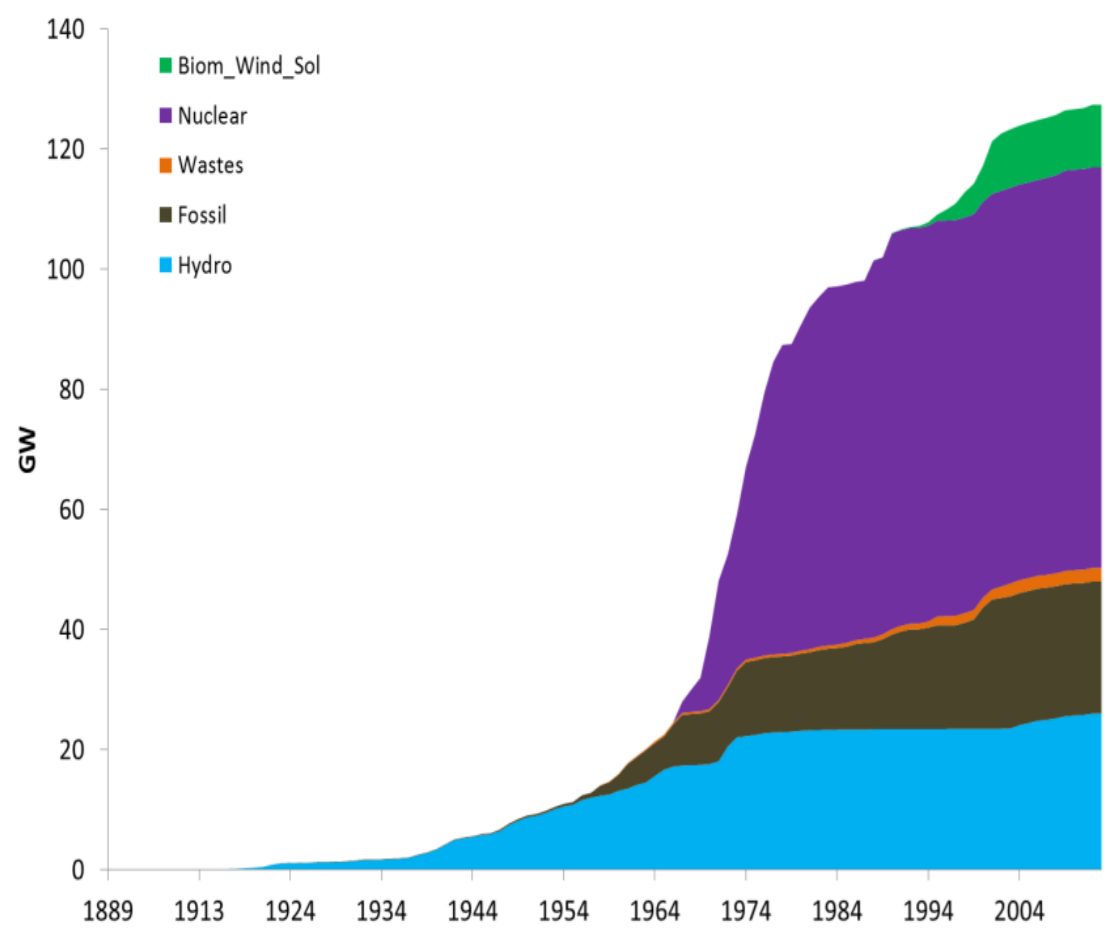


# MODÉLISATION PROSPECTIVE ET SYSTÈMES ÉLECTRIQUES : 10 ANS DE TRAVAUX DE RECHERCHE AUTOUR DES ENJEUX MULTI-ÉCHELLES

Edi ASSOUMOU

MINES ParisTech, PSL Research University, Centre de Mathématiques Appliquées

## Articuler prospective stratégique



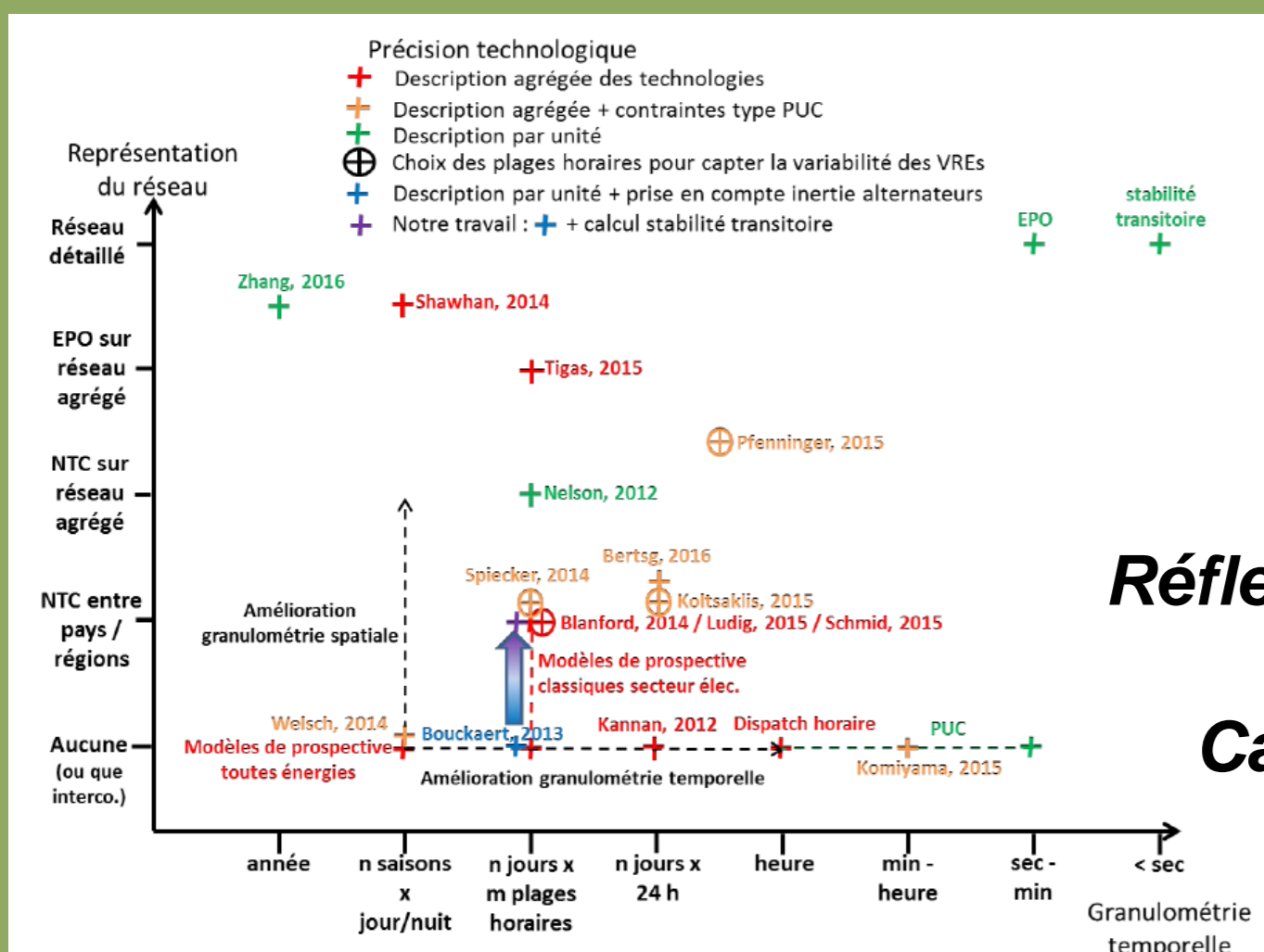
- Diversité des choix technologiques
- Inertie des infrastructures
- Rentabilité des filières
- Chronologie des objectifs de politique énergétique

## ... et contraintes opérationnelles

- Temps caractéristiques croissants
- Planification de long terme
  - Construction d'ouvrages
  - Marchés
  - Pilotage et conduite
  - Modèles de choix d'investissements
  - Problème de Unit-commitment
  - Dimensionnement des réserves

- Un équilibre offre-demande à réaliser à chaque échelle de temps
- La diversité des comportements dynamiques des moyens de production
- Au-delà du régime permanent, des réserves pour garantir la fiabilité

## Un effort de recherche constant dans le cadre de la chaire



**Endogénéisation de l'indicateur de réserve cinétique dans le formalisme du modèle TIMES**  
Prospective sous contrainte de niveau de fiabilité minimum  
S. Bouckaert

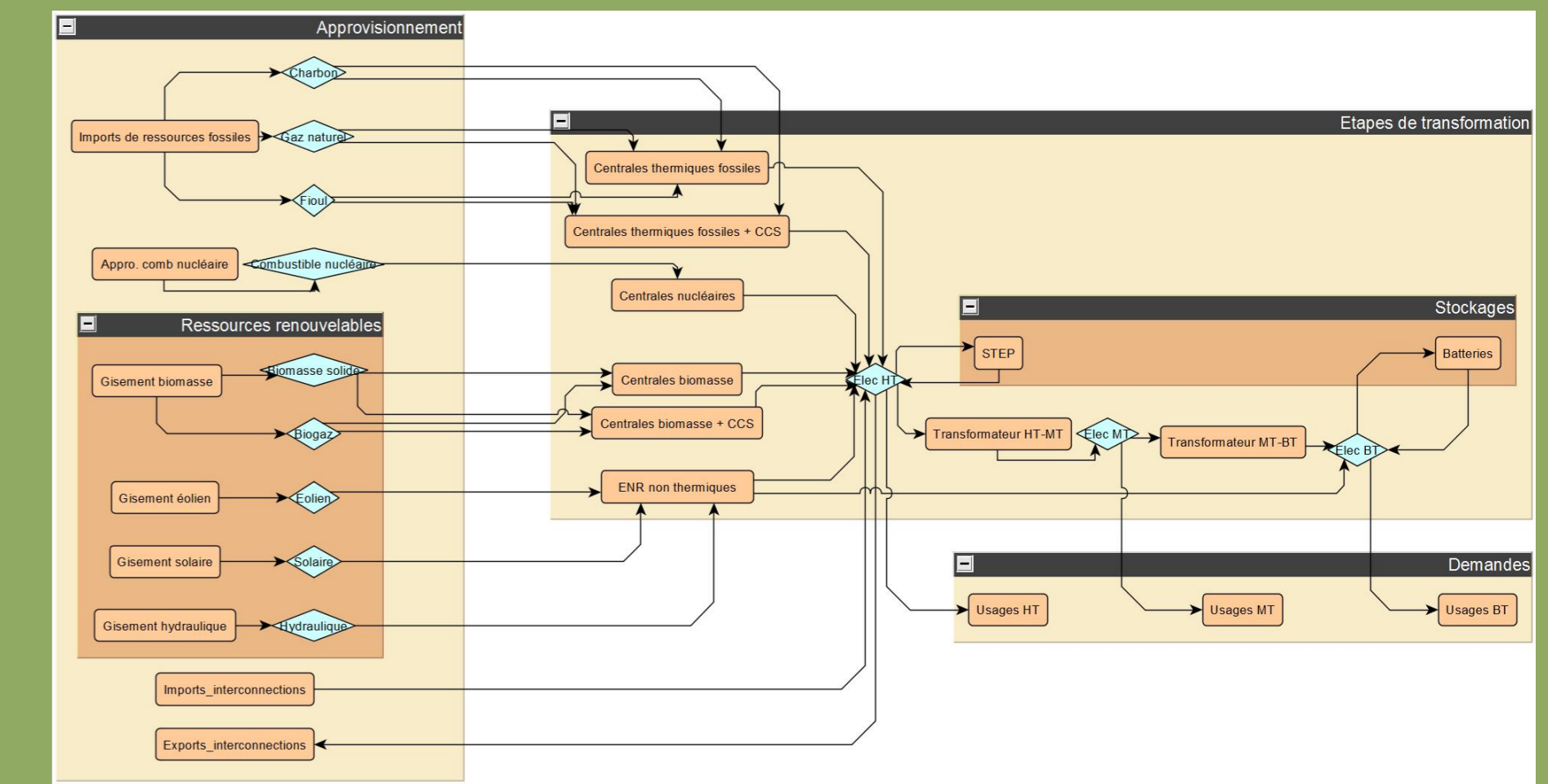
**Réflexion sur des indicateurs agrégés de fiabilité**  
Caractérisation exogène  
M. Drouineau

**Compétitivité des filières technologiques**  
Régimes de fonctionnement différenciés de la base à la pointe  
E. Assoumou

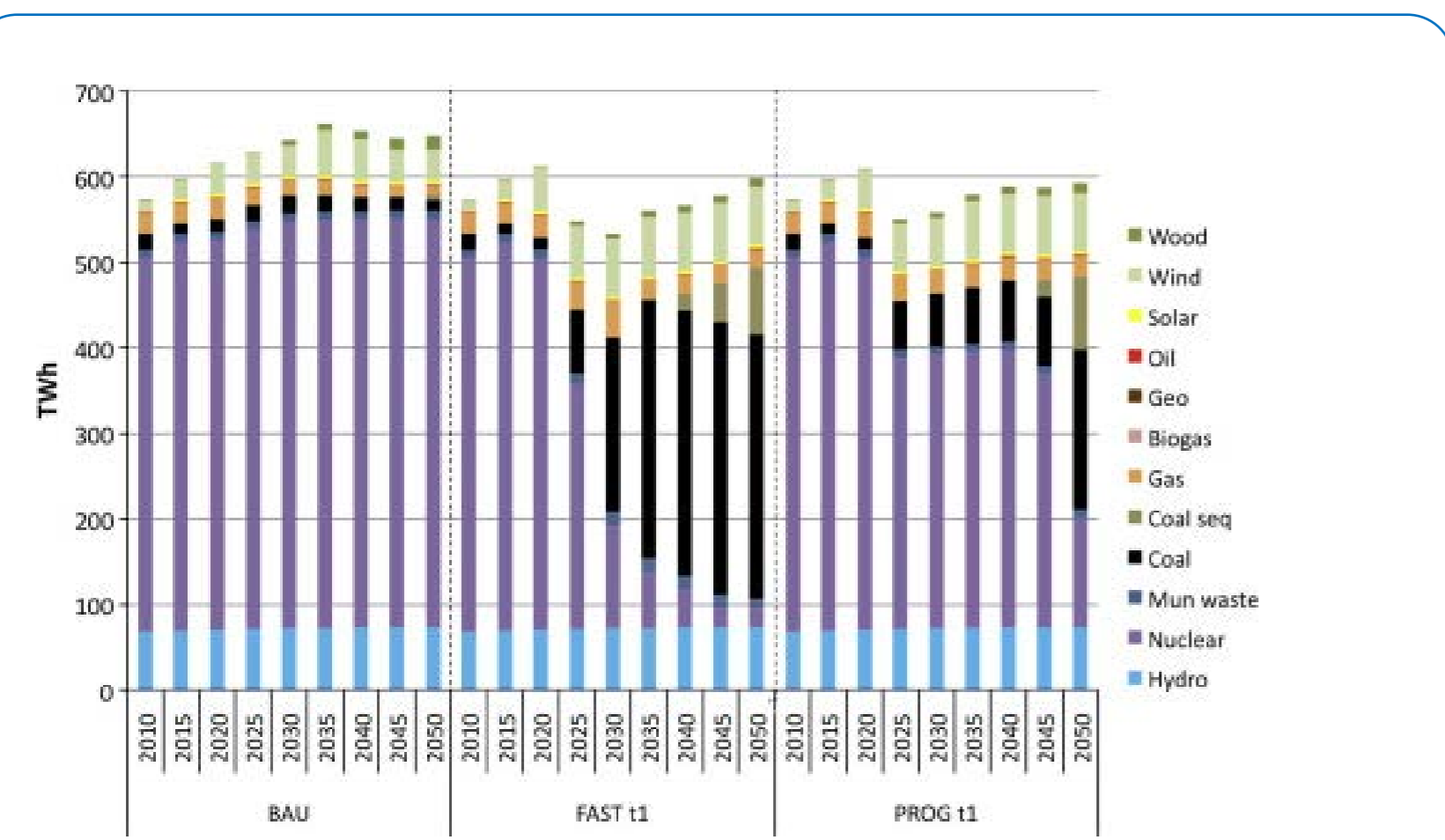
**Intégration des EnRs et transition du système électrique français**  
Topologie des échanges et proposition d'un indicateur agrégé de synchronisme  
V. Krakowski, G. Seck

**Approche métamodèle pour la définition de modèles de systèmes électriques**  
Coordination à l'échelle du système électrique européen  
J. Gutierrez, G. Siggini

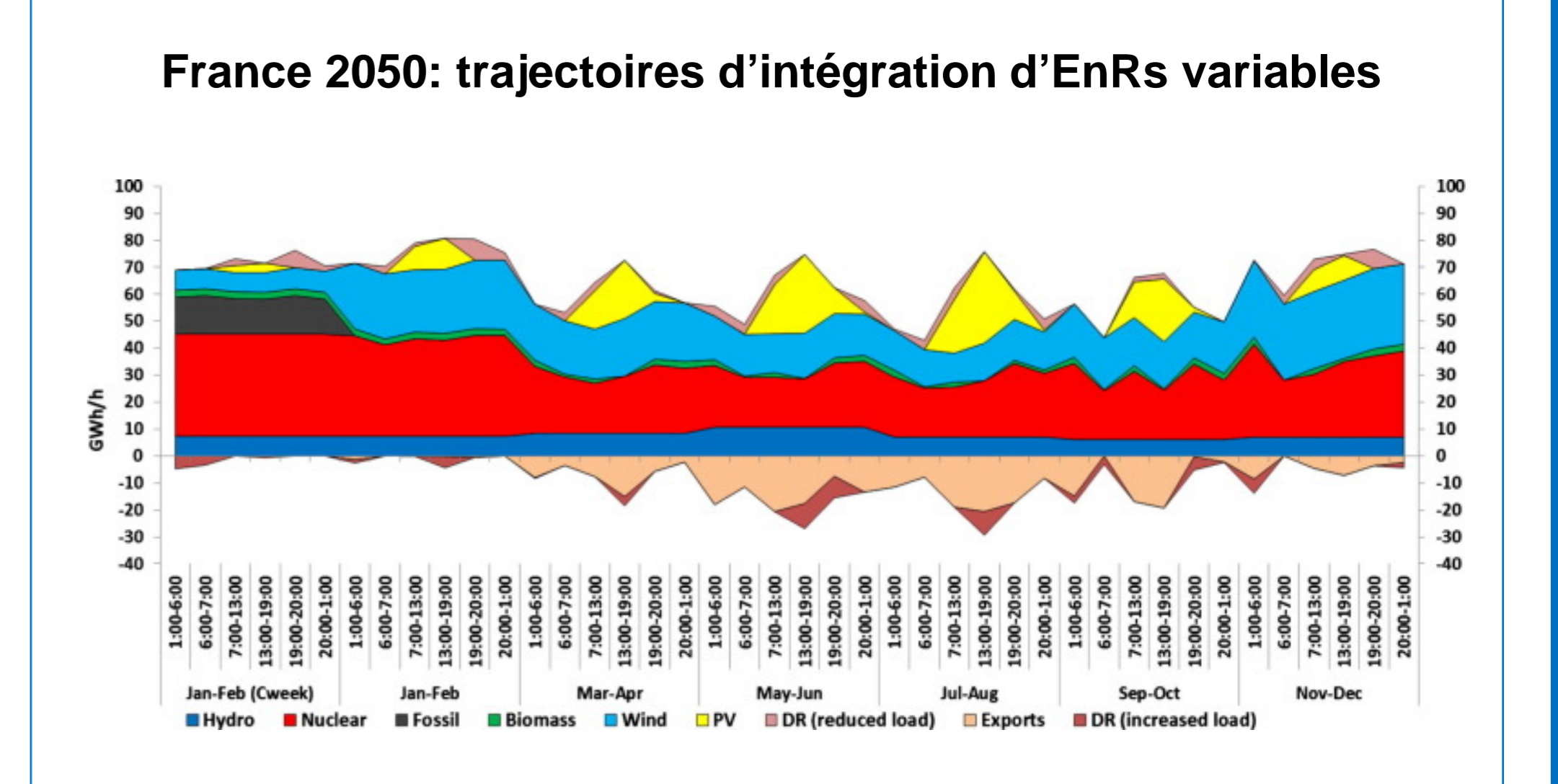
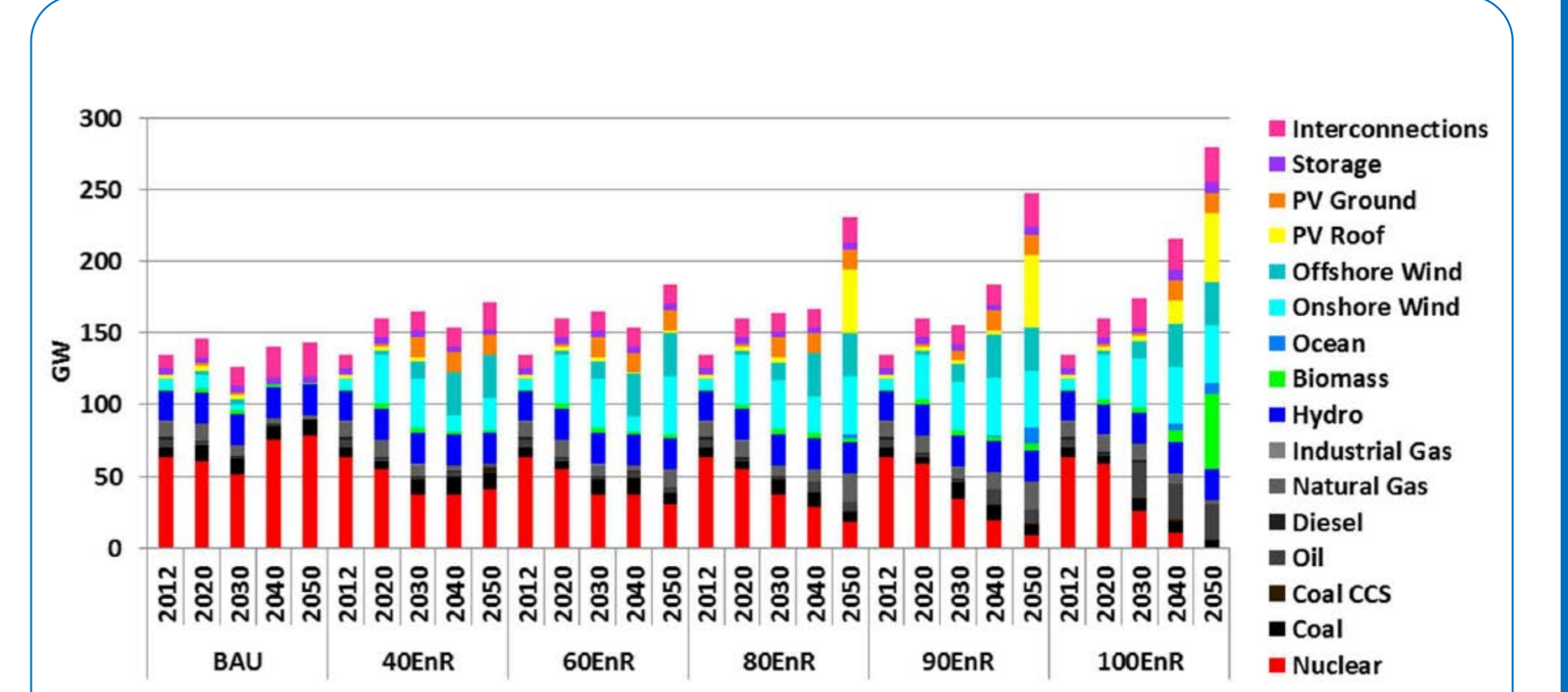
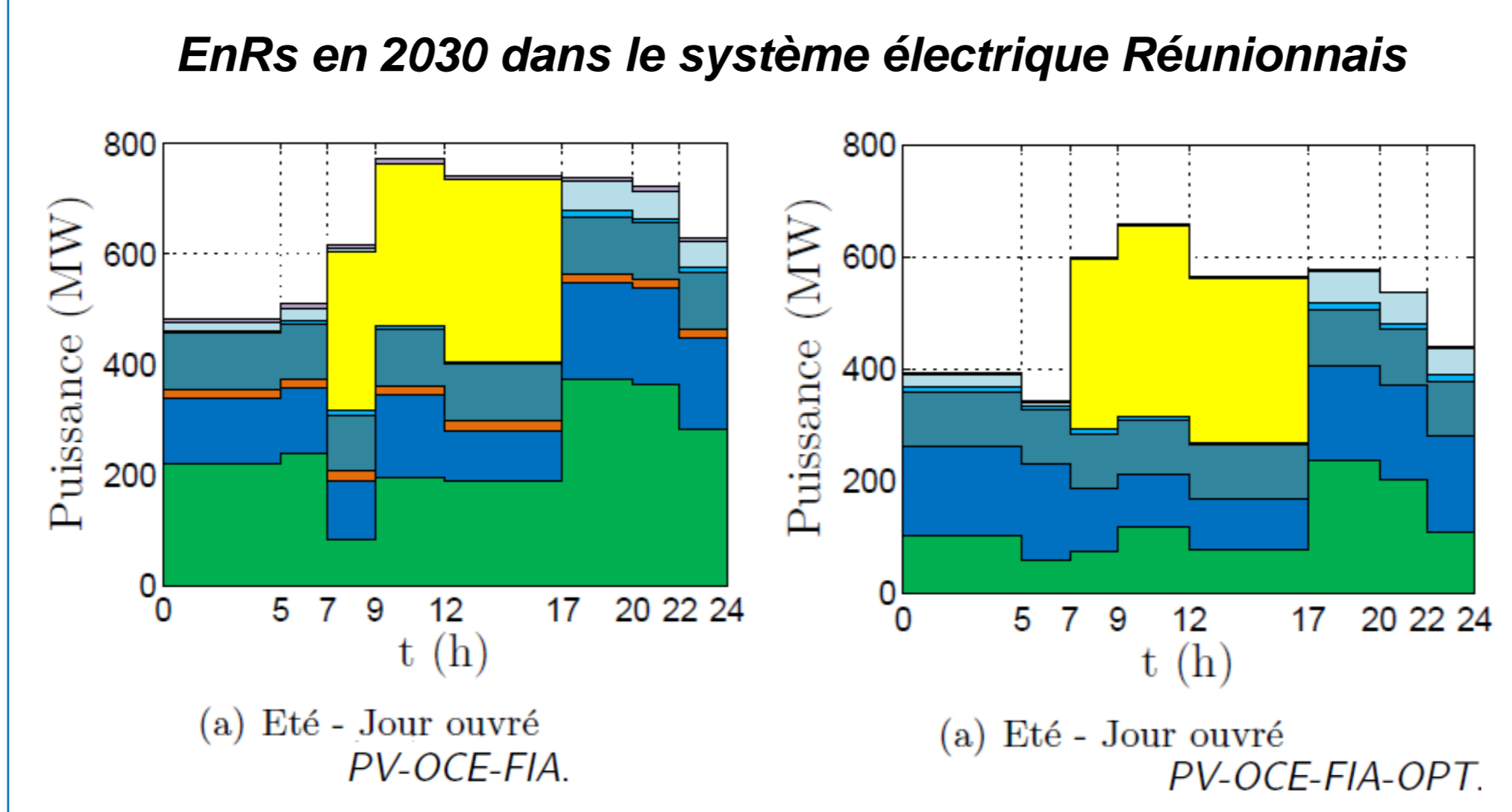
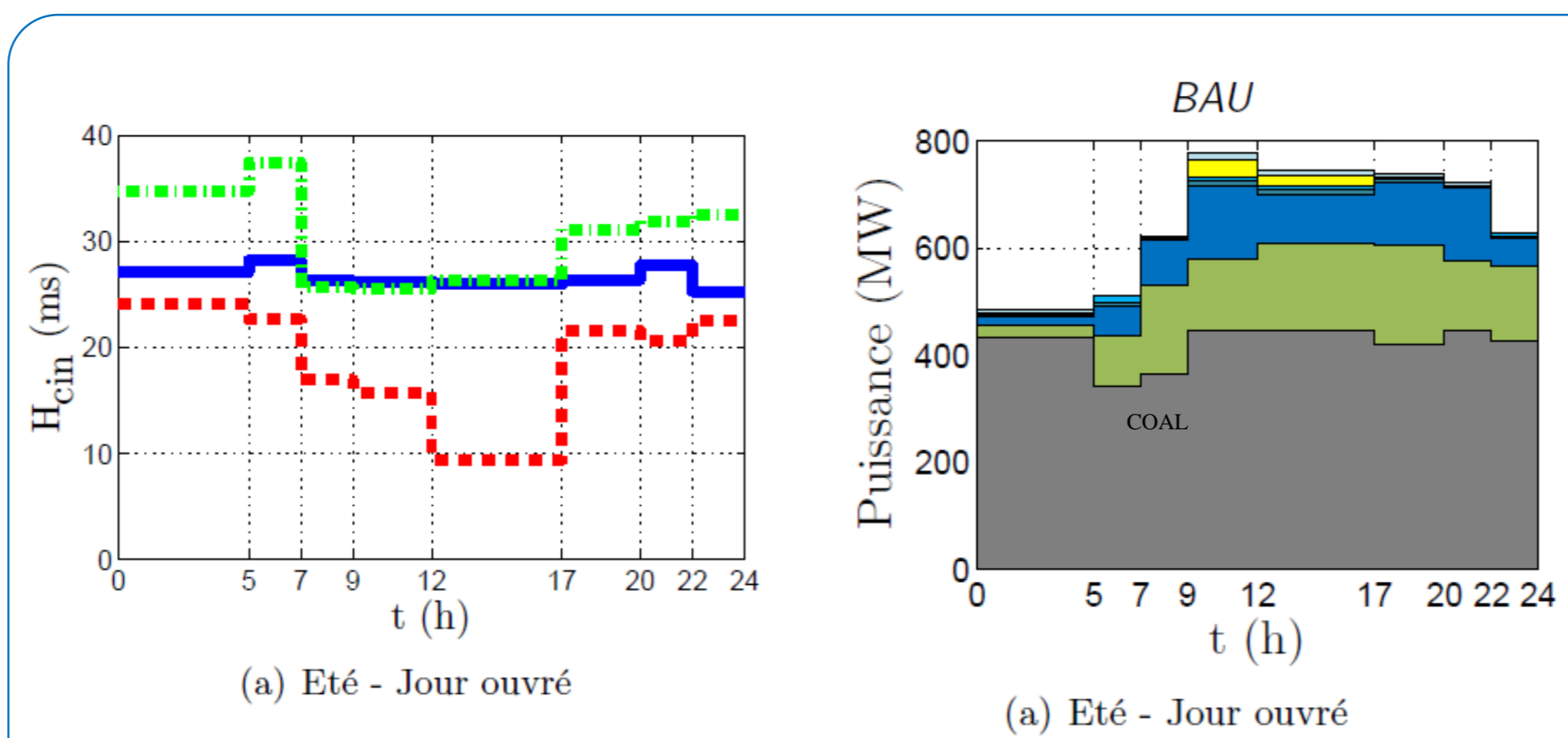
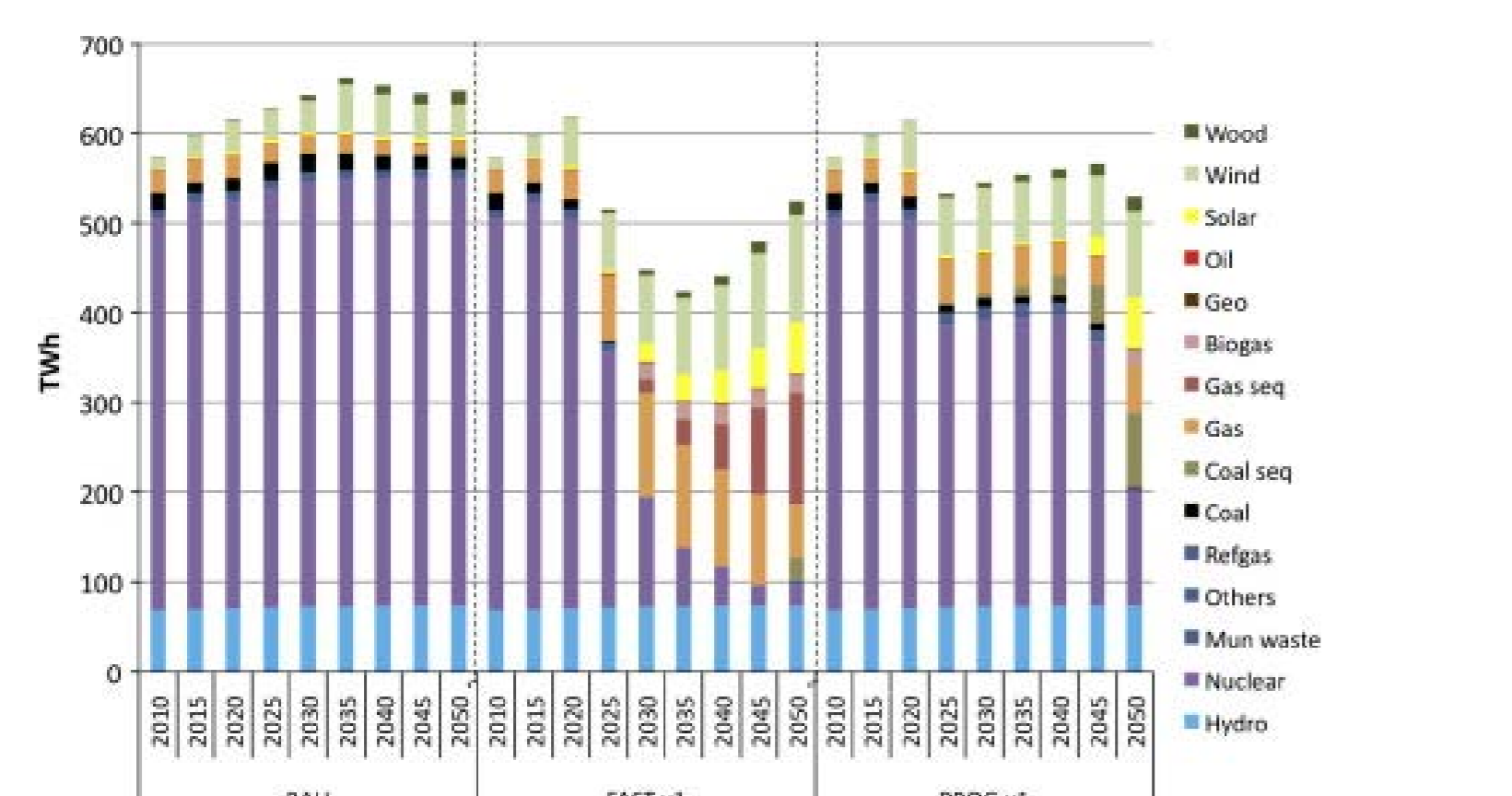
**Réconciliation d'échelles spatio-temporelles**  
R. Cluet



## Illustrations



Enjeux du renouvellement du parc nucléaire français



## Enjeux de modélisation pour la prochaine période

- Transition des systèmes électriques : variabilité climatique, intégration massive de sources intermittentes
- Enjeux numériques : taille des modèles, méthodes de décomposition et de coordination de modèles
- Cadres d'analyse : réseaux interconnectés / systèmes insulaires (Clim2Power, Gift)