



Réseau de transport d'électricité

OPTIMATE : un simulateur européen d'architectures de marché

François Beaude - RTE
La Défense, 12/12/2013

Sommaire

—Description générale de l'outil

—Modélisation

- Couplage de marché
- Optimal dispatch
- Interface Optimizer

—Etudes

- Concurrentielles
- Pouvoir de marché

OPTIMATE

- Partager l'expertise des GRTs et des académiques concernant les **règles** des marchés **court-terme**...
- ... pour intégrer au mieux les énergies renouvelables
- Projet de R&D Européenne de 3 ans (Octobre 2009 - Décembre 2012)



4.2
Mio. €

(financé à 60%
par la CE -DG
Energy-)
Budget RTE :
940k€

11
partenaires



OPTIMATE – Données d'entrée

— Création de scénarios représentatifs (pour 2015)

- Réseau agrégé

- Clusters
- Branches critiques, NTCs



- Acteurs de marché et actifs

- Capacités de production et de consommation

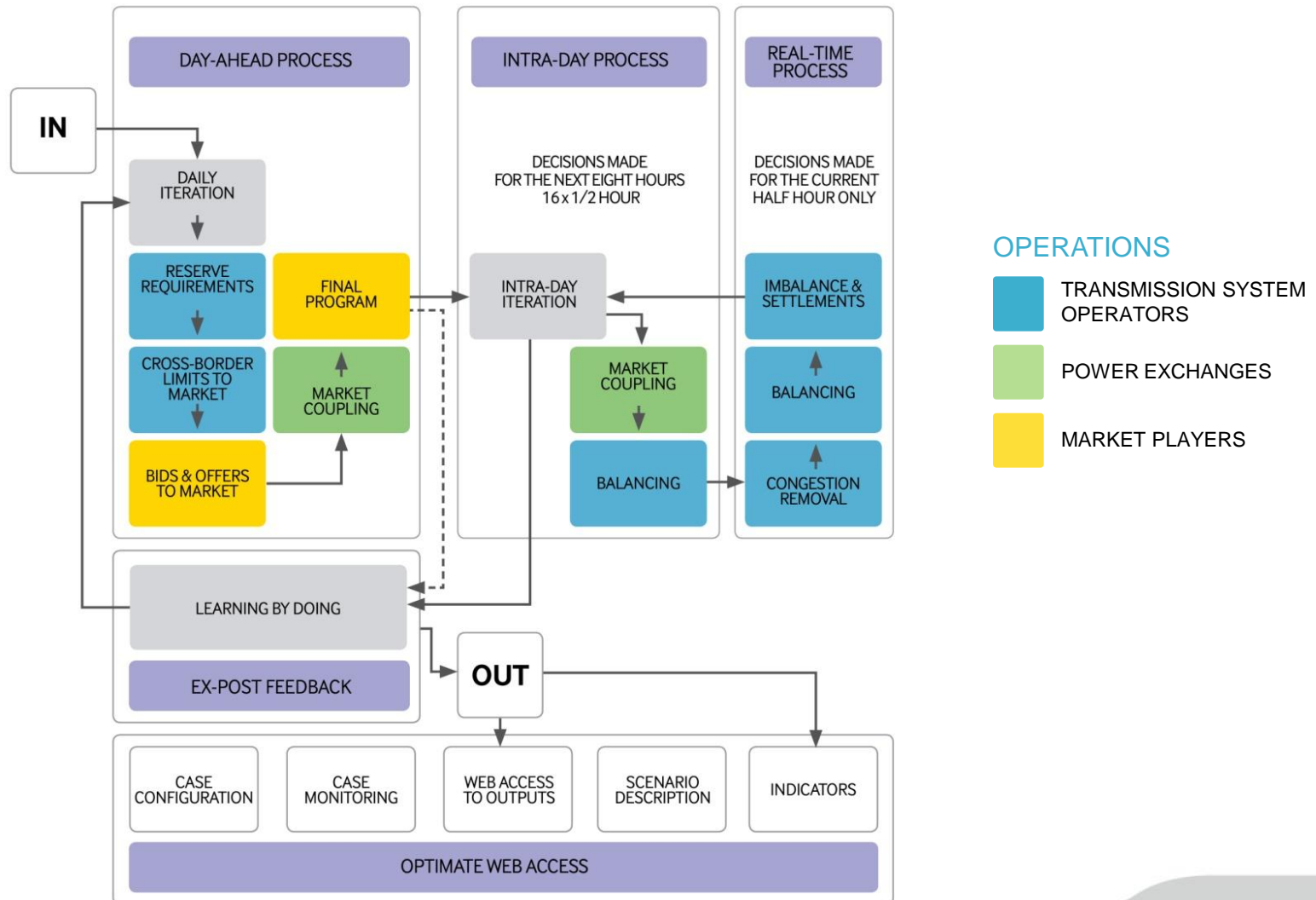


- Initialisation du système

- Représentation de l'équilibre de long terme (via ANTARES)



OPTIMATE - Architecture du coeur



OPTIMATE - indicateurs



EFFICACITÉ
ÉCONOMIQUE

- Prix de l'énergie
- Effets redistributifs



SÉCURITÉ
D'APPROVISIONNEMENT

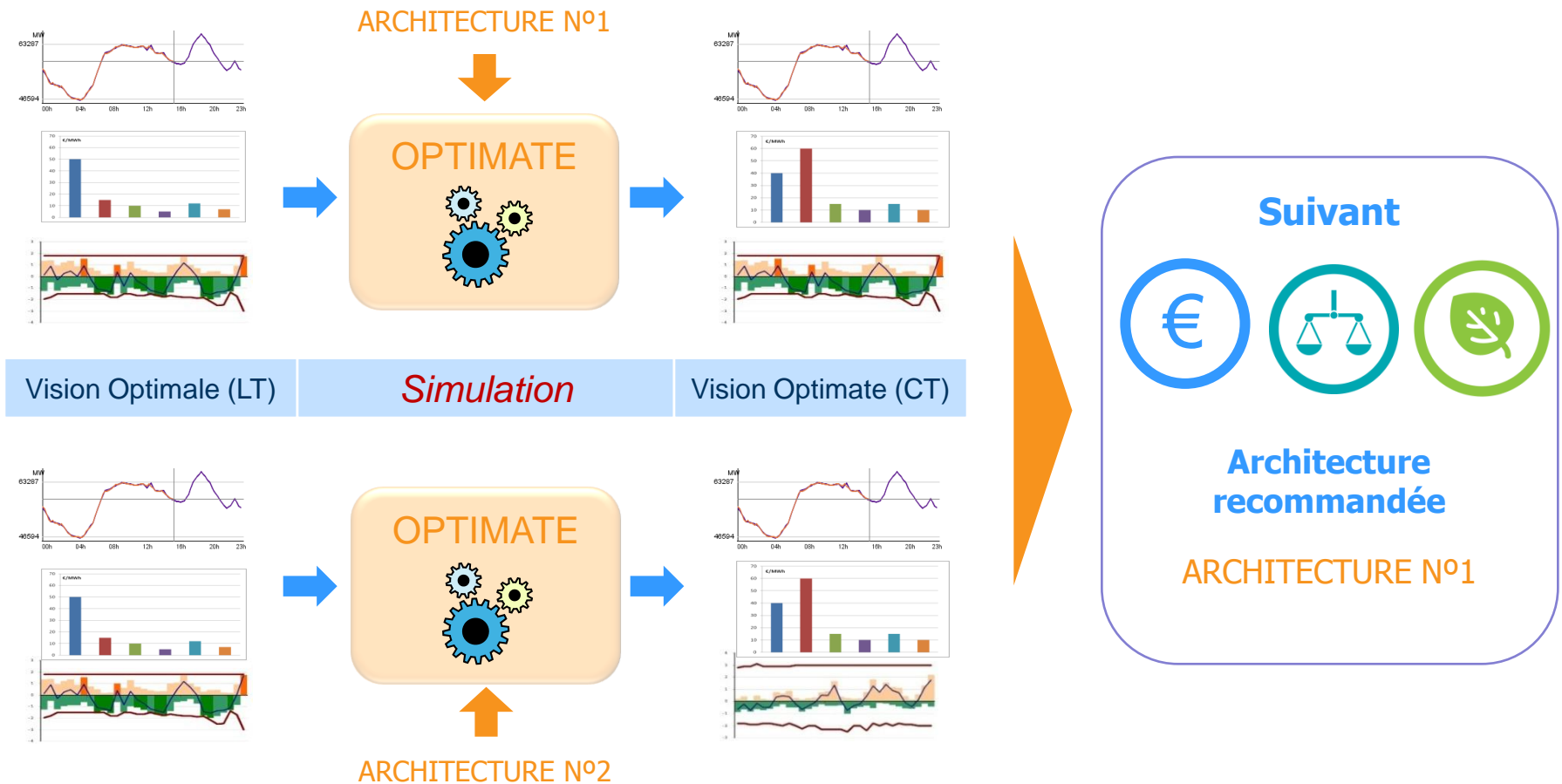
- Marges
- Délestages



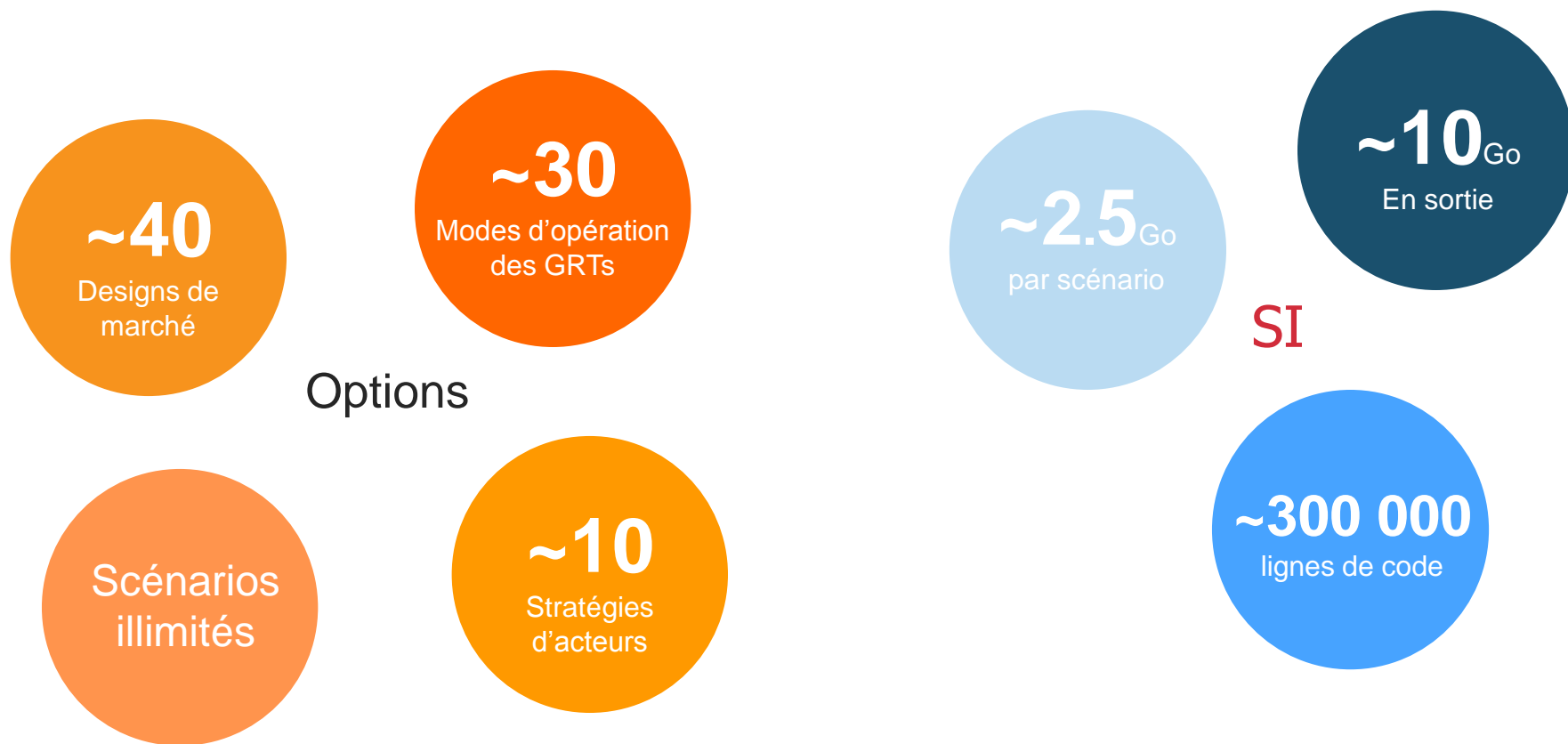
IMPACT
ENVIRONNEMENTAL

- Renouvelables
- Émissions de CO₂

OPTIMATE – En résumé



OPTIMATE en chiffres



Sommaire

—Description générale de l'outil

—Modélisation

- Couplage de marché
- Optimal dispatch
- Interface Optimizer

—Etudes

- Concurrentielles
- Pouvoir de marché

OPTIMATE – Modélisation : défis techniques

- Intelligence artificielle
 - Nombreux problèmes d'optimisation
 - Coupes de Gomory, parcours d'arbres binaires

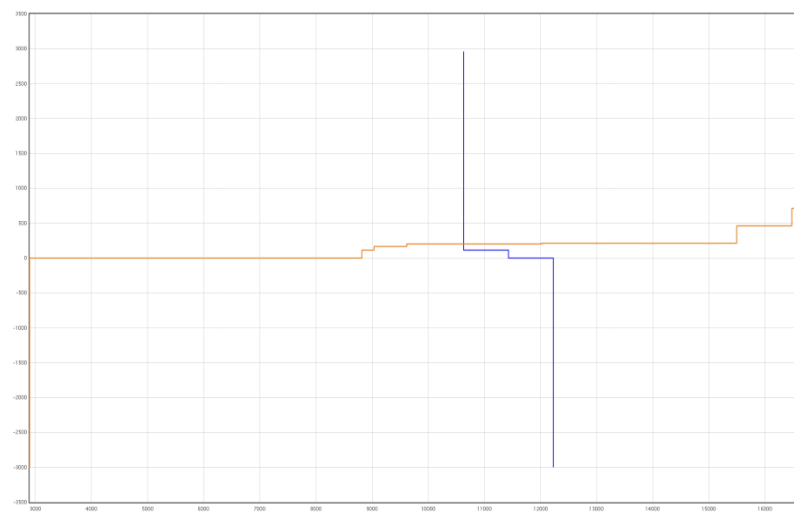
- Nombreux processus
 - Grande quantité de données

 - Temps de calcul important

OPTIMATE – Couplage de marchés

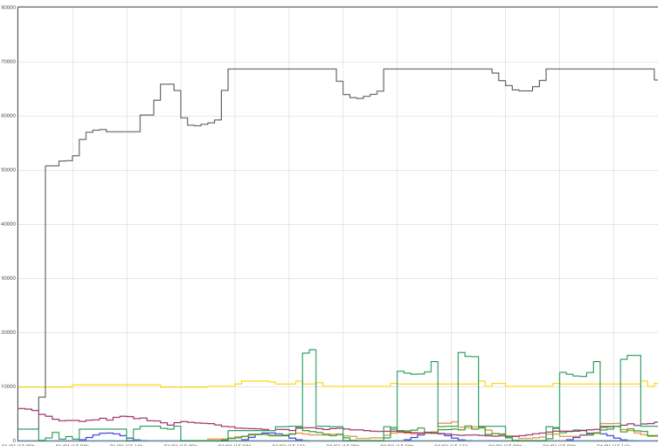
— Modélisation d'un couplage de marchés proche de CWE

- Maximisation de la somme des surplus des vendeurs, acheteurs et de l'échangeur (réseau)
 - Au niveau Européen
 - Sous contraintes réseau
- Interconnexions : ATC et FlowBased
- Ordres divisibles et indivisibles
- Ordres horaires et multi-horaires
- Génération de jeux de prix cohérents au niveau Européen
- Détection des ordres paradoxalement acceptés (pour lesquels les acteurs perdent de l'argent)



Clearing / Fixing séparés

OPTIMATE – Programme final J-1



- Minimisation des coûts d'un acteur pour satisfaire ses engagements (lorsque les résultats du marché J-1 sont connus)
 - Contraintes des équipements thermiques (paliers, gradients, puissance minimum/maximum...) et hydrauliques (stocks)
 - Prévisions de consommation et de production non dispatchable
 - Prévision des coûts de règlement des écarts
 - Arbitrage et redispatching entre équipements à l'intérieur d'un portefeuille

OPTIMATE – Interface Optimizer

- Ecrire des problèmes d'optimisation complexes
- Changer de solveur facilement

```
for (auto it = ordersList.cbegin(), end = ordersList.cend(); it != end; ++it)
{
    auto order = **it;

    if (order.isBid)
        socialWelfare += orderPrice * duration * orderAcceptedPower;
    else
        socialWelfare += -1 * orderPrice * duration * orderAcceptedPower;
}

problem.objective = socialWelfare;
```

Sommaire

—Description générale de l'outil

—Modélisation

- Couplage de marché
- Optimal dispatch
- Interface Optimizer

—Etudes

- Concurrentielles
- Pouvoir de marché

Études concurrentielles

- Mécanismes de gestion des interconnexions (EUI)
- Mécanismes généraux J-1, infraJ et d'ajustement (TransnetBW)
- Mécanismes de support aux renouvelables (DTU)



Études en concurrence imparfaite (KU Leuven)

- Réécriture du composant de génération d'ordres pour le marché J-1
- 2 stratégies
 - Normale (concurrentielle)
 - Rétention de capacité, augmentation artificielle du prix de vente...
- Simulation
 - Initialement : mode exploratoire pour tester aléatoirement les deux stratégies
 - Ensuite : apprentissage et choix d'une stratégie selon les caractéristiques du marché
- Composant en phase de test (résultats attendus pour décembre 2013)

CONCLUSION

Conclusion

Des modèles complexes sont nécessaires pour évaluer de manière précise les impacts des règles de marché sur l'ensemble du système électrique européen.

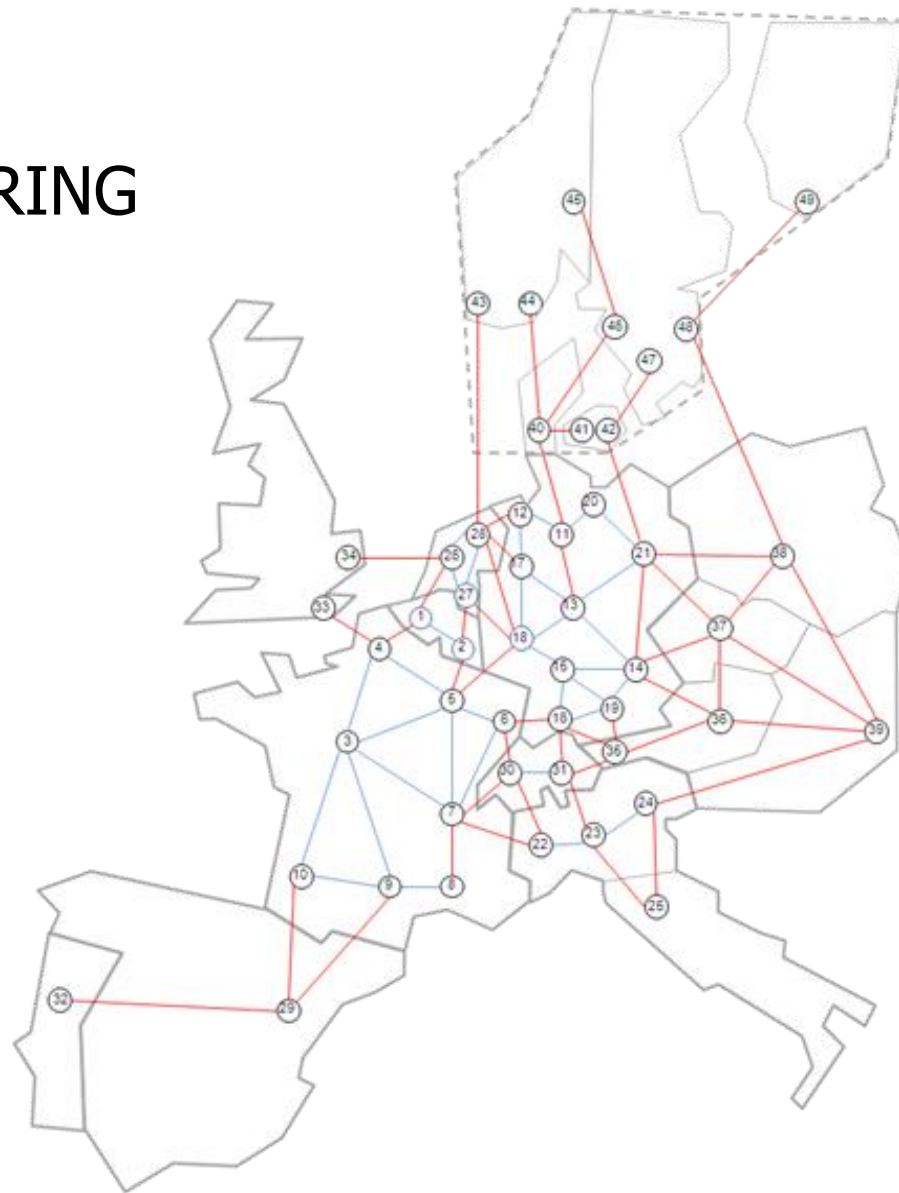
Ces modèles doivent prendre en compte les contraintes techniques, de marché, et de stratégies d'acteurs.

Des coopérations européennes sont nécessaires pour intégrer les spécificités/visions nationales dans ces modèles

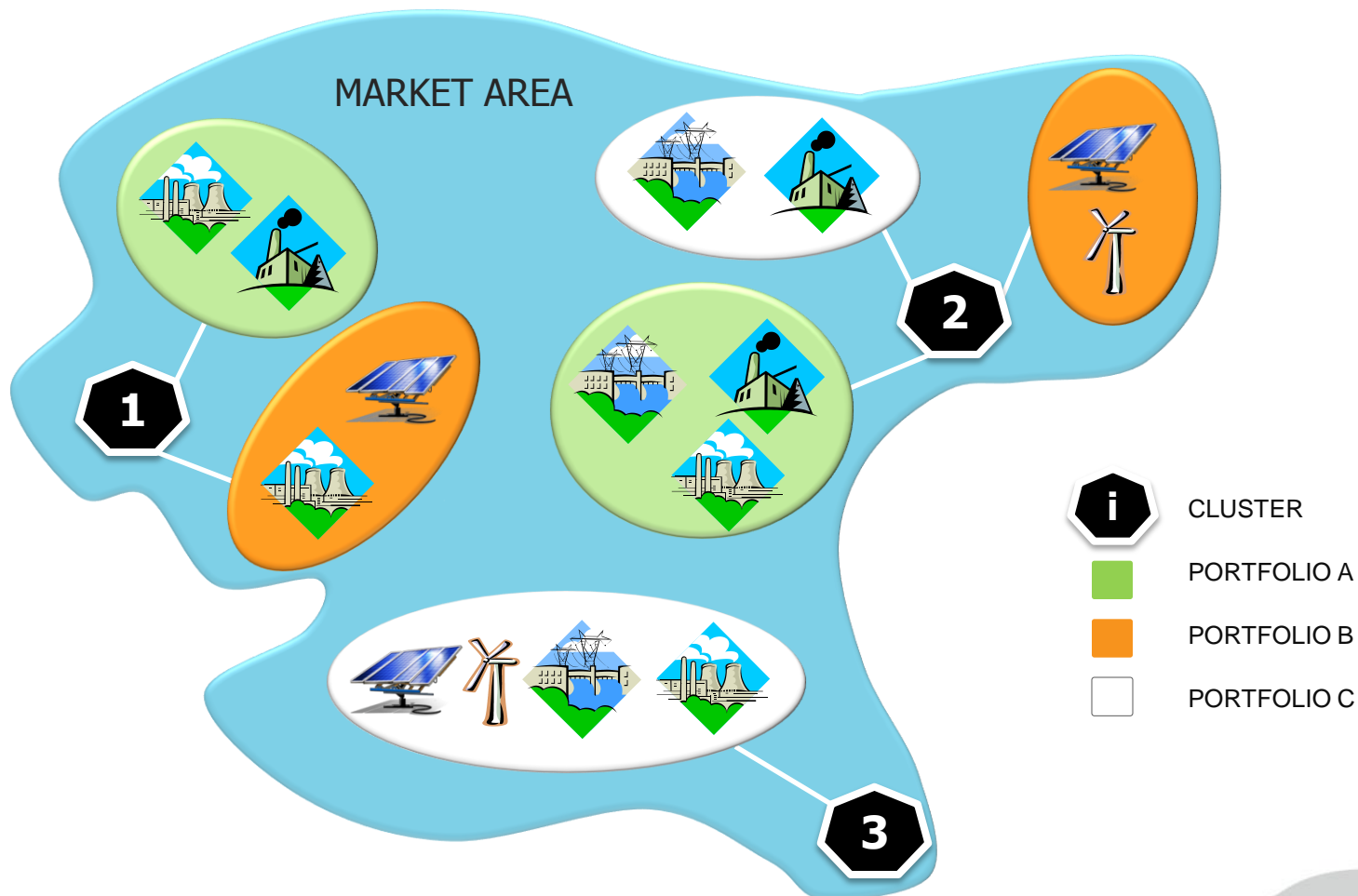
Outil disponible pour GRTs, régulateurs, académiques

ANNEXES

CLUSTERING



PLAYERS AND ASSETS



LONG-TERM EQUILIBRIUM

