Jupiter 1000 / ATEE

P2G dans le monde et en Région SUD

10 octobre 2019 à Fos-sur-Mer

Flavien PASQUET, Capenergies

www.capenergies.fr

CAPENERGIES

DÉCARBONER LES USAGES ET AMÉLIORER LEUR EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Mobilité
- Bâtiment et écosystème urbain
- Industries et infrastructures

OPTIMISER ET SÉCURISER LES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES LOCAUX

- Ville
- Montagnes
- Zones insulaires

PRODUIRE DE L'ÉNERGIE DÉCARBONÉE

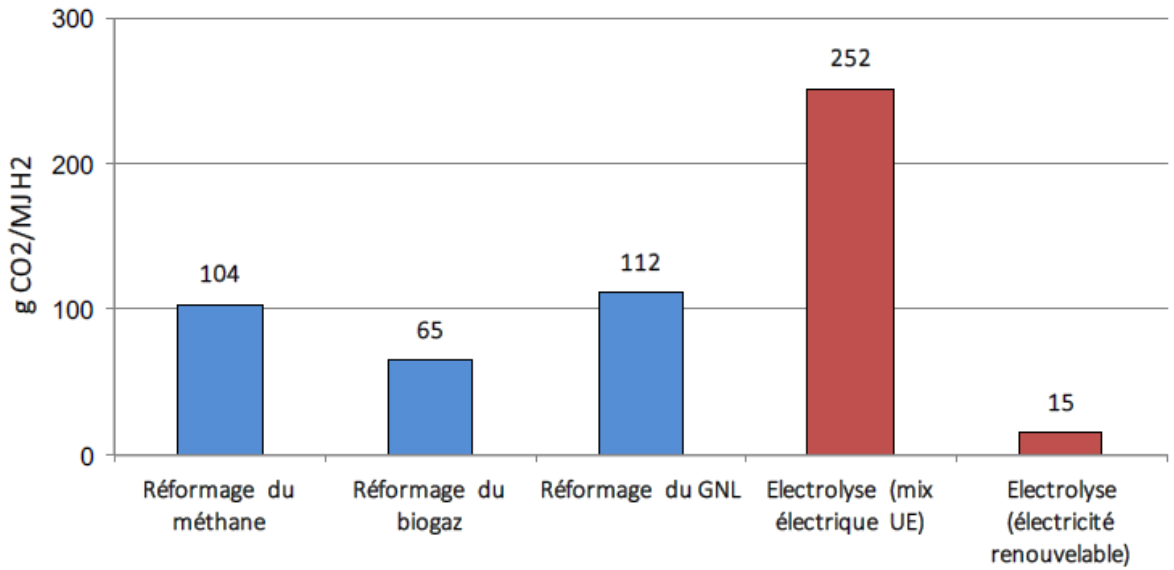
- Energies renouvelables
- Energies nucléaires

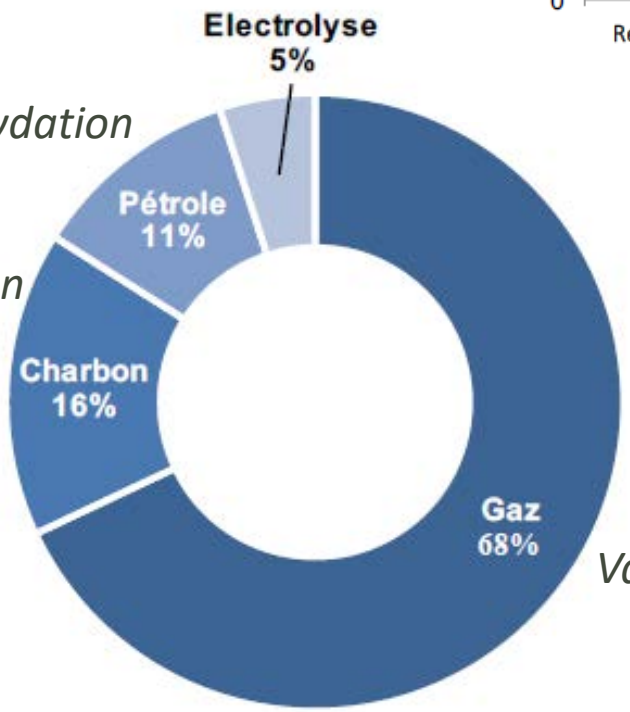
- **Animation d'un réseau dynamique :**
  - **Sur 5 territoires associés : Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse, Principauté de Monaco, Guadeloupe et Réunion**
  - **530 membres** (entreprises, centres de recherche, organismes de formation, investisseurs)
  - **1 800 partenaires projets**

CAPENERGIES ET LE SUJET HYDROGÈNE

- Création et animation du **« Club H2 PACA »**
  - Synergies entre les acteurs H2 (~100 acteurs impliqués)
  - Synergies entre les projets H2 en cours et à venir
  - Montage et financement de projets d'innovation
  - Opportunités de déploiement industriel et commercial de solutions H2
- Accompagnement de projets H2 depuis 2015 : **~20 projets** pour 150 M€ de budget mobilisé et 20 M€ d'aides obtenues)
- **AMOA** sur projets territoriaux H2 (HYGREEN Provence, HYNVOAR…)
- Vision stratégique **internationale** via AIE
- Travaux sur le **P2G** (veille et colloque international)
- Lien avec les **financeurs et institutionnels** (ADEME, Ministères, Région…)

ORIGINE DE LA PRODUCTION MONDIALE D'H2





Oxydation

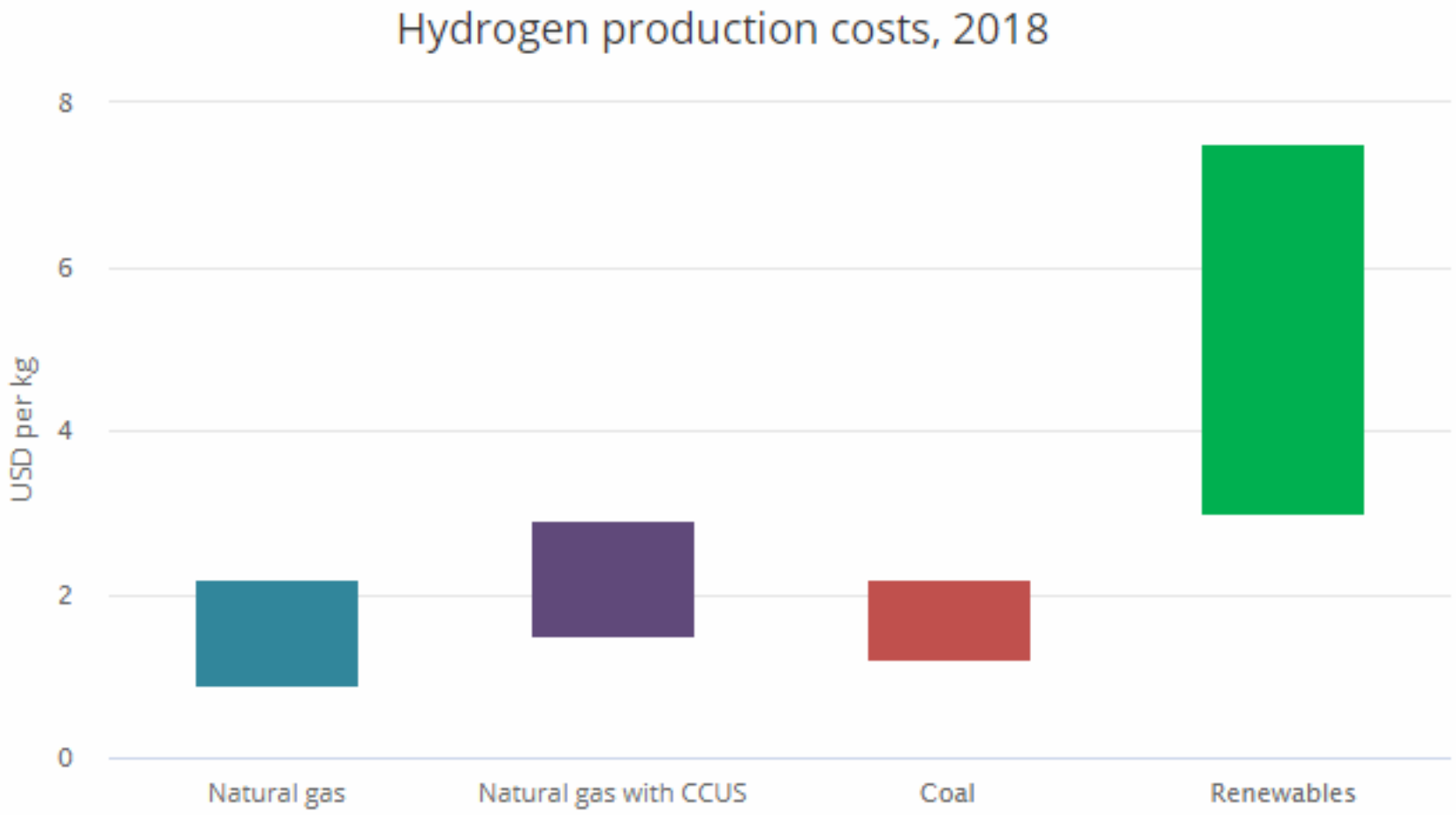
Gazéification

Vaporeformage

Mélange hydrocarbure + eau chauffé à très haute température (>1000°C)

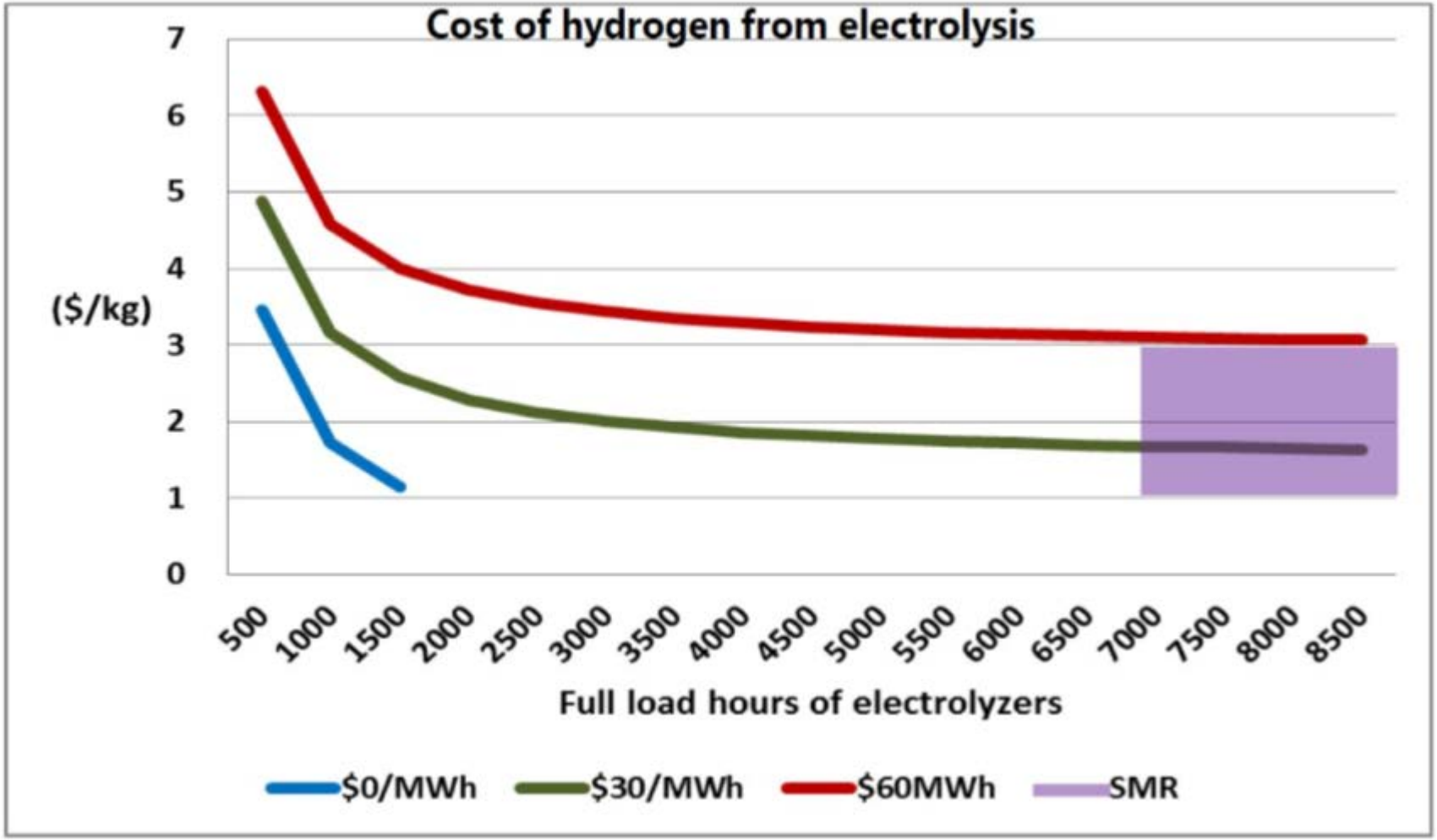
Source : Shell international, 2017

LA COMPÉTITIVITÉ DES ENR, CLÉ POUR L'ÉLECTROLYSE



Source : AIE, 2019

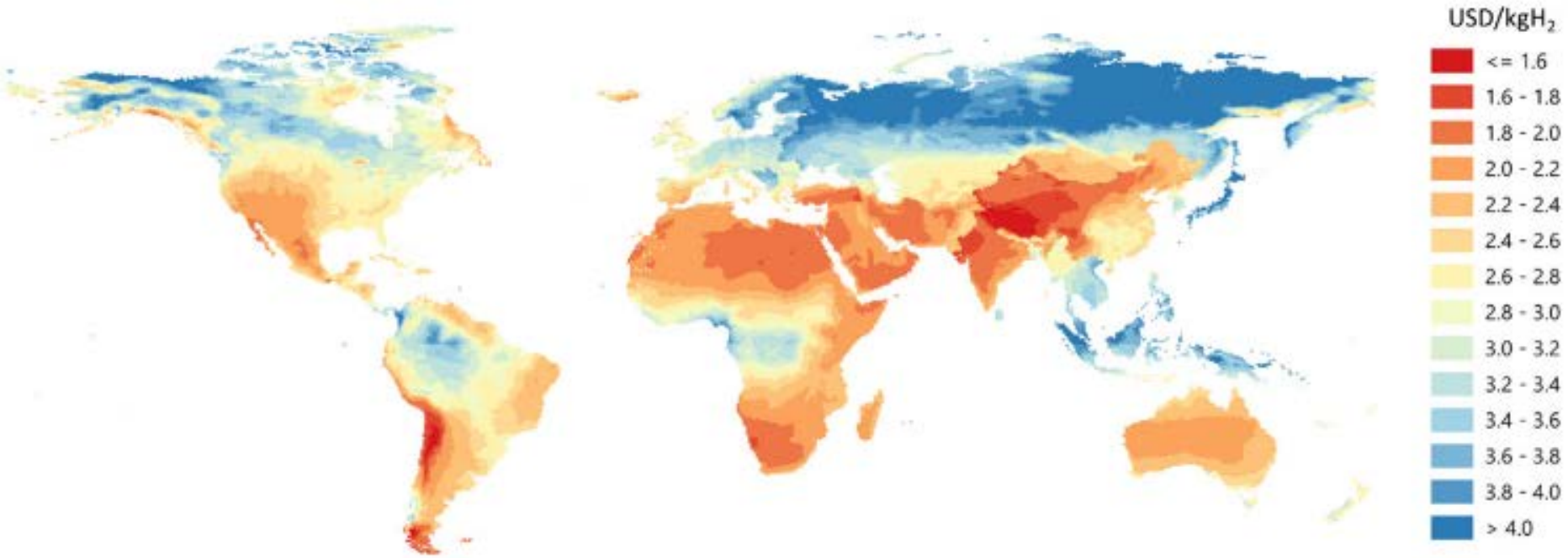
LA COMPÉTITIVITÉ DES ENR, CLÉ POUR L'ÉLECTROLYSE



Source : AIE, 2018

LA COMPÉTITIVITÉ DES ENR, CLÉ POUR L'ÉLECTROLYSE

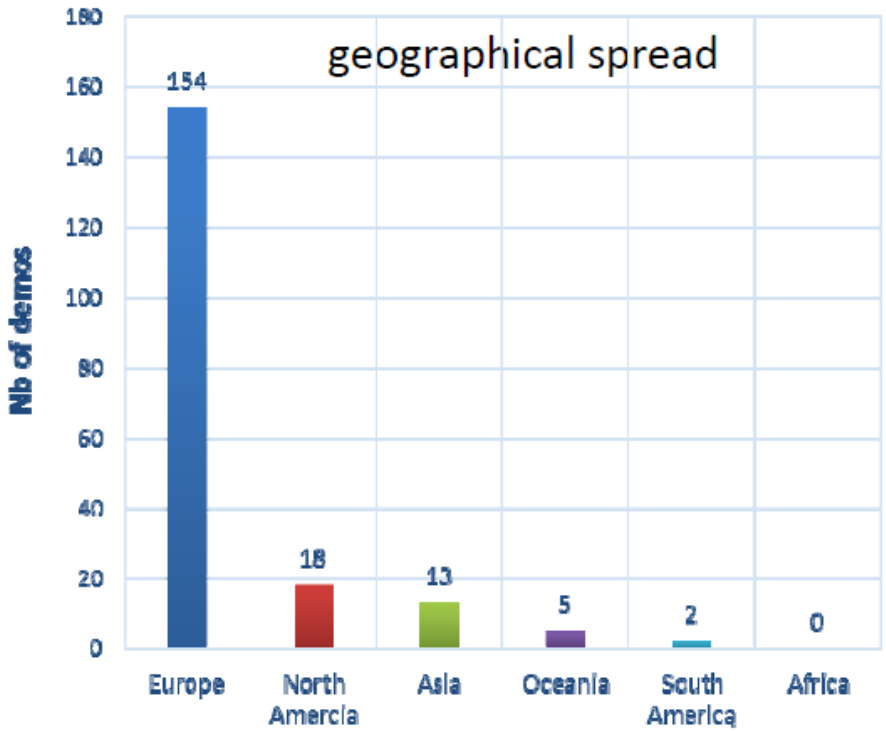
Hydrogen costs from hybrid solar PV and onshore wind systems in the long term

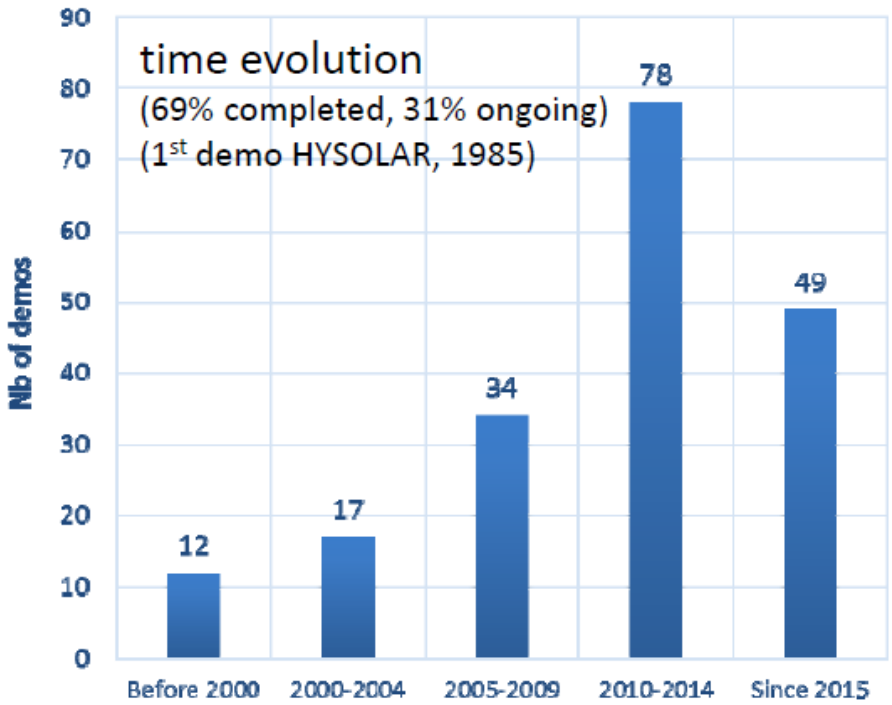


Source : AIE, 2019

HYDROGEN-TO-X DANS LE MONDE

192 projets identifiés dans **32 pays** *(novembre 2018)*

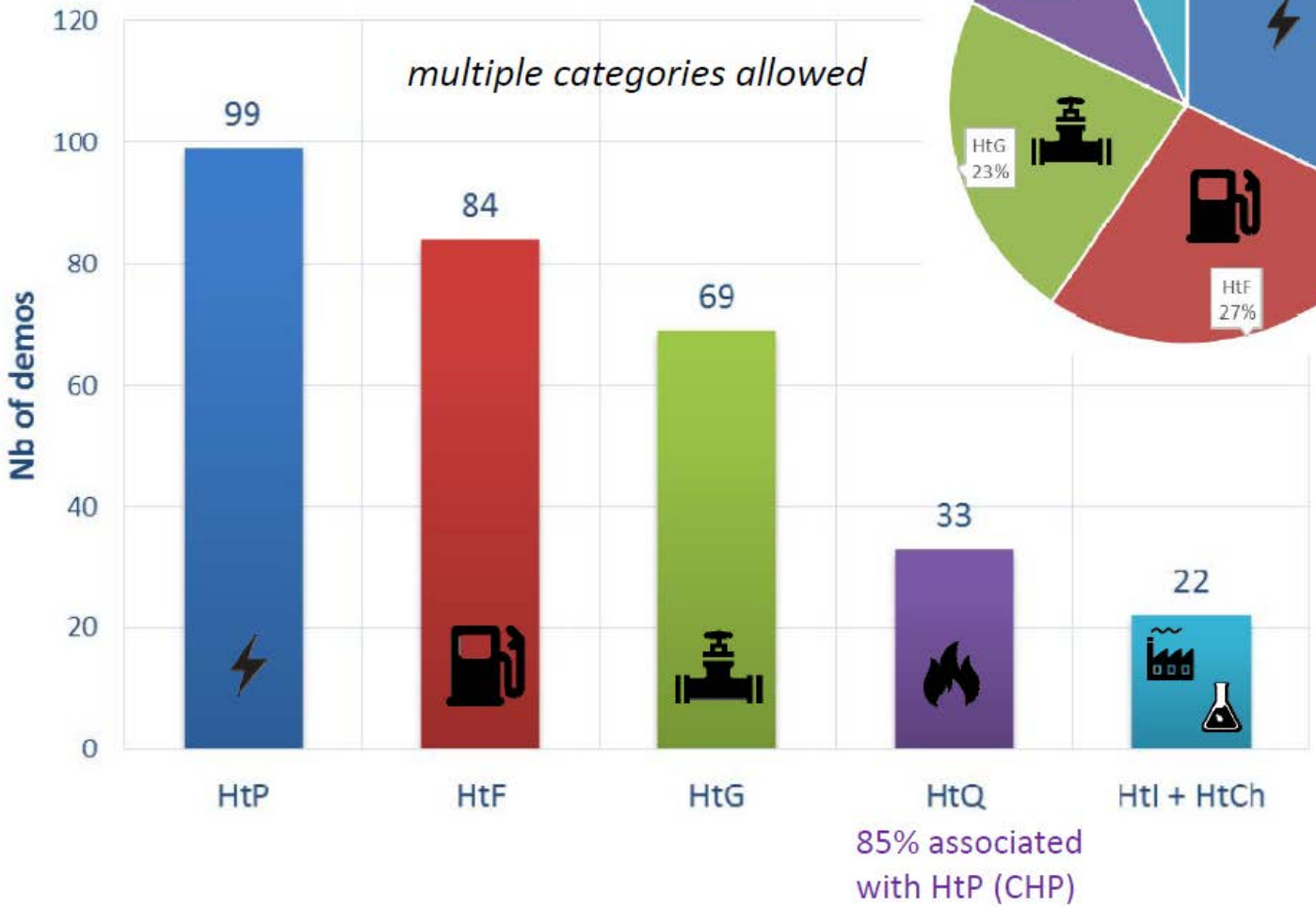


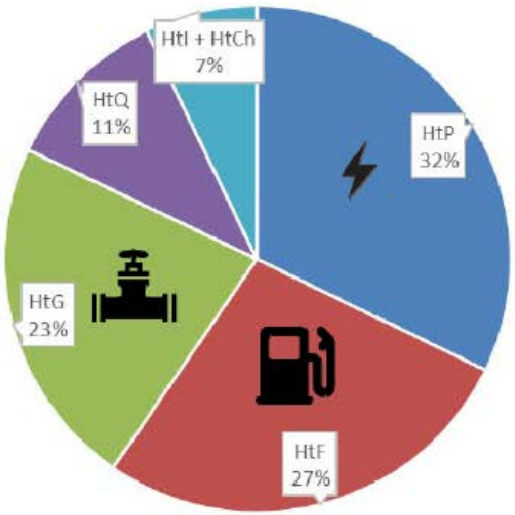


Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

HYDROGEN-TO-X DANS LE MONDE

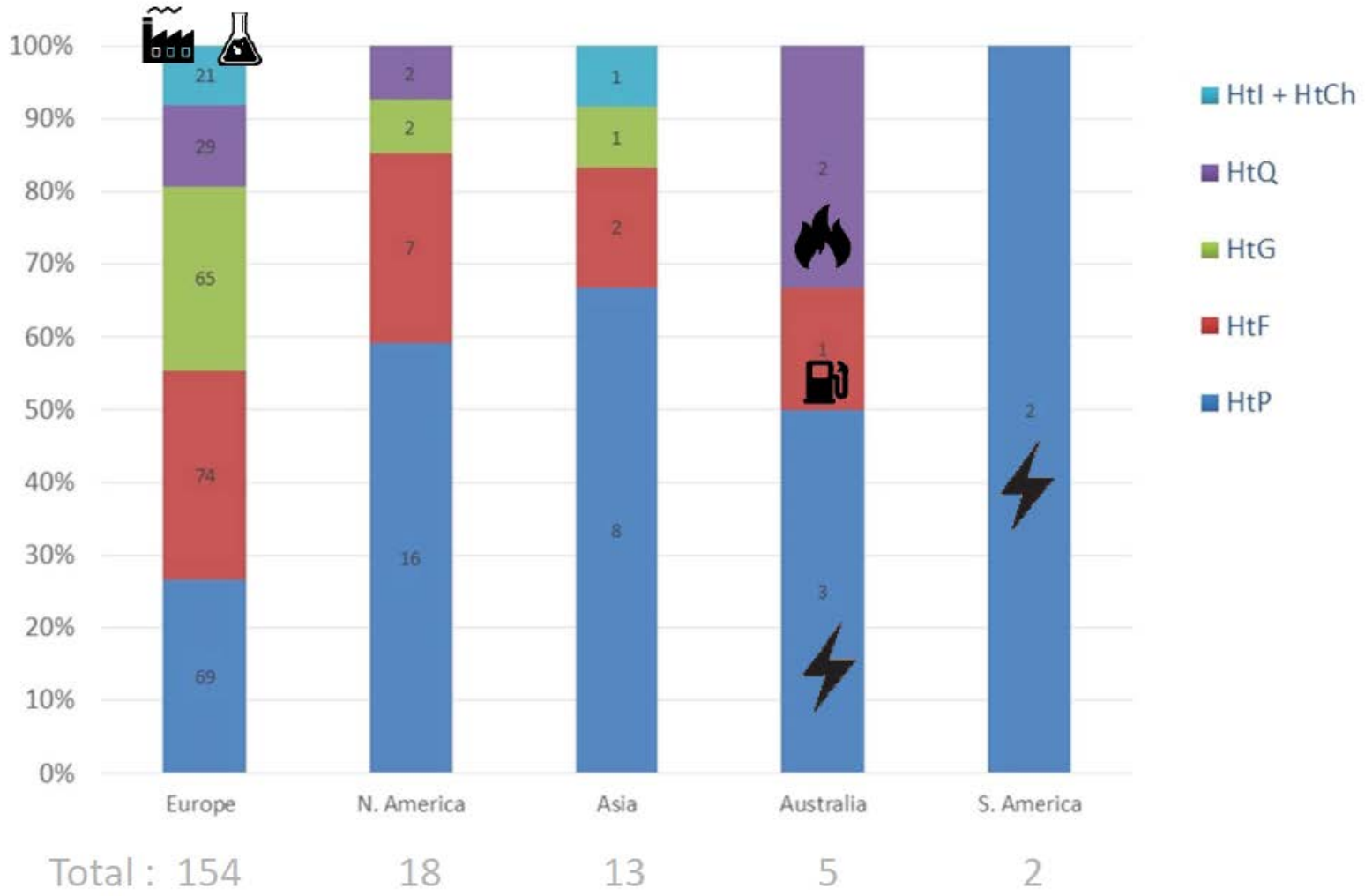
Type of application (Hydrogen-to-X)





Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

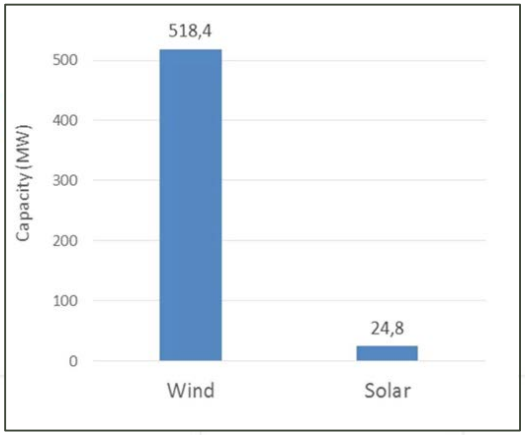
DÉPLOIEMENT GÉOGRAPHIQUE - HYDROGEN-TO-X

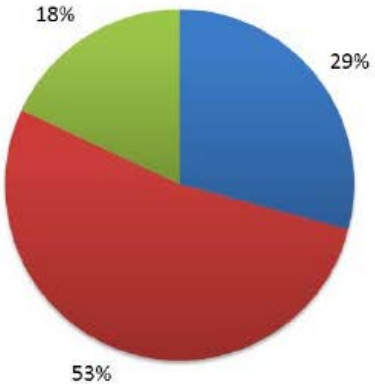


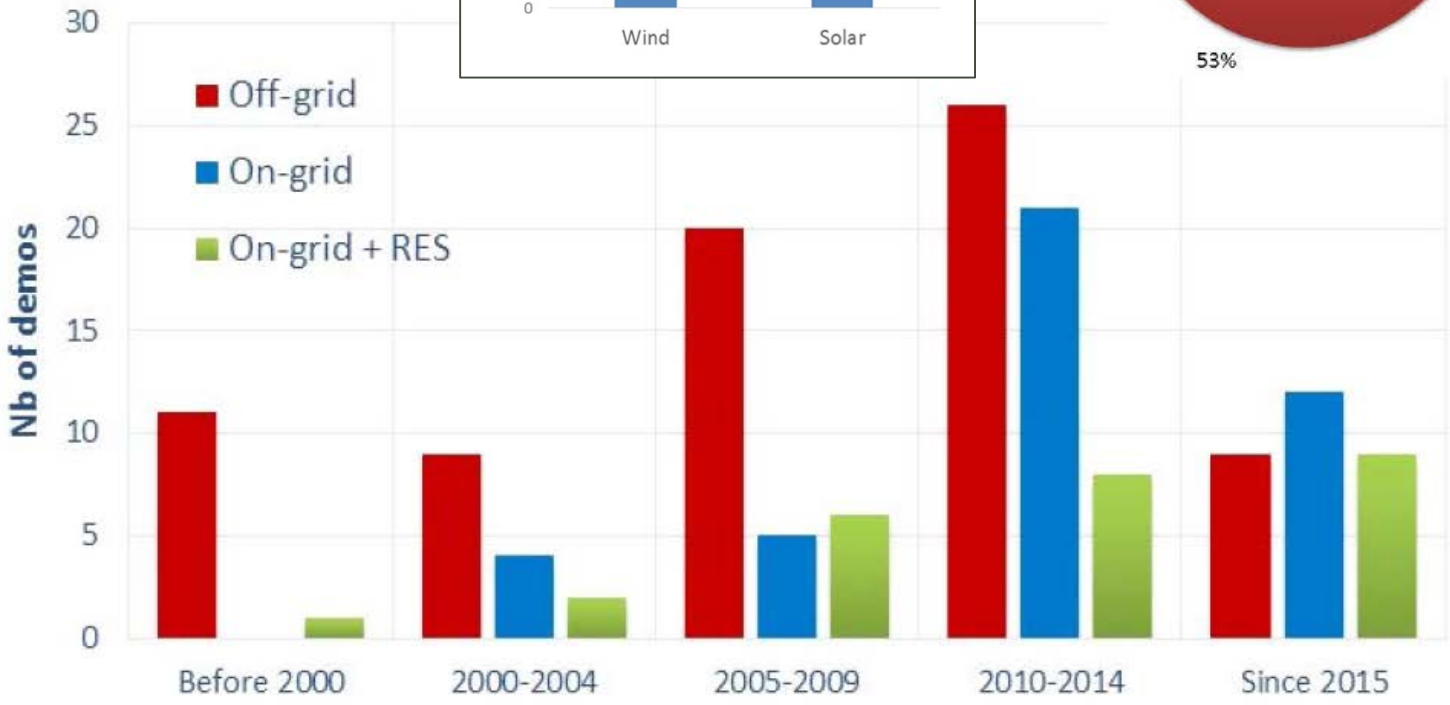
Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

POWER-TO-HYDROGEN DANS LE MONDE

Temperal evolution

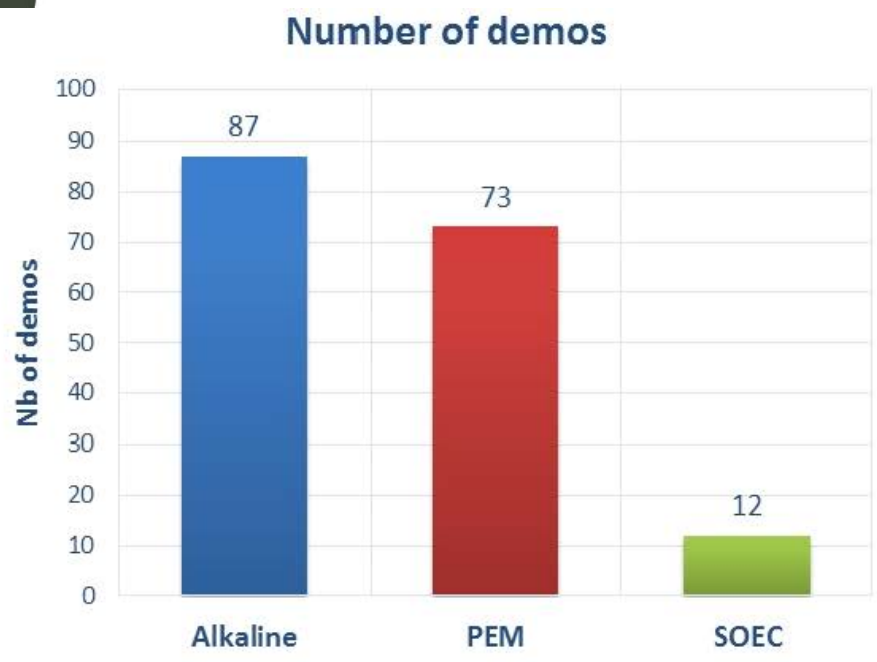


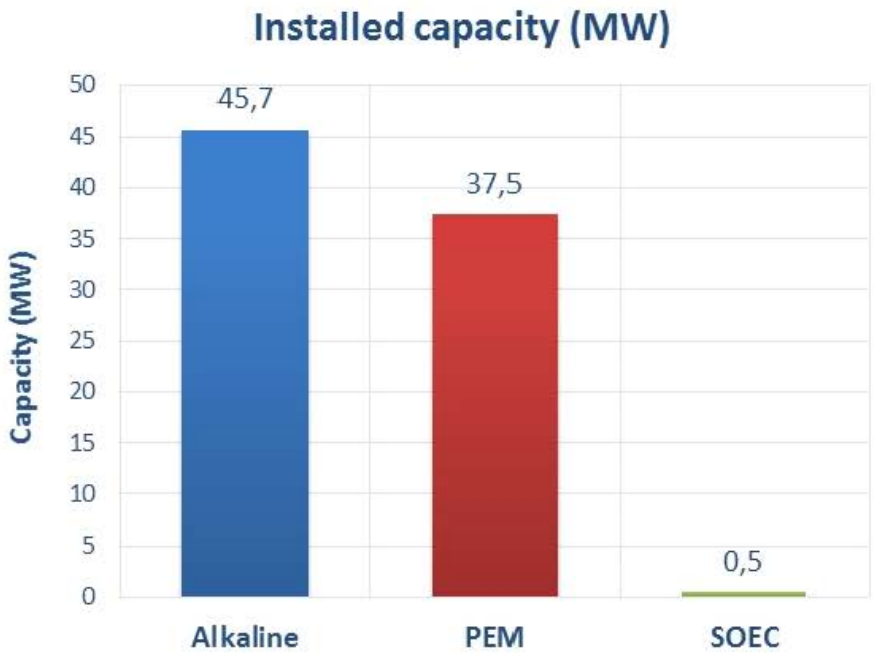




Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

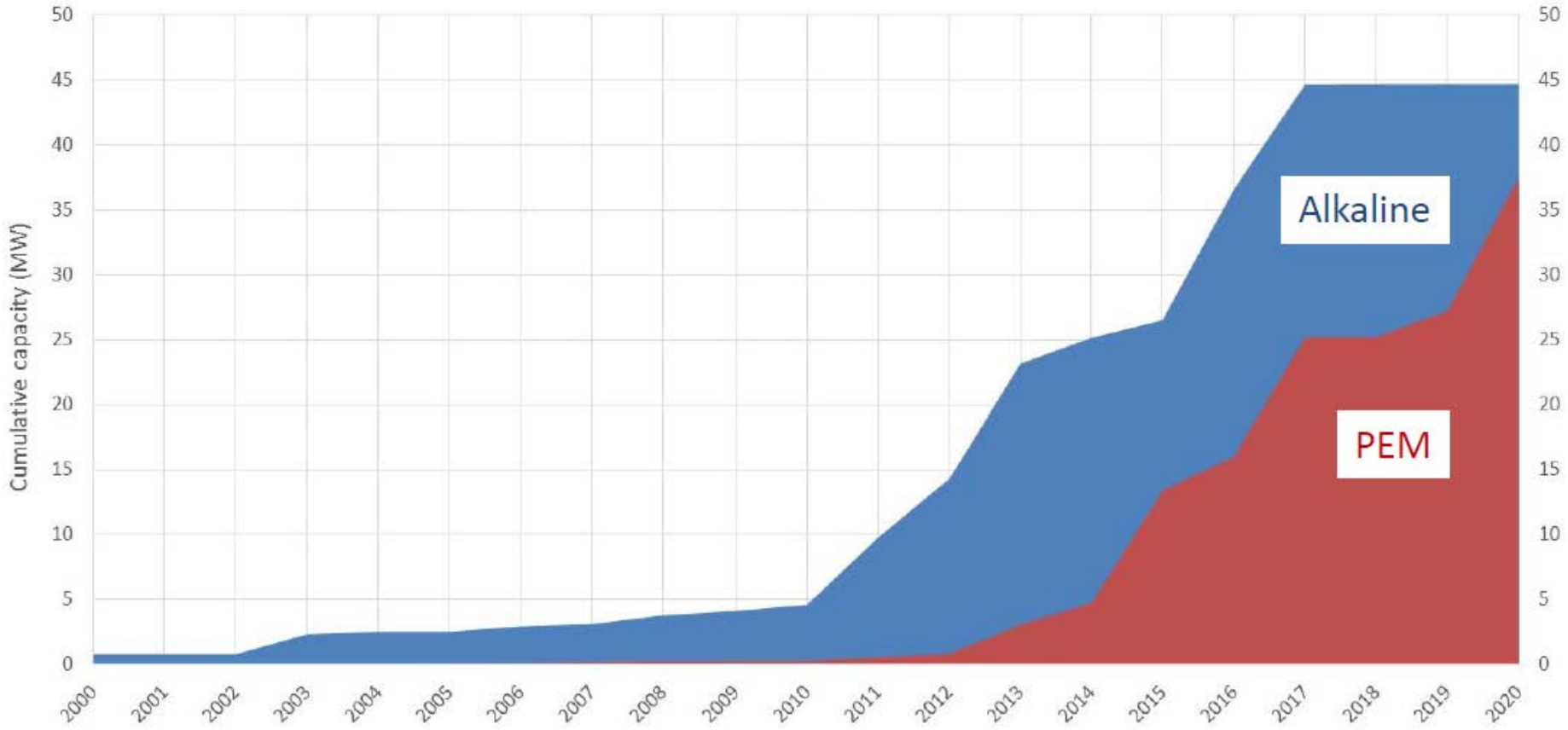
POWER-TO-HYDROGEN - TECHNOLOGIES D'ÉLECTROLYSEUR





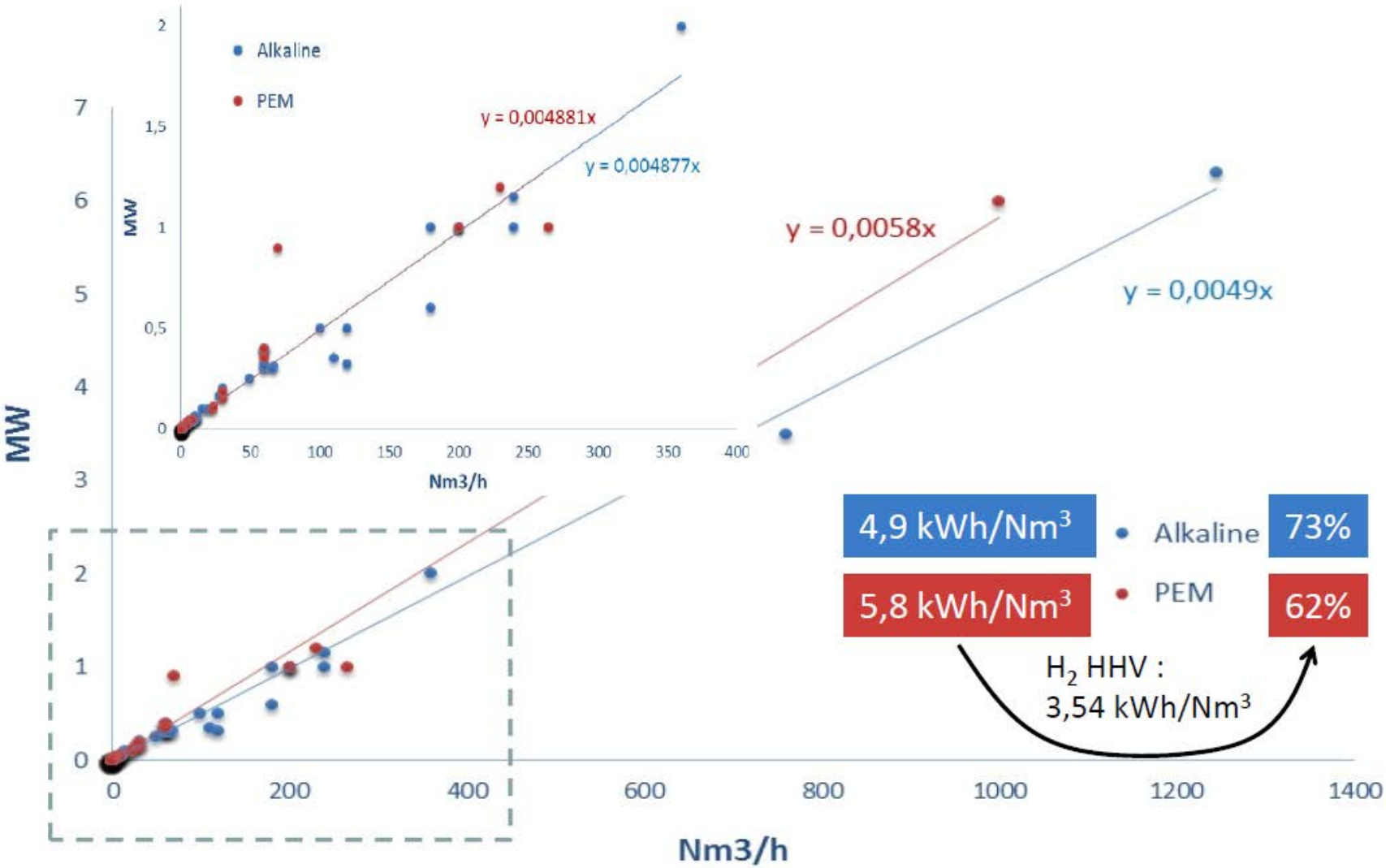
Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

CAPACITÉ CUMULÉE INSTALLÉE (ALCALIN / PEM)



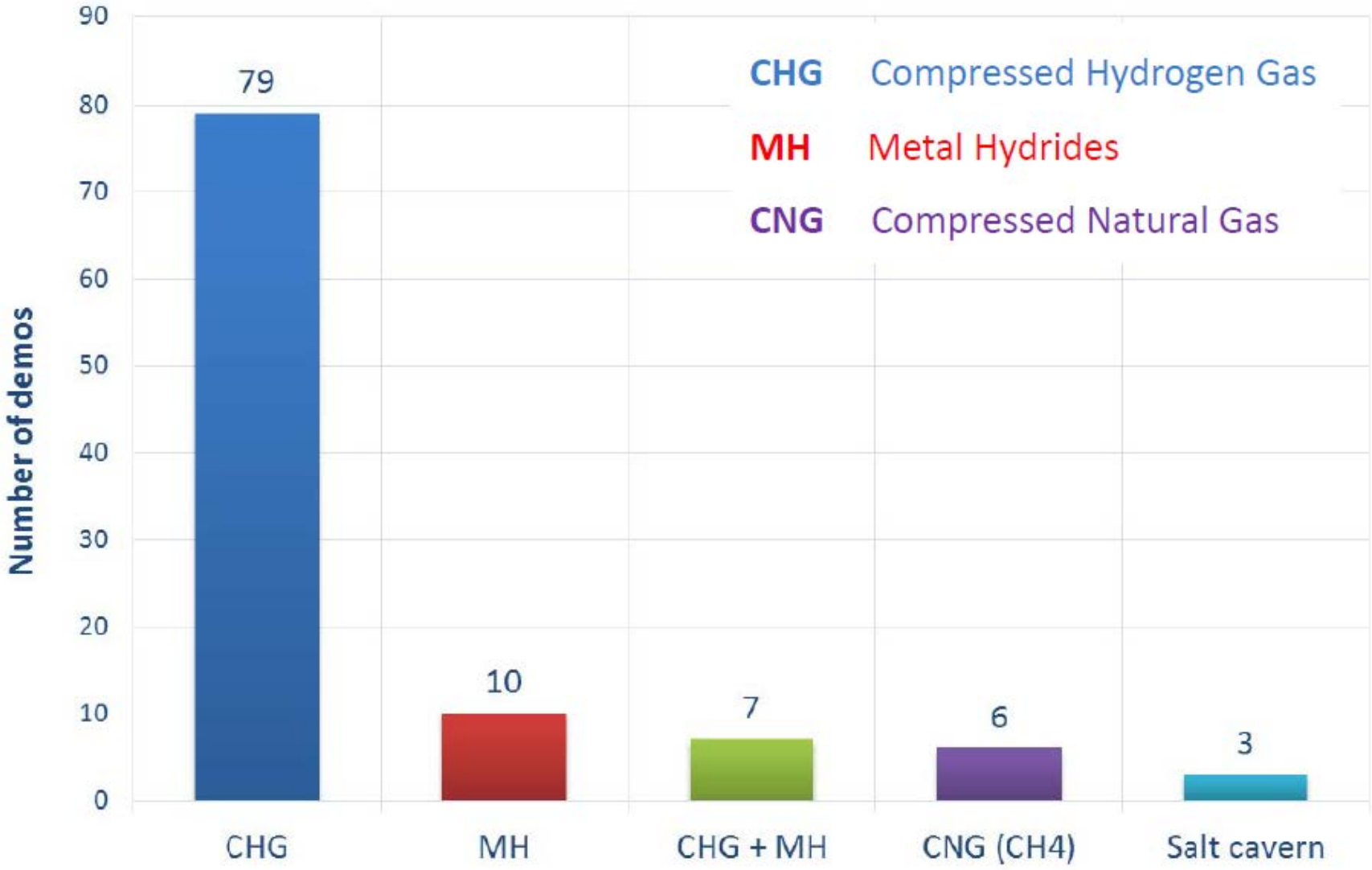
Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

RENDEMENT SYSTÈME - ÉLECTROLYSEURS ALCALINS VS PEM



Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

DEMONSTRATEURS INTÉGRANT LE STOCKAGE H2 (80%)



Source : « A critical analysis of demonstration projects on Power-to-X pathways in the world » – AIE, 2018

CONTEXTE H2 EN RÉGION SUD-PACA

7 cavités salines
(dont 2 pour l'H2 ?)

Projet HYGREEN

Sites isolés

"bout de ligne"

1 SMR (2006)

1 hydrogénoduc

1 unité de conditionnement H2 (700 bar)

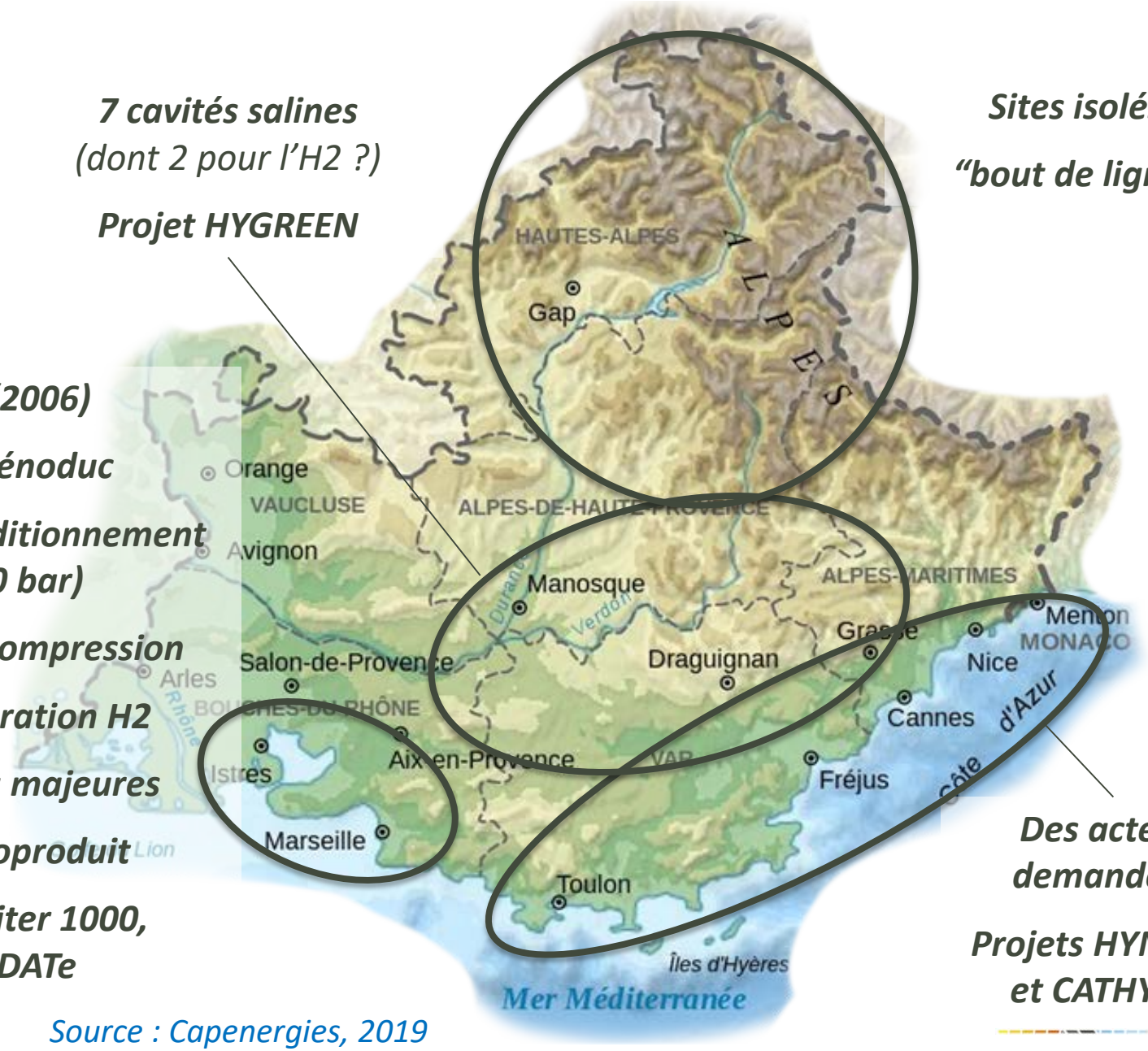
1 station de compression

1 site d'épuration H2

3 raffineries majeures

H2 fatal coproduit

Projets Jupiter 1000, VALHYDATe



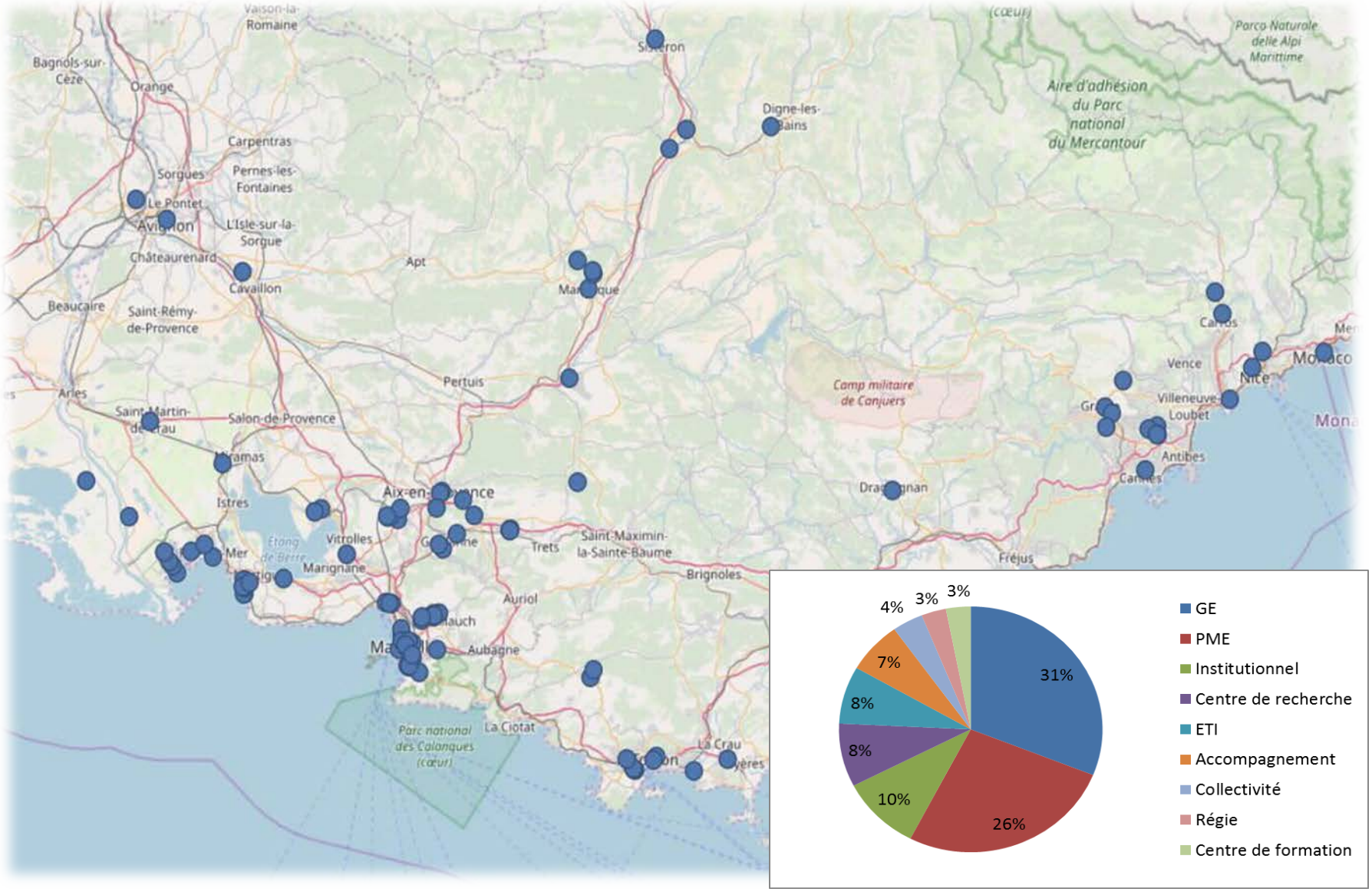
Des acteurs demandeurs

Projets HYNOVAR et CATHYOPE

Capenergies

Source : Capenergies, 2019

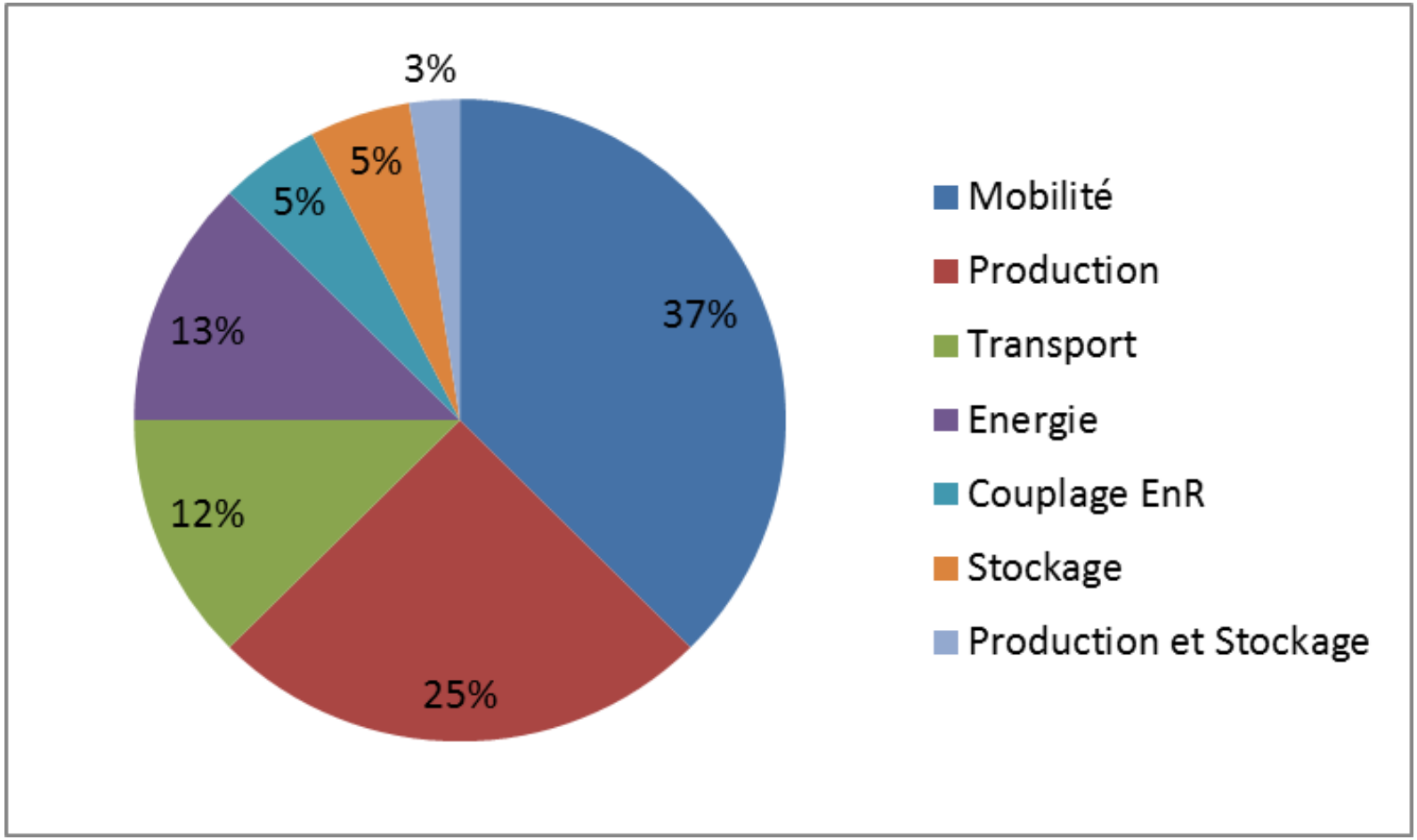
UN ÉCOSYSTÈME DYNAMIQUE EN RÉGION SUD-PACA



~130 acteurs mobilisés ou mobilisables sur le marché de l'H2

Source : Capenergies, 2019

CLASSIFICATION DES PROJETS PAR TYPE D'APPLICATION



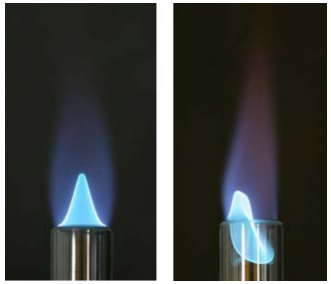
~40 projets H2 en cours ou à venir à l'échelle de la région

Source : Capenergies pour GRTgaz, 2018

EXEMPLE DE PROJETS RÉGIONAUX EN LIEN AVEC LE P2G

H2SO (AP2E)
Gas analyzer (pipelines measure & traces in H2)

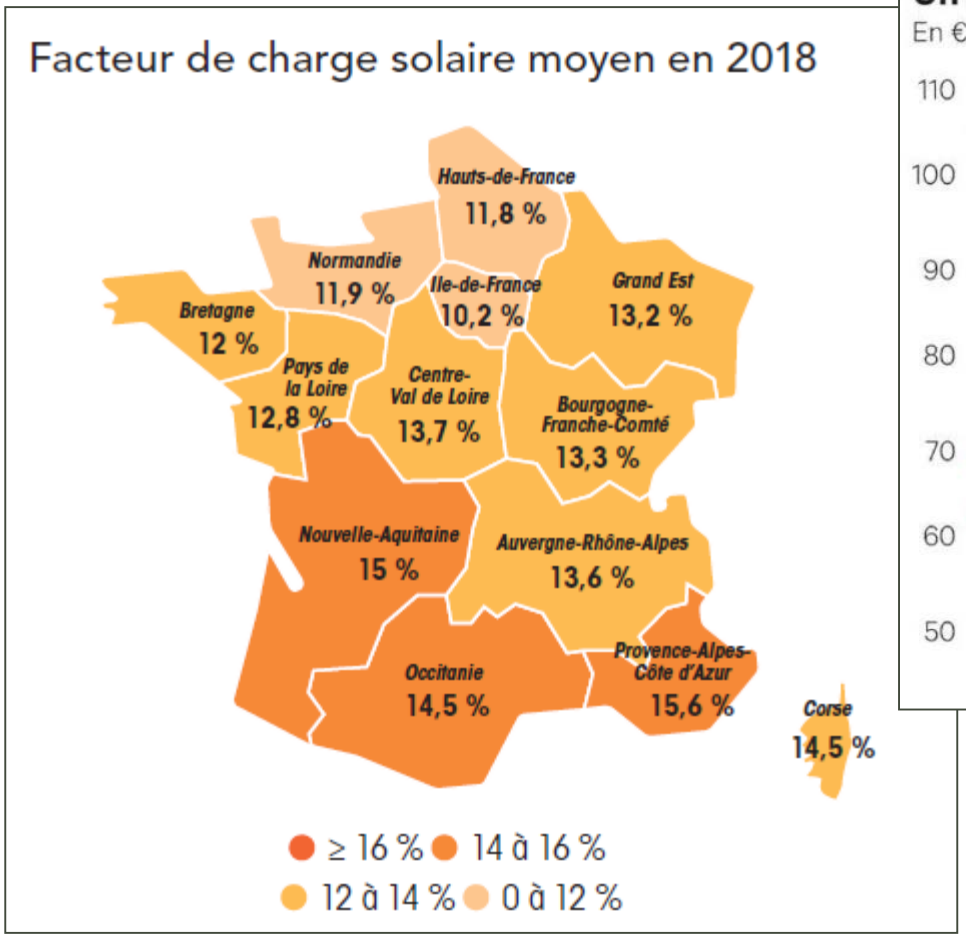
MESHYRES (CMR Group)
Sensor to measure H2 injection rate in NG networks & applications



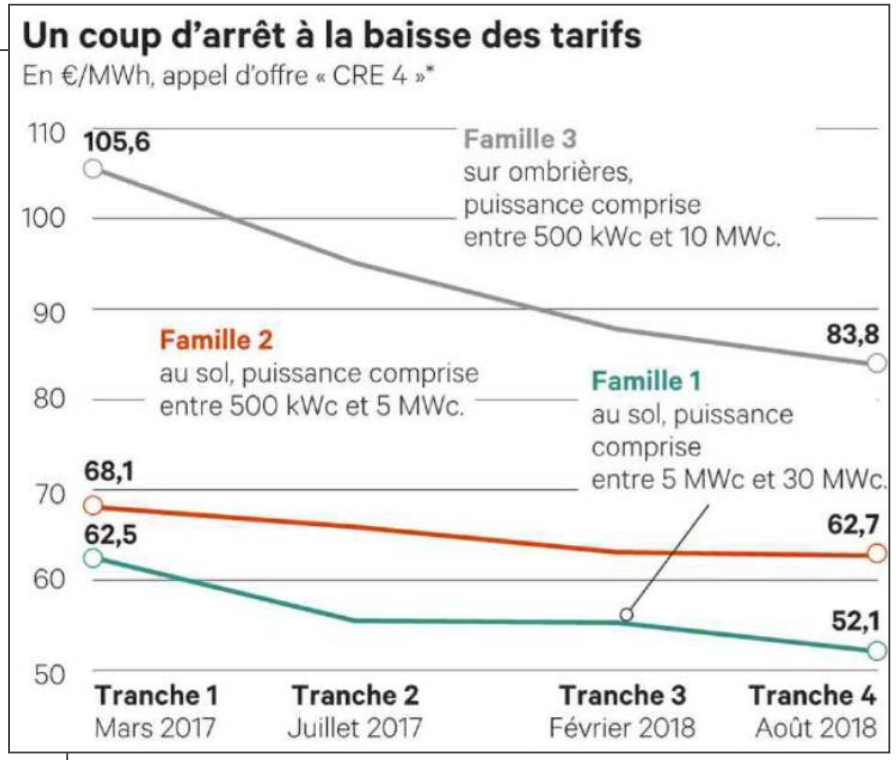
JUPITER 1000 (GRTgaz)
P2G project (RE electricity to gas grid - H2 & CH4)

HYNOVAR (CCI Var)
Land & maritime mobility applications with H2 infrastructures

LA COMPÉTITIVITÉ DES ENR, CLÉ POUR L'ÉLECTROLYSE

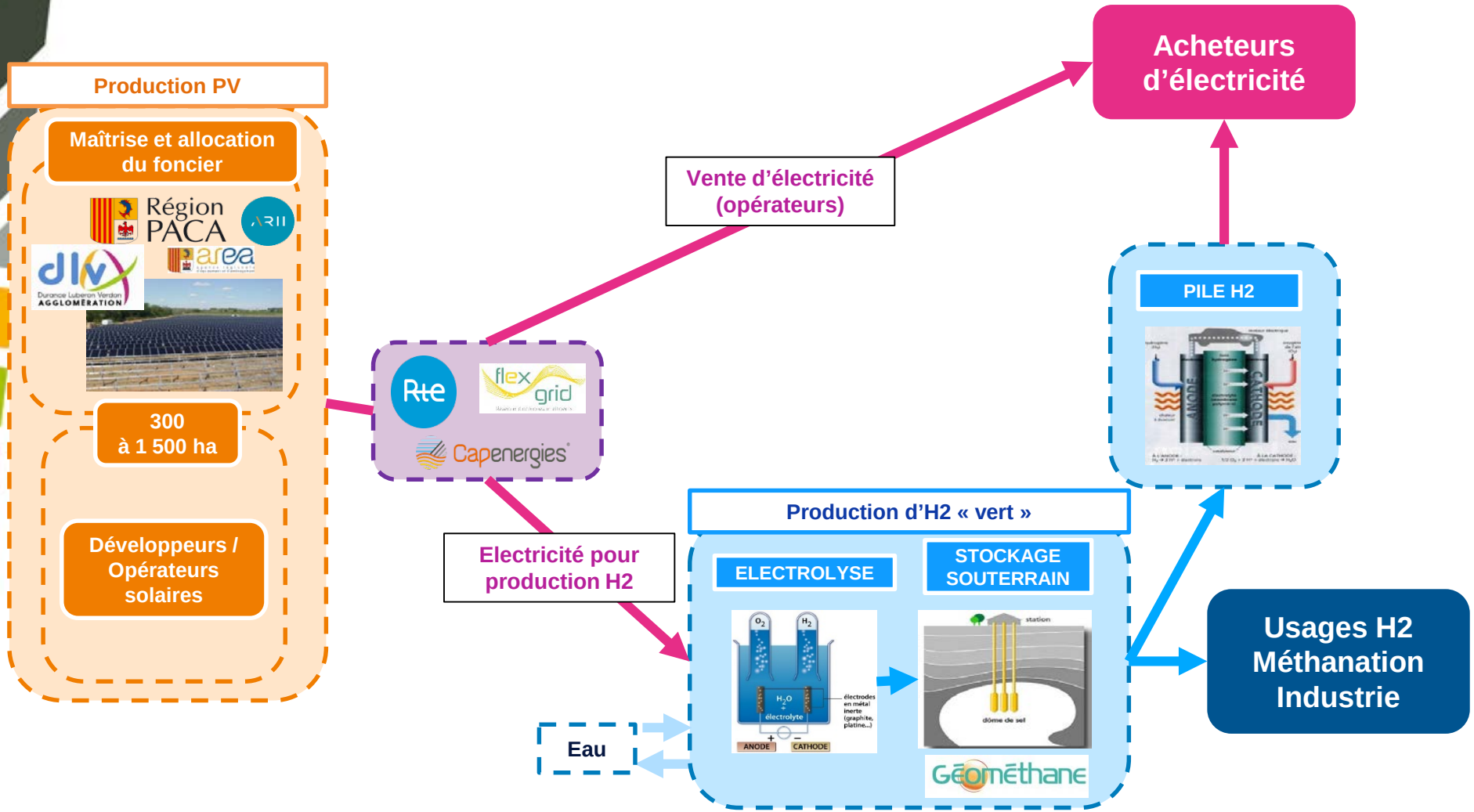


Source : RTE, 2018



Source : Les Echos, 2019

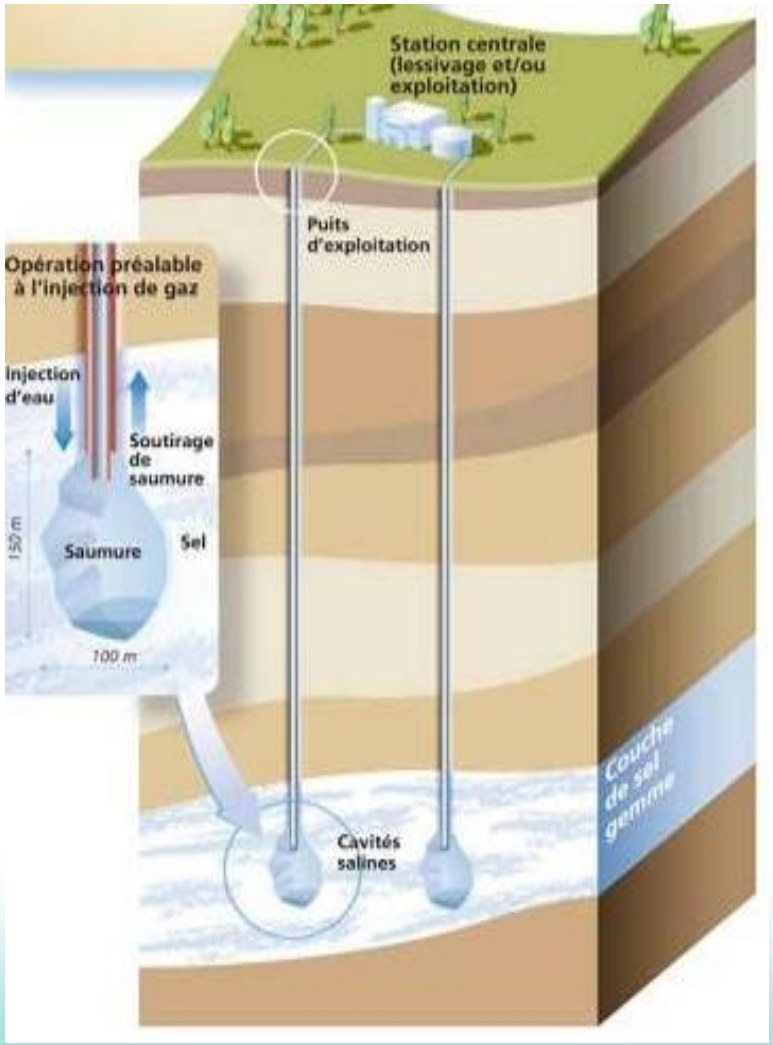
HYGREEN PROVENCE (MANOSQUE, 04)



Production électricité solaire PV
Filière H2
Acteurs du réseau de transport d'électricité
Flux H2
Flux électriques

Le stockage en cavités salines à Manosque

- 7 cavités service
  - Volume total géométrique des cavités en service : 2,7 Mm^3
  - 100 000 à 600 000 m^3/cavité
  - Profondeur : environ 1000 m
  - Hauteur : jusqu'à 366 m
- 2 cavités en attente



USAGES ENVISAGÉS - H2 VERT MASSIF

- Travaux en cours pour voir utilisation des infrastructures existantes
- Vers un tarif d'achat réglementé ?

Injection H2 dans réseau GN et/ou méthanation

Mobilité

HyGreen Provence

Flexibilité réseau électrique

- Capacités de stockage massif (H2)
- Profils besoin « électrique » / « gaz » potentiellement complémentaire

Avitaillement en H2 vert d'industriels

- Fort potentiel local et régional
- Valeur ajoutée de l'H2 vert

Durance Luberon Verdon AGGLOMÉRATION

USAGES ENVISAGÉS - MOBILITÉ À L'H2 VERT

Mobilité Bus

- **Stations d'avitaillements pour 1 à 2 bus (d'ici 2020) et jusqu'à 50 bus/cars (2030)**
- **Lien avec stratégie bus/cars région Sud-PACA**

Remarque :
Envisageable d'amorcer par le GNV qui se verdirait progressivement par adjonction d'H2 ou par méthanation avant d'aboutir aux véhicules PAC

HyGreen Provence

Mobilité ferroviaire

- **Ligne Marseille / Briançon (TER) => gare d'avitaillement H2 à Manosque**

Mobilité véhicules légers

- **Possibilité de couplage flottes (publiques ou privées)**
- **Tourisme vert : bateaux, vélos…**

Flavien PASQUET
Chef de projets - Capenergies
06 98 72 19 19
flavien.pasquet@capenergies.fr

Domaine du Petit Arbois, Avenue Louis Philibert
Bâtiment Henri Poincaré
13290 - Aix-en-Provence
www.capenergies.fr