

Hydrogène et piles à combustible

Acceptation sociétale

Salon POLLUTEC 2012, Lyon Eurexpo

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

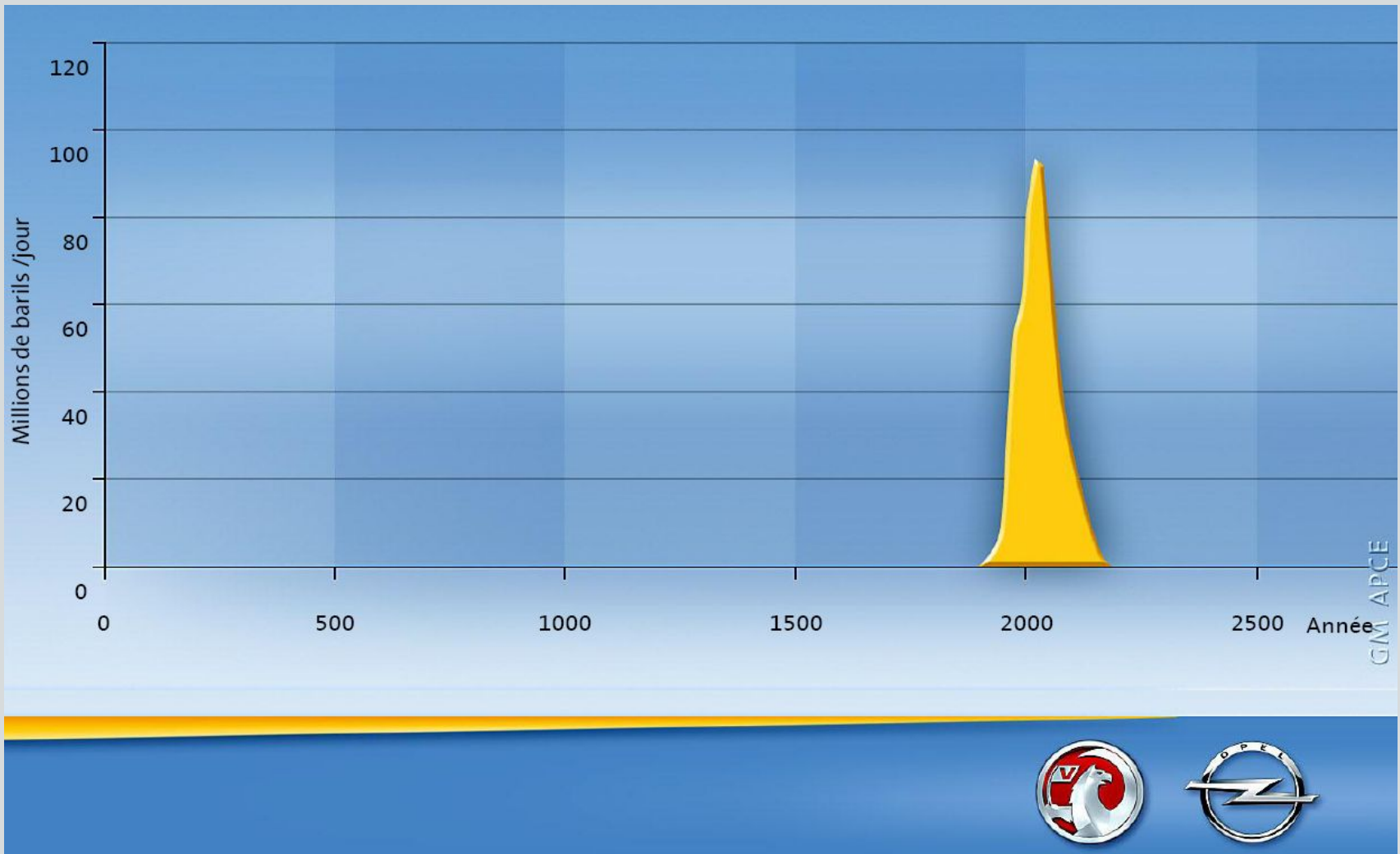
Présent
pour
l'avenir



Développement Durable, Grenelle, Partenariat

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Rhône-Alpes

Durée de l'ère pétrolière



La transition énergétique

POURQUOI INVESTIR DANS CETTE TECHNOLOGIE ?

Flexibles et propres, les piles à hydrogène participent à l'électrification des usages.

Les piles à hydrogènes représentent une source d'énergie flexible, car complémentaire à l'électricité, et propre, lorsque l'hydrogène est produit à partir d'électricité renouvelable. Elles sont une solution pour l'électrification des usages qui a commencé avec le déploiement des batteries. Les piles à hydrogène ont donc leur place dans la transition énergétique de la France.

FLEXIBLE

L'hydrogène peut être produit de manière autonome et locale à partir d'énergies renouvelables : c'est un moyen de stocker l'électricité pendant plusieurs mois.

Associé à une pile à combustible, il permet ensuite de fournir de l'électricité sans être relié au réseau ou à des batteries.

PROPRE

Sur son lieu d'utilisation, une pile à combustible produit de l'électricité et de la chaleur à partir d'hydrogène en rejetant uniquement de l'eau. L'hydrogène associé à une pile à combustible, utilisé à la place des solutions fossiles actuelles (pétrole, gaz naturel), évite toute émission de gaz polluants, de gaz à effet de serre, de particules et de bruit.

Il est par ailleurs possible de produire de l'hydrogène sans émettre de gaz à effet de serre, notamment à partir d'énergies renouvelables.

Une période de transition par rapport aux modes de production traditionnels d'hydrogène sera nécessaire pour parvenir à produire en grandes quantités de l'hydrogène avec ces procédés. Dans l'attente, les voies de recyclage de l'hydrogène fatal (sous-produit de l'industrie du chlore ou de la fabrication du coke) devront être valorisées.

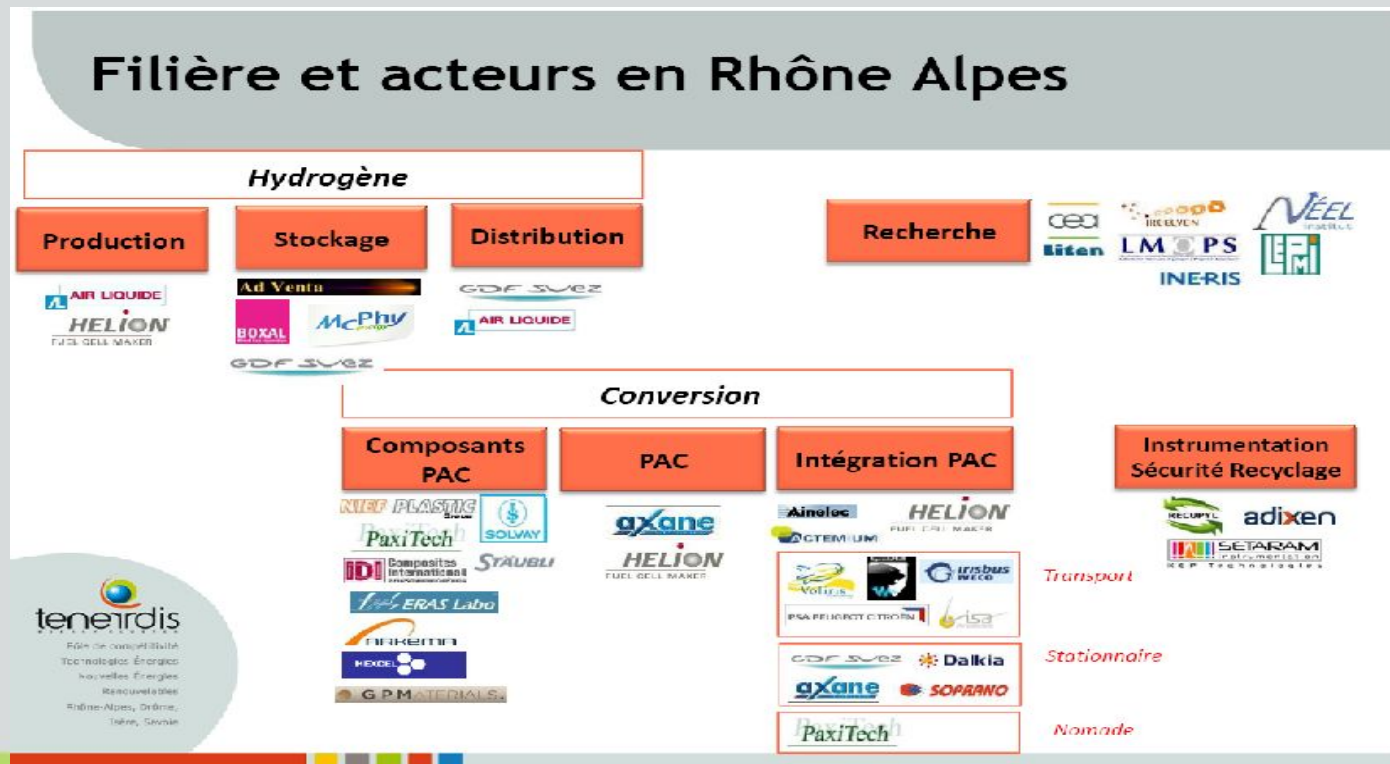
Rôle de la DREAL

Orienté **Utilisateurs - Usages**

en complémentarité du rôle DIRECCTE et DRRT orienté Offre

Hydrogène et piles à combustible

- 2ème plus gros portefeuille de projets R&D du pôle TENERRDIS (après la filière solaire)
- Recherche de poids ; Industriels sur toute la chaîne de valeur



Hydrogène et piles à combustible

Des communiqués industriels s'accélèrent depuis cet été

23-7-2012 : McPhy Energy annonce la construction en 2014 d'un important système de stockage d'électricité renouvelable dans la région des Pouilles (Italie). D'une capacité de 39 MWh, ce démonstrateur sera destiné à fournir une assistance à l'équilibrage du réseau local.

21-09-2012 : SymbioFCCell inaugure le 1er site de production de systèmes piles à hydrogène en europe. SymbioFCCell motorise la HyKangoo.

26-10-2012 : Air Liquide, 50 ans d'innovation (Sassenage)

....

Hydrogène et piles à combustible

Les piles à hydrogène vont entrer durablement dans le paysage énergétique

Leur propriété de produire de l'électricité en tout lieu permet :

- favoriser l'essor des véhicules électriques de toutes puissances dans les transports dans des conditions d'autonomie normales
- soutenir les réseaux électriques insulaires ou locaux
- autonomiser les sites isolés (relais de téléphonie, refuges, ...)
- alimenter les appareils nomades


L'hydrogène est utilisé comme vecteur de stockage de l'électricité (produite notamment à partir d'EnR)

Hydrogène et piles à combustible

RAPPORT
Service
Développement durable
Grenelle et partenariats

*Piles à Hydrogène :
les perspectives pour demain*

Novembre 2012



**PRÉFET
DE LA RÉGION
RHÔNE-ALPES**

www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Hydrogène et piles à combustible

UNE REALITE COMMERCIALE QUI S'INSTALLE

Quelques leaders industriels émergent au niveau mondial...

Stationnaire

Dans le cadre d'un programme d'ouverture de marché piloté par le NEDO, les sociétés japonaises Panasonic, Toshiba, Nippon Oil, Tokyo Gas commercialisent depuis 2009 au Japon un produit de 700 W pour la cogénération, le « Ene-Farm ».

Il fournit électricité et eau chaude sanitaire à des résidences individuelles pour environ 24 k€ à partir de gaz naturel. 25 000 unités ont été installées à ce jour.

Source : Observatoire de l'Hydrogène et des piles à combustible, Gazette de l'Hydrogène, juin 2012



Source : Foreestjzmos

Embarqué

En Corée, Hyundai développe un véhicule à pile à hydrogène « ix35 FCEV ». Elle souhaite mettre en circulation 10 000 modèles par an à partir de 2015. L'objectif serait d'arriver à un prix de vente de 38 000 € environ à l'horizon 2015



Source : AFHYPC



Source : AFHYPC

En Allemagne, Mercedes vise le lancement d'une voiture électrique à pile à hydrogène en 2015. Aux Etats-Unis, elle pourrait être commercialisée en leasing à 850 \$ par mois

Source : Ministère des affaires étrangères et européennes, actualités, avril 2012

Nomade

La société Horizon Fuel Cell Technologies (Etats-Unis) commercialise le MiniPak, un chargeur portable pour appareils électroniques : smartphones, GPS portables, baladeurs MP3...

D'une puissance de 2W, il fonctionne grâce à une cartouche d'hydrogène de 15 Wh. La cartouche peut être rechargée chez soi à l'aide d'un accessoire vendu séparément « Hydrofill ».

Source : Horizon Fuel Cell et AFHYPC



Source : AFHYPC

Hydrogène et piles à combustible

UNE FILIERE INDUSTRIELLE FRANÇAISE EN CONSTRUCTION ET PARTICULIEREMENT INNOVANTE

Les initiatives aujourd'hui en cours participent à la construction d'une filière pile à hydrogène.

Des premiers produits en développement.

Quelques initiatives de grands groupes ressortent à travers leurs publications.

Grands groupes

Air Liquide et ses filiales Axane et HyPulsion commercialisent déjà des solutions piles à hydrogène pour les engins spéciaux (3 à 10 kW), l'alimentation des sites isolés (0,5 à 3 kW) et les générateurs de secours (0,5 à 3 kW).

AREVA et sa filiale « Hydrogène et Stockage de l'énergie », développe 2 produits phares :

- une pile de secours (jusqu'à 100 kW), qui pourra notamment être utilisée pour remplacer les groupes électrogènes des centrales nucléaires et dans les télécoms
- la Greenery Box™, solution de stockage de l'énergie pour la valorisation des énergies renouvelables en site isolé, la sécurisation du réseau national et une gestion énergétique décentralisée de type micro-quartiers.



Source : AREVA

Michelin développe un système pile à hydrogène, mis en œuvre dans le véhicule Hy-Light.



Source : APHYPAC

BIC développe un écosystème de cartouches d'hydrogène pour systèmes d'alimentation longue durée ou de recharge d'appareils nomades.

EADS/Composites Aquitaine développe des bouteilles et réservoirs haute pression à base de fibres composites destinées à stocker l'hydrogène.

La France dispose également de jeunes sociétés innovantes dans le domaine, notamment en Rhône Alpes.

Jeunes sociétés innovantes

SymbioFCel a inauguré en octobre 2012 à Grenoble, le premier site européen de fabrication de systèmes piles à hydrogène, développé en partenariat avec le CEA et Siemens Energy. La capacité annuelle de cette ligne de production, unique en Europe, est de 1 000 systèmes d'une puissance comprise entre 5 et 20 kW.



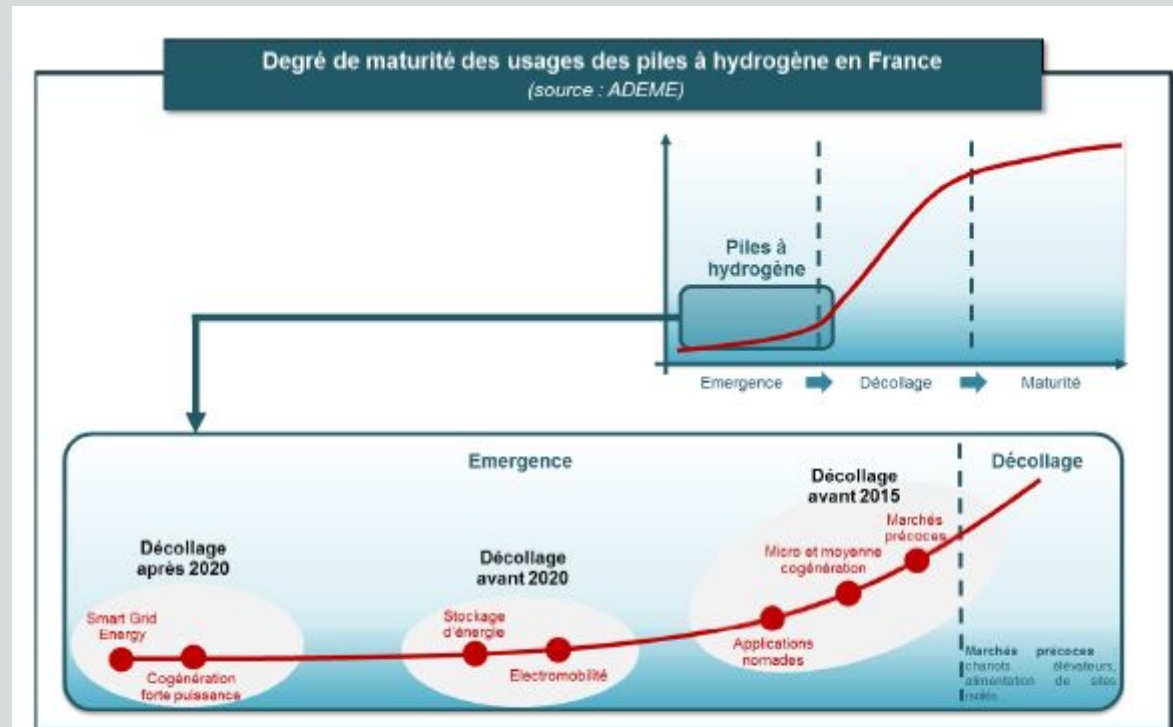
Source : SymbioFCel



Source : McPhy Energy

McPhy Energy développe et commercialise des solutions de stockage solide d'hydrogène. Cette technologie offre des avantages uniques comparés aux autres solutions de stockage de l'hydrogène (en particulier des capacités de stockage 2,5 fois supérieures au stockage gazeux sous pression, à volume constant et sans compression).

Hydrogène et piles à combustible



En France, les usages sont à différents niveaux de maturité. Les acteurs industriels et publics ont un rôle à jouer pour accélérer leur développement, notamment :

- l'industrialisation des composants (piles à combustibles, stockage, unités de production locale...) et des services associés (maintenance, logistique),
- l'effet de nombre et de densité clients apporté par le décollage des marchés.

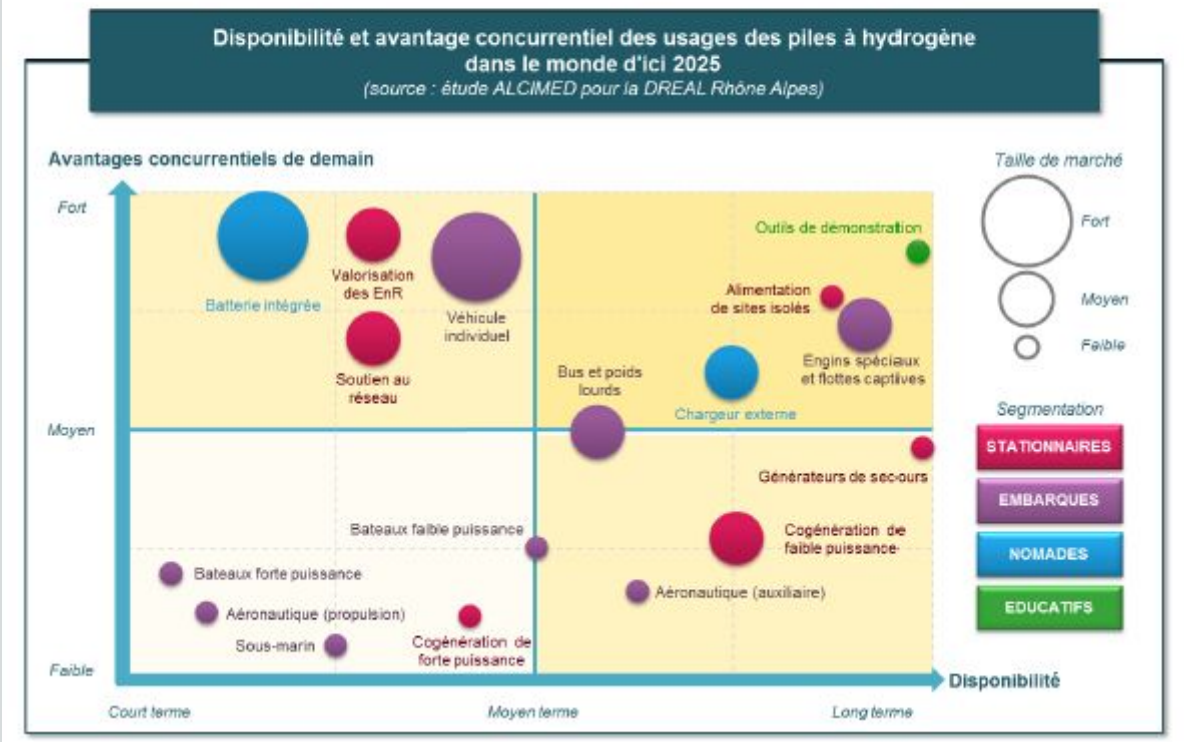
Les premiers usages des piles à hydrogène vont d'ores et déjà décoller d'ici 2015, dans la perspective d'un marché mature en 2025.

Hydrogène et piles à combustible

Il existe d'ores et déjà des cas d'application où les piles à hydrogène apportent des bénéfices opérationnels.

Les scénarios actuels envisagent des usages matures des piles à hydrogène notamment dans le transport et la gestion énergétique des bâtiments (chaleur, froid et électricité) dans les années 2025³.

Pour que ces usages se développent, il est urgent de commencer dès maintenant à construire les capacités industrielles, les compétences et à développer les infrastructures nécessaires. C'est la phase d'industrialisation que la France ne doit pas manquer, sous peine de devoir plus tard importer les équipements critiques : piles à combustible, systèmes de stockage, stations de remplissage.



Hydrogène et piles à combustible

Développer le réseau des stations de distribution en concertation avec les acteurs des territoires

Le déploiement d'une infrastructure de fourniture d'hydrogène est indispensable pour soutenir le développement des usages. Pour sortir de l'attentisme entre le déploiement des infrastructures et le développement des usages, notamment les véhicules, la concertation entre les acteurs du territoire et les industriels est nécessaire⁹.

Cartographie des stations services hydrogène en Europe
(source : Tüv-Süd Industrie Services)



Plans de déploiement des infrastructures hydrogène en Allemagne, au Japon et au Danemark

RÉPARTITION DES STATIONS D'APPROVISIONNEMENT EN HYDROGÈNE AU DANEMARK



Stations-service hydrogène	Allemagne	Japon
Actuellement en service	20	16
Prévues à horizon 2015	50	100

En revanche, les citoyens sont en attente de ces nouveaux usages¹⁰. Il est cependant recommandé que les porteurs de projet consultent les parties prenantes locales pour éviter d'éventuels retards.

Hydrogène et piles à combustible

ACTEURS PUBLICS

Les acteurs nationaux, régionaux et locaux peuvent activement participer à la création d'un environnement favorable au développement des usages des piles à hydrogène.

✓ **Etre les premiers clients.**

Quand cela est possible, être les clients précurseurs pour initier le déploiement de ces usages : outils de démonstration pour renforcer la formation et les savoir-faire, cogénération pour alimenter et chauffer les bâtiments publics, utilisation de véhicules à hydrogène pour le transport public et les véhicules partagés.

✓ **Soutenir le déploiement d'infrastructures et organiser la concertation.**

Les projets d'infrastructures (petites et moyennes quantités) adaptées aux nouveaux usages des piles à hydrogène peuvent être soutenus : projets de déploiement de stations-services hydrogène, projets de production et de stockage d'hydrogène sur les parcs d'énergie renouvelable.

✓ **Permettre l'évolution rapide de la réglementation et des processus d'homologation.**

Etre moteur pour faire évoluer la réglementation applicable à ces nouveaux usages, et faire référence aux normes de certification dans les textes réglementaires, permettra d'accélérer et de faciliter la commercialisation en France des solutions piles à hydrogène.

✓ **Promouvoir les offres de formation adaptées.**

Pour contribuer au développement des usages, les acteurs publics doivent promouvoir des modules de formation centrés sur les piles à hydrogène au sein des structures existantes.

✓ **Evaluer en quoi les piles à hydrogène sont utiles à chacun de nos territoires.**

Chaque territoire a des besoins énergétiques spécifiques (industrie, agriculture, tertiaire), une infrastructure propre et des ressources énergétiques locales potentiellement exploitables. Les collectivités peuvent examiner – notamment à travers leurs PCET (Plans Climat-Energie Territoriaux) ou agendas 21 lorsqu'ils existent – en quoi les piles à hydrogène sont utiles par rapport à leurs ambitions : développer les énergies renouvelables, favoriser la mobilité hydrogène, soutenir une filière « piles à hydrogène ».