



Vincent.Rious@supelec.fr

Signaux de prix d'accès et investissements réseau

**DES SIGNAUX DE LOCALISATION
FONDAMENTALEMENT INEFFICACES POUR
COORDONNER LES INVESTISSEMENTS DE
PRODUCTION ET DE TRANSPORT DANS
LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES
LIBÉRALISÉS**

*Journée d'études GREDEG-CNRS, OFCE et Gis LARSEN, 6 novembre 2009
Valbonne - Sophia-Antipolis*

Plan

§ Motivation

§ Problème

§ Méthode

§ Résultats

§ Conclusion

Coordination des investissements en production et en transport par une entreprise intégrée

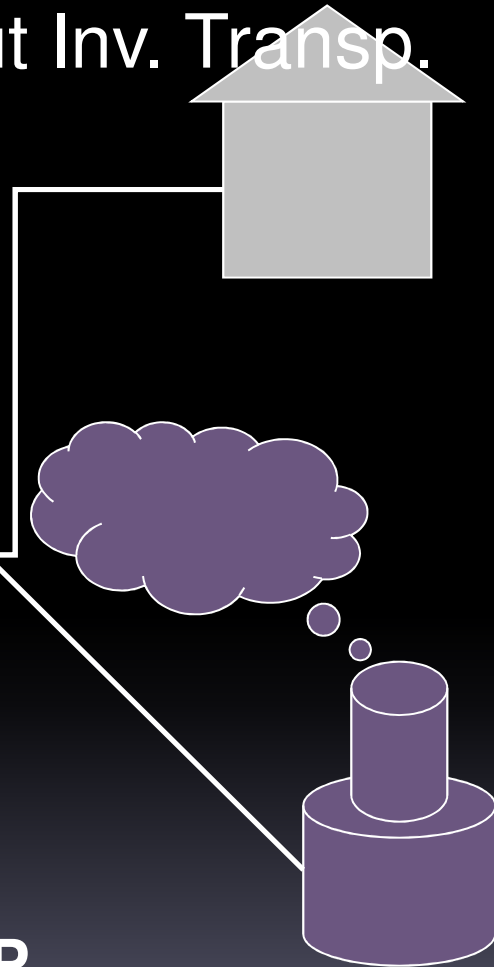
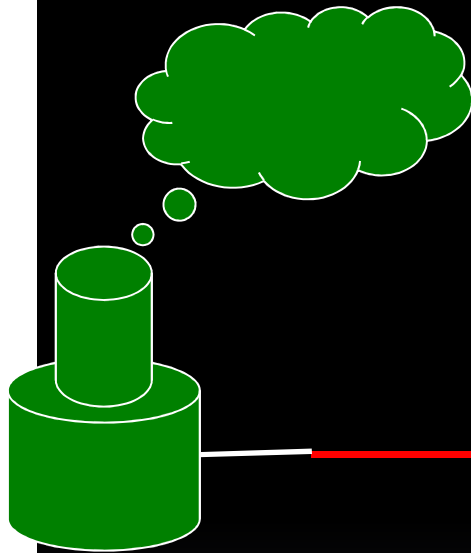
Min **Coût Inv. Prod.** + **Coût Comb.** + **Coût Inv. Transp.**

Facile de savoir la localisation de la production globalement la moins coûteuse

Moins cher de se localiser loin de la consommation?

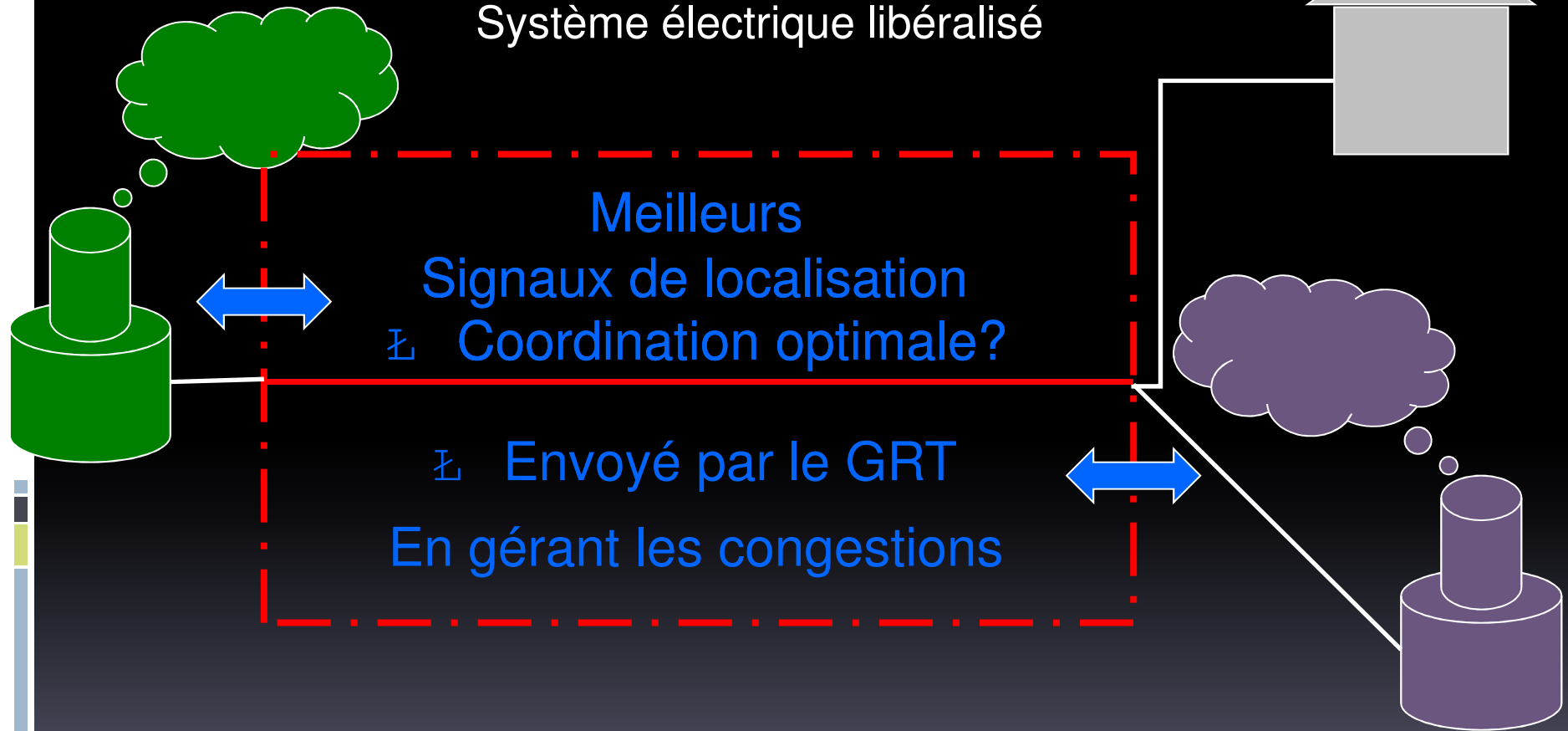
$CIP_W < CIP_E$
 $CIP_W + \text{Coût Transp.} > ?$

CIP_E
 CIP_E



Séparation production-transport et besoin de coordination (2/2)

Systeme électrique libéralisé



Plan

§ Motivation

§ Problème

§ Méthode

§ Résultats

§ Conclusion

Problème

- § Coordination à long terme de la production (localisation) et du transport d'électricité
- § Efficacité long terme des meilleurs signaux de localisation connus
 - œ Tarification nodale de l'énergie (court terme)
 - œ + tarifs d'accès au réseau (long terme)
 - Lequel ? Lesquels ?
 - Pas de comparaison ni d'évaluation de leur efficacité dans la littérature
 - œ Mise en œuvre conjointe ?

Plan

§ Motivation

§ Problème

§ Méthode

§ Résultats

§ Conclusion

Méthode – Efficacité des ...

§ Signaux de localisation de court terme

œ Revue de littérature

+ mise en évidence de situations rares où la coordination efficace est possible

§ Signaux de localisation de long terme

œ Comparaison des tarifs d'accès

- pensés comme les meilleurs pour coordonner la localisation des moyens de production et les investissements réseau

- Etude suivant 4 critères

œ Propres travaux-simulations sur l'efficacité du tarif zonal avec participation moyenne

Plan

§ Motivation

§ Problème

§ Méthode

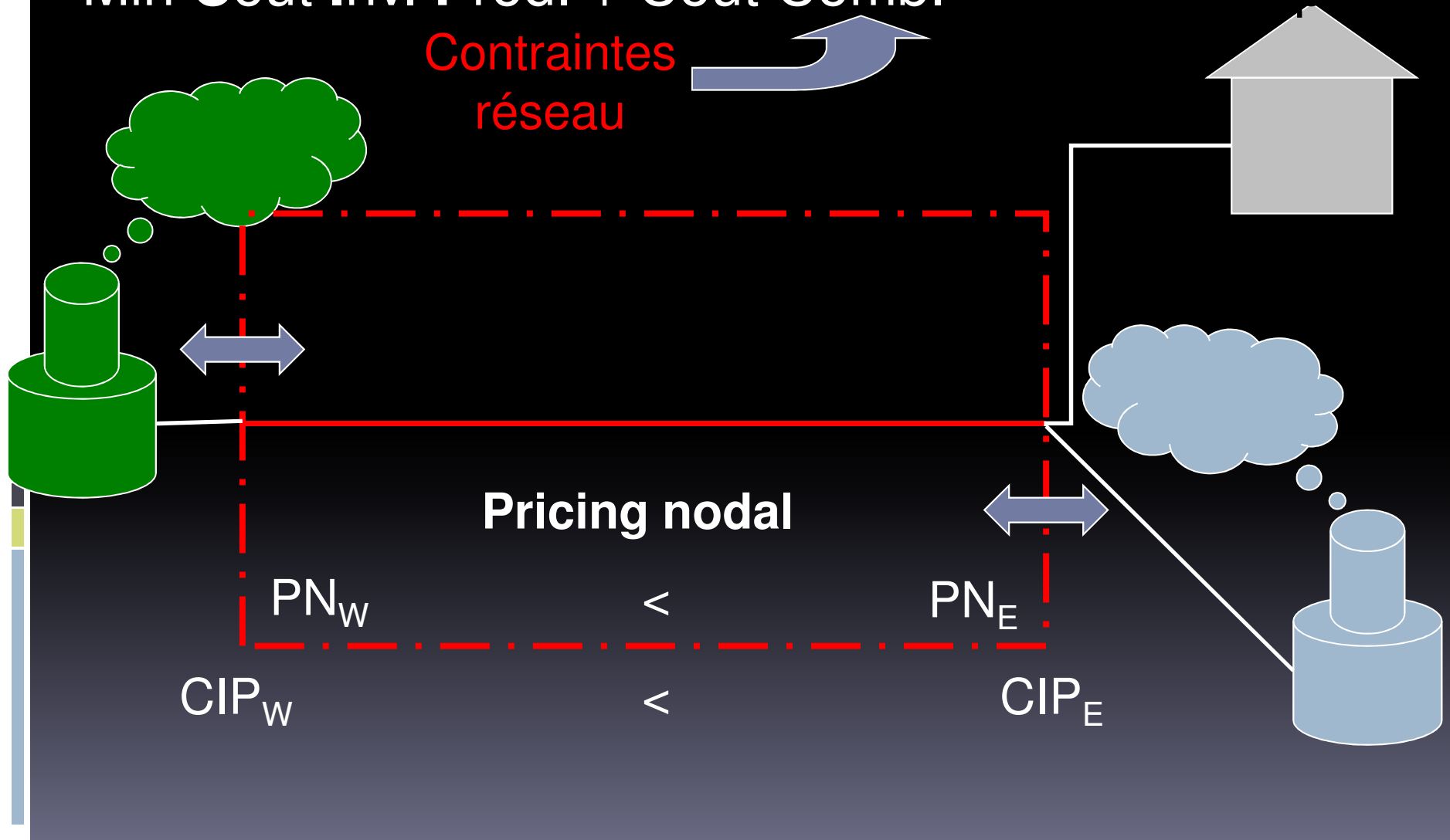
§ Résultats

§ Conclusion

Principe de la coordination avec des signaux de localisation de court terme

Min Coût Inv. Prod. + Coût Comb.

Contraintes
réseau



Inefficacité du pricing nodal sur le long terme

§ Les sources d'inefficacité

- œ Pouvoir de marché local
- œ Couverture des coûts du réseau
- œ Valorisation intrinsèquement faussée des droits de transport FTR

§ Leur étude

- œ Problème initial
- œ Conséquence sur la coordination production-transport
- œ Solution possible

§ + les situations où le pricing nodal permet la coordination long entre la production et le transport d'électricité

Source d'inefficacité #1 du pricing nodal

§ Pouvoir de marché local

§ Problème initial

- œ Producteur isolé par des congestions avec beaucoup de pouvoir de marché

§ Conséquence

- œ distorsion de l'évaluation des besoins d'investissement
 - Incitation pour le GRT à sur-investir

§ Solution

- ⌚ contractualisation amont
- œ contrat d'option entre le producteur isolé et le GRT

Source d'inefficacité #2 du pricing nodal

§ Couverture des coûts du réseau

- œ Pricing nodal ne couvre par la rente de congestion que 20 à 30% des coûts fixes d'un réseau bien dimensionné

§ Causes

- α Indivisibilités
- œ Economies d'échelle
- œ Beaucoup d'investissements justifier par la fiabilité du réseau

§ Conséquence

- œ Mauvais signal d'investissement émis vers le GRT
 - Tendence aux sous-investissements

§ Solution

- œ Compléter la rémunération du GRT

Source d'inefficacité #3 du pricing nodal

§ Une valorisation faussée des droits de transport FTR

œ FTR = outil de couverture financière pour extraire un signal de long terme de la volatilité des prix nodaux

§ Causes

œ Un marché secondaire peu liquide

▪ Point-à-point

œ Une rente de congestion insuffisante pour couvrir les besoins de couvrir des FTR

▪ Manque quelques %

▪ Non-convexité du domaine faisable de production-consommation

§ Conséquence

œ Distorsion des signaux-prix de localisation liés aux FTR

§ Solution ?

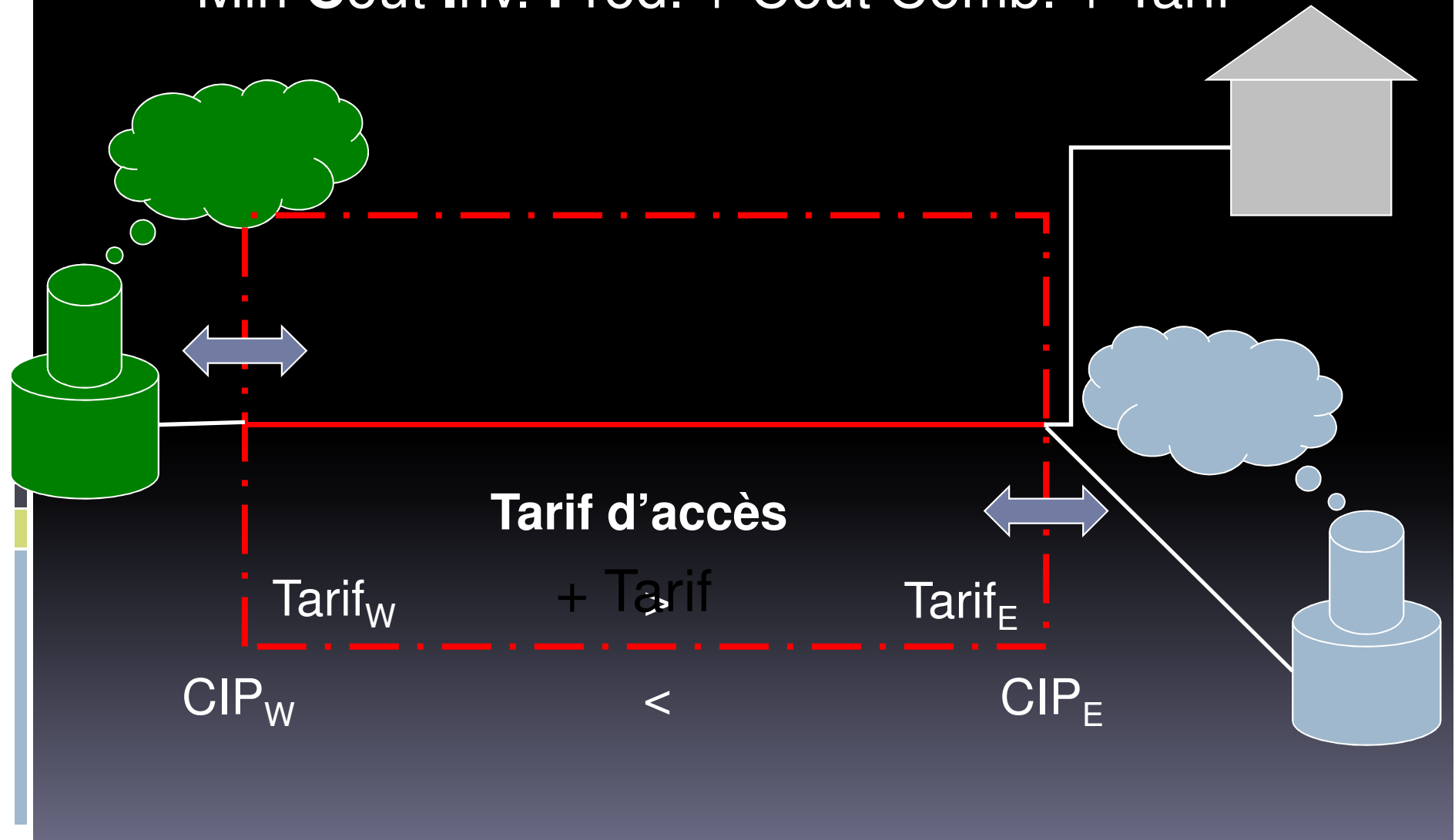
Conditions d'efficacité LT du pricing nodal

§ Merchant lines

- œ Economies d'échelle et indivisibilités de faible ampleur par rapport à la taille des marchés reliés
 - Pour limiter l'effet du sous-dimensionnement
- œ Ligne à courant continu
 - Pour limiter les interdépendances techniques et externalités entre les lignes électriques
- ⌘ Situation d'investissement particulière
 - Câbles sous-marin ou très longues distances
- œ Différentiel de prix pérenne
 - Car coût fixe non redéployable
 - Régions avec des mix énergétiques complémentaires
 - Difficultés géographiques d'approvisionnement
 - Choix politiques pour ou contre certaines énergies

Principe de la coordination avec des signaux de localisation de long terme

Min Coût Inv. Prod. + Coût Comb. + Tarif



Meilleurs tarifs d'accès

§ Pensés comme les meilleurs pour coordonner la localisation des moyens de production et les investissements réseau

§ **Deep cost**

α Allocation des coûts des renforcements au dernier arrivé

§ Tarif zonal

œ Avec participation marginale

▪ Allocation des coûts en fonction de l'usage marginal

œ Avec participation moyenne

▪ Allocation des coûts en fonction de l'usage moyen

▪ Valeur de Shapley

Critères d'analyse

- § Visibilité et stabilité long terme
- § Discrimination en cohérence avec l'introduction de la concurrence
- § Allocation des discontinuités de coût (indivisibilité)
- § Causalité des coûts

Analyse des tarifs

Critères <i>Types de tarif</i>	Visibilité, stabilité du tarif à long terme	Discrimination et concurrence	Discontinuité de coût non-allouée	Causalité des coûts
<i>Deep cost</i>	Non	Non	Non	Dans un sens, Oui

Analyse des tarifs

Critères <i>Types de tarif</i>	Visibilité, stabilité du tarif à long terme	Discrimination et concurrence	Discontinuité de coût non-allouée	Causalité des coûts
<i>Deep cost</i>	Non	Non	Non	Dans un sens, Oui
<i>Tarif zonal avec participation marginale</i>	Partiellement ^{a)}	Oui	Oui	Partielle- ment ^{b)}

a) Forte sensibilité aux hypothèses de calcul

b) Si la durée d'amortissement du réseau est cohérente avec la période sur laquelle se justifie l'investissement réseau

Analyse des tarifs

Critères <i>Types de tarif</i>	Visibilité, stabilité du tarif à long terme	Discrimination et concurrence	Discontinuité de coût non-allouée	Causalité des coûts
<i>Deep cost</i>	Non	Non	Non	Dans un sens, Oui
<i>Tarif zonal avec participation marginale</i>	Partiellement ^{a)}	Oui	Oui	Partielle- ment ^{b)}
<i>Tarif zonal avec participation moyenne</i>	Oui	Oui	Oui	Partielle- ment ^{b)}

a) Forte sensibilité aux hypothèses de calcul

b) Si la durée d'amortissement du réseau est cohérente avec la période sur laquelle se justifie l'investissement réseau

Focus sur l'efficacité mesurée du tarif avec participation moyenne

§ Coordination toujours améliorée

œ Mais sous-optimale

▪ Pas assez ou trop d'incitations à la localisation !

œ A cause des indivisibilités de coût du réseau

§ **Mise en œuvre de ce tarif plus important que le pricing nodal pour la coordination LT production-transport**

Plan

§ Motivation

§ Problème

§ Méthode

§ Résultats

§ Conclusion

Conclusion

§ Pas de coordination optimale grâce aux signaux de localisation

- œ Signaux = Information uniquement sur le réseau existant et son usage actuel
- œ Même si une amélioration de la coordination, donc signaux de localisation nécessaires

§ Mais contraintes de localisation des producteurs

- œ Eau, combustible, terrain, acceptabilité
- ⌘ congestions durables
- ⌘ besoin de développer le réseau

Recherches futures

§ Pas de coordination optimale grâce aux signaux de localisation

œ Mais quel est le tarif d'accès qui assure la meilleure coordination ?

§ Mais contraintes de localisation des producteurs

⌘ besoin de développer le réseau

œ Importance de la régulation du monopole de transport d'électricité

œ Efficacité et anticipation des investissements

- Dynamique d'investissement
 - lente pour le réseau,
 - + rapide pour la production



Vincent.Rious@supelec.fr

Signaux de prix d'accès et investissements réseau

**DES SIGNAUX DE LOCALISATION
FONDAMENTALEMENT INEFFICACES POUR
COORDONNER LES INVESTISSEMENTS DE
PRODUCTION ET DE TRANSPORT DANS
LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES
LIBÉRALISÉS**

*Journée d'études GREDEG-CNRS, OFCE et Gis LARSEN, 6 novembre 2009
Valbonne - Sophia-Antipolis*