

Projet ESTUAIRE



Smartgrid multi-énergies et multi-usages
sur un territoire industrialo-portuaire



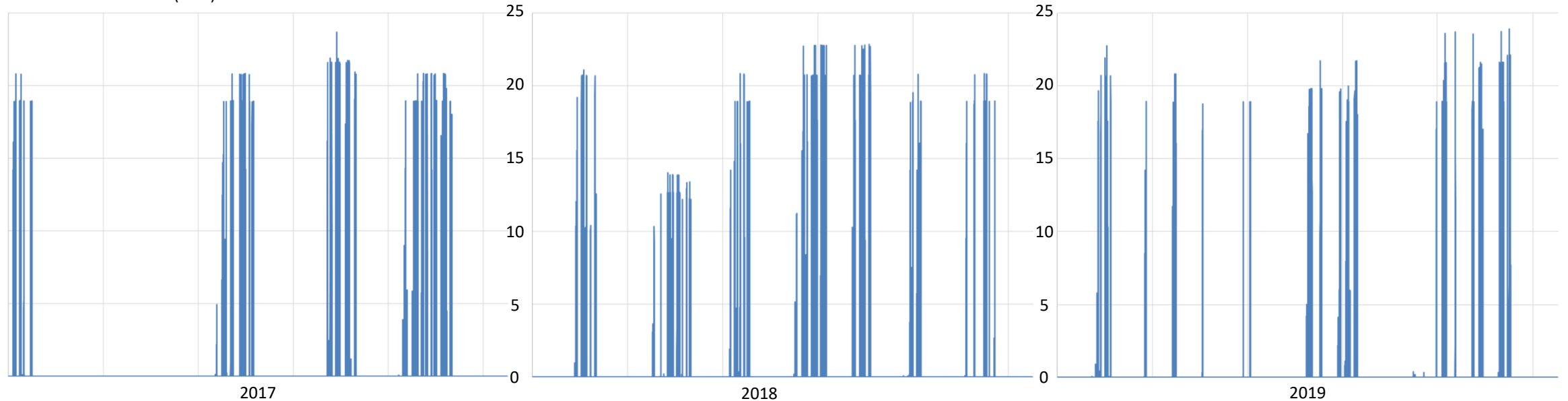
Activité essais MAN ES, potentiel d'énergie fatale local



- Site d'assemblage et essais de moteurs industriels de forte puissance (18 à 26 MW)
- Jusqu'à 30 moteurs assemblés par an, dont 5 à 6 moteurs essayés au banc par an
- En complément, essais ponctuels de moteurs « faible » puissance, notamment un moteur R&D de 1,6 MW
- 15 à 30 GWh PCI consommés par an sans valorisation à ce stade, puissance entièrement dissipée dans eau de mer
- Motivation du projet: dissiper sous forme de puissance électrique valorisée

Productible très intermittent, à faible facteur de charge

Puissance instantanée (MW)



- Donnée d'entrée productible électrique « fatal » moteurs de forte puissance
 - Productible moyen 4,8 GWh/an, réparti sur seulement 400 à 500h par an
 - Moteur faible puissance à profil intermittent très similaire
- ⇒ Puissances et profils en jeu nécessitent intégration dans un smart grid

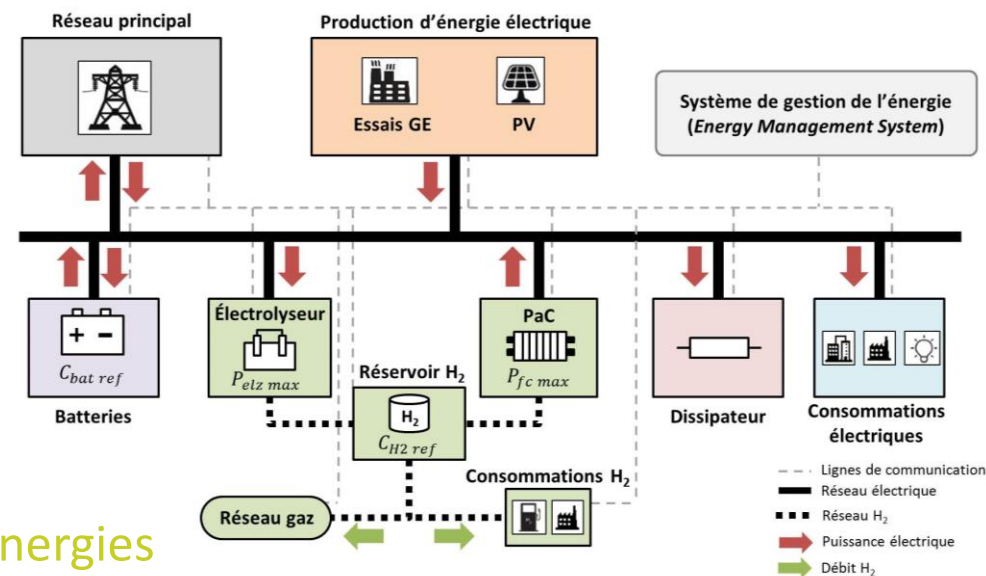
Présentation générale de l'étude de Smart-Grid portuaire

Auto-consommation collective

Objectifs

- Proposition d'un outil de simulation et de dimensionnement permettant de définir des solutions et scénarios optimaux :
 - Valorisation des énergies fatales [essais moteurs, photovoltaïque]
 - Hydrogène [P2P, P2G], stockage batterie
- Définition de lois de gestion de l'énergie adaptées
- Intégration des aspects liés à la gouvernance et à l'auto-consommation collective (ACC) dans l'optimisation technico-économique d'un micro-réseau

➤ Système multi-sources, multi-usages, multi-stockage, multi-énergies

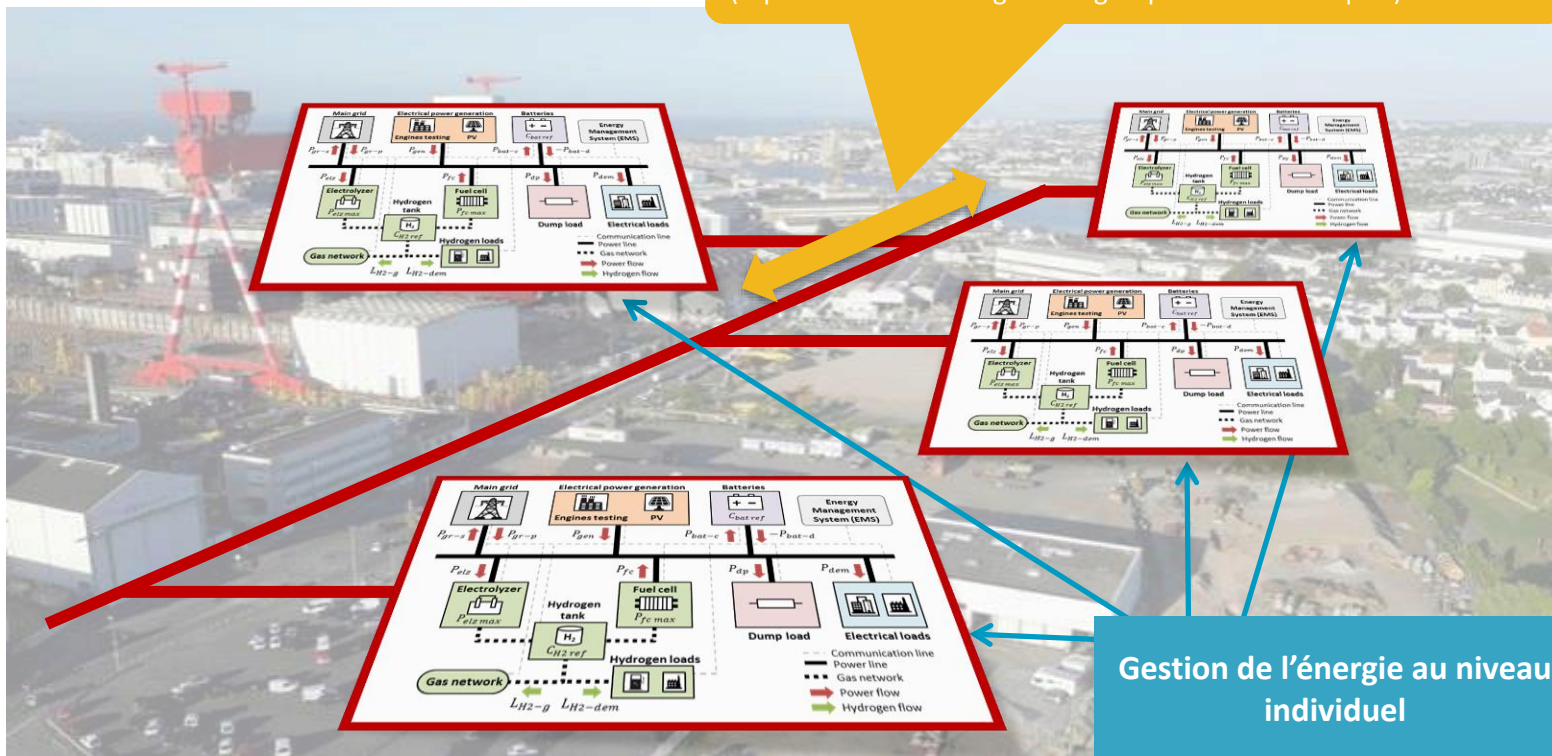


Présentation générale de l'étude de Smart-Grid portuaire

Auto-consommation collective

- 2 niveaux de gestion de l'énergie : individuel et collectif
- Optimisation du dimensionnement pour chaque participant

Gestion de l'énergie au niveau de l'opération ACC
(répartition des échanges énergétiques et économiques)

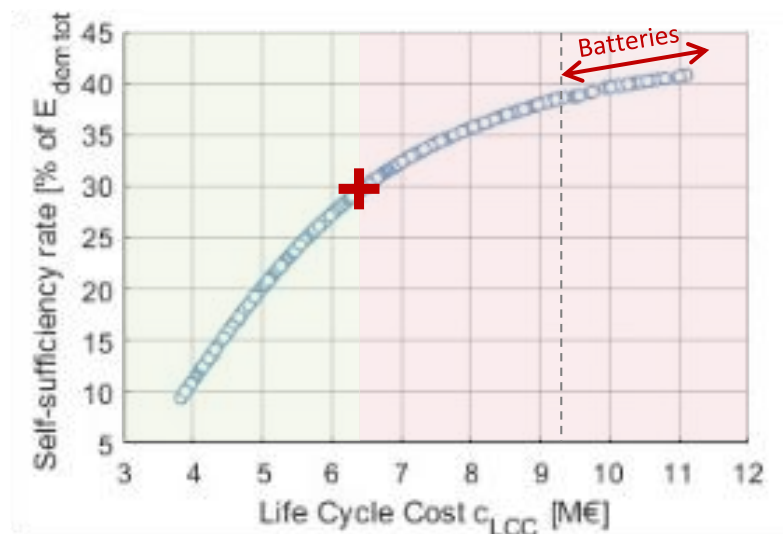
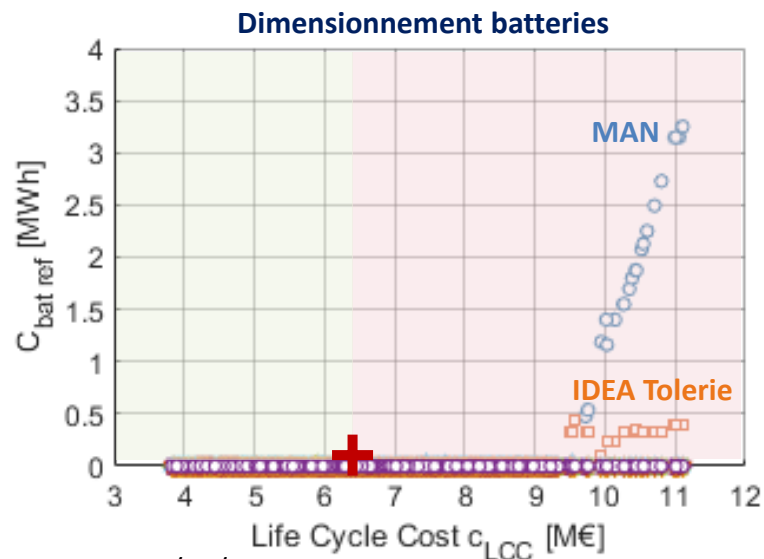
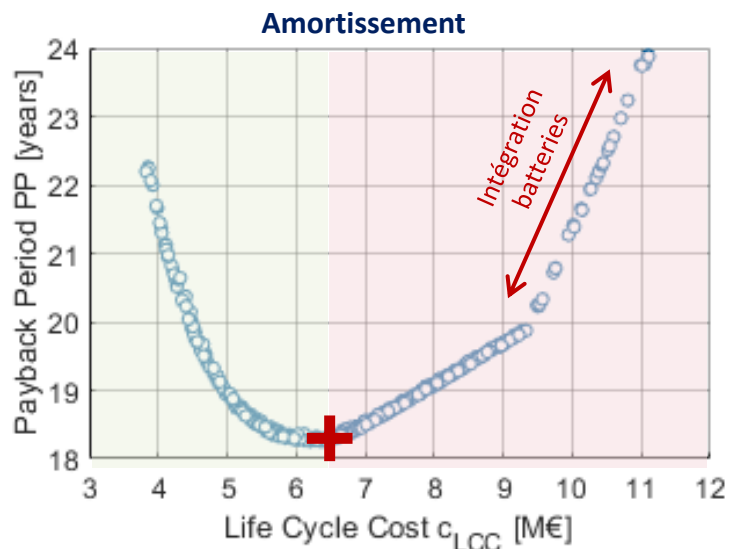
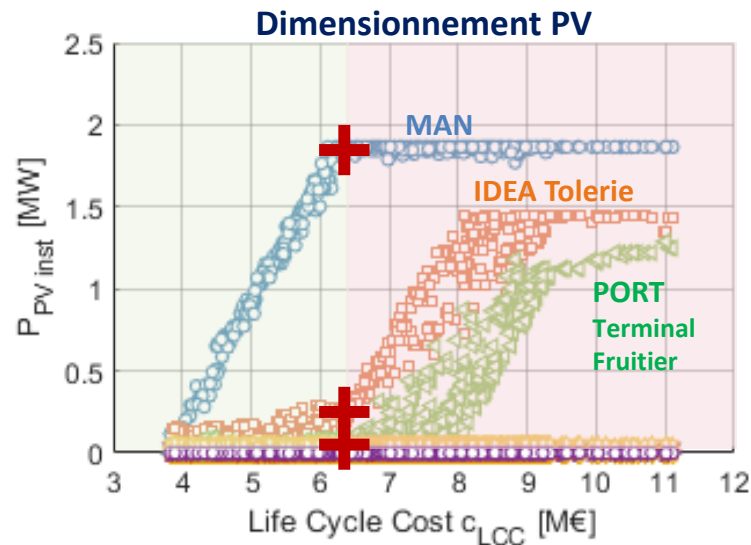
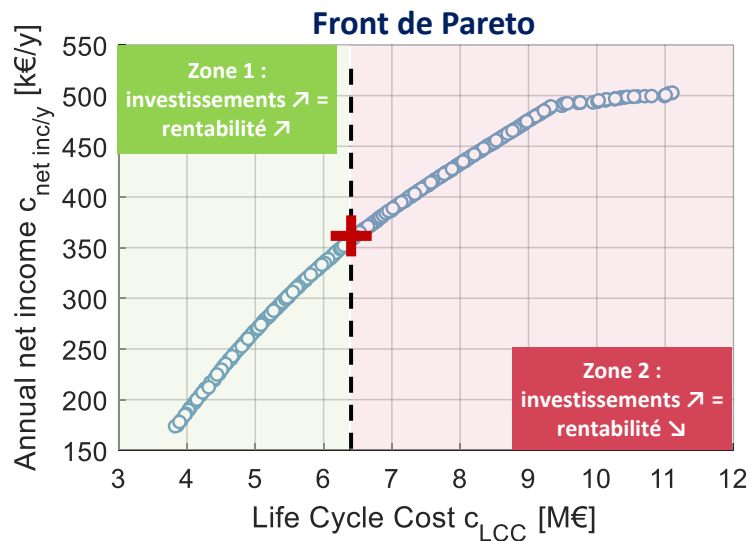


Gestion de l'énergie au niveau individuel

N°	Entreprise	Bâtiment	Puissance PV installable (kW)	Puissance maxi demandée (kW)	Energie annuelle demandée (MWh/an)
1	MAN ES	Porte 7 et 12	1865	2147	5047
2	IDEA	Tolerie Sud	1445	126	264
3		Silos	-	378	284
4	Chantiers de l'Atlantique	Base Vie	-	563	1166
5		Terminal Fruitier	1424	59	74
6		Capitainerie	25	16	71
7		Forme Ecluse Joubert	35	1134	615
8	GPMNSN	Poste Bajoyer Ouest	-	48	119
9		Quai de la Prise d'Eau	-	767	371
10		Quai des Darses	62	41	139
11		Pompage Saint-Hubert Kribi	-	600	787
12	Producteur H ₂	-	-	2380	10800

- Dimensionnement des composants de chaque participant en tenant compte de l'opération ACC

Résultats d'optimisation de l'ACC



Solution optimale (TRI)

Taux autoconsommation	>40 %
Taux autoproduction global	30 %
Installation photovoltaïque	>2 MW
Retour sur investissements	<20 ans

Intérêt du stockage

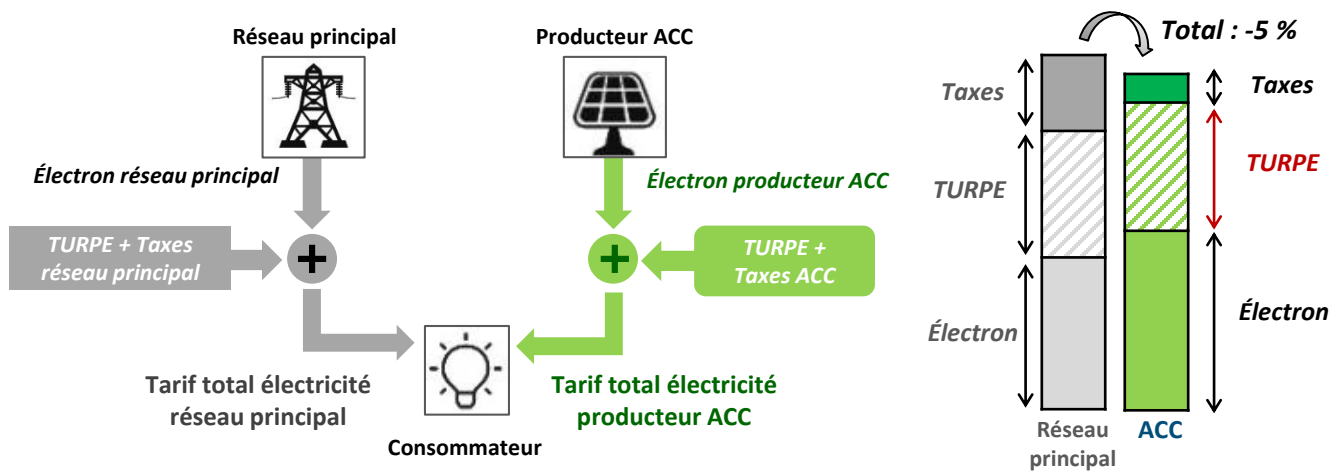
Taux d'autoproduction	+3 %
Installation photovoltaïque	>4MW
Retour sur investissements	+4 ans

Clé de répartition considérées

- Détermination de la puissance soutirée à l'ACC par chaque consommateur selon une clé de répartition, qui permet de répartir le surplus de puissance produite par les producteurs (production non-utilisé en autoconso. individuelle)

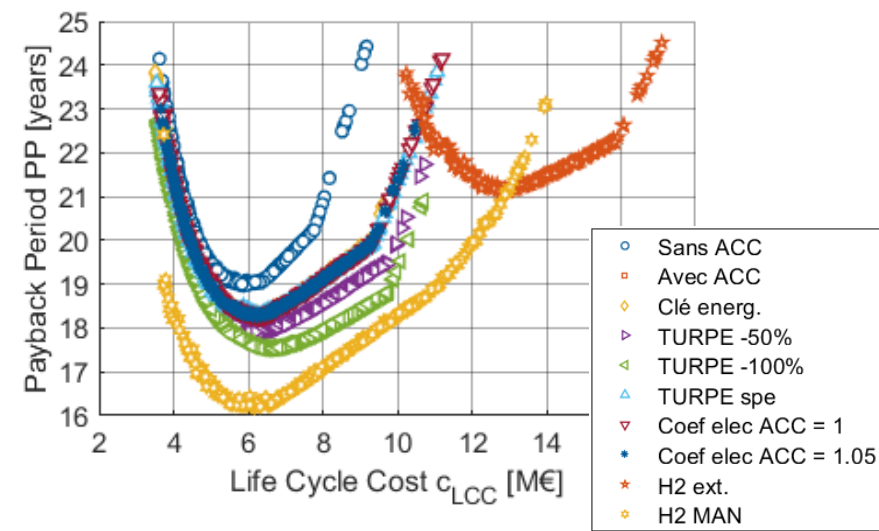
Tarification ACC/hors ACC

- Un consommateur = 2 tarifs d'achat d'électricité :
- Electricité achetée aux producteurs ACC (quel que soit le producteur)
- Electricité achetée au réseau principal (fournisseur de complément)
- Tarif achat total (facture classique) = tarif électron (≈ 30-40 % du total) + TURPE et taxes (≈ 60-70 % du total)



Réglementation actuelle : pour les clients BT, possibilité de TURPE spécifique pour la facture ACC, minorant le TURPE ACC et majorant le TURPE classique

Journée Stockage de l'électricité – conférences et visites – Nantes – 10/05/2022



Conclusions et perspectives

■ Synthèse des travaux

- Développement d'un outil de simulation et de dimensionnement d'une opération ACC multi-énergies
- Hiérarchisation des voies de valorisation de l'énergie fatale
- Besoins locaux suffisamment importants pour une valorisation directe
- Forte sensibilité des résultats aux hypothèses économiques : Coût de l'énergie, des dispositifs de production et de stockage, TURPE, présence H₂, contrainte puissance installée 3 MW, etc.
- Peu ou pas besoin de stockage : Coût énergétique et économique, forte disponibilité du réseau, (faibles) variations du cout énergétique (journalier, saisonnier)

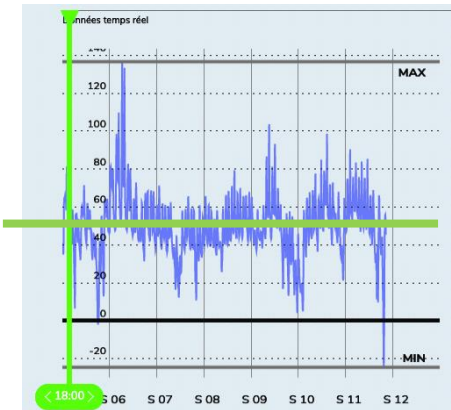
■ Perspectives

- Extension de la zone considérée, séparation en plusieurs opérations ACC ?
- Intégration d'une gestion de la demande (ex : décalage de consommations → période production PV)
- Développement d'autres clés de répartition (ex : clé de répartition basée sur les investissements)
- **Remise en cause des hypothèses économiques → Actualiser les couts de l'énergie électrique échangée avec le réseau**

Contacts

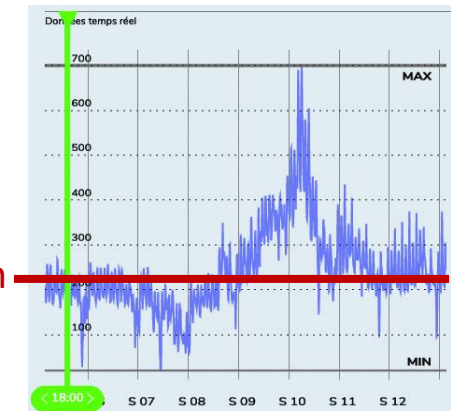
- MAN ES, Jacques PERRET : jacques.perret@man-es.com
- Nantes Université, Jean-Christophe OLIVIER : jean-christophe.olivier@univ-nantes.fr
- Akajoule, Guillaume ACCARION : guillaume.accarion@akajoule.com

1 février au 28 mars 2021



50 €/MWh

1 février au 28 mars 2022



250 €/MWh