

RENCONTRES RÉGIONALES

DU SOLAIRE

en Hauts-de-France

CD2e

**Production EnR, stockage et flexibilité
réseau : quels couplages possibles, pour
quels usages et quels modèles
économiques ? Tour d'horizon de
réalisations et perspectives.**

13H30-14H30

CD2e

Mise en bouche

Xavier Buisine, Cd2e

Mise en bouche (côté producteur)

1,1 c€

Mise en bouche *(côté producteur)*

**~450 heures à prix négatif ou nul en 2026
contre ~320 en 2025 à la même période**



Cumulated # of <0 prices - FR



Mise en houché (côté producteur)

PRIX SPOT DU MOIS DE MAI 2026



JOUR DU MOIS

HOURL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
0	45	87	73	115	108	115	125	109	60	40	20	99	69	10	81	98	94	93	95	70	112	110	103	64	38	93	134	110	133	123	100				
1	41	85	54	105	102	108	116	106	51	34	33	86	82	13	70	82	87	87	75	75	99	98	80	44	35	87	124	107	126	112	93				
2	29	70	15	97	90	101	114	98	43	18	17	64	56	17	62	75	76	83	66	50	96	84	61	35	24	73	114	96	121	99	65				
3	25	48	19	94	88	99	109	73	27	14	2	69	32	2	49	70	66	79	61	25	87	82	47	32	24	70	101	86	115	88	38				
4	21	55	19	95	90	96	108	57	34	13	15	82	37	6	41	65	70	81	50	16	83	82	50	28	22	77	98	101	111	86	31				
5	15	50	19	101	96	94	115	68	31	14	13	89	39	4	48	65	70	87	60	35	93	88	46	30	27	84	108	114	118	90	30				
6	13	37	13	115	103	118	124	102	32	10	32	111	44	12	67	69	68	101	62	57	97	102	45	30	40	104	116	127	126	95	22				
7	10	39	15	134	119	124	135	81	35	16	52	123	76	39	73	67	59	112	77	83	106	104	49	26	32	106	124	123	126	85	24				
8	9	26	36	133	114	123	145	47	33	12	65	112	67	23	59	56	33	101	71	79	78	75	21	9	19	78	103	104	109	62	20				
9	0	2	19	125	112	123	96	24	22	11	34	94	15	12	47	19	14	70	70	60	15	60	2	0	5	27	43	53	62	22	2				
10	-21	-2	4	122	110	111	61	3	10	0	17	43	0	2	20	3	1	27	12	1	2	1	0	-3	0	1	4	18	16	3	2				
11	-107	-19	0	114	86	111	58	0	0	0	4	19	0	0	6	0	1	53	0	0	0	0	-4	-14	-2	0	0	1	2	0	0				
12	-316	-65	PRIX TROP BAS										0	4	16	0	10	13	1	1	62	4	0	0	0	-12	-37	-2	0	0	0	0			
13	-497	-115	-3	99	63	90	37	0	0	-1	1	3	0	4	3	0	0	45	0	0	0	0	-32	-75	-16	0	0	0	0	0	0				
14	-471	-77	0	111	70	92	46	0	0	-1	1	1	0	1	4	0	0	48	0	0	0	0	-18	-61	-10	0	0	0	1	0	0				
15	-203	-13	0	111	60	93	41	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	-4	-23	-2	0	0	1	2	0	0				
16	-26	0	0	89	30	86	38	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	-2	0	0	4	21	8	3	0				
17	0	3	3	72	49	79	54	5	1	3	1	15	0	0	0	0	3	36	0	0	0	0	0	0	11	21	29	54	63	13	0				
18	11	13	18	91	97	118	98	32	22	18	25	74	2	16	15	26	45	65	8	28	47	48	11	14	32	79	74	118	102	44	4				
19	56	52	69	136	137	153	141	PRIX ÉLEVÉS EN SOIRÉE										12	40	79	82	104	48	77	88	83	38	27	53	127	127	148	139	81	32
20	80	73	96	110	102	153	129	94	65	52	121	107	66	82	63	81	102	106	74	102	103	105	62	54	88	142	130	134	127	97	65				
21	93	91	103	134	101	155	145	92	65	74	122	123	62	98	88	101	115	129	65	129	123	116	95	85	108	151	143	160	150	109	86				
22	104	91	105	142	107	144	145	95	69	86	121	122	80	99	93	111	119	126	91	132	120	120	104	90	109	150	136	155	152	114	102				
23	98	83	97	122	98	129	126	76	66	66	110	107	82	92	84	101	108	106	83	117	104	111	79	69	90	129	120	135	128	108	92				

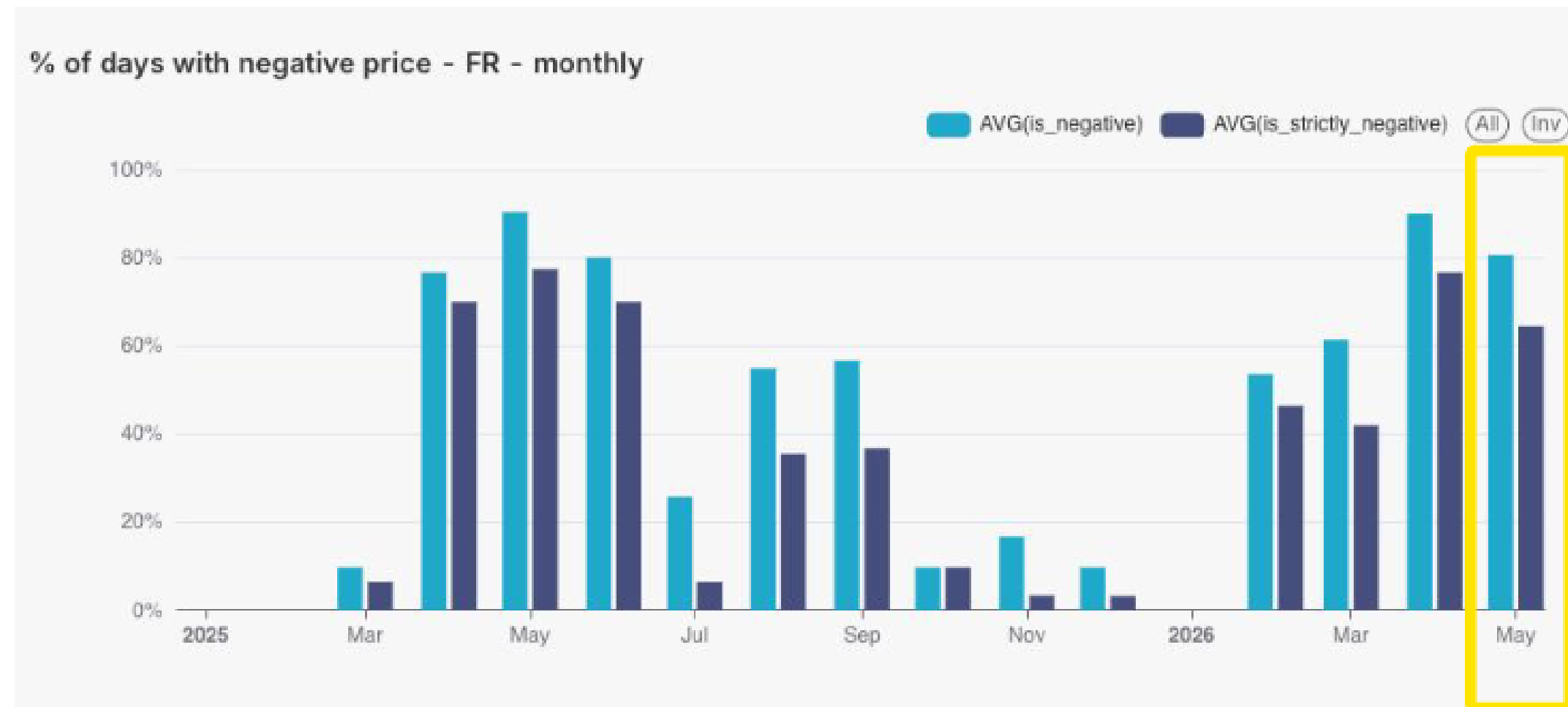
PRIX MÉRIDIDIENS TRÈS BAS

PRIX TROP BAS

PRIX ÉLEVÉS EN SOIRÉE

Mise en bouche *(côté producteur)*

>80% des jours avec des prix négatifs ou nuls en mai 2026

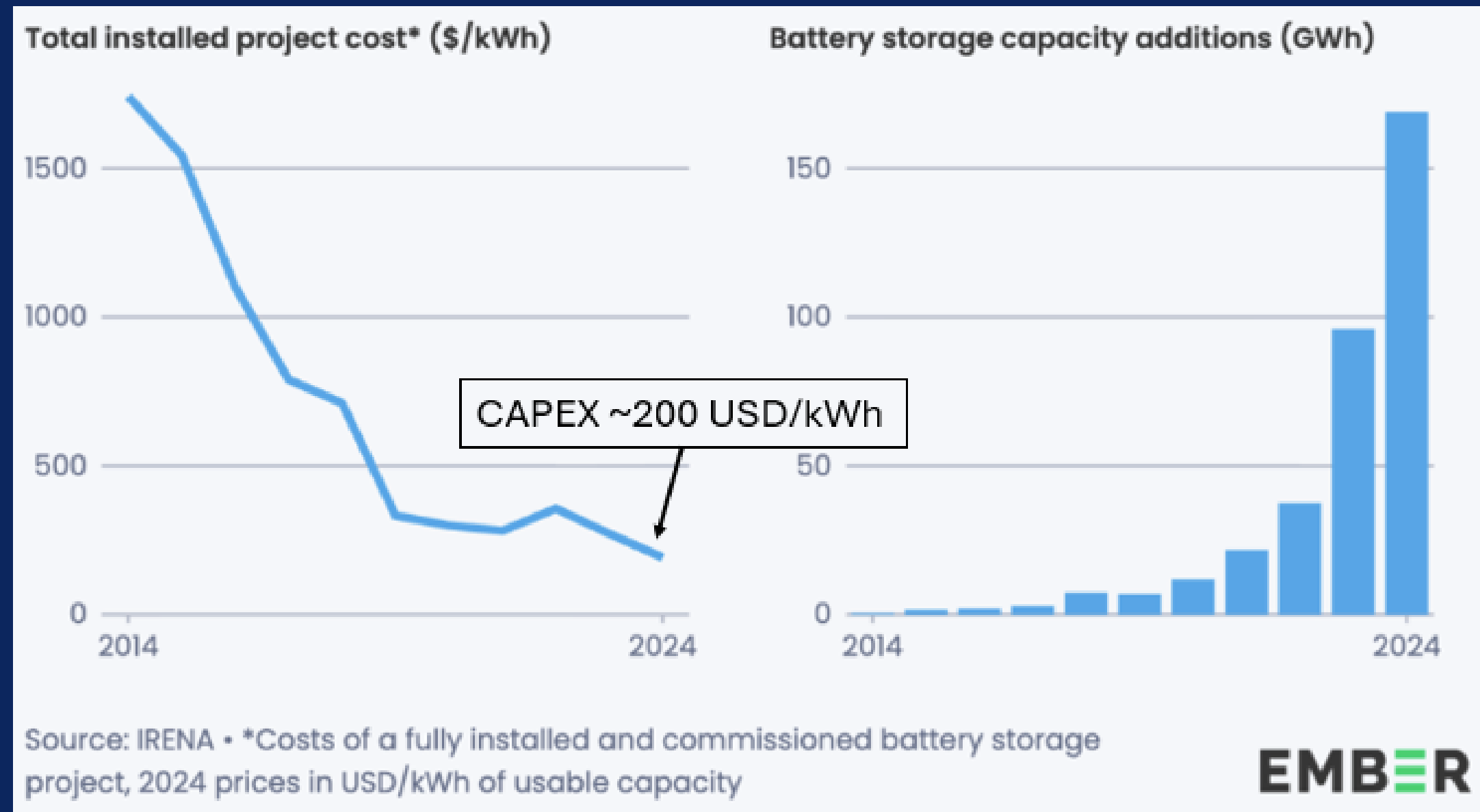


Mise en bouche

- **Ouverture des AOS / AO CRE à l'ACI / ACC pour les producteurs**
- **Stockage ?**
- **Et le réseau dans tout ça ...**

Mise en bouche (dynamique mondiale)

Dynamique mondiale du stockage par batteries

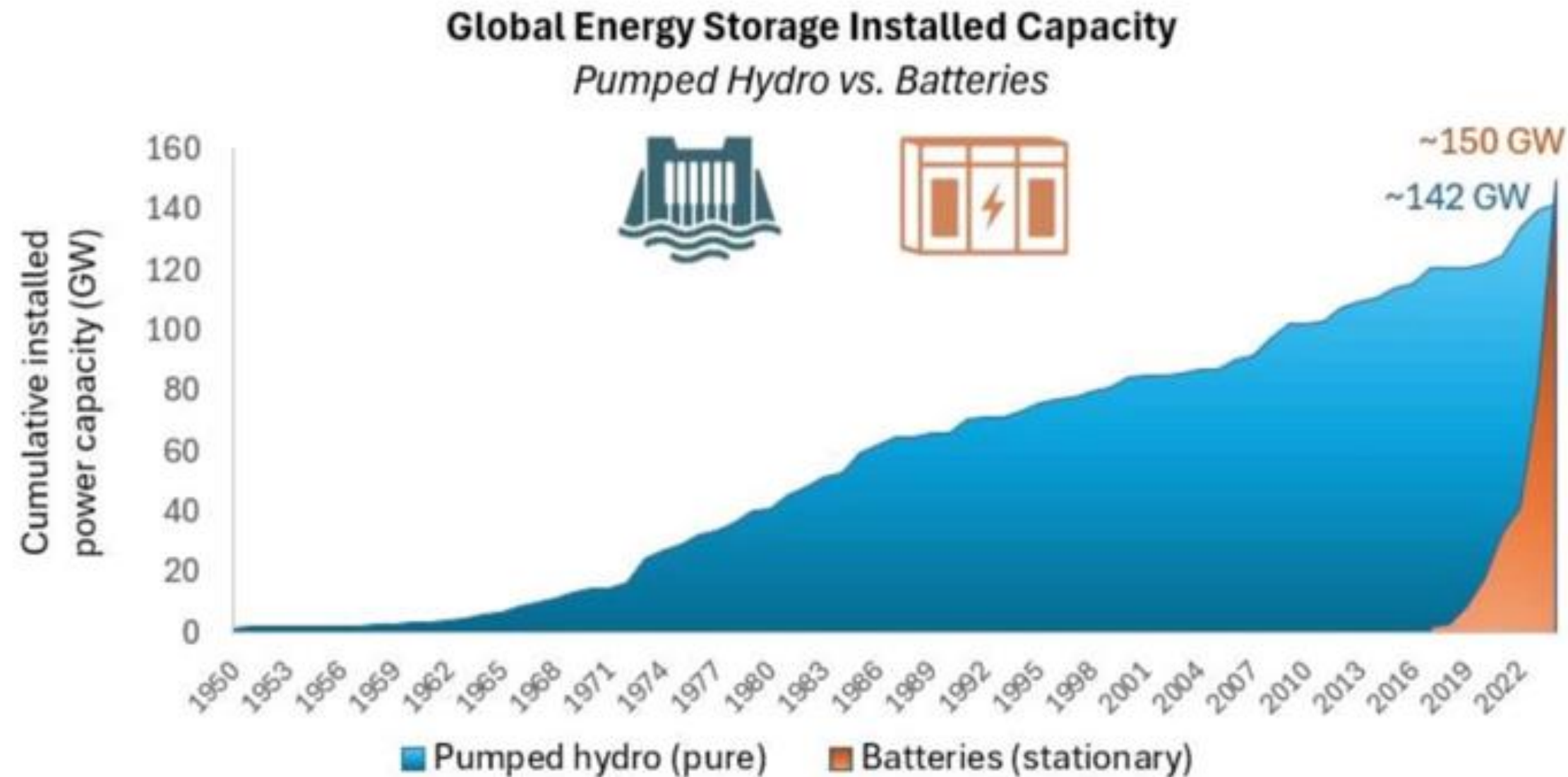


- Dynamique de secteur proche de celle observée pour le PV ces dernières années
- LCOS à 55 € par mégawattheure (MWh) pour les plus compétitifs

Mise en bouche (dynamique mondiale)

Les batteries stationnaires connaissent depuis 10 ans un très fort développement

CORSICA SOLE
Produire, stocker, réinventer l'énergie



Data sources:

Barbour et al. (2016): pumped hydro (1950-2016), Statista: pumped hydro (2010-2023), BloombergNEF through Volta Foundation: batteries

By: Behnam Zakeri

Programme

1. **Stockage : les différents cas d'usages / Anne-Claire Faure, Hespul**
2. **Le stockage, témoignage d'un installateur / Adrien Dion, Aton Energies**
3. **Centrale hybride et services réseau / Denis Bosshardt, La Générale du Solaire**
4. **Stockage « stand alone » / Thibaut Loschetter, Corsica Sole**
5. **Stockage et zones non raccordées au réseau / Michel Suzan, KDE Energy**
6. **AAP décarbonation – axe stockage / Isabelle Cousin, Région Hauts de France**
7. **Table Ronde**
8. **Echanges**

1. Stockage : présentation des différents cas d'usages

Anne-Claire Faure, Hespul



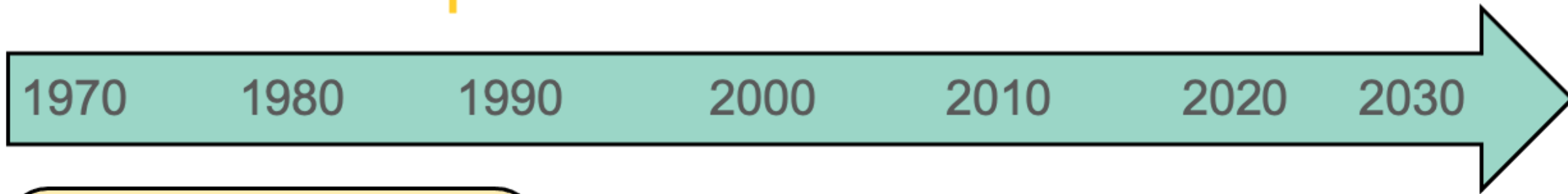
Avant-propos

Centre national de ressources sur le photovoltaïque



www.photovoltaique.info

Photovoltaïque et batteries



1 - L'apparition du photovoltaïque

Alimentation des sites isolés
(charge de batteries au plomb)



Source : Varta

2 - L'émergence du photovoltaïque

Raccordement au réseau :
injection en totalité ou
autoconsommation

(sans batterie)



Source : SMA

3 - Le photovoltaïque est non-marginal

Raccordement au réseau : injection
en totalité ou
autoconsommation
avec ou sans
stockage

(charge de batteries
Li-ion)



Source : Fox Ess



1992 : 1ère installation
PV raccordée au réseau
en France

Les principaux cas d'usage des batteries

	Batterie associée au photovoltaïque (colocalisée)	Batterie seule (stand-alone)
Basse tension (BT)	1 – Autoconsommation 2 – Gestion des prix négatifs (140 MW de PV)	-
Moyenne tension (HTA)	1 - Autoconsommation 2 - Gestion des prix négatifs 3 - Profilage des PPA (220 MW de PV)	4 - Marché de l'électricité 5 - Mécanismes d'équilibrage (900 MW de batteries)
Haute tension (HTB)	-	4 - Marché de l'électricité 5 - Mécanismes d'équilibrage (500 MW de batteries)

1 - Autoconsommation

Batterie associée à une installation PV (BT ou HTA)

- Amélioration du taux d'autoconsommation
- Limitation des excédents vendus désormais à un prix très faible (1,1 c€/kWh)
- Alimentation de secours en cas de défaut du réseau de distribution

□ Principal enjeu : existe-t-il des situations pour lesquelles l'optimisation de ce stockage décentralisé va à l'encontre de l'optimisation du système électrique ?

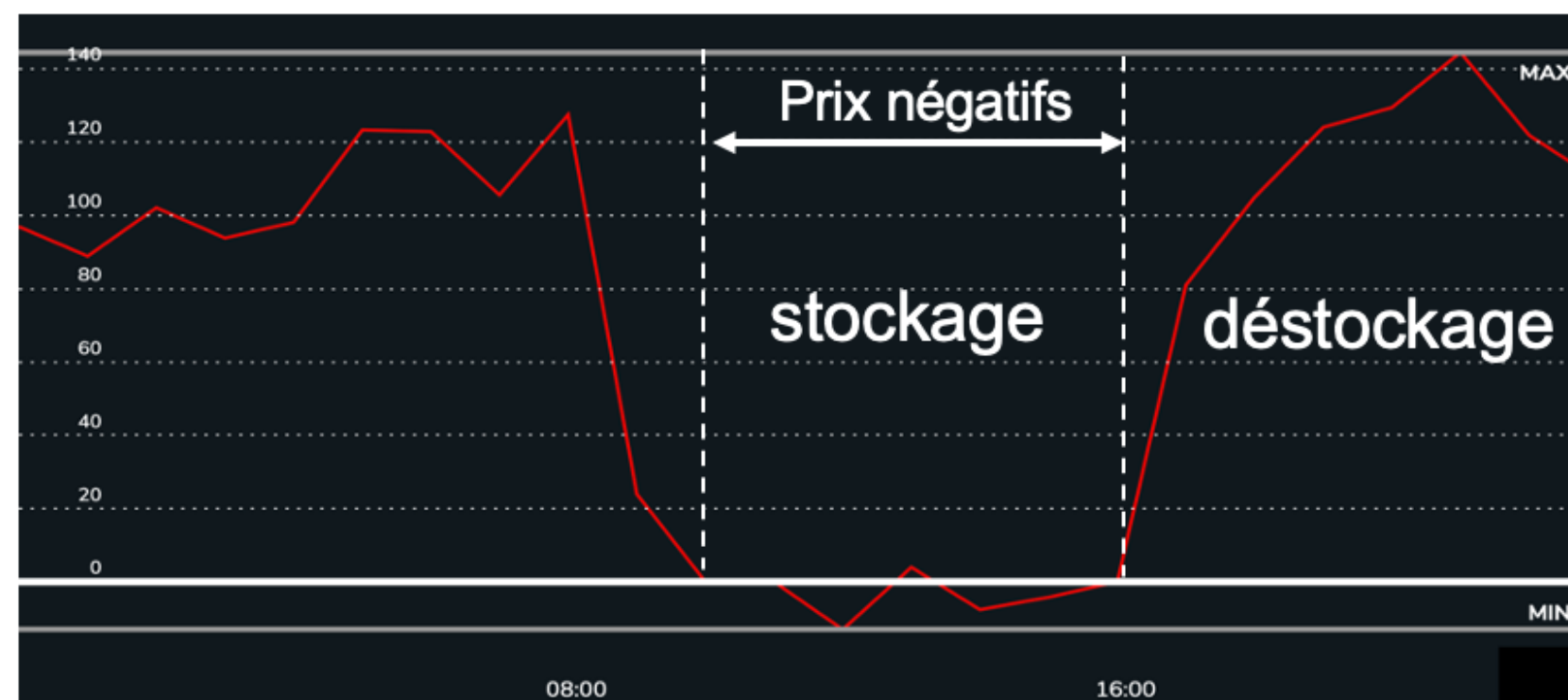


2 – Gestion des prix négatifs

Batterie associée à une installation PV (HTA ou désormais BT)

- Maintien en production en périodes de prix négatifs (stockage)
- Valorisation complémentaire (vente de l'énergie stockée)

□ Principal enjeu : l'investissement dans le dispositif de stockage peut-il être rentabilisé par les revenus complémentaires issus de la vente de l'énergie stockée ?



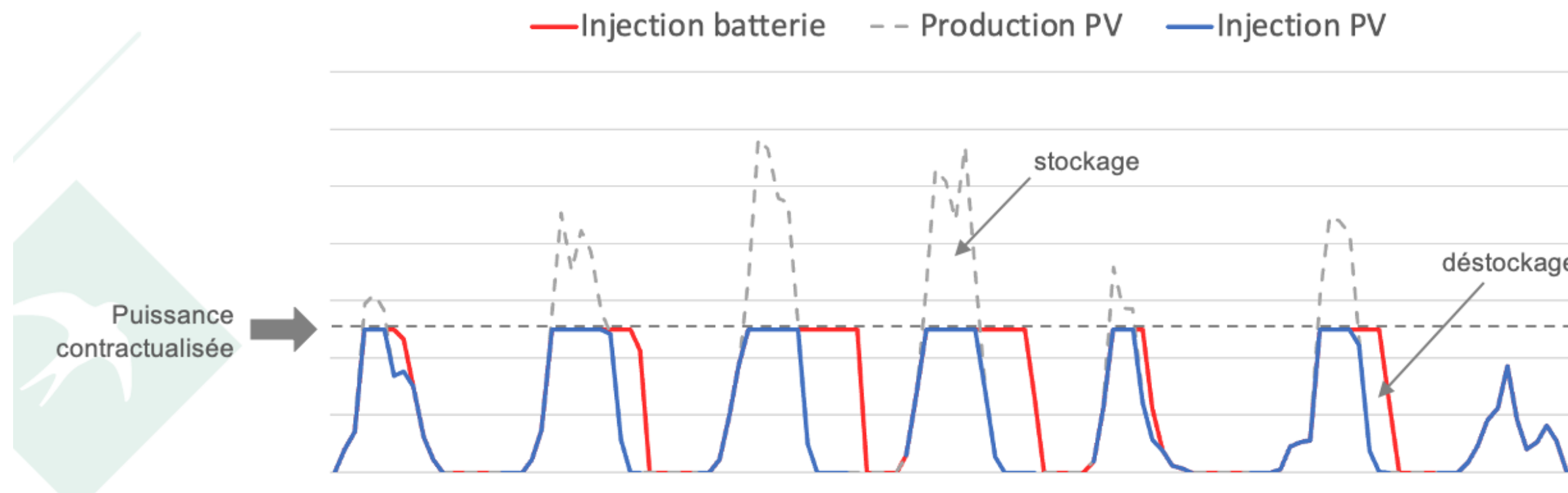
Source : Eco2mix

3 – Profilage des PPA

Batterie associée à une installation PV (généralement HTA)

- Difficulté croissante de contractualiser des PPA de type « pay-as-produced » avec l'apparition des périodes de prix négatifs
- Développement de PPA structurés de type « baseload »

□ Principal enjeu : le prix des PPA est-il suffisant pour rentabiliser l'investissement dans le dispositif de stockage ?

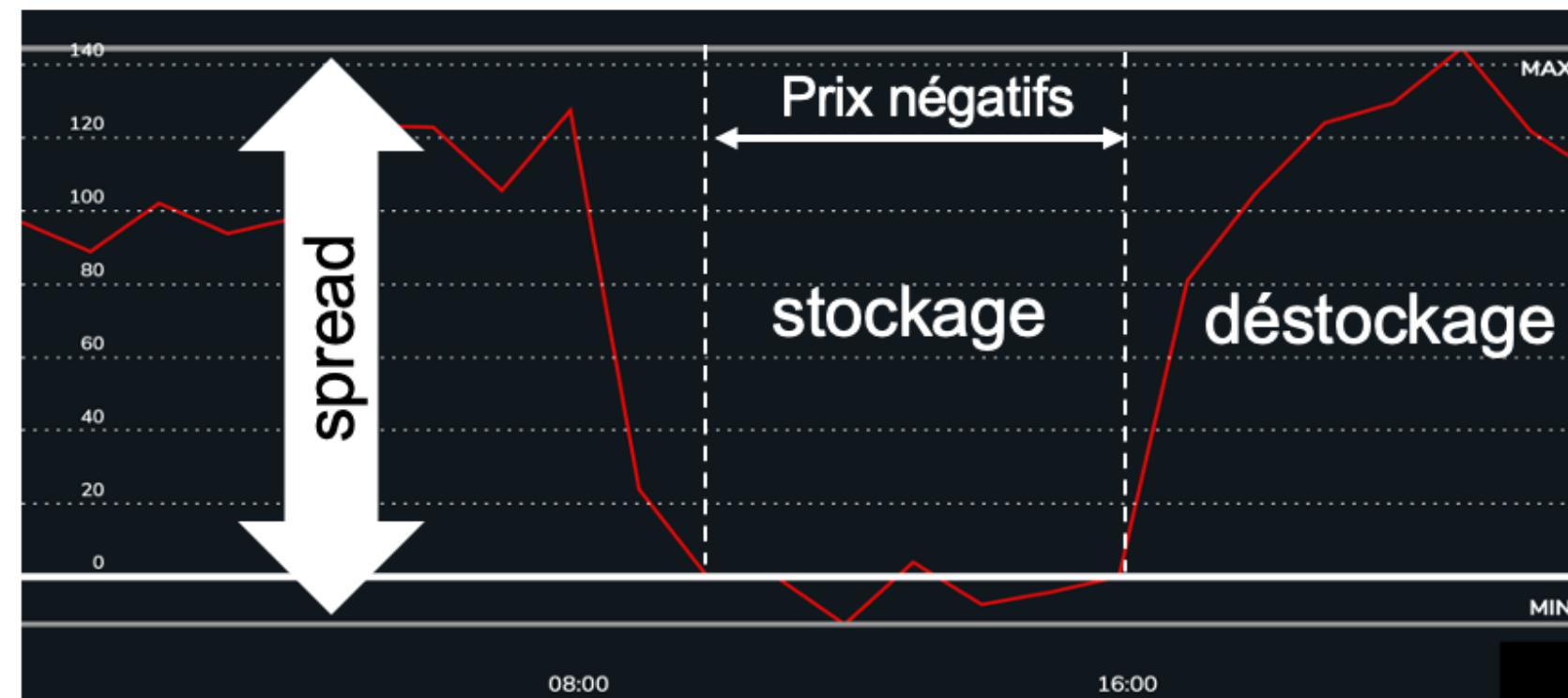


4 – Marché de l'électricité

Batterie seule (HTA ou HTB)

- Intervention sur le marché SPOT
- Stockage en périodes de prix bas et déstockage en périodes de prix élevé

□ Principal enjeu : le spread du marché SPOT va-t-il se maintenir à un niveau suffisant pour fournir des revenus durables aux opérateurs de stockage ?



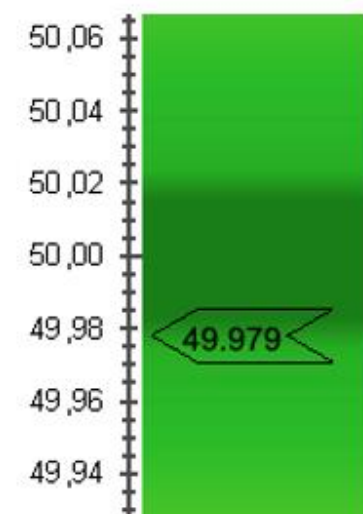
Source : Eco2mix

5 – Mécanismes d'équilibrage

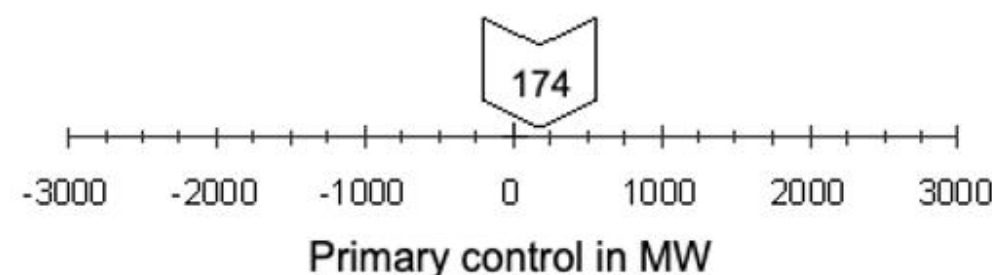
Batterie seule (HTA ou HTB)

- Participation à l'équilibre offre-demande du système électrique
- Intervention sur le marché de la réserve primaire (FCR) et de la réserve secondaire (aFRR) en capacité et en énergie

□ Principal enjeu : le prix des appels d'offres en capacité, qui baisse de façon importante (effet de cannibalisation), peut-il se maintenir à un niveau suffisant pour fournir des revenus durables aux opérateurs de stockage ?



Source : Mains frequency



www.hespul.org



Source : NW Energy

2. Le stockage, témoignage d'un installateur

Adrien Dion, Aton Energies



Libérons le potentiel solaire de chaque bâtiment pour bâtir un maillage énergétique décentralisé, résilient et rentable

Notre entreprise

Créé en 2020 à Lambersart, ATON ENERGIES est née de l'association de Ricardo BAPTISTA et Adrien DION, tous deux animés par un enjeu : accélérer la transition énergétique de chaque acteur économique local en rendant l'énergie solaire accessible, performante et évidente

Nos secteurs d'intervention



Bâtiments
tertiaires



Collectivités
locales



Usines et
industries



Surfaces
commerciales



Installations
agricoles

Nos solutions photovoltaïques



Nos chiffres :

- **250+ projets** dans la région (particuliers, entreprises et collectivités)
- **9+ MWc** de production installée depuis 2020
- **3,3 M€** de chiffre d'affaires en 2025
- **4 M€** de chiffre d'affaires prévu en 2026
- **22** collaborateurs à votre service

Notre savoir-faire / Nos outils



Conseil, Amo et opérations ACC

Accompagnement de nos clients depuis la définition de leurs besoins jusqu'à la livraison du projet
Simulation, montage et gestion d'opérations d'Auto-Consommation Collective



Etude et conception

Dimensionnement de l'installation, étude de production, optimisation du ROI, estimation des solutions de stockage
Plans d'implantations, schémas électriques, notes de calculs



Accompagnement administratif

Démarches auprès des administrations (Enedis, EDF OA, AOS, AO CRE) et déclarations de travaux
Montage des dossiers de financement et de travaux auprès de nos partenaires financiers



Installation

Sélection du matériel le plus adapté au projet et achat auprès de nos distributeurs locaux
Mise en oeuvre par nos propres équipes travaux



Maintenance et Travaux Services

Préventive (nettoyage des modules, vérification électriques, contrôles thermographiques)
Curative (interventions et travaux services selon conditions du contrat)
Monitoring et supervision des centrales 5/7j, 8h/18h



Du photovoltaïque au système énergétique intelligent

Pourquoi le stockage et le pilotage deviennent incontournables sur les installations < 500 kWc ?

Un marché qui change profondément

-  Électrification croissante des usages (véhicules électriques, process industriels, chauffage...)
-  Sortie progressive des énergies fossiles et réduction du recours au gaz
-  Contraintes réglementaires de plus en plus fortes sur les bâtiments
-  Prix de l'électricité devenus imprévisibles et parfois très volatils
-  Valorisation du surplus photovoltaïque en baisse, rendant l'autoconsommation plus attractive

Les attentes des clients évoluent

- ✓ Ils veulent réduire durablement leur facture énergétique.
- ✓ Ils souhaitent gagner en indépendance énergétique.
- ✓ Ils cherchent des solutions simples à comprendre et rentables.

 **Photovoltaïque** +  **Stockage** +  **EMS**

Le photovoltaïque

Produit une énergie locale et décarbonée.

La batterie

Stocke les excédents et augmente le taux d'autoconsommation.

28

L'EMS (Energy Management System)

Décide du meilleur moment pour consommer, charger ou décharger selon les usages et les signaux tarifaires.

Une batterie crée de la valeur lorsqu'elle est mise au travail et bien dimensionnée

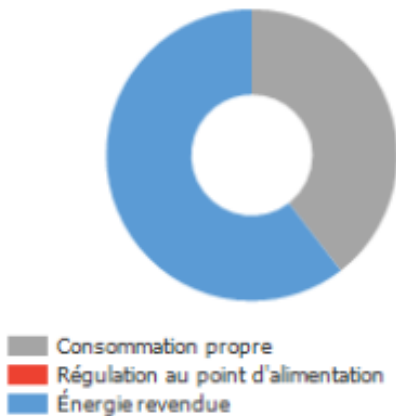
-  Maximiser l'autoconsommation en valorisant les surplus photovoltaïques sur site.
-  Déplacer intelligemment les consommations (heures creuses/heures pleines, périodes tarifaires, effacement...).
-  S'appuyer sur un EMS pour piloter automatiquement les flux d'énergie.
-  Réduire les achats d'électricité au réseau et améliorer durablement les économies réalisées.
-  Adapter la capacité de stockage aux usages réels pour obtenir le meilleur équilibre technico-économique.

Petit industriel – 112000kWh de conso annuelle Installation PV de 100kWc

Système PV

Puissance du générateur PV	99,90 kWc
Rendement annuel spéc.	1 080,28 kWh/kWc
Coefficient de performance de l'installation (PR)	92,49 %
Énergie du générateur PV (réseau CA)	107 938 kWh/année
Consommation propre	42 695 kWh/année
Régulation au point d'alimentation	0 kWh/année
Énergie revendue	65 243 kWh/année
Part de consommation propre	39,5 %
Emissions CO ₂ évitées	41 010 kg / année

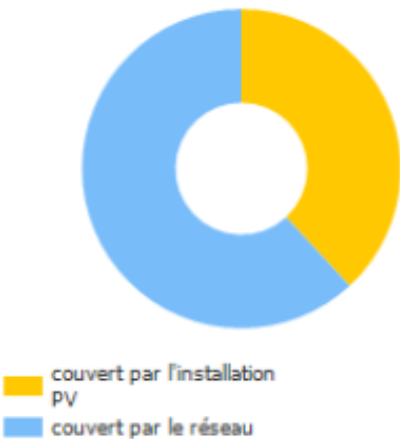
Énergie du générateur PV (réseau CA)



Consommateurs

Consommateurs	112 000 kWh/année
Consommation de veille (Onduleur)	18 kWh/année
Consommation totale	112 018 kWh/année
couvert par l'installation PV	42 695 kWh/année
couvert par le réseau	69 323 kWh/année
Taux de couverture solaire	38,1 %

Consommation totale



30

Rentabilité

Votre bénéfice

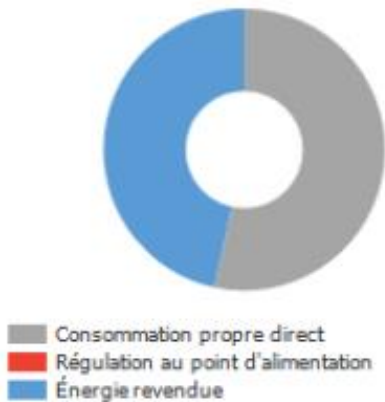
Coût total de l'investissement	75 000,00 €
Taux de rentabilité interne (TRI)	15,35 %
Durée d'amortissement	6 années, 5 mois
Coût de production de courant	0,0347 €/kWh
Bilan énergétique / concept d'alimentation	Revente de l'excédent d'électricité

Petit industriel – 112000kWh de conso annuelle Installation PV de 100kWc + Batterie Solis Evercore 100kWh

Système PV

Puissance du générateur PV	99,90 kWc
Rendement annuel spéc.	1 080,29 kWh/kWc
Coefficient de performance de l'installation (PR)	92,49 %
Énergie du générateur PV (réseau CA) avec batterie	104 173 kWh/année
Consommation propre direct	55 638 kWh/année
Régulation au point d'alimentation	0 kWh/année
Énergie revendue	48 529 kWh/année
Part de consommation propre	53,4 %
Emissions CO ₂ évitées	38 111 kg / année

Énergie du générateur PV (réseau CA) avec batterie

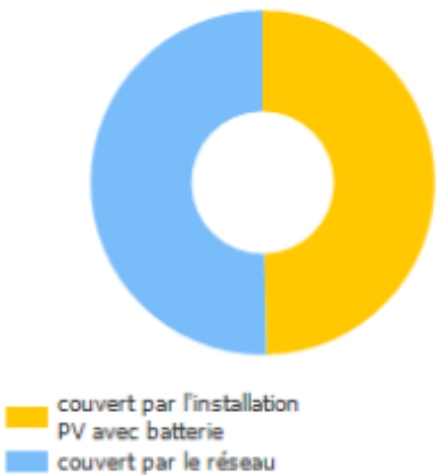


31

Consommateurs

Consommateurs	112 000 kWh/année
Consommation de veille (Onduleur)	16 kWh/année
Consommation totale	112 016 kWh/année
couvert par l'installation PV avec batterie	55 638 kWh/année
couvert par le réseau	56 377 kWh/année
Taux de couverture solaire	49,7 %

Consommation totale



Rentabilité

Votre bénéfice

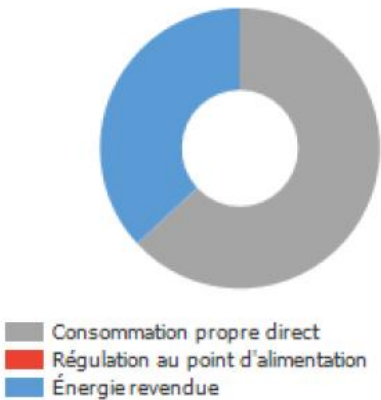
Coût total de l'investissement	105 000,00 €
Taux de rentabilité interne (TRI)	13,74 %
Durée d'amortissement	7 années, 1 mois
Coût de production de courant	0,0504 €/kWh
Bilan énergétique / concept d'alimentation	Revente de l'excédent d'électricité

Petit industriel – 112000kWh de conso annuelle
Installation PV de 100kWc
+ Batterie Solis Evercore 260kWh

Système PV

Puissance du générateur PV	99,90 kWc
Rendement annuel spéc.	1 081,04 kWh/kWc
Coefficient de performance de l'installation (PR)	92,55 %
Énergie du générateur PV (réseau CA) avec batterie	100 615 kWh/année
Consommation propre direct	63 501 kWh/année
Régulation au point d'alimentation	0 kWh/année
Énergie revendue	37 108 kWh/année
Part de consommation propre	63,1 %
Emissions CO ₂ évitées	35 319 kg / année

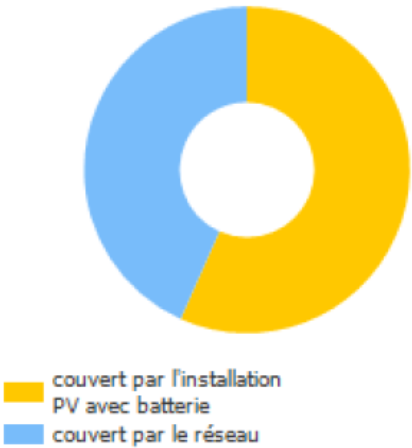
Énergie du générateur PV (réseau CA) avec batterie



Consommateurs

Consommateurs	112 000 kWh/année
Consommation de veille (Onduleur)	15 kWh/année
Consommation totale	112 015 kWh/année
couvert par l'installation PV avec batterie	63 501 kWh/année
couvert par le réseau	48 514 kWh/année
Taux de couverture solaire	56,7 %

Consommation totale



Rentabilité

Votre bénéfice

Coût total de l'investissement	131 000,00 €
Taux de rentabilité interne (TRI)	12,19 %
Durée d'amortissement	7 années, 9 mois
Coût de production de courant	0,0651 €/kWh
Bilan énergétique / concept d'alimentation	Revente de l'excédent d'électricité

Nous contacter



 **14 rue Ferdinand de Lesseps**
59130 Lambersart

 09 79 04 87 46

 contact@aton-energies.com

 www.aton-energies.com

 [ATON ENERGIES](https://www.linkedin.com/company/aton-energies)



www.aton-energies.com
Lambersart - 09 79 04 87 46



Conception, installation et maintenance
de centrales photovoltaïques

Collectivité - Industrie - Résidentiel

3. Centrale hybride et services réseau

Denis Bosshardt, La Générale du Solaire

Histoire, ambition & développement



GROUPE GÉNÉRALE DU SOLAIRE

Création en **2008** à l'initiative de **Daniel Bour**

- ☀ Producteur **indépendant français** d'**électricité renouvelable**
- ☀ Actif sur **toute la chaîne de valeur** du photovoltaïque

Présence internationale

- ☀ **Europe** : France – Italie – Suisse – Benelux – UK
- ☀ **Afrique** : Sénégal – Côte d'Ivoire – Bénin – Togo – Cameroun – Ghana – Guinée Conakry – Zambie – Afrique du Sud
- ☀ **Moyen-Orient** : Liban



Actionnaires minoritaires

- ☀ Depuis avril 2020, Générale du Solaire est accompagnée par **BPIFRANCE** et **IRDI SORIDEC** et depuis juin 2023, par la **BANQUE des TERRITOIRES** afin d'accélérer sa croissance.



Chiffres clés

550 MWc de centrales solaires
en propre en **France**

75 MWc de centrales solaires
en propre en Italie

100 M€ de chiffre d'affaires
en 2025

140 M€ de chiffre d'affaires
prévisionnel en 2026

130
collaborateurs
au sein du groupe

500 MWc en
développement en Italie

**550
+ 75
MWc**

**2
GWc**

**140
M€**

**+500
projets**

130
collaborateurs

**6
bureaux**

**500
MWc**

2 GWc de projets en
développement en France

Plus de 500 projets lauréats aux
appels d'offres de la CRE

6 Bureaux à Paris, Montpellier,
Bordeaux, Metz, Lyon et Milan

Différents types de raccordement

Actif « **stand-alone** »

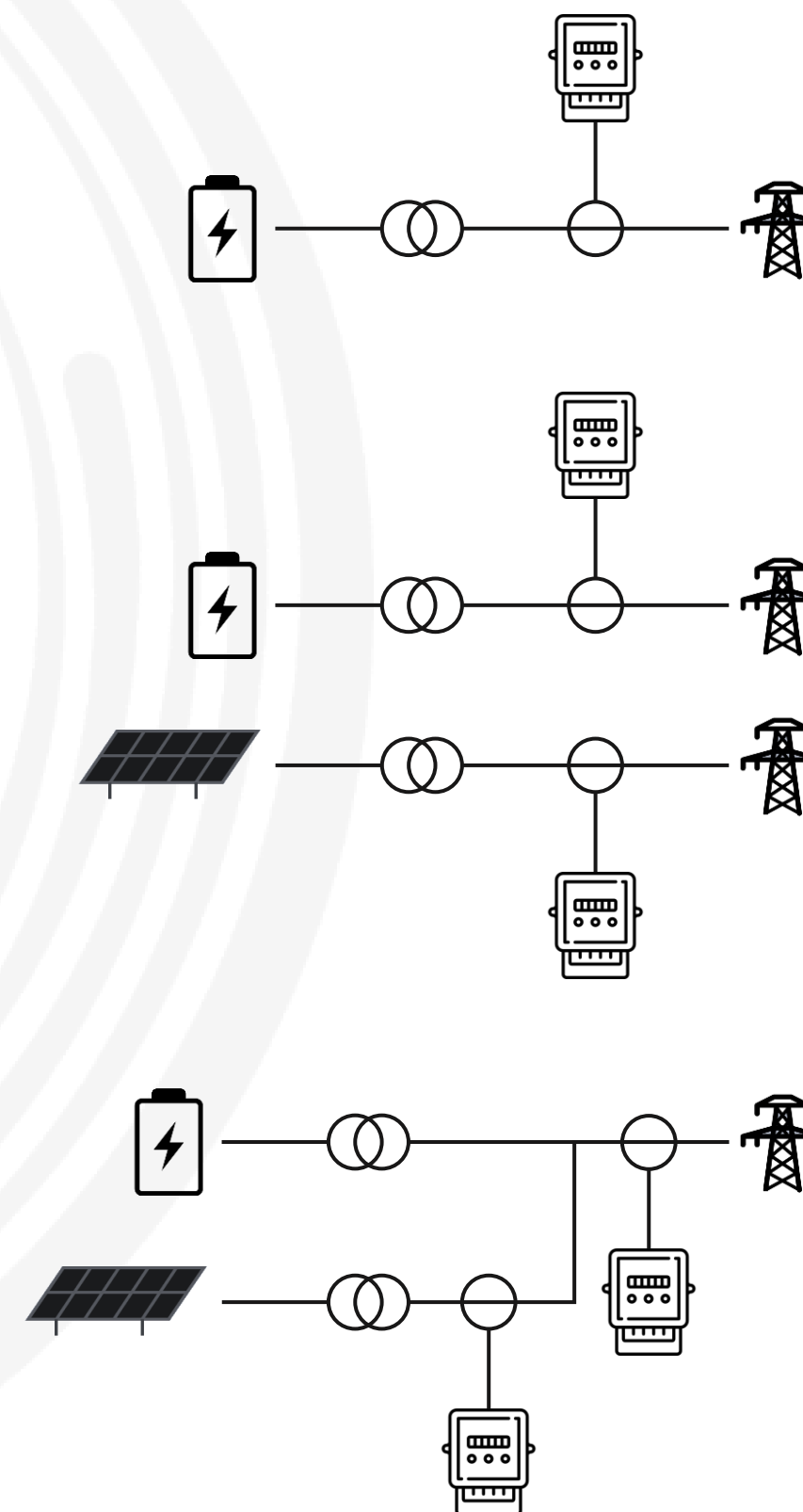
- ☀ **Raccordement direct** au réseau
- ☀ Arbitrage marché / Services système fréquence

Actif en **colocation**

- ☀ Raccordement dédié au BESS **sur un site de production**
- ☀ Fonctionnement similaire au stand-alone
- ☀ Mutualisation de certains investissements

Actif **hybride**

- ☀ **Synergie** avec un actif de production
- ☀ Limitation de l'écrêtage et des prix négatifs
- ☀ Economie sur le **raccordement** et le **TURPE**



Caractéristiques de la centrale de Leforest

☾ Centrale PV de 2 x 9.5 MWc

- ☀ 1^{ère} tranche raccordée à 7.2 MVA
- ☀ 2^{ème} raccordement compliqué
 - ⇒ Raccordement à 5.2 MVA



Caractéristiques de la centrale de Leforest

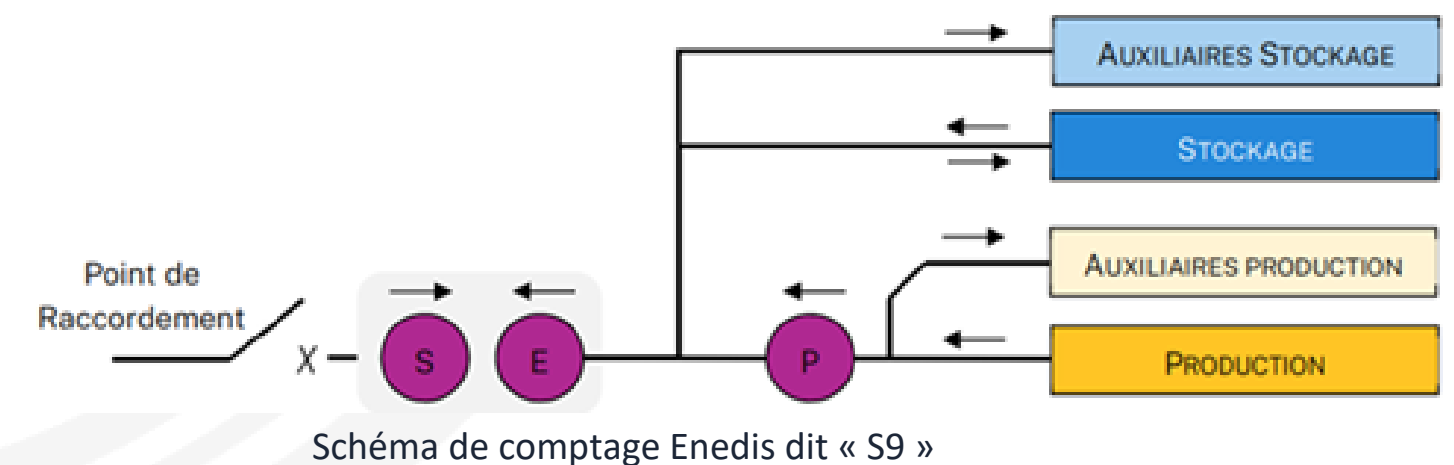
☾ Centrale PV de 2 x 9.5 MWc

- ☀ 1^{ère} tranche raccordée à 7.2 MVA
- ☀ 2^{ème} raccordement compliqué
 - ⇒ **Raccordement à 5.2 MVA**
 - ⇒ Ajout d'une **batterie de 2.5 MW / 2.5 MWh** (partenaire Omexom)

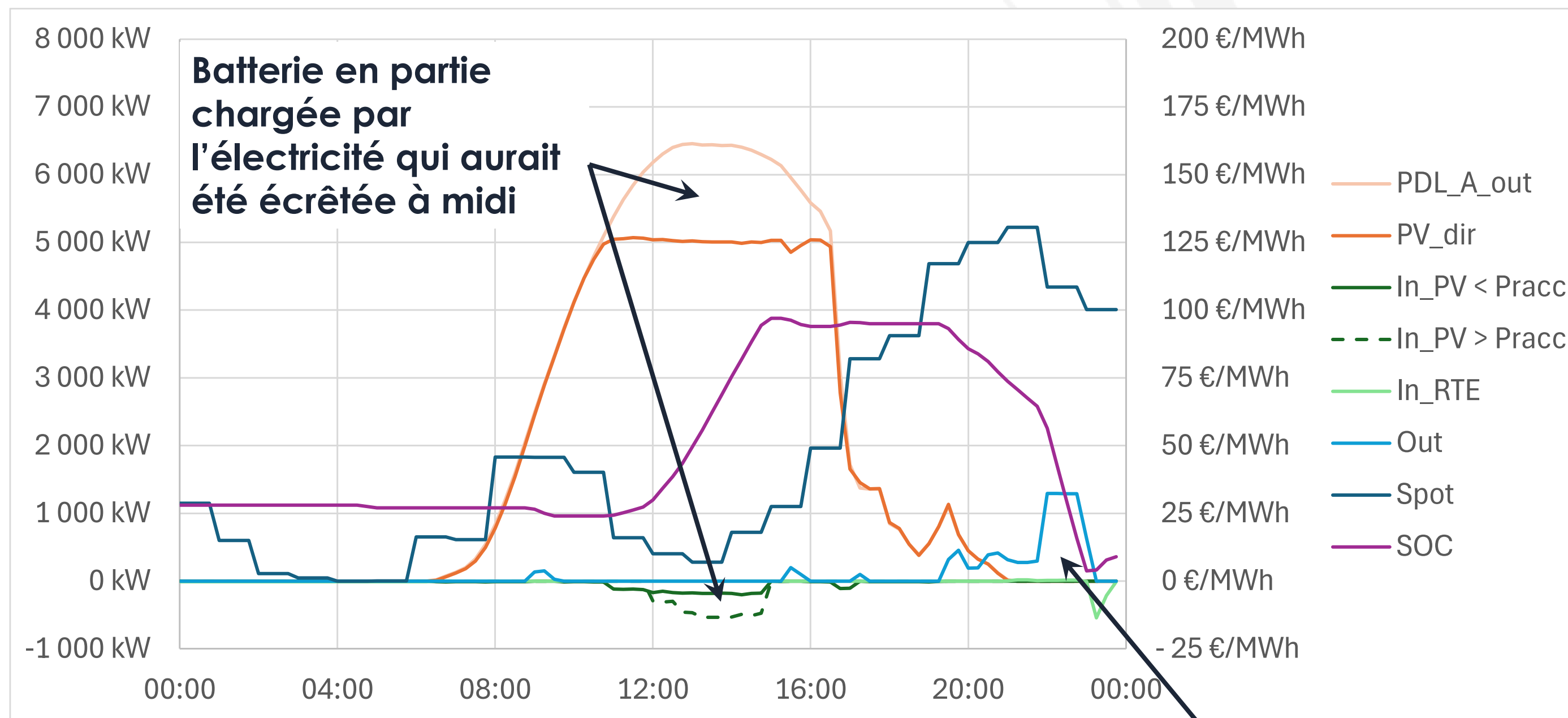
☾ Mécanismes de rémunération

- ☀ **Centrale PV en CCR**
 - ⇒ Raccordement selon **schéma S9**
- ☀ **MSI en août 2024** sans certification RTE (arbitrage seul)
- ☀ Certification **FCR en mars 2025**
- ☀ Certification **aFRR en juillet 2026**

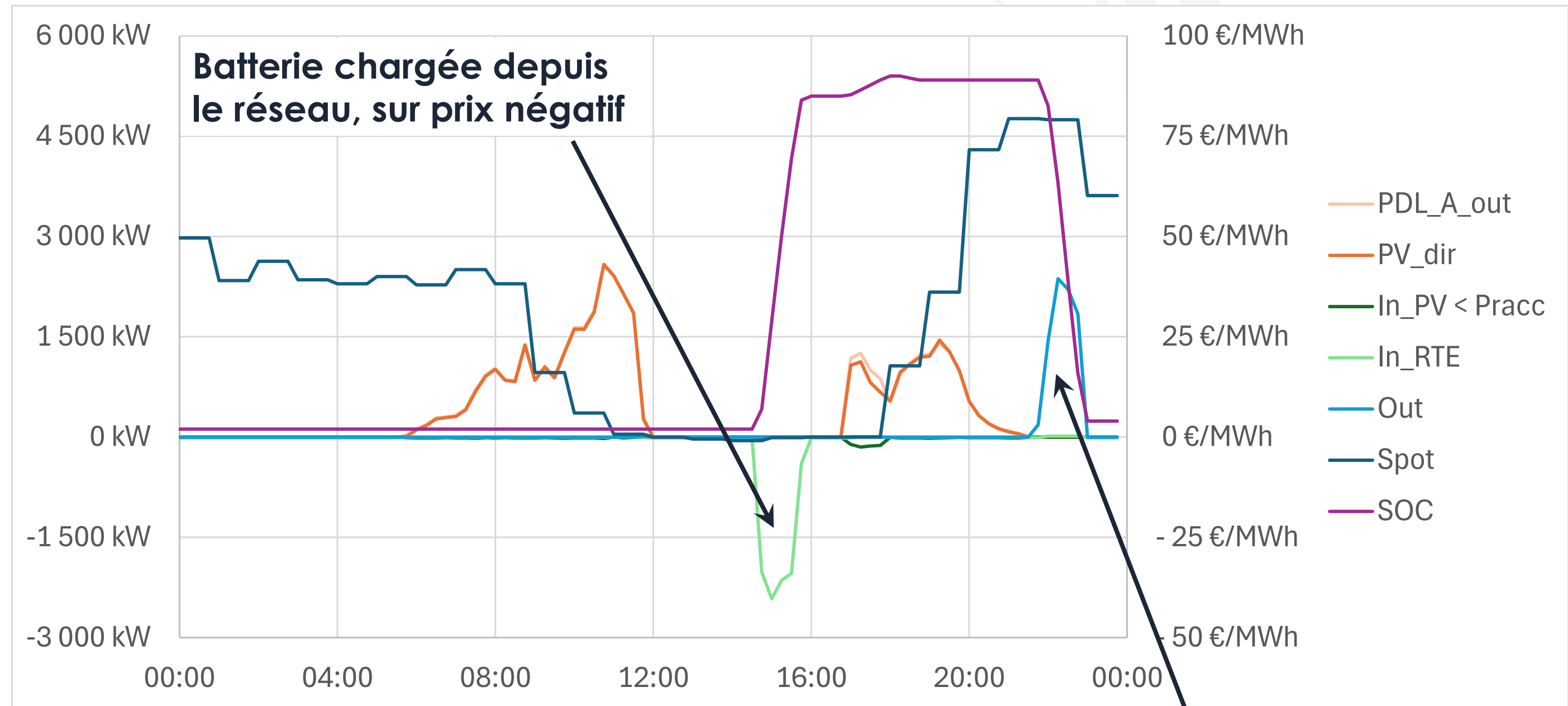
⇒ Fonctionnement **optimisé par Energy Pool**



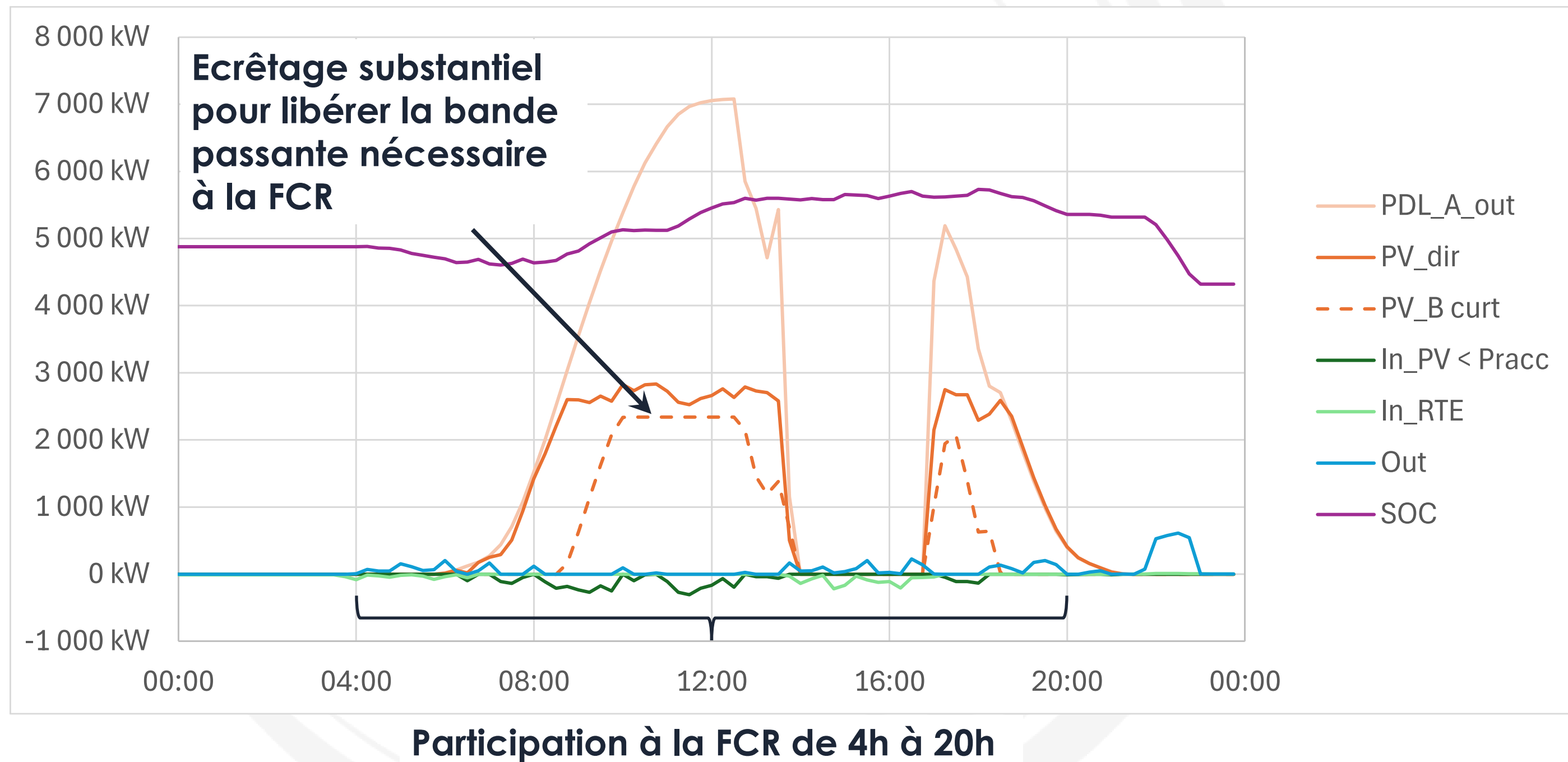
Arbitrage (chargement sur PV)



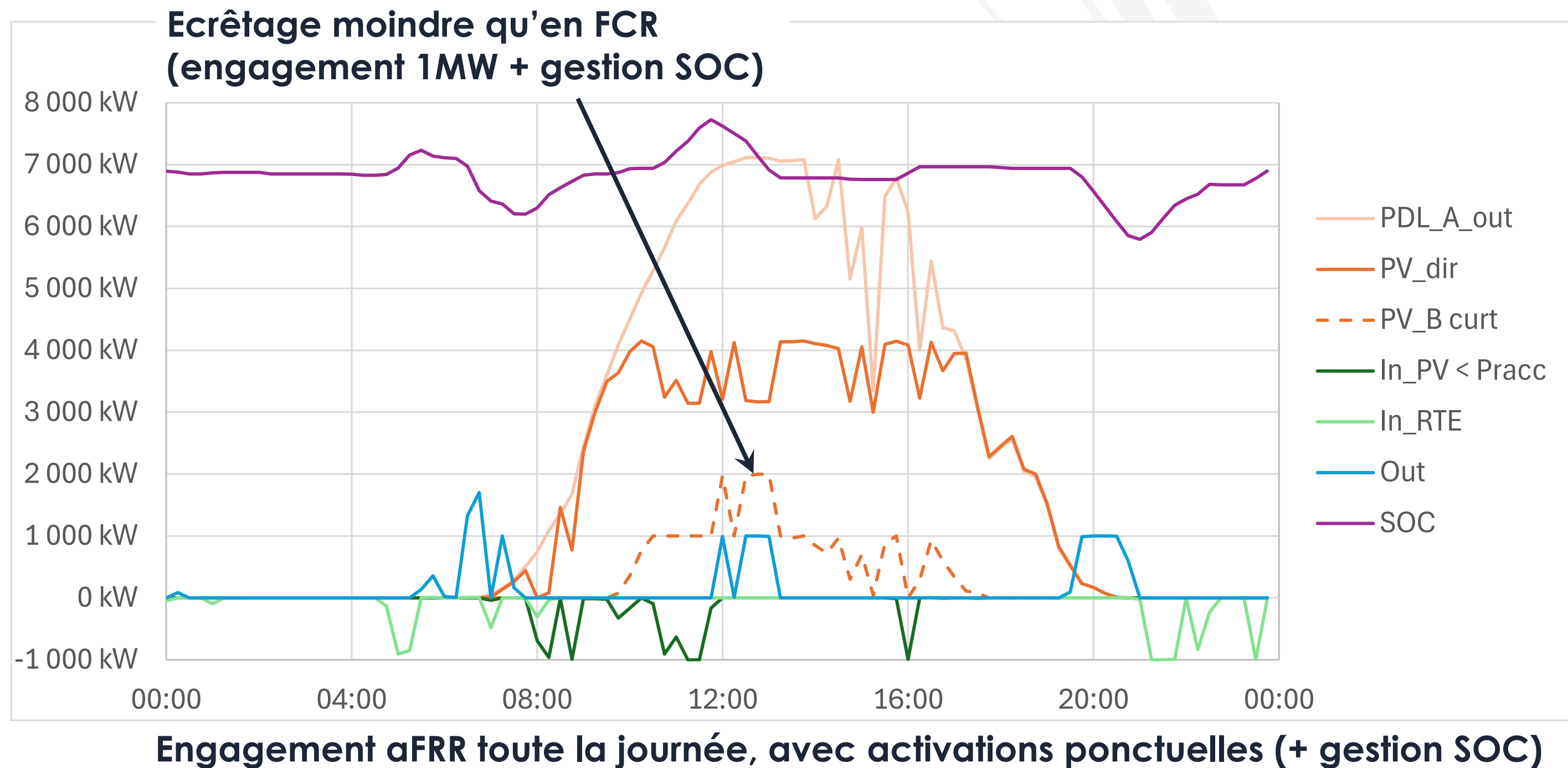
Arbitrage (chargement sur prix négatifs)



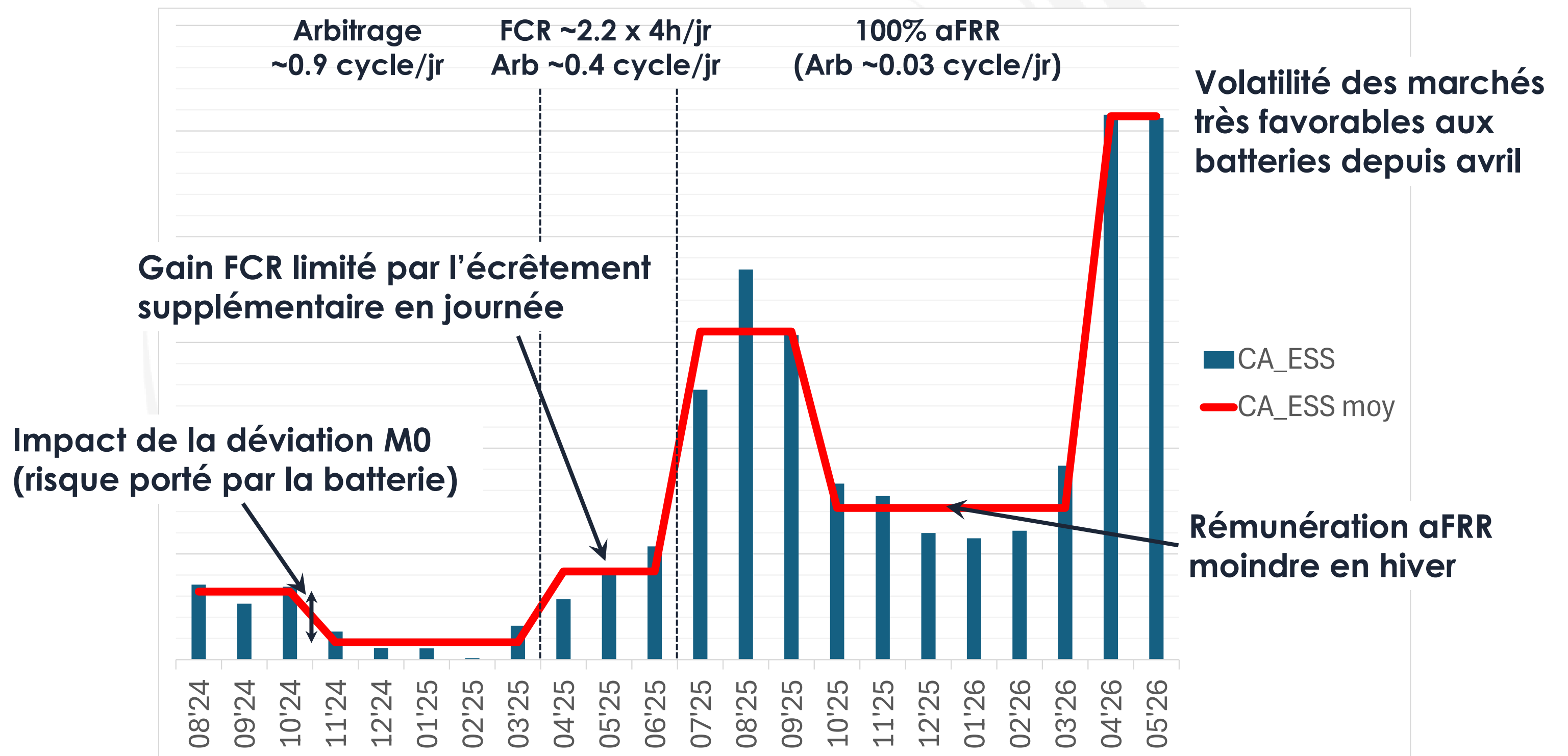
Participation à la FCR



Participation à l'aFRR



Evolution du Chiffre d'Affaires BESS



4. Stockage « stand alone »

Thibaut Loschetter, Corsica Sole

Stockage « standalone »



Corsica Sole

**De la production photovoltaïque au stockage
d'électricité**

CHIFFRES CLÉS



150 MWc
de centrales solaires
en exploitation



360 MWh
de stockage d'énergie
en exploitation



+1 GW de PV
5 GWh stockage
de portefeuille projets
en développement



190
collaborateurs

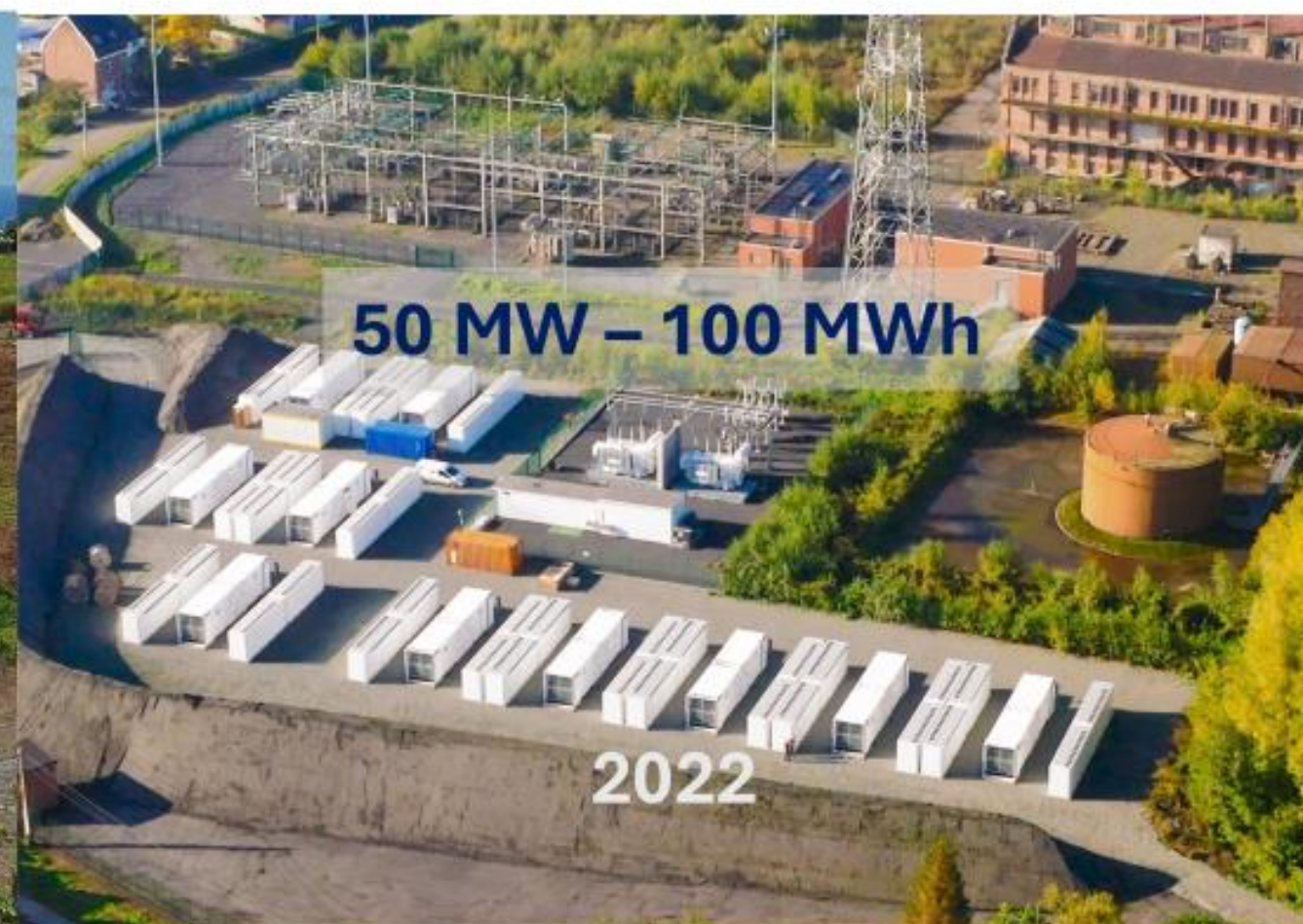


33 ans
âge moyen



35 M€
de chiffre d'affaires
en 2025

Du PV au stockage stationnaire en passant par le PV Hybride



Centrale du Moulin de Beuvry



Localisation: **Beuvry**
Pas-de-Calais



Puissance
5 MWc



Superficie
8 hectares



+ de 10 000 panneaux
solaires bifaciaux



Production annuelle
5 GWh



Mise en service
Été 2022

Reconversion d'un site d'une ancienne usine électrique au charbon propriété de la commune de Beuvry

Projet de stockage en cours de construction
Co-actionnariat Banque des Territoires x Corsica Sole



Puissance **50 MW**



Superficie **5100 m²**



Capacité **100 MWh**



Réseau RTE 90kV



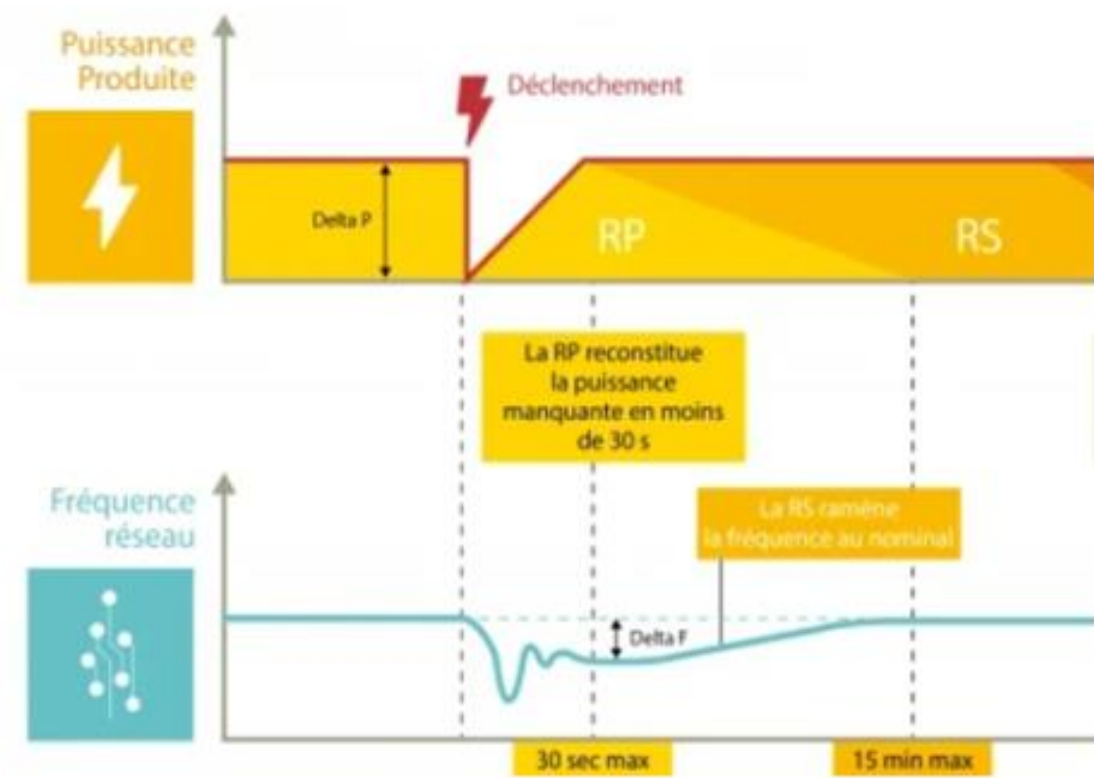
Mise en service
2027

Centrale de stockage



Les enjeux du stockage standalone

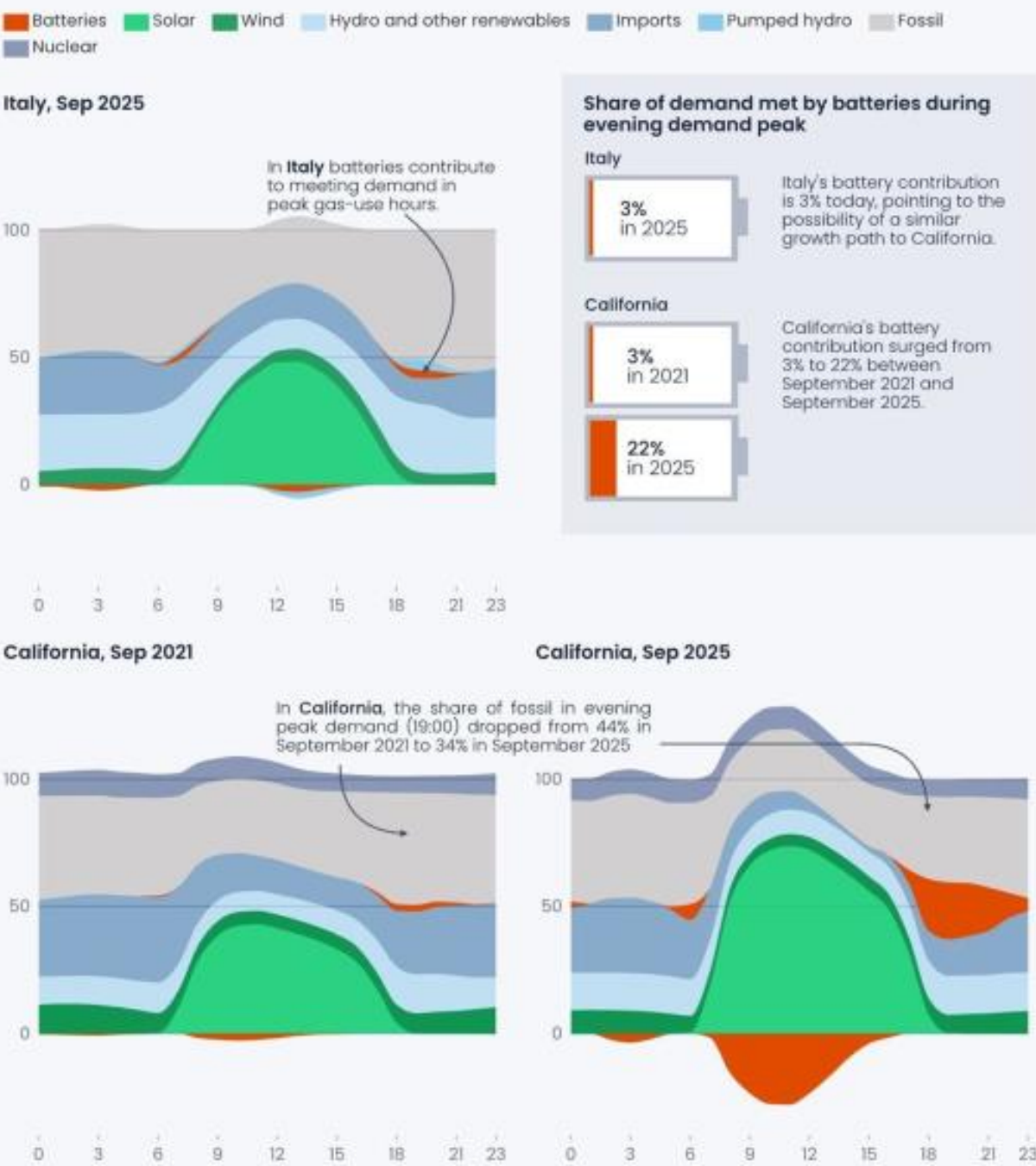
Une diversité de services pour accompagner le développement du réseau électrique



Source CRE

In just four years, Italy's battery storage could resemble California's today

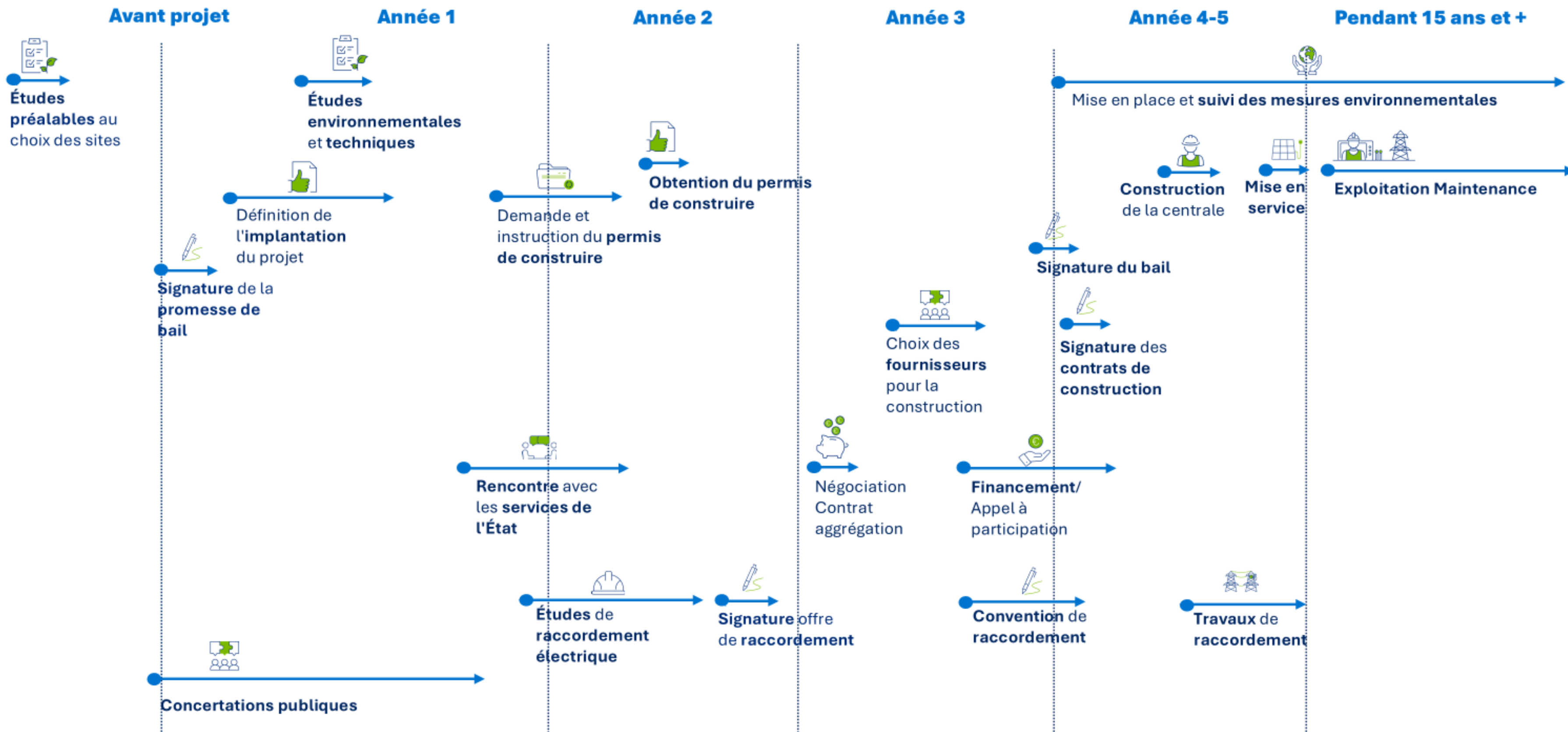
Share of demand met by source in Italy and California in September, hourly average (%)



Source: Hourly generation data, Ember, gridstatus.io
Negative shares for batteries and pumped hydro indicates charging from the grid



Etapes d'un projet





Thibaut Loschetter

Directeur Régional

Thibaut.loschetter@corsicasole.com

07 77 83 71 96

[corsicasole.com](https://www.corsicasole.com)

Corsica Sole



@corsicasole



@CorsicaSole



5. Stockage et zones non raccordées au réseau

Adrien SAVARY, KDE Energy

Notre activité en quelques chiffres

Ce qui nous caractérise : **indépendance** et **expérience**

Nous accompagnons nos clients en tant qu'**AMO**, de la faisabilité, conception, dimensionnement des centrales de production d'électricité renouvelable (**éolien, solaire, stockage**), jusqu'à leur mise en service.



8

Employés
en France

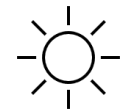


Nos bureaux sont à Marcq-en-
Barœul (59) et Beauchamp (95) et
Rouen (76)



200 MW

De projets éoliens en
développement



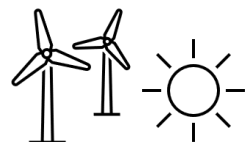
250 MW

De projets solaires en
développement



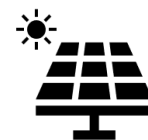
60 MW

De projets de stockage
en développement



139 MW

De projets éoliens et
solaires **autorisés**



4 hangars PV construits



Notre savoir-faire

- Etudes de faisabilité
- Etudes de raccordement
- Etudes de productible
- Sécurisation foncière
- Gestion des parties prenantes (propriétaires, élus, services de l'Etat, bureaux d'études)
- Réalisation des dossiers de demande d'autorisation administrative
- Porter à connaissance
- Etudes de danger
- Suivi d'instruction des dossiers
- Prises de vue et photomontages
- Formations en ENR
- Communication

PROJET D'ELECTRIFICATION DE MADAGASCAR



Projet d'électrification rurale mené
par l'ONG GRET

=> 2 sites d'intervention :
AMBATOLAONA (bleu) et
TOLONGOINA (vert)

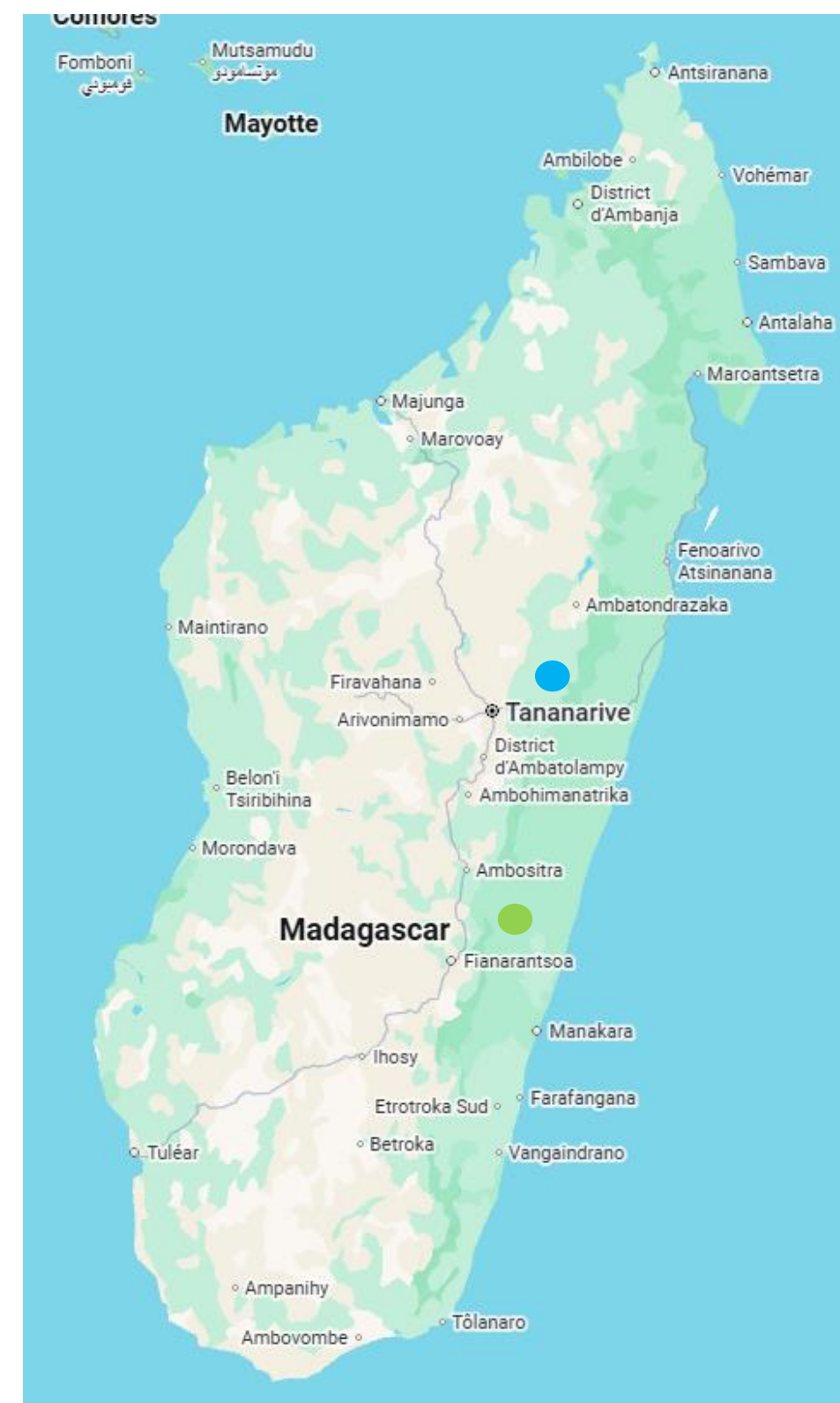
Les acteurs du projet :



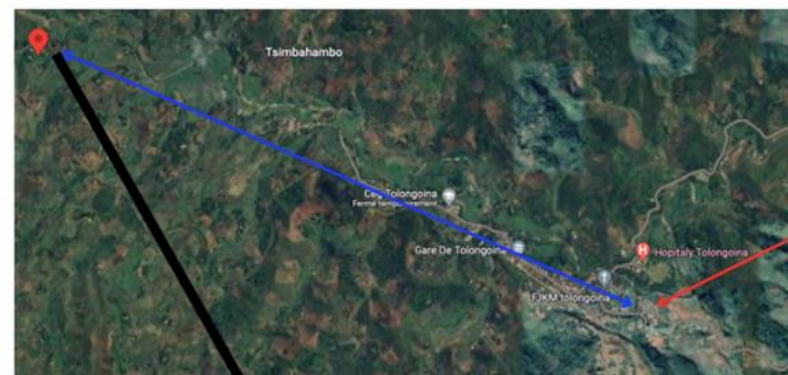
Le saviez-vous ?

Le taux d'électrification
des communes malgaches
de moins de 500 foyers
est inférieur à 4%

2400 personnes,
40 entreprises,
8 infrastructures
sociocommunautaires
8 emplois créés ou consolidés
(Madagascar & Botswana &
Hauts de France)



TOLONGOINA : Situation initiale



Village de Tolongoina
à alimenter

ZOOM

Distance centrale
- village :
Environ 3 km



Micro-centrale
hydroélectrique

Coordonnées GPS :
-21.550164, 47.492640

- **Production d'électricité** assurée par turbine Pelton couplée à un alternateur de 60 kW



Turbine Pelton installée à Tolongoina



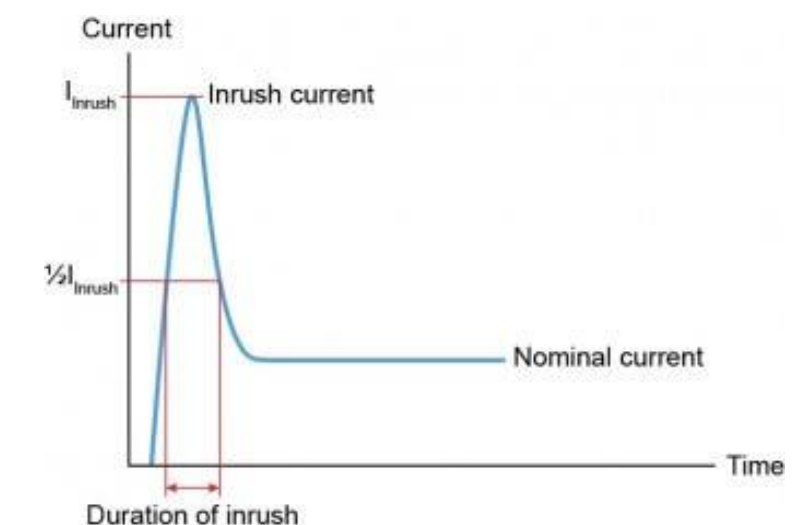
Bâtiment de la centrale de Tolongoina

Problématiques identifiées

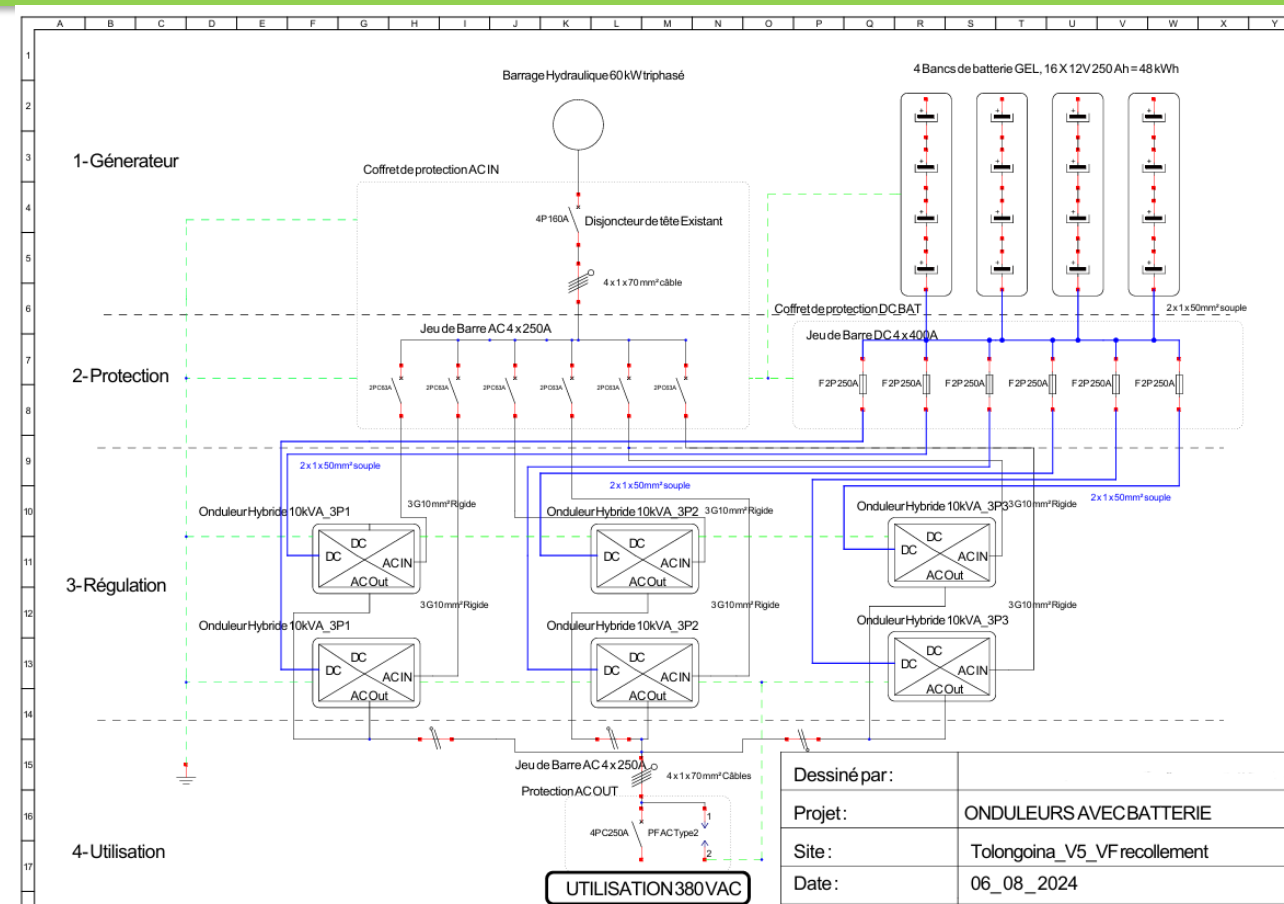
- Pertes de production en **période d'étiage** de juin à septembre
- **Appels de puissance élevés** lors du démarrage des décortiqueuses
15 kW → pics de 120 kW et 11 kW → pics de 90 kW

Conséquences

- **Turbine Pelton** incapable d'absorber seule les pics instantanés
- Effondrement de la **tension**
- Chute de la **fréquence**
- Décrochage du réseau



TOLONGOINA : Hybridation du site



- Installation d'un parc de **batteries 48 kWh + 6 onduleurs 10 kVA** → 60 kVA disponibles
- **Démarrateurs progressifs** sur les deux décortiqueuses → réduction des appels de courant à x2 / x3

Résultats

- **Stabilité du réseau 24h/24**
- Aucun effondrement de tension lors des appels de puissance

Couplage intelligent Pelton + batteries → Un réseau résilient capable d'absorber les transitoires sans dégradation de la qualité de tension.

Conclusion

- Intégration réussie de charges industrielles sur un micro-réseau hydraulique isolé
- Système robuste et reproductible pour d'autres sites ruraux
- Développement économique et amélioration de la qualité de vie pour tous les habitants de TOLONGOINA



6. AAP décarbonation – axe stockage

Isabelle Cousin, Région Hauts de France



AAP DECARB – Hauts-de-France

Levons les freins et accélérons l'innovation
dans les domaines de l'efficacité et
du mix énergétiques

APPEL À PROJETS REV3 2026–2027

le cœur **battant** depuis 10 ans





Stockage local d'énergie

Accompagner les innovations pour accélérer le mix décarboné

Objectifs

- Soutenir des projets innovants dans le domaine du stockage d'énergie à proximité de la source de production,
- Maximiser l'indépendance énergétique du porteur en optimisant l'autoconsommation, en réduisant la dépendance au réseau et en sécurisant les approvisionnements en énergie mais aussi de valider de nouvelles technologies ou de nouveaux services liés au réseau en condition réelle.

Critères spécifiques

- Projets en phase de R&D avancée, démonstration ou déploiement commercial,
- Caractère innovant de la solution (technologie, modèle économique, usage),
 - Capacité à réduire la dépendance au réseau et à optimiser l'énergie produite.



Exemples : Projet de stockage par batteries de nouvelles générations (lithium-ion, sodium-ion, à état solide, etc.)



Stockage local d'énergie

Accompagner les innovations pour accélérer le mix décarboné

Dépenses éligibles

- Etudes pré-opérationnelles
- Investissements liés aux batteries et aux solutions de pilotage

Dépenses inéligibles

- Frais liés aux solutions de batteries virtuelles
- Production d'énergie

Conseil et ressources

Région :

Isabelle COUSIN – isabelle.cousin@hautsdefrance.fr

CD2E :

Anthony COURTOIS – a.courtois@cd2e.com

Pôle MEDEE :

Sébastien DROUART – sdrouart@pole-medee.com

Johanna DIDIER – jdidier@pole-medee.com



Critères de l'appel à projets

Eligibilité

- Projet situé en Hauts-de-France
- Répondant précisément à l'un des deux objectifs : lever les freins ou soutenir l'innovation
- Maturité : faisabilité technique et financière
- Non démarré avant le dépôt
- Calendrier de réalisation sur 3 ans

Sélection

- Capacité à répondre aux objectifs : **40 %**
- Nouveauté, originalité, reproductibilité : **15 %**
- Performance et durabilité : **10 %**
- Maturité, impact filière, viabilité : **15 %**
- Localisation dans une commune rurale (INSEE 2021) : **20 %**

Public cible

Porteurs éligibles :

- Collectivités territoriales et leurs groupements, syndicats d'énergie, bailleurs sociaux, TPE, PME, associations, établissements privés rendant un service d'intérêt général,
- Les grandes entreprises sont éligibles uniquement pour les études pré-opérationnelles sur des sujets d'innovation.

Porteurs inéligibles :

- Les particuliers, les SCI, les promoteurs immobiliers et les entreprises individuelles.

Aides disponibles

50%

Taux maximum

Du coût éligible, sous forme
de subvention

50K€

Etudes pré-opérationnelles

Montant maximum de subvention
pour les études pré-opérationnelles

200K€

Investissements

Montant maximum de subvention
pour les projets d'investissements



Le financement d'une
étude pré-opérationnelle
n'engage pas la Région sur le
financement de l'investissement
qui pourrait en découler.

Calendrier prévisionnel





Pour toute question : rev3@hautsdefrance.fr

En précisant dans l'objet du mail : « AAP DECARB-HAUTS-DE-FRANCE »

Appel à projets en ligne sur le guide des aides de la Région :

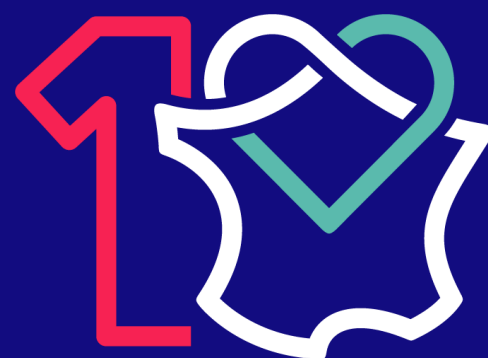
<https://guide-aides.hautsdefrance.fr/dispositif1076>

Lien pour dépôt :

<https://aidesenligne.hautsdefrance.fr>

Pour les porteurs de projets n'ayant jamais déposé de demande, lien pour la création de leur fiche Tiers :

<https://aides.hautsdefrance.fr/sub/tiers/authentication>



Région
Hauts-de-France

le cœur **battant** depuis 10 ans

www.hautsdefrance.fr

Table Ronde

Anne-Claire Faure

Hespul

Experte Photovoltaïque et
Réseaux - Responsable du
Centre de Ressources



Thibaut Loschetter

Corsica Sole

Directeur Régional



Adrien Dion

Aton Energies

Président



Adrien Savary

KDE Energy

Chargé de Projets



Denis Bosshardt

La Générale du Solaire

Chef de projets innovation



Isabelle Cousin

Région Hauts de France

Responsable de Projets



Echanges

Avant de se quitter ...

A SUIVRE :

ATELIER SOLUTION SOLAIRE THERMIQUE CLÉ EN MAIN

14H45-15H45

CD2e

A SUIVRE :

ATELIER SOLUTIONS TECHNIQUES INNOVANTES

16H-17H

CD2e

NOS FORMATIONS



formations@cd2e.com

CYCLE PV



FORMATION CD2E

PATRIMOINE PHOTOVOLTAÏQUE
Analyser son potentiel et
élaborer sa stratégie de solarisation

INSCRIPTION
SUR NOTRE SITE
cd2e.com

13 OCTOBRE 2026
1 JOUR - 7.5H
LOOS-EN-GOHELLE



FORMATION CD2E

AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE
Bien comprendre pour réussir

INSCRIPTION
SUR NOTRE SITE
cd2e.com

17 SEPTEMBRE 2026
1 JOUR - 7H
LOOS-EN-GOHELLE



FORMATION CD2E

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE
ÉTUDES, CONCEPTION ET INGÉNIERIE
Devenir RGE Études

INSCRIPTION
SUR NOTRE SITE
cd2e.com

29, 30 SEPT - 1 OCT 2026
3 JOURS - 21H
LOOS-EN-GOHELLE



FORMATION CD2E

BOIS ENERGIE
Les fondamentaux
pour la Maîtrise d'Ouvrage

INSCRIPTION
SUR NOTRE SITE
cd2e.com

10 DÉCEMBRE 2026
1 JOUR - 7H
LOOS-EN-GOHELLE



FORMATION CD2E

SOCOL EXPLOITANT
Suivi et maintenance d'installation solaire collective
de production d'eau chaude sanitaire

INSCRIPTION
SUR NOTRE SITE
cd2e.com

20, 21, 22 OCTOBRE 2026
3 JOURS - 21H
LILLE

TOUTES NOS FORMATIONS ET INSCRIPTIONS SUR [CD2E.COM](https://cd2e.com)

Autres dates à retenir :

- **Formation ADEME « Connaître l'essentiel sur les projets d'énergies renouvelables participatifs et citoyens », coanimée par l'association EnergEthic et les Générateurs Hauts de France :**
 - ✓ **22/09/2026 à Valenciennes**
 - ✓ **24/11/2026 à Amiens**

- **Webinaire « Raccordement des installations photovoltaïques et boucle d'Auto Consommation Collective : les parcours clients ENEDIS, les points de vigilance. »**
 - ✓ **2^o quinzaine de septembre (date en cours de calage)**

MERCI

POUR NE RIEN MANQUER
RENDEZ-VOUS SUR NOTRE SITE



AGENDA



ACTUALITÉS