



01/07/2025

OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION ELECTRIQUE D'UN SITE DE METHANISATION



KEON et ses filiales respectent une charte de communication écodesign – veuillez ne pas imprimer cette présentation numérique.



Développement de projets et
construction clé en main
d'unités de méthanisation en
France et à l'international

SOMMAIRE

KEON, UNE ENTREPRISE FRANÇAISE ENGAGÉE

PRESENTATION DU PROJET FLEM

TESTS DE FLEXIBILITE ELECTRIQUE SUR SITE

PERSPECTIVES DU PROJET

1

**KEON, UNE ENTREPRISE
FRANÇAISE ENGAGÉE**

KEON, 20 ANS DE MÉTHANISATION



NOUS SOMMES UNE ENTREPRISE FRANÇAISE,

créée en 2005 par des ingénieurs passionnés d'énergies renouvelables et convaincus de leur réelle capacité à accélérer les transitions : énergétique, agronomique et sociétale, plus que jamais nécessaires à notre planète.

Notre entreprise est construite sur un socle métier éprouvé, apporté par l'expérience de nos marques filles :

TER'GREEN, NASKEO, SYCOMORE et **TEIKEI**

Cette expertise nous permet d'accompagner les projets biométhane en France et dans le monde, de leur création jusqu'à leur exploitation optimale.

PLUS DE 130 SALARIÉS

Des collaborateurs engagés
dans le projet KEON !



50%

D'ENTRE
EUX SONT
ACTIONNAIRES
DE KEON 😊



TER'GREEN



NASKEO



SYCOMORE



TEIKEI

4 FILIALES

en France

Une expertise
à chaque étape
des projets

2 FILIALES

au JAPON &
au CANADA



NASKEO 環境



KERIDIS
BioEnergy



présent

dans le monde...



70 PROJETS EN DÉVELOPPEMENT

100%

des projets accompagnés
par TER'GREEN ont vu le jour

JE ROULE AU
**GAZ
VERT**

40%

de la flotte
KEON roule
au bioGNV/GNV

9

Projets Innovation / R&D
en cours pour faire
avancer la filière Biogaz



CHIFFRE D'AFFAIRE

2024

45 MILLIONS €

+ de

90 SITES

en exploitation

18 CHANTIERS

en cours



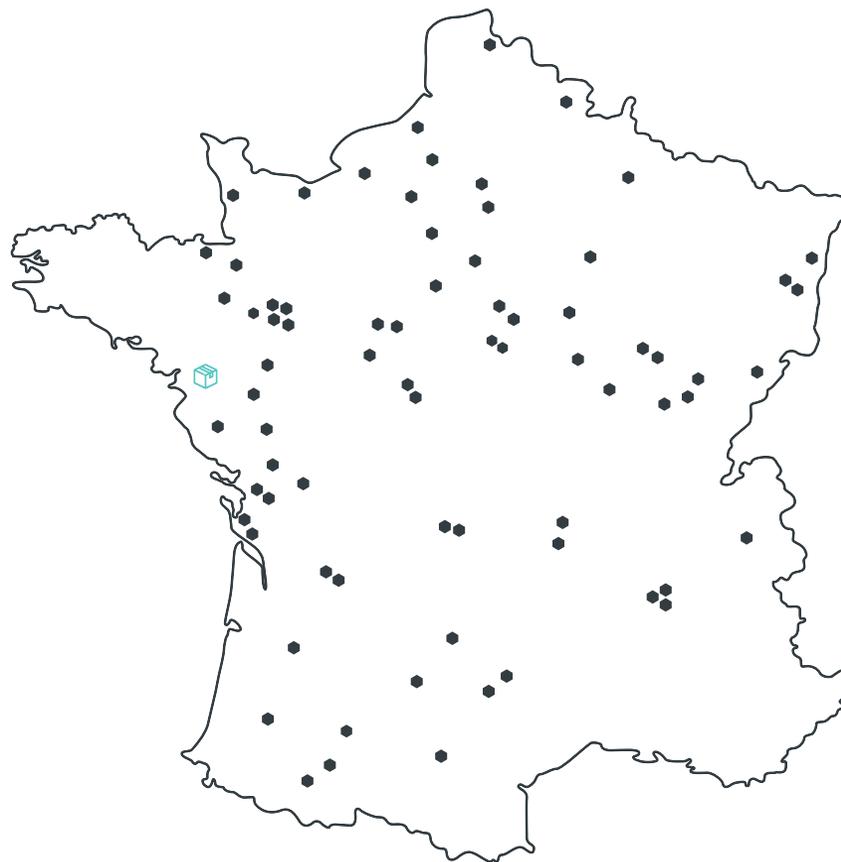
4 FILIALES AU SERVICE DE LA MÉTHANISATION



TER'GREEN

Le co-développeur des projets de gaz vert

18 collaborateurs
20 projets signés dont 10 en exploitation
70 projets en développement



SYCOMORE

Le partenaire technique de la méthanisation

30 collaborateurs
+ de 300 interventions /an



NASKEO

Le concepteur-constructeur des unités de méthanisation

36 collaborateurs
90 sites en développement



TEIKEI

L'expert local des déchets organiques

6 collaborateurs
Déjà 50 unités de méthanisation partenaires

LES SYNERGIES DU GROUPE KEON

Co-développe

Co-finance

Co-pilote le projet de A à Z

Veille au respect et à l'évolution du business plan



 TER'GREEN | DÉVELOPPEMENT

Conçoit et dimensionne le projet
Bureau d'étude

Construit l'unité

Orchestre et suit la construction

Réalise la mise en service



 NASKEO | CONSTRUCTION

Accompagne l'exploitation du site

Fournit les pièces détachées

Effectue la maintenance préventive et curative

Effectue le suivi biologique



 SYCOMORE | EXPLOITATION

Conseille et accompagne à l'amélioration continue (revamping, R&D)

 TEIKEI | APPROVISIONNEMENT

Identifie les gisements nécessaires

Rassemble les apporteurs potentiels et contractualise avec eux

Approvisionne et garantit la qualité des matières

Sécurise les apports en gisements

KEON – NOS ACTUALITES

- 20 ans ! Keon fête ses vingt années d'existence en 2025
- Le groupe réalise 43 M€ de chiffre d'affaires (sociétés opérationnelles + SPVs) en 2024, la barre des 50 M€ devrait être dépassée en 2025
- Naskeo poursuit son développement en France, au Japon, au Canada, en Belgique, en Suisse et en Italie et franchi le seuil des 100 installations
- Création de Keon.co, qui intègre l'ensemble des SPV du groupe
- Keon.Co compte désormais 25 sociétés de projet dont 14 sont en fonctionnement, 2 en construction et 9 en développement



PROJETS R&D ACTUELS



CH₄+

Maximisation de la production de biogaz

FLEXIMIX
Cuve de mélange pour l'évacuation automatique des inertes



FLEM
Flexibilité électrique des méthaniseurs

MONOMETHA®

Installation « clé en main »

- 50 Nm³/h à 200Nm³
- Full NASKEO :
 - Etudes (PC, ICPE...)
 - Construction
 - Maîtrise d'Œuvre
- Epuration intégrée
- Stockeur étanche gaz

SAS LES CARIOGAS (44)

- 75 Nm³
- Chantier terminé en 9 mois



VOS CONTACTS KEON



THIBAULT LEMONNIER

Chargé d'affaires NORMANDIE
thibault.lemonnier@naskeo.com
+33(0)7 50 62 36 12

52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 Malakoff



GERMAIN L'HERIAU

Responsable commercial
germain.lheriau@naskeo.com
+33(0)6 37 27 58 65

3 rue Galillée
44340 Bouguenais



RONAN DURAND

Responsable commercial
ronan.durand@sycomore-services.com
+33(0)6 47 06 84 74

3 rue Galillée
44340 Bouguenais



FRANÇOIS HAUMONT

Directeur commercial
francois.haumont@keon-group.com
+33(0)6 04 50 05 53

52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 Malakoff

2

PRESENTATION DU PROJET FLEM

OBJECTIFS PRINCIPAUX

- **Enjeux**

- Faciliter la conversion du système électrique vers le 100% renouvelable
- Baisser les coûts de production, optimiser le modèle économique

- **Objectifs**

- Caractériser les différents leviers de flexibilité des méthaniseurs vis-à-vis du réseau électrique
- Optimiser le fonctionnement des principaux équipements
- Évaluer leurs impacts (économiques, environnementaux...)
 - Pour les exploitants
 - Pour la collectivité

FLEM : UN PROJET COLLABORATIF

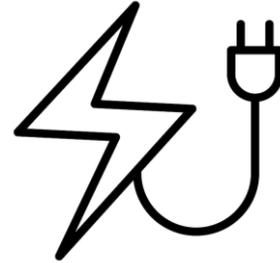
- 4 partenaires



- Financement ADEME – AAP Graine
- Durée 3 ans : 2023 - 2025

ETAPES DU SUIVI EXPERIMENTAL

Objectif 1 : Caractériser les différents leviers de flexibilité des méthaniseurs



BIOMETHADOUR



FJM ENVIRONNEMENT



AGRISEUDRE



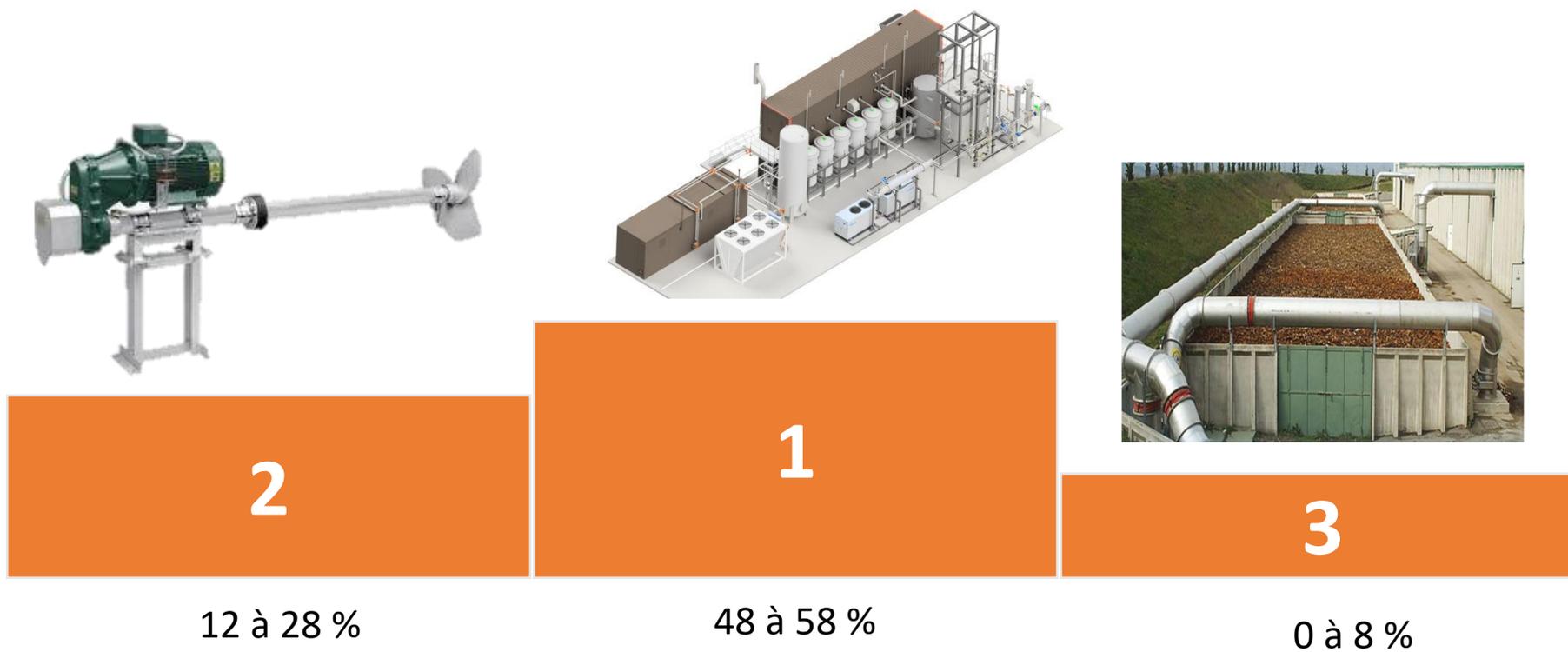
DOLE Biogaz

Quel équipement consomme le plus d'électricité ?

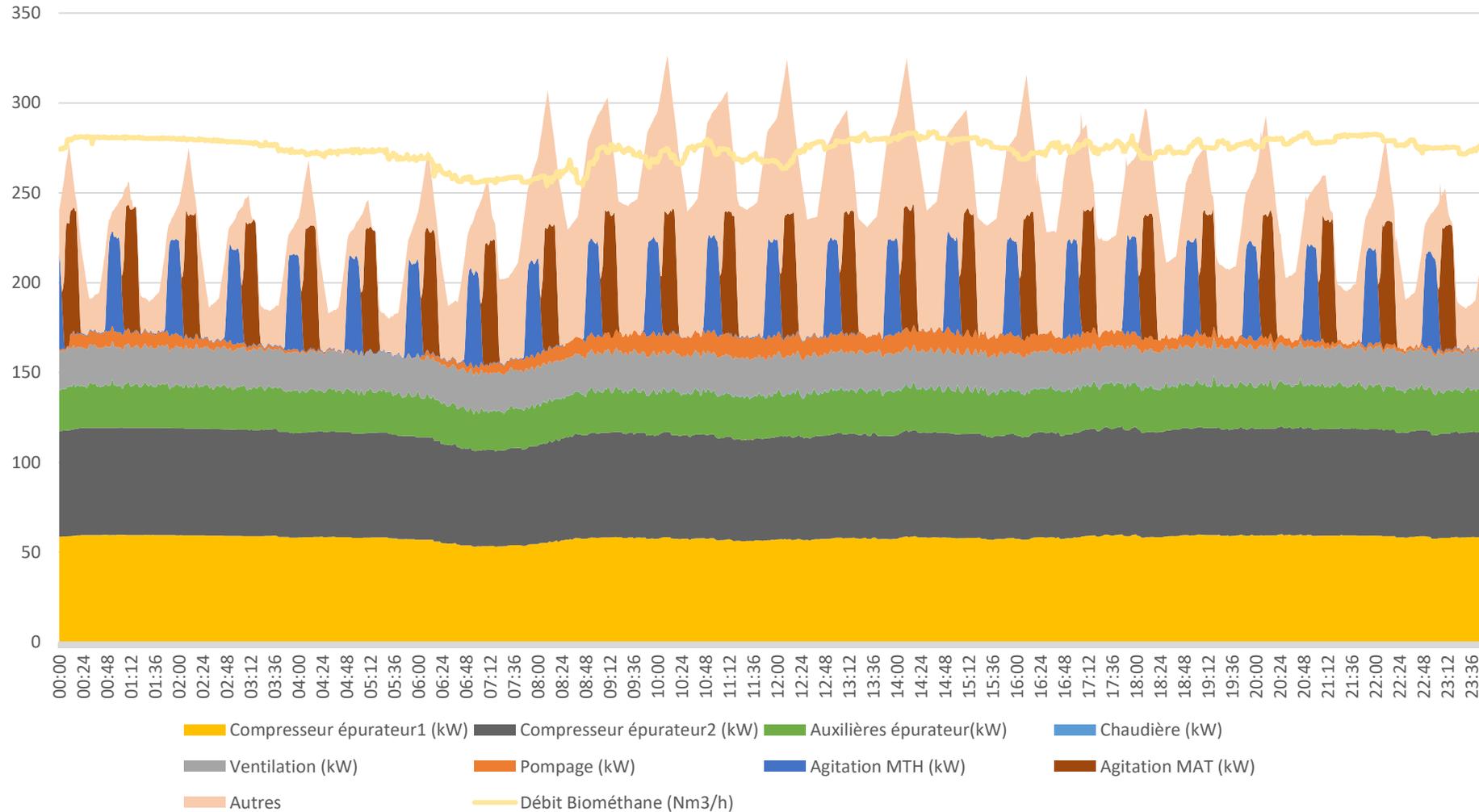
ETAPES DU SUIVI EXPERIMENTAL

Objectif 1 : Caractériser les différents leviers de flexibilité des méthaniseurs

Quel équipement consomme le plus d'électricité ?



CONSOMMATION ELECTRIQUE DES EQUIPEMENTS DU SITE



Epurateur : 48 à 58% (constant)

Agitation : 12 à 28% (cyclique)

Biofiltre : 0 à 8% (constant)

Autres : 15 à 20%

DOLE BIOGAZ - SITE D'HEBERGEMENT DU PROJET FLEM

30 000 T de déchets organiques par an

Cmax = 290 Nm³/h

28 GWh PCS de biométhane injecté



TER'GREEN



NASKEO



SYCOMORE



TEIKEI

3

TESTS DE FLEXIBILITE ELECTRIQUE SUR SITE

PARAMETRES MODIFIES

Agitateurs MATU

Fréquence

Temps d'agitation

Temps de repos

Flexibilité (Hpt, HP, HC)

Agitateurs MTH

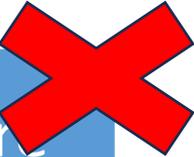
Fréquence

Epurateur

Capacité de stockage (1, 2, 3h)

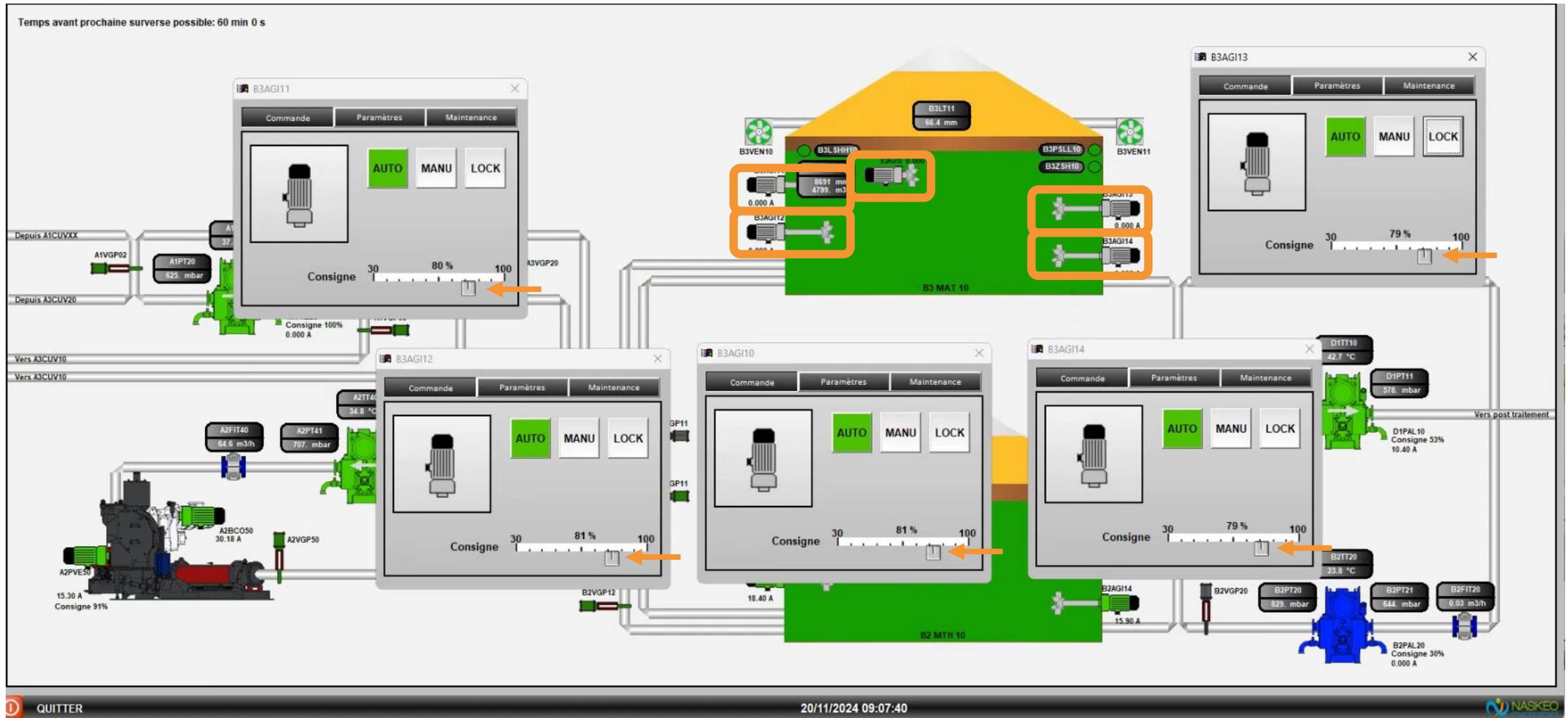
Régime horaire (HP/HC/HpT, Horosaisonnalité)

Biofiltre



PILOTAGE DES AGITATEURS – DIGESTEUR / POST-DIGESTEUR

Modification manuelle



RESULTATS DONNEES POST DIGESTEUR ENERGIE CONSOMMEE

Référence - MATU
Energie consommée : 120 MWh/an
Cout tarif fixe : 15 904 €/an
Cout tarif HP/HC : 10 050 €/an



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ecart cout elec - tarif fixe (€/an)	- 990 €	- 2 641 €	1 445 €	1 168 €	- 398 €	- 2 763 €	- 707 €	- 4 951 €	- 3 530 €
Ecart cout elec - tarif HP/HC (€/an)	- 727 €	- 1 906 €	903 €	615 €	- 260 €	- 1 862 €	- 447 €	- 3 118 €	- 2 210 €

RESULTATS DONNEES DIGETEUR ENERGIE CONSOMMEE ET COUT ELEC

Référence - MTH
Energie consommée : 138,03
MWh/an
Cout tarif fixe : 18246 €/an
Cout tarif HP/HC : 12002 €/an

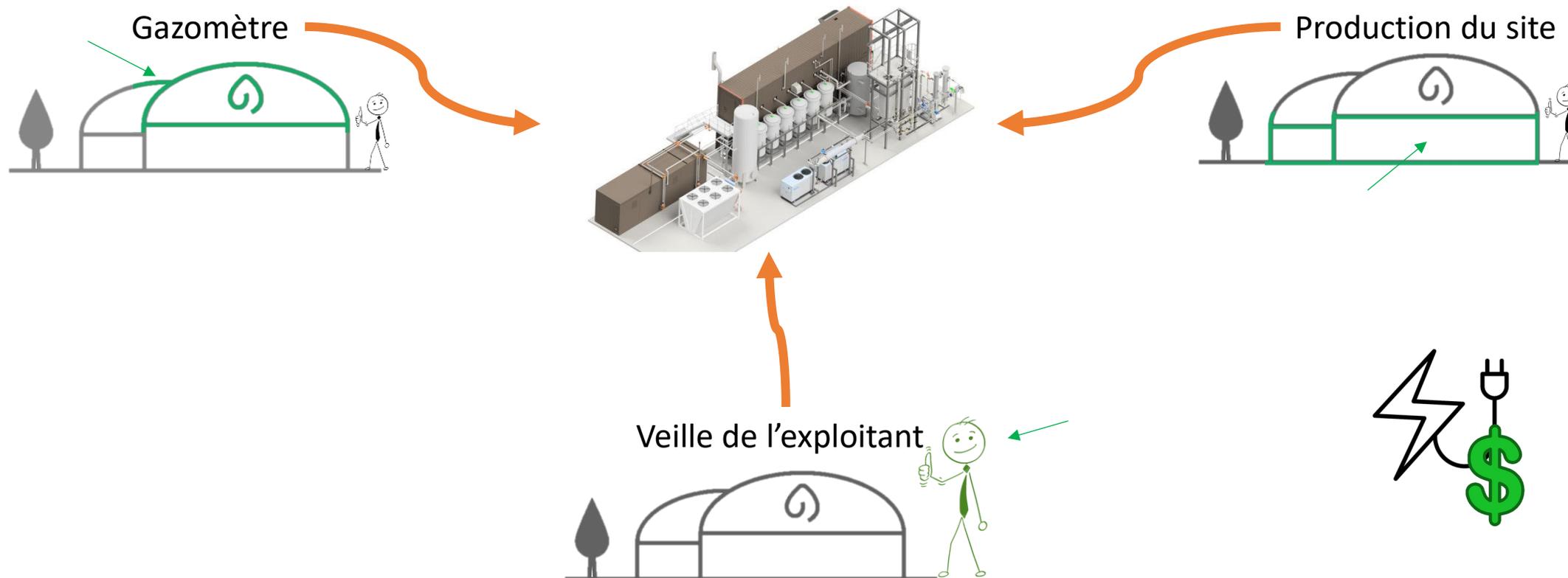
Test	Ecart Energie consommée (MWh/an)	Ecart Energie consommée (%)	Ecart cout elec - tarif fixe (€/an)	Ecart cout elec - tarif HP/HC (€/an)
10	-11,52	-9%	1 535,19 €	1 148,92 €
11	-15,35	-13%	2 120,17 €	1 564,38 €

Impact exploitation => MTH trop sensible aux modifications de l'agitation



PILOTAGE STANDARD DE L'EPURATEUR

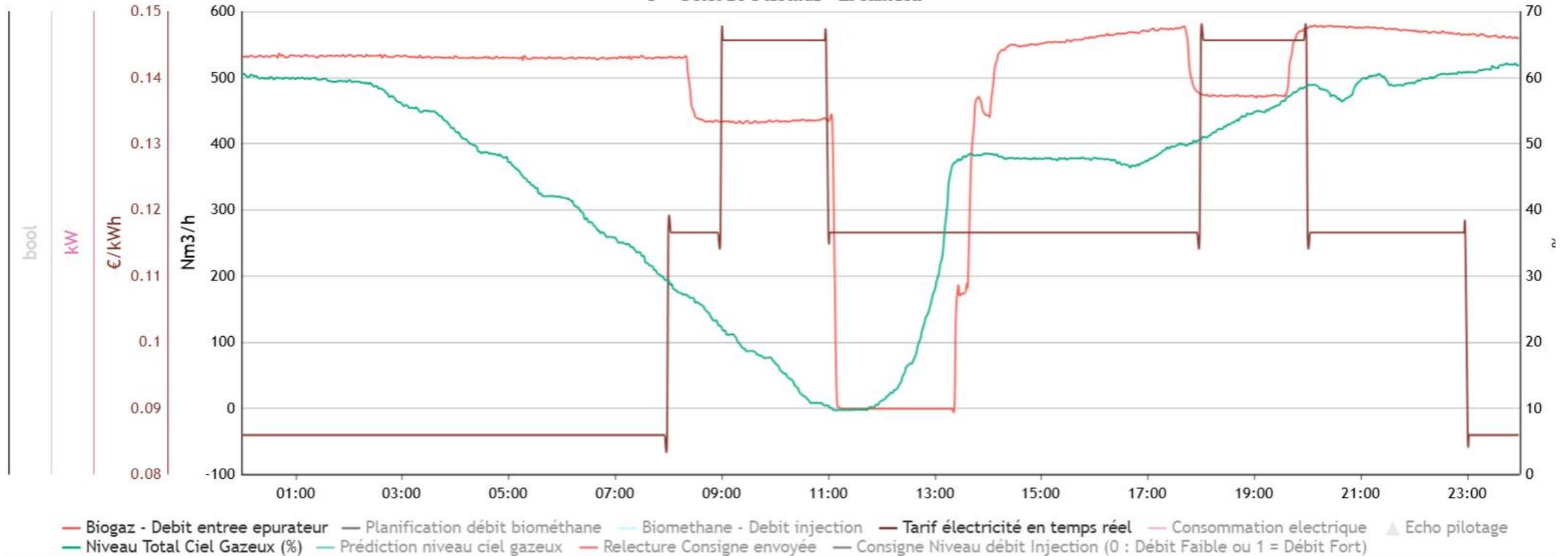
La consommation électrique de l'épurateur est directement reliée au débit de CH_4 injecté



PILOTAGE DE L'EPURATEUR – IMPACT DE L'IA

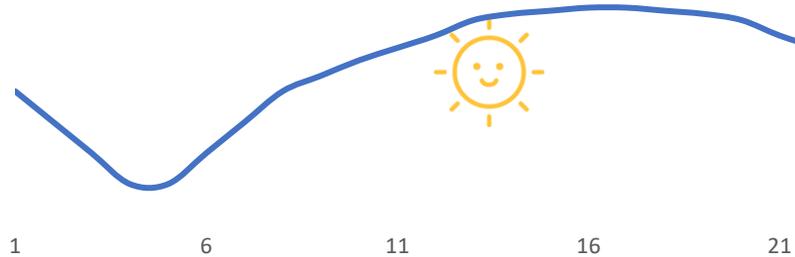
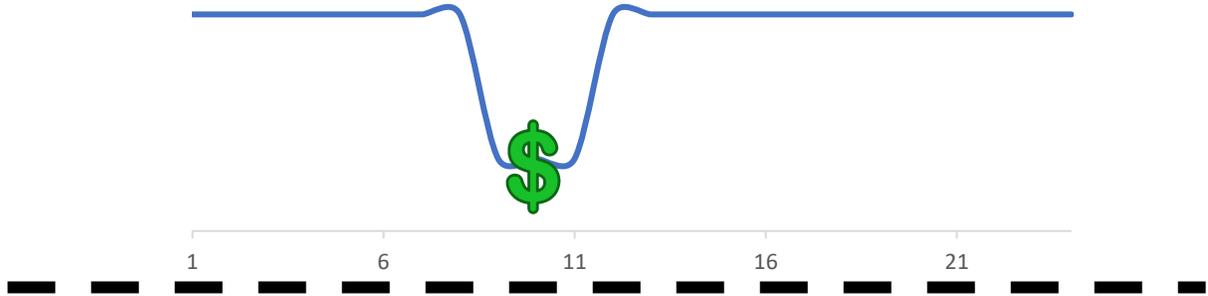
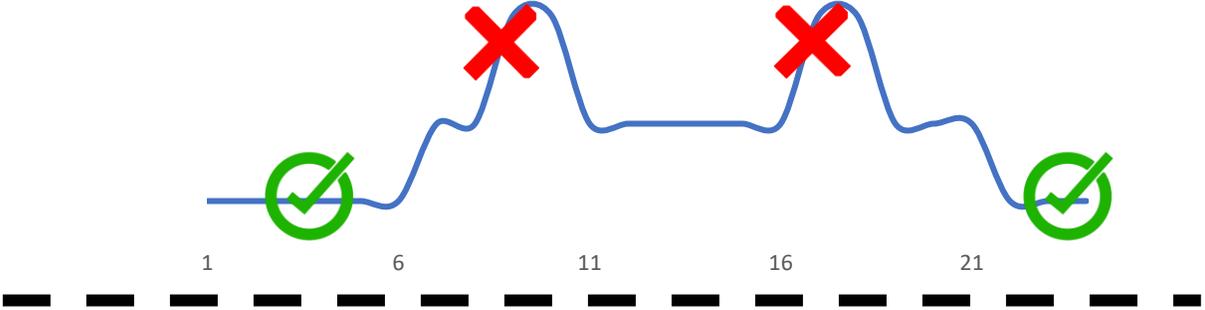
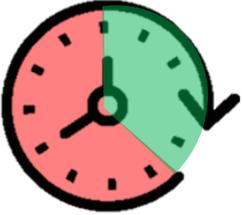


P - SUIVI DU PILOTAGE - EPURATEUR



Impact IA visible sur le débit de biogaz (↑ HC ; ↓ HP et HPT)

PILOTAGE DE L'EPURATEUR – BRIQUE IA

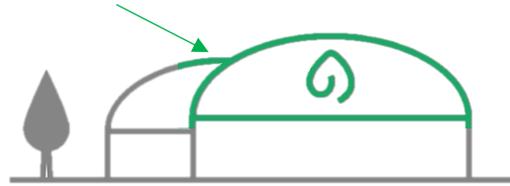


HP/HC/HpT

Flexibilité électrique

Photovoltaïque

PILOTAGE DE L'EPURATEUR – BIAIS EXPERIMENTAUX

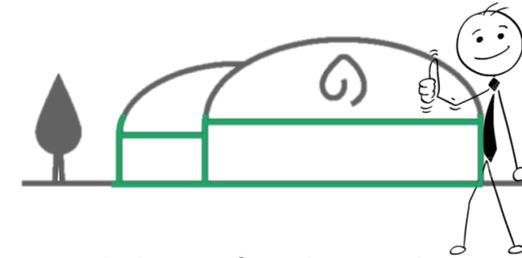


Volume de stockage
du gazomètre



Capacité de débit
maximal (C_{max})

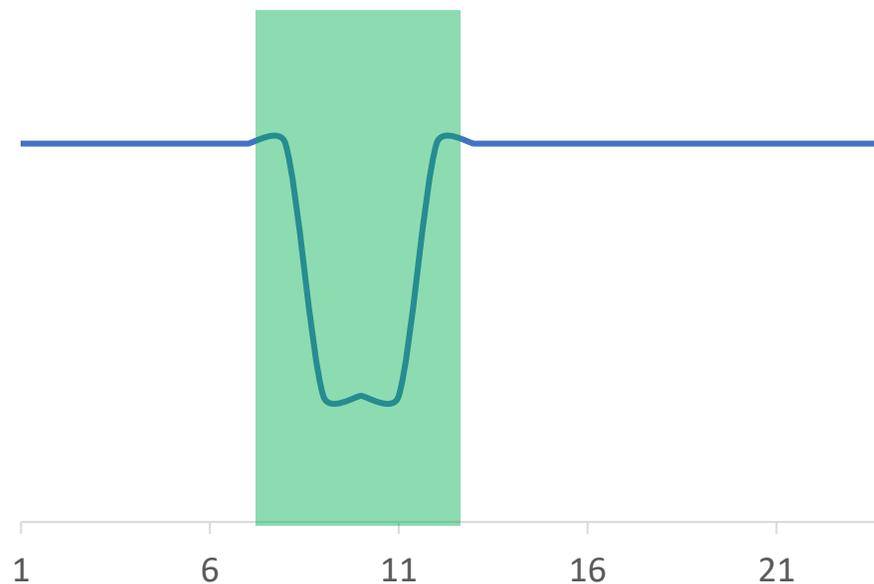
Pilotage indirecte de
l'épurateur



Biais opérationnels et
besoins en exploitation

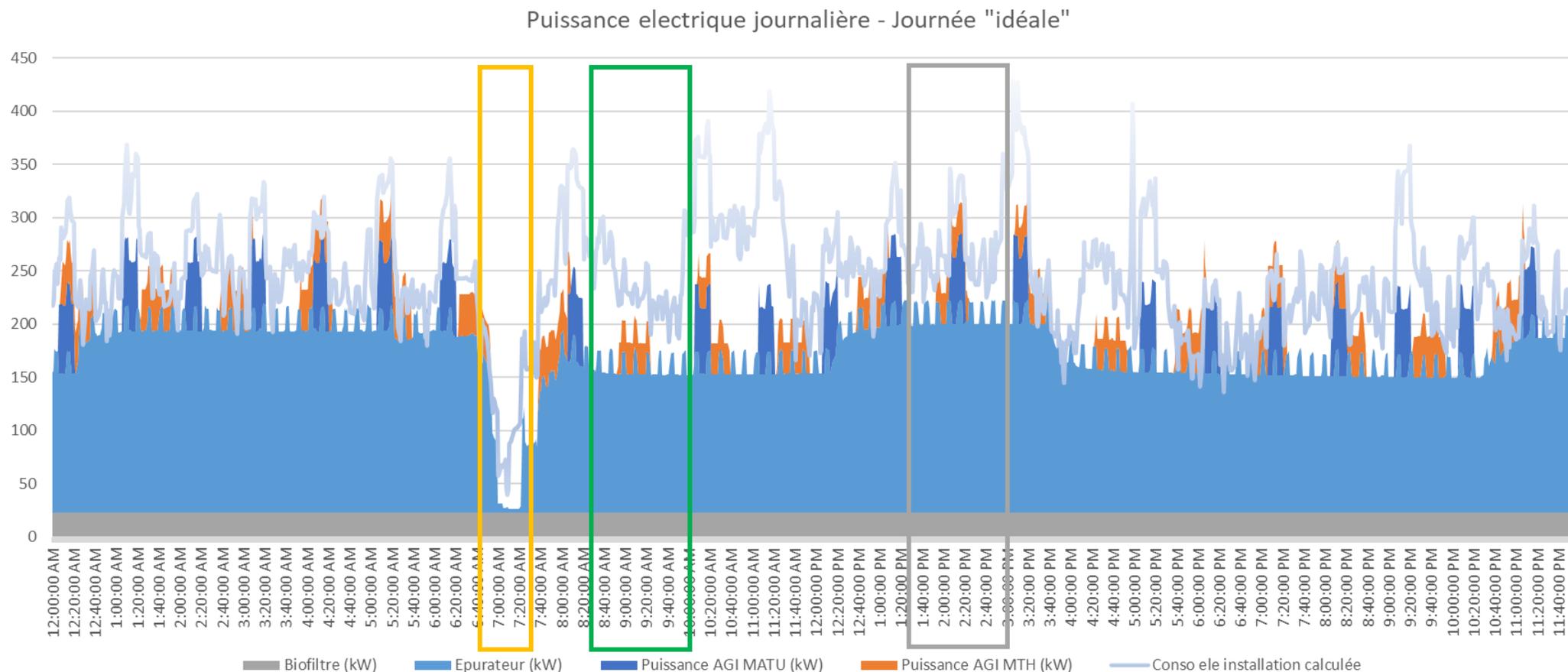
Conclusion : gros potentiel du pilotage IA, a tester sur un autre site

REMUNERATION SUR LA FLEXIBILITE



Rémunéré à 60 k€ le MWh
Quelques fois par an

CAPACITE D'EFFACEMENT GLOBALE DU SITE



Expérimental : effacement de 40% de la consommation électrique du site !

Théorique : Possibilité d'effacer jusqu'à 85% de la consommation électrique du site pendant 105 minutes !



4 — PERSPECTIVES DU PROJET

PROJET MIXI :



OPTIMISATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE DE L'AGITATION ET PILOTAGE INTELLIGENT

AAP Résilience des consommations énergétiques de la méthanisation

Lancement en 2025

KEON | *merci !*

VOS CONTACTS KEON - INNOVATION



HENRY FISGATIVA

Coordinateur R&D, PhD

henry.fisgativa@naskeo.com

+33(0)6 24 35 74 00

52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 MALAKOFF



MANON MANGIN

Responsable R&D, Innovation

manon.mangin@keon-group.com

+33(0)7 88 97 39 14

52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 MALAKOFF