

Aide à la décision pour l'évolution du système énergétique pour le long terme (2050 à 2100)

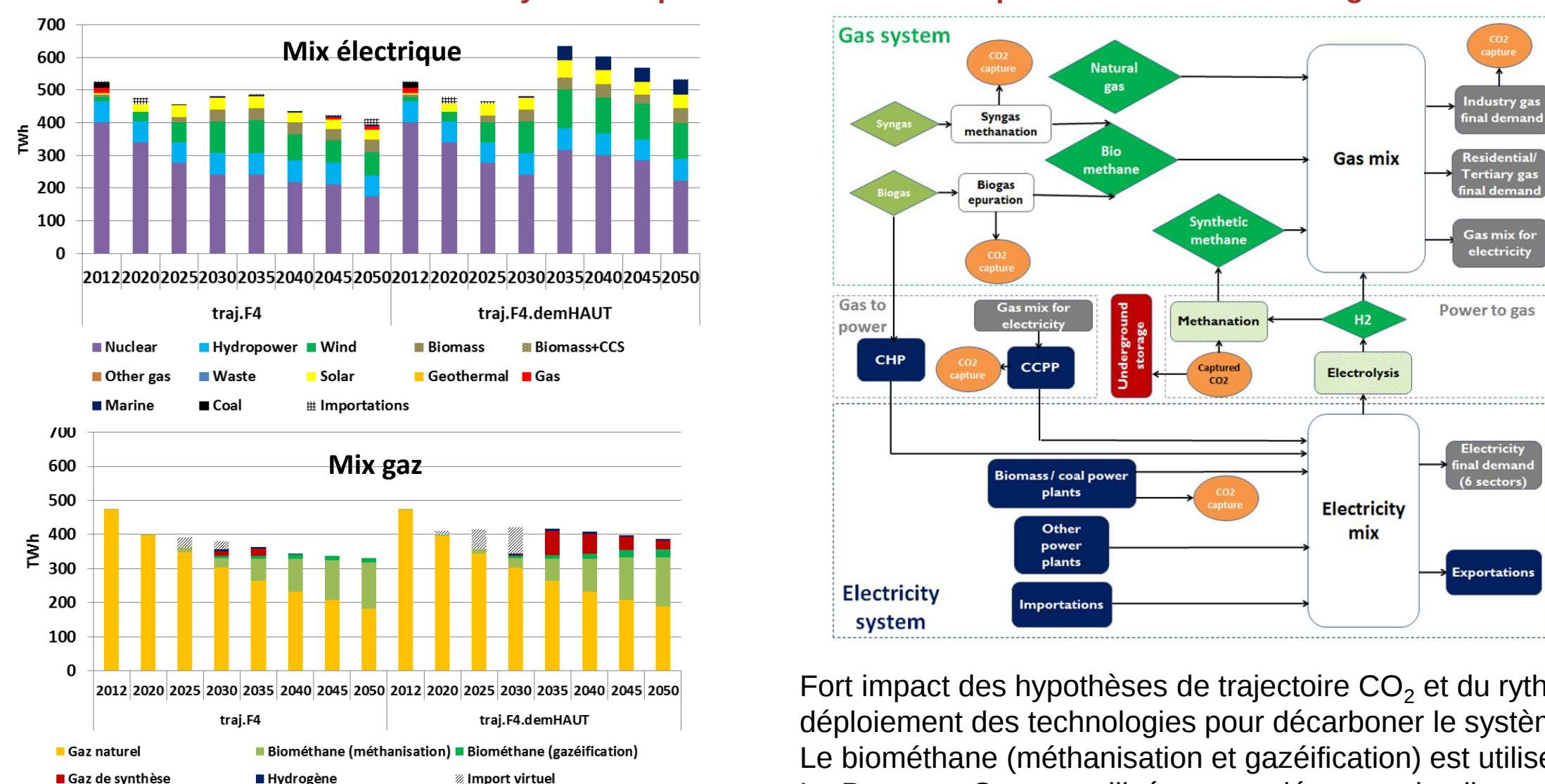
- Développement d'outils de modélisation prospective de la famille ETSAP-TIMES
- Modèle bottom-up d'optimisation sous contraintes, équilibre partiel
- Minimisation du coût total actualisé
- Différentes échelles spatiales

Mondial TIAM-FR National TIMES-FR Régional TIMES-SUD_{PACA}

Rôle et déploiement du vecteur hydrogène (études réalisées et en cours)

- Rôle dans la convergence Gaz/Électricité (Thèse Rémi Doudard, 2018)
- Vecteur de décarbonation régionale (SUD PACA) (Thèse Carlos Andrade, 2021)
- Lien avec l'utilisation du CO₂ (CCU) au niveau mondial (Thèse Lucas Desport, 2023)
- Rôle de la zone MENA dans le modèle Monde (Thèse Charlène Barnet, en cours)

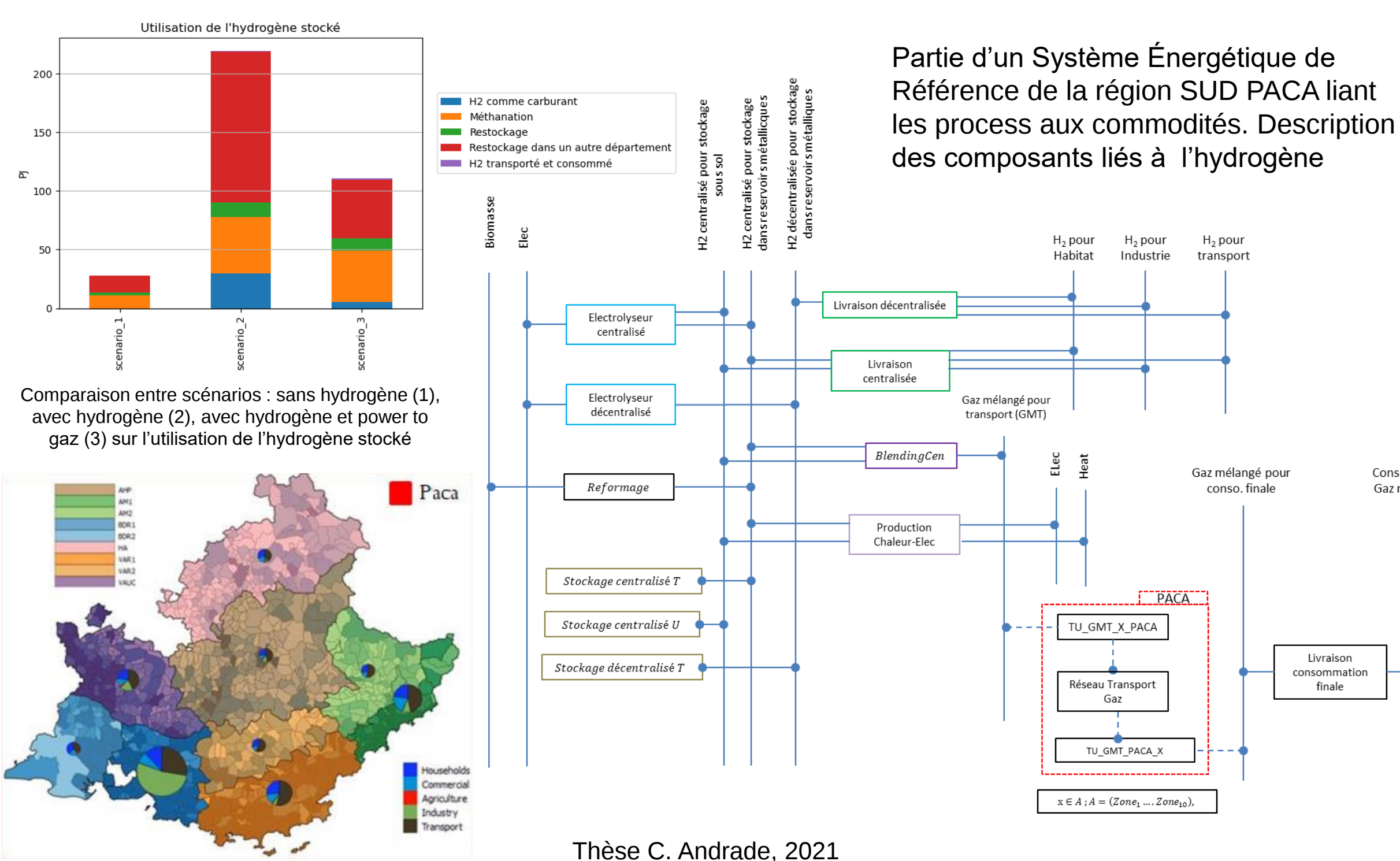
Niveau National : Analyses comparées des volumes de production des technologies



Thèse R. Doudard, 2018

Fort impact des hypothèses de trajectoire CO₂ et du rythme de déploiement des technologies pour décarboner le système gaz. Le biométhane (méthanisation et gazéification) est utilisé en priorité. Le Power-to-Gas est utilisé en complément et implique une forte sollicitation des moyens de production d'électricité.

Niveau Régional : Analyses de l'influence du vecteur hydrogène suivant le choix des technologies



Thèse C. Andrade, 2021

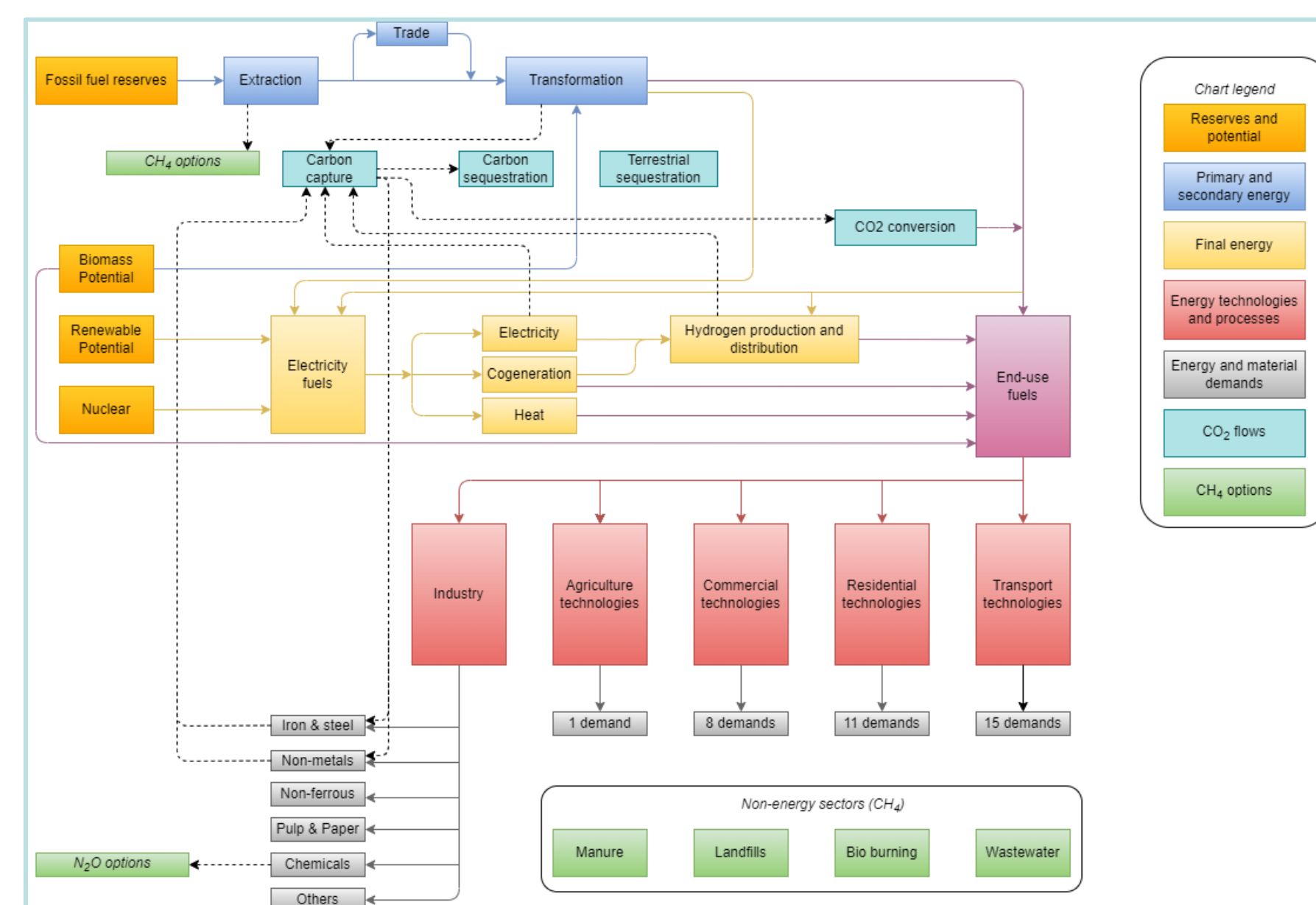
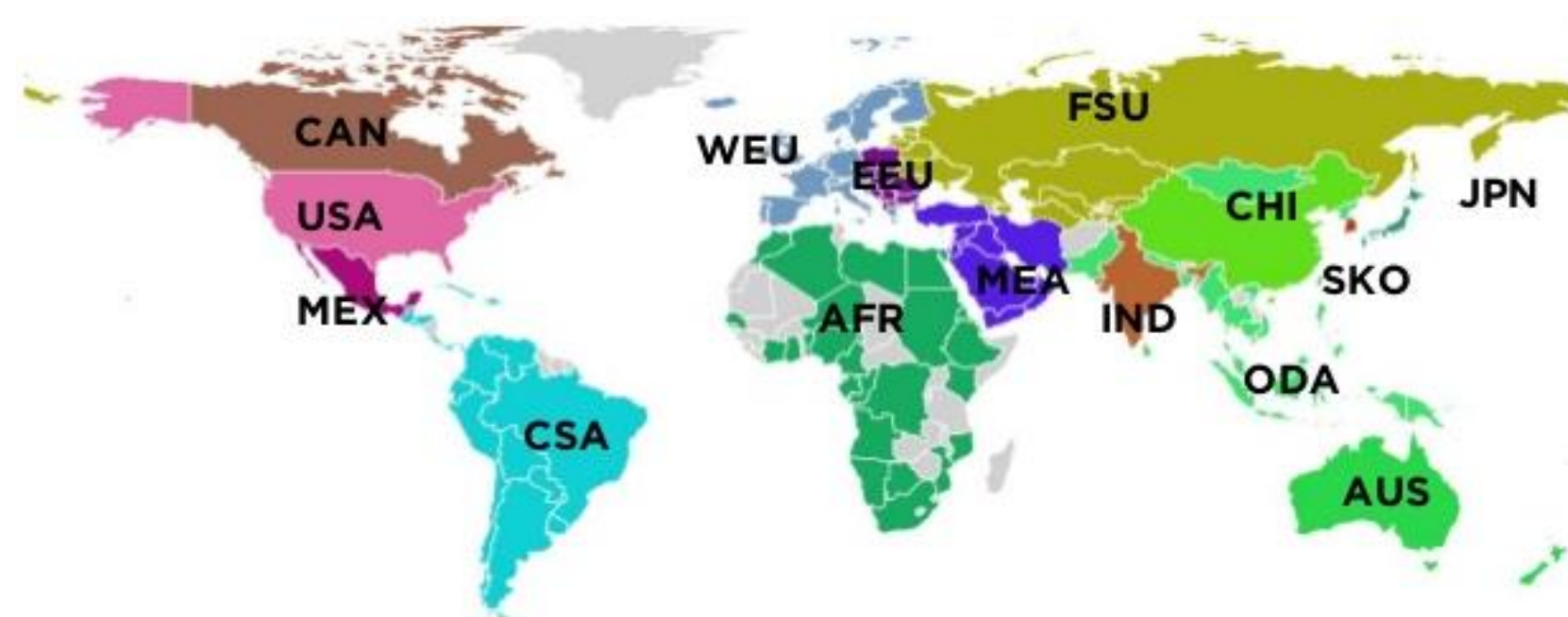
Pour le vecteur hydrogène, les outils de modélisation prospective permettent :

- d'identifier des trajectoires technologiques
- de comparer les coûts globaux d'un choix
- de discuter des scénarii contrastés
- de quantifier l'impact climatique pour certaines grandeurs (GES, eau, land use...) pour certains modèles
- ...

Adaptable aux différentes échelles

- spatiales
- temporelles

Niveau Mondial TIMES Integrated Assessment Model (TIAM-FR) Modèle bottom-up multi-régions (15) représentant le système énergétique global

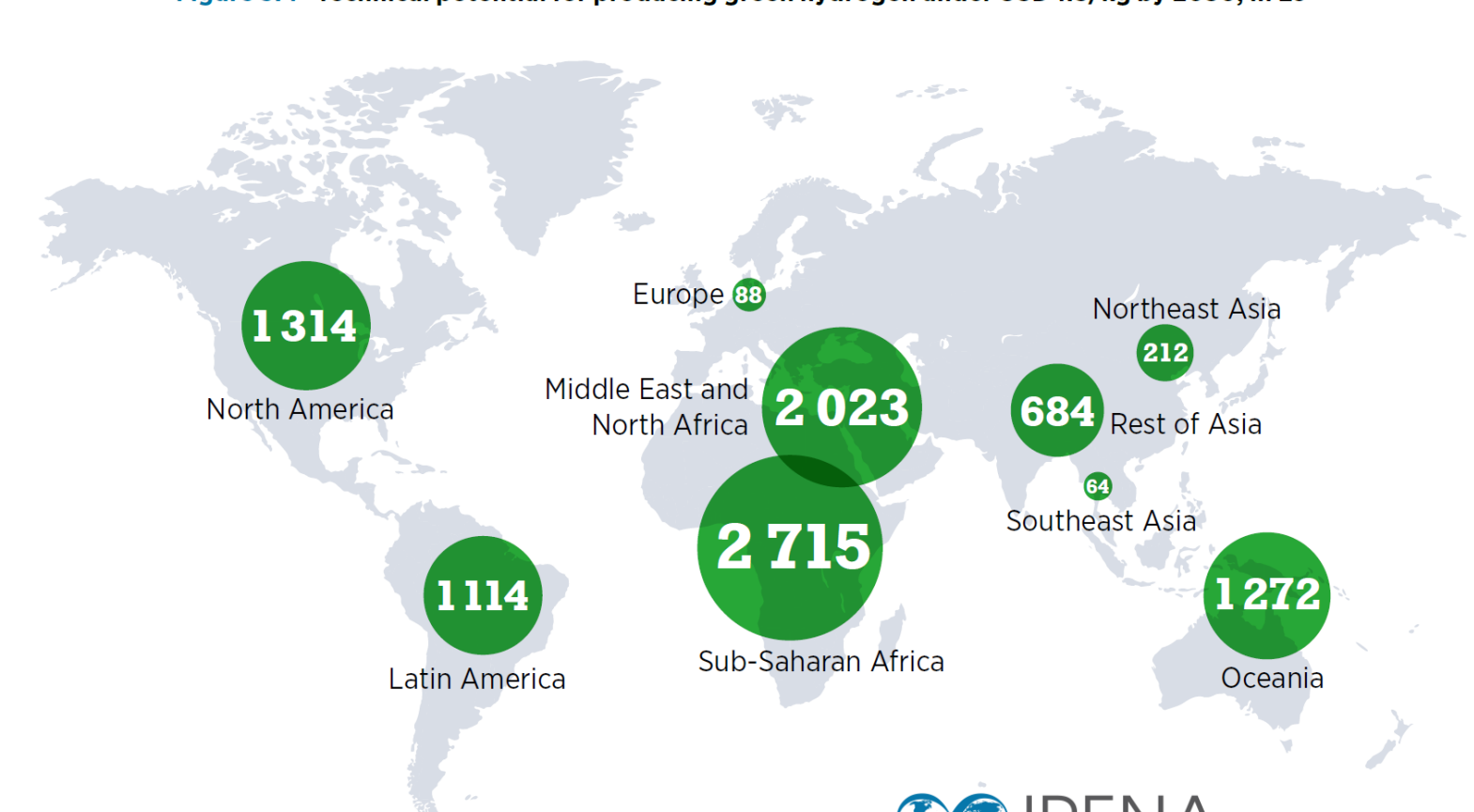


Permet l'analyse du déploiement des technologies de capture et d'utilisation du CO₂ utilisant de l'hydrogène (Fischer-Tropsch, Méthanation, Hydrogénation, Minéralisation). Selon les variations des prix du CO₂, on analyse l'impact sur le coût de production de l'hydrogène vert et le mix électrique.

Thèse L. Desport, 2023

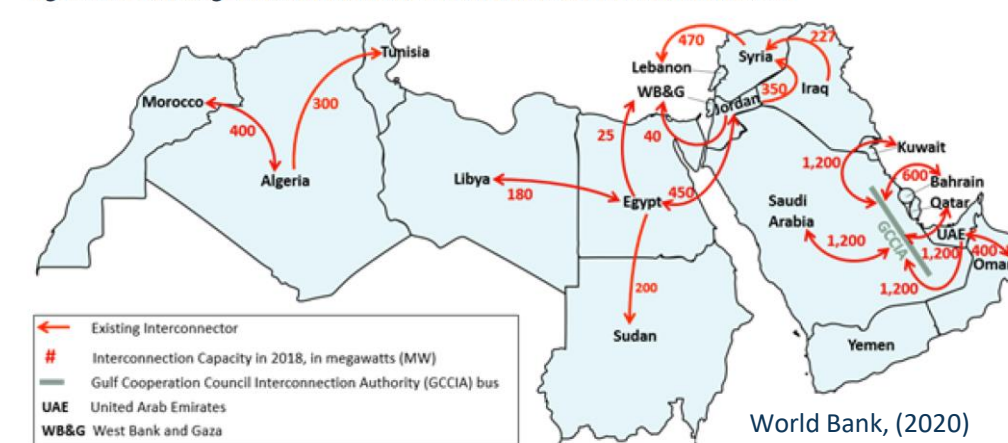
Niveau Régional dans le modèle mondial : Trajectoires de déploiement du vecteur hydrogène en zone MENA

Le potentiel de production d'hydrogène vert à bas coût passe par la région MENA
Figure 3.4 Technical potential for producing green hydrogen under USD 1.5/kg by 2050, in EJ



Source: IRENA (forthcoming-a). Map source: Natural Earth, 2021
Note: Assumptions for capital expenditures (CAPEX) 2050 are as follows: PV: USD 225-455/kW; onshore wind: USD 700-1070/kW; offshore wind: USD 1275-1745/kW. Weighted average cost of capital: Per 2020 values without technology risks across regions. Technical potential has been calculated based on land availability considering

Figure 1.2: Existing Cross-Border Power Interconnector Utilization in 2018¹



Raffiner la région MENA au sein du modèle monde pour analyser :
• L'impact des stratégies hydrogène sur le mix électrique
• Le rôle des interconnexions dans la zone MENA
• L'impact sur l'empreinte terrestre
• Les risques et les obstacles au déploiement

Thèse C. Barnet, en cours