Stockage et flexibilité d'énergie : Opportunités et retour d'expériences

Journée énergie – 18/11/2021

Pierre-Henri Gresse
CEO and Founder, Flexide Energy
Principal, Energy One Solutions International

flexide energy

Nos activités dans la transition énergétique

Consultance « Smartgrid » pour réseaux

GO 15 RELIABLE AND SUSTAINABLE POWER GRIDS

ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico

Stockage d'énergie, flexibilité et microréseau

Energy One Solutions INTERNATIONAL

EQUANS EMPOWERING TRANSITIONS

viridityenergy power economics redefined

IDELUX Pour vous

THE SUN COMPANY

Product and business developments

ENEXEN

Ampacimon Smart solutions for a dynamic grid

Confidentiel Flexide Energy

Notre Proposition de valeur

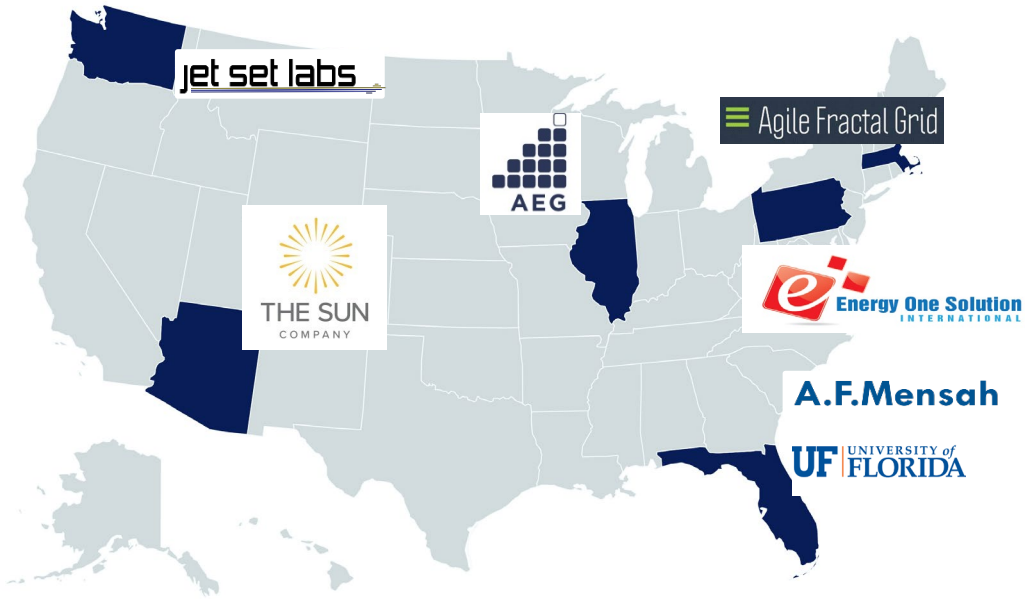
Notre proposition de valeur unique est de rendre les projets de ressources décentralisées (batterie, cogénération, microréseau, …) financièrement viables en maximisant les flux de revenus sur différents marchés de l'électricité

- **Notre expertise et les solutions que nous développons permettent de :**
  - *Diminuer les coûts d'investissement en dimensionnant de manière optimale les assets, en fonction des business cases définis*
  - *Augmenter le ROI et la rentabilité des projets en multipliant les revenus*
  - *Diminuer les risques financiers en jouant sur différents marchés*
  - *Faciliter le financement de projet grâce à un plan financier robuste*

Un partenariat entre acteurs complémentaires a le potentiel de créer une différentiation unique pour le développement de projets de stockage et microréseau

Confidentiel Flexide Energy

Un cluster de partenaires internationaux



Expertises	
	Nouvelles technologies et smartgrids
	Flexibilité et stockage d'énergie
	Développement de solutions EMS
	Régulation et marchés de l'énergie

Confidentiel Flexide Energy

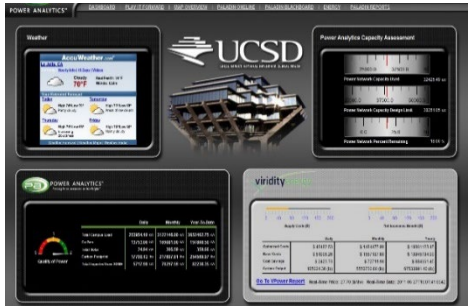
Relevant Experience – First MG in 2011

Client: University of California at San Diego (UCSD)

Project: Renewable Energy Sustainable Community

Our team provided the master controller and supported the development of 45 MW microgrid at the University of California at San Diego (UCSD) campus. This development was partially funded by a California Energy Commission (CEC) grant as part of the Renewable Energy Secure Community (RESCO) project.

By combining our Energy Digital Twin with our Energy Optimizer, we optimized 46 Decentralized Energy Resources (DERs) against economic signals, taking into account the static and dynamic constraints of the microgrid). Resources included a 2 x 15 MW cogen, 20 Leaf vehicles, solar panels, chilled water tank and electrical storage.



© 2021 Energy One Solutions International

Intellectual Property of Energy One Solutions International. Do not duplicate or distribute without permission.

Table des matières

I. Introduction sur la flexibilité: Où ? Comment ? Pourquoi ?

II. Use Case – Cogénération biométhanisation d'IDELUX: Valorisation de la flexibilité et retour d'expérience

III. Use Cases – Stockage d'énergie pour un industriel: Quand et pourquoi investir dans une batterie ?

Confidentiel Flexide Energy

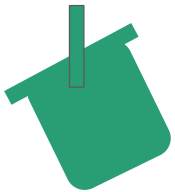
I. Introduction sur la flexibilité: Où ? Comment ? Pourquoi ?

Confidentiel Flexide Energy

Qu'est ce que la flexibilité d'énergie ?

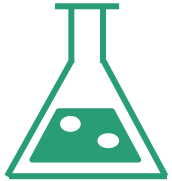
« Capacité d'un utilisateur du réseau de moduler sa consommation ou production d'électricité en fonction d'incitatifs financiers »

Exemples de secteurs d'activité :



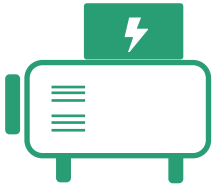
Sidérurgie

Réfrigération



Chimie

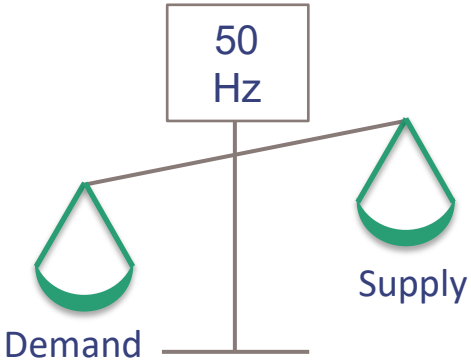
Stockage



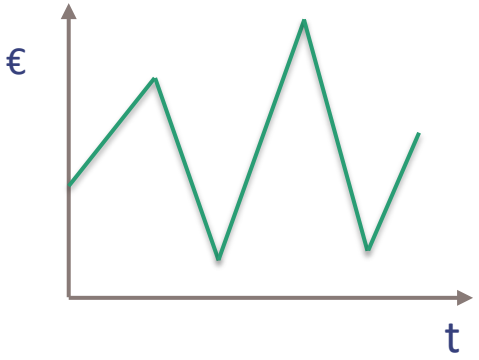
Cogénération et générations

Confidentiel Flexide Energy

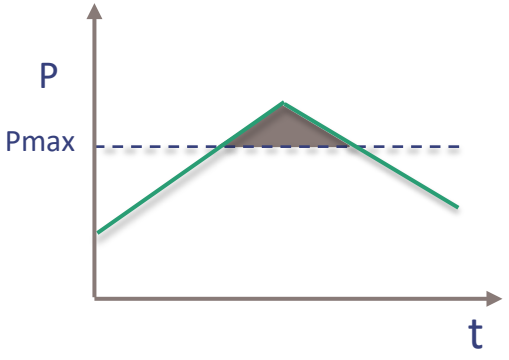
Conséquences majeures de la transition énergétique pour le système électrique



Difficulté à opérer et maintenir l'équilibre du réseau pour ELIA



Augmentation de la volatilité des prix sur les marchés de l'électricité



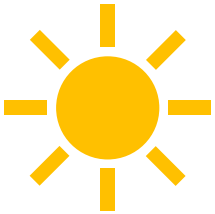
Apparition de congestions sur les réseaux

Cette nouvelle réalité physique offre de nouvelles opportunités aux industriels capables de moduler leur consommation et d'offrir de la flexibilité aux réseaux

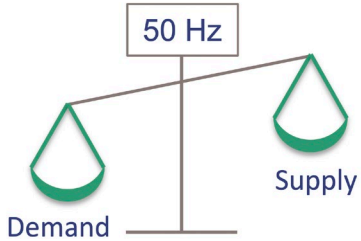
Confidentiel Flexide Energy

Valorisation de la flexibilité

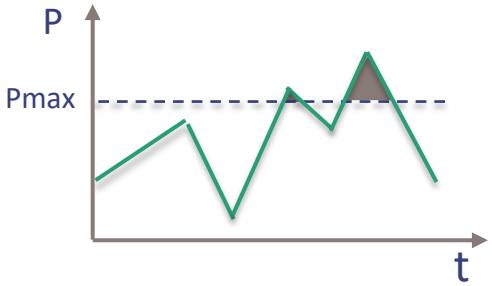
Autoconsommation



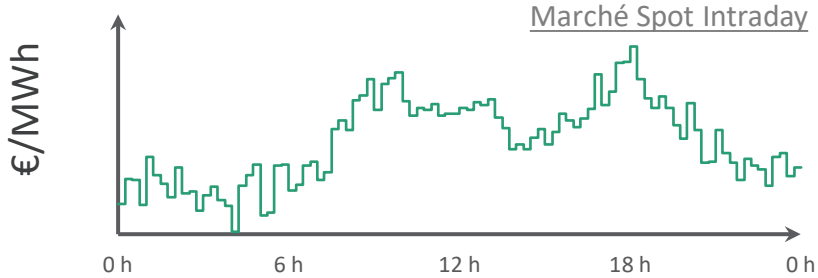
Services Auxiliaires



Réduction des pics



Réponse au prix

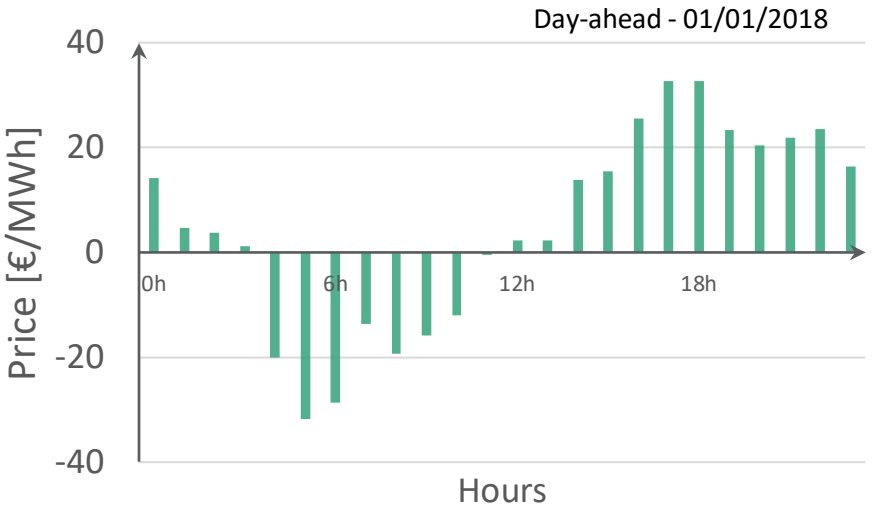


Les projets les plus rentables multiplient ces flux de revenus (stacking revenues)

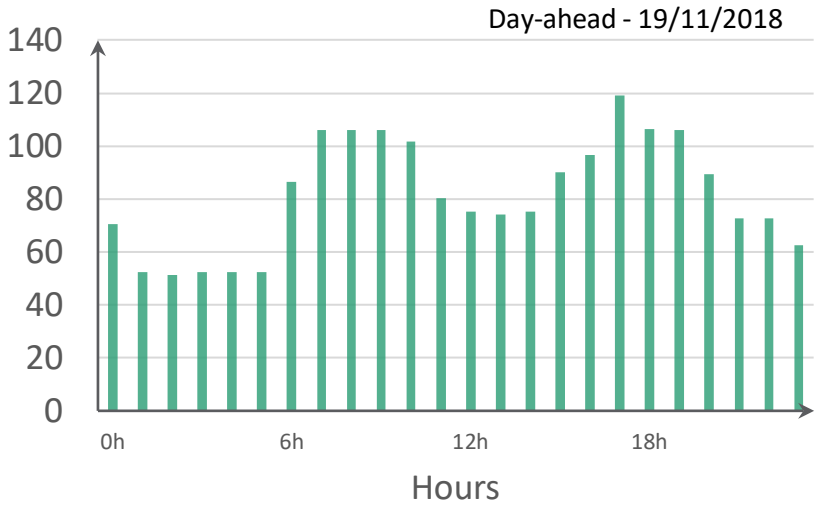
Confidentiel Flexide Energy

Une grande volatilité sur les marchés de gros

De prix négatifs …



...à des prix élevés



Confidentiel Flexide Energy

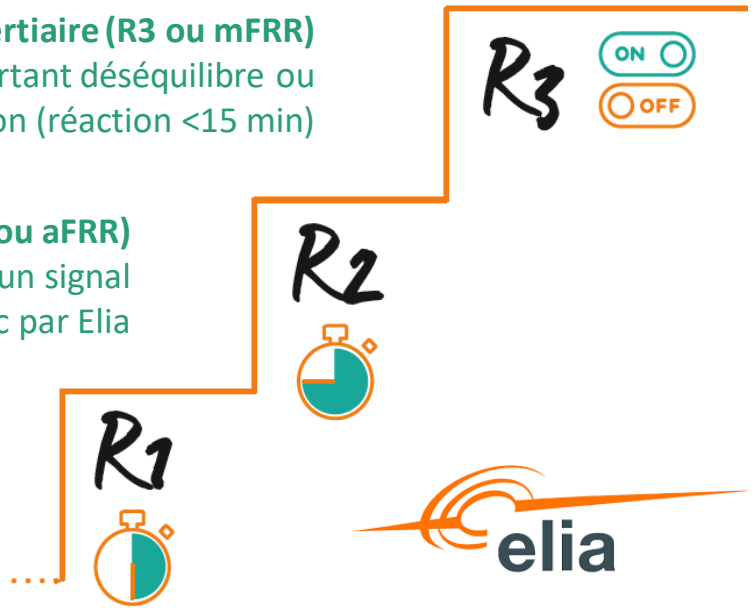
Services Auxiliaires

Elia contracte des puissances de réserves « services auxiliaires », à la hausse ou à la baisse, pour maintenir l'équilibre de son réseau

Réserve tertiaire (R3 ou mFRR)
Signal manuel lors d'un important déséquilibre ou un problème de congestion (réaction <15 min)

Réserve secondaire (R2 ou aFRR)
Activation de puissance sur base d'un signal envoyé toutes les 4 sec par Elia

Réserve primaire (R1 ou FCR)
Réaction automatique aux déviations de fréquence (réaction <30 sec)

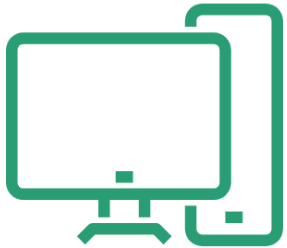


Confidentiel Flexide Energy

Avantages pour les industriels

Augmentation de votre compétitivité via une énergie moins chère

Une image verte via une participation active à la transition énergétique



Meilleure maîtrise de vos installations via l'implémentation de solutions IT adaptées

Confidentiel Flexide Energy

II. Use Case – Cogénération biométh d'IDELUX: Valorisation de la flexibilité et retour d'expérience

Confidentiel Flexide Energy

Cogénération Biométhanisation IDELUX

Caractéristiques de l'installation

- Traitement de déchets organiques ménagers à Tenneville
- Cogénération biogaz de 1,77 MW (2x 885 kW)
- Production au fil du gaz (stockage de gaz court terme de 30 minutes)
- 40 % de l'électricité est directement autoconsommée

Rôle Flexide : gestion complète du projet

Acteurs du projet

- Hugues Hanosset, responsable projet IDELUX
- Flexide Energy
- Van Wingen
- Agrégateur

Confidentiel Flexide Energy

Déroulement du projet

- Analyse des opportunités court et moyen termes
- **Etude de faisabilité et de rentabilité**
- Plan de projet et **roadmap**

- **Mise en concurrence des acteurs de marché (produits non standards)**
- Négociation des conditions techniques, financières et contractuelle

- Gestion de projet et support technique
- Installation de la box (Van Wingen)
- Tests et mise en service
- **Go-Live février 2021 !**

- Reporting trimestriel sur les performances de l'installation
- **Suivi des opportunités de marché**

Confidentiel Flexide Energy

Pré-étude et Roadmap

Opportunité court-terme – Service auxiliaires aFRR Down d'Elia

- Potentiel de flexibilité à la baisse uniquement
- Temps de réponse suffisant pour participer au **nouveau marché aFRR Down**
- Puissance moyenne flexible à la baisse pour l'offre de aFRR Down a été estimée à 500 kW
- **Rémunérations de réservation et d'activation**
- Participation via un agrégateur qui agit comme intermédiaire avec Elia
- **Automatisation des activations via l'installation d'une box de commande**

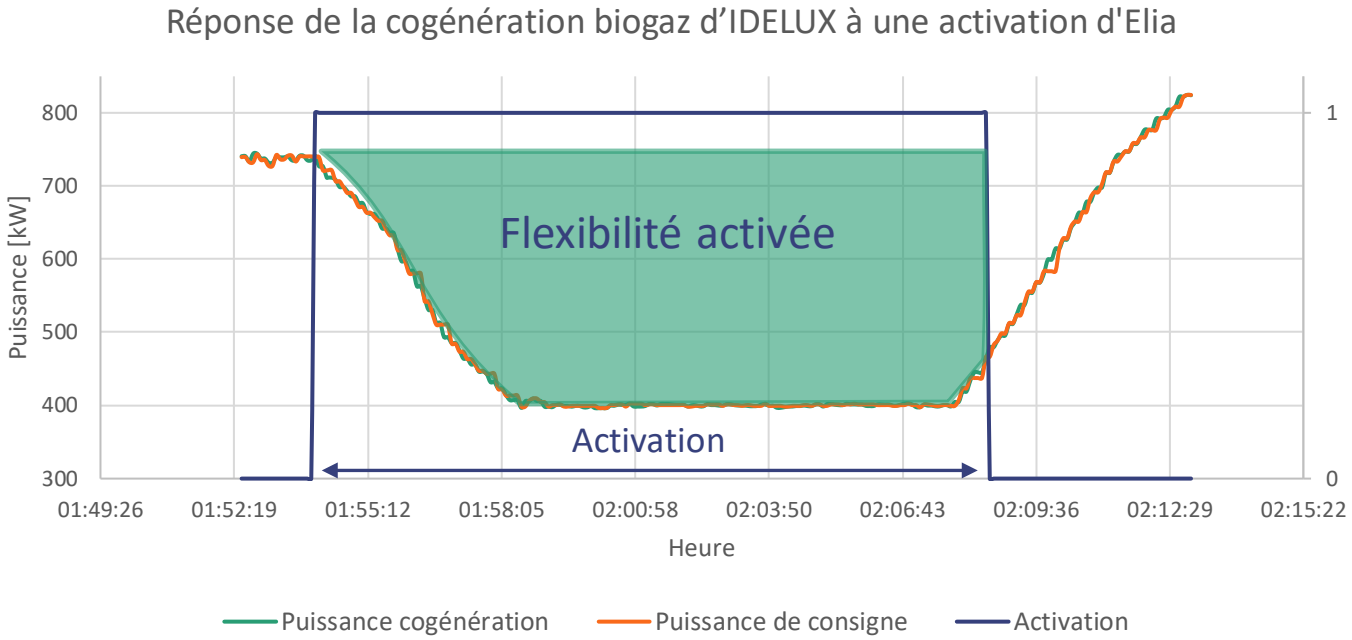
Roadmap

- Suivi et amélioration continue des performances
- Participation aux futurs produits d'Elia et marchés d'énergie court-terme
- Futurs investissements pour accroitre le potentiel de flexibilité

La centrale de Tenneville agira à terme comme une « centrale électrique totalement dispachable », optimisée dans de multiples incitatifs financiers

Confidentiel Flexide Energy

Exemple de réponse d'un moteur de l'installation



Les moteurs satisfont aux exigences d'Elia en termes de temps de réponse et de suivi de puissance du signal

Confidentiel Flexide Energy

Conclusions “Flexibilité”

1. **Les nouvelles opportunités des marchés européens permettent d’accroître de manière substantielle la rentabilité des productions décentralisées (payback « flexibilité » généralement < 1an)**
2. **Cette flexibilité est également disponible auprès de processus industriels flexibles (gestion de la demande)**
3. **L’évolution continue de ces opportunités nécessite une veille permanente pour maximiser les gains**
4. **Puissance minimum d’environ 400 KW**

Notre positionnement **indépendant de tout acteur de marché** nous permet de garantir à nos clients industriels **la meilleure stratégie de valorisation** de leur flexibilité énergétique, les **meilleures conditions contractuelles** et une évolution de celle-ci en fonction des **opportunités de marché**.

Confidentiel Flexide Energy

III. Use Cases – Stockage d'énergie pour un industriel: Quand et pourquoi investir dans une batterie ?

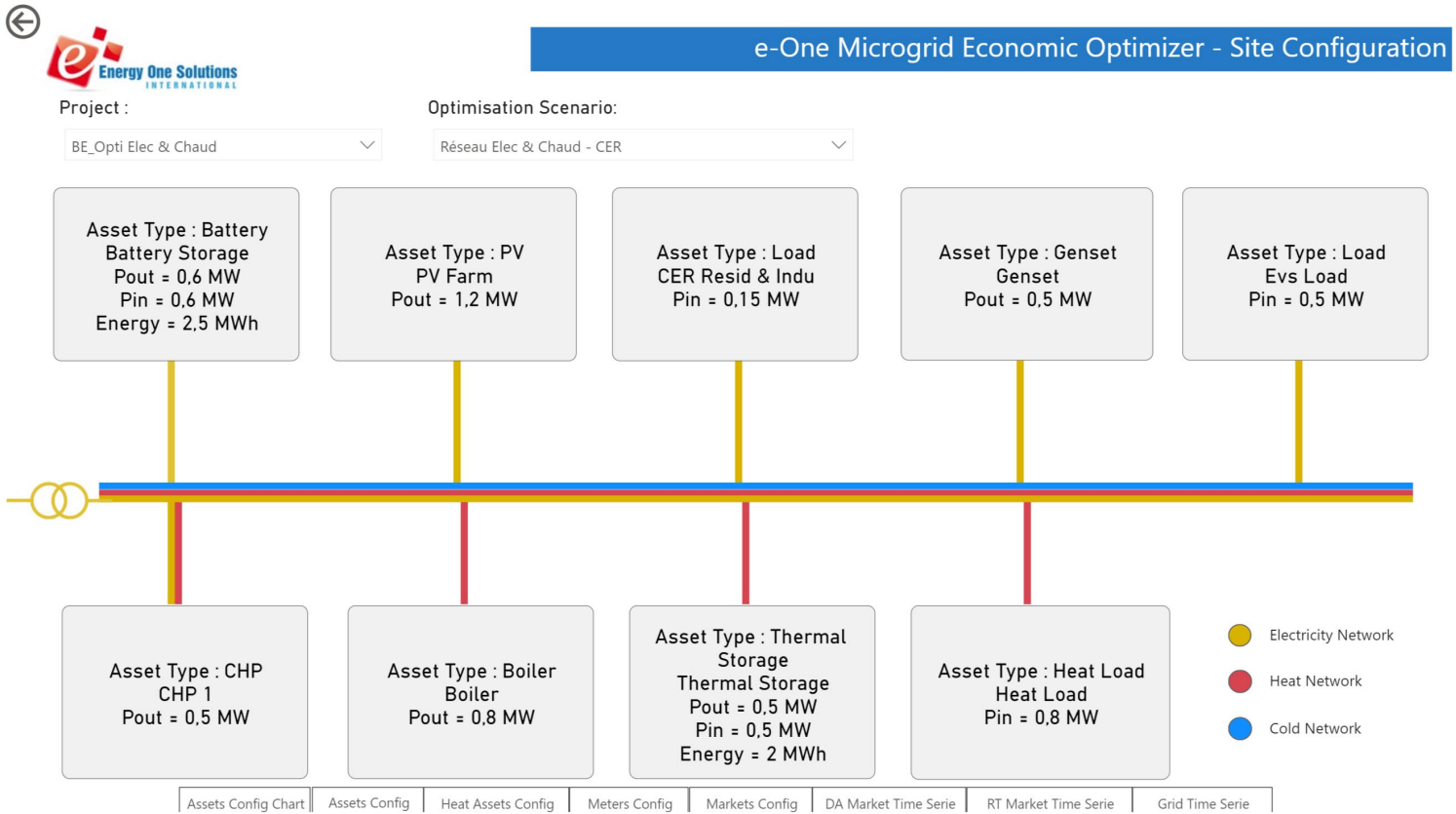
Confidentiel Flexide Energy

Rentabilité du stockage d'énergie « batterie »

- **Facteurs influençant la rentabilité sur un site industriel en Wallonie**
  - *Niveau de tension de raccordement et taxes associées*
  - *Mix énergétique*
  - *Puissance maximum de raccordement*
  - *Type de batterie et rendement*
- **Besoin d'un objectif primaire pour l'industriel**
  - *Réduction CO2, **surdimensionnement PV**, limitation de puissance réseau, **pic de charge de véhicules électriques**, indépendance énergétique, UPS, …*
- **Cet objectif primaire est souvent insuffisant pour justifier un investissement**
  - ***Valorisation de la batterie dans les services auxiliaires et marchés européens, dans le respect des exigences de l'objectif primaire***
  - *Via un EMS et un contrat avec un agrégateur*

Confidentiel Flexide Energy

e-One Energy Optimizer Digital Twin



Confidentiel Flexide Energy

Use Case #1: Microgrid industriel en Flandre

Configuration du site à l'étude

- Localisation : Site industriel d'Equans-Fabricom à Hoboken
- Mix énergétique : PV, petit éolien et une batterie, à dimensionner

Objectifs primaires de la batterie

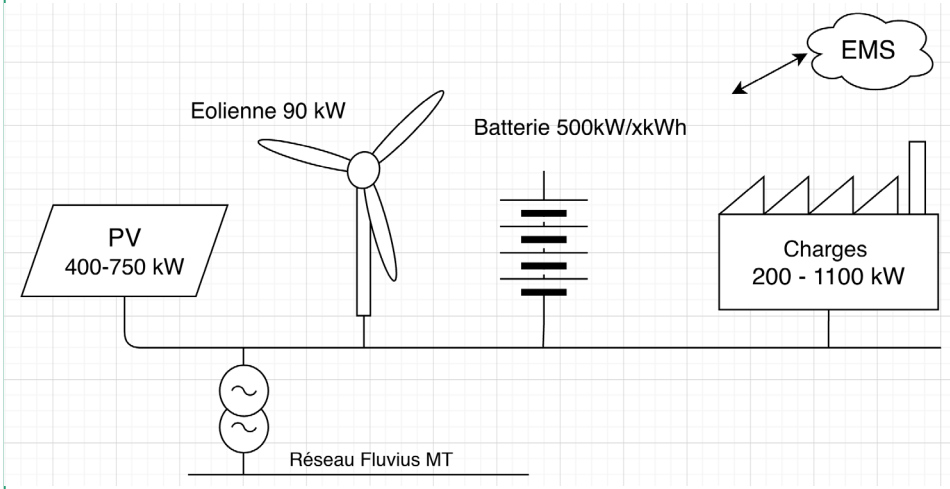
- **Diminution du CO2 et indépendance énergétique** via une augmentation de l'autoconsommation et un surdimensionnement du PV

Problématiques

- La batterie augmente l'autoconsommation mais les gains ne justifient pas l'investissement
- Dimensionnement économique de la batterie

Solutions identifiées

- **Co-optimisation des services auxiliaires et marchés d'énergie, en plus de l'autoconsommation**
- Dimensionnement de la batterie via notre outil e-One Energy Optimizer Digital Twin



Use Case #2: Limitation de puissance du réseau

Configuration du site à l'étude

- Localisation: Wallonie
- Mix énergétique: PV, superchargers et une batterie, à dimensionner
- Puissance de raccordement de 1MW maximum

Objectifs primaires de la batterie

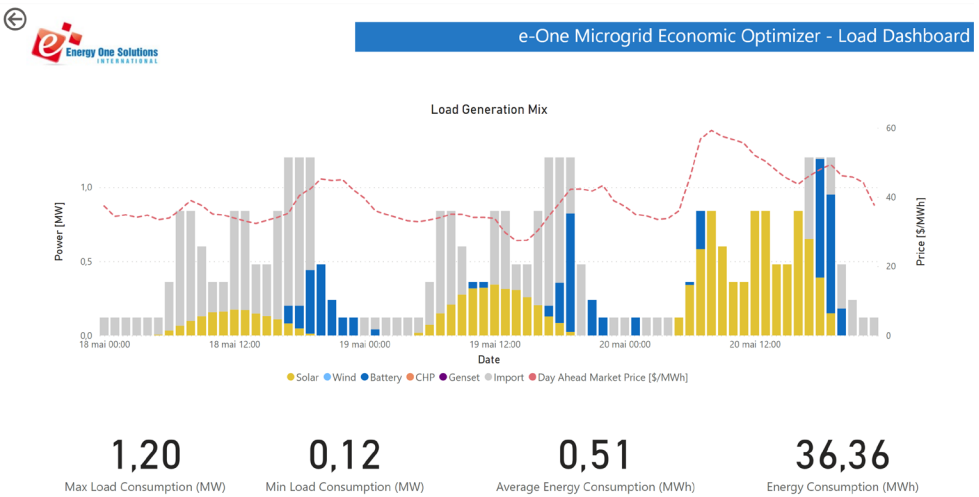
- **Lisser la demande des superchargers, supérieure à la puissance de raccordement**
- **Augmentation de l'autoconsommation**
- Surdimensionnement du PV

Problématiques

- Dimensionnement économique de la batterie
- Analyse de rentabilité

Solutions

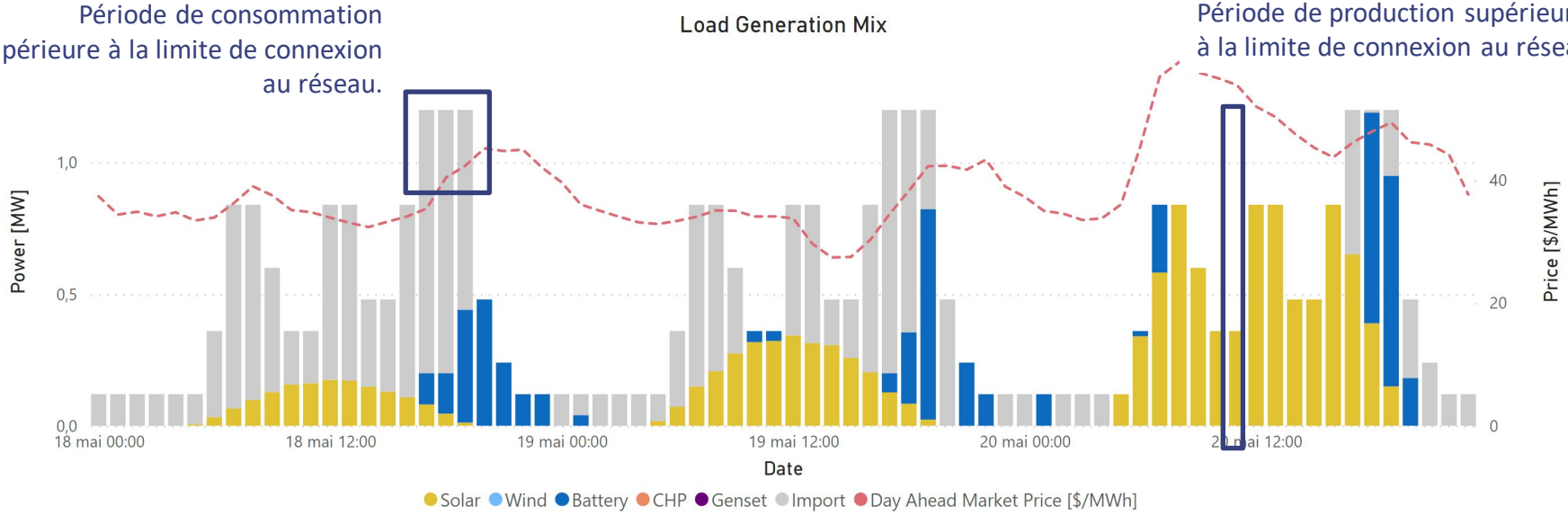
- **Définition de scénarios d'opération économique, incluant autoconsommation, peak-shaving et une participation aux marchés spots**
- Dimensionnement via notre outil e-One Energy Optimizer Digital Twin



e-One Microgrid Economic Optimizer - Load Dashboard

Période de consommation supérieure à la limite de connexion au réseau.

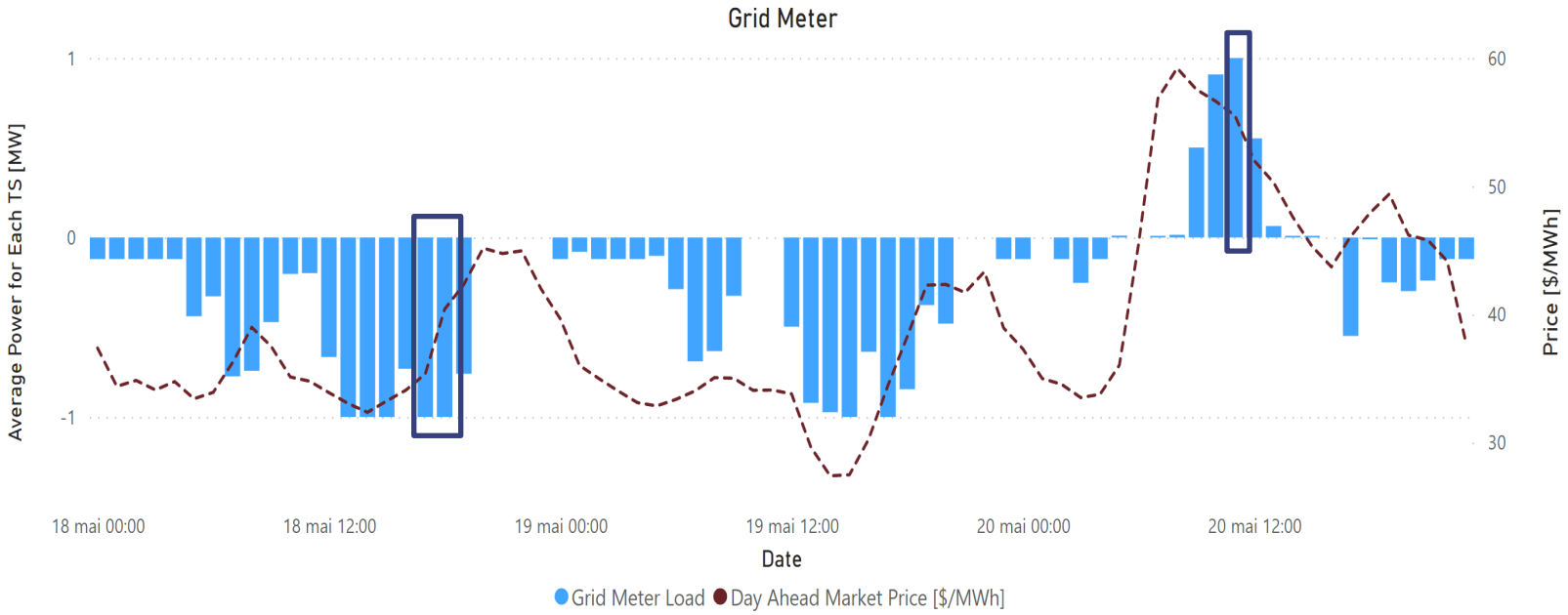
Période de production supérieure à la limite de connexion au réseau.



1,20	0,12	0,51	36,36
Max Load Consumption (MW)	Min Load Consumption (MW)	Average Energy Consumption (MWh)	Energy Consumption (MWh)

Confidentiel Flexide Energy

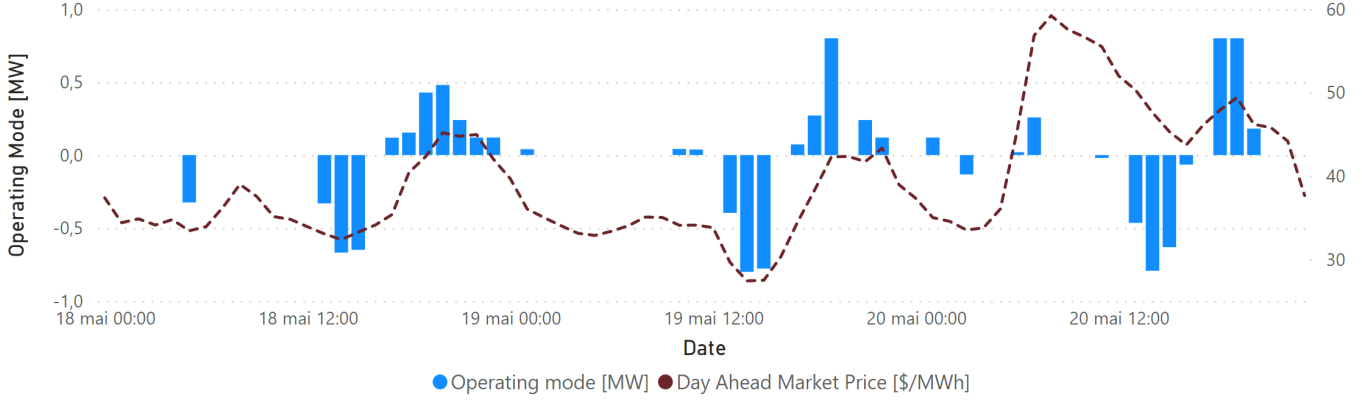
Use Case #2: Parc de superchargers



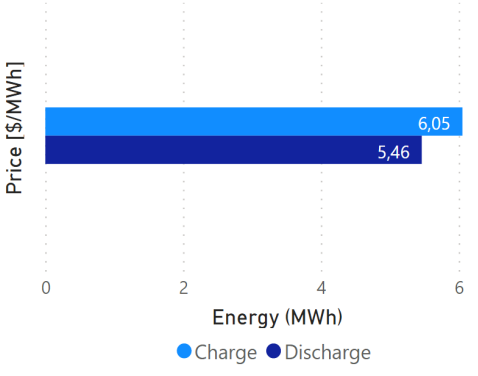
Confidentiel Flexide Energy

e-One Microgrid Economic Optimizer - Storage Dashboard

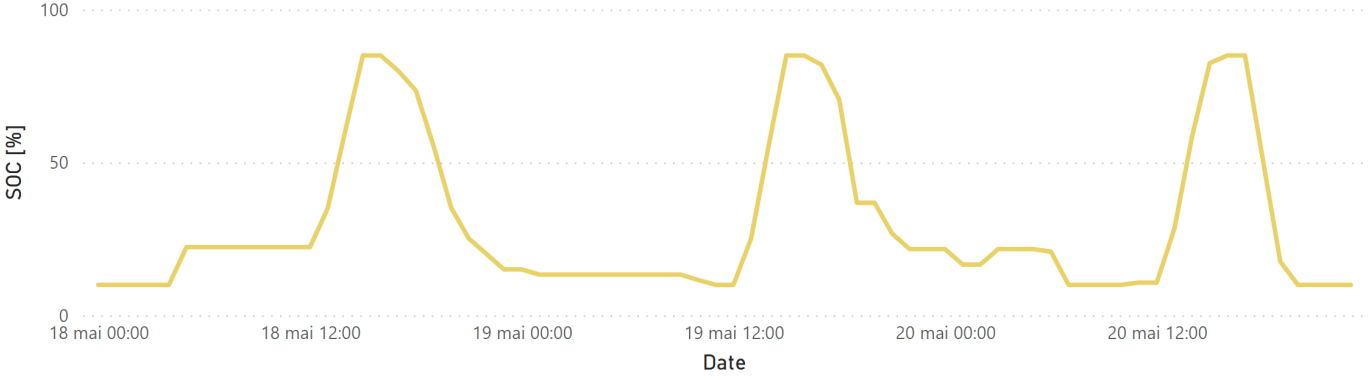
Storage Dispatch



Charge -Discharge



State of Charge



2,42

Storage Cycles

Confidentiel Flexide Energy

Conclusions “Stockage”

1. **L’investissement dans une batterie pour un industriel wallon connecté au réseau de distribution se justifie s’il existe un objectif primaire suffisant**
   - *Réduction CO2, **surdimensionnement PV**, limitation puissance réseau, **pic de charge de véhicules électriques**, indépendance énergétique, UPS, …*
2. **… ou un couplage de l’aspect électrique et thermique (multi-énergies)**
3. **Cet objectif primaire doit être associé à une valorisation du stockage sur les services auxiliaires et opportunités des marchés d’énergie**
4. **La tarification 2024-2028, l’application du cadre CER et la diminution du prix des batteries peuvent rapidement rabattre les cartes**

Confidentiel Flexide Energy

Merci pour votre attention !

Pierre-Henri Gresse
CEO & Founder

Email: phgresse@flexide-energy.be
Mobile: +32498/607235
Web: www.flexide-energy.be