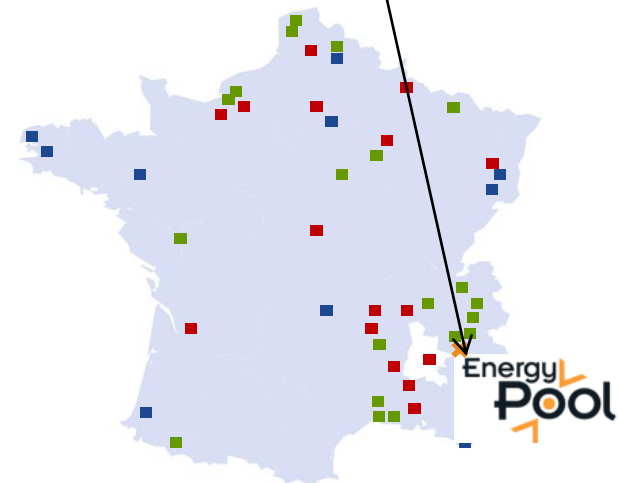


Demand Response
La participation des consommateurs
à la gestion du système électrique

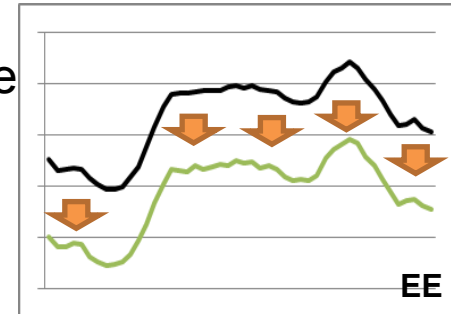
Smart cities et prospective, 04/06/2012

➤ **Un modèle qui a fait ses preuves**

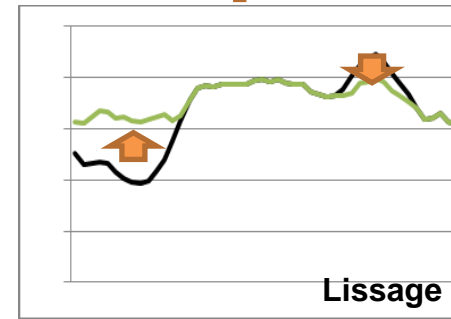
- 2008 : création par des **entrepreneurs du milieu industriel**
- 2010 : partenariat stratégique et capitalistique avec **Schneider Electric**
- 2012 : un portefeuille de plus de **1 000 MW** de consommation électrique effaçable en France, pilotée 24/7 depuis notre Centre d'Exploitation de Savoie-Technolac → Energy Pool représente ~80% du marché français de réservations de capacités d'effacement par RTE et se positionne en **leader au niveau mondial**
- Une offre spécifiquement adaptée et testée pour les Nouvelles Economies, pays à forte croissance et aux secteurs électriques fortement régulés, via notre société dédiée **Energy Pool International**
- Objectif : > **6 à 7 GW de capacités de modulation dans 5 ans**



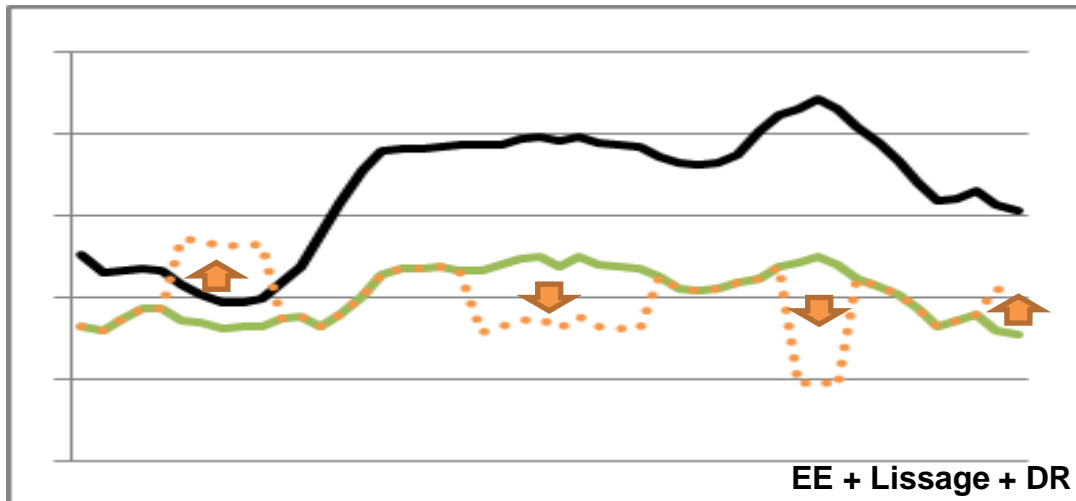
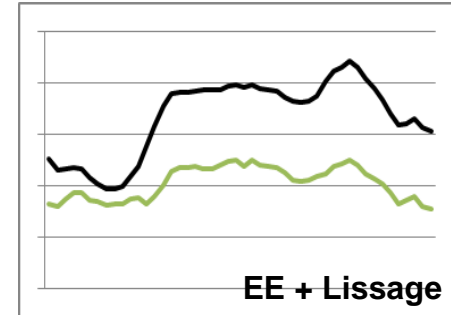
- ➔ La modulation de consommation est un service de gestion de la courbe de charge sur les sites de soutirage
- ➔ Il ne faut pas la confondre avec l'efficacité énergétique (réduction de consommation)
- ➔ Elle peut servir au lissage de la charge (optimisation tarifaire, notamment de la puissance souscrite)
- ➔ Mais il peut être intéressant d'opérer des modulations en fonction des besoins du système (effacements à la pointe, stimulation en période de faible demande)



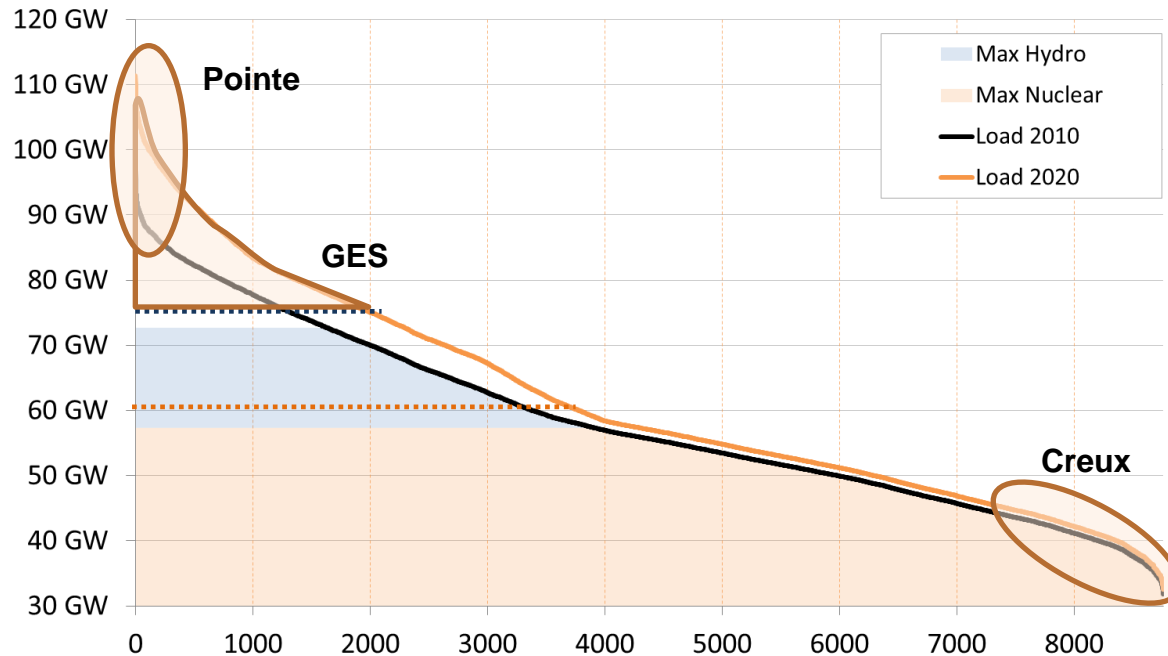
+



=



Load evolution in France 2010 -> 2020



Sources : 2010, RTE data ; 2020, Energy Pool projection based on RTE analysis

Les pointes croissent 1.5x à 2x plus vite que la consommation moyenne

→ **L'effacement permet de réduire les appels de puissance en pointe et de limiter les investissements en capacités de production**

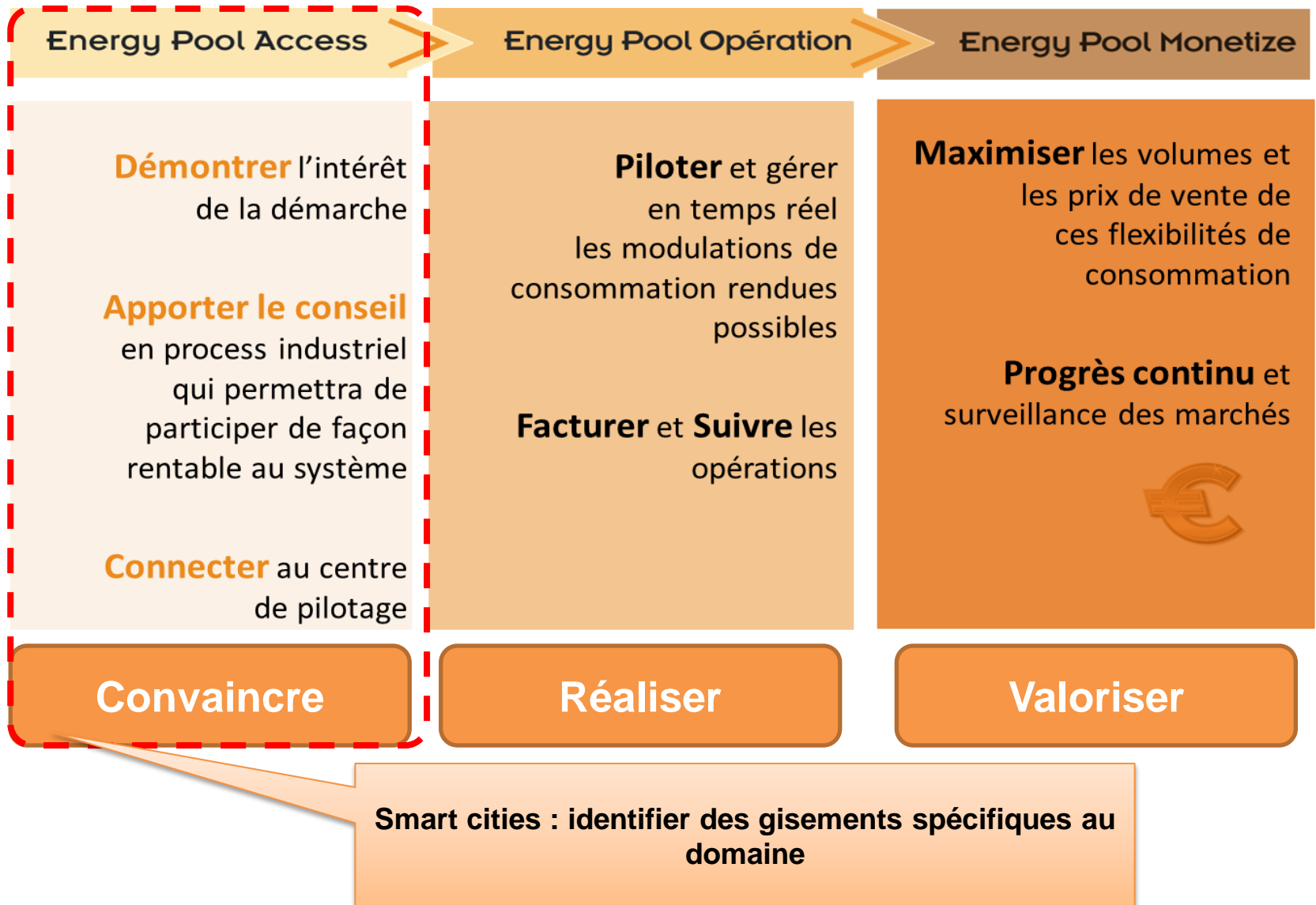
Parallèlement, les « creux » de consommation génèrent des prix très faibles voire négatifs, ce qui obère fortement la rentabilité des centrales de base

→ **La stimulation de consommation permet d'absorber l'énergie excédentaire sans mettre en danger le système**

Les moyens de pointe supplémentaires fonctionnent au gaz ou au fioul et émettent des GES

→ **Le DR correspond soit à l'annulation d'une consommation, soit à son déplacement de la pointe (marginal fossile) vers de la base (souvent nucléaire ou hydraulique fil de l'eau) à faible contenu CO₂**

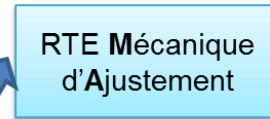
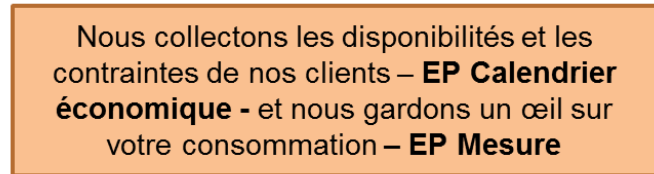
→ **La valeur apportée par le Demand Response au système est largement acceptée, mais les mécanismes permettant de redistribuer cette valeur doivent encore être mis en place**



Des différents types de process modulables...

...nous identifions les opportunités...

...nous les agrégeons et les offrons aux différents acteurs et mécaniques de valorisation ...



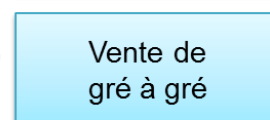
J-1 et/ou Intraday



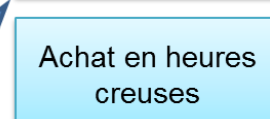
Contrat LT



Contrats MT/CT



Contrat Intraday à LT



J-1 et/ou Intraday



...et créer le maximum de valeur pour chaque

€ MWh modulé.

La valeur ajoutée de l'agrégateur se traduit par la réduction des risques et de la complexité à la fois pour les consommateurs et les donneurs d'ordres (GRT, GRD, fournisseurs)

Bâtiments tertiaires et résidentiels

Modulation du chauffage électrique, des chauffe-eaux, de la climatisation et de la ventilation, éventuellement de la lumière
→ **Effacement (& Stimulation)**

Entrepôts frigorifiques

Stockage de froid ou de glace, et décalage de la consommation
→ **Stimulation & Effacement**

Centres de données

Action sur les onduleurs et les groupes électrogènes de redondance pour réduire la charge du réseau
→ **Effacement**



Approvisionnement et traitement de l'eau


Pompage de l'eau en avance de phase, stockage par gravitation (réservoirs), retard des traitements
→ **Effacement & Stimulation**

Hopitaux

Valorisation des tests des moyens de secours (groupes d'autoproduction)
→ **Effacement**

Véhicules électriques

Variation entre recharge rapide et normale, optimisation des horaires de charge
→ **Stimulation (& Effacement)**

	Industrie	Milieu de portefeuille		Petits consommateurs
Champ d'action	Sureté Pointe/creux Flexibilité	Sureté Pointe/creux Flexibilité	Pointe/creux	Pointe hiver
Coût (CAPEX)	5 � 10 k�/MW	20 à 50k�/MW		200k�/MW
croissance max (MW/an)	500	200	100 à 200 ?	100 ?
Consommation pointe 50h 2011	16 GW	27 GW		43 GW
Potentiel effaçable	~6 GW	2 GW	3 GW	~9 GW
# Heures de consommation /an	> 8000	6000	2000	2000
# Heures appelables	~200	~300	~400	~500 ?
Moyen de mise en œuvre	Direct & Agrégation	Agrégation & automatisation	Signal prix & automatisation	Signal prix & automatisation
Exemples	Processus industriels	Data center/ hôpitaux	Bureaux/ �clairage	Particuliers

- ➔ La modulation de la consommation électrique apporte des solutions efficaces et compétitives tant du point de vue économique que du point de vue du bilan environnemental
 - ✓ Pour la gestion des pointes de consommation
 - ✓ Pour optimiser les investissements en capacités de production
 - ✓ Pour favoriser l'intégration de nouvelles énergies (production distribuée et/ou intermittente) ou de nouveaux usages (véhicule électrique) dans le système

- ➔ Il s'agit d'une variable d'ajustement supplémentaire (la flexibilité de consommation) pour optimiser le système

- ➔ Cela a le mérite de responsabiliser plus les consommateurs, jusque là peu sollicités pour la gestion du système électrique et de limiter leurs coûts d'approvisionnement en électricité

Energy Pool

Davy Marchand-Maillet :

+33 (0) 645 763 245

davy.marchand-maillet@energy-pool.eu

Direction commerciale et ingénierie d'études

34, rue Rachais - 69007 Lyon

Tél +33 (0) 478 097 170 • Fax +33 (0) 469 965 427

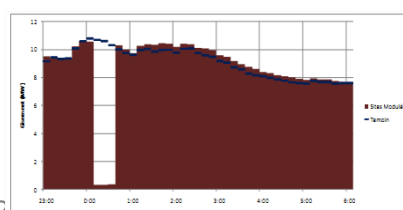
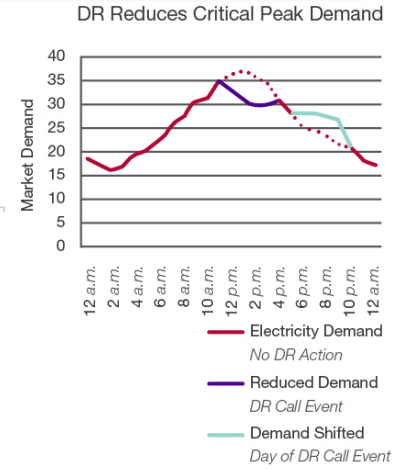
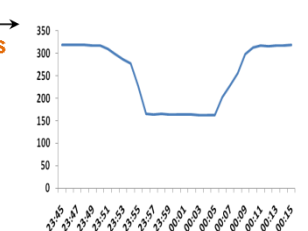
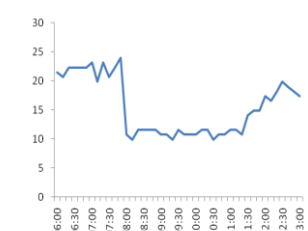
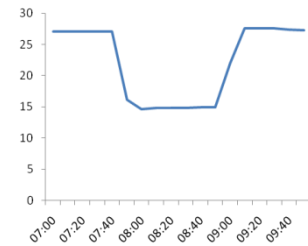
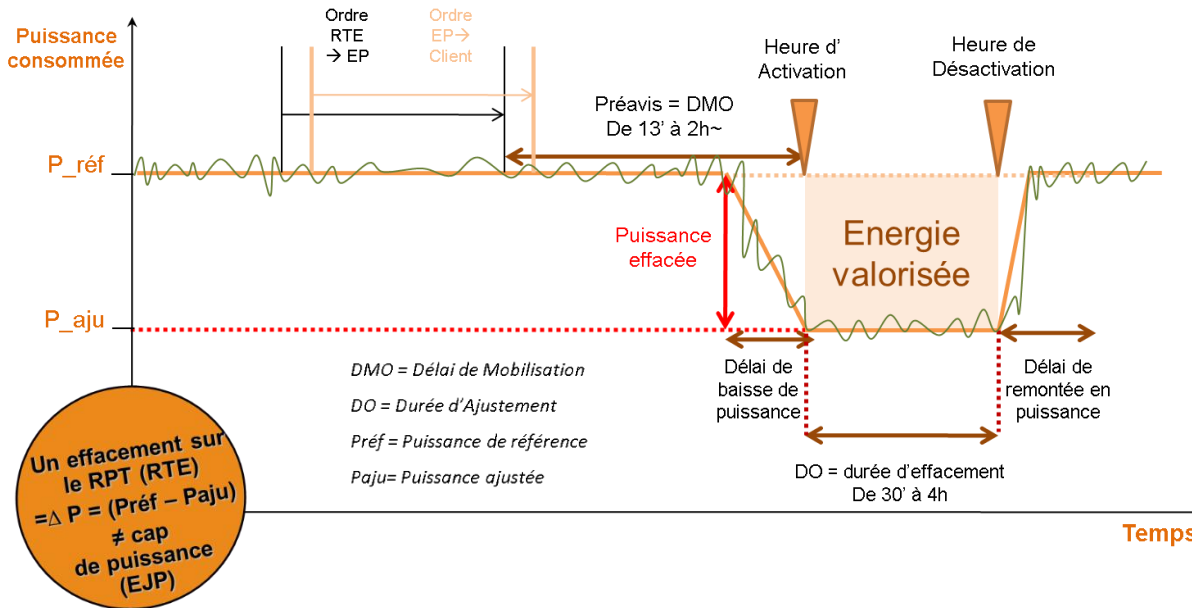
Siège et centre des opérations

Savoie Technolac - BP 324

73377 Le Bourget du Lac Cedex

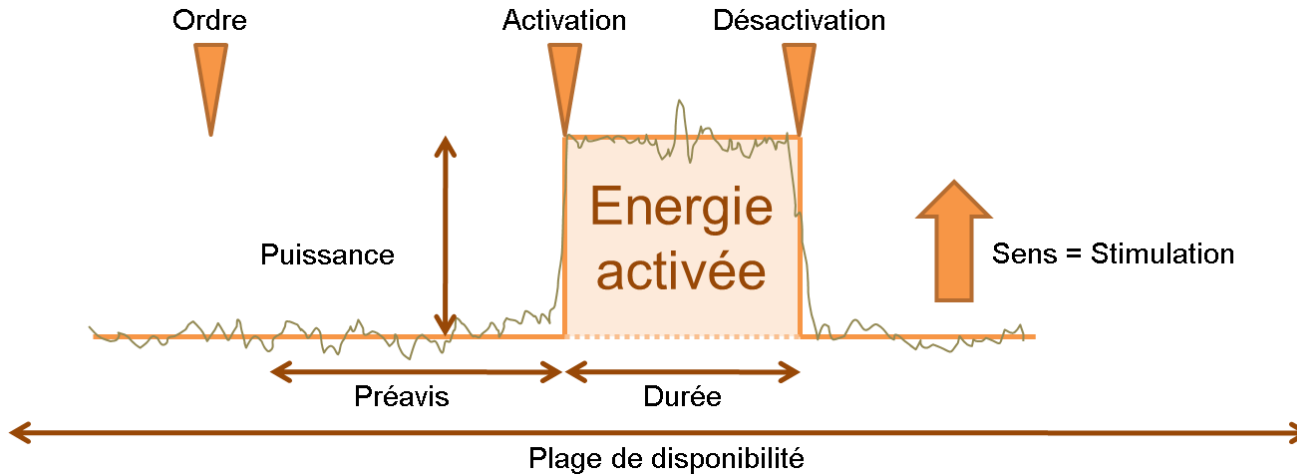
Tél +33 (0) 479 851 402 • Fax +33 (0) 479 851 274

Définition d'un effacement, selon le GT CURTE Valorisation des effacements de consommation :
« **Sur sollicitation externe, baisse de la puissance électrique appelée au point de raccordement, pendant un temps donné, résultant d'une action qui modifie le comportement du consommateur** »



➔ **L'effacement de consommation correspond à des réalités multiples. Il doit donc être défini par des règles strictes mais équitables**

→ Renversons simplement la courbe précédente :



→ On voit ainsi qu'en termes de participation active des consommateurs, on peut également stimuler ponctuellement leur consommation

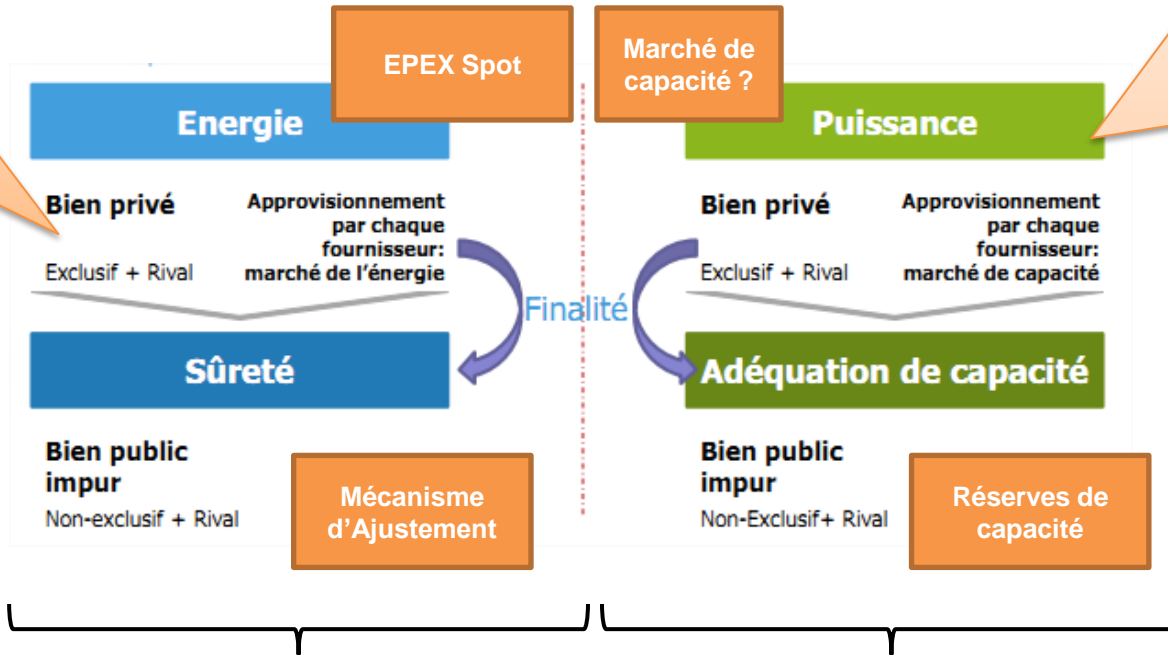
Le Demand Response ne se limite pas à l'effacement de consommation. On peut également en effet trouver une valeur à stimuler la consommation des points de soutirage, afin par exemple d'absorber de l'électricité excédentaire sur le réseau

→ Le tarif HP/HC est un exemple d'incitation à la modulation, la différence avec le DR est que ce n'est pas une action explicite qui déclenche une modification de comportement

L'effacement a une double valeur pour le système électrique une valeur énergie et une valeur puissance

Horizon : mois, J-1
et/ou temps-réel

Horizon : une ou
plusieurs années



Valeur énergie (€/MW) car le DR va modifier la demande sur une période donnée

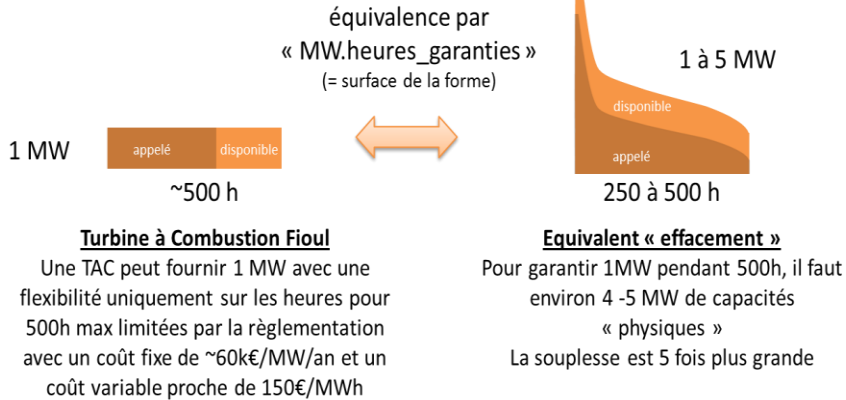
Valeur puissance (€/MW) car le DR peut garantir la disponibilité d'une capacité à modifier l'équilibre offre-demande sur une période prédéterminée ou non

Comparaison à coût variable du moyen marginal (de production ou d'effacement)

Comparaison à coût complet du mix de capacité (de production ou d'effacement)

Évidemment les deux sont liés puisque ce sont les capacités qui fournissent de l'énergie

Service apporté au système : Il faut 5 MW d'effacement pour assurer l'équivalence de 1MW de production sur la pointe 500h
L'effacement est beaucoup plus souple et peut servir en secours de puissance comme en production d'énergie

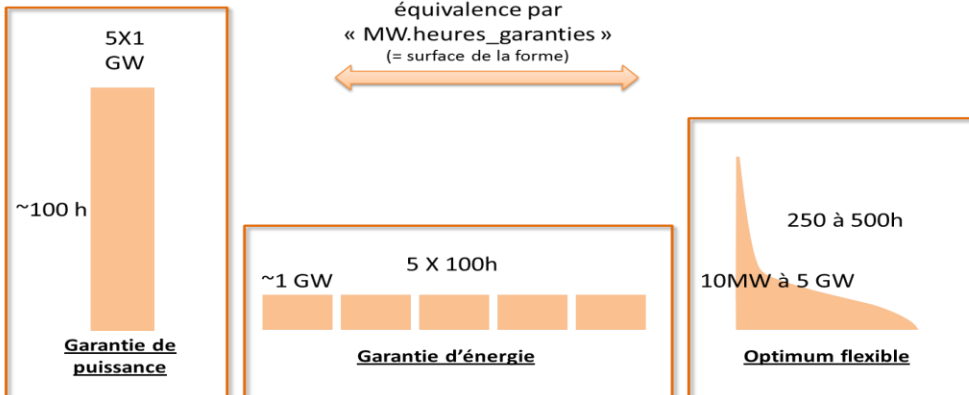


L'effacement peut être utilisé de toutes les façons :

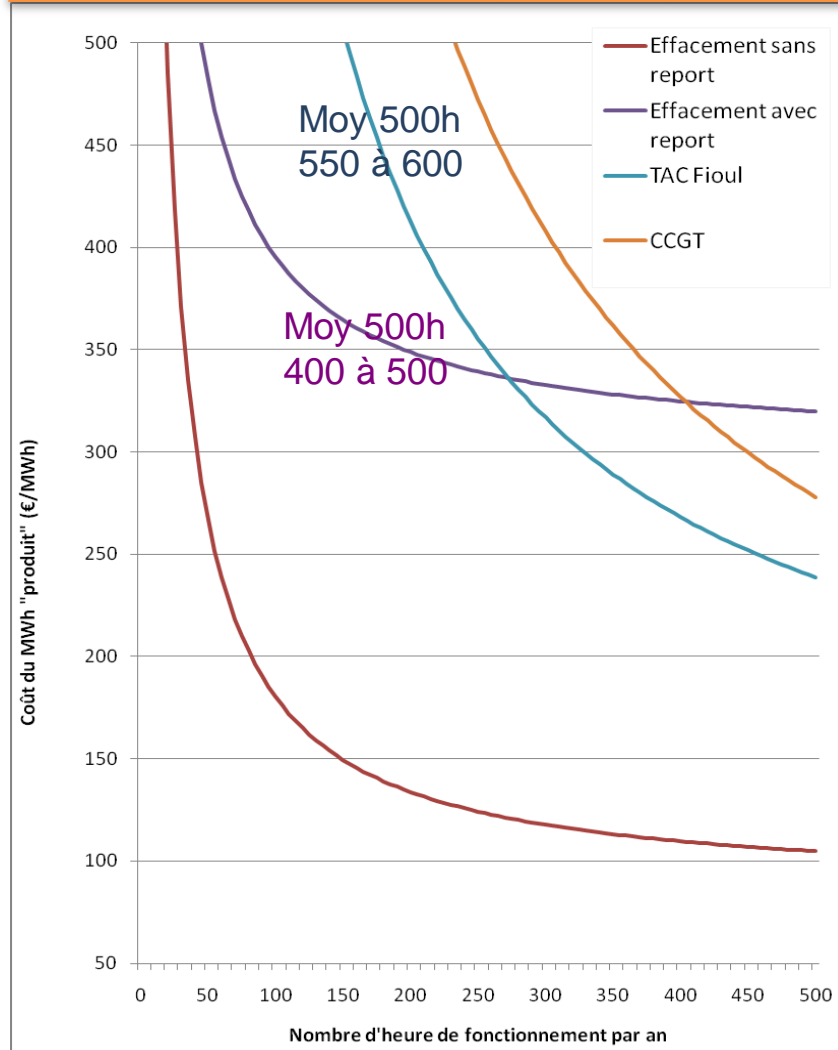
- De façon classique en secours de l'extrême pointe 50 ou 100h
- En production d'énergie en agrégeant des capacités bout à bout

L'agrégateur va sécuriser la production :

- En garantissant la fiabilité de la puissance de secours
- En regroupant les capacités d'effacement pour fournir un ruban d'énergie



Coût complet du MWh apporté au système



Source : Analyse Energy Pool, données DGEC et internes