



Rivesaltes Grid

Un micro-smartgrid industriel

Philippe ALEXANDRE

AETE 2022, Genève le 1^{er} juin



Engie Green en bref

ENGIE, un acteur mondial de la transition énergétique

Pour répondre à l'urgence climatique, notre ambition est de devenir le leader mondial de la transition zéro carbone « as a service » pour nos clients, notamment les entreprises et les collectivités territoriales.

Nous nous appuyons sur nos métiers clés (énergies renouvelables, gaz, services) pour proposer des solutions compétitives sur-mesure.

Ambition

Rendre possible la transition zéro carbone « as a service » de nos clients



Produire

Production et commercialisation d'électricité, centralisée et décentralisée, à faible émission de CO2, dont les énergies renouvelables.



Acheminer

Distribution, transport, stockage du gaz et de l'électricité en amont de la fourniture aux clients.



Solutions clients

Développement de solutions intégrées uniques pour accompagner la transition zéro carbone des entreprises et collectivités locales.

ENGIE Green, 1^{er} producteur français d'électricité verte solaire et éolienne

Parcs solaires



Une sélection rigoureuse des terrains
Potentiel de reconversion, surface, raccordement, enjeux naturels, agricoles et forestiers

Parcs éoliens



Une sélection complexe des sites
Enjeux de voisinage (acoustique) et paysagers, enjeux radars et aéronautiques, enjeux patrimoniaux, naturels et agricoles, raccordement,

Ombrières et grandes toitures



Une grande variété de supports
Parkings, zones de stockage de biens, entrepôts...

NOTRE OFFRE :

Engie Green vous accompagne pour construire votre projet et lui offrir les meilleures chances de réussite.

Nos objectifs



Soutenir la trajectoire nationale de développement des énergies renouvelables (PPE)



Produire une énergie décarbonée et compétitive (via des appels d'offres ou contrats de gré à gré)



Assurer un développement des projets en lien étroit avec les collectivités et les parties prenantes du territoire



Garantir la prise en compte exigeante des enjeux naturels, agricoles, forestiers, patrimoniaux...



ENGIE Green au cœur des territoires Français

22

Agences sur toute
la France

600

collaborateurs

2,056
GW

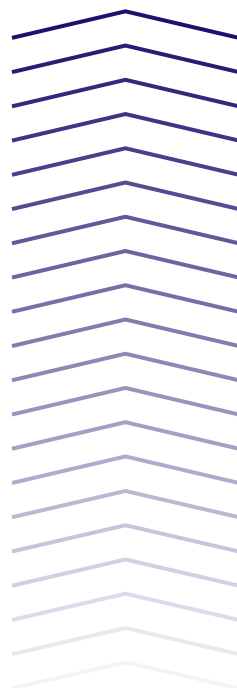
de Parcs
Eoliens
Terrestres

1,440
GWc

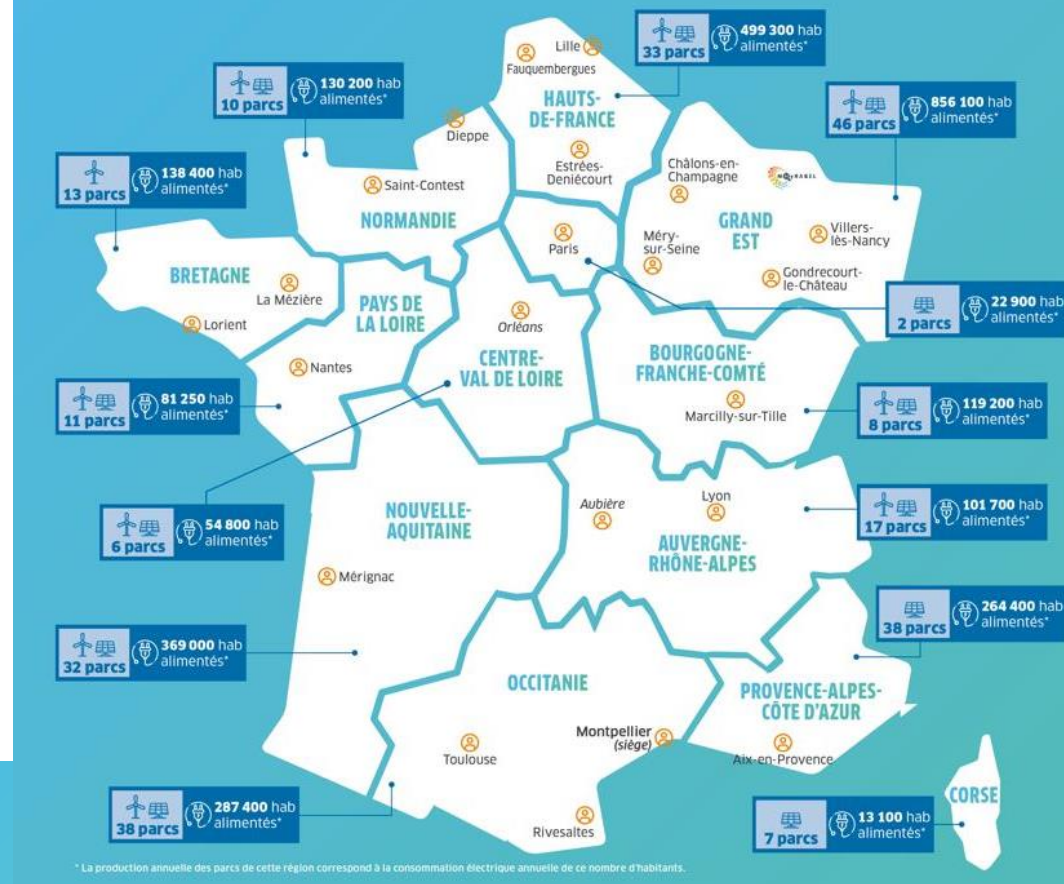
de Centrales
Solaires

12

unités de
production
biométhane



ENGIE Green, l'énergie des territoires



Une production équivalente
à la consommation domestique de plus de 3
millions d'habitants en électricité verte par an

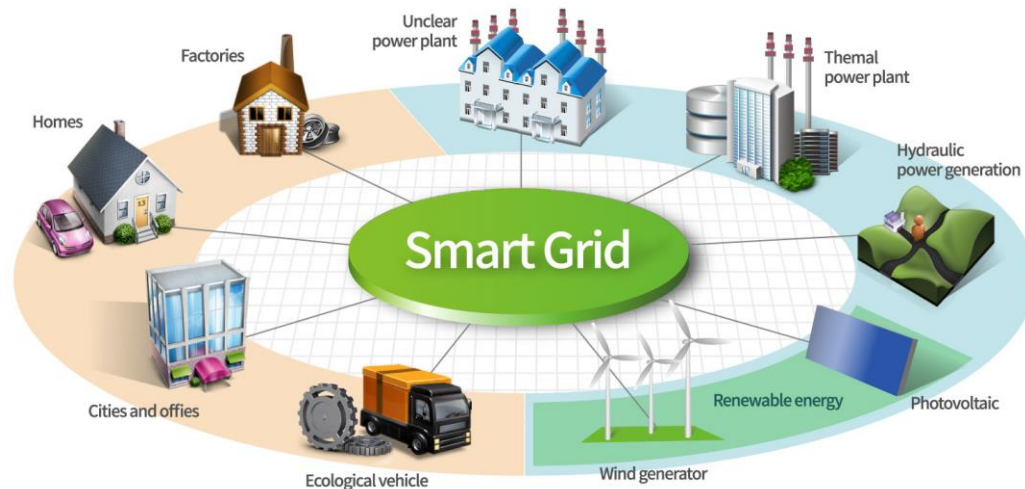


2

Rivesaltes Grid, Un exemple de Micro-smartgrid

Définition

Les **smart-grids** sont des réseaux électriques intelligents dont le rôle est d'assurer l'équilibre optimal entre l'offre (le sourcing PV) et la demande (des consommateurs à proximité et bien déterminés), à l'aide d'un système de pilotage global : l'Energy Management System.



Sur un territoire, une ville



Sur un site industriel ou de service

Les postes principaux d'un Smartgrid : production EnR, consommation bâtiments et mobilité, stockage de l'énergie, EMS

Le site logistique de Walon
(Groupe Charles André)

13,5 MW d'ombrières de parking



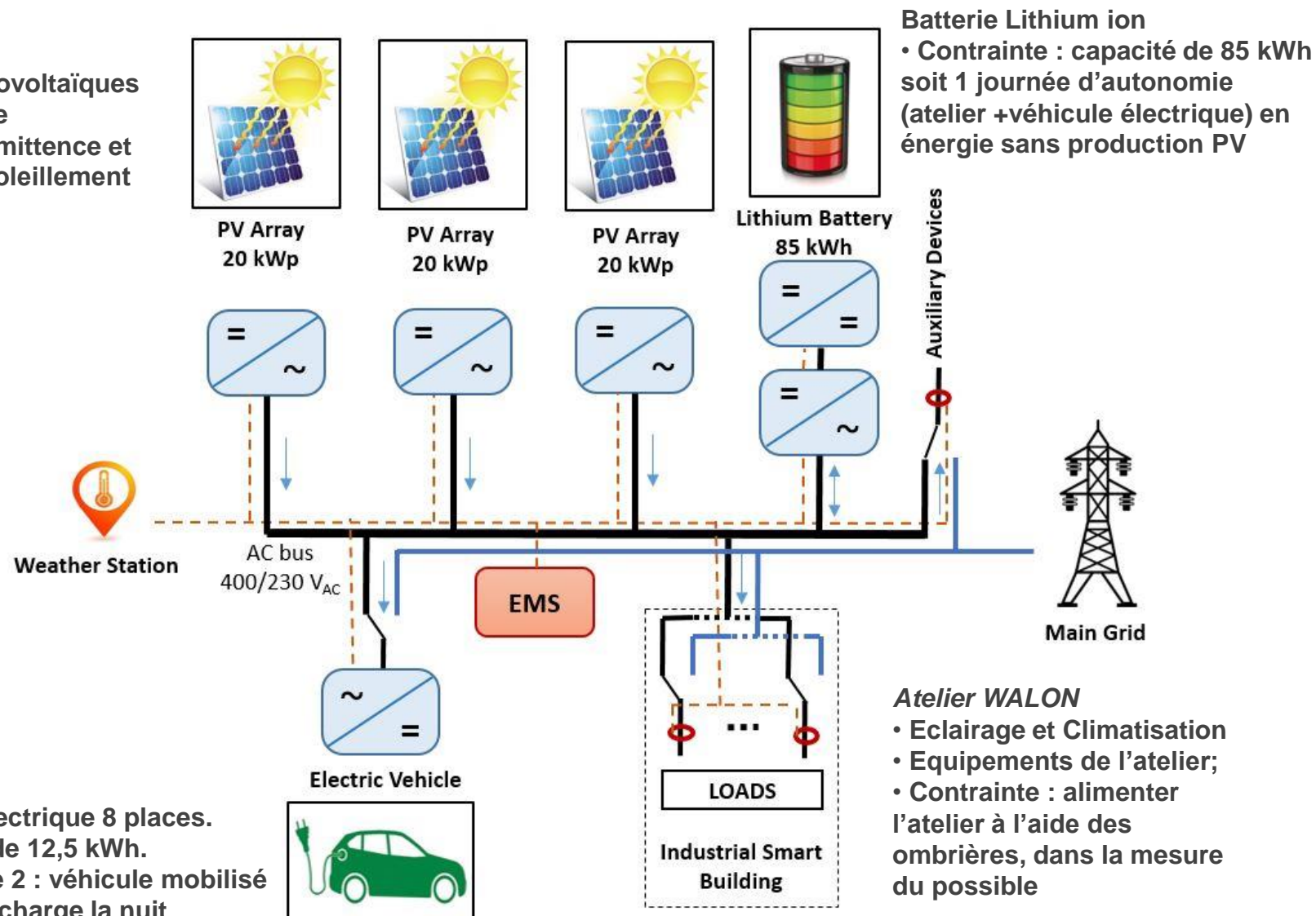
Rivesaltes Grid, un projet démonstrateur
De micro-smart grid
En collaboration avec le laboratoire PROMES-CNRS

Configuration du smart grid

- 3 ombrières photovoltaïques de 20 kWc chacune
- Contrainte : intermittence et variabilité de l'ensoleillement



- Véhicule électrique 8 places.
- Capacité de 12,5 kWh.
 - Contrainte 2 : véhicule mobilisé le jour et recharge la nuit

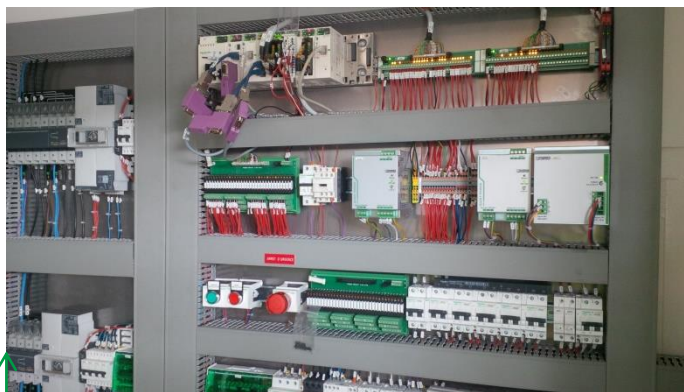


La plateforme

En images



12 batteries Li-Ion de
7kW = 85 kW.
Capacité permettant
d'alimenter l'atelier et
le VE pendant 24 h.



L'intérieur du container de stockage





3

Gestion optimisée du Smartgrid

Gestion/optimisation du système

2 objectifs :

- ❑ **Aligner les profils de production et de consommation**
- ❑ **Maximiser l'autonomie du système** → appel au réseau national le moins possible



Critères d'optimisation :

1-soutirer le moins possible au réseau ; 2-soutirer en heures creuses



Prévoir l'ensoleillement et la production PV quelques heures/jours à l'avance
(Prédiction Court Terme)

Voir focus ci-après

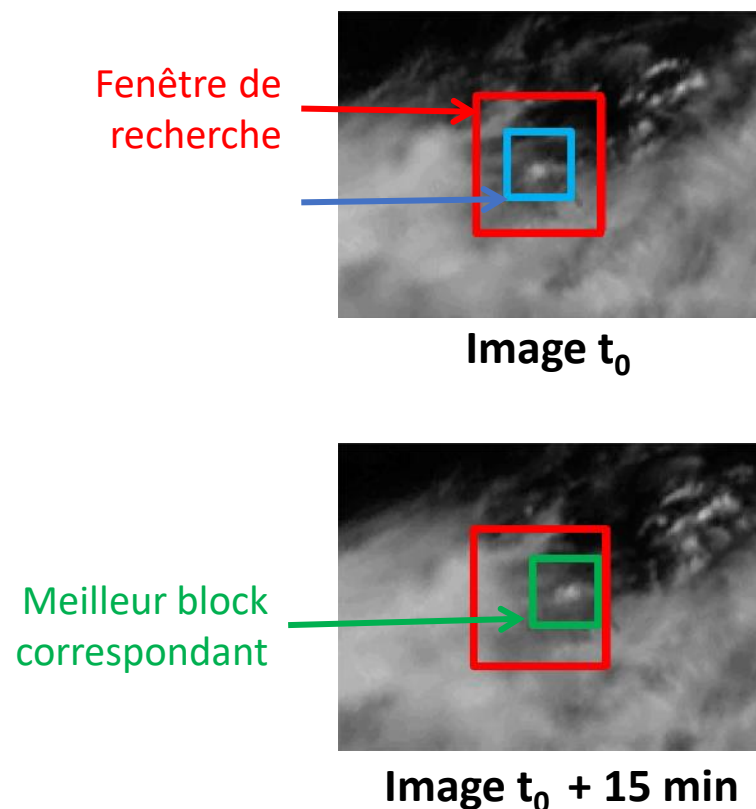


Modéliser les composants du système :

- ✓ Les panneaux PV
- ✓ Le véhicule électrique
- ✓ Les batteries

Prévision court terme par méthode du « Block Matching »

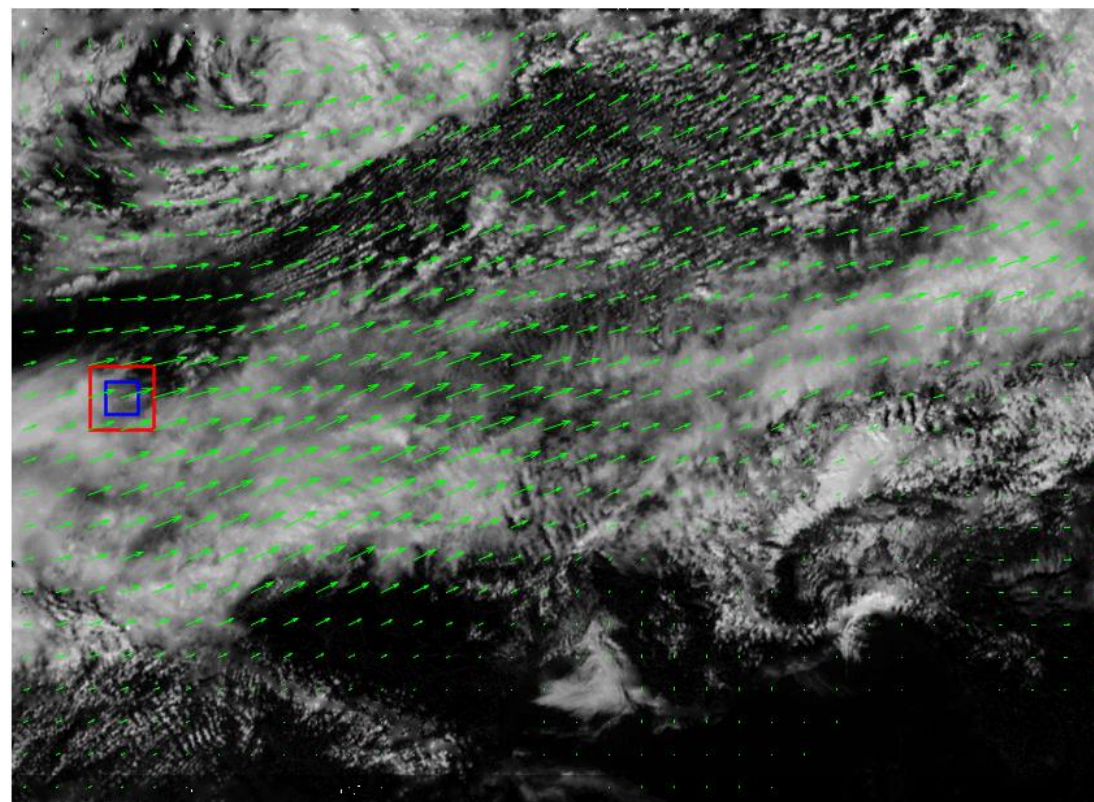
1 image satellitaire toutes les 15 min → Suivi du déplacement de la couverture nuageuse par Block Matching



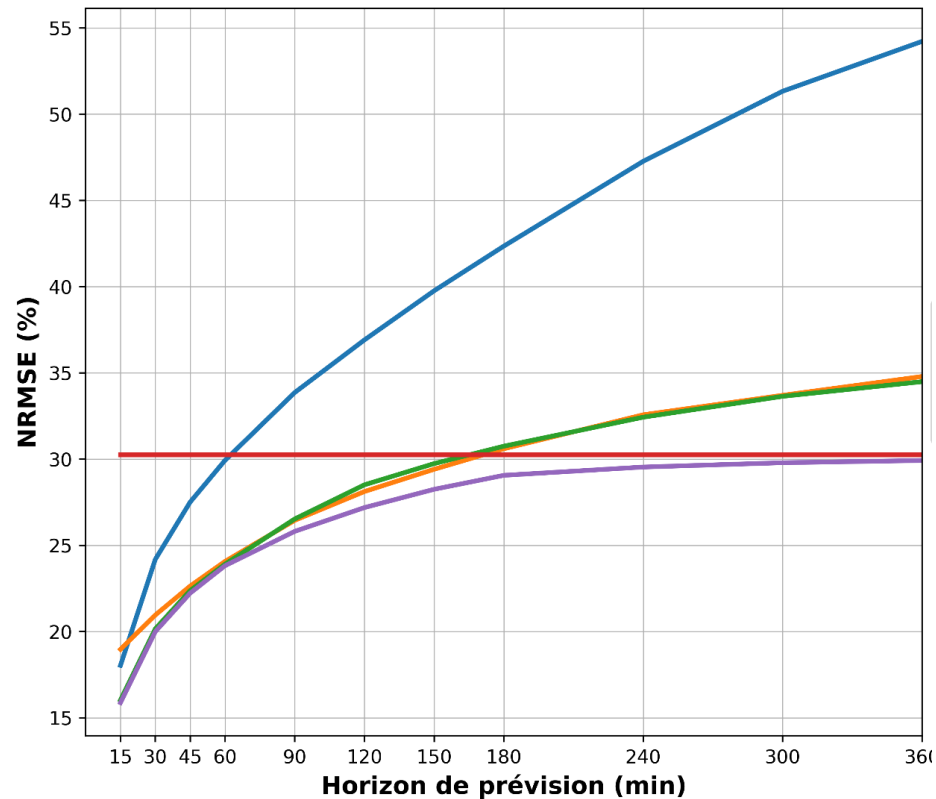
$$SAD_i = \sum_{x=1}^{75} \sum_{y=1}^{75} |B_{ref}(x, y) - B_i(x, y)|$$

B_{ref} : Block de référence dans l'image t₀-1

B_i : i^{ème} block de l'image t₀ contenu dans la fenêtre de recherche.

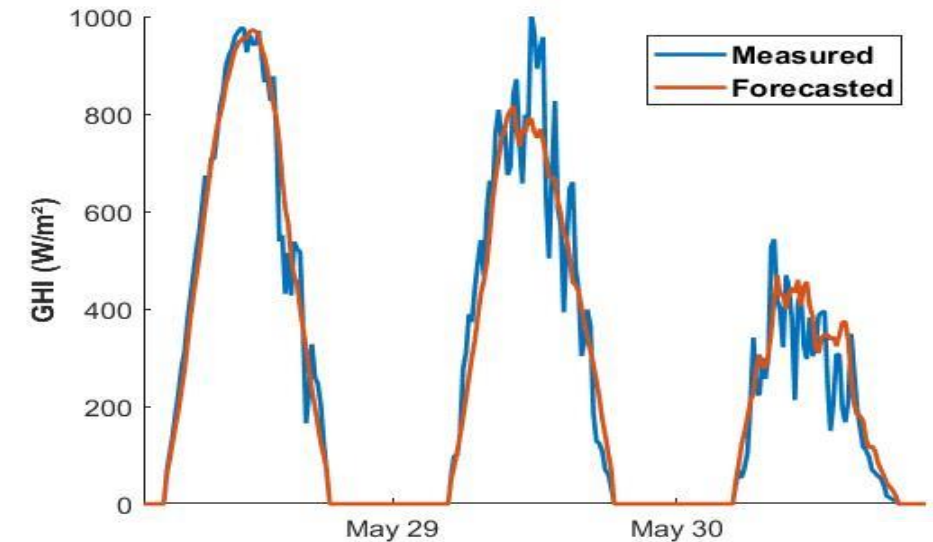


Comparatif des modèles de prévision



- Persistence $GHI_{t+h} = k_{c_t} \cdot GHI_{t+h}^{ciel\ clair}$
- Images sat.
- Images sat. + Mesures
- ECMWF (modèle international)
- Images sat. + Mesures + ECMWF

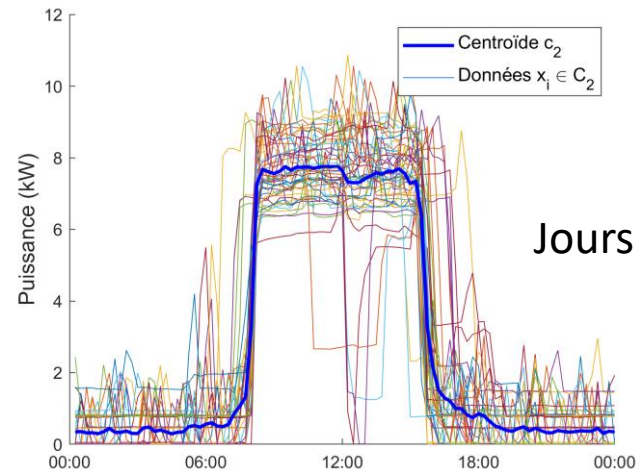
Le meilleur modèle est celui qui mixe
la méthode du Block matching et le modèle
international ECMWF
→ mixage par Random Forest



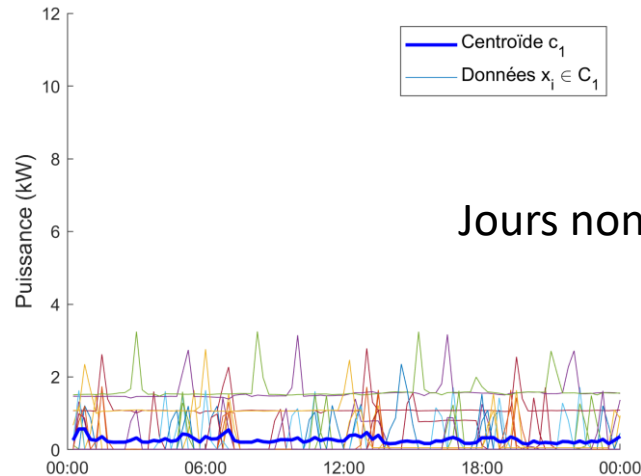
Prévision de consommation (atelier + VE)



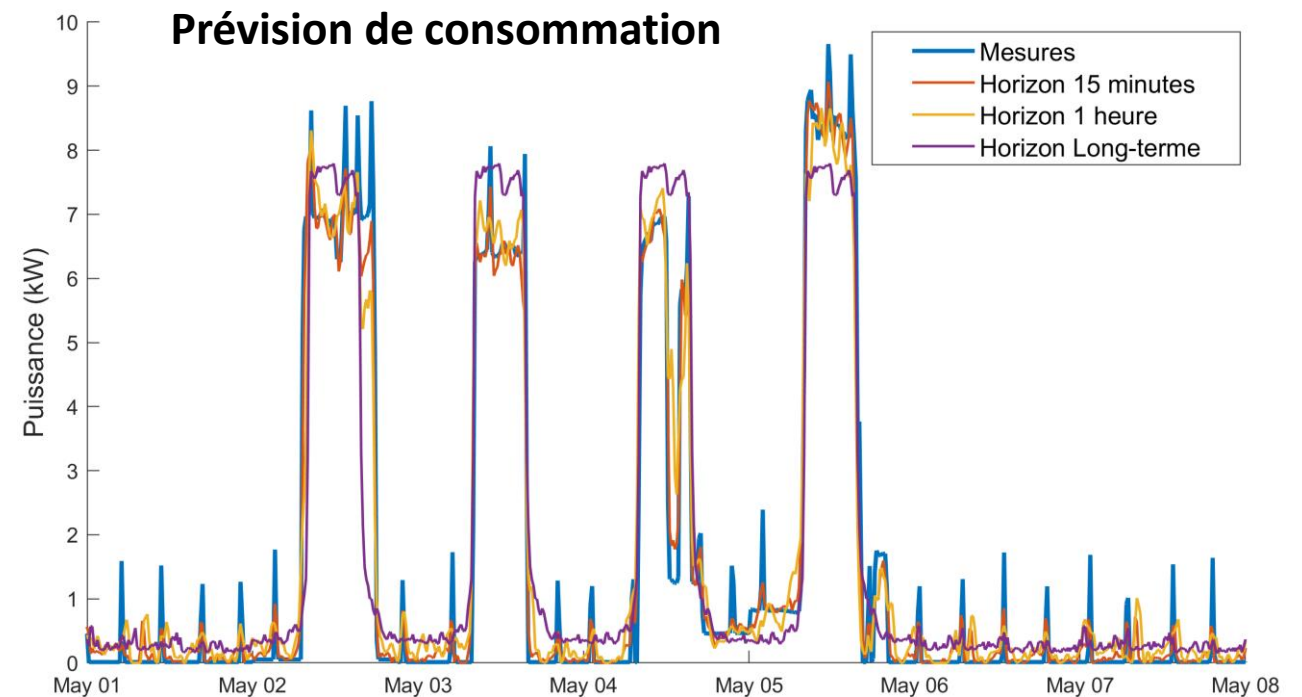
Éclairage+climatisation+serveurs informatiques+petites machines

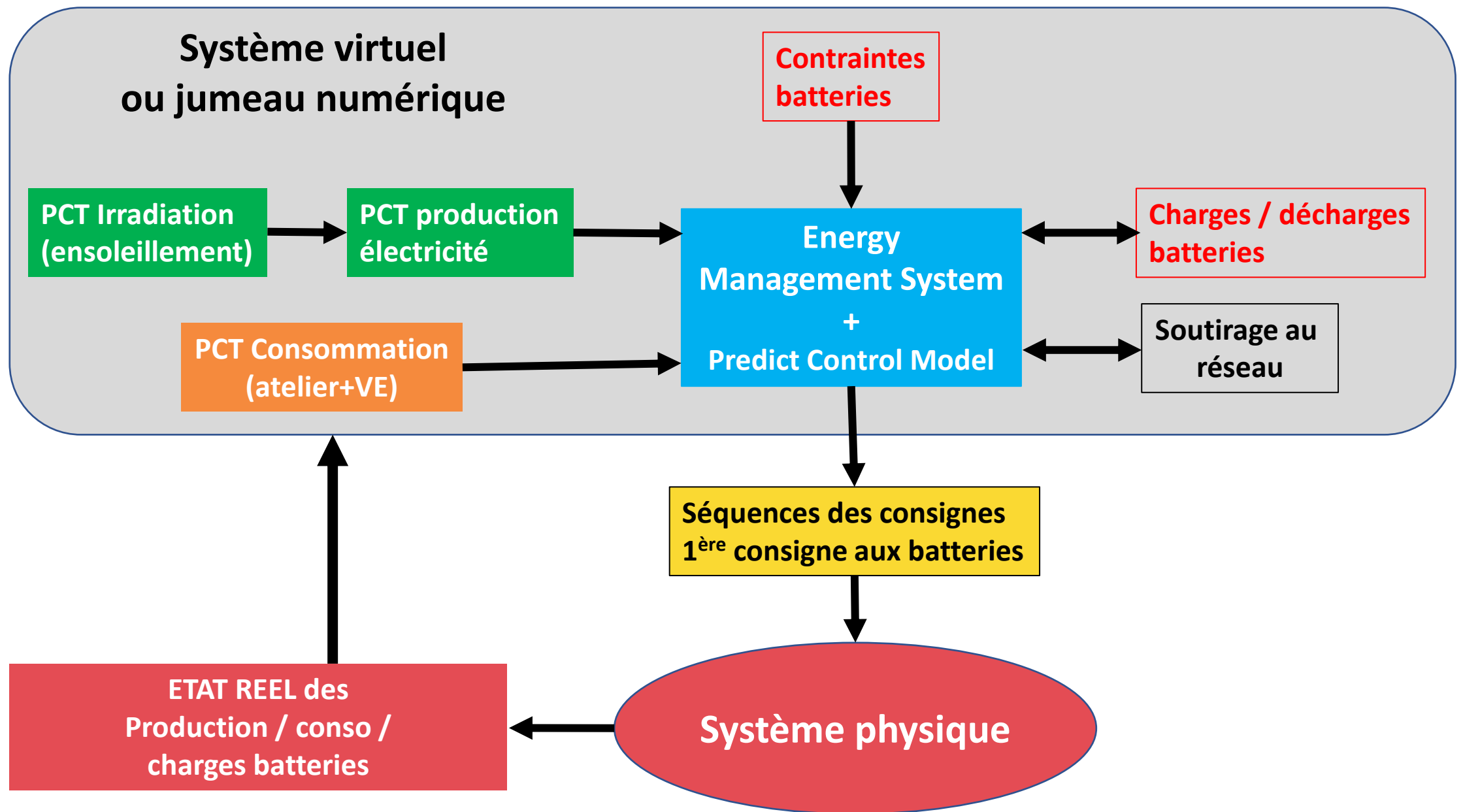


Jours ouvrés



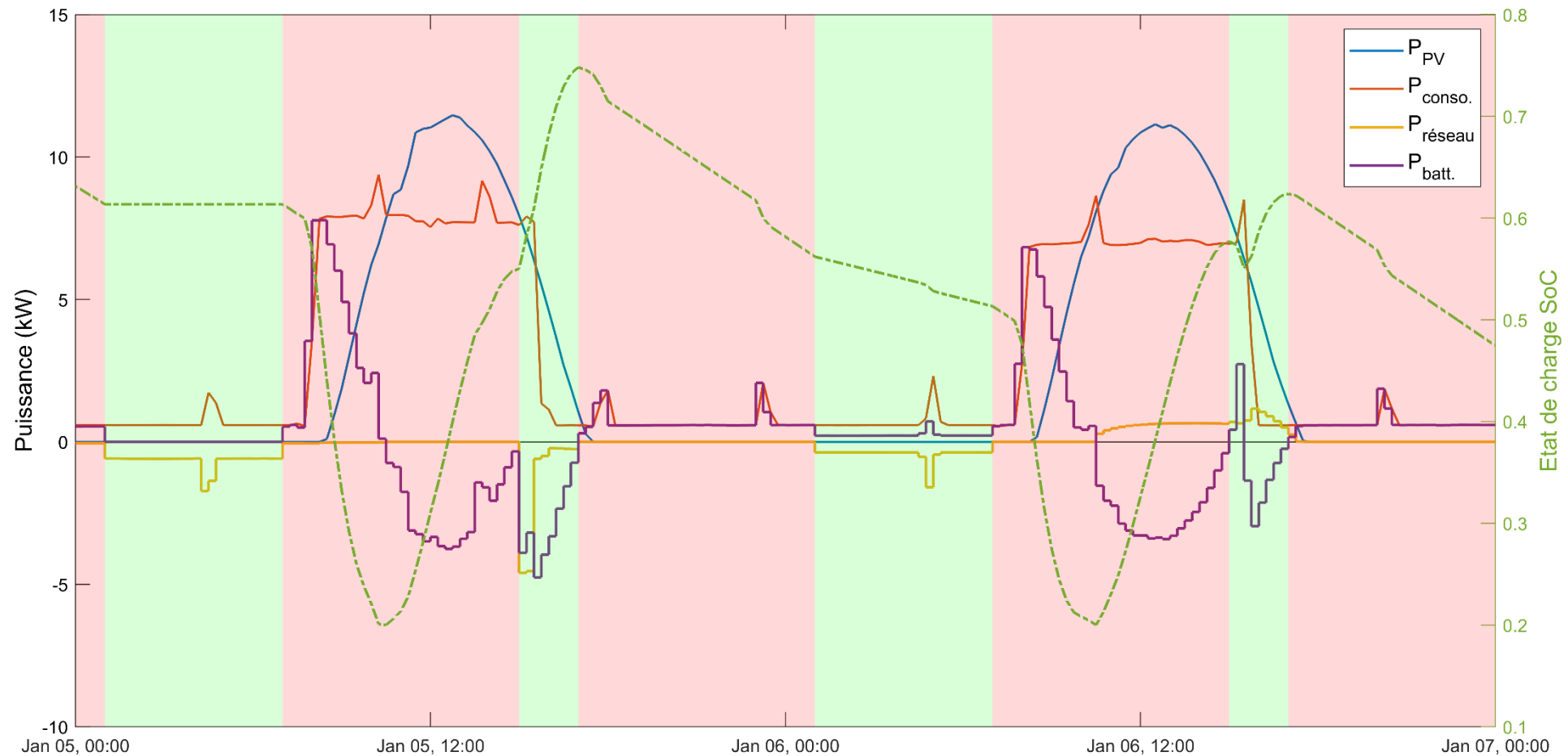
Jours non ouvrés





Gestion optimale du système

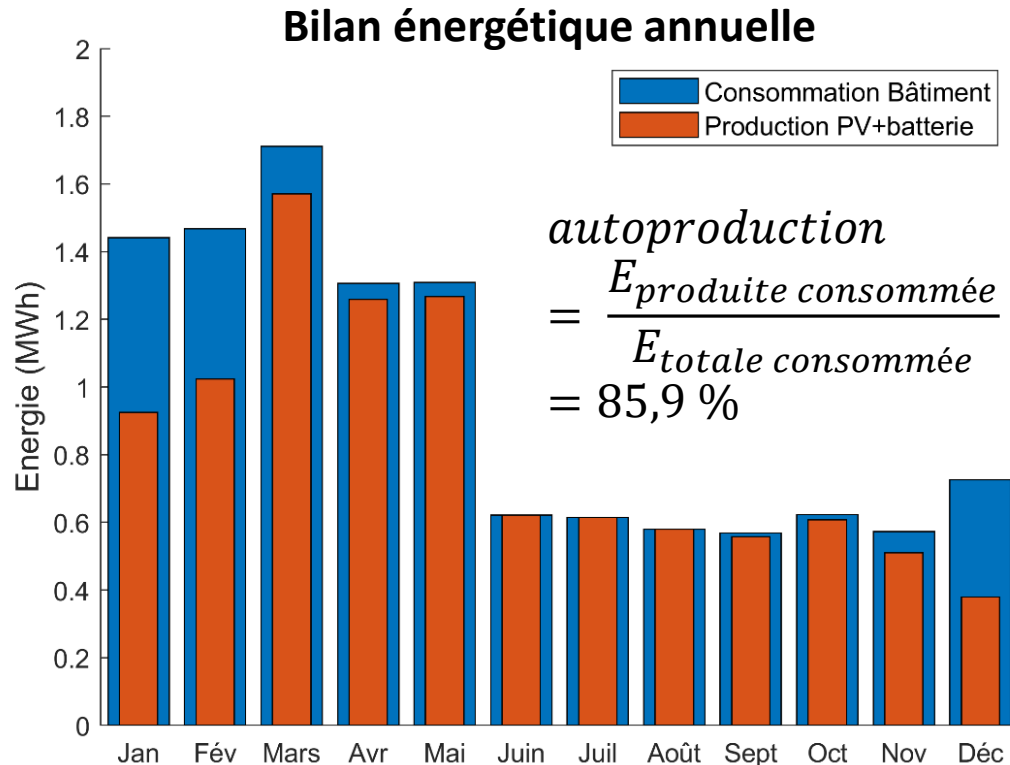
Avec soutirage en heures creuses





Conclusion et Perspectives

Conclusion et perspectives



- Un système opérationnel et répliquable
- Montée en compétence du doctorant et recrutement
- OSYRISS : outil de dimensionnement d'un système de stockage
- SOLEYE : outil d'évaluation de la ressource solaire
- Etude d'une offre client « smartgrid »

Réduction du coût de fonctionnement de 6,2% par rapport à une gestion simple du système de stockage

Merci de votre attention

Avez-vous des questions/ Idées à partager



Philippe ALEXANDRE, Conseiller Technique “Business & Innovation”
philippe.alexandre@engie.com