



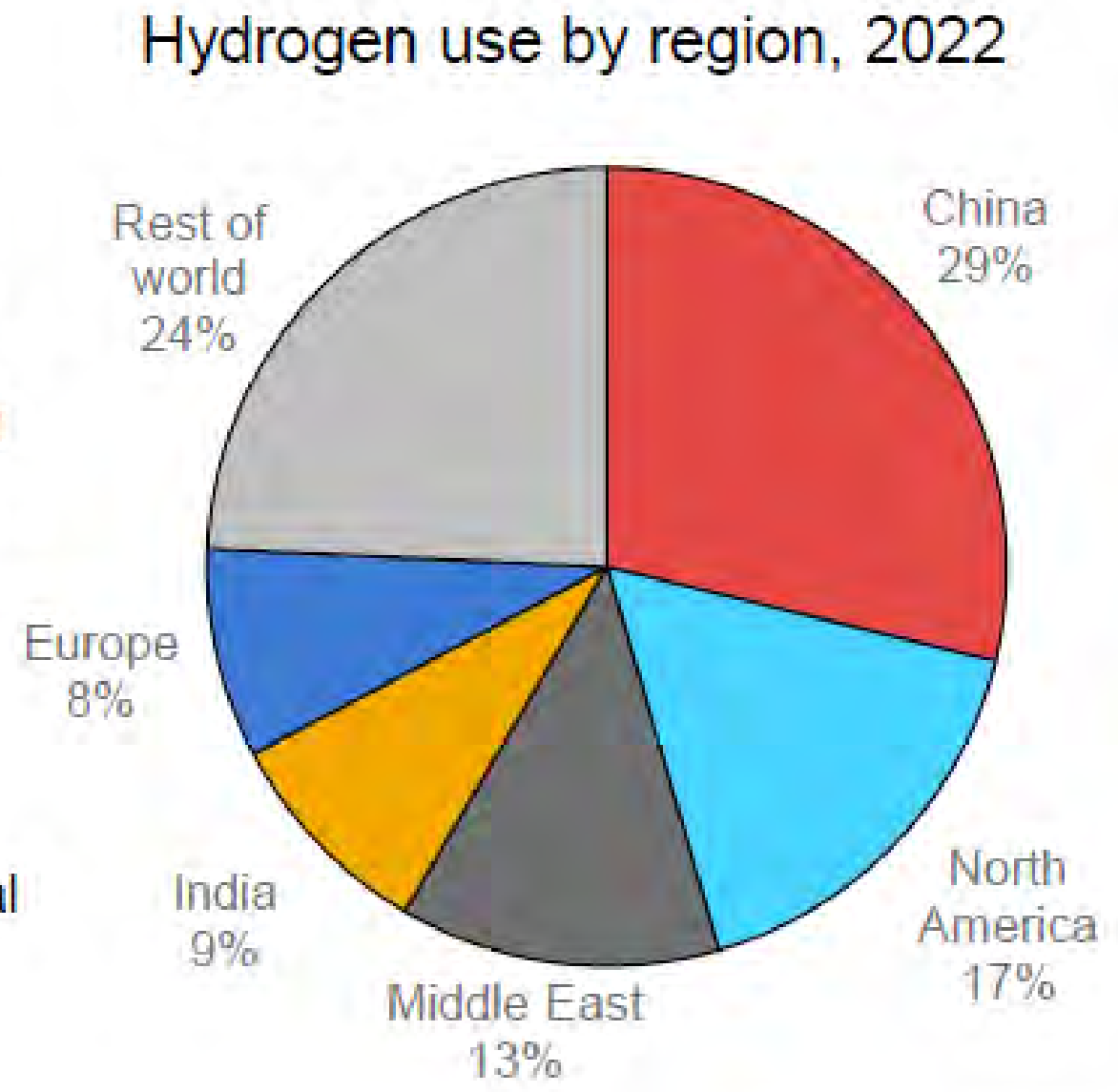
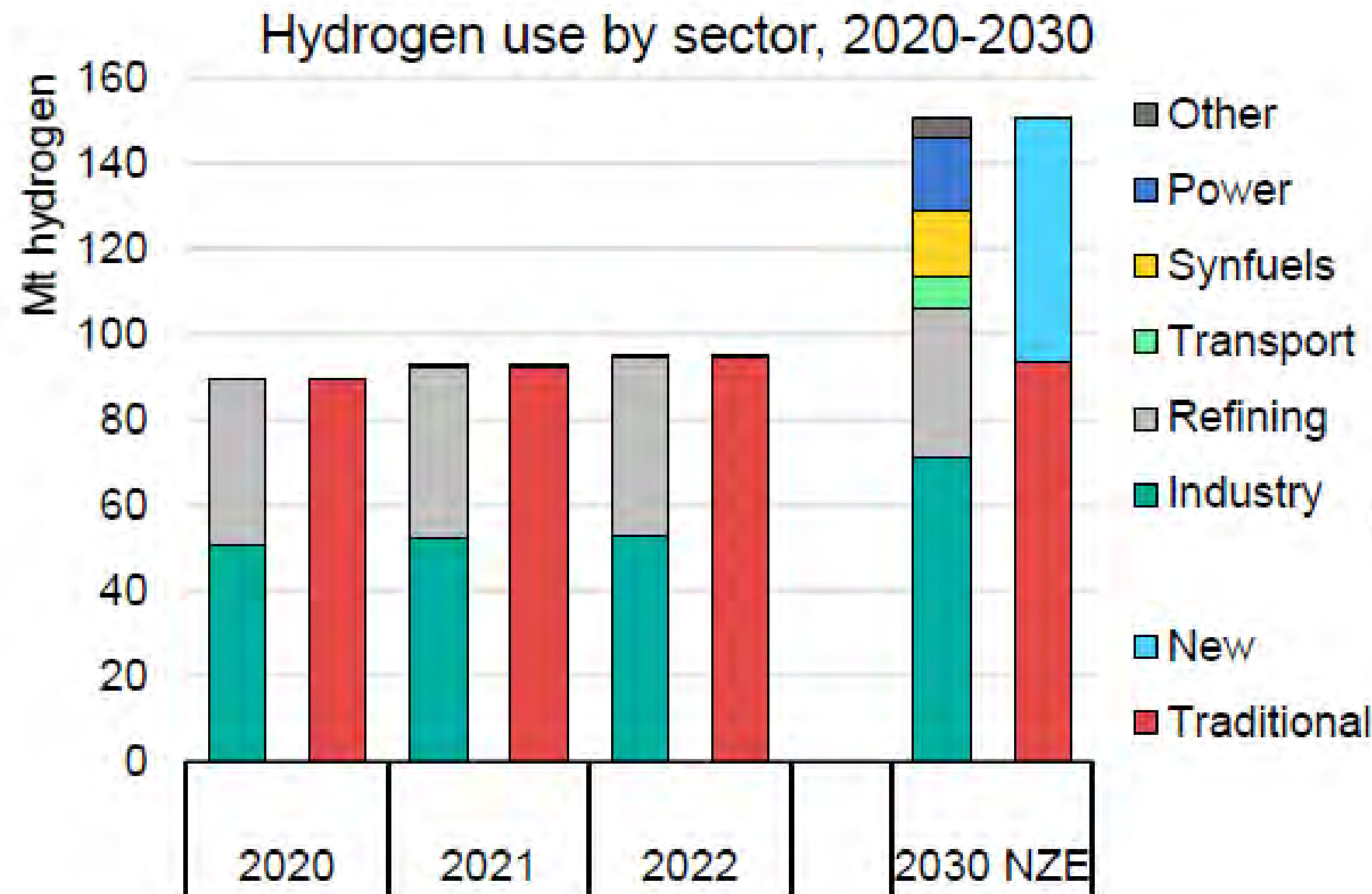
Center on
Global Energy Policy
at COLUMBIA | SIPA



Futurs marchés de l'hydrogène et flux physiques

Anne-Sophie Corbeau • 11 Décembre 2023

La situation actuelle



IEA. CC BY 4.0.

Notes: NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. "Other" includes buildings and biofuels upgrading.

Une grande incertitude sur la future demande d'hydrogène

	2030	2040	2050
bp Accelerated Scenario 2023	11 EJ (91 mt)	20 EJ (165 mt)	36 EJ (301 mt)
IEA Announced Pledges Scenario 2023	14 EJ	n/a	36 EJ
BCG 2° path			41 EJ (343 mt)
Hydrogen Council Further Acceleration 2023			45 EJ (375 mt)
IEA Net Zero Emissions 2023	n/a	n/a	50 EJ (417 mt)
bp Net Zero Scenario 2023	12 EJ (103 mt)	30 EJ (253 mt)	55 EJ (460 mt)
TotalEnergies Rupture 2022	n/a	n/a	56 EJ (470 mt)
IRENA World Energy Transitions Outlook 2023	15 EJ (125 mt)	n/a	63 EJ (523 mt)
BCG 1.5°C			63 EJ (528 mt)
Wood Mackenzie AET-1.5°C 2023	n/a	n/a	64 EJ (515 mt)
Deloitte Net Zero 2023	21 EJ (172 mt)	49 EJ (407 mt)	72 EJ (598 mt)
Hydrogen Council Net Zero 2022	17 EJ (140 mt)	46 EJ (386 mt)	79 EJ (660 mt)
Energy Transitions (high) 2020	n/a	n/a	98 EJ (813 mt)

Source: Center on Global Energy Policy, based on various institutions.

Quelle stratégies d'import/export pour les pays?

Importations

Allemagne
Autriche
Belgique
Corée
Japon
Pays Bas
République Tchèque
Slovaquie
Singapour
(Union Européenne)

France (tba)

Neutre

Chine

Exportations

Afrique du Sud
Algérie
Arabie Saoudite
Argentine
Australie
Brésil
Bulgarie
Canada
Chili
Colombie
Costa Rica
Emirats Arabes unis
Espagne
Etats-Unis
Inde
Irlande
Kenya

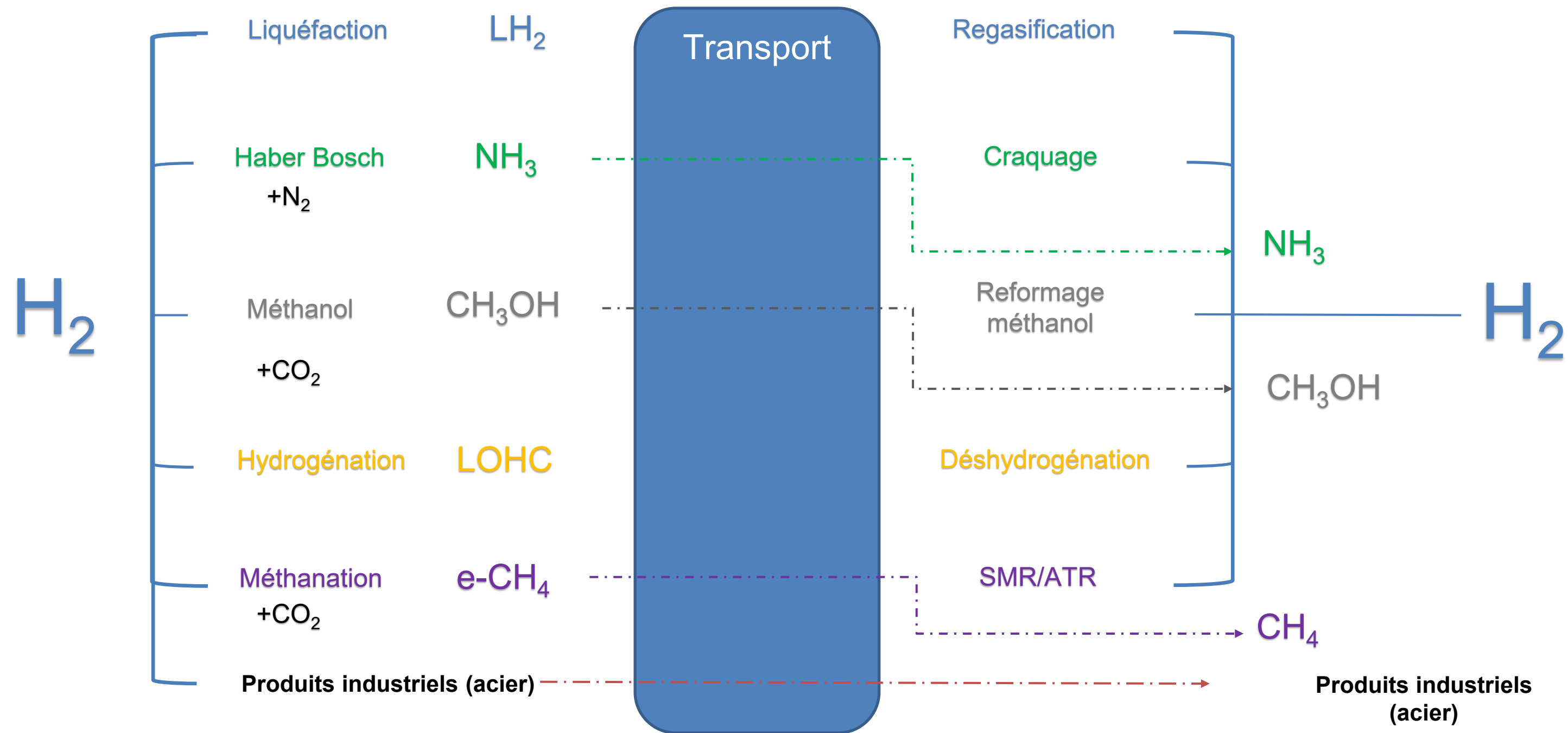
Mauritanie
Namibie
Nouvelle Zélande
Norvège
Oman
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Russie
Turquie
Uruguay

Les ambitions des exportateurs

Country	Ambitions	Sources
Afrique du Sud	1.9 mt à 8 mt en 2040 (ammoniac, méthanol, carburants d'avion)	Renouvelables
Arabie Saoudite	4 mt en 2030 (2035?)	Solaire Eolien Gaz + CCS
Australie	Parmi les 3 plus gros exportateurs en Asie	Solaire Eolien Gaz + CCS Charbon + CCS
Canada	Exporter l'H2 en surplus de leur demande	Gaz + CCS Hydro Nucléaire Eolien
Chili	2030: \$2.5 bn d'exportations	Solaire Eolien (Hydro)
Emirats Arabes Unis	Entre 4.8 et 9.6 mt en 2050	Solaire Gaz + CCS Nucléaire
Maroc	Exportations (2050): 114 – 230 TWh (3.5 – 6.9 mt)	Solaire Eolien (Hydrogène naturel)
Namibie	Exporter ~13 mt de dérivés (ammoniac, méthanol, e-kérosène and minerai de fer préréduit)	Solaire Eolien
Oman	Electrolyseurs: 10 GW en 2030 30 GW en 2040 100 GW en 2050 (7.5-8.5 mt)	Solaire Eolien

Source: Center on Global Energy Policy, based on various strategies; liste non exhaustive

Mais que va-t-on transporter?



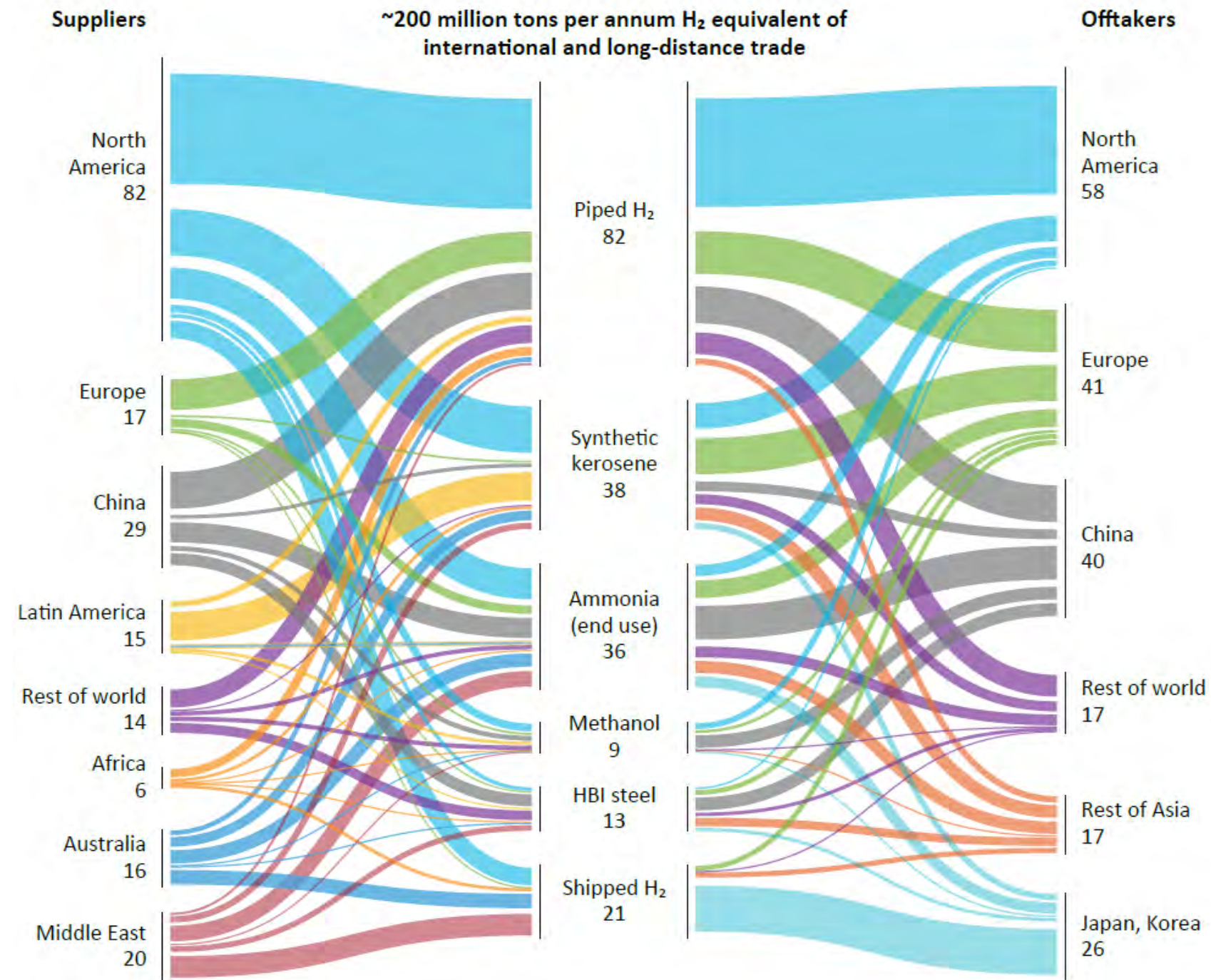
Vecteurs de transport par scénario

	What is traded
bp Accelerated Scenario 2023	Pure hydrogen by pipeline, global seaborne trade in hydrogen derivatives
IEA Announced Pledges Scenario 2023	Hydrogen (pipeline), ammonia, SAF
BCG 2° path	Derivatives (ammonia, methanol)
Hydrogen Council Further Acceleration 2023	Piped H2, ammonia, e-kerosene, methanol, HBI, shipped H2
IEA Net Zero Emissions 2023	Hydrogen (pipeline), ammonia, SAF
bp Net Zero Scenario 2023	Pure hydrogen by pipeline, global seaborne trade in hydrogen derivatives
TotalEnergies Rupture 2022	n/a
IRENA World Energy Transitions Outlook 2023	n/a (hydrogen by pipeline, ammonia, LOHC, LH2 considered)
BCG 1.5°C	Derivatives (ammonia, methanol)
Wood Mackenzie AET-1.5°C 2023	n/a
Deloitte Net Zero 2023	SAF, ammonia, pipeline, methanol
Hydrogen Council Net Zero 2022	Piped H2, ammonia, e-kerosene, methanol, green steel, shipped H2
Energy Transitions (high) 2020	n/a

Source: Center on Global Energy Policy, based on various institutions.

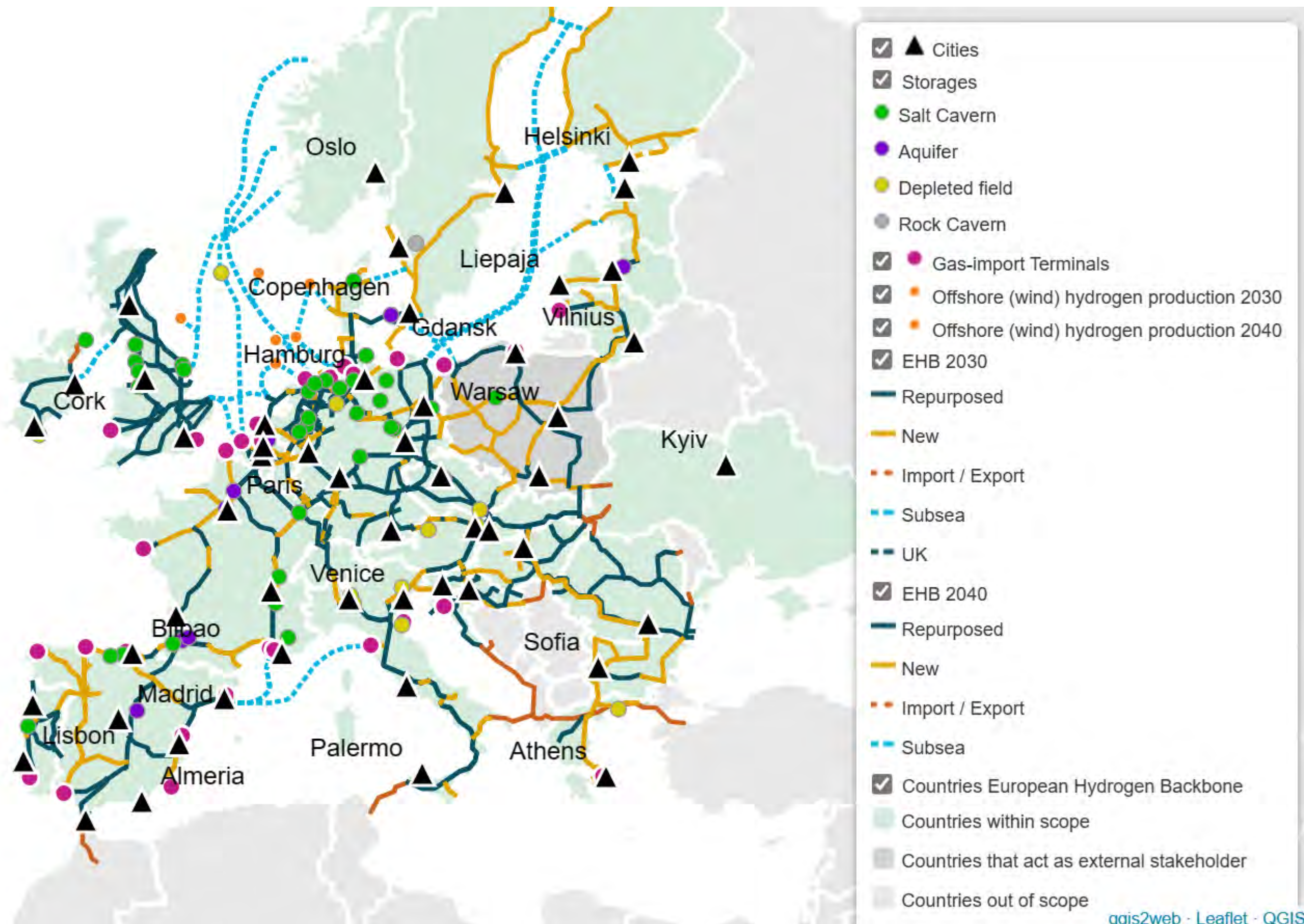
En pratique, cela pourrait ressembler à cela

Echanges en hydrogène en 2050



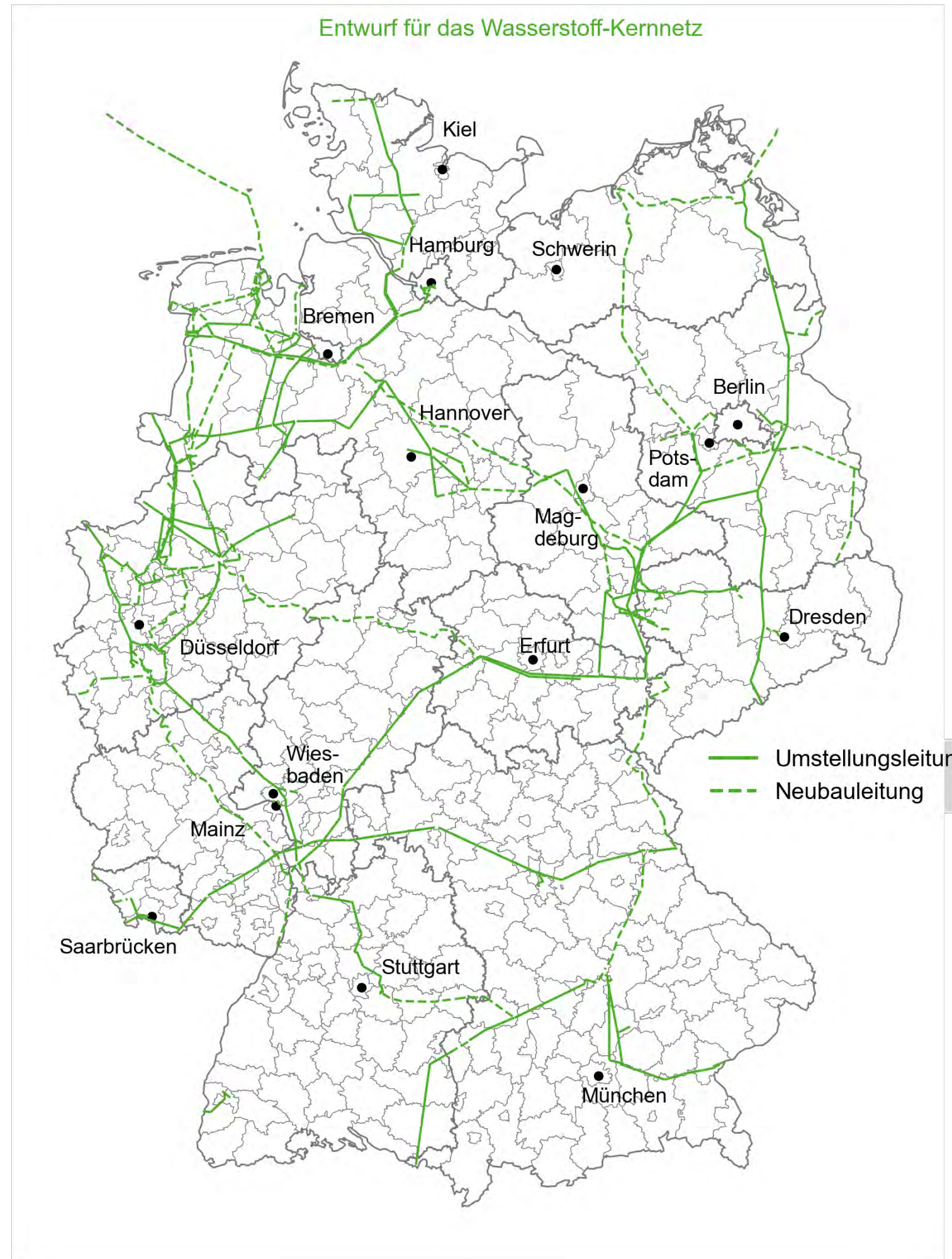
Source: Hydrogen Council 2023

Cela implique
aussi un
développement de
l'infrastructure



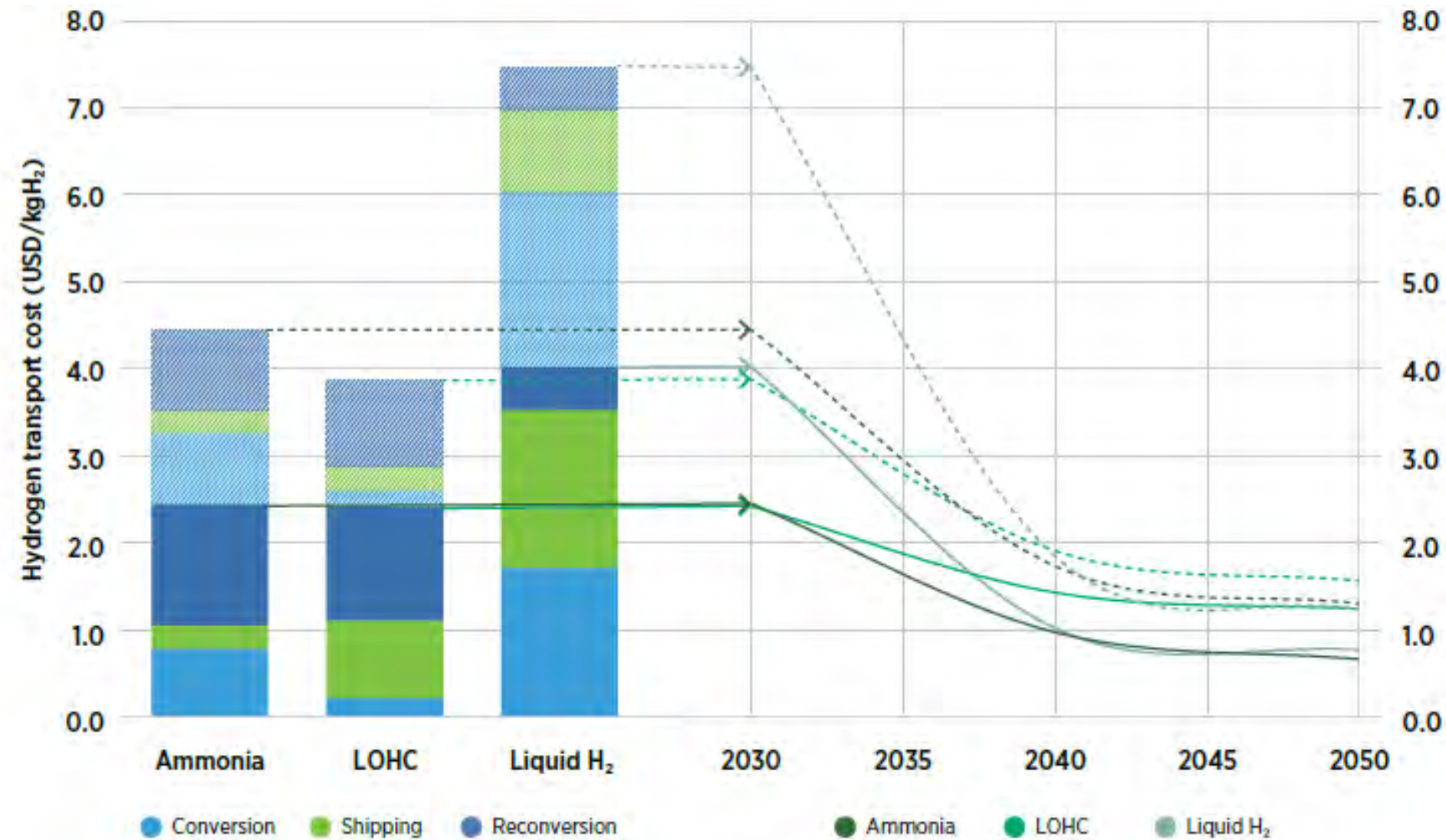
Source: European Hydrogen Backbone

En particulier pour l'Allemagne



Le coût du transport est un problème essentiel

Evolution du coût de transport par dérivé en 2030 et 2050



Notes: Solid areas (left) and solid lines (right) represent the most optimistic technology conditions assuming innovation and economies of scale are the most favourable. In contrast, shaded areas (left) and dashed lines (right) represent a pessimistic scenario with lower global co-ordination, less learning and slower innovation. Distance of 10 000 km. Scale of 0.5 Mth₂/yr in 2030 increasing to 1.5 Mth₂/yr by 2050.

Source: IRENA 2022

Toujours à déterminer

Méthode de calcul de l'intensité carbone pour l'hydrogène et ses dérivés

Correspondance des certificats/mécanismes de certification

Marché liquide (?)





Center on
Global Energy Policy
at COLUMBIA | SIPA



Thank you.