Modélisation de l'impact d'un mécanisme de capacité sur les investissements

Marie Petitet

CHAIRE EUROPEAN ELECTRICITY MARKETS
Fondation Paris-Dauphine

Conférence sur les premiers marches de capacité en Europe – Retour d'expérience et évolutions

23 octobre 2017

Introduction : Pourquoi un mécanisme de capacité ?

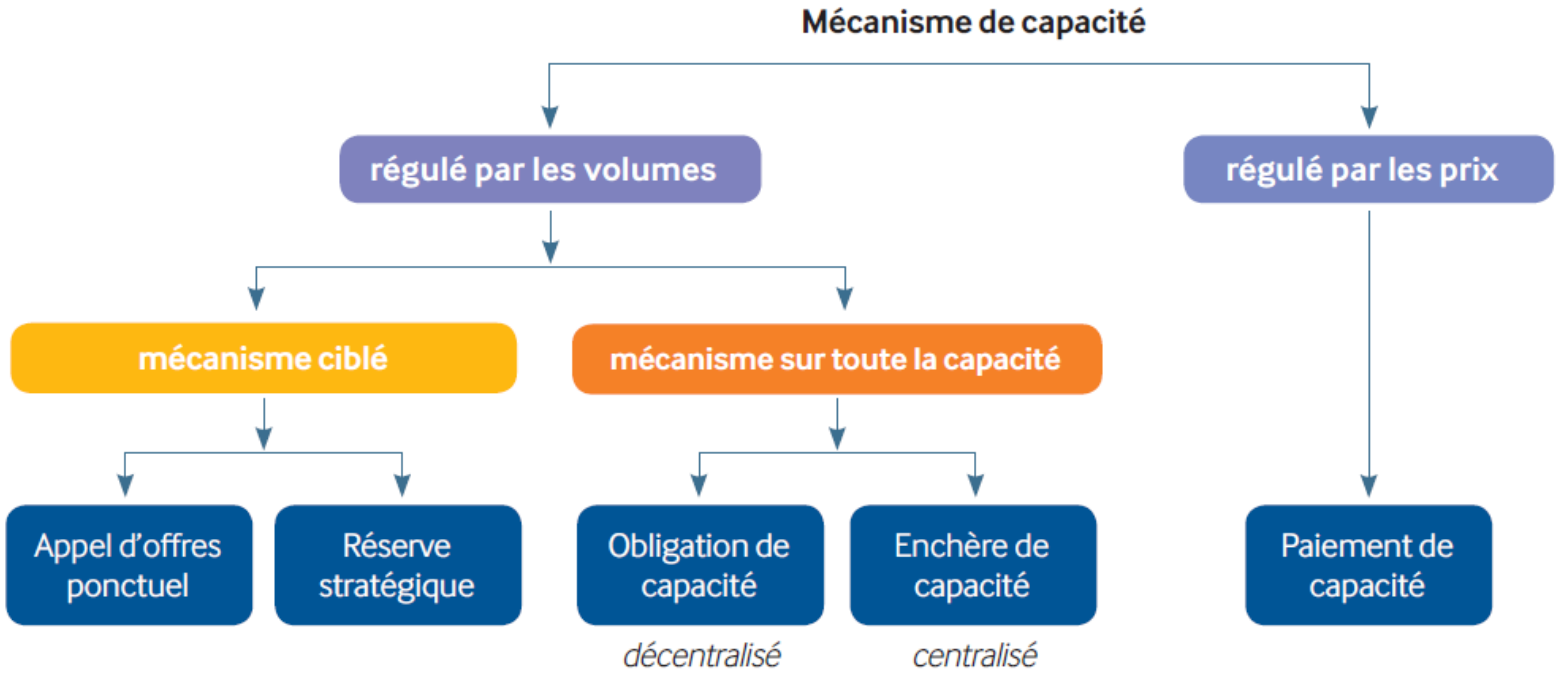
La littérature met en évidence des défaillances du marché energy-only conduisant à un manque d'investissement dans les moyens de production pour assurer l'adéquation du système électrique.

En France, le critère de sécurité d'approvisionnement est fixé à 3 heures de défaillance par an en espérance.

En Europe, le débat porte sur l'augmentation du cap de prix du marché de l'énergie versus la mise en place d'un mécanisme de capacité.

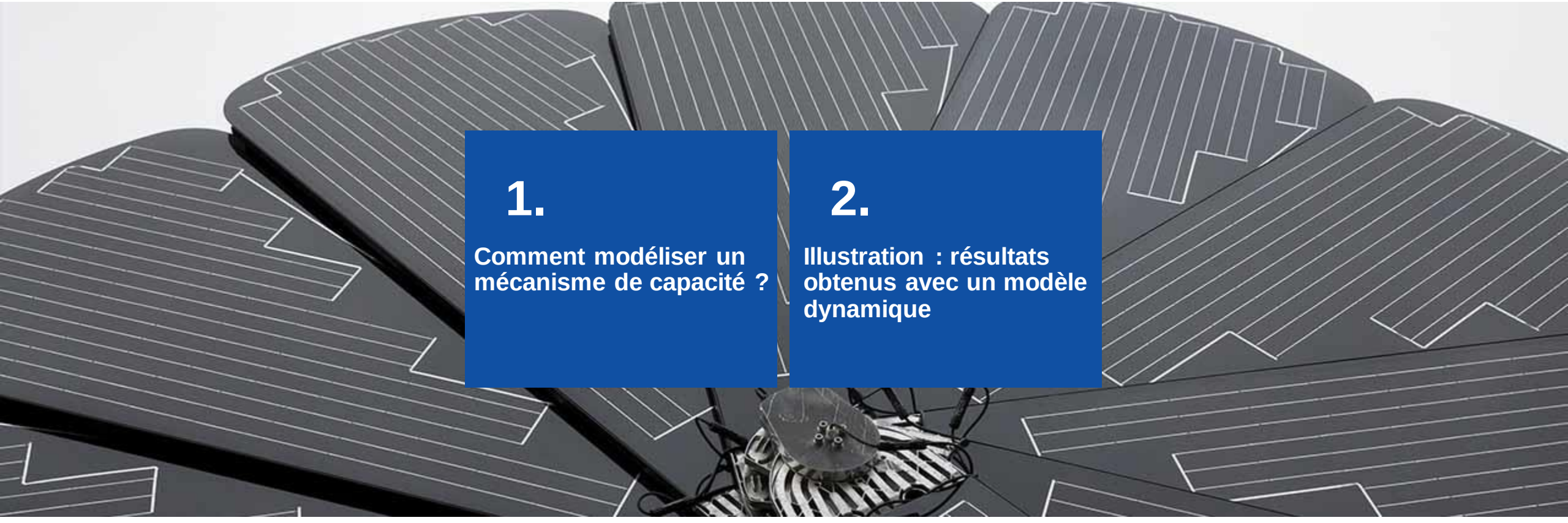
Pour appuyer le choix d'un mécanisme de capacité, il est nécessaire de pouvoir modéliser et analyser son effet sur les investissements dans les moyens de production d'électricité.

Différents types de mécanisme de capacité



Source: RTE, Mécanisme de capacité, Rapport d'accompagnement de la proposition de règles (2014).

SOMMAIRE



1.

Comment modéliser un mécanisme de capacité ?

2.

Illustration : résultats obtenus avec un modèle dynamique

N. B. : Les idées et opinions exprimées dans cette présentation sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la position de EDF.

1. Comment modéliser un mécanisme de capacité ?

Différentes approches pour modéliser un mécanisme de capacité

Dans un modèle d'optimisation

- en introduisant une pénalisation de l'énergie non distribuée ;
- ou en ajoutant une contrainte d'adéquation : le prix de la capacité peut alors être défini comme la variable duale à la contrainte d'adéquation.

Avec cette approche, il reste difficile d'introduire les paramètres d'architecture du mécanisme de capacité étudié.

En modélisant une courbe d'offre et une courbe de demande

Pour l'offre :

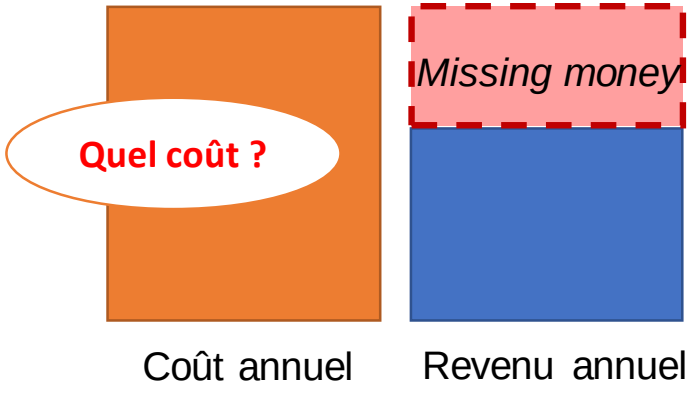
- La quantité doit être définie de façon cohérente avec le mécanisme étudié.
- Le prix peut être défini à partir du missing money des moyens de production.

Pour la demande :

- La quantité doit être définie de façon cohérente avec le mécanisme étudié.
- Le prix dépend du mécanisme : à tout prix, capé par une pénalité, courbe de demande administrée (ex: GB), etc.

Coût annuel Revenu annuel

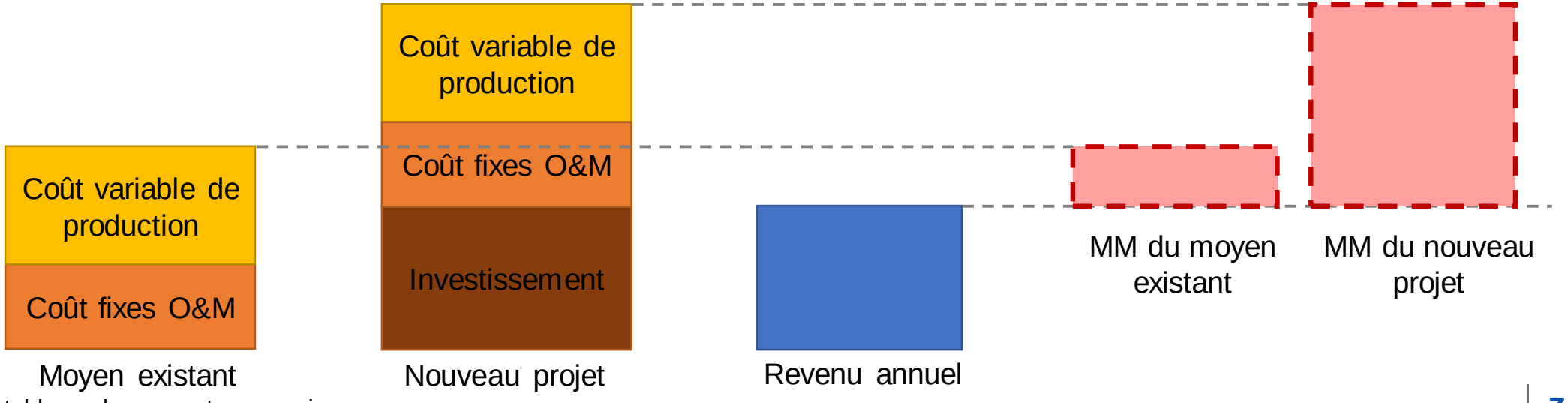
Distinction entre capacité existante ou nouvelle



Classiquement, le missing money (MM) défini par rapport au coût complet, en incluant l'investissement annualisé.

Ce raisonnement n'est pas justifié dans le cas des moyens déjà construits : le coût d'investissement est alors un coût échoué !

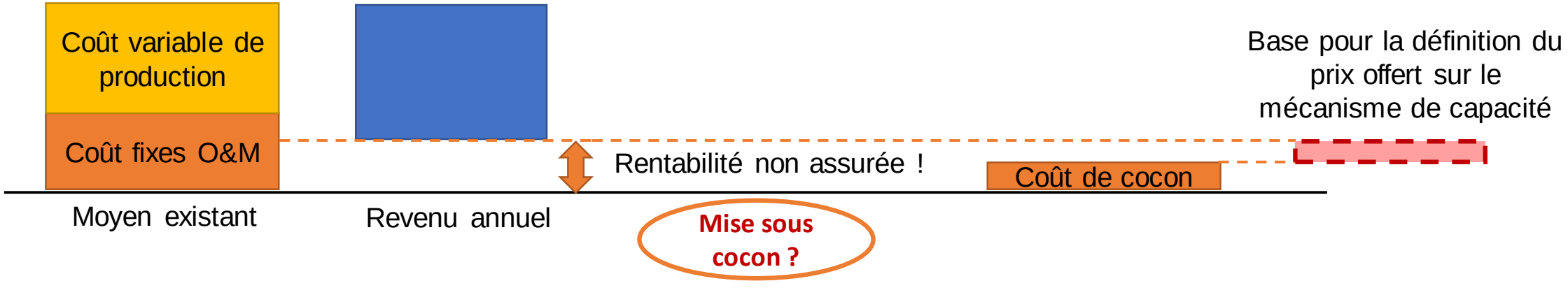
Il est alors indispensable de faire la distinction entre les moyens existants et les nouveaux projets.



La question de la mise sous cocon

Le prix offert sur un mécanisme de capacité par un moyen de production existant peut également résulter d'un arbitrage entre :

1. Maintien en fonctionnement (si revenu de capacité)
2. Mise sous cocon pendant une ou plusieurs années



2. Illustration : résultats obtenus avec un modèle dynamique

Cette partie s’appuie sur :

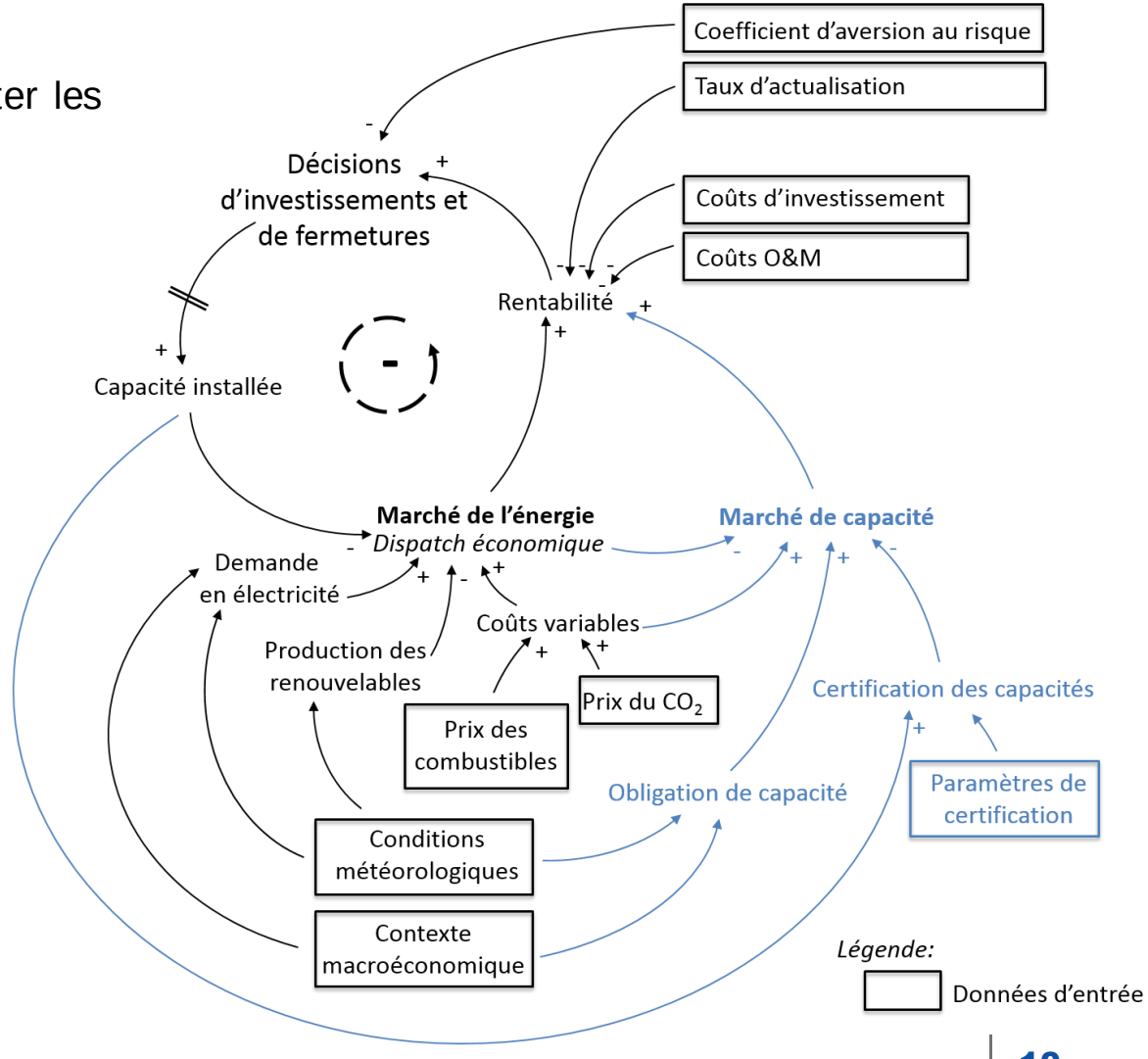
• Petitet, M., Finon, D., Janssen, T., 2017. Capacity adequacy in power markets facing energy transition: A comparison of scarcity pricing and capacity mechanism. *Energy Policy,* vol. 103, pp. 30-46.

• Le chapitre IV de la thèse de Marie Petitet.

L'effet d'un mécanisme de capacité peut être estimé avec un modèle dynamique d'investissement.

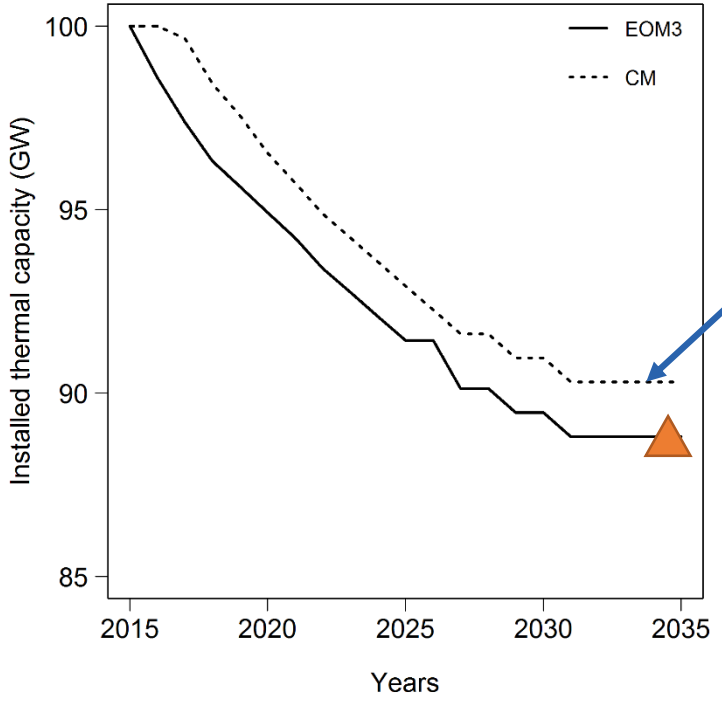
Les caractéristiques du modèles SIDES permettent de représenter les décisions d'investissement de façon dynamique.

- Technologies variées avec leur puissance typique
- Prise en compte de l'aléa météorologique
- Délais de construction
- Investisseur représentatif
- Décisions d'investissement (y compris déclassement des moyens existants)
- Modélisation d'un marché de capacité via le croisement d'une courbe d'offre et d'une courbe de demande



Un mécanisme de capacité améliore l'adéquation et permet de mieux gérer la fermeture des moyens existants.

Contexte considéré : système fictif avec un fort développement des ENR, demande électrique stable, et en conséquences fermetures attendues de moyens thermiques.



Sans mécanisme de capacité, la défaillance atteint 5,4 h/an.

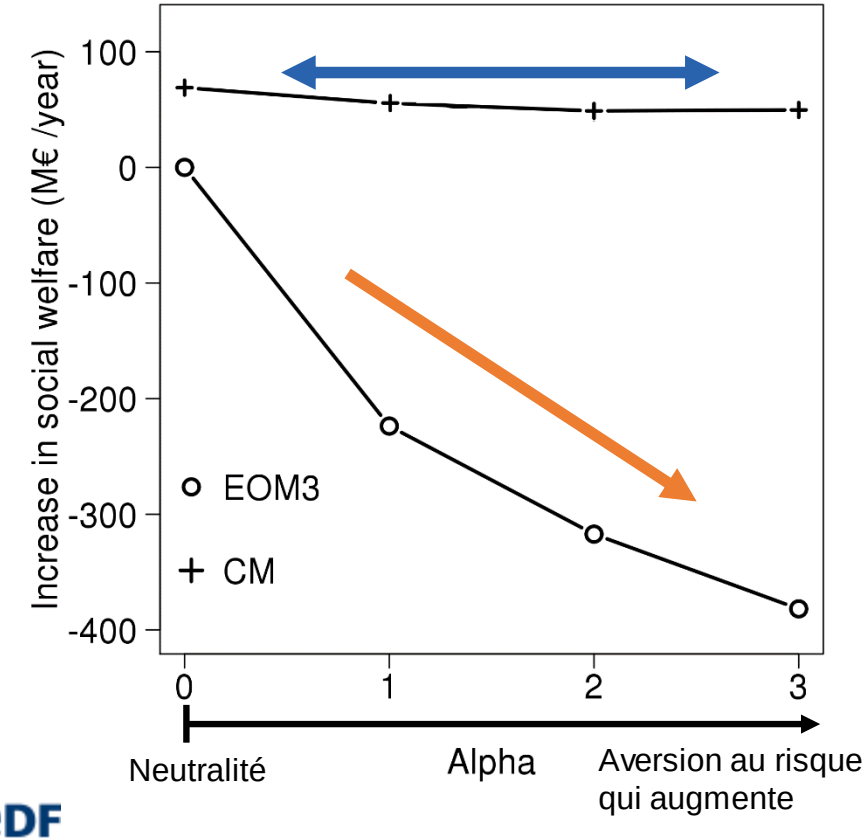
Avec un mécanisme de capacité, plus de moyens de production restent en fonctionnement.
En conséquence, la défaillance est réduite (2,5 h/an).

Résultats issus de :
Petitet, M., Finon, D., Janssen, T., 2017. Capacity adequacy in power markets facing energy transition: A comparison of scarcity pricing and capacity mechanism. *Energy Policy,* vol. 103, pp. 30-46.

En tenant compte de l'aversion au risque des investisseurs, l'intérêt d'un mécanisme de capacité est d'autant plus marqué.

Le même contexte que précédemment est réutilisé.

L'aversion au risque est modélisé via l'utilisation d'une fonction d'utilité exponentielle, où α est le niveau d'aversion au risque.



En l'absence d'un mécanisme de capacité, le bien-être social diminue significativement lorsque le niveau d'aversion au risque des investisseurs augmente.

Avec un mécanisme de capacité, le bien-être social obtenu est moins sensible au niveau d'aversion au risque. Le degré de sensibilité dépend aussi du type de design du mécanisme de capacité.

Résultats issus de :
Petitet, M., Finon, D., Janssen, T., 2017. Capacity adequacy in power markets facing energy transition: A comparison of scarcity pricing and capacity mechanism. *Energy Policy,* vol. 103, pp. 30-46.

Merci