

Rémy DOUDARD

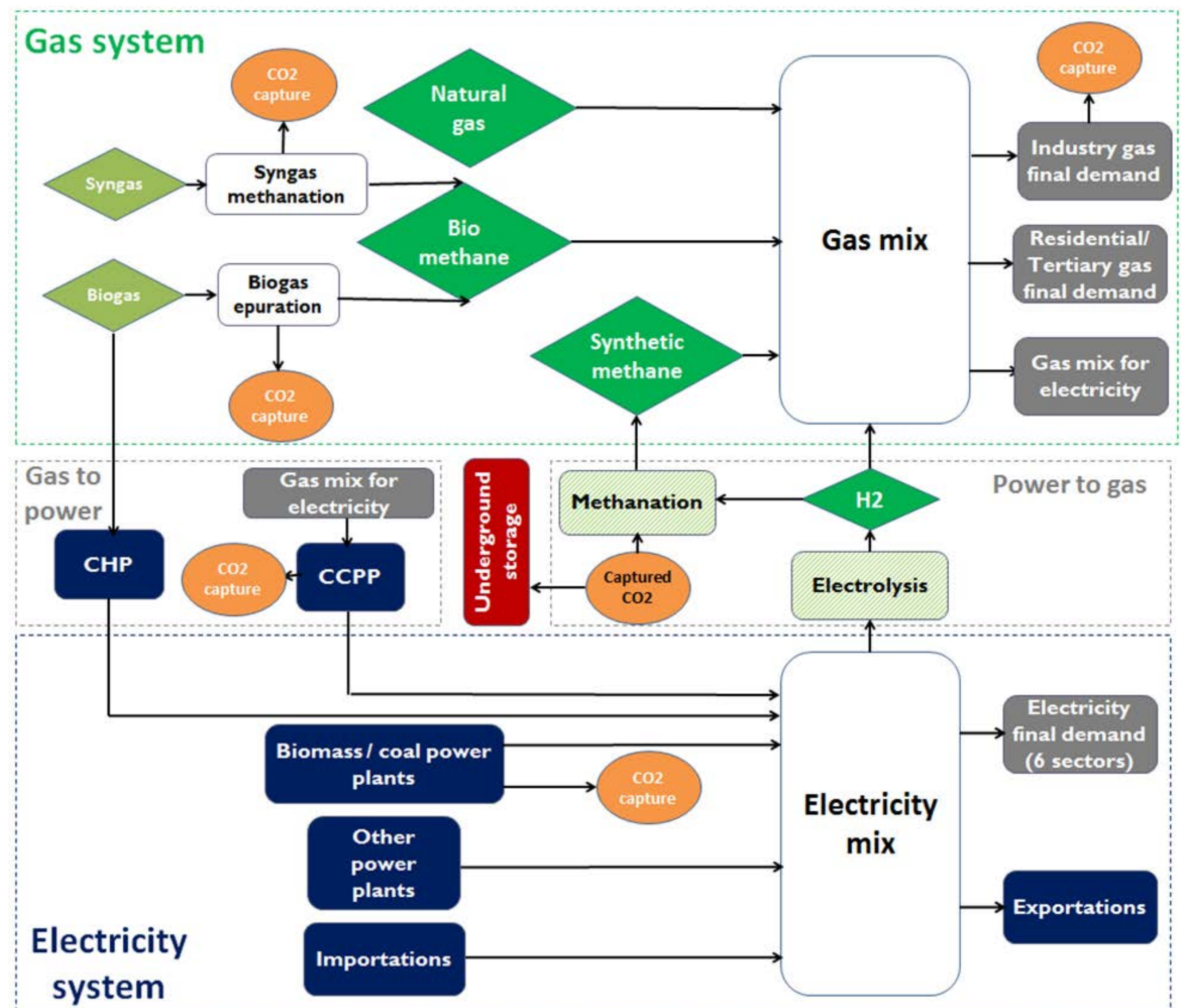
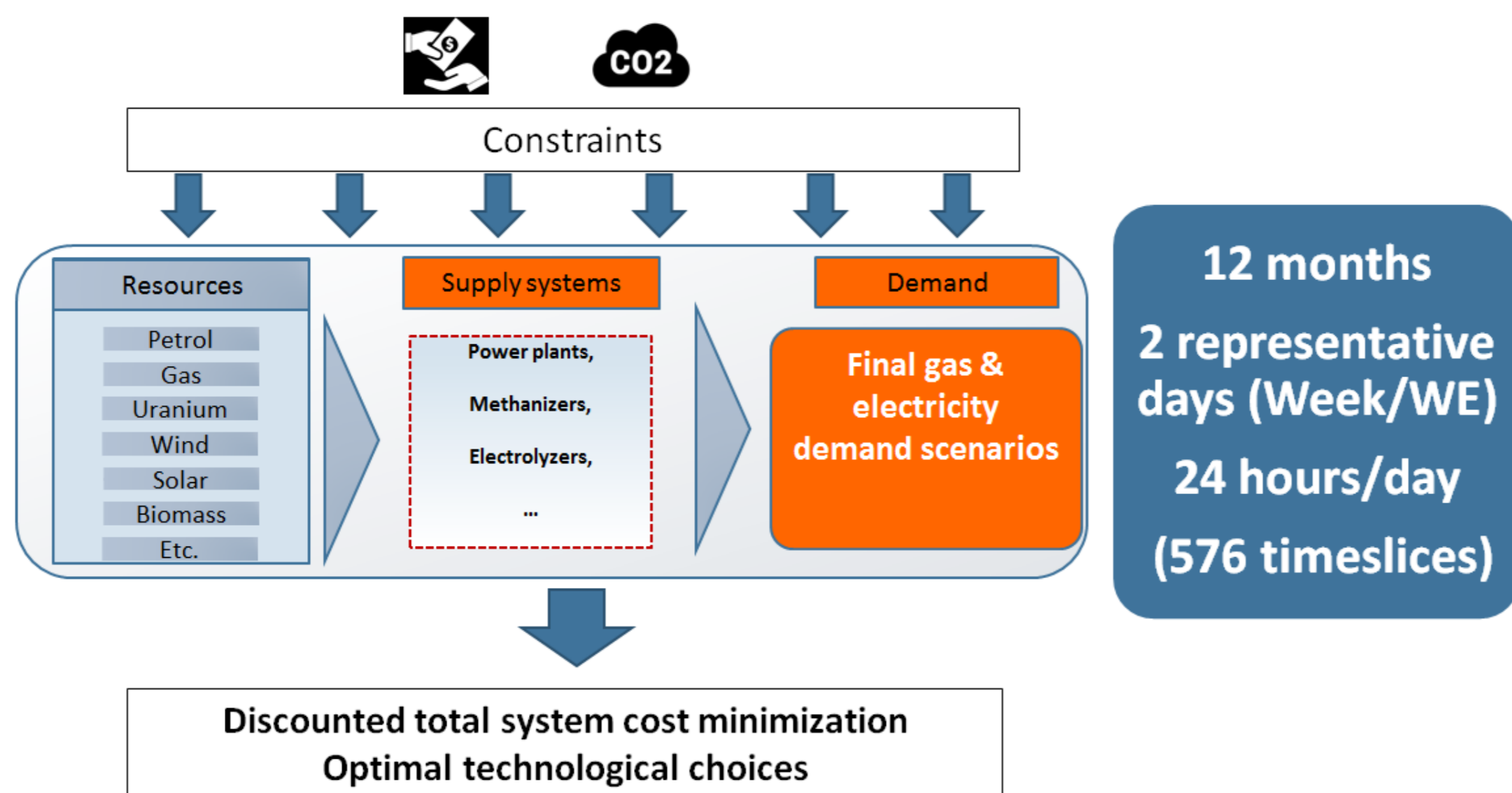
MINES ParisTech, PSL Research University, Centre de Mathématiques Appliquées

**Biométhane (méthanisation/gazéification),  
hydrogène/méthane de synthèse produit par du Power-to-Gas,  
Capture et Séquestration du Carbone...**

**Dans quels contextes ces filières pourraient-elles se développer ?  
Quelles seraient leurs perspectives de compétition/coopération ?  
Quels sont les enjeux de flexibilité associés ?**

**Développement de TIMES-FR-GAZEL :  
optimisation conjointe des  
systèmes gaz et électrique français  
pour répondre à des scénarios de demande finale**

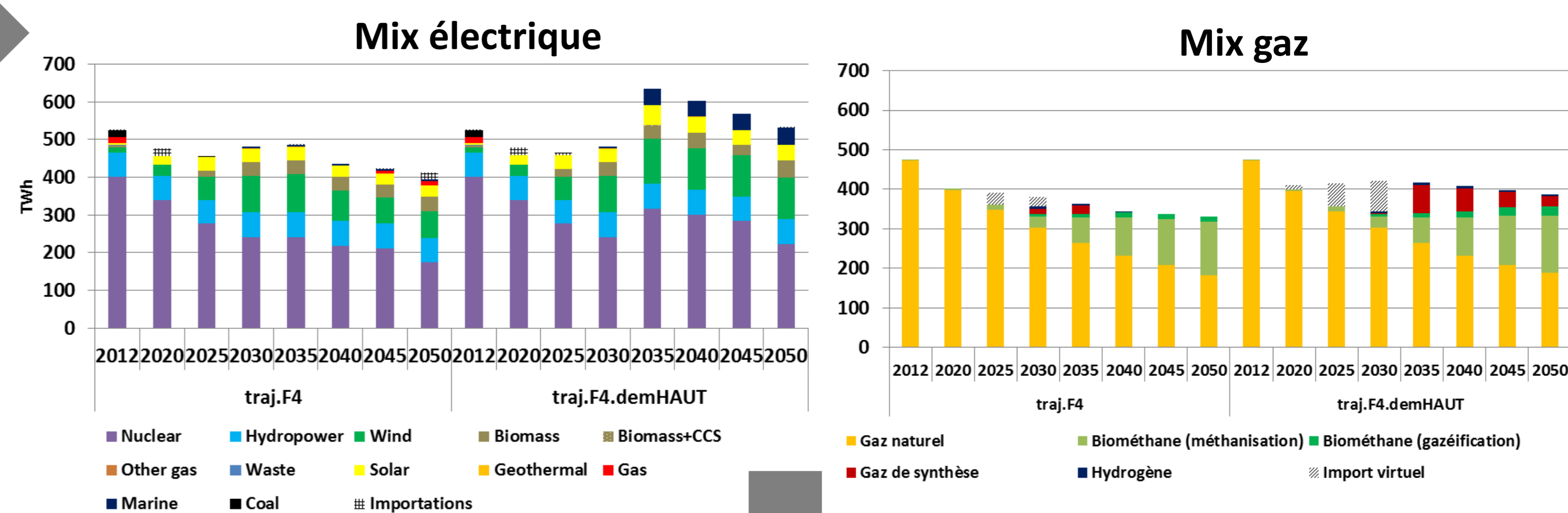
- Représentation explicite des chaînes technologiques
- Demandes finales de gaz et d'électricité ventilées sur 576 pas de temps



**Configuration « pivot » avec  
trajectoire facteur 4 2012/2050  
et scénarios-variantes :**

- Disponibilité des technologies
- Stratégies de décarbonation (trajectoire, budget carbone, taxe)
- Demande (trajectoires, élasticités)

**Analyses comparées des volumes de production  
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**

**La production de méthane de synthèse par du Power-to-Gas:  
- est optimisée par le stockage d'hydrogène intra-journalier  
- est notablement réduite en période de pointe hivernale**

**Impact de la valorisation du CO2 coproduit lors de l'épuration du biogaz  
- Valorisation CCS : contribue fortement à l'objectif de décarbonation (émissions négatives)  
- Valorisation Power-to-Gas : synergies entre les filières gaz renouvelables**

**Perspectives : prise en compte des transferts d'usage et des investissements en matière d'efficacité énergétique pour satisfaire les besoins de services énergétiques**

**Principaux résultats**

**Fort impact des hypothèses de trajectoire CO2 et de rythme de déploiement des technologies**

**Réflexions à mener sur les trajectoires d'investissement pour parvenir aux objectifs de 2050**