

Hydrogène : de la difficile équation actuelle vers une réponse partielle de demain

yann.rogaume@univ-lorraine.fr



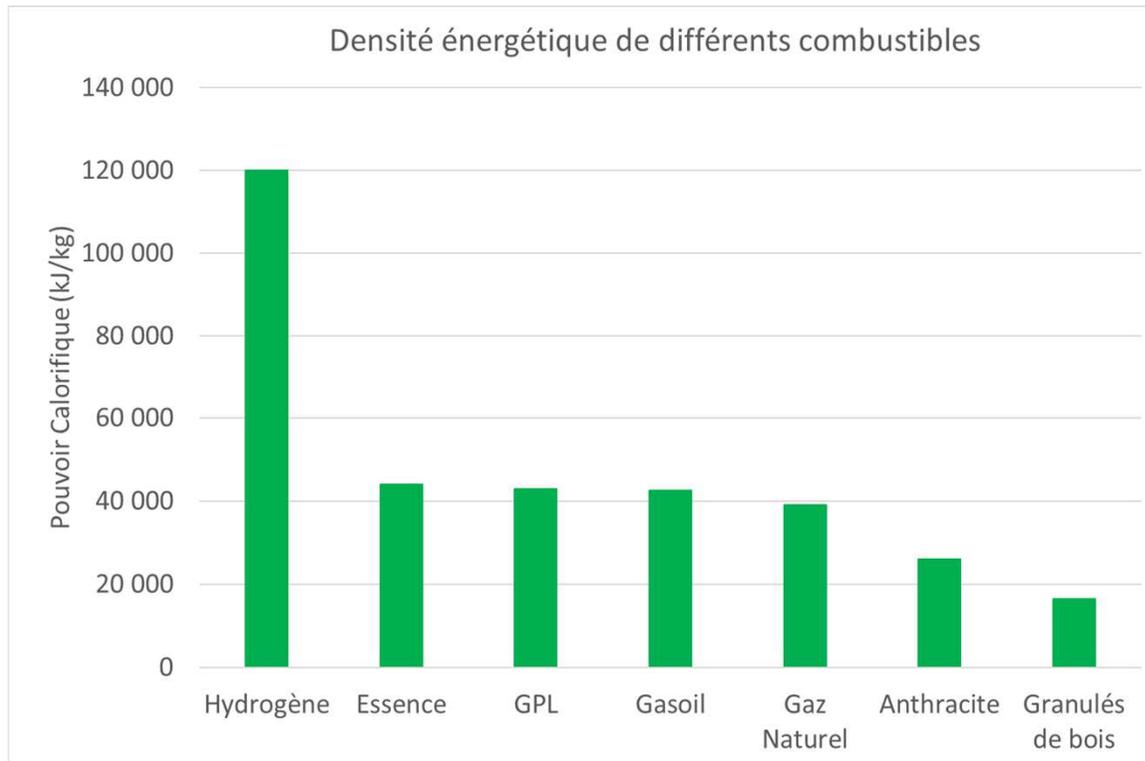
Salon
PLANÈTE
et
ÉNERGIES

LE SALON POUR FAIRE
DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIES

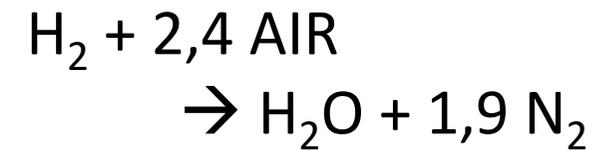
ÉPINAL 27 ⚡ 29
CENTRE DES CONGRÈS JANVIER



Pourquoi l'hydrogène ?



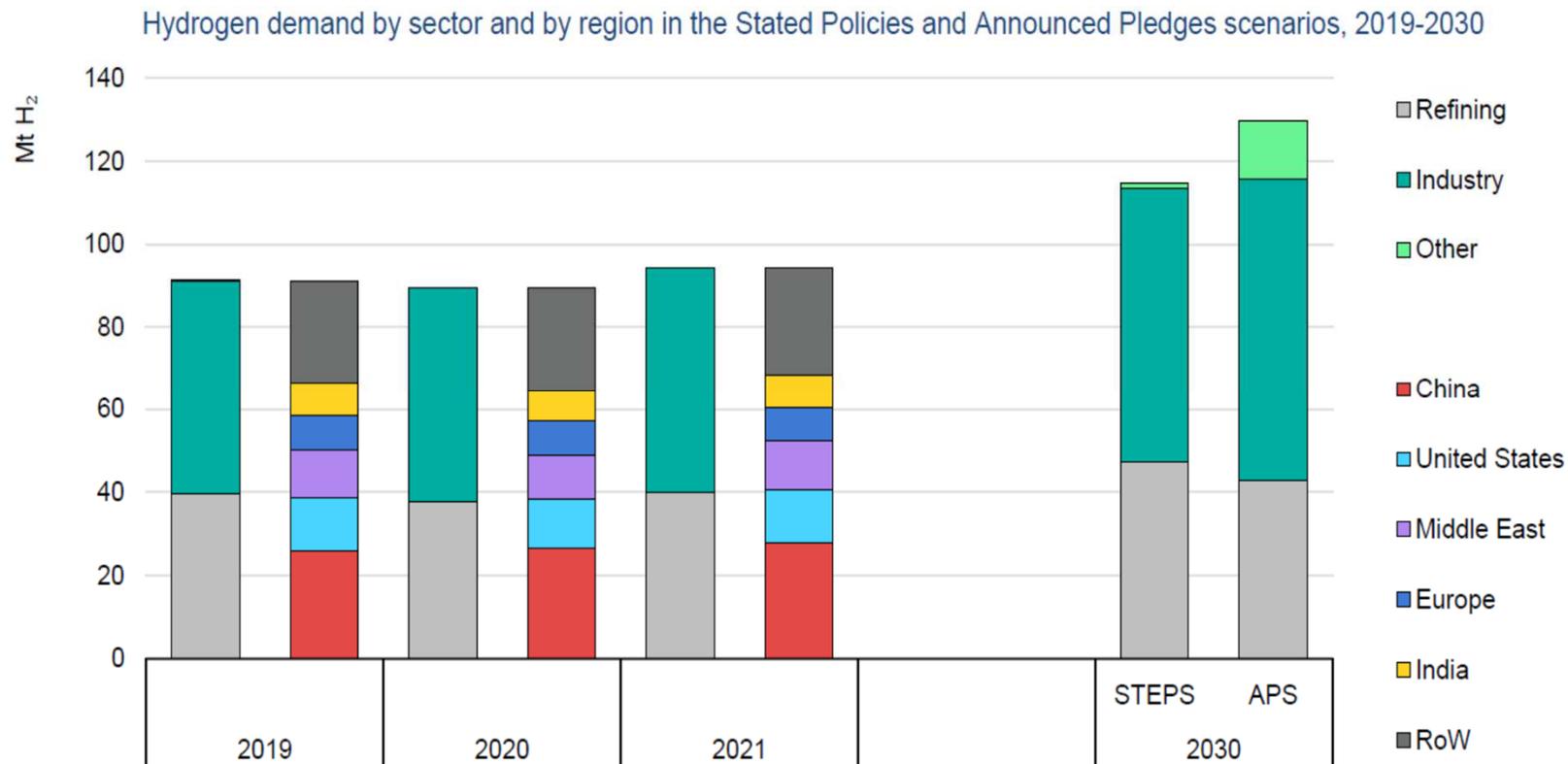
La combustion de l'hydrogène ne produit que de l'eau :



Pas de Pollution

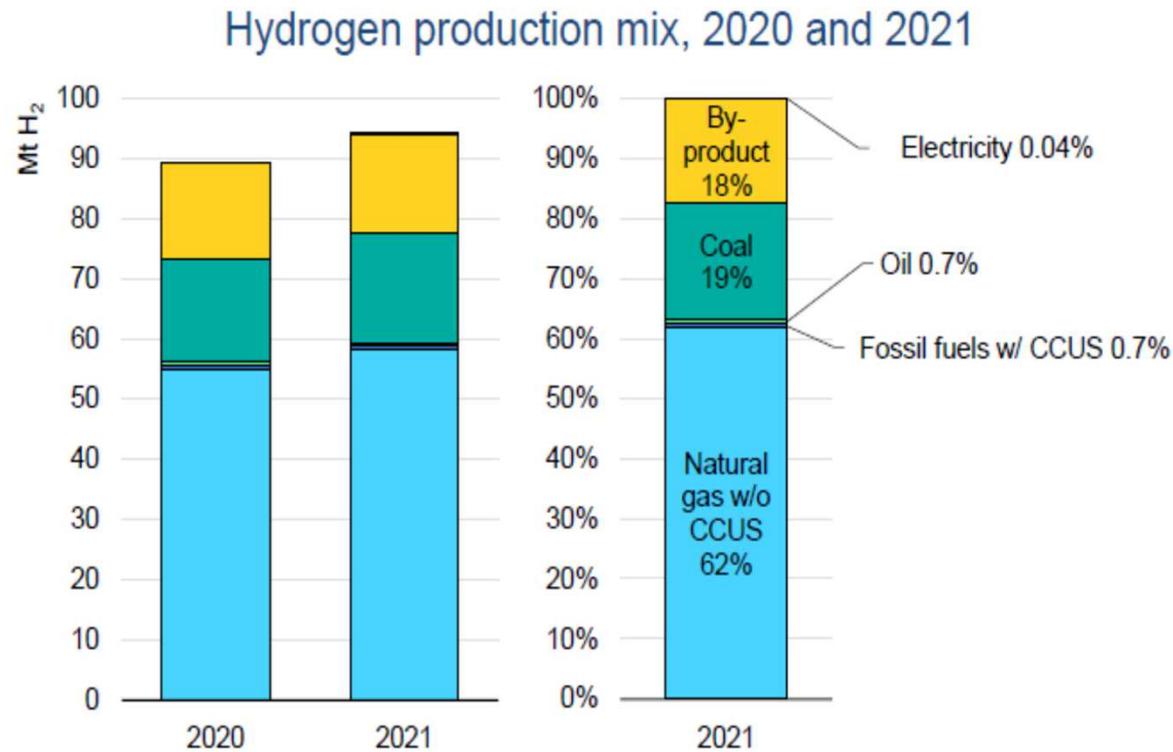
Hydrogène aujourd'hui

2,5% de la consommation mondiale d'énergie (IEA, 2022)



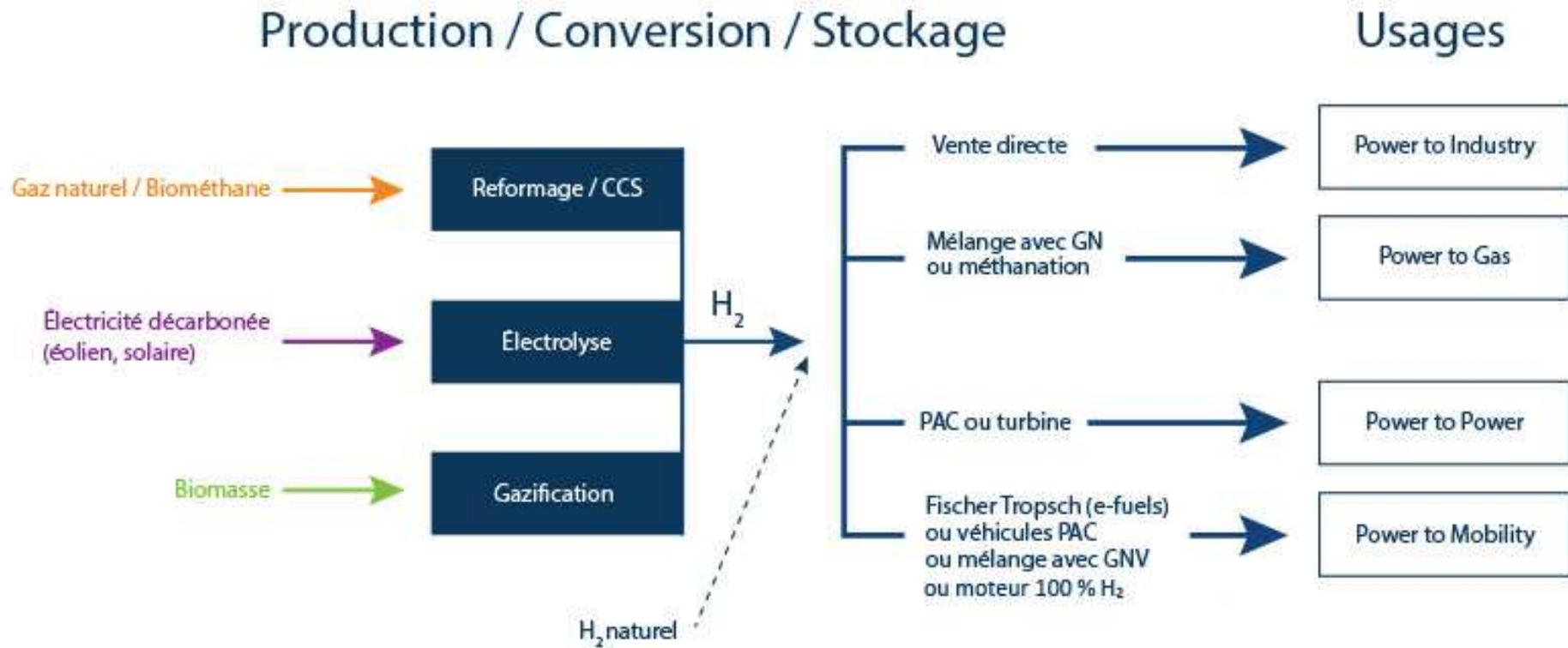
Hydrogène aujourd'hui

Production principalement fossile : 99,3%



Source : IEA 2022

Production d'hydrogène



Source : site internet IFPEN, 2023

Hydrogène aujourd'hui

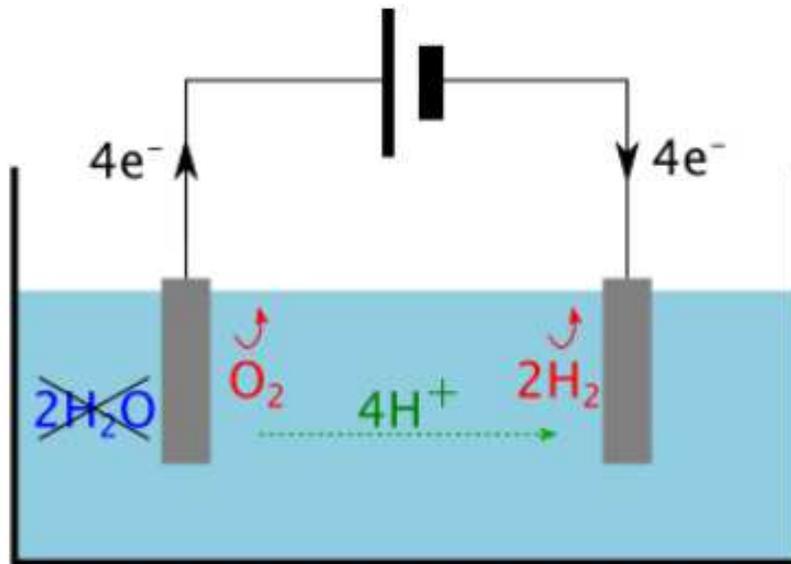
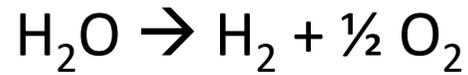
Vapo-Reformage :



3 – séparation et purification de l'hydrogène

Hydrogène aujourd'hui & demain

Electrolyse :



Réaction à l'anode



Réaction à la cathode

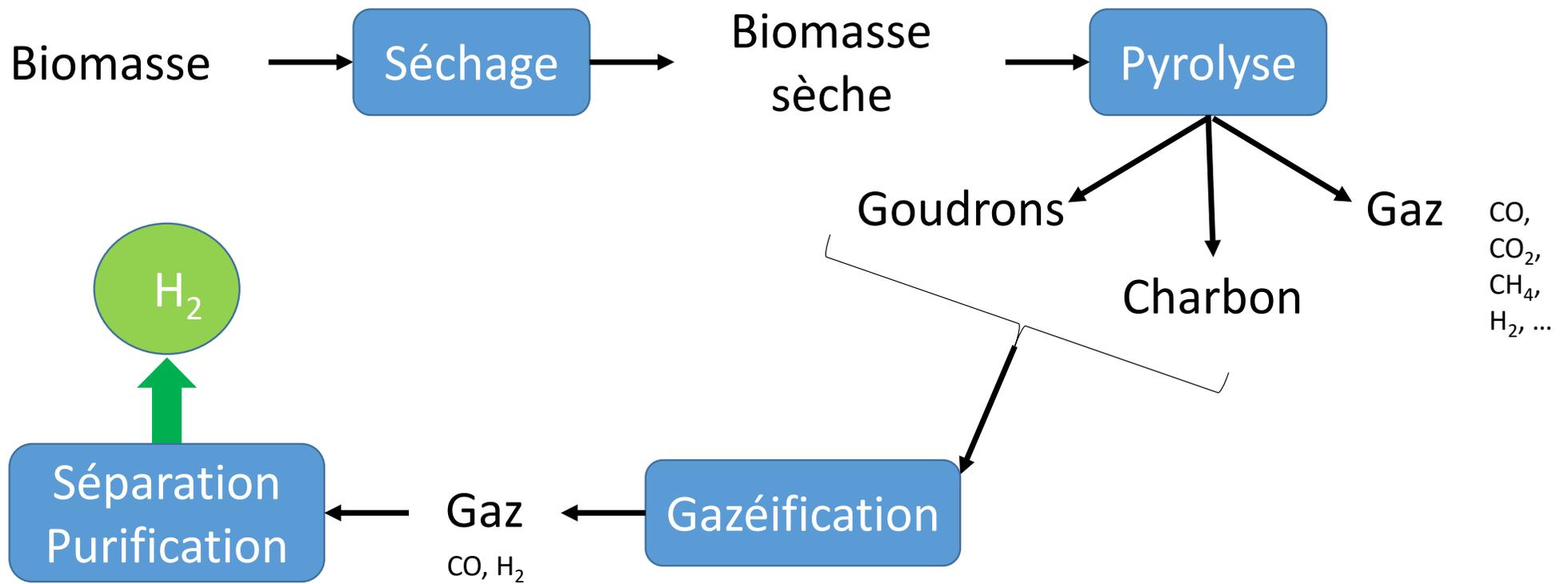


électrolyseur alcalin Norsk-Hydro. 485 Nm³
H₂/heure. 4,1 kWh/Nm³. 5 bars.

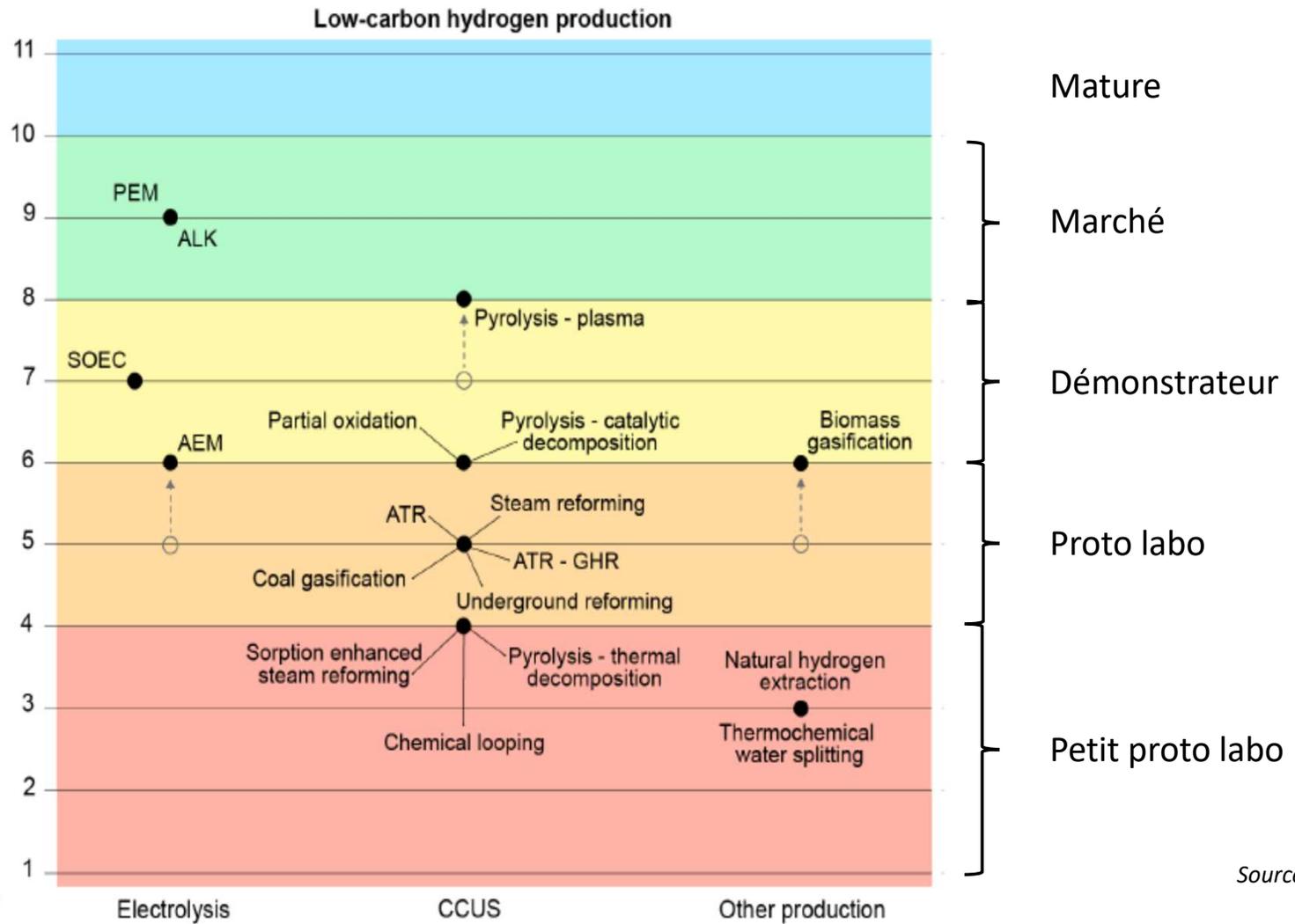


Hydrogène demain

Gazéification :



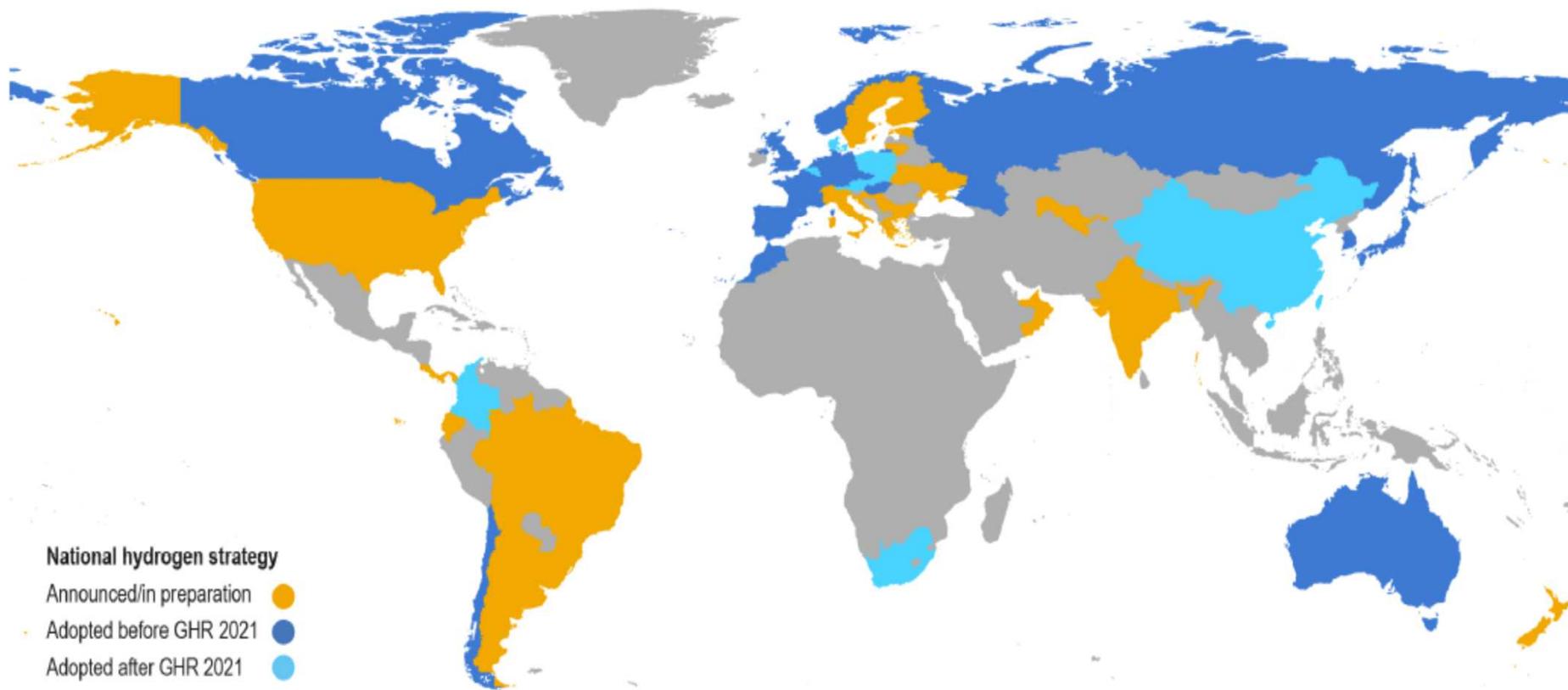
Hydrogène émissions faibles



Source : IEA 2022

Futur hydrogène mondial

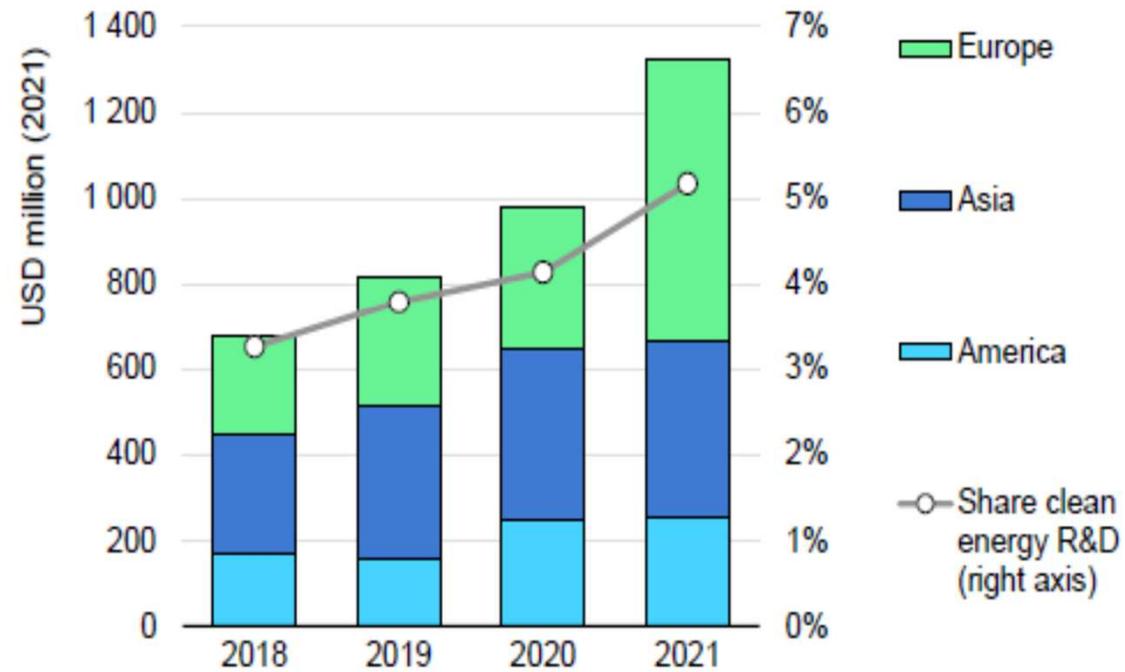
Countries with a national hydrogen strategy in place or under development



IEA. All rights reserved.

Futur hydrogène mondial

Government RD&D spending for hydrogen technologies by region, 2018-2021



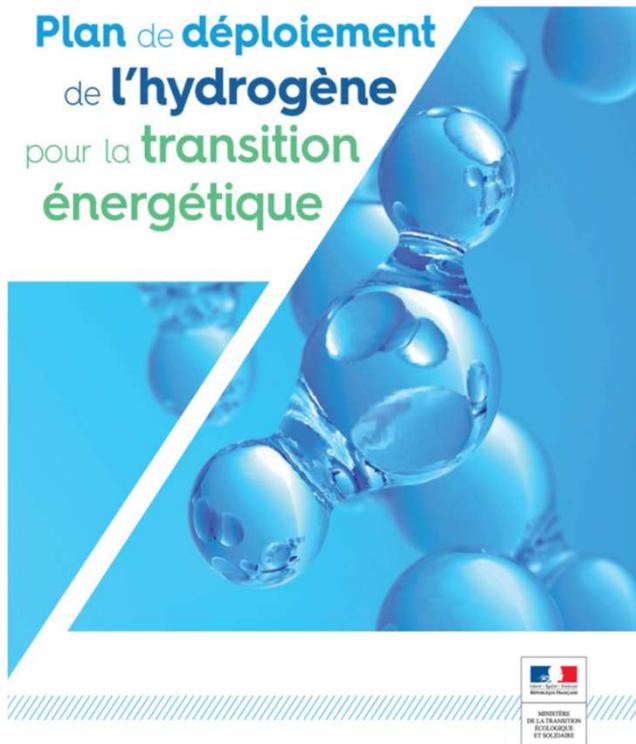
IEA. All rights reserved.

Plan hydrogène France

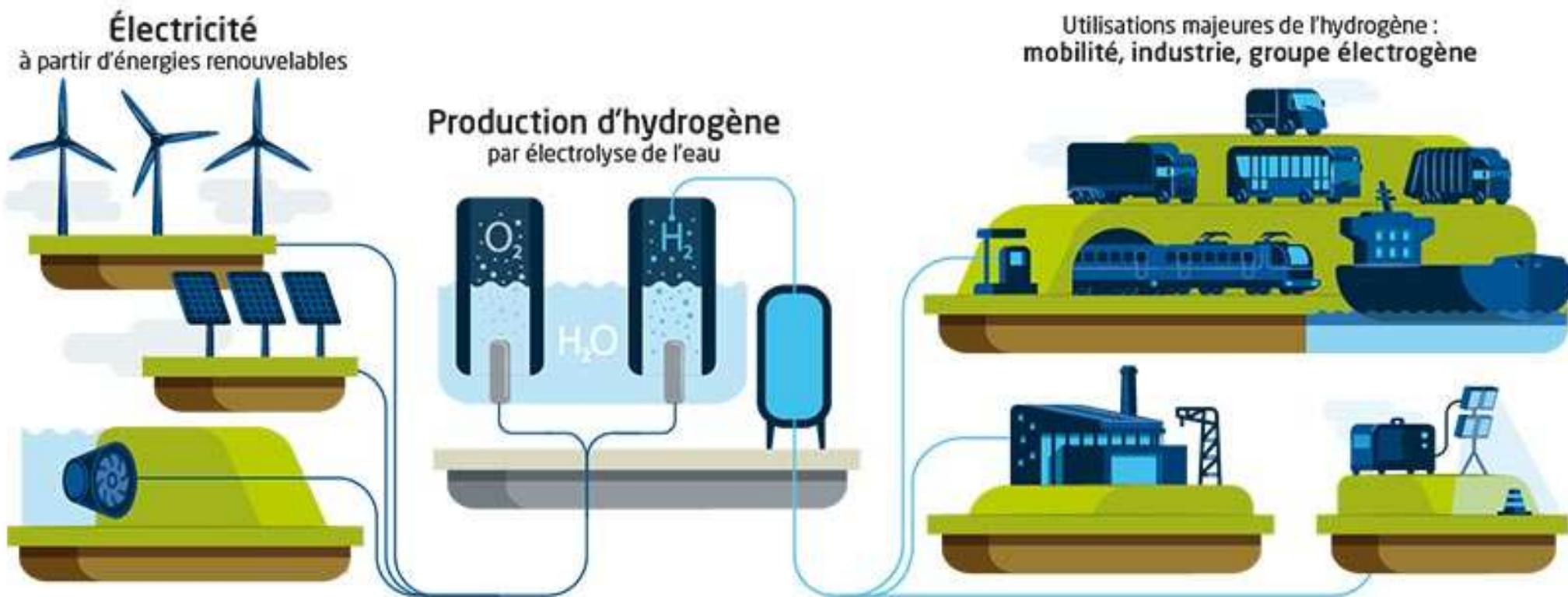


3 axes :

- 1 – hydrogène par électrolyse « verte » pour l'industrie
- 2 – hydrogène pour la mobilité en complément des batteries
- 3 – hydrogène pour stabiliser les réseaux électriques



Plan hydrogène France



Source : ADEME, 2023

Equipe ERBE

Valorisation énergétique biomasse et déchets,

Approche FILIERE : de la préparation de la ressource à l'impact global.

Quatre thèmes majeurs :

- préparation conditionnement du combustible ;
- combustion : optimisation et pollution ;
- pyrolyse : dépollution, étape procédés ;
- gazéification : optimisation, cinétiques, sélectivité.

Gazéifieur Pilote

Lit fluidisé dense

Technologie EQTEC

Conception industrielle

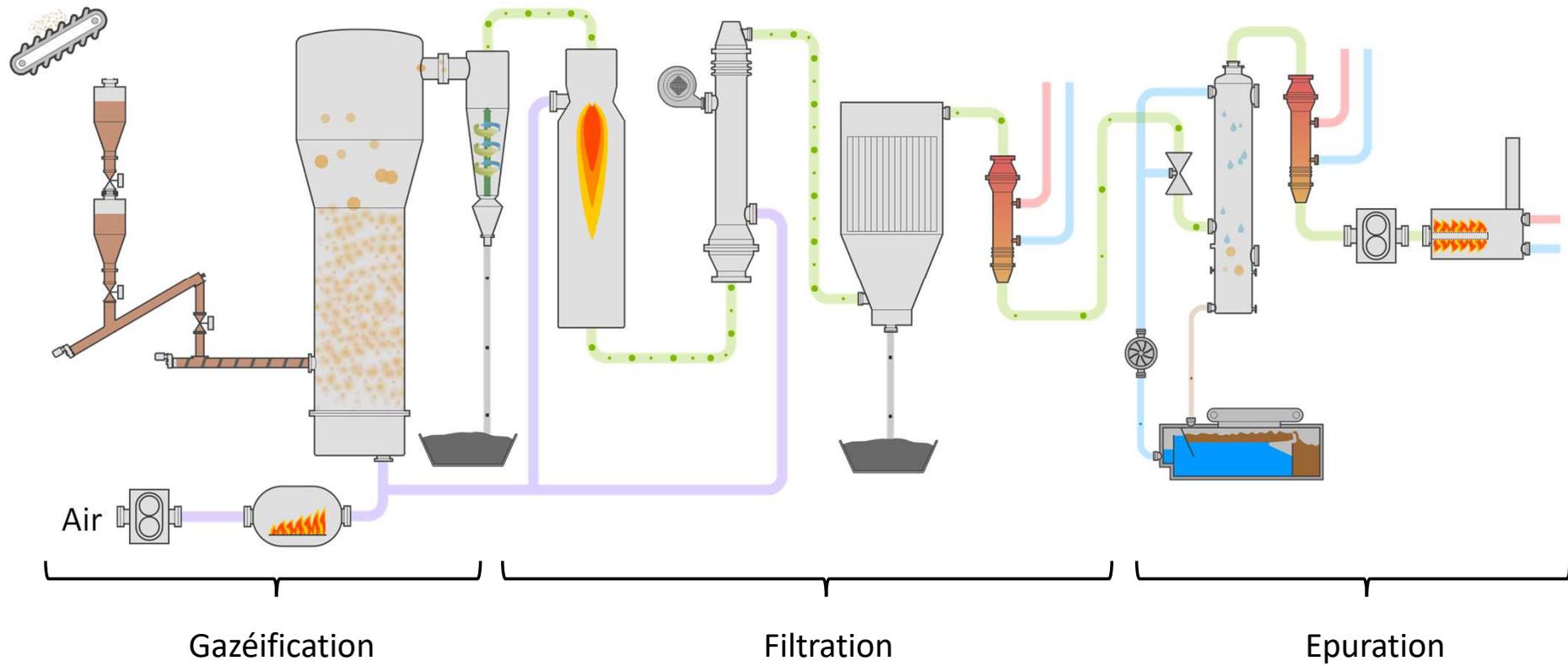
50 kg/h

Autorisation ICPE

Mise en service 11/2015



Principe de base



Gisement variable



TCR



Déchetterie



Mixed CSR



Plaquettes



Emballages



Cultures



DEA



Foam



Ecorces



Démolition



Pailles



Refus comp.



OM

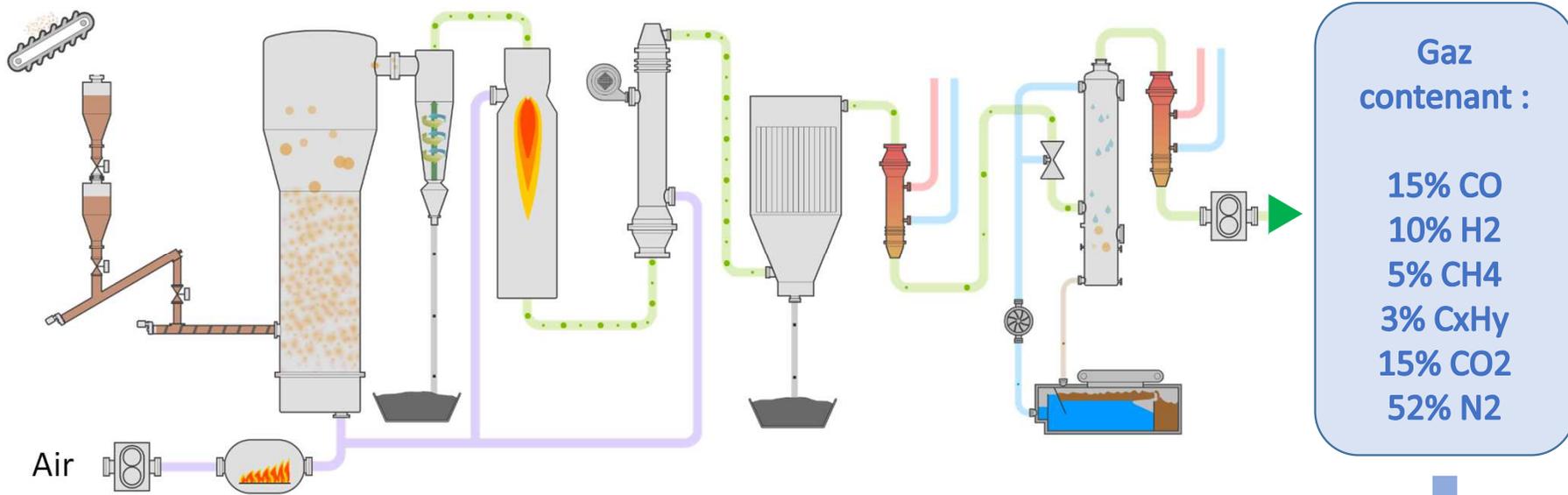


Textile



Pèllets of CSR

Principe de base - cogénération



Air

Electricité (35%)

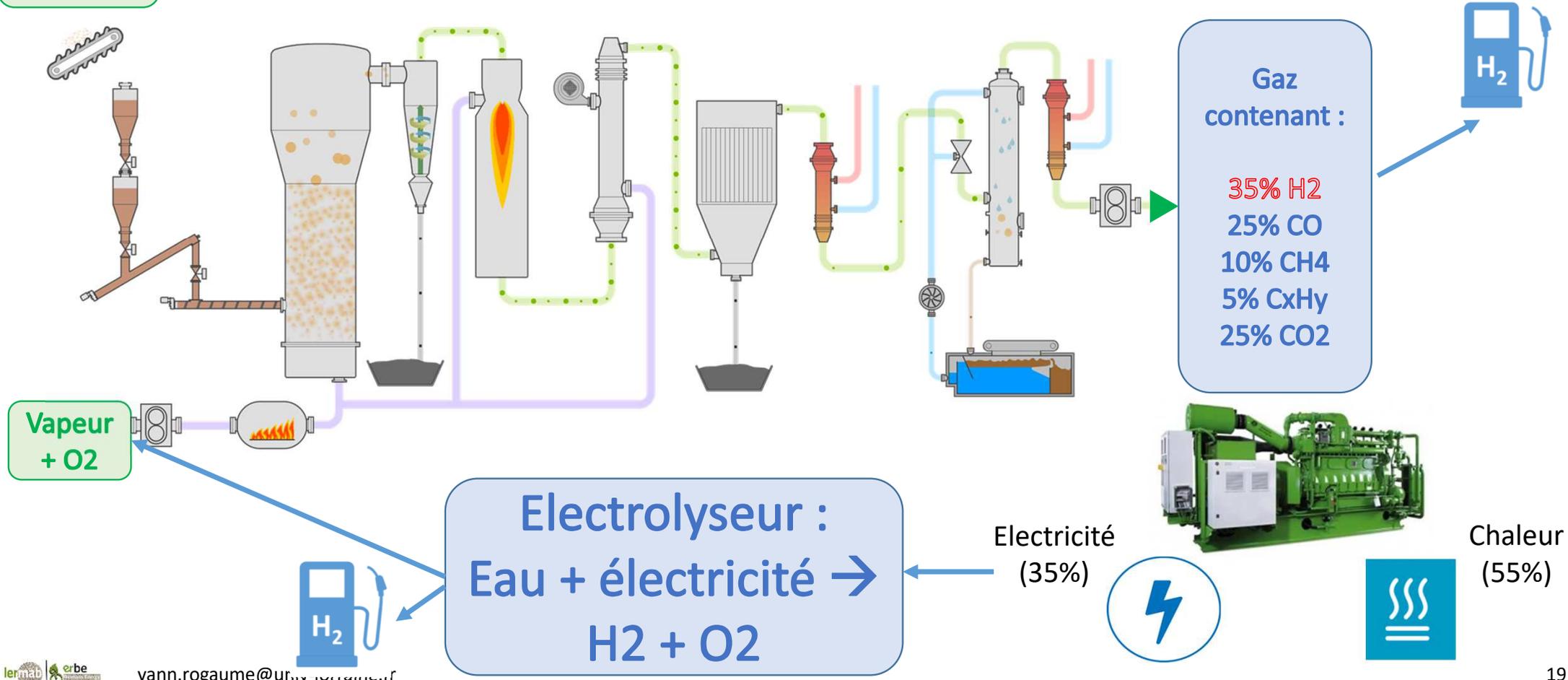


Chaleur (55%)



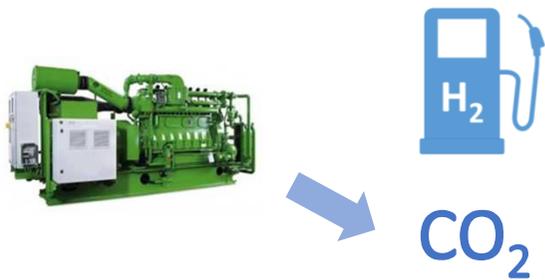
Optimisation : production H2

Biomasse /déchets



Possibilité : production CH4

Idée réversible

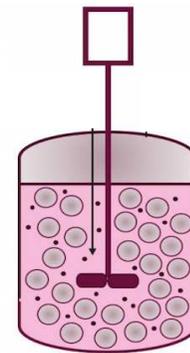


Syngaz : 35% H2, 25% CO
10% CH4, 5% CxHy, 25% CO2

Méthanation catalytique



Méthanation biologique



L'hydrogène est un vecteur énergétique très intéressant

L'hydrogène fait parti des solutions (pas la seule !!)

Il est important de produire l'hydrogène de façon vertueuse et adaptée
aux territoires

La complémentarité des moyens de production et la baisse des
consommations sont des points clés !