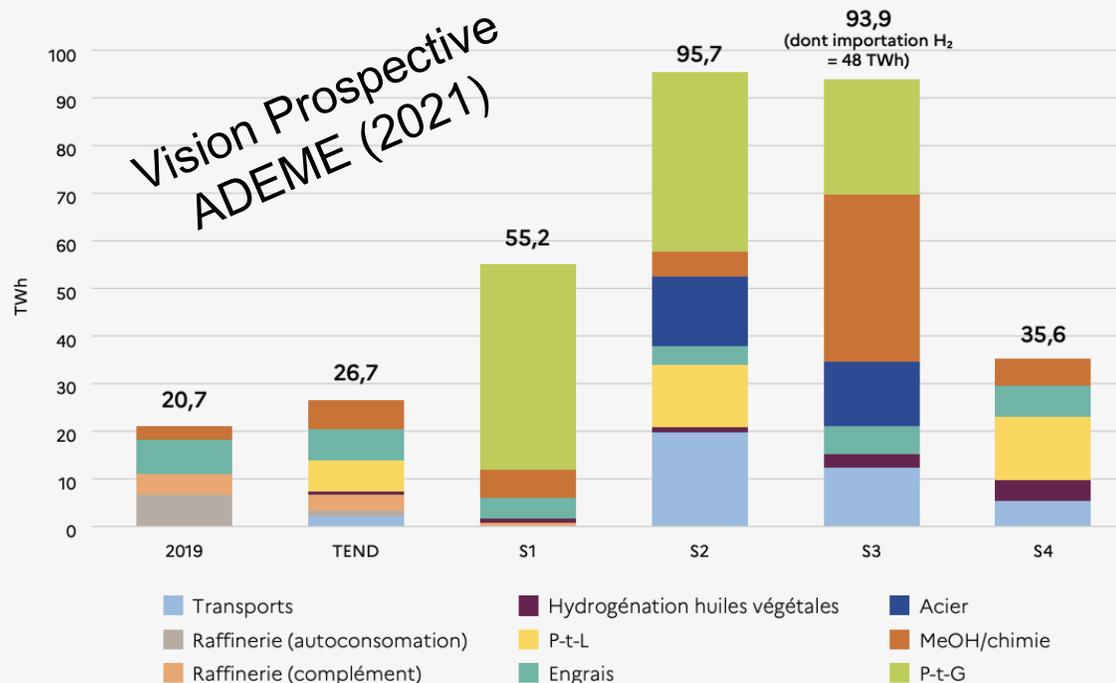
Méthode d'évaluation de l'empreinte environnementale des écosystèmes Hydrogène fait l'objet d'une étude détaillée en 2023

Carte des premiers écosystèmes Hydrogène



Des priorités d'usage de l'hydrogène dans la transition

Graphique 8 Bilan des consommations d'hydrogène en 2050 pour les différents scénarios, incluant l'autoconsommation des raffineries



Les domaines de pertinence de l'hydrogène pour la mobilité vont se préciser dans les années à venir avec l'évaluation « *in itinere* » des écosystèmes et les avancées scientifiques et techniques

Quelques enjeux de R&D et d'études de la filière

- **La fourniture d'hydrogène bas carbone ou renouvelable**
 - L'efficacité environnementale et la baisse des coûts de production et de la logistique (vision écosystème / importation)
 - La certification des stations de distribution (vente au kg)
 - Le prix et la traçabilité de l'hydrogène (adhésion des usagers)
- **Les véhicules Hydrogène pile à combustible**
 - L'amélioration du bilan environnemental de la fabrication des composants (piles, réservoirs) et leur fin de vie
 - L'efficacité énergétique (dont allègement)
 - La durée de vie du système pile à combustible (valeur résiduelle)

La décarbonation du gaz et de l'industrie (dont acier) sont des priorités avant l'usage comme vecteur énergétique dans les transports

Merci de votre attention...

• Quelques documents pour aller plus loin

- Les premiers écosystèmes Hydrogène : bilan des appels à projets de déploiement Ecosystèmes hydrogène de 2018 à 2020
- E4T 2040 (Etude énergétique, économique et environnementale du transport routier à horizon 2040, IFPEN-ADEME, 2022)
- Analyse de cycle de vie relative à l'hydrogène ; Production d'hydrogène et Usage en mobilité légère (ADEME, Sphera Ginko 21, 2020)
- Avis de l'ADEME : véhicules électriques et bornes de recharge
- Transition(s) 2050 : <https://transitions2050.ademe.fr/>

• Retrouvez nos dispositifs d'aide sur la plateforme Agir

- Sur notre page dédié à l'hydrogène renouvelable et bas carbone



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Service Transports et Mobilité
Armelle de Bohan

