

SIAPARTNERS

 **agregio solutions**
GROUPE EDF



DÉCRYPTAGE – VOLET II

Les offres des agrégateurs destinées aux consommateurs

Étude de cas – Offre de valorisation de la flexibilité d'un consommateur

Climate
Analysis
Center

CONSULTING
FOR GOOD

Prenons le cas d'une papèterie de l'Isère produisant 80 kt de papier par an et soumis à un contexte fortement concurrentiel (prix et RSE)



Nom de l'entreprise : Factory 38

Activité : production et raffinage de la pâte à papier

Puissance de production : 13 MW

Intensité énergétique : 1 GWh/Kt

Consommation annuelle à date : 80 GWh

Consommation journalière : en moyenne 220 MWh

Les enjeux stratégiques de Factory 38 :



1.

Optimiser ses processus de production



2.

Réduire sa facture énergétique



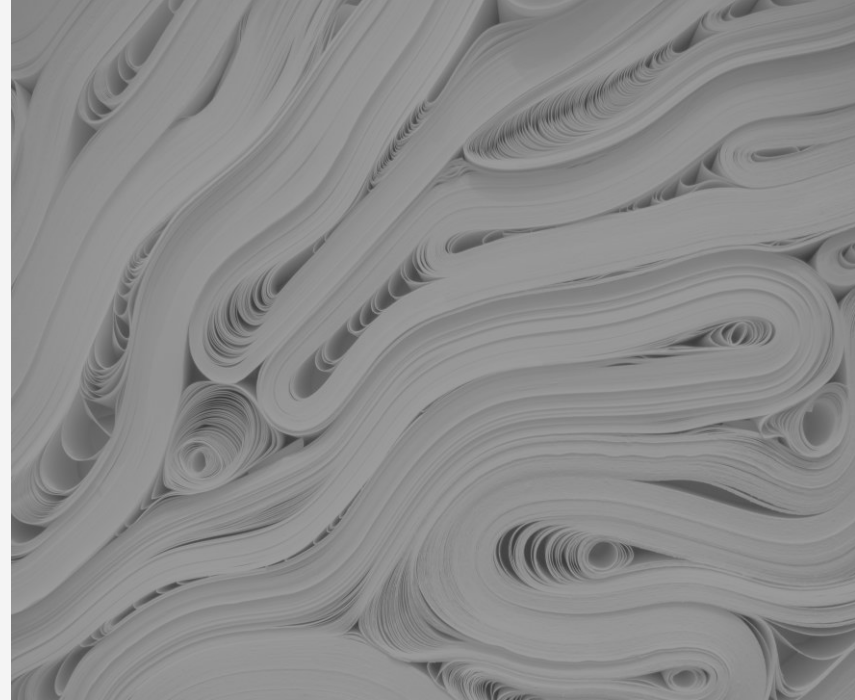
3.

Poursuivre sa décarbonation



4.

Contribuer à l'effort collectif sur le réseau



Notre entreprise Factory 38 décide de solliciter un agrégateur pour valoriser sa flexibilité





Identification du gisement de flexibilité

L'agrégateur identifie avec Factory 38 ses équipements susceptibles d'être arrêtés ou démarrés à la demande sans nuire au processus de production ainsi que la puissance électrique d'effacement.

Voir page 4



Choix du type de flexibilité

En fonction du profil de consommation, l'agrégateur propose une offre de valorisation sur les mécanismes de capacité  et de l'énergie  adaptée aux besoins et contraintes du client.

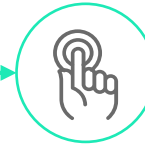
Voir page 5



Valorisation de la capacité et de l'énergie

L'agrégateur certifie les capacités d'effacement et les valorise sur les marchés sélectionnés au prix fixé par Factory 38 : les jours de tensions, il publie les offres sur le marché de l'énergie sélectionné pour le client.

Voir page 6



Activation de l'effacement

Si l'offre publiée est sélectionnée les jours de tension, l'agrégateur notifie aux équipes techniques de Factory 38 le besoin d'activation de l'effacement ou le pilote lui-même à distance

Voir page 6



Versement des rémunérations

L'agrégateur s'occupe du versement de la rémunération de Factory 38. Cette dernière est rémunérée pour sa capacité par une part fixe, complétée d'une part variable en cas d'activation.

Voir pages 7 à 12

L'agrégateur détermine avec Factory 38 son gisement de flexibilité

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour estimer l'énergie potentiellement disponible de notre entreprise Factory 38 :

- **Par historique** : plusieurs méthodes existent dont celle qui consiste à prendre la moyenne ou médiane des consommations des 10 jours précédents ou la méthode 4S qui se base sur 4 jours similaires au cours des 4 dernières semaines - sites avec une consommation stable
- **Par prévision** : estimation basée sur le programme d'arrêt du consommateur - sites avec une consommation prévisible
- **Rectangle double** : basée sur les consommations effectives des dernières heures - sites très flexibles et pilotables

Les paramètres d'effacement déterminés entre Factory 38 et l'agrégateur

Puissance effaçable : 5,3 MW

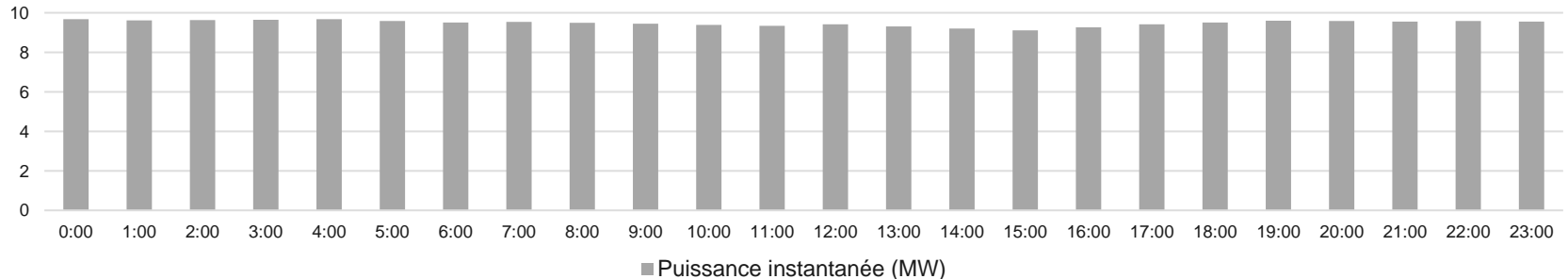
Période de disponibilité : 7h-15h et 18h-20h

Délais de prévenance acceptables : veille pour le lendemain

Contrôle du réalisé : par historique (médiane des 10 j précédents)

Autoproduction en cas d'effacement : non

Courbe de charge de l'usine papetière Factory 38 sur une journée type



La flexibilité de Factory 38 pourra être valorisée et rémunérée pour sa disponibilité et en cas d'effacement



A - VALORISATION DE LA CAPACITÉ - Rémunération pour son engagement de disponibilité REVENUS FIXES

A1 - Appel d'Offre Flexibilités Décarbonées (AOFD) et complément AOFD

A2 - Mécanisme de capacité (MECAPA)

Pour toucher le revenu dans son intégralité, Factory 38 **doit être disponible pour effacement les jours de période de pointe déclarés par RTE (cf. annexe 3)** sur les heures de pointes (7h-15h et 18h-20h). L'entreprise envoie son offre sur le NEBEF (cf. page 10). RTE peut effectuer des contrôles de la disponibilité de son site.

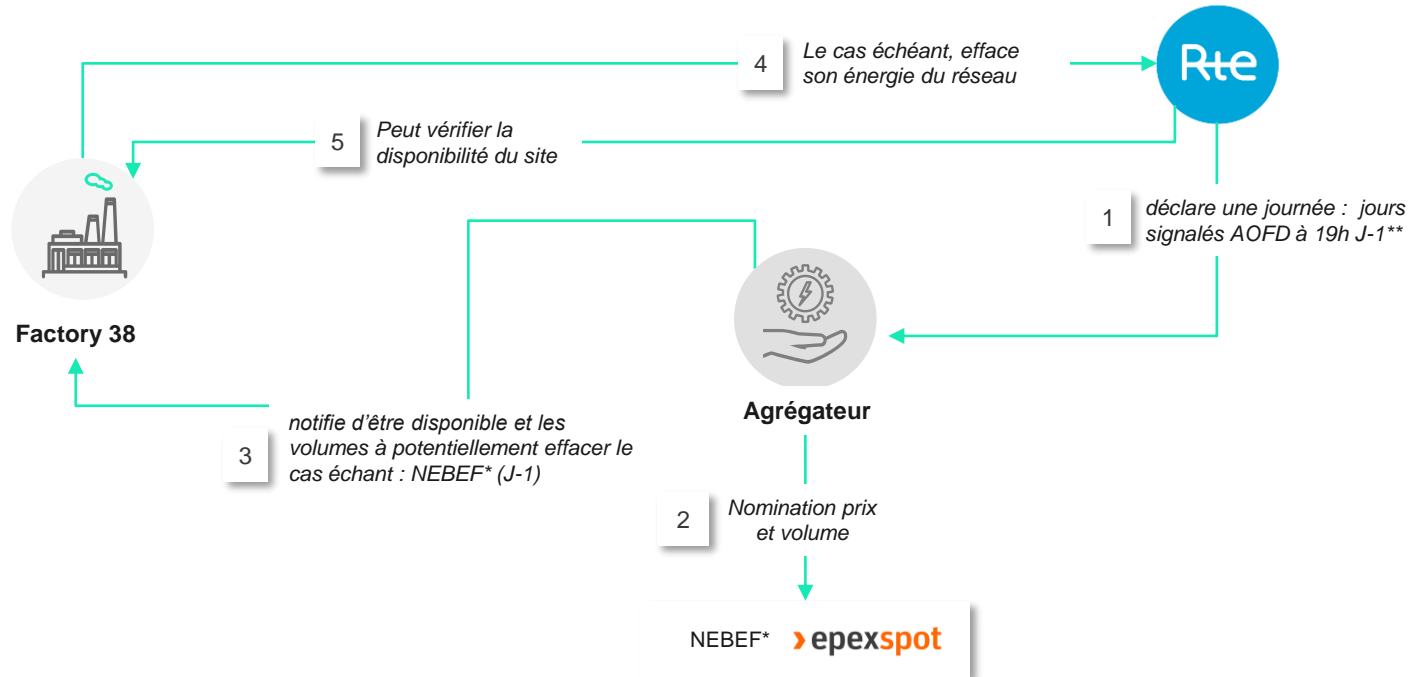


B - VALORISATION DE L'ÉNERGIE - Rémunération en cas d'activation de l'effacement REVENUS VARIABLES

Notification de Bloc d'Effacement (NEBEF)

L'envoi de l'offre sur le NEBEF (cf. page 10) n'implique pas une sélection automatique et **le revenu associé à l'énergie n'est perçu que si l'offre est effectivement sélectionnée et que Factory 38 s'efface bien sur la période de pointe**. L'effacement effectif est contrôlé par RTE.

L'agrégateur pilote pour Factory 38 la valorisation de la capacité d'effacement et l'accompagne dans l'activation de l'effacement





A – D’après son profil de consommation, Factory 38 peut valoriser sa capacité d’effacement sur l’AOFD et le MECAPA

A1 - Appel d’Offre Flexibilités Décarbonées (AOFD)

N’ayant **pas recours à des moyens d’autoproduction, mais mettant en place de la flexibilité par modulation de processus**, Factory 38 peut bénéficier de l’AOFD en envoyant son offre sur le SPOT via le NEBEF. Elle s’engage à être disponible les jours signalés AOFD aux heures de pointes (8h-12h et 18h-20h).

Depuis 2024, la CRE a mis en place un **complément de rémunération** d’un montant maximal de 20 000 €/MW afin d’inciter les entreprises à déposer des offres d’effacement à des prix proches des réalités du marché (entre 320€ et 1 120€/MWh).

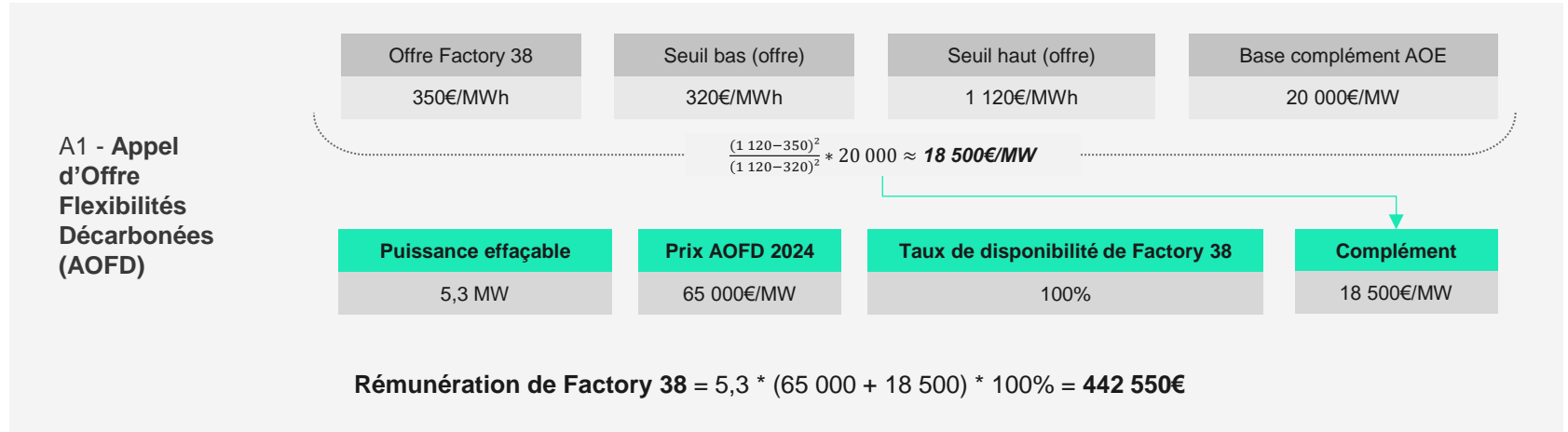
A2 - Mécanisme de capacité (MECAPA)

Le MECAPA **s’adresse à tous les sites de soutirage effaçables et de production**. Factory 38 peut donc y participer également en envoyant son offre sur le NEBEF. Elle s’engage alors à être disponible les jours PP2 (7h-15h et 18h-20h).

Pour les sites éligibles, la rémunération liée au MECAPA est incluse dans la rémunération de l’AOFD.



A – Factory 38 participe à l’AOFD et au MECAPA, et s’engage à publier une offre de 350€/MWh pour une rémunération totale de 442 550€



A2 - Mécanisme de capacité (MECAPA)

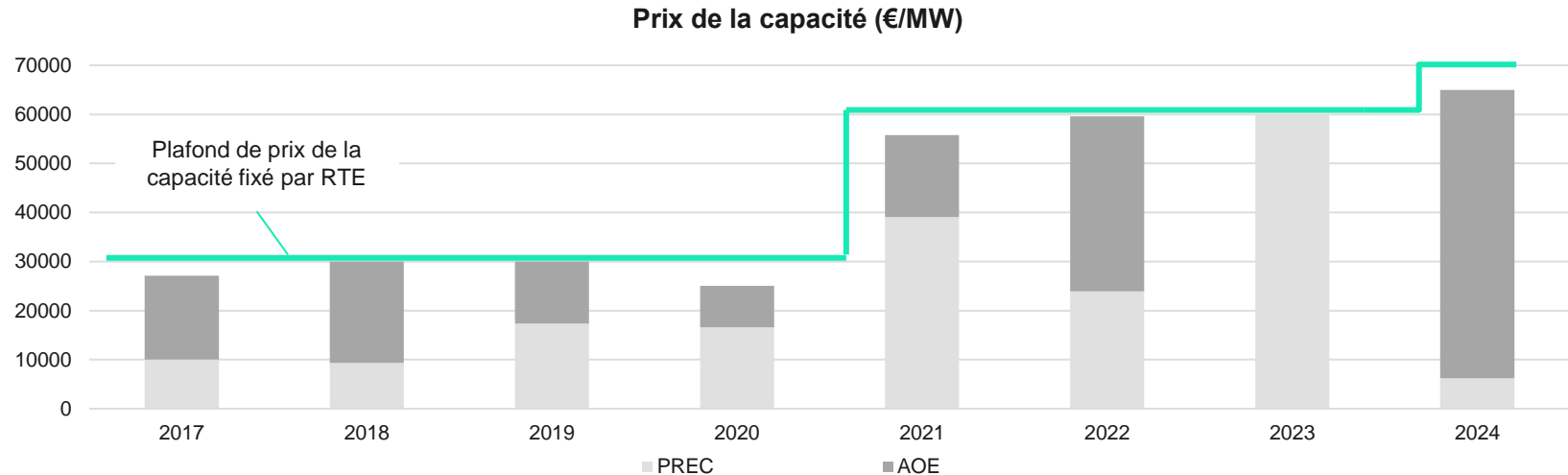
Puissance effaçable	PREC* en 2024	Taux de disponibilité de Factory 38
5,3 MW	6 200€/MW	100%

Rémunération de Factory 38 (inclue dans l’AOFD) = 5,3 * 6 200 * 100% = 32 860€



A – Zoom : une évolution à la hausse des revenus fixes liés à la capacité depuis plusieurs années

Le développement des tensions sur le réseau et en conséquence **la volonté affirmée de développer les flexibilités** ont conduit à l'augmentation continue du prix du couple garanties de capacité et AOE (AOFD dès 2025). L'AOFD est un très bon complément des garanties de capacité, assurant un revenu toujours élevé.





B – Le NEBEF permet de valoriser des effacements de consommation sur le marché de l'électricité

Le mécanisme de Notification d'Echanges de Blocs d'Effacement (NEBEF) s'adresse à tous les sites de soutirage capables de réaliser de l'effacement. Contrairement à d'autres mécanismes s'adressant plus particulièrement aux sites dont la consommation est hautement pilotable (cf. Annexe 2), **Le NEBEF s'adresse parfaitement au profil de Factory 38.**



Revenus

Marché *pay-as-clear* : la dernière offre sélectionnée donne le prix pour tout le monde



Engagement

L'agrégateur dépose une offre : volume et prix. L'effacement a lieu si l'offre est sélectionnée par EPEX (qui opère le NEBEF). Les nominations se font **en J-1** et elles sont **sélectionnées par EPEX la veille pour le lendemain à midi.**



Avantages

Le consommateur et l'agrégateur s'accordent sur un prix minimal pour le dépôt d'offre sur le marché sélectionné pour garantir la couverture des frais d'arrêts et de redémarrage du site de production. Factory 38 est prévenu la veille et peut s'organiser davantage en amont.



Type de valorisation

Le NEBEF permet l'accès au marché SPOT. Le MWh effacé par Factory 38 peut être valorisé au prix SPOT vendu ou à prix fixe.



B - Factory 38 percevra le revenu variable issu de la valorisation de son énergie si son offre est sélectionnée, soit 7 650€

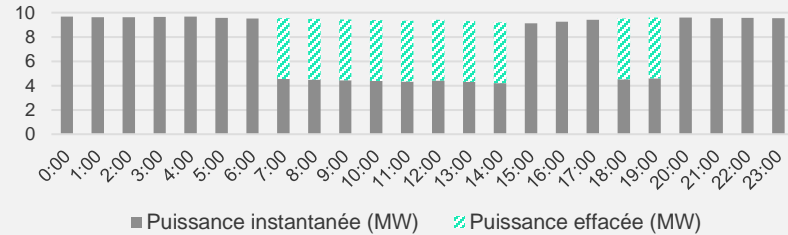
Hypothèse

Une seule journée dans l'année où le prix du spot dépasse 350€/MWh, sur la période 7h-15h et 18h-20h.

Effacement

Au vu du profil de prix de l'année témoin et de notre choix de prix d'offre, Factory 38 n'effacera sa consommation d'électricité que 10h dans l'année.

Energie effacée par Factory 38



Les coûts d'arrêt et de relance des équipements ainsi que les pertes de revenus liées à l'absence de production sont pris en compte par Factory 38 pour définir son offre.

Offre publiée*

350 €/MWh

Prix (€/MWh)	350
Volume effacé par heure (MWh)	5
Compensation fournisseur** (€/MWh)	197

$$\text{Revenus NEBEF} = 5 * 10 * (350 - 197) = 7\ 650\text{€}$$

Le revenu total sur un an de Factory 38 s'élève à 450 k€ dont 98% issu d'un revenu de disponibilité de capacité



**Revenu fixe
issu de l'effacement**
442 500€



**Revenu variable
issu de l'effacement**
7 650€

Calculé avec les règles de 2024, les montants pourront évoluer en fonction des années. Au vu des prix de marché 2023 et de début de 2024, les industriels participants au mécanisme ont pris part à très peu d'écarts de consommation.

Quels éléments à contractualiser avec l'agrégateur ?



- Puissance effaçable
- Délais de prévenance
- Créneau de disponibilité
- Contrôle du réalisé
- Eligibilité AOFD
- Montant de l'offre déposée
- Marché de valorisation Energie
- Marché de valorisation Capacité
- Mode de valorisation de l'énergie variable
- Frais sur les revenus fixes et variables de l'agrégateur (différentes pratiques en fonction des agrégateurs)

Glossaire et annexes

A black and white photograph of a single lit lightbulb hanging from a cord against a dark background with bokeh lights. The lightbulb is the central focus, with its filament clearly visible. The background is filled with out-of-focus lights, creating a bokeh effect. The overall mood is contemplative and artistic.

Glossaire

Agrégateur : intermédiaire entre les sites de production et de consommation et les marchés de l'électricité.

Effacement : réduction de la consommation d'un site de consommation donné en cas de déséquilibre entre l'offre et la demande sur le réseau électrique.

Flexibilité : capacité d'un moyen de production, de consommation ou de stockage à modifier sa courbe d'injection ou de soutirage à la demande.

Mécanisme d'ajustement : permet de reconstituer les réserves électriques appelées en moins de 10 minutes pour rééquilibrer le réseau.

Mécanisme de capacité : mécanisme visant à valoriser et à rémunérer les unités de production et de flexibilité électrique sur la base de leur puissance disponible lors des périodes de tension sur le réseau.

Nomination : la prévision des volumes injectés, soutirés ou effacés d'électricité sur le réseau électrique en J-1.

NEBEF : le mécanisme de Notification d'Echanges de Blocs d'Effacement, dit NEBEF, permet de valoriser des effacements de consommation sur le marché de l'électricité.

Réserves : capacité de production disponible pour le gestionnaire de réseau afin de rétablir la tension nominale en cas d'arrêt de production ou de pic de demande.

Responsabilité d'équilibre : engagement sur une nomination et actes liés au respect de cet engagement (prévisions, communications aux GRD et à RTE, achat et revente d'électricité).

RTE : gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité.

Annexe 1 : valoriser sa capacité d’effacement sur un ou plusieurs mécanismes dédiés permet d’assurer un revenu fixe...


	Mécanisme de réserve		Mécanisme de capacité (MECAPA)	Appel d’Offre Flexibilités Décarbonées (AOFD)
Profil pertinent	Sites de soutirage hautement flexibles et pilotables , capables de réaliser de l’effacement		Tous les sites de soutirage effaçables et de production	Tous les sites de soutirage capables de réaliser de l’effacement n’ayant pas recours à des moyens d’autoproduction
Description	Opéré par RTE afin de reconstituer les réserves utilisées pour rééquilibrer le réseau en temps réel. Le consommateur peut valoriser sur la : Réserve primaire		La flexibilité est éligible aux garanties de capacité. L’agrégateur certifie des garanties de capacités d’effacement qui s’échangent ensuite sur le marché des capacités.	Dispositif de soutien aux effacements « verts » de consommation d’électricité opéré par RTE. Rémunération complémentaire à celle obtenue par le mécanisme de capacité.
Rémunération	€ / MW / h AO journalier en J-1	€ / MW / h AO annuel et journalier	Enchères EPEX SPOT / PREC (prix de la dernière enchère de l’année) : 6 k€ / MW / an en 2024	Jusqu’à 85 k€ / MW / an incluant les revenus issus du MECAPA en 2024
Disponibilité	Engagement à être activé automatiquement en moins de 30s , pour une durée inférieure à 15min , plusieurs fois par jours	Engagement à être activable en moins de 13min et 30min , pour un délai <2h , jusqu’à 4 fois dans une journée	Engagement à être disponible sur le mécanisme d’ajustement ou le NEBEF les jours PP2 aux heures de pointes (7h-15h et 18h-20h)	Engagement à être disponible sur le mécanisme d’ajustement ou le NEBEF les jours signalés AOFD aux heures de pointes (8h-12h et 18h-20h)
Avantages	Très rémunérateur		Rémunération attractive pour peu de contraintes opérationnelles	Meilleure rémunération sans contraintes supplémentaires
Contraintes	Engagement de disponibilité et de réactivité exigeant. Fortes pénalités en cas de non-disponibilité		Pénalités en cas de non-disponibilité	Pas de recours à de l’autoproduction Pénalités en cas de non-disponibilité

Annexe 2 : ... et l'effacement effectif en cas d'activation permet de percevoir un revenu complémentaire variable proportionnel à l'énergie effacée

	Mécanisme d'ajustement	Mécanisme NEBEF
Profil pertinent	Sites de soutirage hautement flexibles et pilotables capables de réaliser de l'effacement. Valorisation automatique sur ce mécanisme si valorisation de la capacité sur mécanisme de réserve.	Tous sites de soutirages capables de réaliser de l'effacement.
Description et fonctionnement	Opéré par RTE afin de constituer les réserves utilisées pour rééquilibrer le réseau en temps réel. Le consommateur peut valoriser sur la réserve tertiaire (rapide et complémentaire). L'opérateur de marché dépose une offre contenant volume et prix. L'effacement a lieu automatiquement si l'offre est sélectionnée par RTE.	Miroir du spot pour des blocs d'effacement : le consommateur vend un bloc d'énergie correspondant à l'électricité qui ne sera pas consommée à un autre consommateur. Du point de vue de ce dernier, acheter un bloc d'énergie effacée est strictement équivalent à acheter de l'énergie produite par un autre site de production. L'opérateur de marché dépose une offre contenant volume et prix. L'effacement a lieu automatiquement si l'offre est sélectionnée par EPEX.
Rémunération	Marché <i>pay-as-bid</i> : le prix de sélection de l'offre est celui proposé par l'opérateur de marché.	Marché <i>pay-as-clear</i> : la dernière offre sélectionnée donne le prix pour tout le monde.
Disponibilité	Les nominations* se font en J-1 et sont sélectionnées par RTE jusque 13 minutes avant leur mise en application.	Les nominations se font en J-1 et sont sélectionnées par EPEX la veille pour le lendemain à midi.
Avantages	Rémunération plus intéressante que le mécanisme NEBEF pour un site hautement pilotable.	En cas de sélection des offres, le consommateur est prévenu la veille , permettant de prévoir plus en amont l'effacement.
Contraintes	Très peu de temps pour mettre en place l'effacement. Pénalités en cas de non-disponibilité.	Pénalités en cas de non-disponibilité.

Annexe 3 : les jours de pointe sont définis par RTE, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français

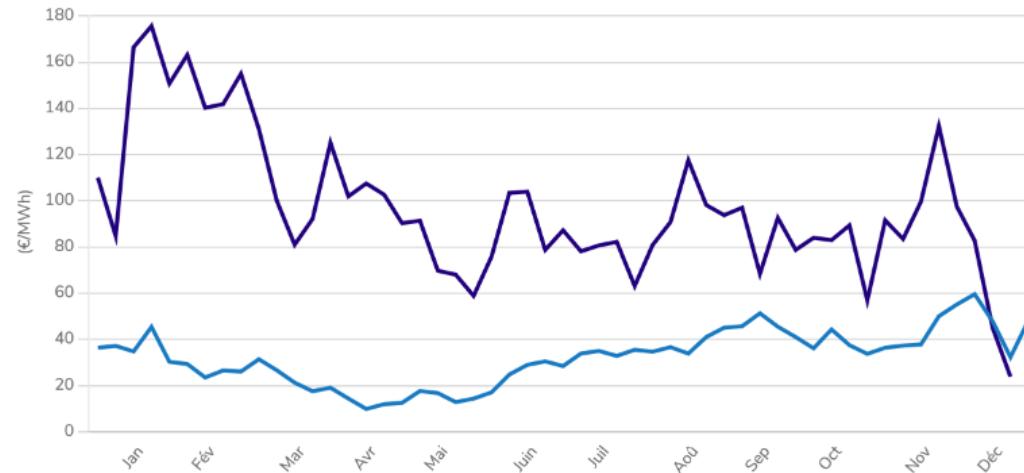
Les jours de pointe sont des jours ouvrés situés entre le 15 octobre et le 15 avril de chaque année. Principalement situés pendant la période hivernale, ils correspondent à des jours de forte consommation d'électricité en raison de températures basses ou d'autres contraintes sur le réseau. La moindre disponibilité des actifs de production peut augmenter la tension sur le réseau sur cette période.

		
Jours PP1	Jours PP2	Jours signalés AOFD
 <p>Journées de température basse</p>	 <p>Journées de tension globale</p>	 <p>Journées de tension globale</p>
 <p>Notification à 9h30 en J-1</p>	 <p>Notification à 19h en J-1 (hors PP1)</p>	 <p>Notification à 19h en J-1 (hors PP1)</p>
 <p>15 jours par an</p>	 <p>15 à 25 jours par an (dont 15 jours PP1)</p>	 <p>40 jours par an (dont jours PP1 et PP2)</p>

Annexe 4 : forte variabilité des prix spot de l'électricité

Évolution des prix spot hebdomadaires moyens d'électricité en France au cours de l'année

Source : EPEX



Dernière mise à jour le : 29 février 2024 à 15:28



Légende et filtres

- 2023
- 2020

En moyenne sur l'année 2023, le prix spot J-1 était de 97€/MWh et a évolué entre 23,9 son minimum en décembre et 175,6 son maximum en début d'année en moyenne hebdomadaire.

Le pic horaire sur l'année a atteint 204,9€/MWh.

Sur l'année 2022, le pic était de plus de 700€/MWh.

Du fait de la situation des finances publiques, les consommateurs ne peuvent pas miser sur un soutien de l'Etat en cas de nouvelle forte hausse des prix de l'énergie.

Contacts et remerciements

Sia Partners remercie chaleureusement son partenaire sur cette publication en trois volets, Agregio Solutions.

Contact SIAPARTNERS



Stéphanie RUAUDEL
Senior Manager Energy,
Environment & Utilities

+ 33 (0)6 89 54 86 13
stephanie.ruaudel@sia-partners.com

Pilotage de la réalisation : Venise PLET-SERVANT,
Manager Energy & Utilities

Contact **agregio solutions** GROUPE EDF



Marc DEBEVER
Directeur Commercial

+ 33 (0)6 13 40 32 54
marc.debever@agregio-solutions.com