



**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**L'hydrogène vecteur de la  
Transition énergétique**

Sénat, 7 novembre 2014

# L'hydrogène vecteur de la Transition énergétique



**AFHYPAC**

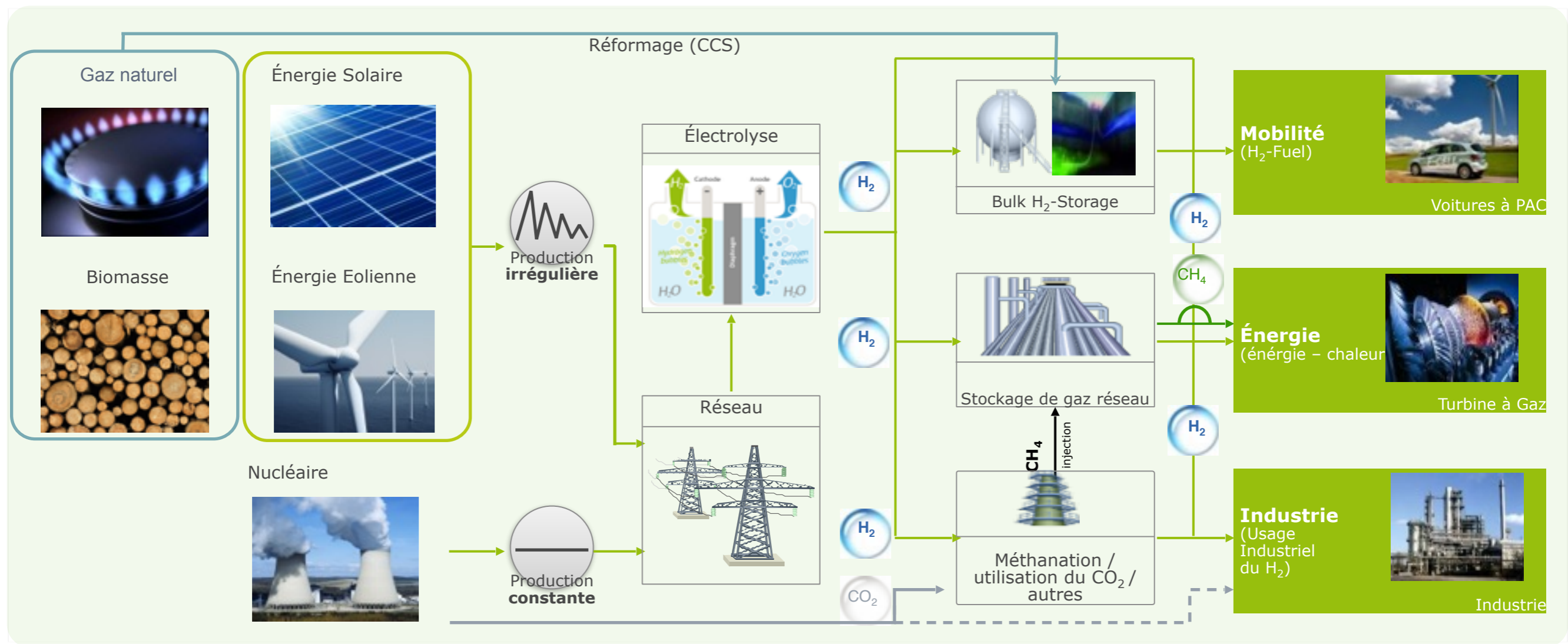
---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**Pascal MAUBERGER**  
Président de l'AFHYPAC  
Président du directoire de Mc Phy Energy

Sénat, 7 novembre 2014

# UN CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LE MODÈLE ÉNERGÉTIQUE



# L'HYDROGÈNE : ESSENTIEL AUJOURD'HUI INDISPENSABLE DEMAIN



Utilisé massivement comme matière 1<sup>ère</sup> pour l'industrie

- > Produit / transporté / utilisé depuis plus d'un siècle
- > 60 M tonnes par an, soit  $\approx 29$  Md€\*



Une ressource illimitée : l'élément le plus abondant sur terre

- > Dans les hydrocarbures, notamment dans le méthane ( $\text{CH}_4$ ) :  
95 % de la production
- > Et surtout dans l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ )

Une forte capacité énergétique



- > Utilisé comme combustible pour les moteurs spatiaux
- >  $1\text{kg H}_2 = 33,3$  kWh (3 fois plus que les combustibles conventionnels)
- >  $1\text{kg H}_2 = 100$  km de conduite automobile



\* Source : Freedonia, World Hydrogen – Juillet 2012





**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

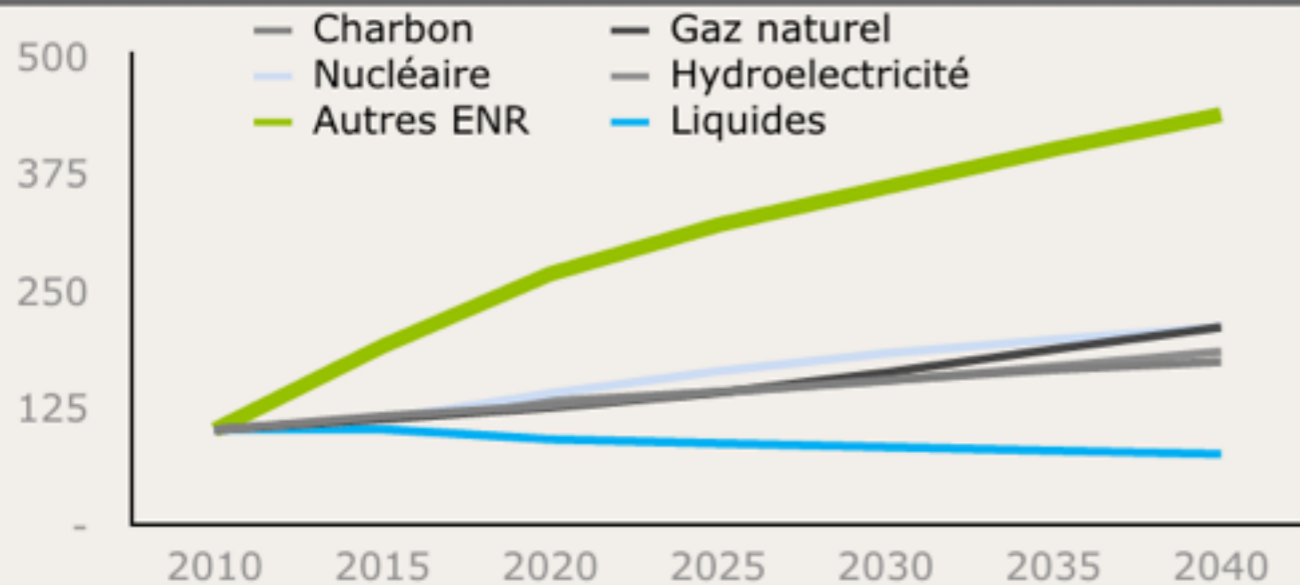
**L'hydrogène vecteur de la  
Transition énergétique**

Sénat, 7 novembre 2014

# VALORISER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EXCÉDENTAIRES

## Croissance de la production électrique mondiale

Source : U.S. Energy Information Administration 2013



The Economist

## How to lose half a trillion euros

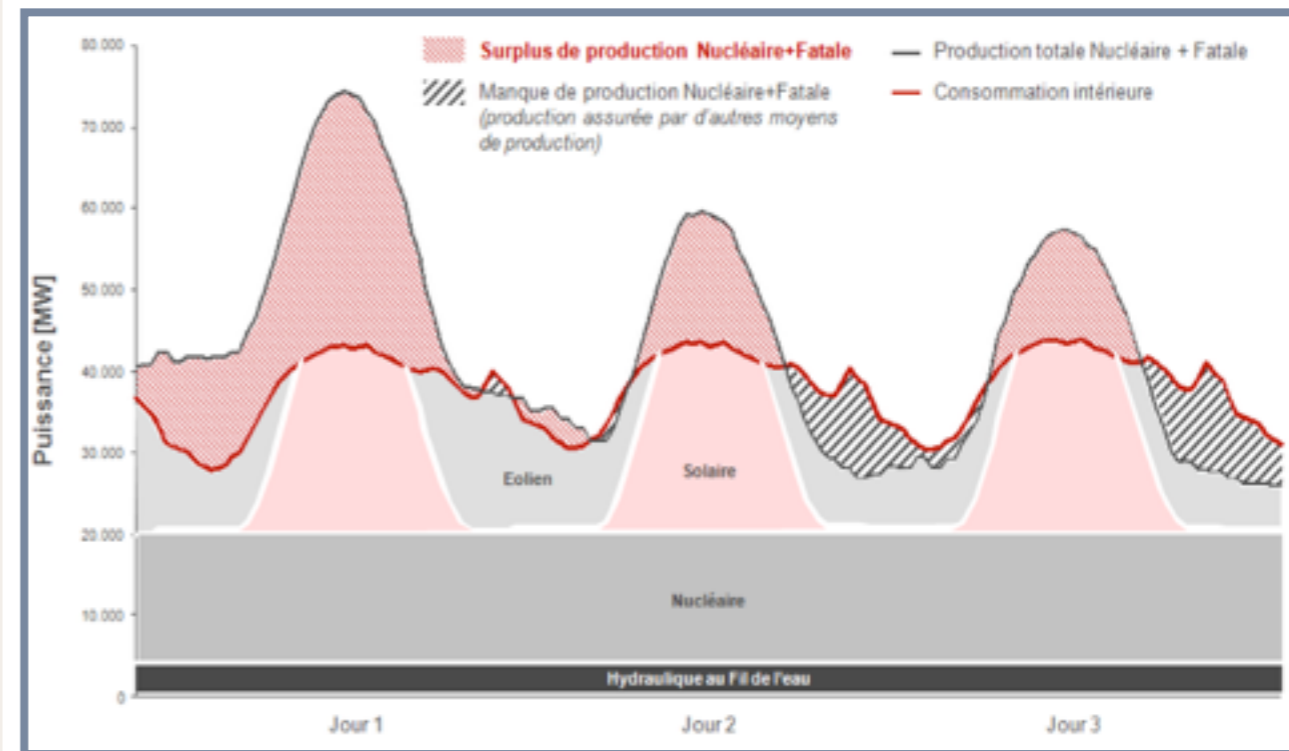
Europe's electricity providers face an existential threat

Oct 12th 2013 | From the print edition

ON JUNE 16th something very peculiar happened in Germany's electricity market. The wholesale price of electricity fell to minus €100 per megawatt hour (MWh). That is, generating companies were having to pay the managers of the grid to take their electricity. It was a bright, breezy Sunday. Demand was low. Between 2pm and 3pm, solar and wind generators produced 28.9 gigawatts (GW) of power, more than half the total. The grid at that time could not cope with more than 45GW without becoming unstable. At the peak, total generation was over 51GW; so prices went negative to encourage cutbacks and protect the grid from overloading.

Limites des technologies actuelles

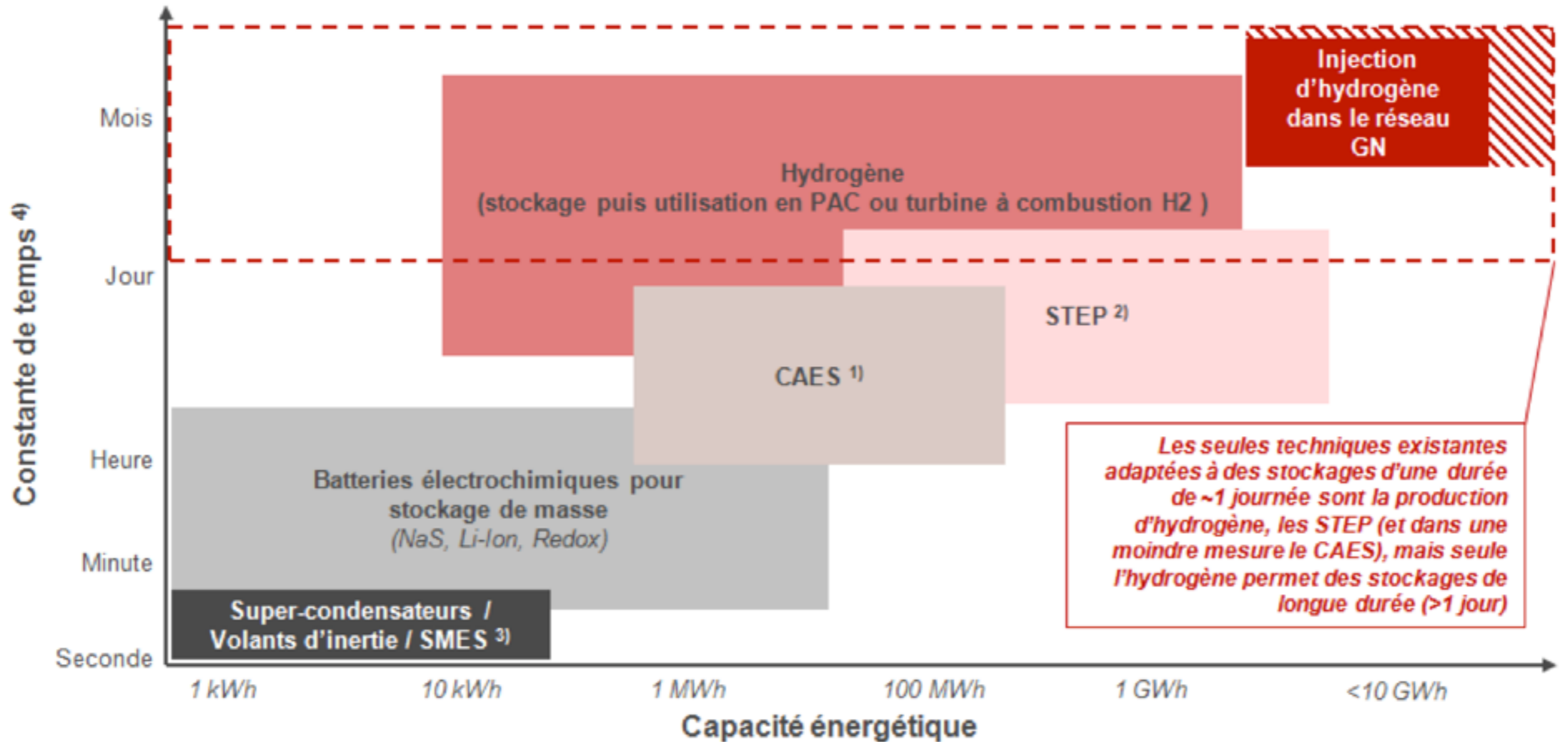
- > Production irrégulière
- > Saturation des réseaux
- > Non prédictibles



La progression des ENR dans le mix énergétique nécessite de valoriser ces surplus et dépend donc du lissage et du stockage de la production

# L'HYDROGÈNE EST AUJOURD'HUI LA TECHNOLOGIE LA PLUS ADAPTÉE POUR LE STOCKAGE MASSIF DE LONGUE DURÉE

CAPACITE ENERGETIQUE ET CONSTANCE DE TEMPS DES DIFFERENTES SOLUTIONS DE STOCKAGE D'ELECTRICITE



- 1) « Compressed Air Energy Storage » : Stockage d'Énergie par Air Comprimé
- Station de transfert d'énergie par pompage - De l'eau est pompée dans un réservoir haut, puis turbinée pour régénérer l'électricité, sur le même principe qu'un barrage hydroélectrique
- 2) « Superconduction magnetic energy storage » = Stockage d'énergie par supraconducteurs - A très basse température, les matériaux supraconducteurs permettent de stocker de l'électricité dans des boucles, le courant pouvant y tourner indéfiniment puisque soumis à aucune perte.
- 3) La constante de temps d'un stockage est égale au ratio « Capacité énergétique / Puissance maximale » du stockage. Elle caractérise le temps mis par un stockage pour se vider (ou se charger) entièrement lors d'un fonctionnement à puissance maximale. Son unité est une unité de temps (le plus souvent, l'heure)
- 4) En particulier avec injection réseau



# H<sub>2</sub> POUR L'ÉNERGIE : VALORISER LES SURPLUS D'ÉNERGIE PAR LE RÉSEAU DE GAZ

Le Power to Gas permet de valoriser intelligemment les surplus d'énergie électrique

- > L'énergie stockée n'est pas restreinte au site de production
- > L'interconnexion des deux réseaux d'énergie électrique et gaz accroît la flexibilité
- > L'efficacité globale est accrue
- > Les infrastructures existantes peuvent accueillir jusqu'à 6% de H<sub>2</sub> dans le réseau CH<sub>4</sub> = un potentiel d'environ 200 milliards m<sup>3</sup> /an\* (environ 600 TWh)

\* Consommation mondiale 2010 de CH<sub>4</sub> estimée à 3 200 milliards m<sup>3</sup>  
Source : EIA, juillet 2013







**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**La mobilité décarbonée contribue  
au développement des EnR**

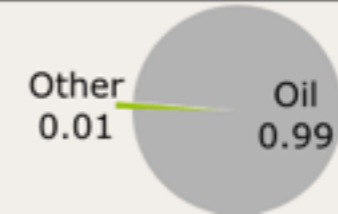
Sénat, 7 novembre 2014

# HYDROGÈNE ET BATTERIES : DES TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES POUR UNE ELECTROMOBILITÉ DECARBONÉE



Transport routier européen  $\approx$  17 % des émissions  $\text{CO}_2$

Réduction nécessaire de 95%



Les véhicules hydrogène sont sans carbone et présentent les mêmes avantages que les véhicules traditionnels



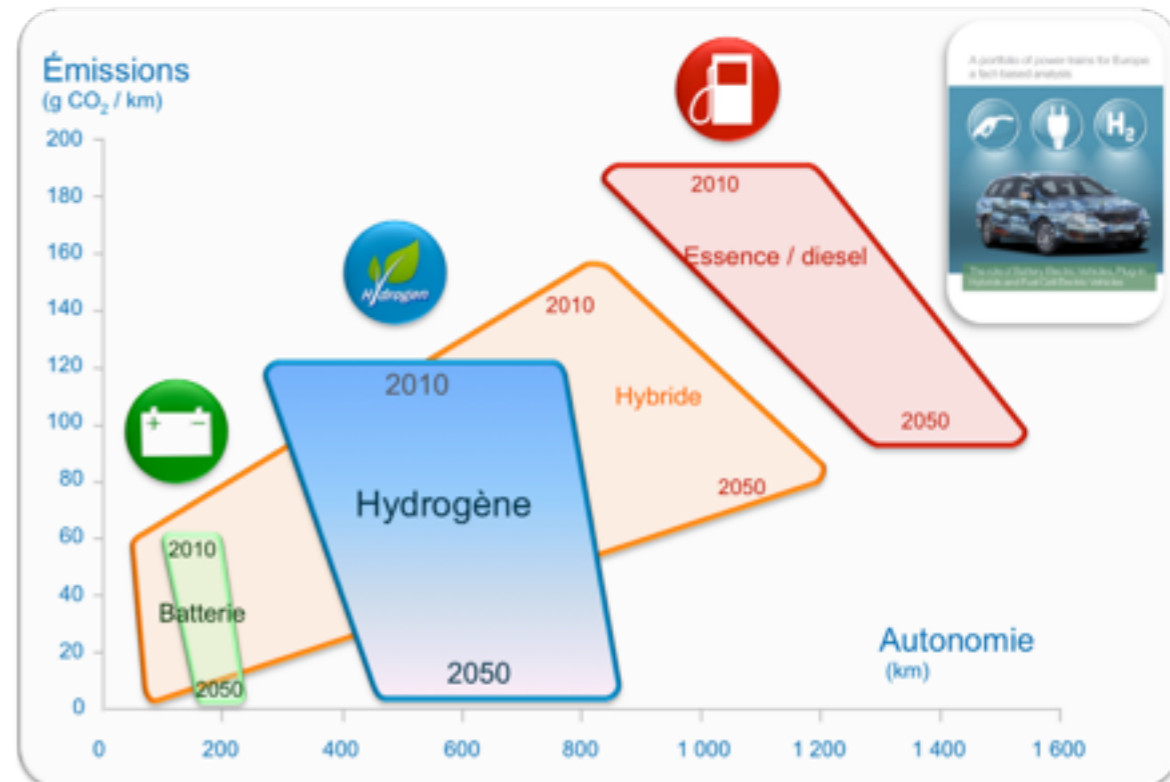
## Batteries

- > 150-250 km
- > Recharge : 2 à 8 heures
- > Véhicules à usage urbains



## Hydrogène

- > 500 km
- > Plein : <50 €, 3 à 5 min.
- > Toutes gammes de véhicules

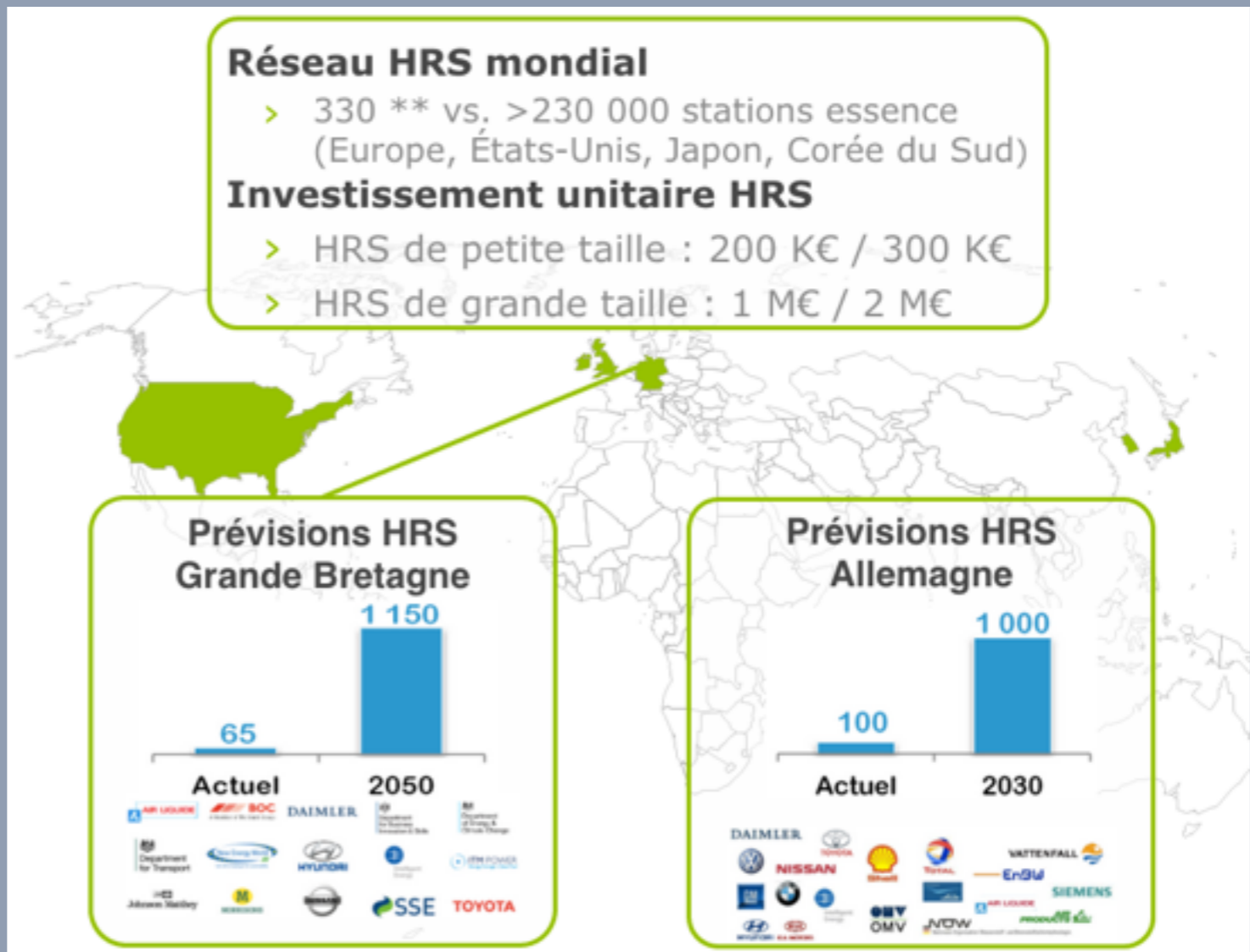


# LA MOBILITÉ HYDROGÈNE PREND SON ESSOR AU NIVEAU MONDIAL

Les autos FCEV sont déjà là...



...le développement du réseau de stations HRS\* déterminera la croissance de la mobilité hydrogène



■ Pionniers : Allemagne, GB, Californie, Japon, Corée du Sud

\* HRS : Hydrogen Refueling Station

\*\* source : h2mobility.org



# LA FRANCE A SON PLAN

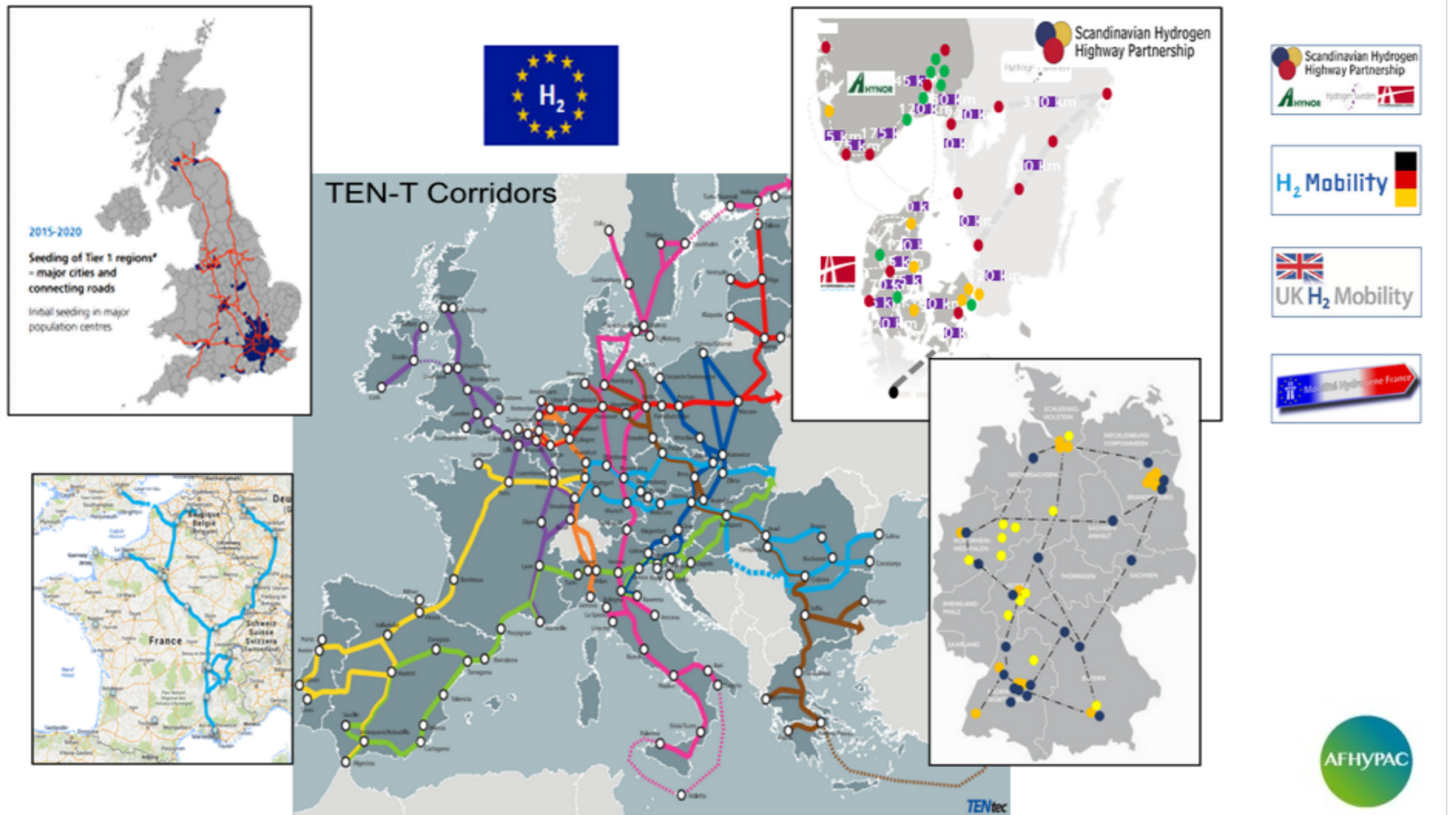


- **Plan de Déploiement National**  
✓ pour le déploiement de l'infrastructure
- **Elaboré par Mobilité Hydrogène France**  
✓ un consortium puissant et complet
- **Cohérent avec un plan de déploiement européen**  
✓ TEN-T Corridors/HIT et FCH-JU

Gouvernement	
Entreprises de l'énergie	
Producteurs d'hydrogène et stations	
Véhicules et systèmes pile à combustible	
Electrolyseurs	
Centres de Recherche	
Associations régionales-et-pôles	
Associations européennes et françaises	



# EN RASSEMBLANT LES INITIATIVES EXISTANTES, ON AMORCE LE DÉPLOIEMENT D'UN RÉSEAU HYDROGENE EUROPÉEN





**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**Des briques technologiques  
matures assemblées dans des  
projets de démonstration**

Sénat, 7 novembre 2014

# LA SITUATION EN FRANCE

Recherche      Prototypes      Marchés précurseurs      Marchés matures





# DES PROJETS ANCRÉS DANS LES TERRITOIRES





# MYRTE

CORSE



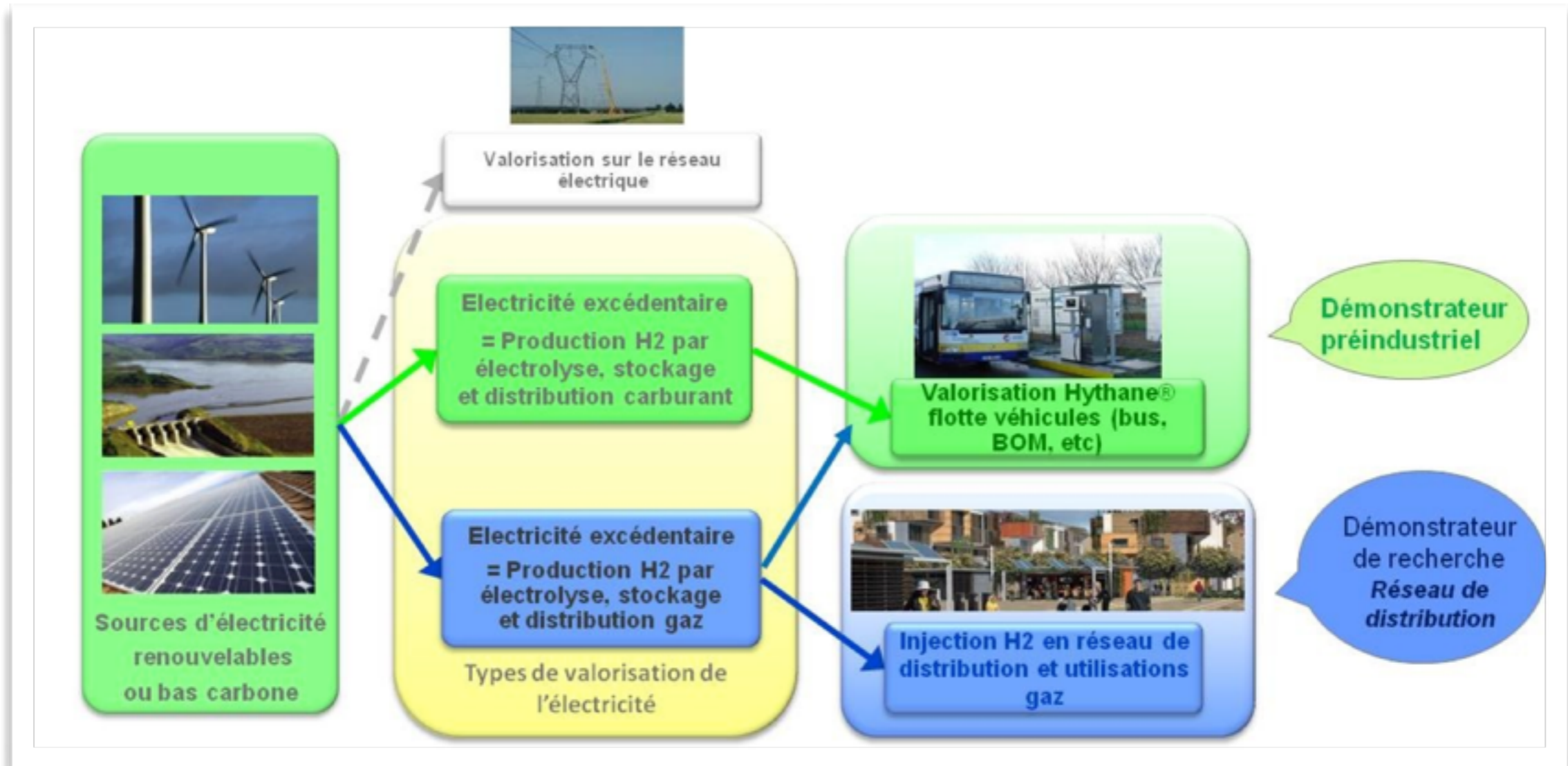
La plateforme MYRTE est issue de l'engagement de trois partenaires, l'Université de Corse Pasquale Paoli, AREVA H2GEN et le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives.

Elle met en oeuvre le couplage de l'énergie solaire avec une chaîne hydrogène comme vecteur énergétique pour le stockage des énergies renouvelables.

Elle vise à étudier le déploiement d'un stockage de l'énergie photovoltaïque via l'hydrogène afin de garantir la puissance des énergies renouvelables.

# GRHYD, 2 DÉMONSTRATIONS POUR EXPLORER LES BÉNÉFICES DE LA FILIÈRE GN+H2 POUR LA VILLE DURABLE

Le projet GRHYD\* à Dunkerque propose de transformer cette surproduction électrique en H2 pour :  
L'injecter dans le réseau de gaz naturel d'un éco-quartier neuf  
Le valoriser en Hythane ® carburant dans une flotte de 50 bus



Une évaluation complète : technique, économique, environnementale, sociétale  
La préparation du déploiement et la construction de modèles économiques globalisés

\* Une douzaine de partenaires industriels participent avec GDF SUEZ au projet GRHYD parmi eux : GrDF, GNVERT, AREVA SE, le CEA, MCPHY, l'INERIS, CETH2, le CETIAT

The logo for AFHY PAC is a circular emblem. It features a central teal circle with a white border. Inside the teal circle, the text 'AFHY PAC' is written in a white, sans-serif font. The background of the slide consists of overlapping circles in various shades of teal and light blue.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

# **PRESENTATION**



# L'AFHYPAC FÉDÈRE LES ACTEURS DE LA FILIÈRE H2 ET PAC EN FRANCE

- L'AFHYPAC est née en 2011 du regroupement de l'HYPAC et de l'AFH2.
- L'AFHYPAC, à l'initiative de l'ADEME et de l'industrie, a abouti à la feuille de route Hydrogène.



# SES MISSIONS

**COMMUNIQUER**  
sur les enjeux de la filière,  
sur les bénéfices et  
les caractéristiques  
des technologies

**CONTRIBUER**  
à lever les verrous qui  
freinent les projets de  
démonstration et de  
déploiement en France



**FACILITER**  
la concertation  
sociétale autour des  
objectifs nationaux et  
des initiatives locales

**INFLUER**  
sur le cadre réglementaire

# LES MEMBRES DE L'AFHYPAC

30.000 ingénieurs, chercheurs, techniciens, ouvriers dont 2500 d'ores et déjà impliqués

## Grands groupes industriels, institutions financières et ETI

Air Liquide Advanced Business  
EDF-EIFER, GDF SUEZ  
GRTgaz, TIGF, CDC  
AREVA Stockage d'Énergie  
Compagnie Nationale du Rhône

## Industriels utilisateurs et clients finaux

Dassault Aviation

## Organismes de Recherche, laboratoires, universités, écoles et Centres techniques

CEA, CNRS, INERIS  
Fédération FC-LAB

## Personnes physiques

40 adhérents à titre individuel

## PME et PMI

ALBHYON  
ATAWEY  
AREVA H2Gen  
ENEA Consulting  
Green Access  
Green GT  
HASKEL France  
HINICIO  
Hydrogène de France  
McPhy Energy  
Michelin CT  
Sertronic (NEL)  
SymbioFCcell  
Tronico-Alcen  
WH2

## Associations, collectivités territoriales, pôles de compétitivité, ... »

Communauté d'Agglomération du Grand Dole  
Conseil Général de la Manche  
ERH2-Bretagne  
INEVA-CNRT  
Institut Carnot Mines  
IRMA / Enercat  
Mission Hydrogène  
PHyRENEES  
TENERRDIS  
Alphéa Hydrogène  
Capenergies  
CNRS GDR HysPAC  
CNRS GDR ACTHYF  
Pôle Énergie 2020

Plus de 10.000 emplois à l'horizon 2020

The logo for AFHY PAC is a circular emblem. It features a central teal circle with a white border. Inside the teal circle, the text 'AFHY PAC' is written in a white, sans-serif font. The background of the slide consists of overlapping circles in various shades of teal and light blue.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**MERCI pour votre attention**



# Mobilité Hydrogène France

Proposition d'un plan de déploiement national des véhicules hydrogène

The logo for AFHYPAC is a circular emblem with a green-to-teal gradient. The text 'AFHYPAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the circle.

**AFHYPAC**

Association française pour l'hydrogène et les piles à combustible

**Fabio FERRARI**  
Président de SYMBIO FCELL

A stylized French flag with three vertical stripes of blue, white, and red.

**Mobilité Hydrogène France**

**Sénat, 7 novembre 2014**

# LA FRANCE A DÉFINI SON PLAN DE DÉPLOIEMENT DES VÉHICULES HYDROGÈNE

- Intégré au plan européen *Hydrogen Infrastructure for Transport* (HIT)
  - Financé par l'Europe (programme TEN-T)
  - 4 pays membres, 7 partenaires
    - Dutch ministry of Infrastructure and the Environment, Air Liquide, AFHYPAC, Copenhagen Hydrogen Network, HyER, Hydrogen Link Denmark, Hydrogen Sweden
- Avec le support du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et de l'ADEME
- Pris en compte dans le plan Nouvelle France Industrielle « Stockage de l'Energie »
- Elaboré par le consortium Mobilité Hydrogène France
- Avec le soutien des consultants d'Element Energy

# H2 MOBILITÉ FRANCE :

CONSORTIUM

REGROUPANT

L'ENSEMBLE DES

ACTEURS DE LA FILIÈRE :

DES ENTREPRISES DE

L'ÉNERGIE AUX

UTILISATEURS

<b>Gouvernement</b>	
<b>Entreprises de l'énergie</b>	
<b>Producteurs d'hydrogène et stations</b>	
<b>Véhicules et systèmes pile à combustible</b>	
<b>Electrolyseurs</b>	
<b>Centres de Recherche</b>	
<b>Associations régionales-et-pôles</b>	
<b>Associations européennes et françaises</b>	



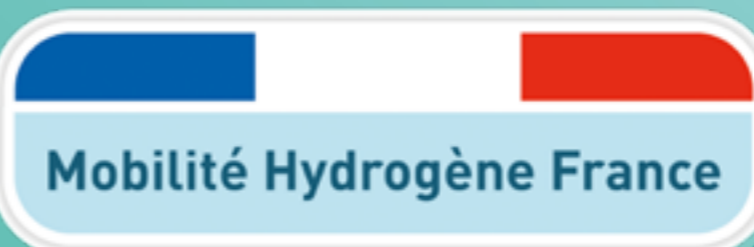
The logo for AFHY PAC is a circular emblem. It features a central teal circle with a white border, which is itself set within a larger white circle. The text 'AFHY PAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the teal circle.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

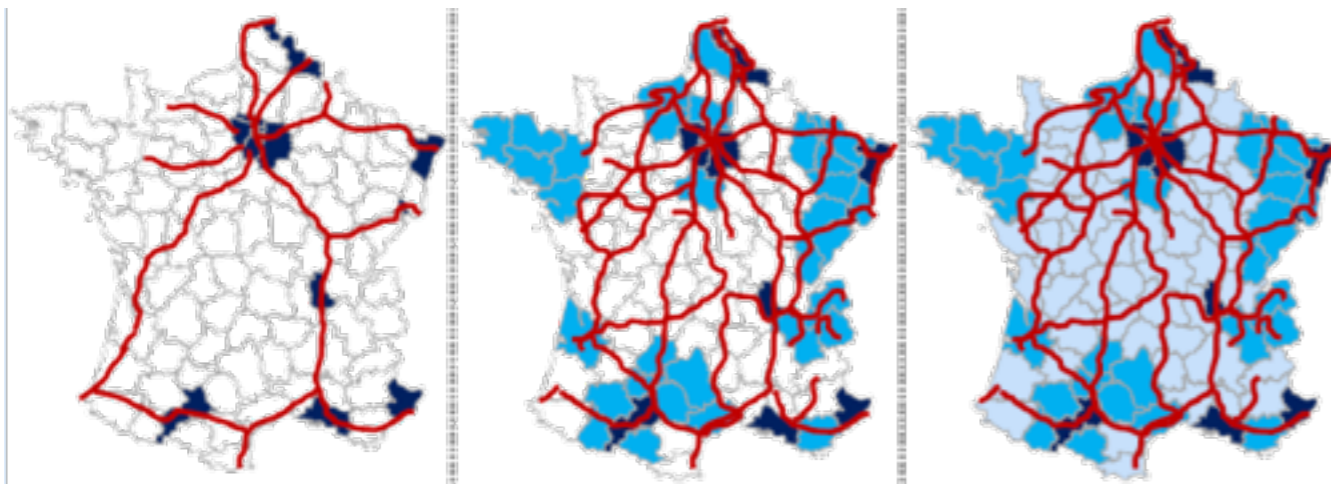
**Approche marché**



# NOUS SOMMES PARTIS D'UNE APPROCHE NATIONALE CLASSIQUE

- Basée sur la méthodologie et hypothèses allemandes et anglaises
- En sachant que pour un marché réel, il faut une véritable couverture nationale
- Ce qui demande d'admettre des pertes opérationnelles sur de longues années sur un investissement important

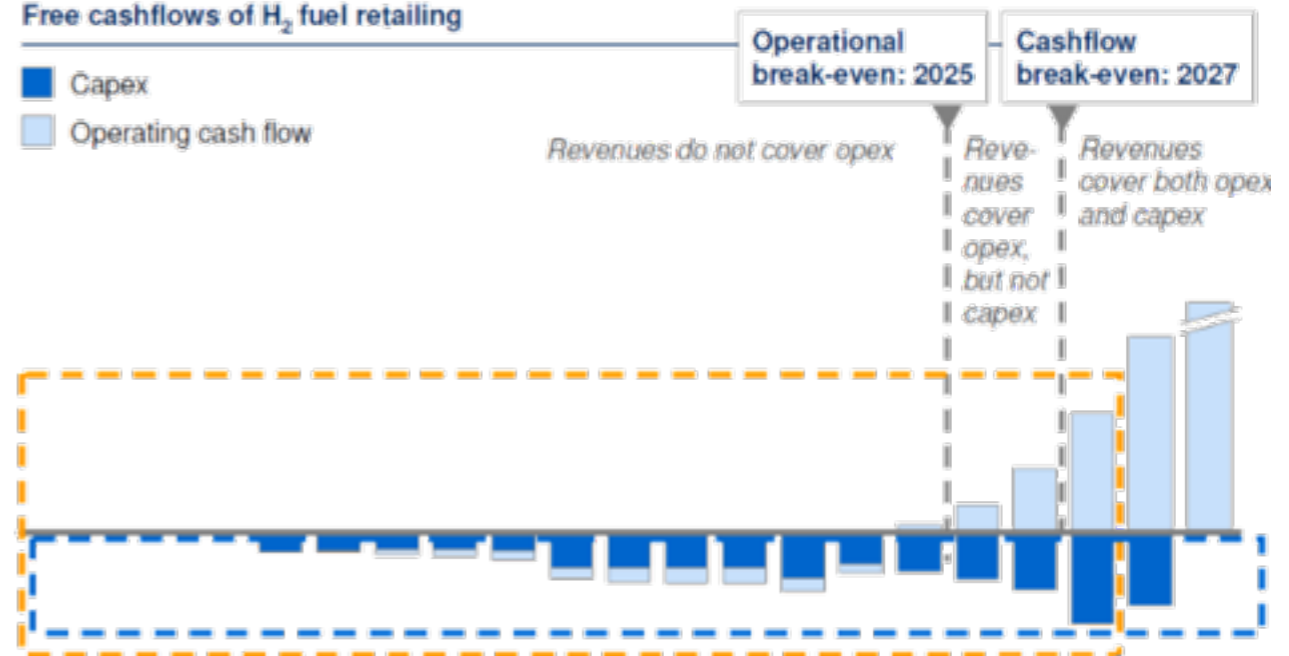
Déploiement en suivant les autoroutes et les zones à forte densité urbaine



Investissement de 600M€ sur 10 ans

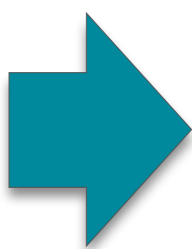
Free cashflows of H<sub>2</sub> fuel retailing

■ Capex  
■ Operating cash flow



# NOUS AVONS ENSUITE DÉCIDÉ DE NOUS CONCENTRER SUR DES PREMIERS MARCHÉS POUR RÉDUIRE LES RISQUES

- Focus sur les flottes captives
  - Les véhicules et les stations sont déployés là où il y a de la demande
  - Pour atteindre une charge correcte de la station dès son ouverture
  - Et réduire le besoin d'investissement et le risque d'une station peu chargée
- Nous avons identifié les segments suivants<sub>1</sub> :



Livraison/Services



Taxis



Logistique urbaine



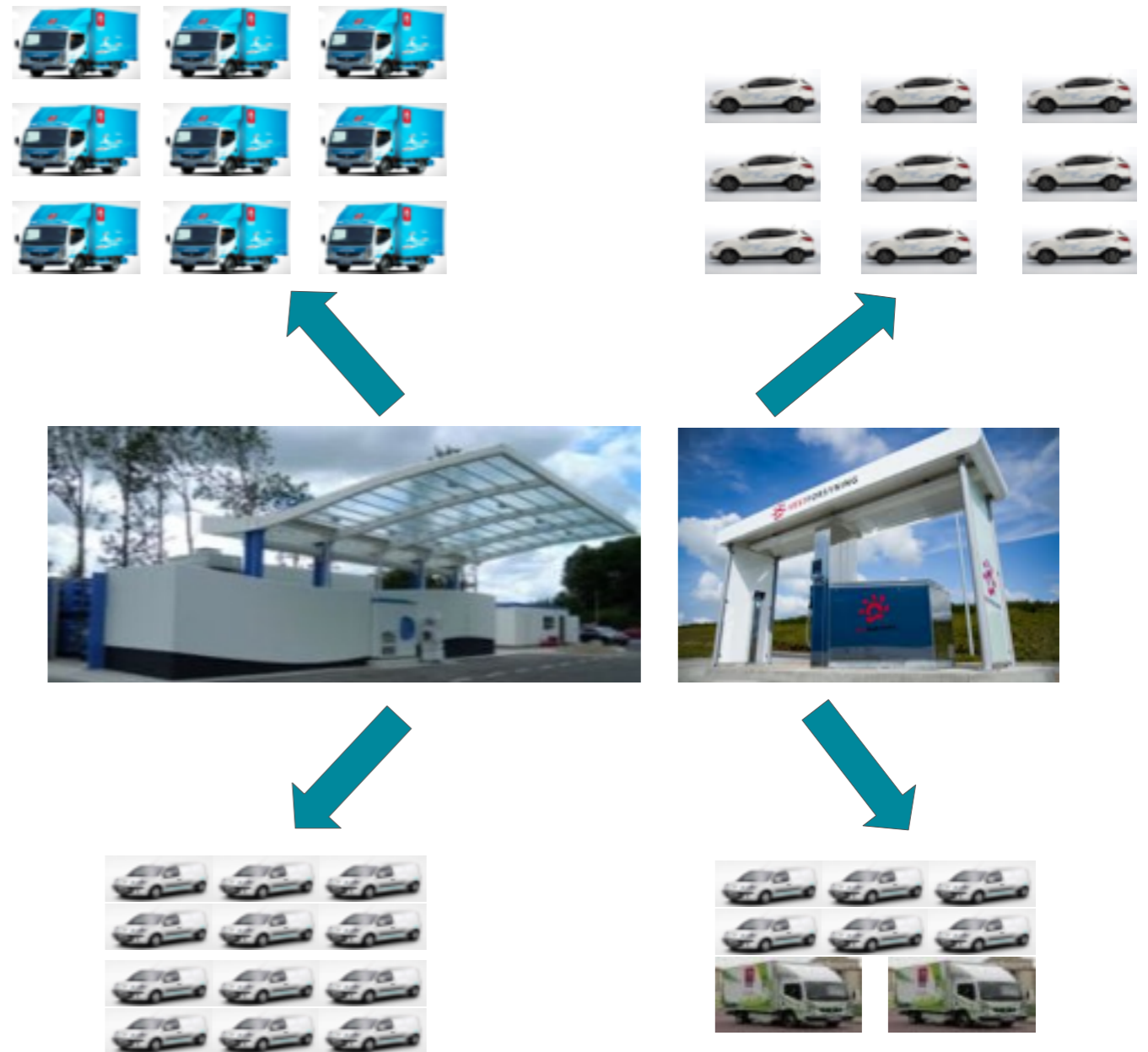
Flottes de véhicules

(1) Les bus n'ont pas été retenus, car la rentabilité économique n'est pas établie actuellement



# CE QUI A FAIT APPARAÎTRE LA NOTION DE CLUSTERS DE FLOTTES CAPTIVES

- Définition d'une flotte captive
  - Flotte de véhicules avec des circuits et consommations assez prévisibles
  - Qui rentre régulièrement au même parking ou dépôt
- Définition d'un Cluster
  - Des flottes captives « multiclients » autour d'une zone définie
  - Une ou plusieurs stations H<sub>2</sub>



# L'APPROCHE FLOTTE CAPTIVE : UNE MANIÈRE DE DÉMARRER LE MARCHÉ, AVANT UN DÉPLOIEMENT NATIONAL COMPLET

Déployer les premiers Clusters

Relier les Clusters

Couverture nationale

## Clusters

- Des investissements raisonnables
- Des stations H<sub>2</sub> chargées

## Déclencheurs du plan national

Disponibilité réelle des véhicules à des prix de marché

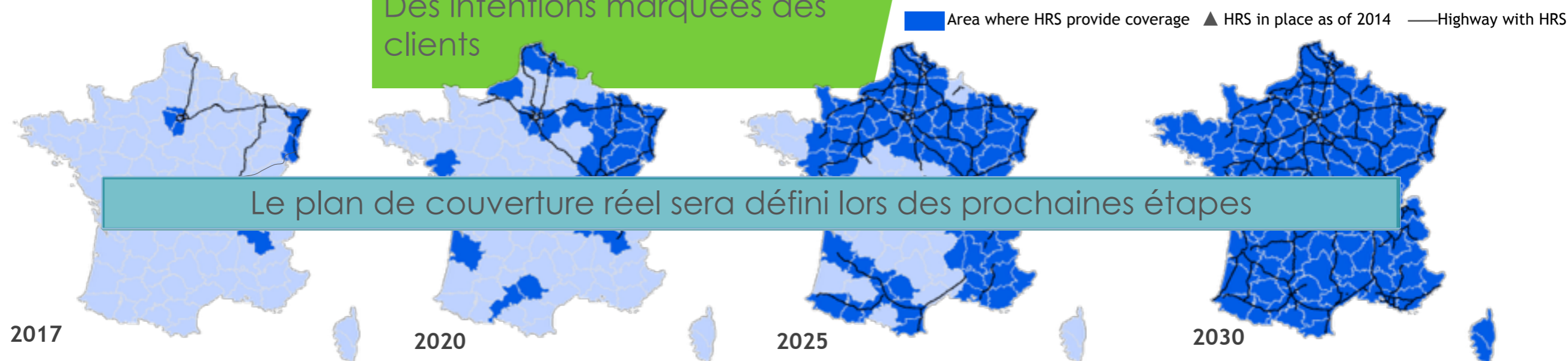
Une réglementation adaptée

Un support politique clair

Des intentions marquées des clients

## Déploiement national

Déploiement d'une infrastructure qui donne une bonne qualité de service aux clients

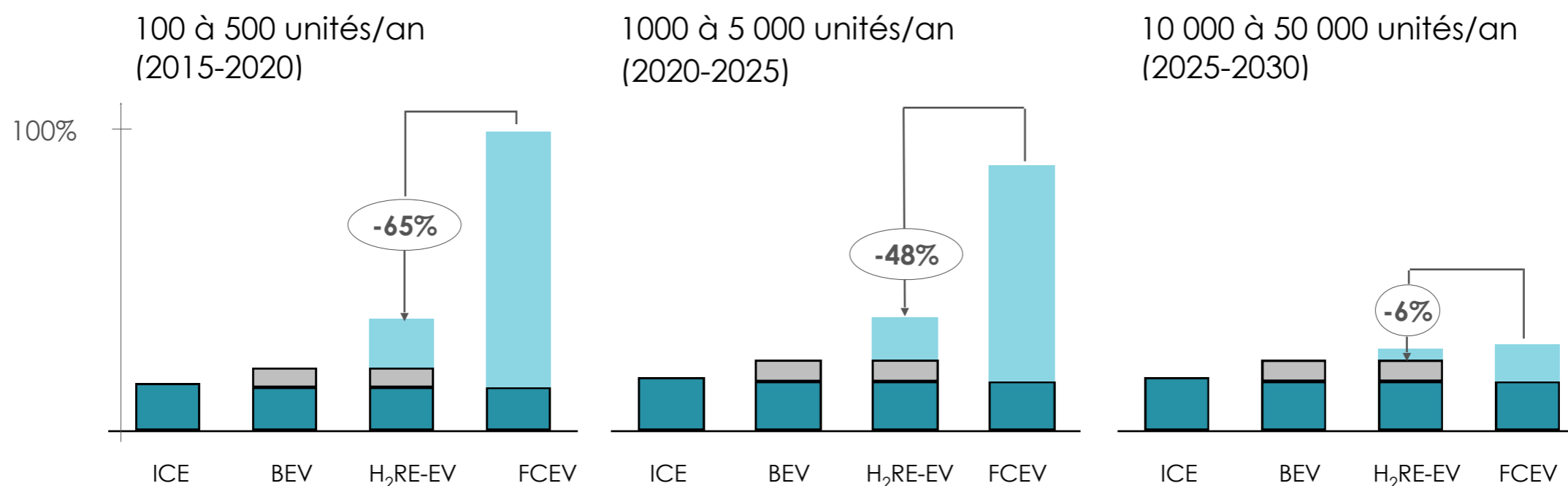


Le plan de couverture réel sera défini lors des prochaines étapes

# DÉMARRER AVEC DES PROLONGATEURS D'AUTONOMIE H<sub>2</sub>: DIMINUTION DE 65% SUR LES COÛTS DES VÉHICULES

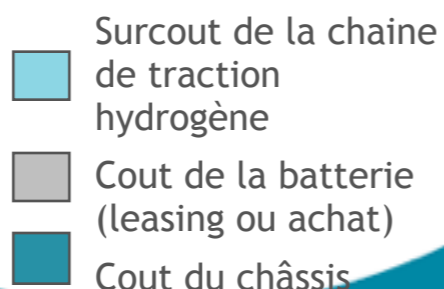


## Comparaison effectuée sur un utilitaire type Kangoo



BEV: Véhicule Electrique à Batterie, H<sub>2</sub>RE-EV: Véhicule Electrique à Range Extended H<sub>2</sub>, FCEV: Véhicule à Pile à Hydrogène

- Les véhicules électriques à Prolongateurs d'Autonomie H<sub>2</sub> sont 65% moins chers que l'équivalent hydrogène à bas volume de production
- A haut volume de production, le surcout d'un véhicule hydrogène se réduit à 6 000€



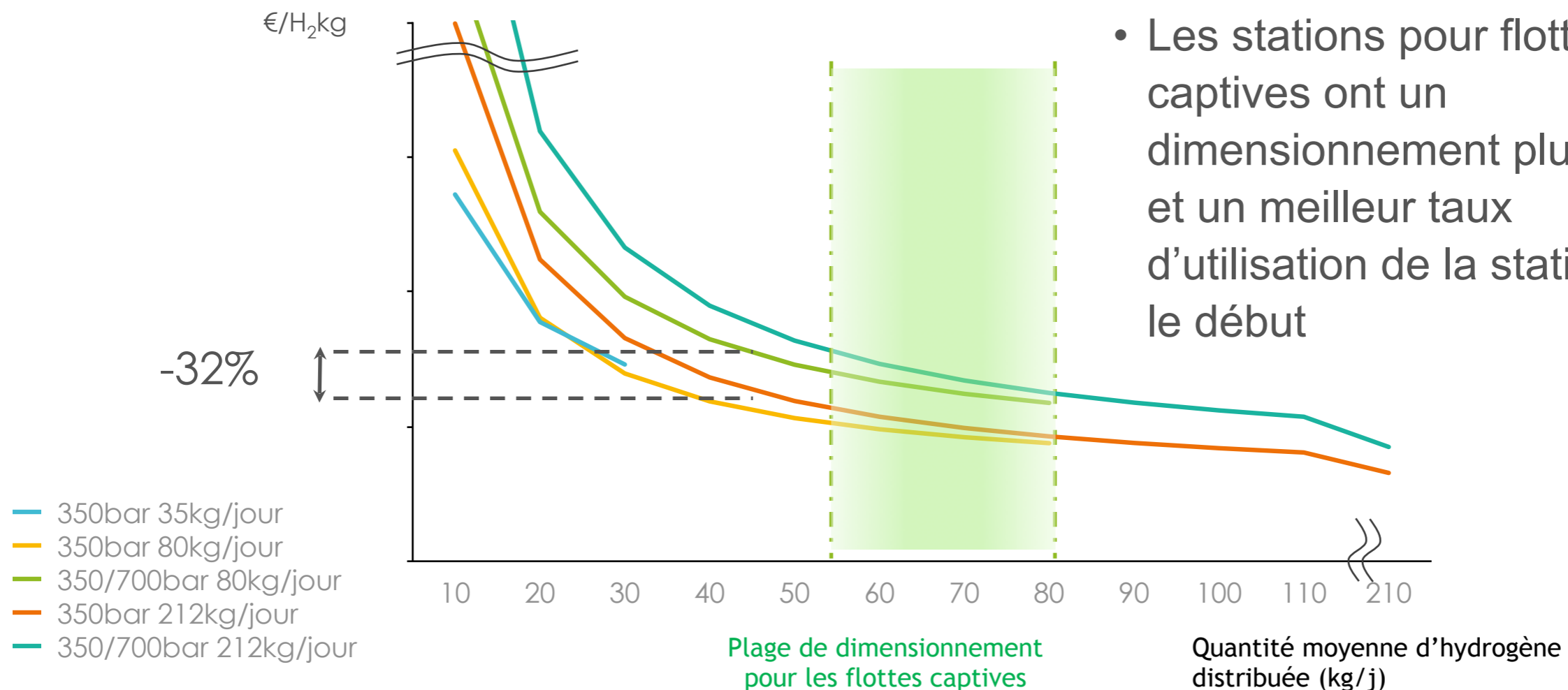
\* Le système de bonus/malus actuel réduit le surcout des véhicules électriques de 6 300€ par rapport à un diesel. D'ici 2020, les coûts des batteries devraient permettre de se passer de ce bonus.



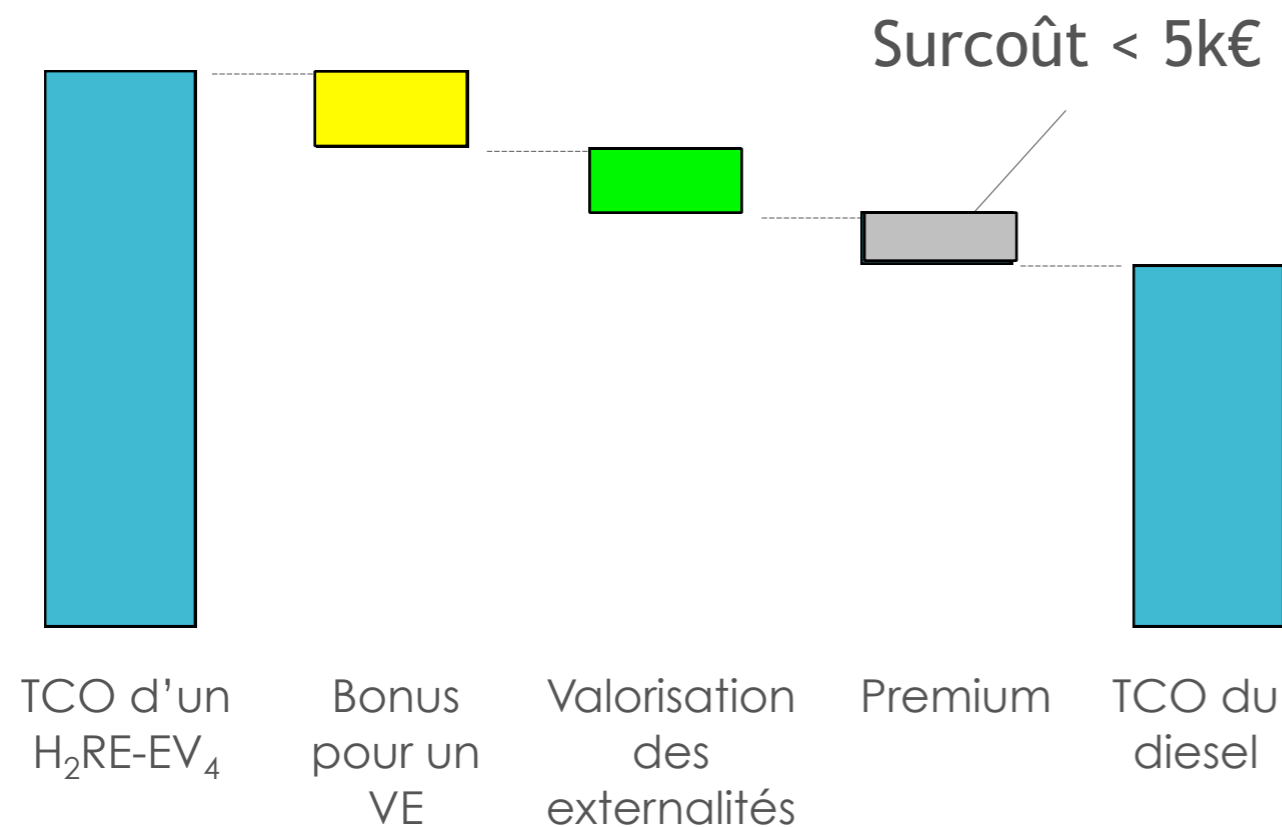
# DÉMARRER AVEC DES STATIONS H<sub>2</sub> ADAPTÉES PERMET DE RÉDUIRE DE 32% LES COÛTS D'HYDROGÈNE À LA POMPE

## Coût de l'hydrogène à la pompe pour des stations dimensionnées pour les flottes captives

- Démarrer avec des stations à 350 bars réduit les coûts et reste utilisable par des véhicules 700 bars
- Les stations pour flottes captives ont un dimensionnement plus réduit et un meilleur taux d'utilisation de la station dès le début



# LES VÉHICULES À PROLONGATEUR D'AUTONOMIE H<sub>2</sub> ONT UN TCO<sub>1</sub> TRÈS PROCHE DES VÉHICULES À DIESEL : SURCÔUT <5k€



- Des « externalités » significatives identifiées
  - Usage plus important du véhicule donc meilleur amortissement comparé au VE<sub>3</sub>
  - Moins d'accidents comparé au diesel
  - Meilleure disponibilité du véhicule grâce à la recharge rapide en hydrogène
- Améliore l'accessibilité aux centres urbains
  - Demande appuyée de véhicules utilitaires propres
- En prenant en compte du bonus VE de 6 300 €

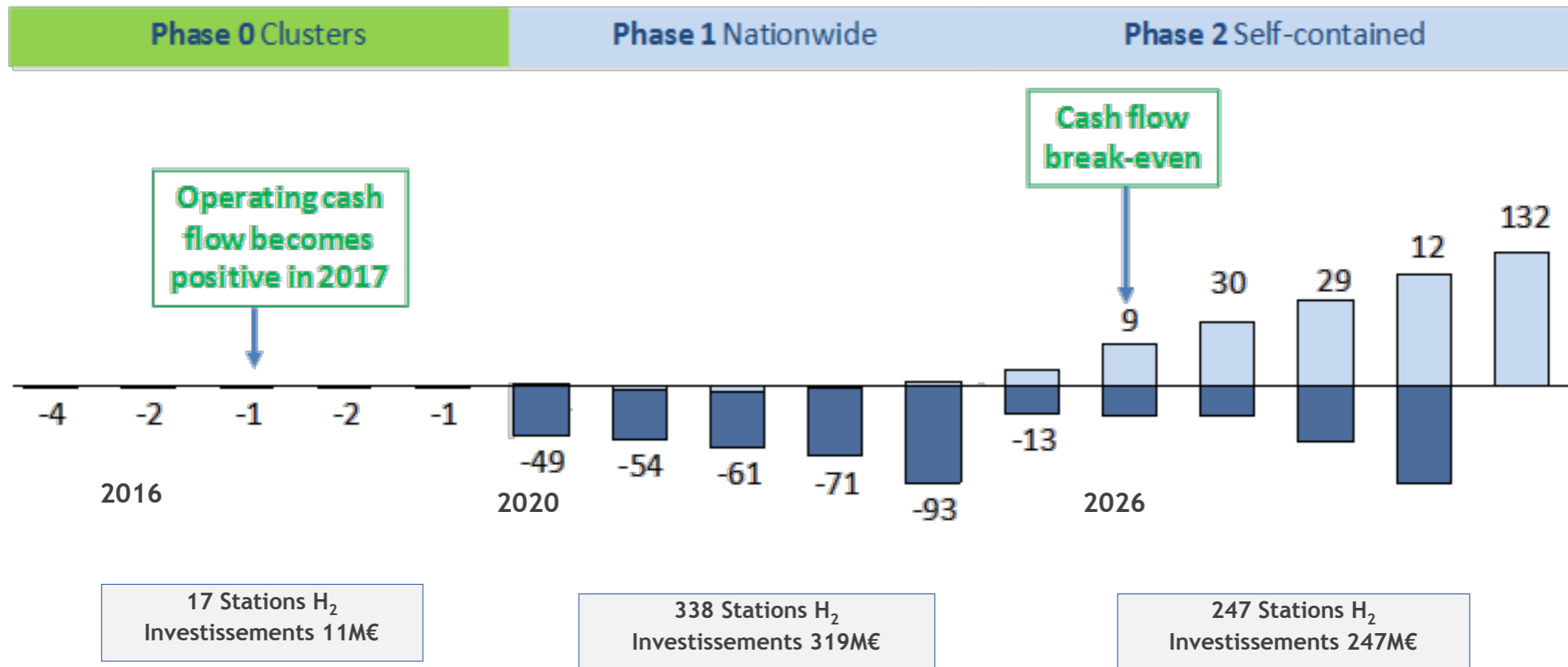
(1) TCO: Total Cost of Ownership, Coût Total de Possession  
(2) Identifié lors d'une session de travail effectuée avec 10 opérateurs français en fev. 2014  
(3) VE : Véhicule Electrique  
(4) H<sub>2</sub>RE-EV: Véhicule Electrique à Prologateur d'Autonomie H<sub>2</sub>

# LA VALLÉE DE LA MORT RESTE À PASSER POUR ATTEINDRE LA RENTABILITÉ FINANCIÈRE

Free cash flow d'une infrastructure hydrogène  
Million EUR

Investissements

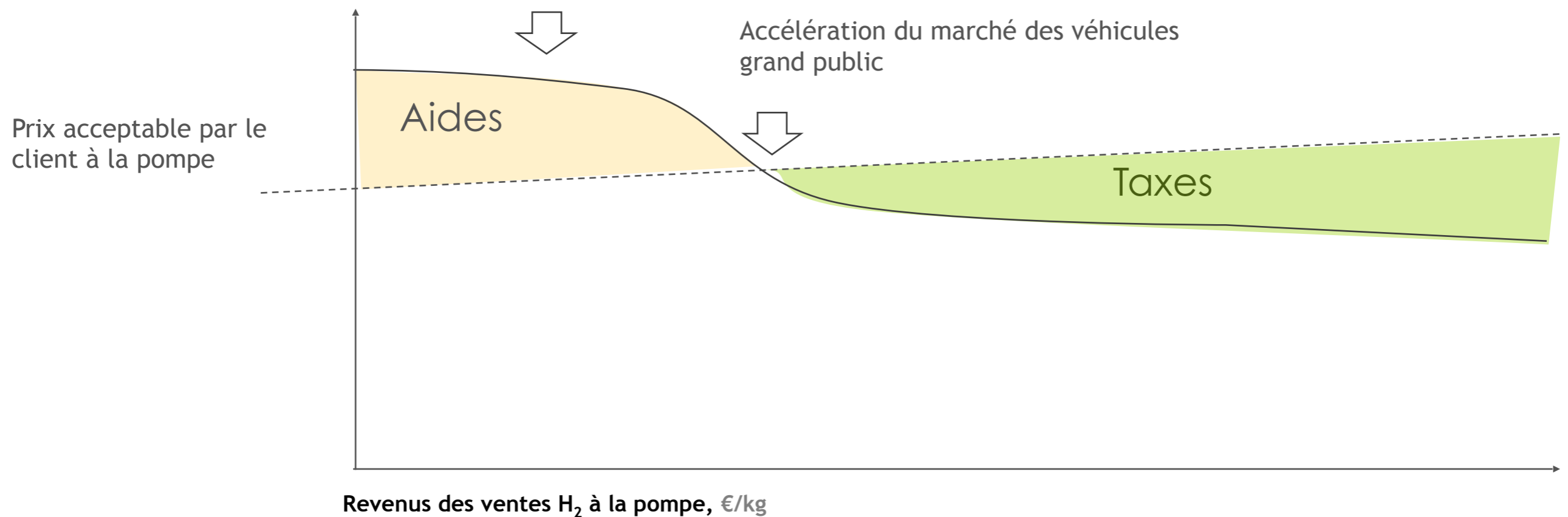
Cashflow opérationnel



- Les déficits sont réduits grâce à cette approche
- Les stations peuvent avoir un cash flow positif dès 2020
- Le surcoût des véhicules hydrogène devrait être de 15 000€ sur la période 2020-2025

# LA STRATÉGIE DE PRIX À LA POMPE MAXIMISE LES PREMIERS REVENUS ET DOIT PERMETTRE LA PARITÉ DIESEL DÈS 2020

A titre d'exemple pour une introduction de l'H<sub>2</sub> à 13€/kg pour les 5 premières années (flottes captives)





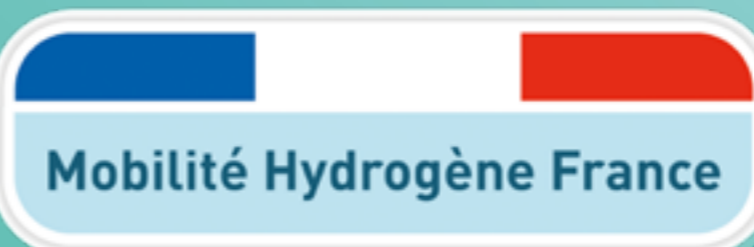
The logo for AFHY PAC is a circular emblem with a green-to-teal gradient. The text 'AFHY PAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the circle.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**Bénéfices Environnementaux**

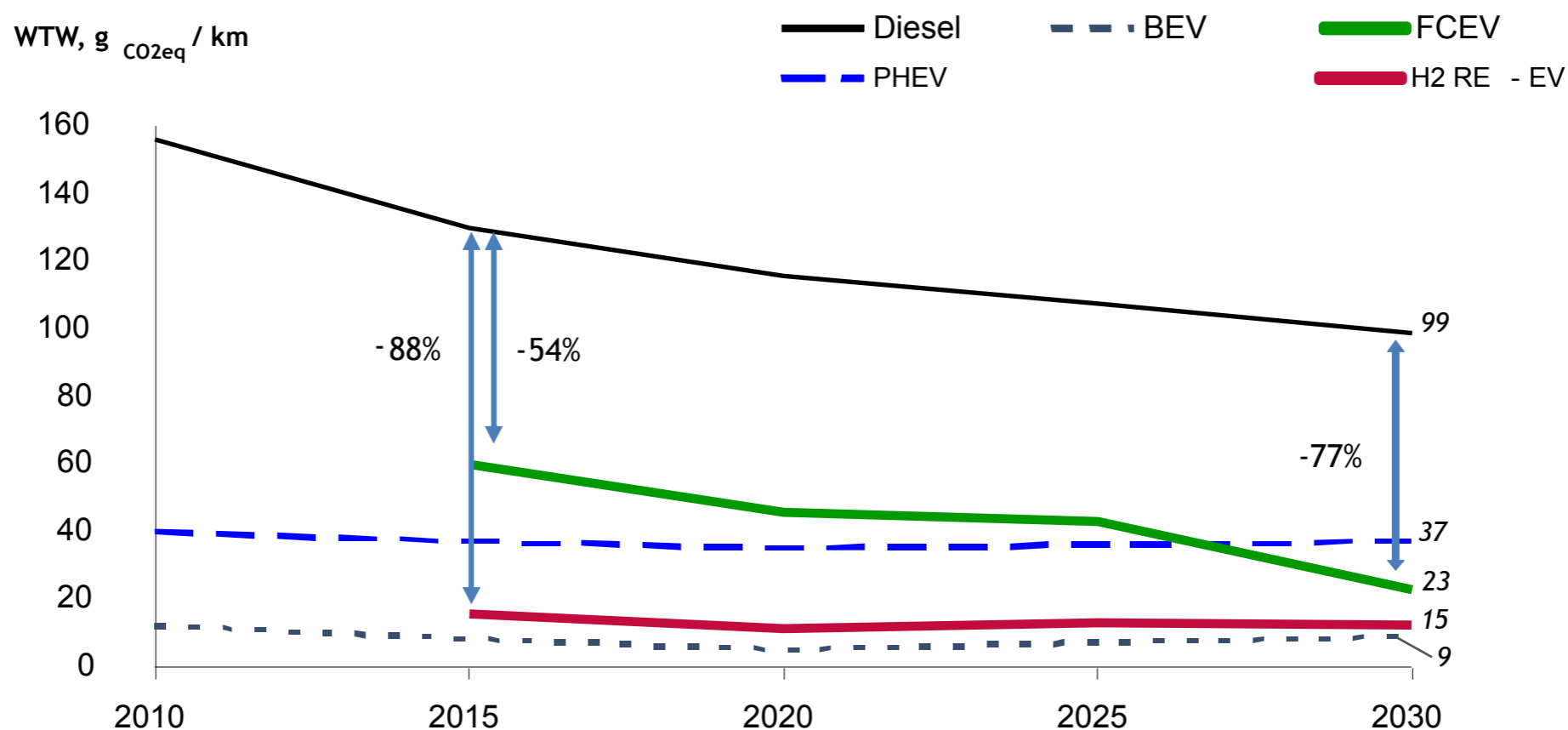


# LA MOBILITÉ HYDROGÈNE AIDERA LA FRANCE À ATTEINDRE SES OBJECTIFS DE RÉDUCTION DE CO<sub>2</sub>

<b>Qualité de vie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Economie de 500M€ de couts sociétaux sur la période 2015-2030<sub>2</sub> Le cout sociétal en émissions CO<sub>2</sub>, bruits et polluants d'un véhicule thermique est de 510€ par an, à comparer au 160€ d'un véhicule hydrogène<sub>1</sub></li></ul>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• D'ici 2030, une économie de 1,2Mt de CO<sub>2</sub> Soit l'équivalent de 780 000 véhicules diesel</li></ul>
<b>Sécurité Energétique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 TWh<sub>e</sub> produit localement d'ici 2030 Avec un mix de production basé principalement sur l'électrolyse</li><li>• Création de 700M€ de valeur par le marché des véhicules hydrogènes</li></ul>
<b>Transition Energétique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La production d'hydrogène permet une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique et les transports et une optimisation du réseau électrique</li><li>• L'hydrogène peut aussi être injecté dans les réseaux de gaz naturel ou combiné au CO<sub>2</sub> pour produire du méthane de synthèse</li></ul>

1. Source CGDD, étude de 2011 sur le cout total de possession d'un véhicule  
2. Avec un taux d'actualisation de 4%, 850M€ sinon

# LES VÉHICULES À PROLONGATEUR D'AUTONOMIE H<sub>2</sub> RÉDUISENT DE 88% LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> COMPARÉ AU DIESEL



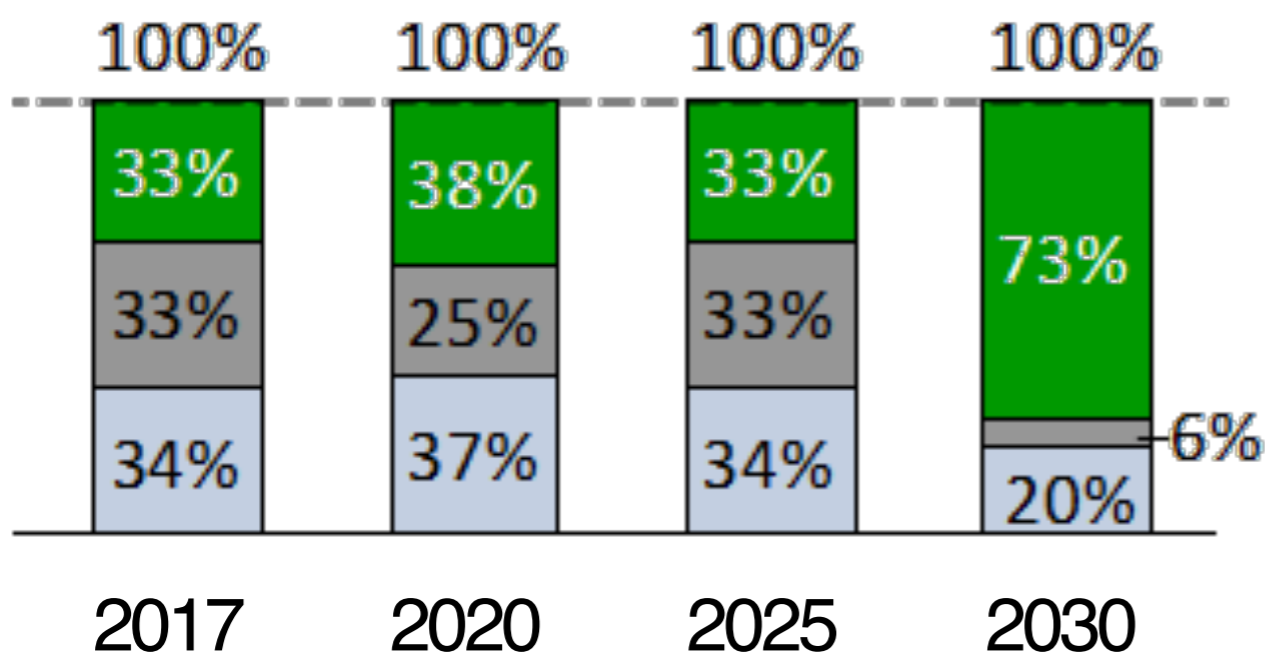
**BEV:** Véhicule Electrique à Batterie, **H<sub>2</sub>RE-EV:** Véhicule Electrique à Range Extended H<sub>2</sub>,  
**FCEV:** Véhicule à Pile à Hydrogène, **PHEV:** Véhicule Electrique Plug-In, **WTW:** du puit à la roue

Hypothèses prises :  
 • Enerdata Balance scenario: Intensité carbone du réseau électrique en 2030 - 67g/kWh  
 • Rendement des diesels basé sur les données des constructeurs automobile du consortium

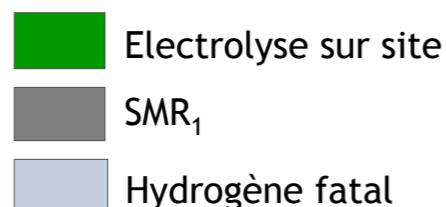
- Les Véhicules Hydrogène ne génèrent ni pollution locale ni CO<sub>2</sub>
  - Pas de particule, de NOx, de SOx, de bruit
  - Réduction de 77% des émissions de CO<sub>2</sub> du puit à la roue en 2030
    - Comparé au Diesel et en suivant le mix de production électrique et H<sub>2</sub>, les véhicules hydrogène

# L'HYDROGÈNE PERMET DE RÉDUIRE L'EMPREINTE CARBONE DES TRANSPORTS

## Evolution du mix de production de l'hydrogène



- La production d'hydrogène va être de plus en plus décarbonée grâce à l'électrolyse et au biogaz
- La production H<sub>2</sub> « bas carbone » peut diviser par deux l'émission de CO<sub>2</sub>
- Le mix de production électrique français est favorable
- L'usage du biogaz aide à la réduction de l'empreinte carbone de la production par SMR<sub>1</sub>

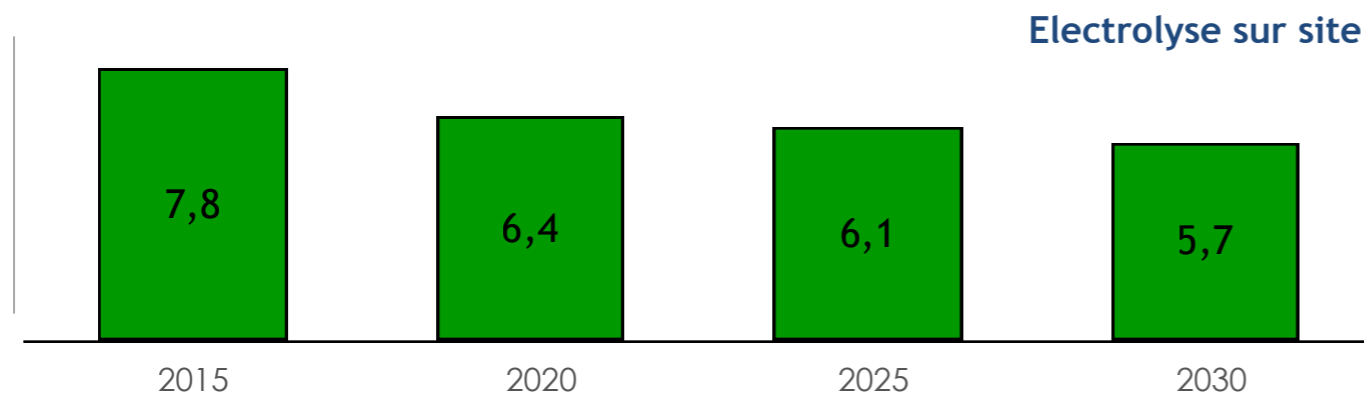


1. SMR : Steam Methane Reforming

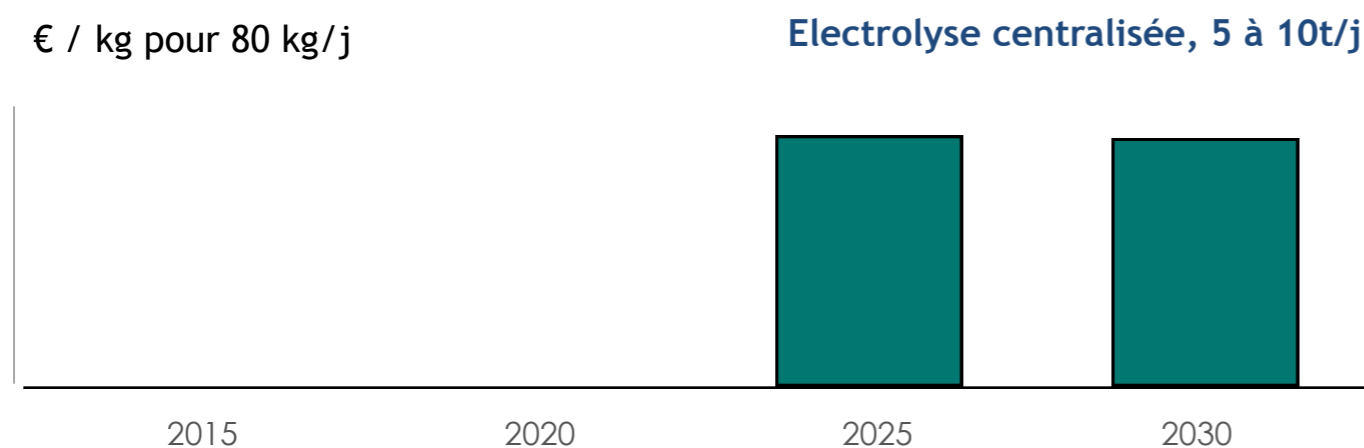


# LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE PAR ÉLECTROLYSE DEVIENT COMPÉTITIVE DÈS QUE LA STATION EST A PLUS DE 150KM ENVIRON D'UN SITE DE PRODUCTION INDUSTRIELLE

€ / kg pour 80 kg/j



€ / kg pour 80 kg/j



Hypothèses :

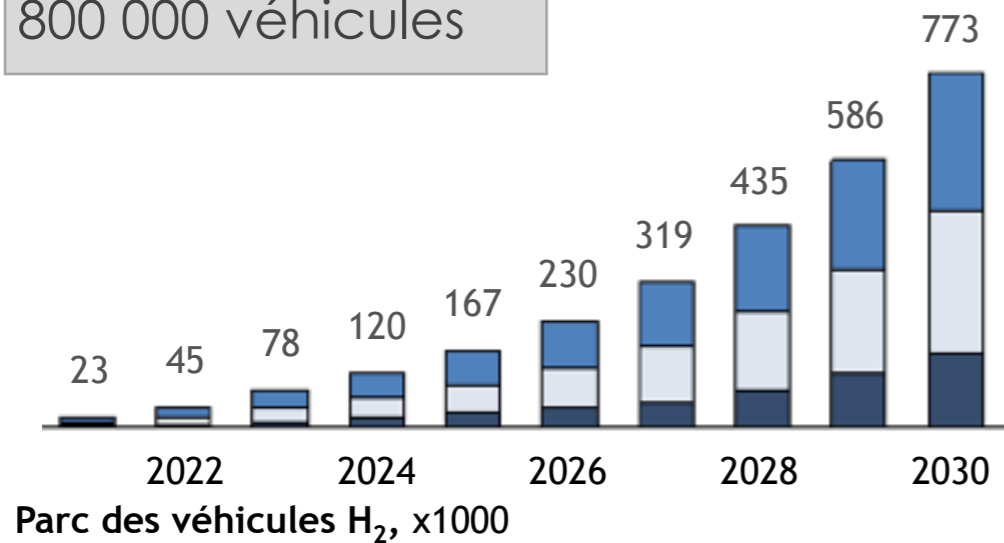
- Hors marges, compression et coût de distribution pour l'électrolyse centralisée
- En incluant des services réseau électrique évalués à ~1€/kg

Hypothèse prise :

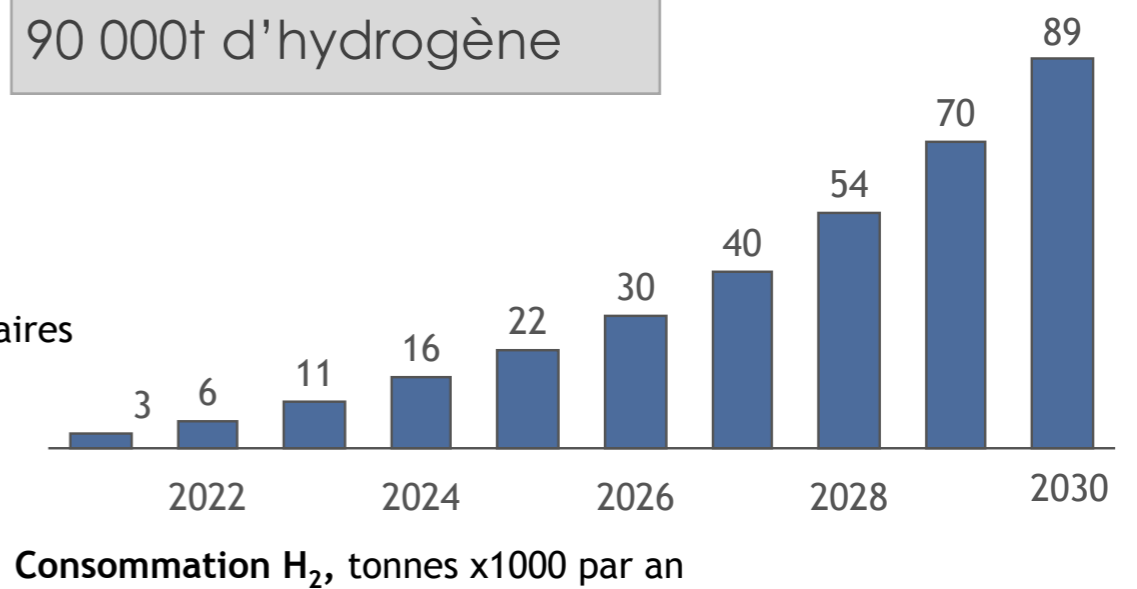
- Enerdata Balance scenario: Prix de l'électricité en 2030 - 114 €/MWh

# LE MARCHÉ DES VÉHICULES HYDROGÈNE POURRAIT REPRÉSENTER EN 2030 :

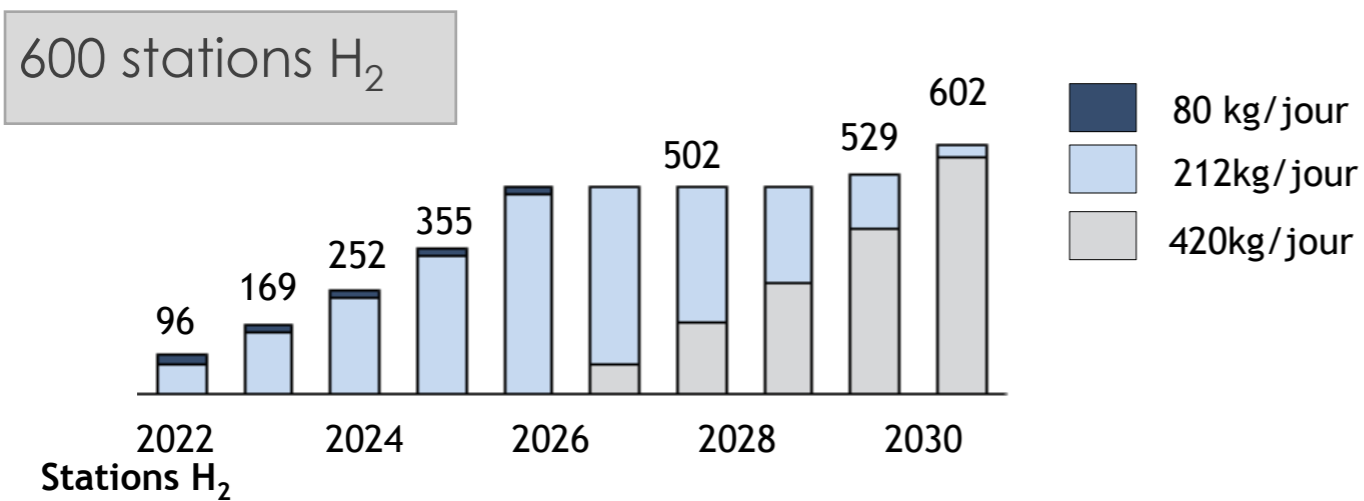
800 000 véhicules



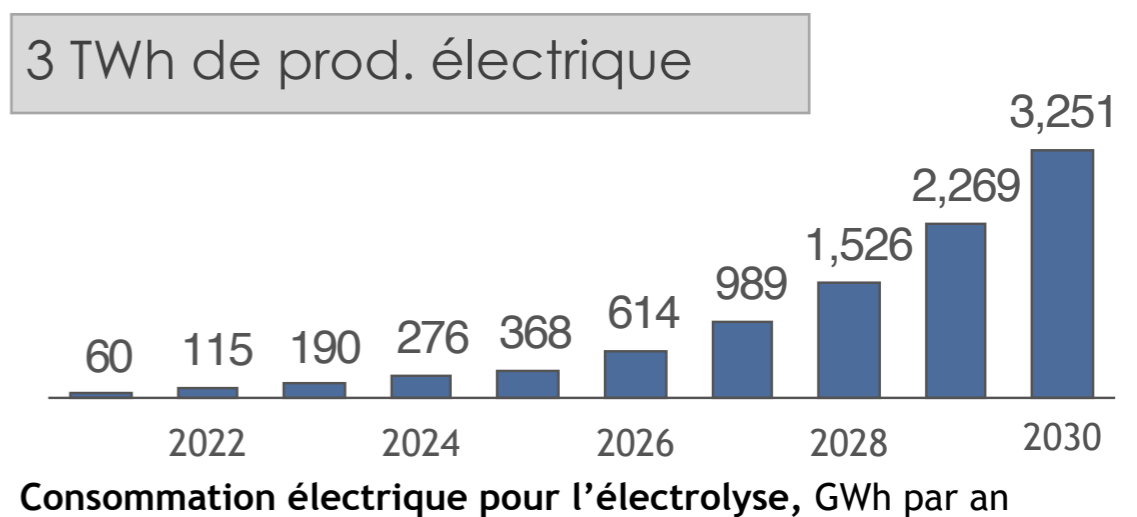
90 000t d'hydrogène



600 stations H<sub>2</sub>



3 TWh de prod. électrique



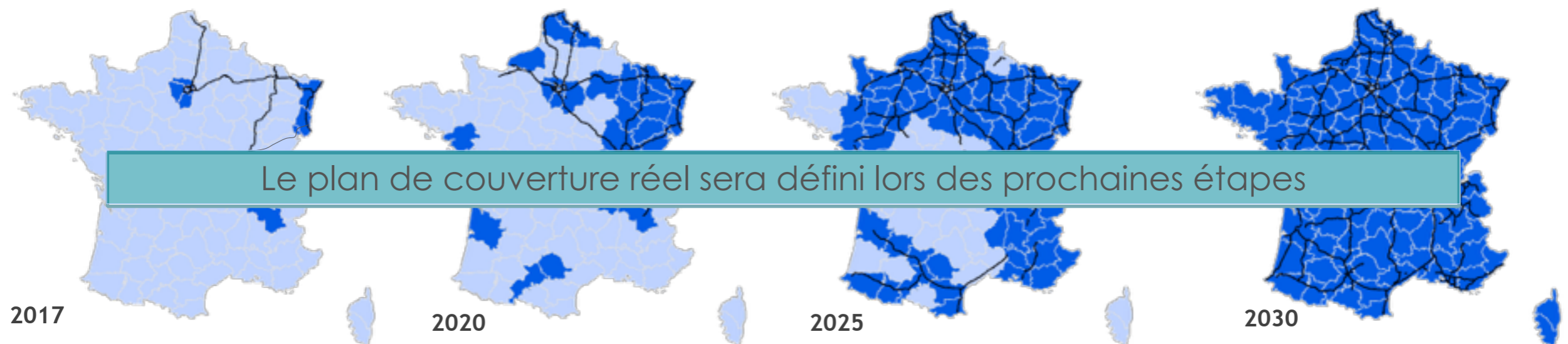
# CONCLUSIONS ET PROCHAINES ÉTAPES

UN PLAN RÉALISTE POUR LE DÉPLOIEMENT D'UNE  
INFRASTRUCTURE HYDROGÈNE NATIONALE  
A ÉTÉ ÉTABLI

IL PERMET UN DÉMARRAGE RAPIDE D'UN MARCHÉ  
RENTABLE

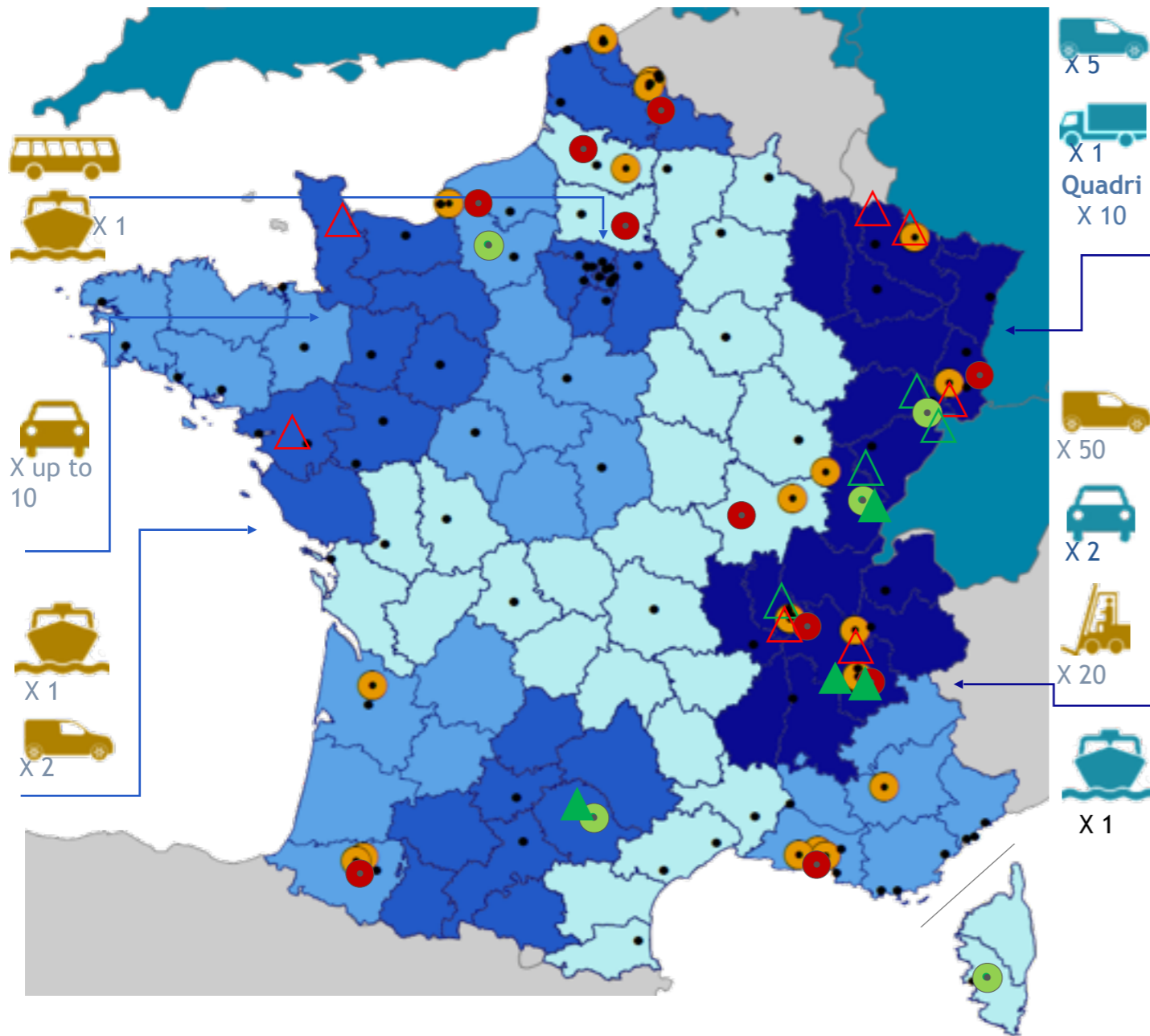
# DES CLUSTERS QUI VONT REPRÉSENTER LA BASE DE LA FUTURE INFRASTRUCTURE NATIONALE

- Le déploiement des stations H<sub>2</sub> doit être structuré pour réduire les risques financiers
- L'identification des besoins des clients oriente l'implantation des premiers clusters
- Les premiers clusters permettent une couverture progressive et orientent les déploiements inter-clusters. Ces derniers seront moins rentables au début
- Les premiers Clusters n'empêchent pas le développement d'autres initiatives en région

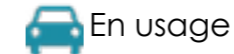




# NOUS POUVONS NOUS APPUYER SUR DES RÉGIONS VOLONTAIRES



## Véhicule Hydrogène



En usage



Commandés/  
planifiés

## Stations Hydrogène



Démos (4)

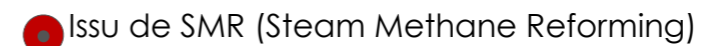


Planifié 2014



Planifié

## Sources d'hydrogène



Issu de SMR (Steam Methane Reforming)



Hydrogène Fatal



H<sub>2</sub> vert: photovoltaïque, éolien, ou biogaz

# LE SUPPORT DES AUTORITÉS PUBLIQUES EST NÉCESSAIRE

- **Reconnaissance explicite de la solution hydrogène pour décarboner les transports**
  - Dans les textes officiels, telle la loi de transition énergétique, les plans nationaux pour réduire la pollution et le CO<sub>2</sub>, etc.
- **Définir et maintenir une réglementation adaptée**
  - Pour simplifier les autorisations des DREAL, des industriels et des clients
- **Aider au déploiement de démonstrations d'envergure**
- **Développer des aides pour promouvoir ces solutions**

# LA RÉGLEMENTATION ÉVOLUE FAVORABLEMENT

- Règlementation et Standardisation
  - Implication forte des DREAL et des régions
  - Règlementation sur les stations H<sub>2</sub> en entrepôts
- Véhicules hydrogène peuvent être homologués et immatriculés en France
  - Réglementations EC 79/2009 et EC 406/2010 appliquées par l'Arrêté du 22 mars 2011 (DEVR1108437A)
  - Les pompiers français fortement impliqués dans la définition des procédures de sécurité
  - Prochaine étape : règles propres aux parkings et tunnels
- Production et transport
  - Harmonisation des procédures d'autorisation des installations de production sur tout le territoire
  - Définition en cours de nouveaux niveaux de production facilitant l'installation des électrolyseurs (ICPE 1415)
- Stations H<sub>2</sub>
  - Règlementation planifiée pour fin 2014 pour les flottes captives et 2016 pour les stations publiques

# STRATEGIE D'ICI 2020

- Premiers clients majeurs identifiés
- Les premiers clusters devraient représenter :
  - 500-700 utilitaires légers
  - Quelques dizaines de petits camions
  - 15 à 20 stations H<sub>2</sub>
    - En Bi-pression, à proximité des frontières
    - 350 bars pour les flottes captives
    - Certaines avec Electrolyseurs
- Dans des régions volontaires
- Qui vont être la base des couloirs TEN-T Européens
  - Couloir allemand vers Düsseldorf
  - Couloir belge vers Bruxelles et les Pays-Bas

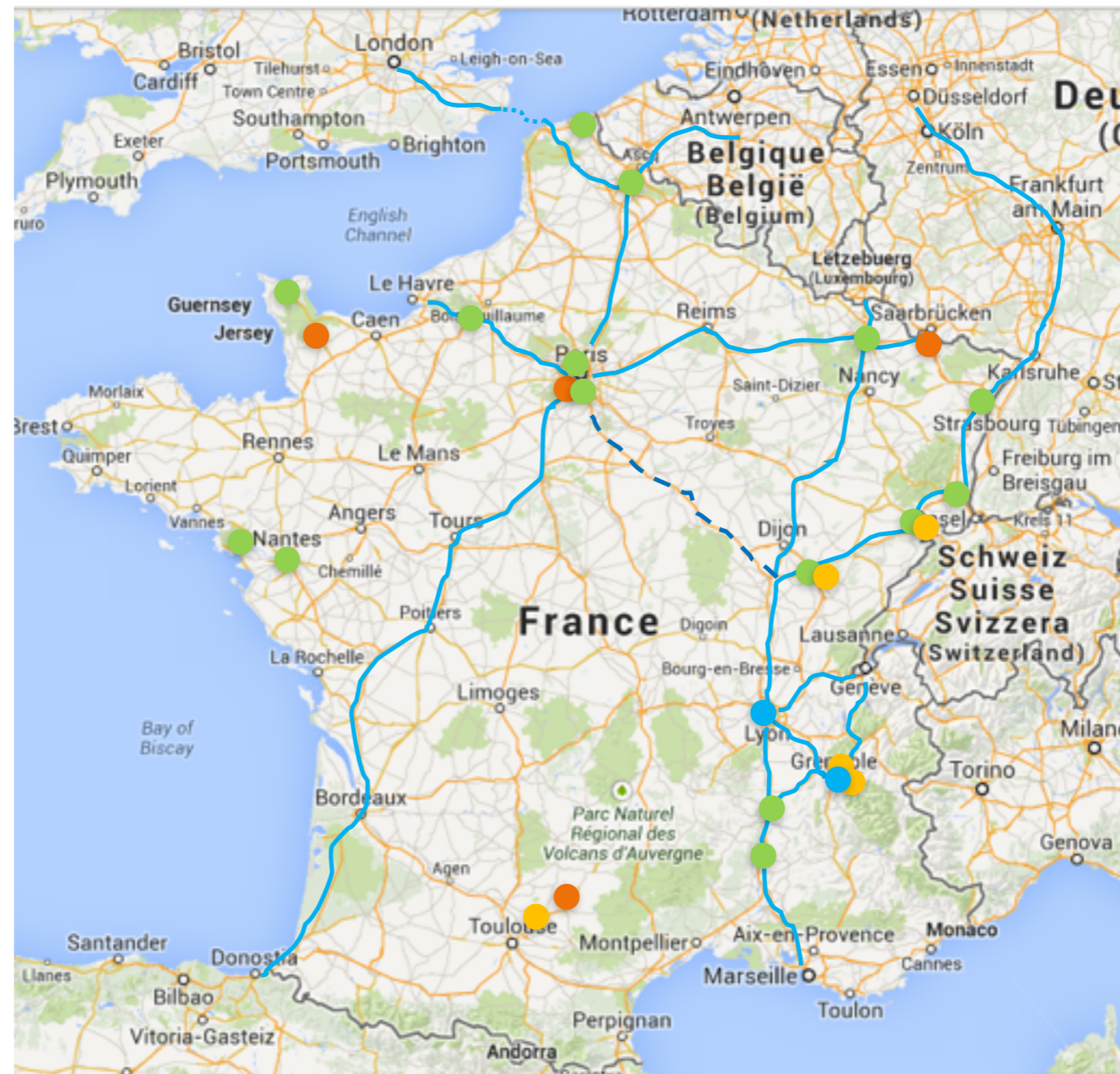
## Premiers Clusters





# PLAN 2014 – 2015

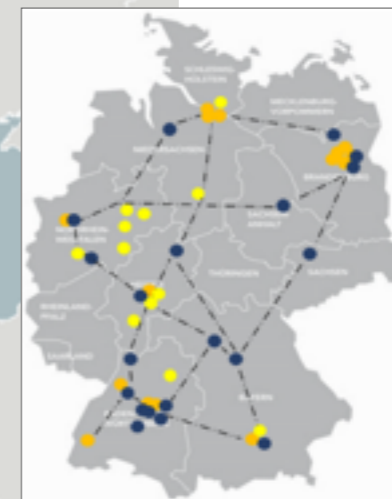
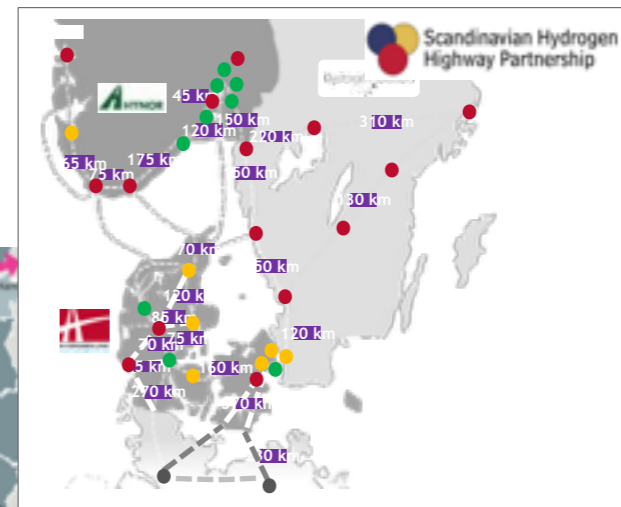
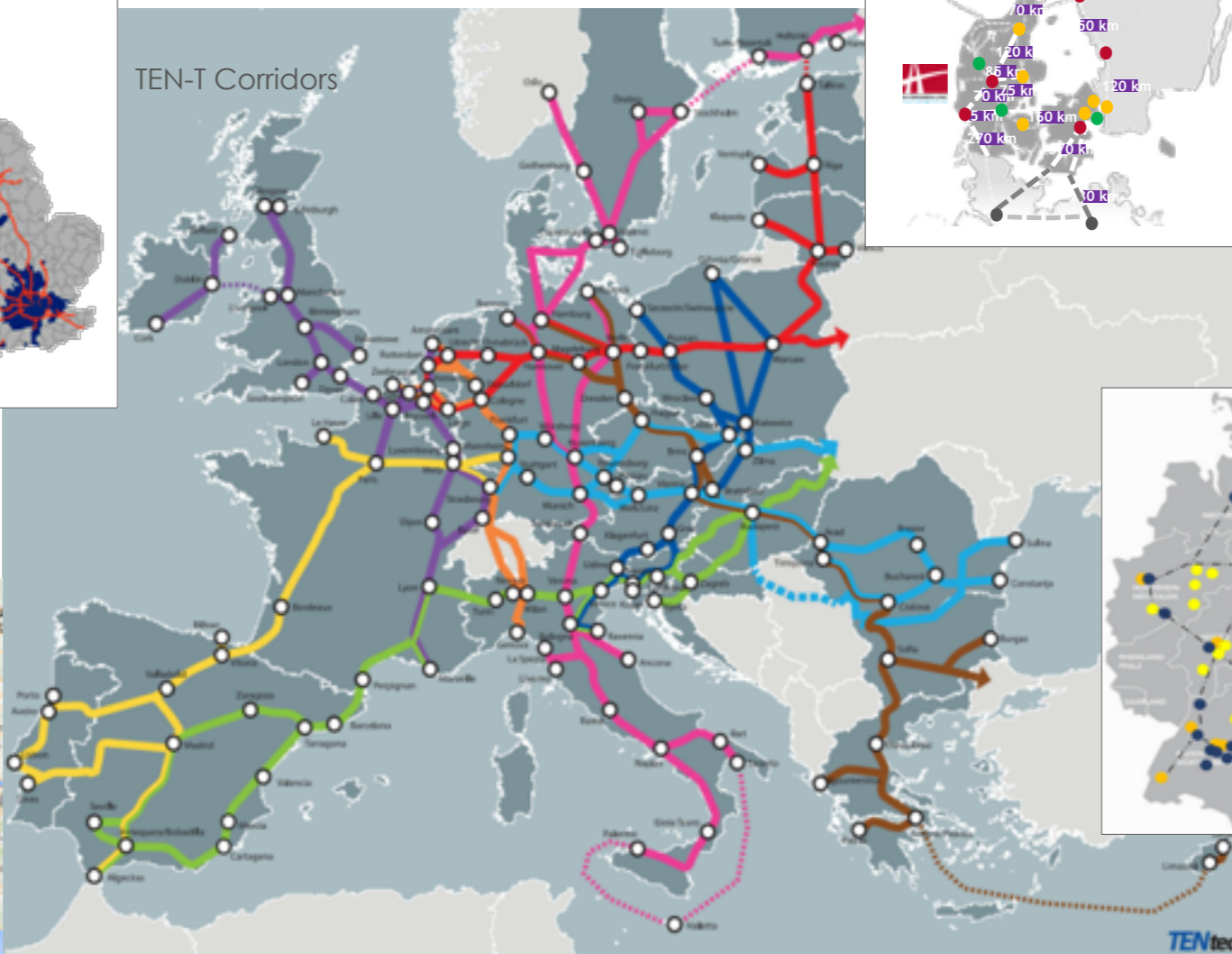
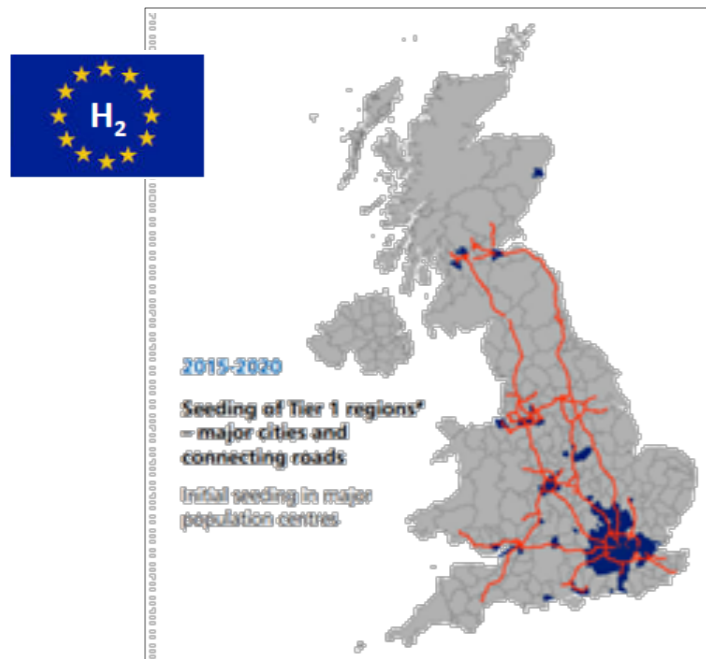
- Déploiements en cours de définition / sélection
- 400 véhicules hydrogène
  - 300 utilitaires à Prolongateur d'Autonomie H<sub>2</sub>
  - 100 véhicules hydrogène



Stations existantes	●
Dole (semi publique, Solvay)	
Belfort (semi publique, UTBM)	
Albi (sur le circuit)	
Grenoble (privée Symbio)	
Sassenage (privée Air Liquide)	
Stations « Hyway »	●
Grenoble (GEG)	
Lyon (Port E. Heriot)	
Stations planifiées	●
St Lô	
Rodez	
Sarreguemines	
Paris (Ivry)	
Stations candidates	●
Nantes	
St Nazaire	
Rouen	
Cherbourg	
Lille	
Dunkerque	
Mulhouse	
Strasbourg	
Metz	
Dole	
Belfort	
Paris Gennevilliers	
Paris Rungis	
Montelimar	
Valence	



# LE REGROUPEMENT DES INITIATIVES H2 MOBILITÉ EXISTANTES PERMET D'INITIER UN RÉSEAU HYDROGÈNE EUROPÉEN



The logo for AFHYPAC, featuring the acronym in white capital letters on a circular background with a green-to-teal gradient.

**AFHYPAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**MERCI pour votre attention**

The logo for Mobilité Hydrogène France, featuring a stylized French flag (blue, white, red) above the text.

Mobilité Hydrogène France

# Le Power to Gas comment valoriser l'électricité excédentaire grâce à l'Hydrogène

The logo for AFHY PAC is a circular emblem with a green-to-teal gradient. The text 'AFHY PAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the circle.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**Philippe BOUCLY**  
1er Vice Président de l'AFHY PAC  
Conseiller Spécial de GRTgaz

The GRTgaz logo features the text 'GRTgaz' in a bold, blue, sans-serif font. The 'G' and 'R' are larger and more prominent, with 'Tgaz' following. The logo is positioned in the bottom right area of the slide.

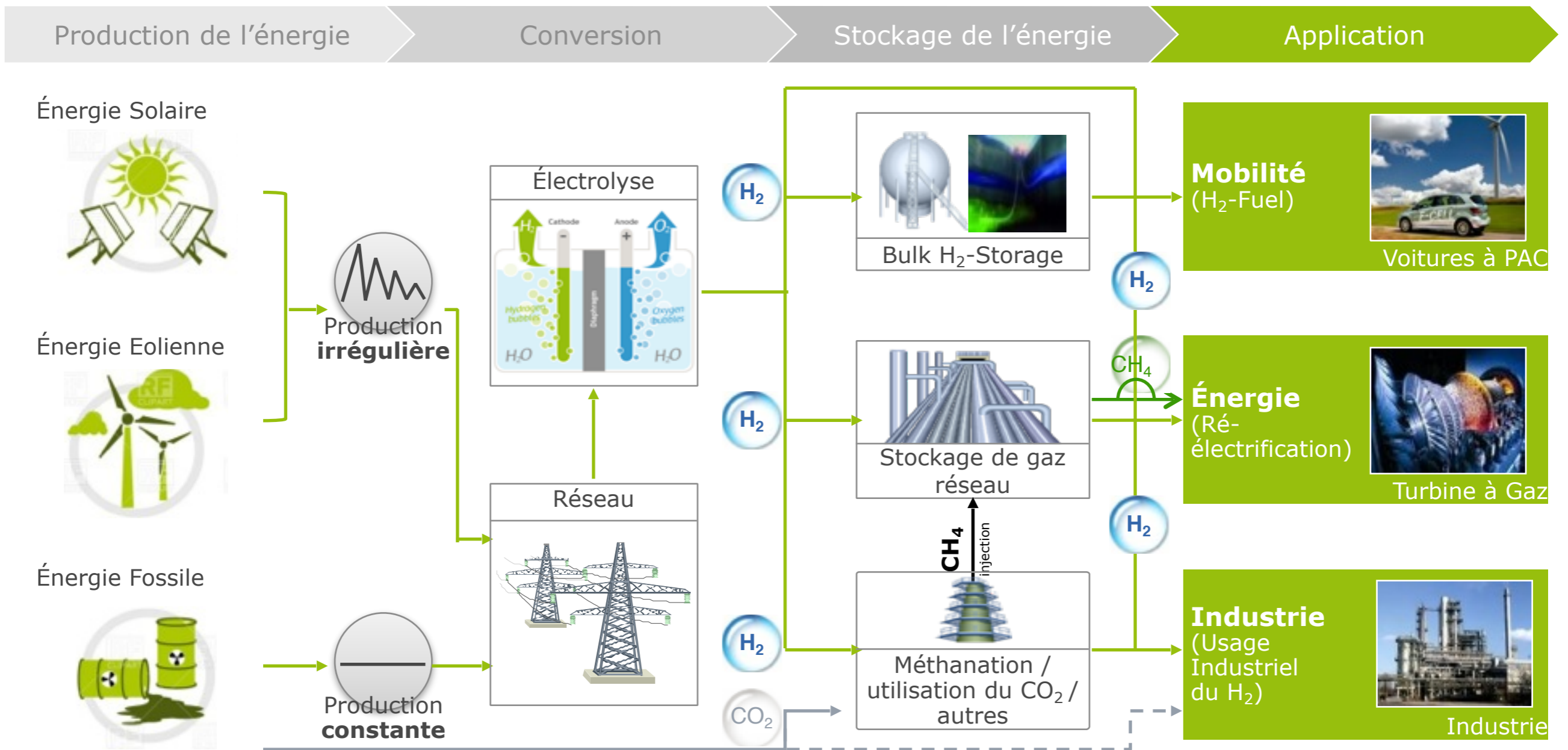
**GRTgaz**

**Sénat, 7 novembre 2014**

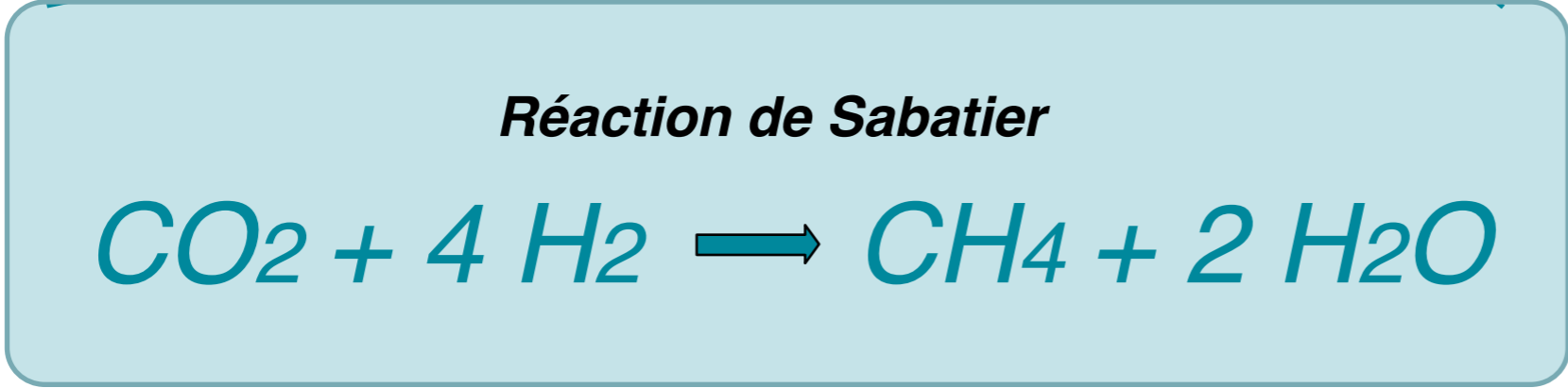
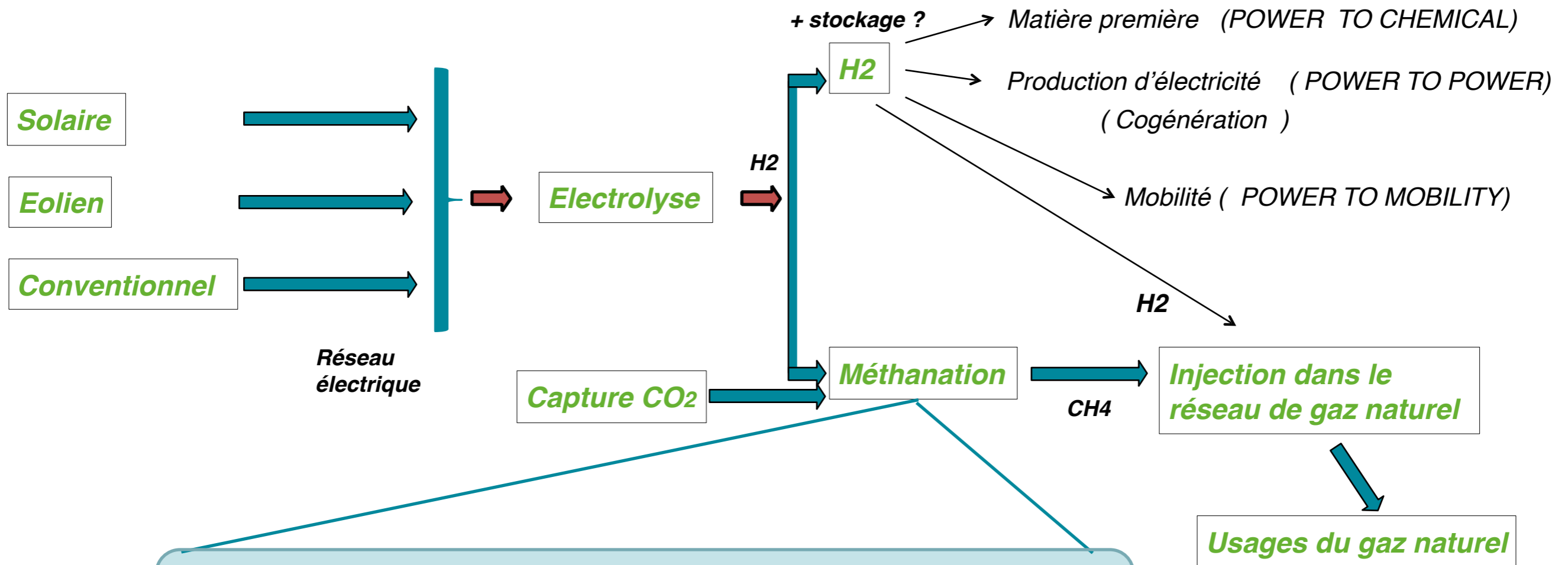
Construisons le transport de demain



# UN CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE

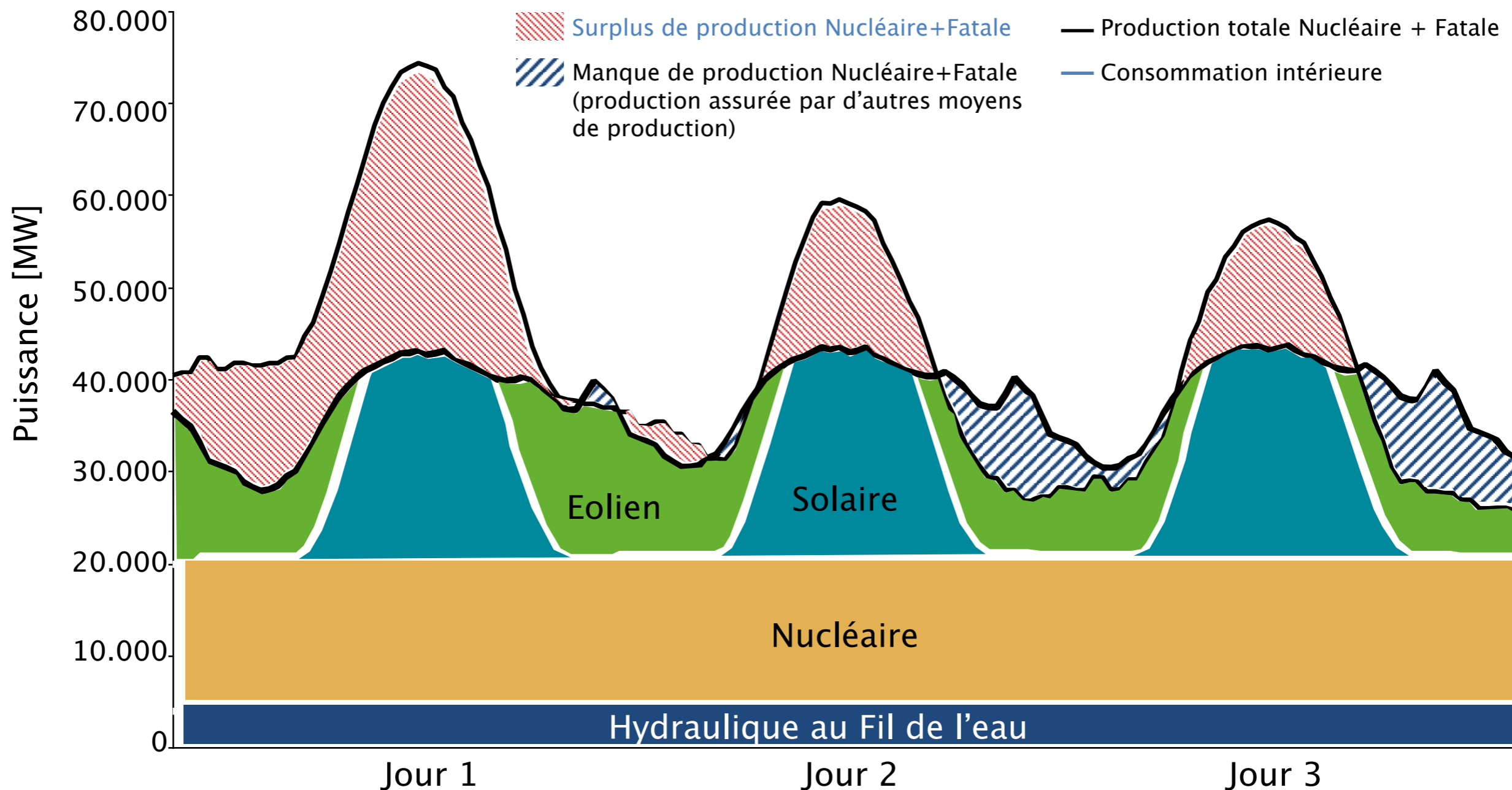


# QU'EST CE QUE LE POWER TO GAS ?



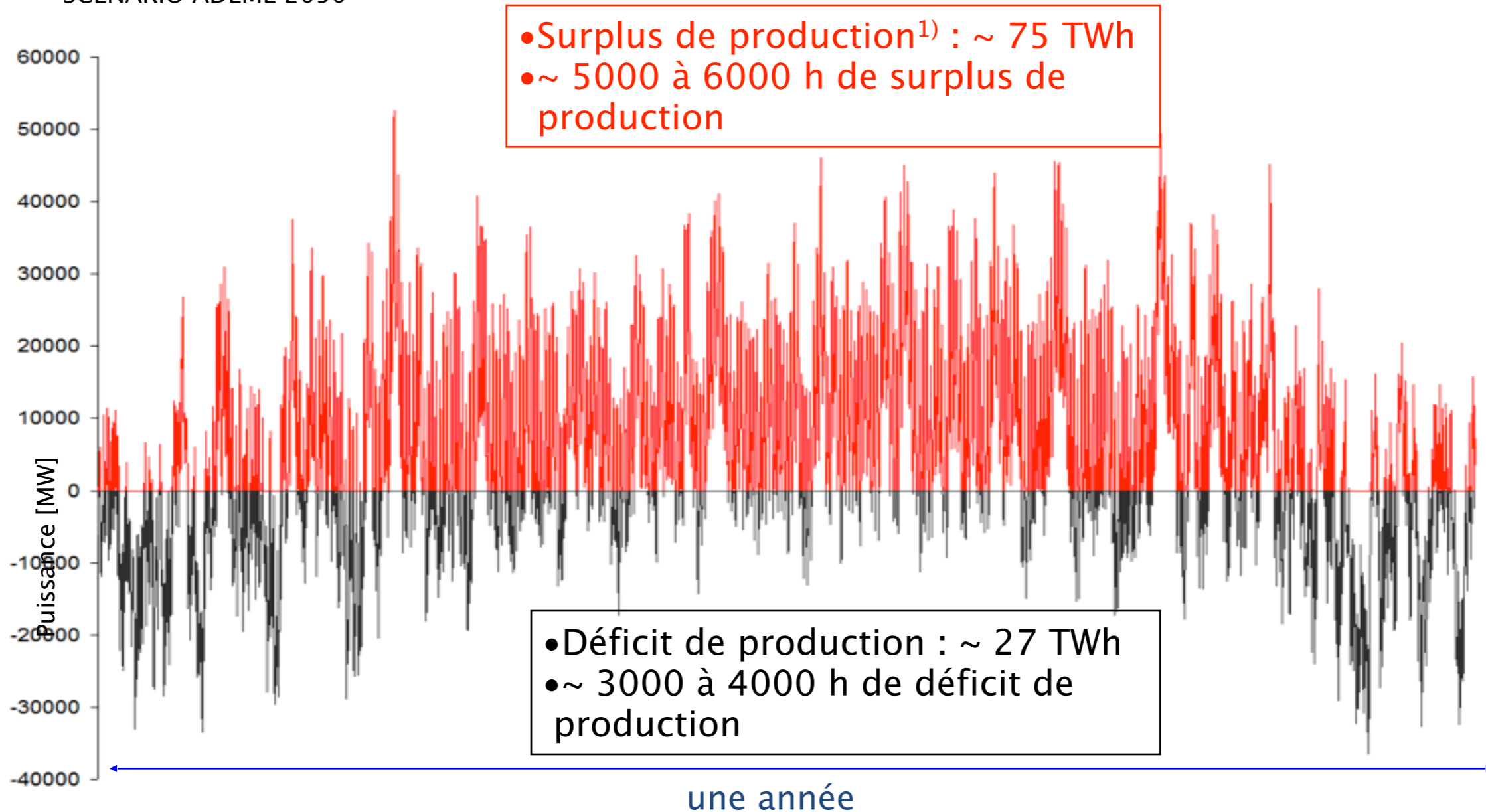
# MODÉLISATION DE L'ÉQUILIBRE OFFRE/DEMANDE HEURE PAR HEURE RÉALISÉE, EN SIMULANT LA VARIABILITÉ (ÉOLIEN, PV, DEMANDE) SUR LA BASE DE DONNÉES HISTORIQUES

ESTIMATION DE REPRESENTATION DE L'EQUILIBRE OFFRE/DEMANDE SUR 3 JOURS



# LES SURPLUS DE PRODUCTION POURRAIENT S'ÉLEVER À PRES DE 75TWh/an

ESTIMATION DE LA CHARGE RESIDUELLE DU SYSTÈME ELECTRIQUE APRES PRODUCTION NUCLEAIRE ET FATALE [MW] – FONDEE SUR LE SCENARIO ADEME 2050



1) Le surplus de production est défini comme la part de la production Nucléaire + Fatale (Eolien, PV, Hydraulique fatale) non absorbable par la consommation intérieure (sans prise en compte des congestions réseaux locales)

Hypothèses : Ce résultat provient de modélisations du système électrique au pas horaire. La variabilité (consommation, production intermittente) est modélisée à partir des données historiques de production fatales et de consommation (cf partie méthodologie de modélisation du système électrique)

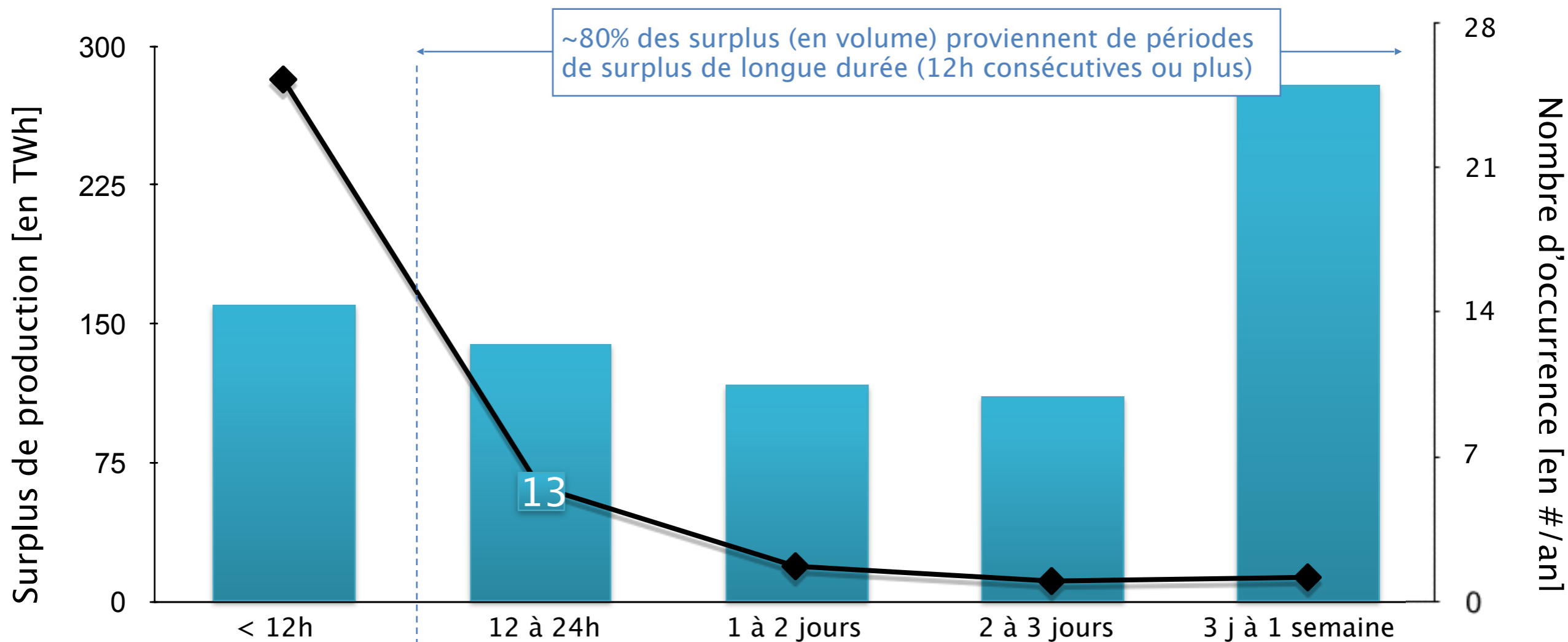
Source: Scénario ADEME 2050, Modélisation et Analyses E-CUBE Strategy Consultants

Conférence au Sénat, 7 novembre 2014



# LES PERIODES DE SURPLUS DE PRODUCTION SERONT PRINCIPALEMENT DE LONGUE DUREE

CARACTERISATION DES PERIODES DE SURPLUS DE PRODUCTION EN FONCTION DE LA DUREE DE LA PERIODE



Durée des périodes de surplus  
[en nombre d'heures ou de jours consécutifs de surplus de production]

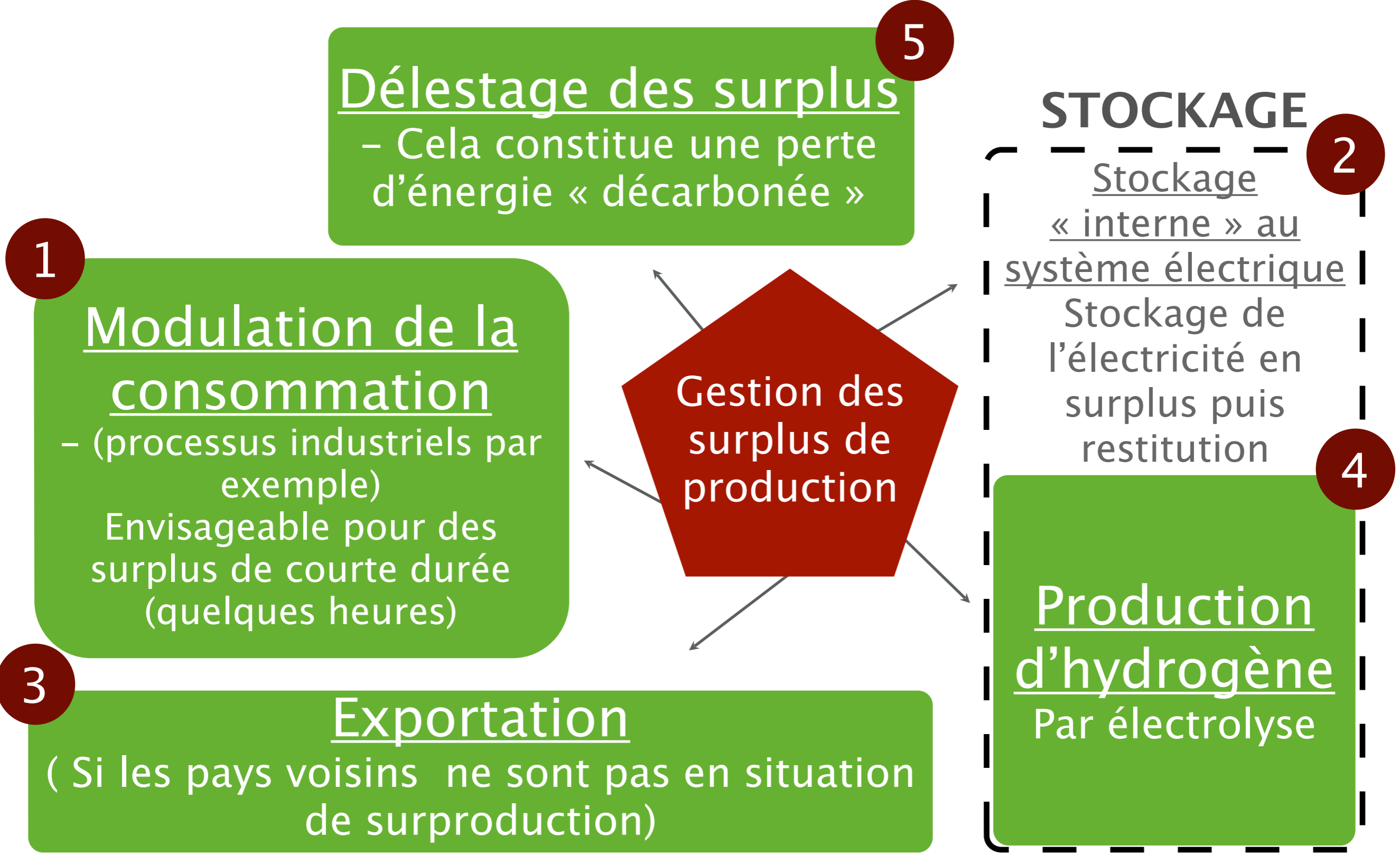
◆ Occurrence des surplus [en #/an] – échelle de droite      ■ Volume de surplus [en TWh] – échelle de gauche

Source: Modélisation et Analyses E-CUBE Strategy Consultants

Conférence au Sénat, 7 novembre 2014

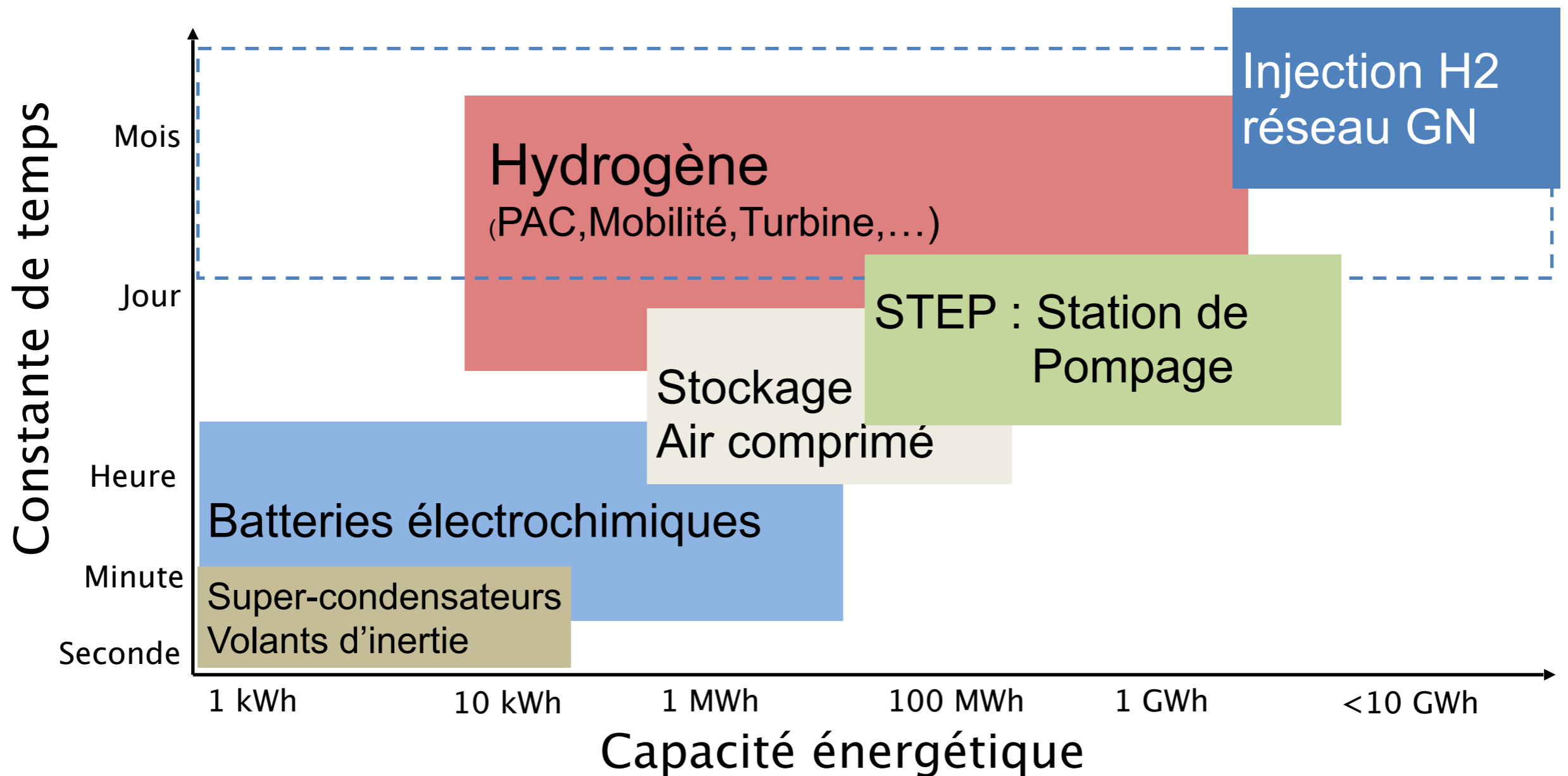


# SOLUTIONS ENVISAGEABLES POUR GÉRER LES FUTURS SURPLUS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ



# L'HYDROGENE SEMBLE AUJOURD'HUI LA TECHNOLOGIE LA PLUS ADAPTEE AU STOCKAGE MASSIF DE LONGUE DUREE

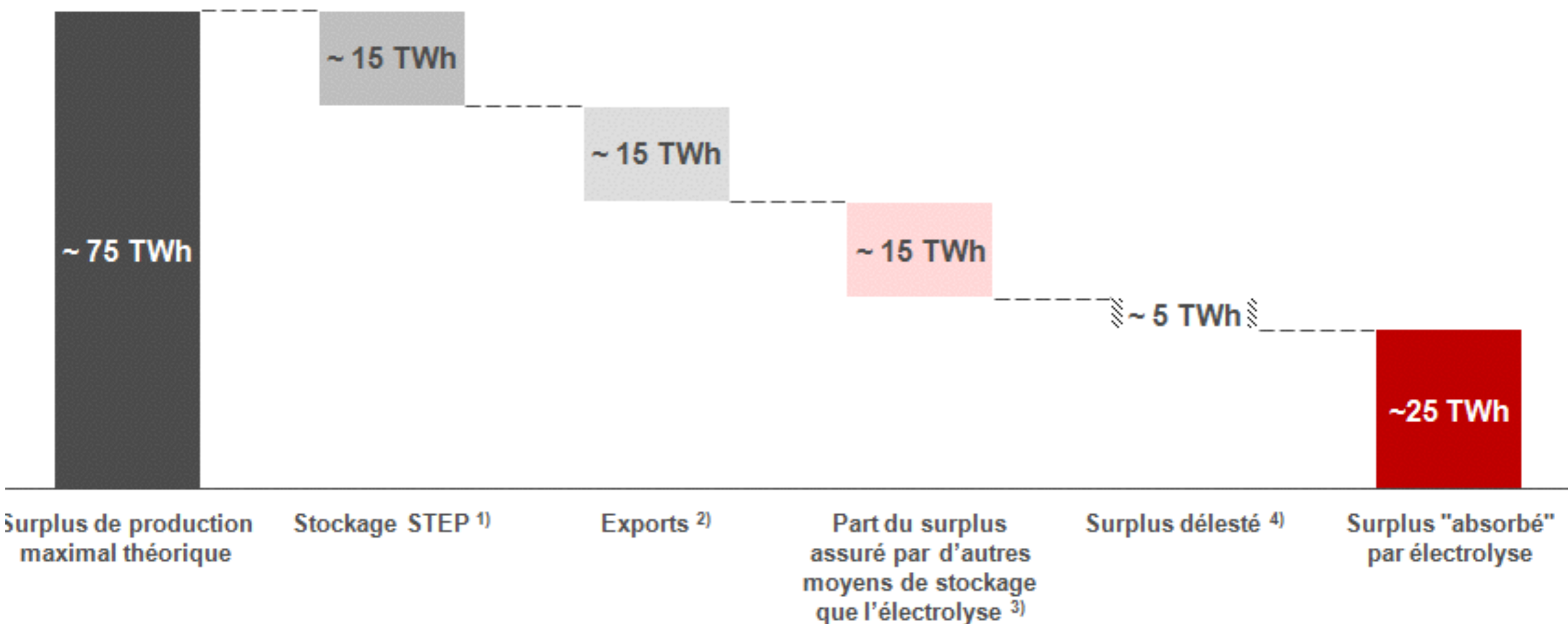
CAPACITE ENERGETIQUE ET CONSTANTE DE TEMPS DES DIFFERENTES SOLUTIONS DE STOCKAGE D'ELECTRICITE



- 1) La constante de temps d'un stockage est égale au ratio « Capacité énergétique / Puissance maximale » du stockage. Elle caractérise le temps mis par un stockage pour se vider (ou se charger) entièrement lors d'un fonctionnement à puissance maximale. Son unité est une unité de temps (le plus souvent, l'heure)

# A HORIZON 2050, L'ELECTROLYSE POURRAIT ASSURER LA GESTION D'ENVIRON 25 TWh/an DE SURPLUS DE PRODUCTION DU SYSTEME ELECTRIQUE FRANCAIS

ESTIMATION DU VOLUME DE SURPLUS « ABSORBE » PAR ELECTROLYSE DE L'EAU [TWh]



- 1) Hypothèses : 8,5 GW de capacité STEP en pompage (fondé sur le potentiel techniquement accessible en France, d'après le ministère de l'énergie) soit 4,2 GW supplémentaire par rapport à la capacité installée aujourd'hui (avec une hypothèse de constante de temps en charge de 20h)
- 2) Les modélisations conjointes des systèmes électriques français et allemand montrent que la possibilité d'export serait possible seulement 20% du temps. Ce résultat a été obtenu en modélisant l'équilibre offre/demande sur les systèmes électriques allemand (sur la base du scénario 2050 100% ENR de l'agence fédérale allemande) et français et en analysant les périodes durant lesquelles les surplus de production sont synchrones
- 3) ~80% des périodes de surplus sont des surplus de longue durée (12h consécutives de surplus ou plus - cf partie 2.a.) pour lesquelles seules les STEP et l'électrolyse sont pertinentes. On suppose que les 20% de surplus restant correspondant à des surplus de courte durée sont assurés par d'autres moyens de stockage (batteries, CAES, ...)
- 4) Ce volume de surplus constitue le volume qui n'est pas économiquement intéressant d'utiliser pour produire de l'hydrogène

Source: Analyses E-CUBE Strategy Consultants

Conférence au Sénat, 7 novembre 2014



# FRANCE

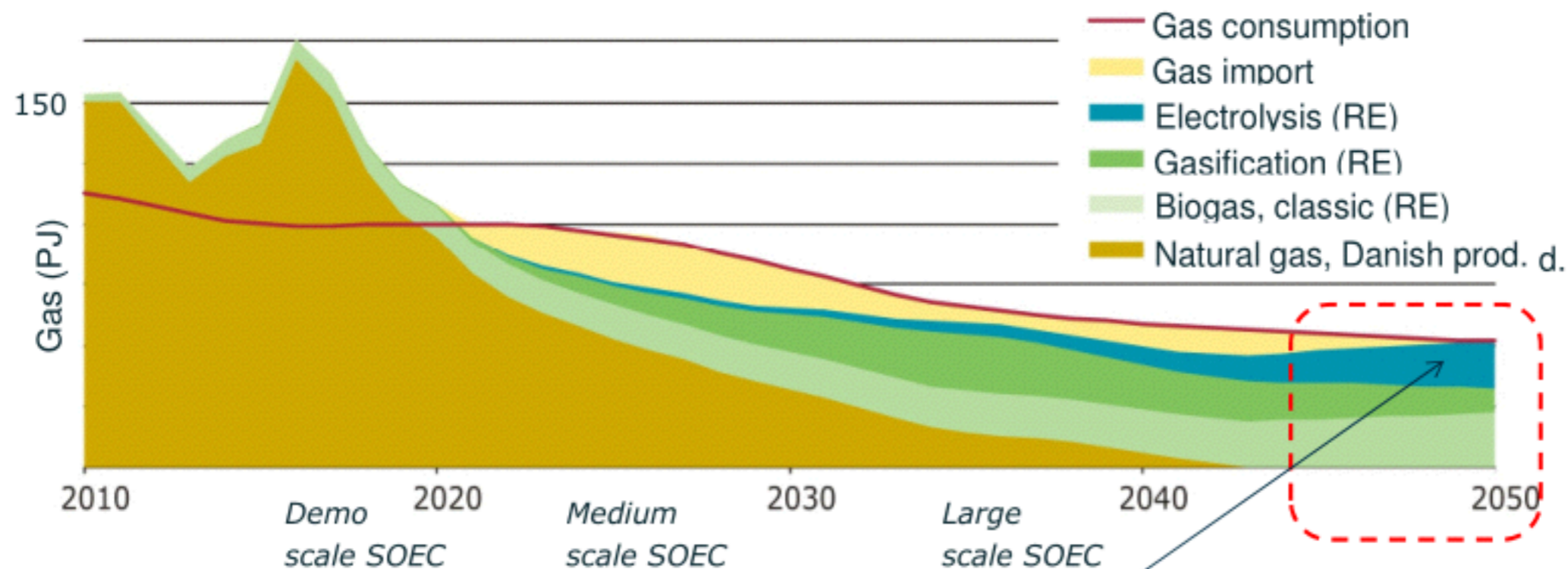
- 4 scénarios énergétiques l'évoquent ( DNTE ) :
  - **NégaWatt (2011) :**  
2050 : valorisation de 92 TWh convertis en méthane(46 TWh CH<sub>4</sub>)
  - **ADEME « Vision 2030-2050 » (2012) :**  
2050 : estimation de 23 TWh H<sub>2</sub> voire CH<sub>4</sub>
  - **GrDF - Facteur 4 (2013) :**  
5TWh d'hydrogène en 2030 et 30TWh en 2050
  - **ANCRE (2013) :**  
Pas de chiffrage précis mais bien identifié comme moyen de stockage de l'électricité

# DANEMARK

- Des objectifs nationaux ambitieux

Année	Objectif	Validation politique
2020	50% de l'électricité couverte par l'éolien	objectif approuvé par 95% du Parlement
2030	100% de l'électricité et de la chaleur doivent être assurés par les énergies renouvelables	position du gouvernement
2050	toute l'énergie à 100% ENR	objectif approuvé par 95% du Parlement

- Une forte intégration énergétique : Electricité, chaleur, gaz
- Décarbonisation totale du gaz sur long terme



# ALLEMAGNE

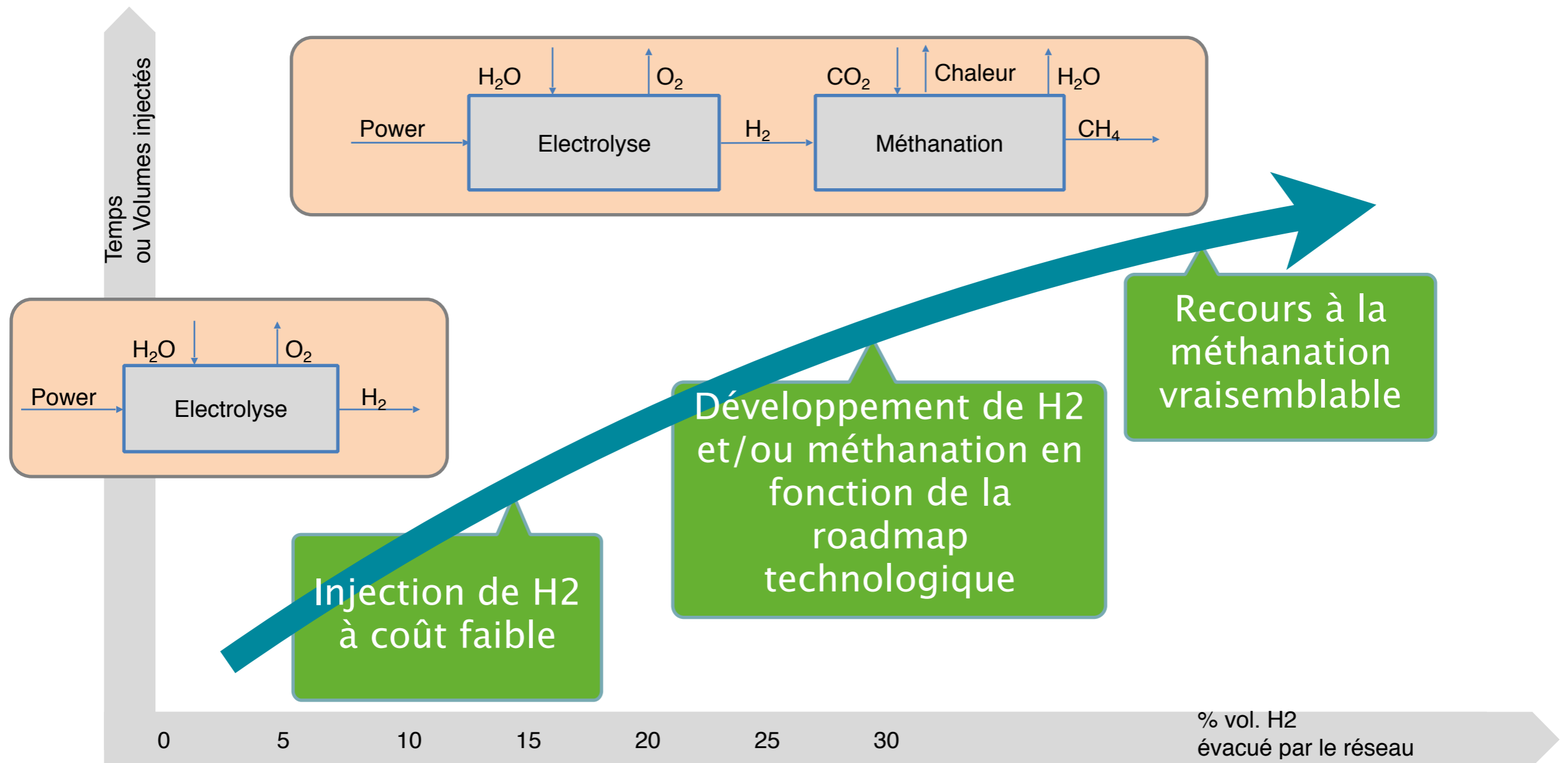
- Un contexte politique favorable à une transition énergétique ambitieuse
- **Foisonnement d'exercices prospectifs**
  - Leitstudie 2011 (Ministère de l'Environnement )
    - P2G apparaît après 2030
    - 2050 : 110 à 150 TWh convertis en gaz de synthèse
  - Récent scénario Agence Fédérale de l'Environnement pour société à 1tCO<sub>2</sub>/hab, recours beaucoup plus important au P2G et P2L :
    - 2030 : 100 TWh de e-carburants
    - 2050 : 180 TWh de e-carburants
- **P2G clairement identifié** : DENA anime une plateforme stratégique du P2G, avec feuille de route ( Juin 2012 ):
  - Avant 2015 : Principes de gestion des excédents EnR , accompagnement recherches P2G
  - Avant 2020 : soutien démonstrateurs, travaux techniques et réglementaires pour augmenter % H<sub>2</sub> injectable, cadre européen pour stockage long terme
  - Après 2020 : instruments financiers pour développement grande échelle P2G

# PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DE LA REVUE DE SCENARIOS

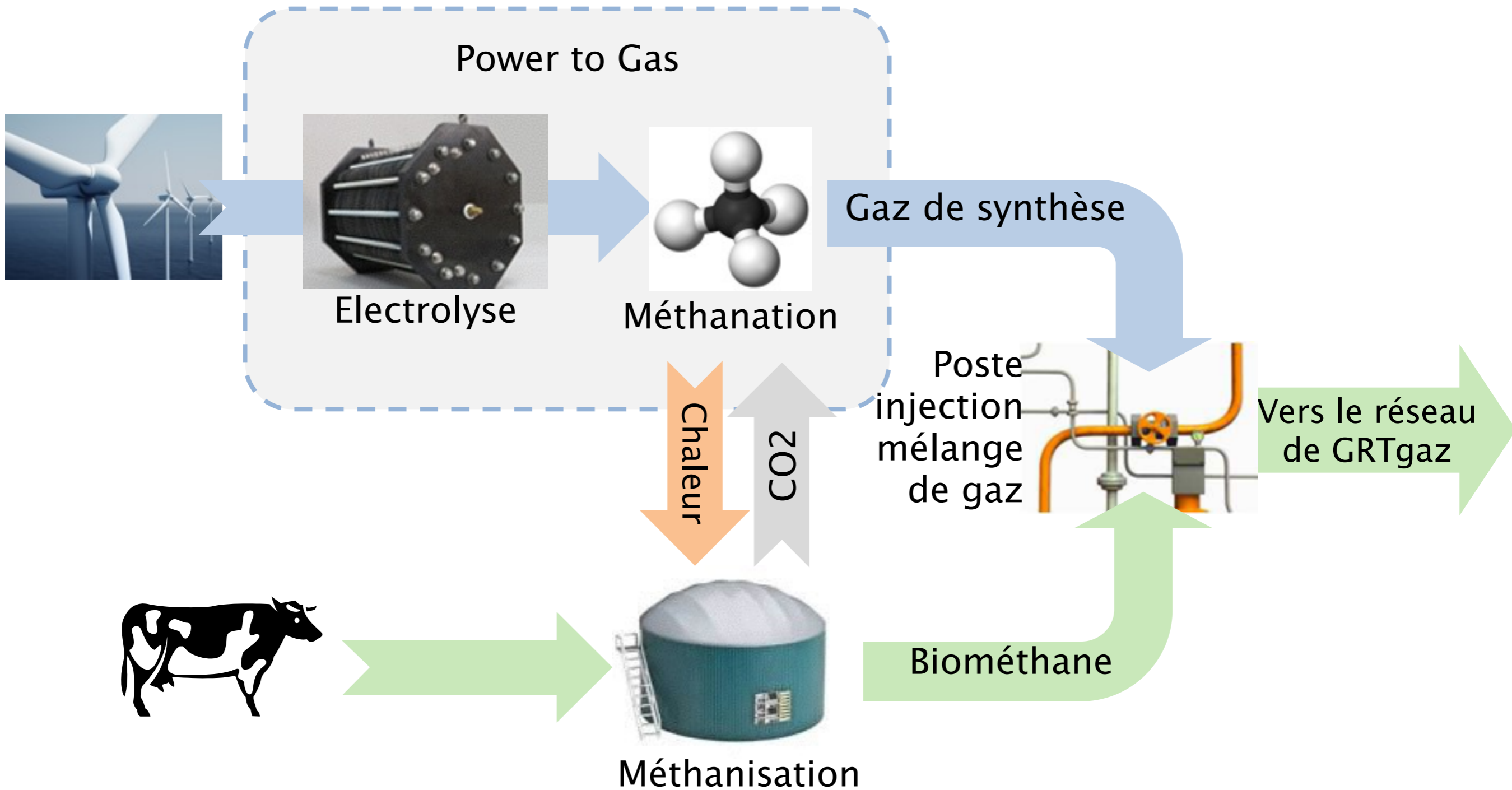
- Déterminants du recours au P2G :
  - Recours au P2G si :
    - **périmètre large**, scénarios globaux yc secteur du transport
    - **des objectifs ambitieux** (100% ENR, -95%GES...), Power-to-Gas apparait sur long terme, au delà de 2030-2040
  - Non-recours ou moindre recours au P2G si fortes ressources en
    - Hydroélectricité (moins de besoin d'équilibrage)
    - Biomasse, dans une moindre mesure (moins de problème en carburant décarboné dans le secteur du transport)
- H<sub>2</sub> ou CH<sub>4</sub> ?
  - Pas forcément tranché, rester ouvert aux évolutions technologiques
  - Plusieurs choisissent CH<sub>4</sub> uniquement pour éviter saut technologique
- Méthanation (CH<sub>4</sub>) apparait récemment (2009-2011)



# 2 SOLUTIONS COHABITERONT : INJECTION DIRECTE D'HYDROGENE DANS LE RESEAU DE GAZ NATUREL OU METHANATION



# COUPLER POWER TO GAS ET BIOMETHANE



# PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

- À travers la gestion coordonnée des réseaux qu'il impose, le Power-to-Gas ouvre la voie à une **vision systémique** de notre modèle énergétique;
- Le Power-to-Gas semble **incontournable** dans tous les scénarios intégrant une pénétration élevée des énergies renouvelables et une forte réduction des émissions de GES.
- En France, le besoin de mettre en service des unités opérationnelles de Power-to-Gas n'apparaît dans tous les cas **pas avant 2025-2030**, ce qui laisse le temps de structurer une filière industrielle à condition qu'elle dispose d'une feuille de route
- Le Power-to-Gas ne nécessite **pas de rupture technologique**, mais son industrialisation et son intégration dans le système énergétique exigent des efforts conséquents d'optimisation des différentes briques, qui le composent, ce qui passe par des **démonstrateurs** et des pilotes industriels;

# LE P2G APPORTE DES BÉNÉFICES SOCIO-ÉCONOMIQUES CONSIDÉRABLES

## Service au réseau électrique - Gestion des congestions



Le P2G peut participer aux **services systèmes** (marché de ~1 000 MW aujourd'hui)

**Le P2G permettra d'éviter une partie des investissements réseaux :**  
Investissements à 2030 évalués à +100 Mds€, dont une part importante liée à l'accueil des capacités renouvelables

## Décarboner le mix énergétique



**Intégrer** les EnR et stocker les surplus d'électricité

Rejet de CO<sub>2</sub> évité :  
**5 à 8.3 MT<sub>CO2</sub>/an**

Contribuer à une **mobilité décarbonée** :  
10 TWh d'H<sub>2</sub> permettent d'alimenter **2,4 millions de véhicules**

Capter et **valoriser** du CO<sub>2</sub> via la méthanation

## Retombées sociales & économiques



Moindre importation de combustibles fossiles –  
Amélioration de la **balance commerciale**

Favorise le développement des productions électriques renouvelables nationales

**Création d'emplois**

Opportunités à l'**export** pour les technologies



# LE P2G EST EN MARCHÉ AUJOURD'HUI



## Des politiques volontaires



**Rapport parlementaire :**  
« L'hydrogène : vecteur de la transition énergétique ? » (début 2014)



**34 plans industriels (A. Montebourg) :**  
« Équipe de France de l'H<sub>2</sub> » (2014)



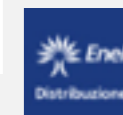
**Rapport de la Commission Innovation :**  
« 7 ambitions pour l'innovation »  
(dont le stockage de l'électricité) (2013)



## Des entreprises & référents



"crigen



SWISSGAS

AREVA  
H2-Gen

Electrochaea



Audi

e-on



McPhy  
energy

ontras

SIEMENS

thuga

VATTENFALL

HYDROGENICS  
SHIFT POWER | ENERGIZE YOUR WORLD

ITM POWER  
Energy Storage | Clean Fuel

VIESMANN

sunfire

ETOGAS  
smart energy conversion



# DE NOMBREUX DEMONSTRATEURS EN EUROPE

Pays	Projets	Début	Puissance MW	Vecteur	Inject. réseau	Electrolyse	Acteurs
Allem.	Enertrag – Prenzlau	2011	6	H2	Gaz	Alcalin	Enertrag–McPhy–TOTAL
Allem.	Falkenhagen EON	2011	2	H2	Gaz	Alcalin	Eon–Ontras–Hydrogenics
Allem.	AUDI Wertle	2013	6	CH4	Gaz	Alcalin	EWE–ETOGAS
Italie	INGRID Puglia	2013	1,2	H2	Gaz		ENEL–McPhy–Hydrogenics
Allem.	Thüga AG Frankfurt	2013	0,32	H2	Gaz	PEM	ITM Power–Thüga
Allem.	Hambourg–EON	2014	1	H2	Gaz	PEM	Eon–Hydrogenics
France	GRHYD – Dunkerque	2014	0,12	H2 et Hythane	Gaz	PEM	GDF SUEZ McPhy–CEA AREVA H2Gen
France	MYRTE	2013	0,25	H2	Elect.	PEM	Univ.Corse 4REVA H2Gen CEA

# MYRTE

CORSE



Trois partenaires

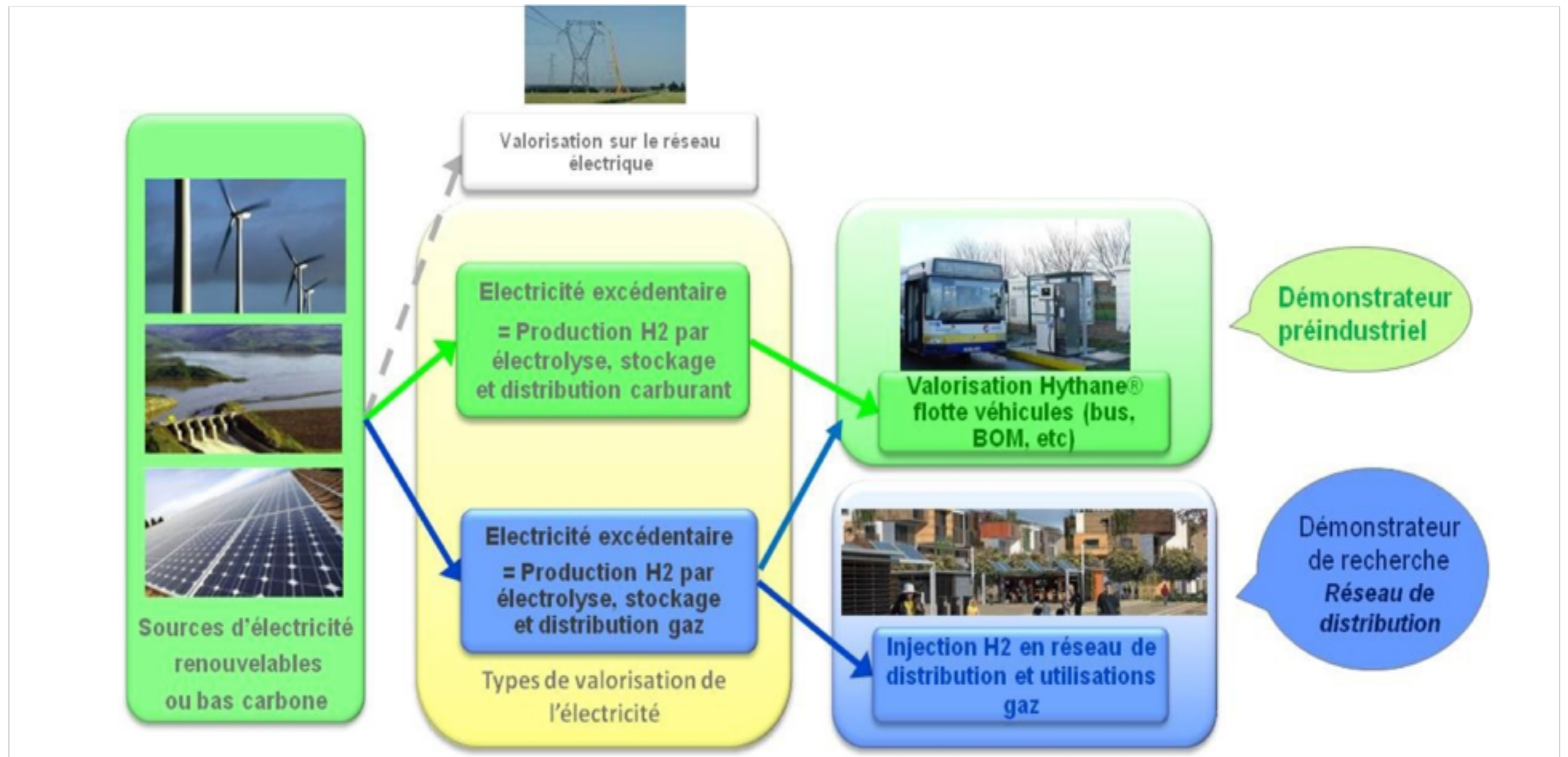
- Université de Corse P. Paoli
- AREVA H2GEN
- CEA

Stockage de l'énergie solaire grâce à une chaîne hydrogène comme vecteur énergétique.

La plateforme MYRTE vise à étudier le déploiement d'un stockage de l'énergie solaire photovoltaïque via l'hydrogène afin de garantir la puissance des énergies renouvelables.



# GRHYD, DÉMONSTRATEUR POUR EXPLORER LES BÉNÉFICES DE LA FILIÈRE (GAZ NAT +H2) POUR LA VILLE DURABLE



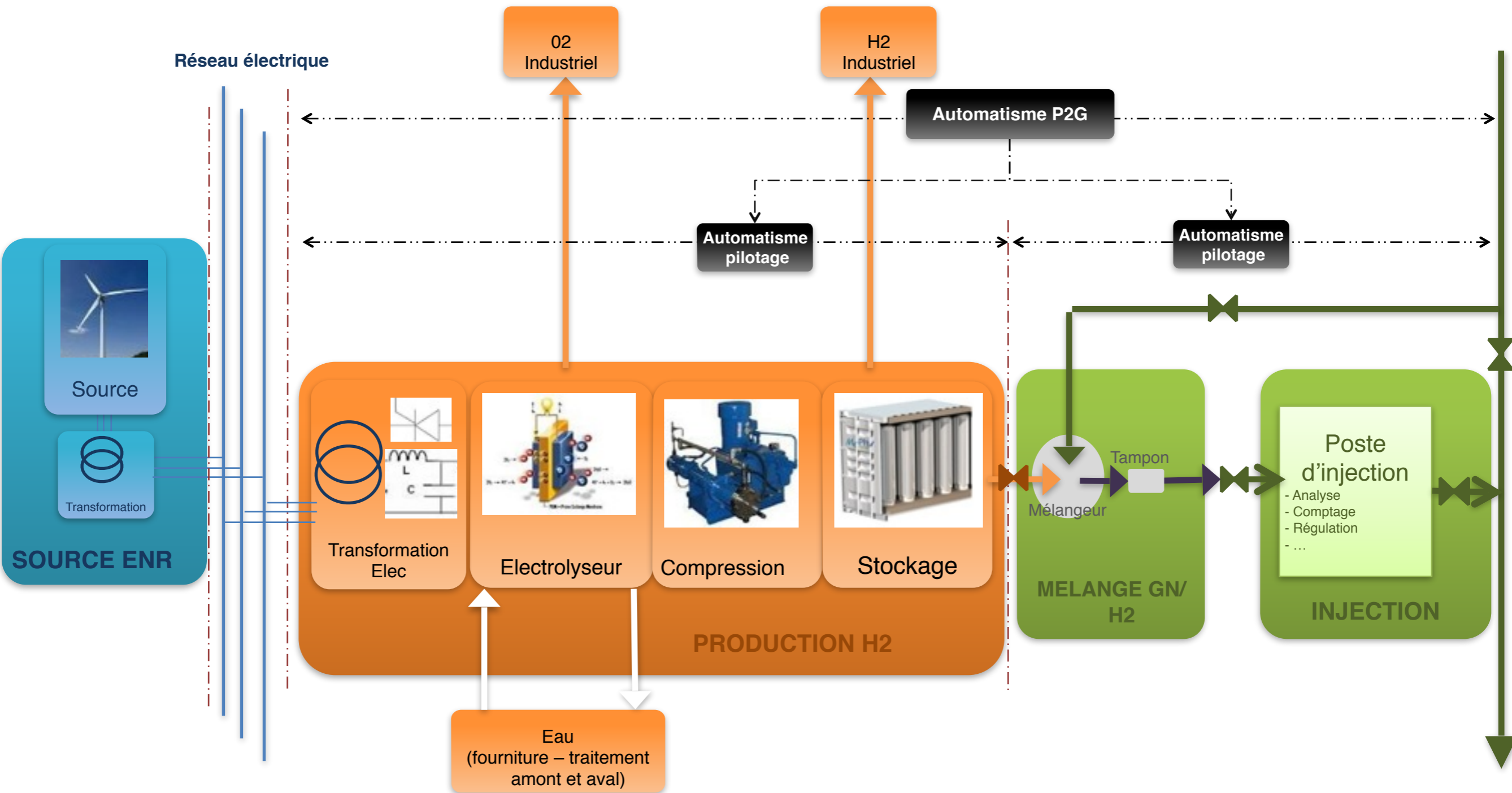
Une évaluation complète : technique, économique, environnementale, sociétale.

La préparation du déploiement et la construction de modèles économiques globalisés

\* Une douzaine de partenaires industriels participent avec GDF SUEZ au projet GRHYD parmi eux : GrDF, GNVERT, AREVA H2GEN, le CEA, McPHY Energy, l'INERIS, le CETIAT



# LE PROJET DE DEMONSTRATEUR DE GRT GAZ



# LES OBJECTIFS DU DEMONSTRATEUR A L'HORIZON 2020



## Valider le procédé comme mode de stockage vis à vis du réseau électrique

- Valider les services rendus au réseau électrique (modularité ...)
- Valider les technologies, impacts ...



## Lancer la filière Power-To-Gas en France

- Construire les conditions favorables à l'émergence d'une filière industrielle



## Construire un Business Model

- Faire émerger et traiter un à un les points durs afin d'atteindre la rentabilité

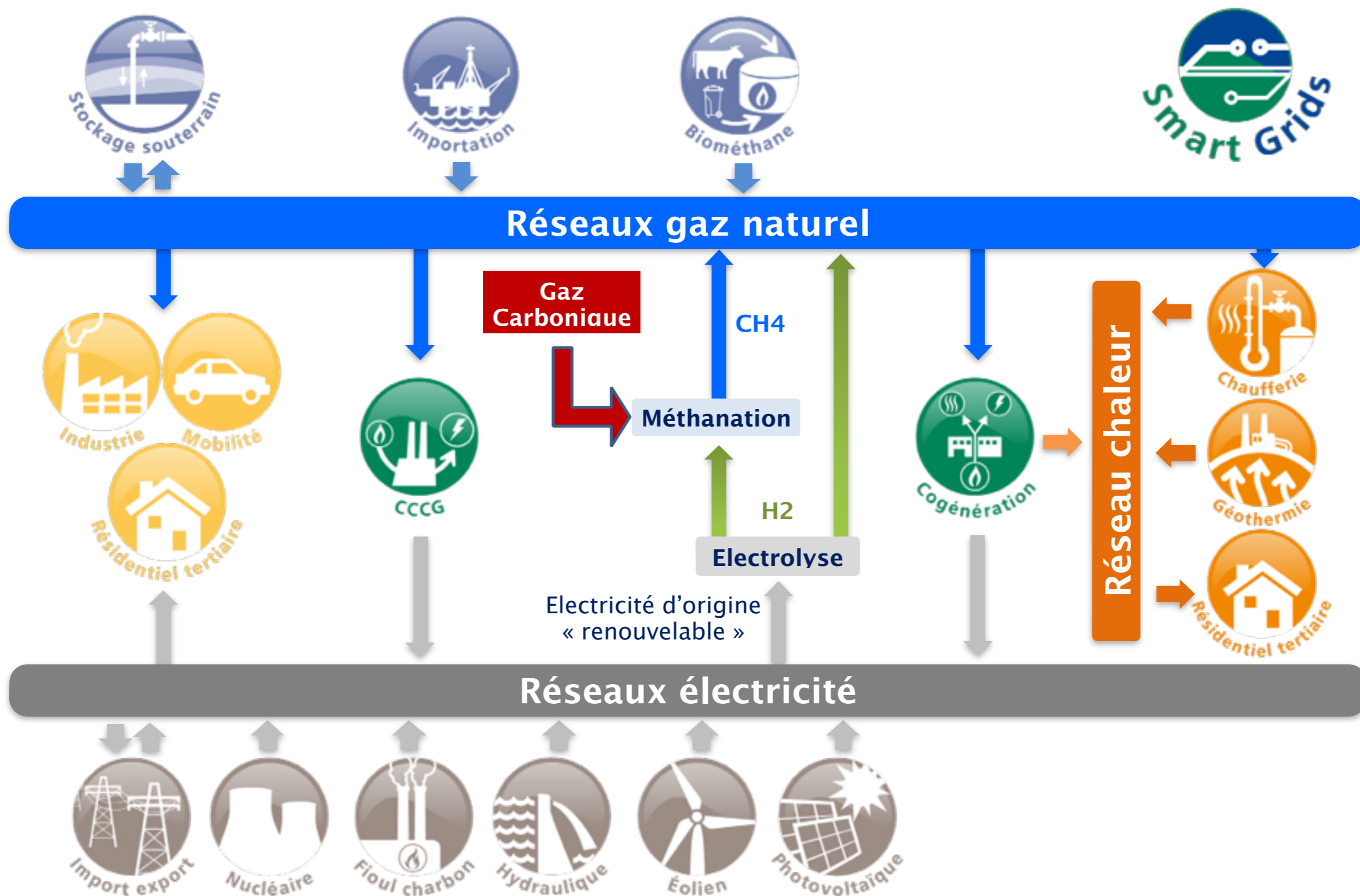
**Le meilleur moyen de convaincre est de passer du concept à un outil réel**

# QUELQUES REFLEXIONS POUR LE FUTUR !

## Quel modèle économique pour le Power-To-Gas ?

- 1. Quelle organisation du marché de l'électricité ,du carbone ?**
  - Concurrence ou complémentarité entre vision systémique et contraintes micro-économiques ?
- 2. Quelle place dans le système énergétique pour le P2G à Moyen terme et Long Terme ?**
  - Services Système (i.e. services rendus au système énergétique ) ou Services marchands ?
- 3. Quel cout d'acquisition de l'électricité renouvelable ?**
  - Cout marginal ou prix de marché ?
- 4. Quel cadre réglementaire ? Quels mécanismes de soutien ?**
  - Taxes ? Cout d'accès aux réseaux ?

# VERS UNE NECESSAIRE COORDINATION DE RESEAUX, COMPOSANTE MAJEURE D'UN SYSTEME ENERGETIQUE GLOBAL





# DES ENJEUX FORMIDABLES

- Intégrer les EnR
- Décarboner l'économie
- Améliorer l'indépendance énergétique
- Créer des emplois
- Créer une filière d'EXCELLENCE

The logo for AFHY PAC is a circular emblem with a green-to-teal gradient. The text 'AFHY PAC' is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the circle.

**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**MERCI pour votre attention**

The GRTgaz logo features the text 'GRTgaz' in a bold, blue, sans-serif font. The 'GRT' is in a larger size than 'gaz'. The logo is positioned above a dark teal oval shape.

**GRTgaz**

Construisons le transport de demain



# **RAPPORT**

## **OPECST**



*L'hydrogène : vecteur de la transition  
énergétique?*

Jean-Marc Pastor  
Président de Trifyl et de PHyRENEES

# Sommaire du Rapport

---

▶ *Première partie* : L'hydrogène, un vecteur d'énergie durable

- Un élément aux propriétés exceptionnelles
- Une production très diversifiées (reformage, électrolyse...)
- Les problèmes du stockage, du transport et de la distribution

▶ *Deuxième partie* : L'hydrogène : un vecteur d'énergie aux applications variées

- La pile à combustible
- L'hydrogène dans les transport
- Le « power-to-gas »
- La co-génération
- L'autonomie énergétique
- Les appareils nomades



# Sommaire du Rapport

---

- ▶ *Troisième partie*: Quelle place pour l'hydrogène dans la transition énergétique?
  - L'intégration des énergies renouvelables (énergies décentralisées, nécessité du stockage des ENR...)
  - La substitution des énergies fossiles
  
- ▶ *Quatrième partie* : Quelles gouvernance pour la filière hydrogène énergie?
  - Une filière à fort potentiel
  - La Nécessaire intervention de l'Etat
  - Le rôle incontournable des Territoires
  - La question de la réglementation

# Les Recommandations

---

- ▶ *Orientation n°1* : Mettre en place le triptyque organisationnel nécessaire au développement d'une filière hydrogène nationale ainsi qu'un comité d'orientation.
  - Le Gouvernement doit affirmer l'importance stratégique du vecteur énergétique hydrogène.
  - Programme et financement.
  - Un coordinateur.

# Les Recommandations

---

- ▶ *Orientation n°2* : Lever les freins à l'innovation d'ordre réglementaire.
  - Repréciser les conditions d'application aux usages énergétiques de l'hydrogène de la réglementation existante en matière de production.
  - Réévaluer les seuils relatifs au stockage de l'hydrogène.
  - Missionner l'INERIS afin d'accélérer l'élaboration d'une réglementation adaptée.
  - ...

# Les Recommandations

---

- ▶ *Orientation n°3* : Créer les conditions du développement de nouveaux marchés de l'hydrogène-énergie.
  - Exonérer, durant une période transitoire, l'hydrogène de toute taxation, à l'exception de celui produit à partir d'hydrocarbures.
  - Faciliter, en l'absence de projet des constructeurs nationaux en matière de véhicules à hydrogène, le développement des solutions de prolongation d'autonomie à hydrogène.
  - Favoriser le déploiement de flottes de véhicules utilitaires électriques dotés de prolongateur d'autonomie à hydrogène.



# Les Recommandations

---

- ▶ *Orientation n°4* : Une nouvelle place pour les territoires : donner toute leur place aux initiatives locales pour mieux les fédérer et tendre vers une nouvelle gouvernance territoriale de l'énergie, complémentaire de la démarche nationale
  - Encourager les collectivités territoriales à favoriser le déploiement de solutions innovantes basées sur l'hydrogène et/ou les piles à combustibles.
  - Favoriser le déploiement des ENR intermittentes en liaison avec le stockage de l'électricité sous forme d'hydrogène.

# Les Recommandations

---

- ▶ *Orientation n°5* : Prendre en compte la dimension européenne du développement de l'hydrogène énergie.
  - Développer la coopération internationale en matière de recherche dans des domaines tels que les matériaux, l'électrolyse...
  - Encourager la mise en place d'un cadre européen adapté aux nouveaux usages énergétiques de l'hydrogène et à l'infrastructure associée.

# Pour le déploiement des solutions hydrogène en France



Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**Pascal MAUBERGER**  
Président de l'AFHYPAC  
Président du directoire de Mc Phy Energy

Sénat, 7 novembre 2014

# L'ÉVOLUTION RAPIDE DE LA RÉGLEMENTATION SUR LES 4 POINTS CLÉ SUIVANTS EST INDISPENSABLE :

- La Production : adapter la réglementation à une production décentralisée
- Le Stockage : s'appuyer sur les normes récentes
- Distribution : à partir du travail réalisé pour la distribution d'hydrogène en entrepôts logistiques, rendre possible le déploiement des stations de distribution publiques
- Injection dans le gaz naturel : Identifier clairement la possibilité d'injection dans les réseaux de gaz naturel

*Travail en cours, réalisé par la DGPR avec les contributions des industriels*



# LES RECOMMANDATIONS DU RAPPORT DE L'OPECST DEVRAIENT ETRE SUIVIES

Etude conduite par les parlementaires J.M. Pastor et L. Kalinowski dans le cadre de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

Rapport remis le 20 Janvier 2014

5 recommandations :

- Mettre en place le triptyque nécessaire au développement d'une filière hydrogène nationale : vision gouvernementale, une organisation nationale, programmation et financement
- Lever les freins à l'innovation d'ordre réglementaire
- Créer les conditions du développement de nouveaux marchés de l'hydrogène-énergie
- Donner toute leur place aux initiatives locales
- Prendre en compte la dimension européenne du développement de l'hydrogène énergie

# EN GUISE DE CONCLUSION : L'HYDROGÈNE PEUT ÊTRE UN ATOUT PRÉCIEUX DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE. S'INSCRIVANT NATURELLEMENT DANS LES TITRES SUIVANTS

## TITRE III

DEVELOPPER LES TRANSPORTS PROPRES POUR AMELIORER LA QUALITE  
DE L'AIR ET PROTEGER LA SANTE DES FRANÇAIS

L'hydrogène est un complément aux batteries à bord des véhicules

## TITRE V

FAVORISER LES ENERGIES RENOUVELABLES POUR DIVERSIFIER  
NOS ENERGIES ET VALORISER LES RESSOURCES DE NOS TERRITOIRES

L'hydrogène est un vecteur de la transition énergétique

## TITRE VII

SIMPLIFIER ET CLARIFIER LES PROCEDURES POUR GAGNER  
EN EFFICACITE ET EN COMPETITIVITE

L'hydrogène nécessite une simplification de la réglementation

## TITRE VIII

DONNER AUX CITOYENS, AUX ENTREPRISES, AUX TERRITOIRES  
ET A L'ETAT LE POUVOIR D'AGIR ENSEMBLE

Un ancrage de l'hydrogène dans le territoire favorisera l'innovation



**AFHYPAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**MERCI pour votre attention**



**AFHY PAC**

---

Association française  
pour l'hydrogène et  
les piles à combustible

**L'hydrogène vecteur de la  
Transition énergétique**

**Sénat, 7 novembre 2014**