

Département du Haut-Rhin Réunion d'échange autour du plan de déploiement de l'hydrogène

Luc BODINEAU
Coordinateur H2 à l'ADEME



Colmar - le 12 novembre 2019

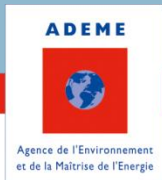


- Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène
- Point sur les technologies H2
- Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement
- Le Plan National Hydrogène établi par le MTES
- L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »



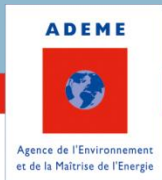
- **Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène**
- Point sur les technologies H2
- Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement
- Le Plan National Hydrogène établi par le MTES
- L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »

Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène depuis 10 ans



- **Soutien à la recherche et l'innovation :**
 - ➔ Appel à Candidature Thèses : # 3 thèses nouvelles / an
 - ➔ Appels à projets pour aider au transfert industriel (du labo vers les équipementiers) et tester des applications en conditions réelles (démonstrateurs) : 22 projets soutenus depuis 2012
 - ➔ [Lien vers le recueil des 22 projets](#)
- **Soutien de l'innovation industrielle (Programme des Investissements d'Avenir) :**
 - ➔ 14 projets (démonstrateurs ou technologies de PME), # 50 M€ d'aide
 - ➔ [Lien vers le site ADEME et la liste des projets PIA](#)
- **Accompagnement de la structuration de la filière :**
 - ➔ 2009, création de la plate-forme HyPàC par l'ADEME, devenue depuis association indépendante l'AFHYPAC : réglementation, ressource documentaire et veille, groupe « Territoire »
 - ➔ Financement annuel et participation à certains travaux

Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène depuis 10 ans



- **Réalisation d'études stratégiques et prospectives :**
 - ➔ Exemples : les études 100% EnR électriques, 100% Gaz renouvelables, prospective Power-to-Gas 2035, Trajectoire 2050 (à sortir)
 - ➔ Evaluation environnementale (ACV), étude en cours sur la mobilité hydrogène (sortie mi 2019)
- **Expertise auprès de l'Etat et des autres acteurs (BPI, Caisse des Dépôts, Conseils Régionaux ...)**
 - ➔ Participation au jury de l'Appel à Projets « Territoires Hydrogène » initié en 2016 par les Ministres Royal et Macron
 - ➔ Participation au Rapport établi par la DGEC et le CEA sur la filière hydrogène, remis au Ministre Hulot en amont du Plan annoncé le 1^{er} juin.



- Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène
- **Point sur les technologies H2**
- Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement
- Le Plan National Hydrogène établi par le MTES
- L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »

L'hydrogène, un vecteur non une source



- Des sources et procédés de production d'hydrogène divers :

Sources	Procédés	Maturité	Taille / unité
Charbon, pétrole	Oxydation partielle	++	100 000 Nm ³ H ₂ /h = 10 tH ₂ /h
Gaz naturel	Vaporeformage	++	
Eau	Electrolyse (alcaline, PEM, SOEC) Dissociation thermochimique Biophotolyse	++ / + / - - -	0 à 1000 Nm ³ H ₂ /h = 0 à 100 kgH ₂ /h
Biomasse solide	Pyrolyse / gazéification	+	
Biogaz	Vaporeformage	+	

- Aujourd'hui, on produit et on consomme en France 900 000 tonnes d'hydrogène industriel
- Vers de nouveaux usages (mobilité, réseaux), énergétiques et diffus

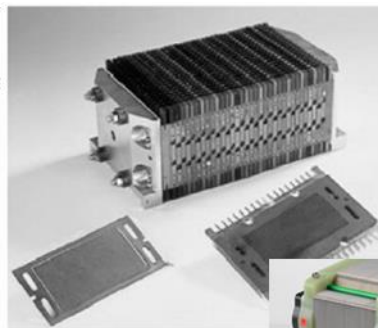
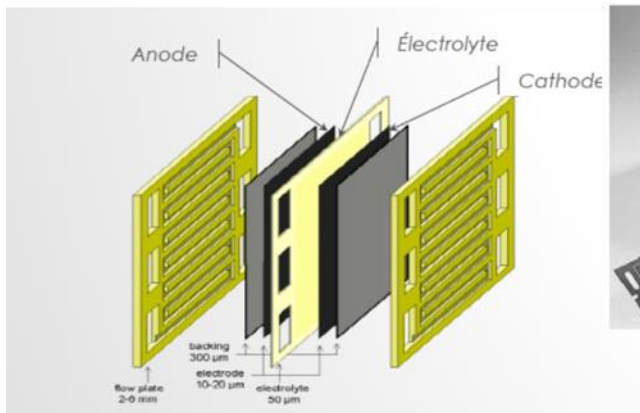
Electrolyseur PEM



- Rendement : 70% aujourd'hui ; 85% en 2030
- Equivalent puissance : 500 kWé = 100 Nm³/h = 10 kg H₂/h
- Autres technologies / électrolyte :
 - ➔ Alcaline
 - ➔ Céramique (haute température)



- Une pile : en réalité un système, composé d'un empilement
- Une capacité modulaire, de quelques W au MW
- Autres éléments du système :
 - réservoir, détenteur, compresseur d'air, déshumidificateur, convertisseur DC/DC





- Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène
- Point sur les technologies H2
- **Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement**
- Le Plan National Hydrogène établi par le MTES
- L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »

L'Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène et sa fiche technique, avril 2018 :

- [Lien vers l'avis](#)
- [Lien vers la fiche technique](#)



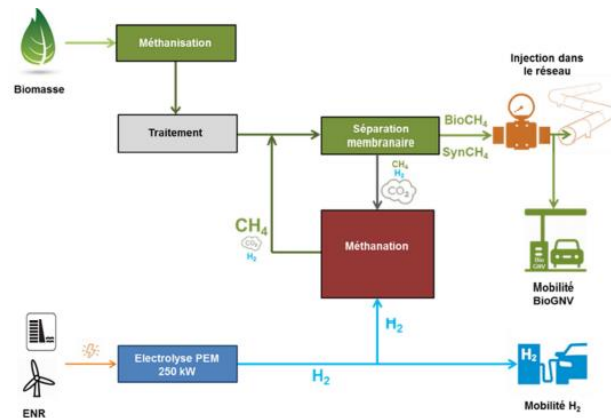


- **Le recours à l'H2 oui, mais maîtrise des besoins et efficacité énergétique avant tout !**
- **Apporter de la flexibilité aux réseaux énergétiques**
 - faciliter l'intégration des EnR électriques, via l'électrolyse, en injectant de l'H2 et/ou du méthane de synthèse dans les infra gazières
- **Favoriser localement l'autoconsommation des renouvelables**
 - rendre autonomes en électricité un site, un village, un îlot par un stockage hybride batterie + H2 : en ZNI, ponctuellement pour des éco-quartiers
- **Apporter des solutions de mobilité propres et flexibles**
 - Étendre les performances de la mobilité électrique batterie, pour des usages professionnels et véhicules lourds : VUL, bus, trains, camions, navettes fluviales
 - Contribuer à l'articulation flexible entre véhicules & infrastructure réseaux pour la recharge
 - Des bénéfices environnementaux si H2 produit localement, via EnR
- **Réduire les impacts liés à l'emploi d'H2 industriel fossile**
 - 900 000 tH2 produit en France à base de gaz naturel, 7,5% des GES de l'industrie, enjeu de substitution



- Le recours à l'H2 oui, mais maîtrise des besoins et efficacité énergétique avant tout !
- **Apporter de la flexibilité aux réseaux énergétiques**
 - faciliter l'intégration des EnR électriques, via l'électrolyse, en injectant de l'H2 et/ou du méthane de synthèse dans les infra gazières
- **Favoriser localement l'autoconsommation des renouvelables**
 - rendre autonomes en électricité un site, un village, un îlot par un stockage hybride batterie + H2 : en ZNI, ponctuellement pour des éco-quartiers
- **Apporter des solutions de mobilité propres et flexibles**
 - Étendre les performances de la mobilité électrique batterie, pour des usages professionnels et véhicules lourds : VUL, bus, trains, camions, navettes fluviales
 - Contribuer à l'articulation flexible entre véhicules & infrastructure réseaux pour la recharge
 - Des bénéfices environnementaux si H2 produit localement, via EnR
- **Réduire les impacts liés à l'emploi d'H2 industriel fossile**
 - 900 000 tH2 produit en France à base de gaz naturel, 7,5% des GES de l'industrie, enjeu de substitution

- **Projet GRHYD à Dunkerque**
 - ➔ Première injection d'hydrogène dans le réseau de distribution de gaz naturel
 - ➔ Alimentation d'une zone pavillonnaire (200 logements), en mélange de gaz naturel + hydrogène (jusqu'à 20% en volume)
 - ➔ Validation de la faisabilité technique sur les canalisations et les équipements (chaudières, gazinières), validation de l'acceptation sociétale
- **Projet METHYCENTRE à Céré-la-Ronde**
 - ➔ Synergie entre une installation de méthanisation et une unité de méthanation ($\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$)
 - ➔ Mutualisation des équipements de traitement du biogaz, de compression et d'injection
 - ➔ Innovation sur électrolyseur, procédé de méthanation
 - ➔ Partenaires : Storengy, Prodeval, CEA, Atmostat, Areva H2 Gen



Des études prospectives intégrant le PtG



Simulation ADEME / Système électrique et PtX :

- ➔ Horizon 2035, potentiel de production de 30 TWh/an à coût inférieur à 100 €/MWh (3,3 €/kg) ; 64% d'EnR sur réseau électrique
- ➔ Hypothèses : 100 €/tCO₂

Etude PEPS4 par l'ATEE :

- ➔ Base scénarios Volt et Ampère de RTE ; 2 à 3000 h de production d'électricité à faible coût marginal (<20 €/MWh)
- ➔ Facteurs de premier ordre sur la production et la valorisation d'hydrogène : prix de la tCO₂ (>110 €) et existence de capacités de stockage souterrain

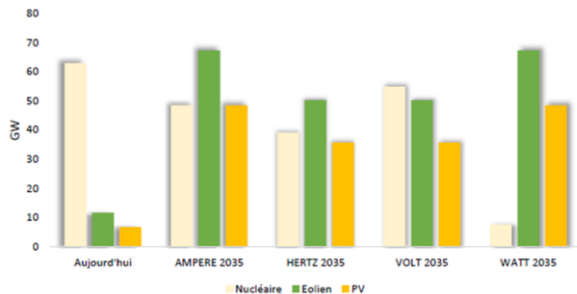


Figure 4. Capacités installées nucléaire, éolienne et PV aujourd'hui et dans les scénarios 2035 du Bilan Prévisionnel. Source : données du Bilan Prévisionnel 2017 de RTE [4]

Coût de la tonne de CO₂ évitée pour différentes technologies de production de gaz décarboné en 2035





- Le recours à l'H2 oui, mais maîtrise des besoins et efficacité énergétique avant tout !
- Apporter de la flexibilité aux réseaux énergétiques
 - faciliter l'intégration des EnR électriques, via l'électrolyse, en injectant de l'H2 et/ou du méthane de synthèse dans les infra gazières
- Favoriser localement l'autoconsommation des renouvelables
 - rendre autonomes en électricité un site, un village, un îlot par un stockage hybride batterie + H2 : en ZNI, ponctuellement pour des éco-quartiers
- Apporter des solutions de mobilité propres et flexibles
 - Étendre les performances de la mobilité électrique batterie, pour des usages professionnels et véhicules lourds : VUL, bus, trains, camions, navettes fluviales
 - Contribuer à l'articulation flexible entre véhicules & infrastructure réseaux pour la recharge
 - Des bénéfices environnementaux si H2 produit localement, via EnR
- Réduire les impacts liés à l'emploi d'H2 industriel fossile
 - 900 000 tH2 produit en France à base de gaz naturel, 7,5% des GES de l'industrie, enjeu de substitution

Projet du village La Nouvelle, à la Réunion

→ Une solution 100% EnR (PV) avec une solution de stockage hybride (batterie + chaîne H2) pour se passer totalement des groupes diesel

→ Partenaires : EDF SEI, Powidian

30 maisons, une école, un dispensaire

7 kWc de PV, 4 batteries 4 kWh

1 électrolyseur 2,5 kW, 1 réservoir H2 de 3 kg

1 pile de 2,5 kW



Projet ECOBIOH2 à Avignon

→ Eco-îlot tertiaire très haute performance environ

→ L'intégration d'un stockage hybride batterie + chaîne H2 permet d'accroître le taux d'auto-consommation du PV et de fournir un hébergement data par des serveur 100% EnR

→ Partenaires : Enercoop, Zen-T, Ataway, Ensea

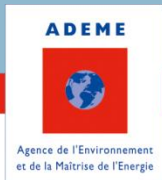


- Le recours à l'H2 oui, mais maîtrise des besoins et efficacité énergétique avant tout !
- Apporter de la flexibilité aux réseaux énergétiques
 - faciliter l'intégration des EnR électriques, via l'électrolyse, en injectant de l'H2 et/ou du méthane de synthèse dans les infra gazières
- Favoriser localement l'autoconsommation des renouvelables
 - rendre autonomes en électricité un site, un village, un îlot par un stockage hybride batterie + H2 : en ZNI, ponctuellement pour des éco-quartiers
- **Apporter des solutions de mobilité propres et flexibles**
 - Étendre les performances de la mobilité électrique batterie, pour des usages professionnels et véhicules lourds : VUL, bus, trains, camions, navettes fluviales
 - Contribuer à l'articulation flexible entre véhicules & infrastructure réseaux pour la recharge
 - Des bénéfices environnementaux si H2 produit localement, via EnR
- Réduire les impacts liés à l'emploi d'H2 industriel fossile
 - 900 000 tH2 produit en France à base de gaz naturel, 7,5% des GES de l'industrie, enjeu de substitution



- Complémentarité des technologies batterie et pile H2 pour les tractions / propulsions électriques, pour des véhicules « zéro émission »
- Les profils d'usage adaptés à la motorisation élec/H2 versus tout batterie, notamment des usages professionnels et des véhicules lourds :
 - **Autonomie énergétique accrue** : distance journalière longue (>250 km) ou nécessitant de l'énergie embarquée (livraison urbaine, camionnette réfrigérée)
 - **Charge utile à préserver** : pour les véhicules lourds (camions, BOM, bus, bateaux, navires, trains), afin de conserver des conditions d'exploitation acceptables
 - **Maintien de la disponibilité du véhicule** : la recharge en quelques minutes du réservoir permet de s'affranchir de l'immobilisation à la recharge (engins logistiques, véhicules à usage intensif comme les taxis)
 - **Réduction des contraintes de raccordement au réseau électrique** : diminution de la puissance souscrite au réseau pour un gestionnaire de véhicules, infrastructure électrique évolutive et moins coûteuse (train, bus, tramway)
- Un vecteur supplémentaire aux vecteurs existant (élec, gaz, agrocarb) pour introduire les EnR dans les transports

Une offre véhicules en construction



- Une Historiquement, une offre VP
- Un élargissement actuel vers les véhicules lourds et de logistique
- Des prototypes aux petites séries
- Des innovations à venir

	Existante	A venir
Véhicules Particuliers	Toyota, Hyundai, Mercedes Honda, Audi	XX
VUL	Mercedes Renault Kangoo	XX
Camions, BOM	Nikola, Toyota	XX
Bus	Mercedes, VanHool, Solaris, Safra	XX
Train	Alstom All	XX
Bateaux, navires	Démonstrateurs	XX
Engins logistiques	Chariots Plug Power, Toyota	XX
Deux roues	Vélos Pragma	XX

Exemple 3 / Apporter des solutions de mobilité



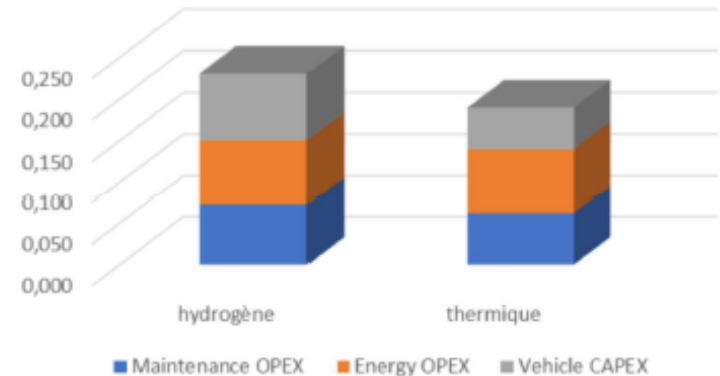
Projet HYWAY, à Lyon et Grenoble : première flotte de véhicules Kangoo ZE H2

- Validation du modèle de « cluster », une station partagée avec plusieurs utilisateurs de véhicules d'entreprise
- Un business model qui nécessite 1/ une baisse des coûts de la technologie par l'industrialisation (effet d'échelle), 2/ un dimensionnement minimum de la station-service (80 kg/j), 3/ le déploiement des réglementations locales limitant les accès aux véhicules thermiques
- Partenaires : Tenerrdis, Symbio, CNR, GNVert, Air Liquide, GEG, EngieCofely, McPhy
- [Lien vers le rapport final complet](#)



Projet CATHYOPE, entre Cavailon et la Côte d'Azur :

- Conception et exploitation d'un camion 44 T H2 pour l'alimentation des magasins GMS en produits frais, situés en agglomération
- Partenaires : GreenGT, Carrefour, Transports Chabas



Coût global projeté à 3 ans en €/km sur cycle intensif de 37 000 km/an (Symbio)

Intérêt du recours au vecteur H2 pour la TEE ?

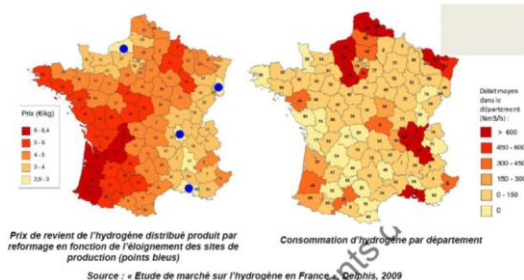


- Le recours à l'H2 oui, mais maîtrise des besoins et efficacité énergétique avant tout !
- Apporter de la flexibilité aux réseaux énergétiques
 - faciliter l'intégration des EnR électriques, via l'électrolyse, en injectant de l'H2 et/ou du méthane de synthèse dans les infra gazières
- Favoriser localement l'autoconsommation des renouvelables
 - rendre autonomes en électricité un site, un village, un îlot par un stockage hybride batterie + H2 : en ZNI, ponctuellement pour des éco-quartiers
- Apporter des solutions de mobilité propres et flexibles
 - Étendre les performances de la mobilité électrique batterie, pour des usages professionnels et véhicules lourds : VUL, bus, trains, camions, navettes fluviales
 - Contribuer à l'articulation flexible entre véhicules & infrastructure réseaux pour la recharge
 - Des bénéfices environnementaux si H2 produit localement, via EnR
- Réduire les impacts liés à l'emploi d'H2 industriel fossile
 - 900 000 tH2 produit en France à base de gaz naturel, 7,5% des GES de l'industrie, enjeu de substitution

- Aujourd'hui, en France, la consommation d'H₂ industriel :
 - ➔ Raffinage (60%) : désulfuration des carburants
 - ➔ Engrais (25%) : intrant pour la synthèse d'ammoniac (NH₃)
 - ➔ Chimie et autres (15%) : hydrogénation, électronique, verres plats, métallurgie, médical ...
- Hydrogène produit à partir de sources fossiles (pétrole et gaz naturel)
 - ➔ 10 à 12 kgCO₂ / kg H₂ à la production
 - ➔ environ 10 MteCO₂/an, soit 7,5% des émissions industrielles françaises
- « **Hydrogène captif** » : des grands consommateurs centralisés (raffineries, engrais), pour lesquels l'H₂ est produit sur site :
 - ➔ Un coût de production de 1,5 à 2,5 €/kg, essentiellement constitué du prix du gaz
 - ➔ Une substitution par des procédés d'électrolyse à moyen terme, avec des coûts d'électrolyse < 4 à 5 €/kg

« **Hydrogène marchand** » : des industriels consommateurs diffus, éloignés des sites de production, alimentés par camion (tubes trailers)

- ➔ 100 000 tonnes / an ? Opérés par Air Liquide, Linde, Messer.
- ➔ Des coûts logistiques élevés, un prix de l'hydrogène rendu client ($> 8 \text{ €/kg}$) et des volumes accessibles aux modes de production locales ex EnR (électrolyse, reformage biogaz, pyrogazéification)
- ➔ Un impact environnemental aggravé par le transport : $2 \text{ kgeCO}_2 / \text{kgH}_2$ transporté sur 100 km

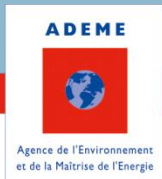


Des gisements **d'hydrogène « fatal »** ou **coproduit sur sites industriels**, à valoriser (ex : chimie du Chlore), environ 50 kt/an



- Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène
- Point sur les technologies H2
- Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement
- **Le Plan National Hydrogène établi par le MTES**
- L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »

Une méthodologie associant les acteurs



● Novembre 2017 : Mission confiée à la DGEC et au CEA pour « changer d'échelle et mettre en place une stratégie d'innovation et de déploiement de l'hydrogène en France »

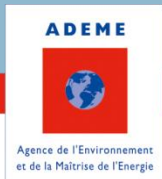
● Remise du rapport Mars 2018

● Annonce d'un Plan National par le MTES le 01/06/2018, autour de trois grands axes :

- ➔ Créer une filière industrielle décarbonée
- ➔ Développer des capacités de stockage des EnR
- ➔ Développer des solutions zéro émission pour les transports routiers, ferrés, fluviaux, etc.

● « Dès 2019, 100 M€ seront dédiés aux premiers déploiements. L'ADEME pilotera et accompagnera les projets et acteurs. »





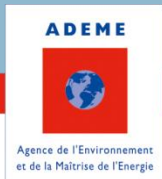
Créer une filière industrielle décarbonée

/// N°1 : Fixer des objectifs spécifiques à l'hydrogène dans les usages industriels :

- 10 % d'hydrogène décarboné dans l'hydrogène industriel d'ici à 2023
- entre 20 à 40 % d'ici 2028.

/// N°2 : Mettre en place dès 2020 un système de traçabilité de l'H₂, s'inscrivant dans le cadre européen en cours de discussion (révision de la directive relative aux énergies renouvelables).

/// N°3 : Assurer la mise en évidence de l'impact environnemental de l'hydrogène dans la réglementation relative aux gaz à effet de serre, ce qui permettra de différencier l'hydrogène en fonction de son mode de production :

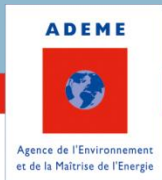


Développer des capacités de stockage des énergies renouvelables

- /// **N°4 : Lancer rapidement des expérimentations dans les territoires isolés.** Les électrolyseurs sont en mesure d'apporter immédiatement des services aux réseaux électriques et un débouché supplémentaire au développement des énergies renouvelables.

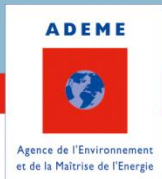
- /// **N°5 : Identifier les services rendus par l'hydrogène, pour leur donner une valeur.** Pour la métropole continentale, RTE et ENEDIS auront pour mission d'identifier la valeur des services rendus au réseau par les électrolyseurs et les moyens existants ou à mettre en place pour valoriser ce type de service.

- /// **N°6 : Identifier les besoins pour le stockage par hydrogène pour chaque zone non interconnectée.** EDF SEI (filiale d'EDF dans les territoires insulaires) et l'ADEME sont chargées de caractériser pour chaque zone non interconnectée les services que peuvent rendre les électrolyseurs afin de permettre aux collectivités concernées de prévoir dans leurs programmations pluriannuelles de l'énergie des mesures et objectifs spécifiques concernant le stockage et l'hydrogène.



Développer des capacités de stockage des énergies renouvelables

N°7 : Déterminer les conditions techniques et économiques d'injection d'hydrogène acceptables pour les réseaux. Afin de préparer l'arrivée du procédé « power-to-gas » qui permet de procéder à la conversion de l'électricité issue des énergies renouvelables, les transporteurs et distributeurs de gaz devront déterminer ces conditions techniques et économiques. Un rapport intermédiaire est attendu pour la fin 2018.



Développer des solutions zéro émission pour les transports routiers, ferrés, fluviaux, etc.

/// N°8 : Déployer des écosystèmes territoriaux de mobilité hydrogène sur la base notamment de flottes de véhicules professionnels :

- 5 000 véhicules utilitaires légers et 200 véhicules lourds (bus, camions, TER, bateaux) ainsi que la construction de 100 stations, alimentées en hydrogène produit localement à l'horizon 2023 ;
- de 20 000 à 50 000 véhicules utilitaires légers, 800 à 2000 véhicules lourds et de 400 à 1000 stations à l'horizon 2028.

/// N°9 : Accompagner le développement d'une gamme de véhicules lourds routiers mais aussi pour d'autres modes : bateaux, trains aéronautique. Des appels à manifestation d'intérêt utilisant les outils existants de soutien à l'innovation seront lancés.



- /// **N°10 : Accompagner le déploiement de flottes territoriales, de véhicules hydrogène (camions, véhicules utilitaires, bus...), sur la base de l'hydrogène produit dans la phase d'amorçage industriel.**

- /// **N°11 : Lancer une mission parlementaire d'ici la fin du premier semestre 2018 notamment pour estimer la place de l'hydrogène dans le rail et identifier les verrous à lever.**

- /// **N°12 : Afin d'accompagner les projets, l'ADEME aura une mission de pilote pour l'Etat, consistant à orienter les porteurs de projets notamment pour les questions réglementaires ou de financement, de structurer et de piloter les déploiements d'écosystèmes hydrogène et d'assurer un rôle de mise en cohérence des sujets relatifs à l'hydrogène.**

- /// **N°13 : Poursuivre le travail important déjà réalisé pour clarifier la réglementation relative à la sécurité et à la prévention des risques. D'ici mi-2018, un cadre réglementaire spécifique pour les stations-services distribuant de l'hydrogène sera mis en place.**

- /// **N°14 : Instruire et accompagner la création d'un centre international de qualification - certification de composants H₂ haute pression pour la mobilité routière, l'aéronautique, le maritime, le fluvial, le ferroviaire.**

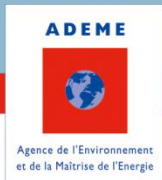


- Les actions de l'ADEME sur l'hydrogène
- Point sur les technologies H2
- Avis de l'ADEME sur le vecteur hydrogène, les quatre axes de développement
- Le Plan National Hydrogène établi par le MTES
- **L'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité H2 »**

Lancement de 3 AAP H₂ par l'ADEME



AAP	Lien avec les mesures du plan	Dates
AAP H2 mobilité Ecosystèmes de mobilité	Mesure n° 8 Mesure n° 9 Mesure n° 10 Mesure n° 12	Ouverture : 10/10/18 3 relevés des projets : - 11/01/2019 - 03/05/2019 - 08/11/2019
AAP H2 industrie	Mesure n° 1 Mesure n° 12	Début 2019
AAP ZNI	Mesure n° 4 Mesure n° 6 Mesure n° 12	Début 2019



Objectifs de l'AAP H2 Mobilité

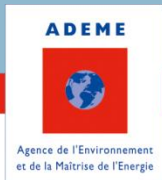
- Initier un effet volume pour **amorcer une industrialisation** d'éléments de la chaîne de valeur hydrogène, et ainsi baisser les coûts des systèmes
- Permettre **l'introduction de véhicules innovants** et ainsi élargir l'offre véhicules, actuellement étroite : véhicules utilitaires, véhicules lourds, bateaux, engins logistiques, etc.
- Accompagner des **démarches territoriales structurées**, autour d'infrastructures de production / distribution d'hydrogène, au fur et à mesure de l'émergence des besoins sur le territoire

Typologie des projets attendus



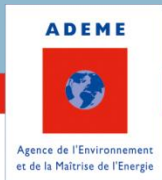
- **Cibles** : des opérateurs, privés ou publiques, se positionnant comme maîtres d'ouvrage investisseurs
- Des projets **d'écosystèmes intégrés**, couvrant l'ensemble de la chaîne :
 - Production d'hydrogène
 - Distribution via une / des stations services
 - Acquisition de véhicules pour un usage en flotte professionnelle
- De **multiples configurations possibles** :
 - Ex : un maître d'ouvrage unique couvre l'ensemble de la chaîne
 - Ex : un partenariat entre un opérateur sur la production / distribution d'H2 et plusieurs gestionnaires de véhicules
- Principe de **description des projets en deux temps** :
 - Une description globale de l'écosystème
 - ET une description de chacun des 3 volets : production / distribution / usages
- Un projet d'écosystème peut s'appuyer sur de l'existant :
 - Ex : une station service déjà en place, développement de la partie production et augmentation du nombre de véhicules alimentés





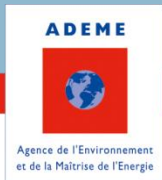
Description globale de l'écosystème

- **Contexte territorial** et bénéfices environnementaux
 - Description de la zone, du territoire géographique
 - Motivations du projet
 - Quantification des bénéfices environnementaux
- **Montage du projet et cadre contractuel**
 - Description du partenariat pour assurer la simultanéité production / distribution / usages
 - Éléments d'engagement d'utilisateurs
 - Planning global, décisions sur les achats / investissements
- **Vision économique d'ensemble**
 - Éléments de viabilité économique des investissements partagés entre partenaires
 - Éléments financiers globaux et besoin d'aide publique nécessaire, dont ADEME



- **Technologies ou installations éligibles :**
 - ➔ Électrolyse, vaporeformage de biogaz, pyrogazéification de biomasse, valorisation d'H2 fatal ou co-produit issu d'électrolyse
- **Dimensionnement et fonctionnement :**
 - ➔ Procédé, puissance, capacités journalière et annuelle ...
 - ➔ Cadre réglementaire, planning des autorisations
 - ➔ Option : lien à des installations de production EnR ou fonctionnement flexible prévu pour fournir des services au réseau électrique local
- **Analyse économique :**
 - ➔ Soit le MO investit pour ses propres besoins : coût global de production d'H2, plan de financement
 - ➔ Soit le MO investit pour commercialiser de l'H2 : business plan, détaillant les revenus
- **Dépenses du projet :**
 - ➔ **Liste préétablie** (tableur Excel en annexe 2)
 - ➔ **La date d'engagement des dépenses** doit être postérieure à la date d'accusé de réception du dossier !





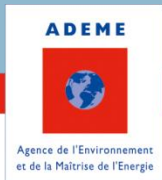
Modalités financières du volet « production »

- **Assiette des coûts admissibles**
 - Sur la base des dépenses présentées, l'ADEME retiendra les coûts éligibles et retenus
- **Taux d'aide**
 - Nature de l'aide : subvention, potentiellement et ponctuellement des aides remboursables
 - Le porteur doit estimer le montant d'aide nécessaire
 - L'aide ADEME sera **au maximum de 30%** de l'assiette des coûts admissibles, majoration de 5% dans le cas de l'option lien EnR ou fonctionnement flexible
 - L'ADEME se garde le droit d'ajuster le taux au regard de la rentabilité des investissements
- **Cadre juridique**
 - SA « aides à la réalisation » de l'ADEME, régime SA40264 relatif à la Protection de l'Environnement exempté de notification
 - **Cumul possible** avec d'autres aides d'Etat et Européennes, dans le respect de l'encadrement communautaire :
 - 35% / 45% / 55% selon la taille du bénéficiaire selon les lignes Protection de l'Environnement
 - Au cas par cas et selon le système d'aide le plus favorable si référence à d'autres lignes directrices



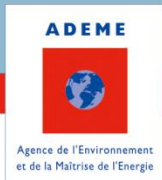
- Volet qui peut être rattaché au volet « production » **si les installations sont couplées**
- Technologies ou installations éligibles :
 - Stations-services, privatives ou ouvertes ; quelque soit la pression de service
- Dimensionnement et fonctionnement :
 - Capacités journalière et horaire, stockages, systèmes de compression et refroidissement
 - Cadre réglementaire, planning des autorisations
 - Solution transitoire d'alimentation en rack possible (durée limitée)
- **Analyse économique :**
 - Soit le MO investit pour ses propres besoins : coût global de distribution d'H2, plan de financement
 - Soit le MO investit pour commercialiser de l'H2 : business plan, détaillant les revenus
- **Dépenses du projet :**
 - **Liste préétablie** (tableur Excel en annexe 2)
 - **La date d'engagement des dépenses** doit être postérieure à la date d'accusé de réception du dossier !





Modalités financières du volet « distribution »

- **Assiette des coûts admissibles**
 - Sur la base des dépenses présentées, l'ADEME retiendra les coûts éligibles et retenus
- **Taux d'aide**
 - Nature de l'aide : subvention, potentiellement et ponctuellement des aides remboursables
 - Le porteur doit estimer le montant d'aide nécessaire
 - L'aide ADEME sera **au maximum de 30%** de l'assiette des coûts admissibles
 - L'ADEME se garde le droit d'ajuster le taux au regard de la rentabilité des investissements
- **Cadre juridique**
 - SA « aides à la réalisation » de l'ADEME, régime SA40264 relatif à la Protection de l'Environnement exempté de notification
 - **Cumul possible** avec d'autres aides d'Etat et Européennes, dans le respect de l'encadrement communautaire :
 - 35% / 45% / 55% selon la taille du bénéficiaire selon les lignes Protection de l'Environnement
 - Au cas par cas et selon le système d'aide le plus favorable si référence à d'autres lignes directrices



Description du volet « usages en mobilité » (1/2)



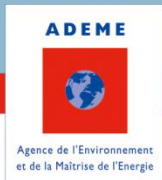
Véhicules éligibles :

- Pour des **usages en flottes professionnelles** (privées et publiques), transport de marchandises ou de personnes
- « Véhicule » au sens large (hybride batterie et une pile H2)
- **Liste non exhaustive** : véhicules légers, véhicules utilitaires, poids lourds (camions, BOM), bus, bateaux fluviaux à passagers, navires à passagers assurant des liaisons maritimes, engins logistiques
- Non éligibles : hors flottes professionnelles, navires de pêches, de promenade et de plaisance



Dimensionnement et fonctionnement :

- A l'échelle de la flotte : **usages visés, choix du recours à la solution H2**
- Description des véhicules, qu'ils soient commerciaux ou innovants (prototypes ou de préséries), du véhicule thermique équivalent
- **Environnement d'accueil** des véhicules innovants en particulier : aménagement du dépôt, plan de suivi, maintenance, formation du personnel
- Contrat, lien avec le constructeur ou l'équipementier : maintenance, SAV, garanties de service, etc.



Description du volet « usages en mobilité » (2/2)



Analyse économique :

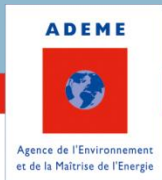
- Soit le MO acquière des véhicules de service, dont l'exploitation n'est pas l'objet de son activité : **analyse comparée du coût global de possession (TCO)** , versus des véhicules équivalents diesel, plan de financement
- Soit le MO acquière des véhicules pour une utilisation commerciale directe : business plan (compte de résultat prévisionnel et plan de financement), détaillant les revenus



Dépenses du projet :

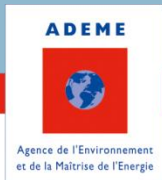
- **Liste préétablie** (tableur Excel en annexe 2)
- Acquisition des véhicules
- Aménagement du site, du dépôt, du quai
- Pour les véhicules innovants, **dépenses d'accompagnement et d'expérimentation sur les premières années** :
 - Dépenses de personnel pour la mise en œuvre de la flotte
 - Dépenses d'équipements, de matériel, de logiciel,
 - Frais de maintenance de premier niveau
- **La date d'engagement des dépenses** doit être postérieure à la date d'accusé de réception du dossier !





Modalités financières du volet « usages » (1/2)

- **Assiette des coûts admissibles**
 - Sur la base des dépenses présentées, l'ADEME retiendra les coûts éligibles et retenus
 - Puis **l'investissement similaire de référence** (ex : véhicule diesel) sera déduit
- **Taux d'aide**
 - Nature de l'aide : subvention
 - Le porteur doit estimer le montant d'aide nécessaire
 - L'aide ADEME, sur l'assiette des coûts admissibles, sera au maximum de :
 - 35 %** pour une grande entreprise ou une grande structure
 - 45%** pour une entreprise ou une structure moyenne
 - 55 %** pour une petite entreprise ou une petite structure
 - L'ADEME se garde le droit d'ajuster le taux au regard de la rentabilité des investissements



Modalités financières du volet « usages » (2/2)

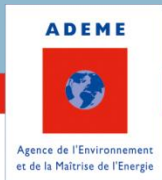


Cadre juridique

- ➔ SA « aides à la réalisation » de l'ADEME, régime SA40264 relatif à la Protection de l'Environnement exempté de notification
- ➔ **Cumul possible** avec d'autres aides d'Etat et Européennes, dans le respect de l'encadrement communautaire :

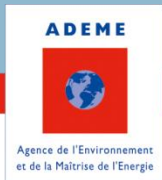
35% / 45% / 55% selon la taille du bénéficiaire selon les lignes Protection de l'Environnement

Au cas par cas et selon le système d'aide le plus favorable si référence à d'autres lignes directrices



Critères de sélection (1/2)

- **Evaluation sur l'ensemble de l'écosystème**
- **Critère 1 / Performance environnementale**
 - Efficacité de l'aide publique (€/tCO₂, NO_x ou particules évitées ; €/L diesel économisées) en distinguant les cibles
 - L'intégration du projet dans une politique territoriale en faveur de la TEE (maîtrise de l'énergie, EnR, carburants alternatifs, santé-environnement)
 - Dans le cas d'une production par électrolyse, le lien avec EnR ou flexibilité de fonctionnement avec le réseau
- **Critère 2 / Justification de l'usage et modèle économique**
 - Justification du recours à la solution H₂ versus une solution batterie classique (autonomie, contrainte vis-à-vis de la recharge, etc.)
 - Engagement d'utilisateurs, d'acquéreurs de véhicules (lettres d'engagement) justifiant un dimensionnement et un fonctionnement minimum de la station
 - Description du modèle économique sur l'ensemble de l'écosystème, inscription du projet dans un plan global territorial, favorisant une rentabilité des investissements



Critères de sélection (2/2)

- **Critère 3 / Maturité et fiabilité**
 - État d'avancement du projet, planning, plan de financement, éléments contractuels
 - Garanties sur la fiabilité des installations (maintenance, suivi de normes, bonnes pratiques), contrats et garanties de la part des équipementiers et constructeurs automobiles
- Classement des projets à chaque session (11/01, 03/05, 08/11), **possibilité de candidater plusieurs fois**



- **Plate-forme de dépôt** : <https://appelsprojets.ademe.fr/aap/H2mobilité2018-82>
- **Documents disponibles** :
 - Le cahier des charges de l'appel
 - Annexe 1 : le dossier de candidature à compléter (fichier Word)
 - Annexe 2 : le tableur des dépenses prévisionnelles et des bénéfices environnementaux. (fichier Excel)
 - Un guide d'utilisation de la plate-forme
- **Première relevé des projets** : le 11/01 à 17h, mais il est possible de **déposer avant cette date**
- **Prendre contact avec les Directions Régionales ADEME** en amont du dépôt
- **Processus d'instruction** :
 - Sélection à un niveau national ADEME, avec un comité associant les ministères de tutelle
 - Premières réponses envisagées pour mars / avril 2019
 - Contractualisation en Direction Régionale, une convention d'aide par partenaire MO
 - Versement envisagé des aides : la majorité lors des investissements, un solde après 1 à 2 années

Merci pour votre attention

