

LA FLEXIBILITÉ DE CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

Anne-Sophie Chamoy^{1,*}, Natacha Hakwik^{2,†}, Marie Montigny^{3,‡}

- La flexibilité de consommation assure la sécurité d'approvisionnement, la **décarbonation du mix énergétique** et **l'intégration des énergies renouvelables**.
- **L'effacement implicite est la baisse de consommation réalisée** par un consommateur certains jours de l'année en tension **pour éviter de se voir appliquer un tarif prohibitif par son fournisseur d'énergie**.
- **L'effacement explicite consiste en une baisse de consommation** lors d'un épisode de tension du système électrique en contrepartie d'une prime financière, **pilotée par un opérateur d'effacement, indépendant du fournisseur d'énergie**, déclarée au préalable et contrôlée par les gestionnaires de réseau à posteriori.
- Le gisement de flexibilité à la baisse (effacement) explicite actuel représente une puissance équivalente à celle de trois réacteurs nucléaires.
- **A horizon 2050, RTE estime qu'il faudra 5 fois plus de flexibilité** de consommation qu'aujourd'hui.
- Malgré les besoins existants et à venir en lien avec l'intégration des EnR, **la flexibilité à la hausse ne bénéficie d'aucun cadre réglementaire**.

Eqinov et Energy-Pool sont membres de LUCIOLE

LUCIOLE (L'Union pour Une Consommation Intelligente, Optimisée de l'Énergie) est un collectif de PME œuvrant auprès des consommateurs particuliers et des entreprises pour accompagner les changements durables de consommation énergétique (suivi des consommations, des indicateurs de production et de prix du marché de l'énergie, optimisation des contrats de fourniture, sobriété, efficacité énergétique, autoconsommation, effacement et flexibilité de consommation, stockage, etc...).



MOTS CLÉS :

EFFACEMENT # FLEXIBILITÉ IMPLICITE ET EXPLICITE # CAPACITÉS ET ÉNERGIE VALORISÉES # INDUSTRIE ET TERTIAIRE
SERVICE SYSTEME # MÉCANISME D'AJUSTEMENT # MÉCANISME DE CAPACITÉ # NEBEF ET MARCHÉS DE GROS

¹ Energy-Pool, Directrice de la stratégie et des relations publiques

² LUCIOLE, Présidente

³ Eqinov, Directrice des opérations de flexibilité et de la R&D

* anne-sophie.chamoy@energy-pool.eu / † natacha.hakwik@luciole.energy / ‡ marie.montigny@eqinov.com

LA FLEXIBILITE DE CONSOMMATION ELECTRIQUE EST LA CAPACITE D'UN CONSOMMATEUR A BAISSER (FLEXIBILITE A LA BAISSSE OU EFFACEMENT) OU AUGMENTER (FLEXIBILITE A LA HAUSSE) SA CONSOMMATION ELECTRIQUE DANS LE TEMPS, SUR SOLLICITATION D'UN OPERATEUR D'EFFACEMENT OU D'UN FOURNISSEUR D'ENERGIE ET EN CONTREPARTIE D'UN GAIN FINANCIER.

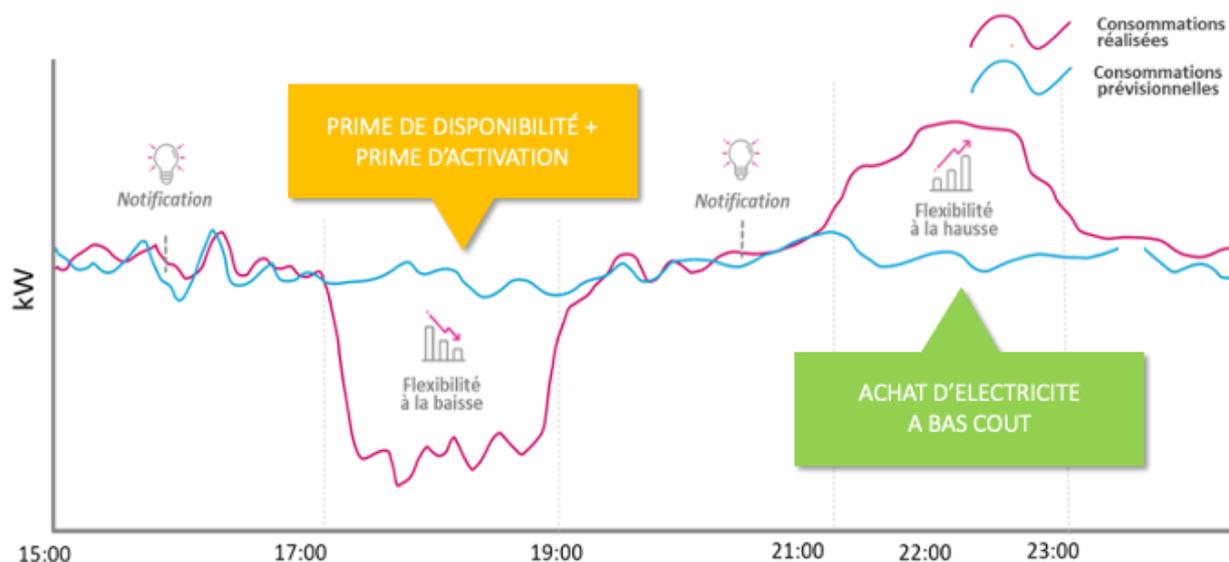


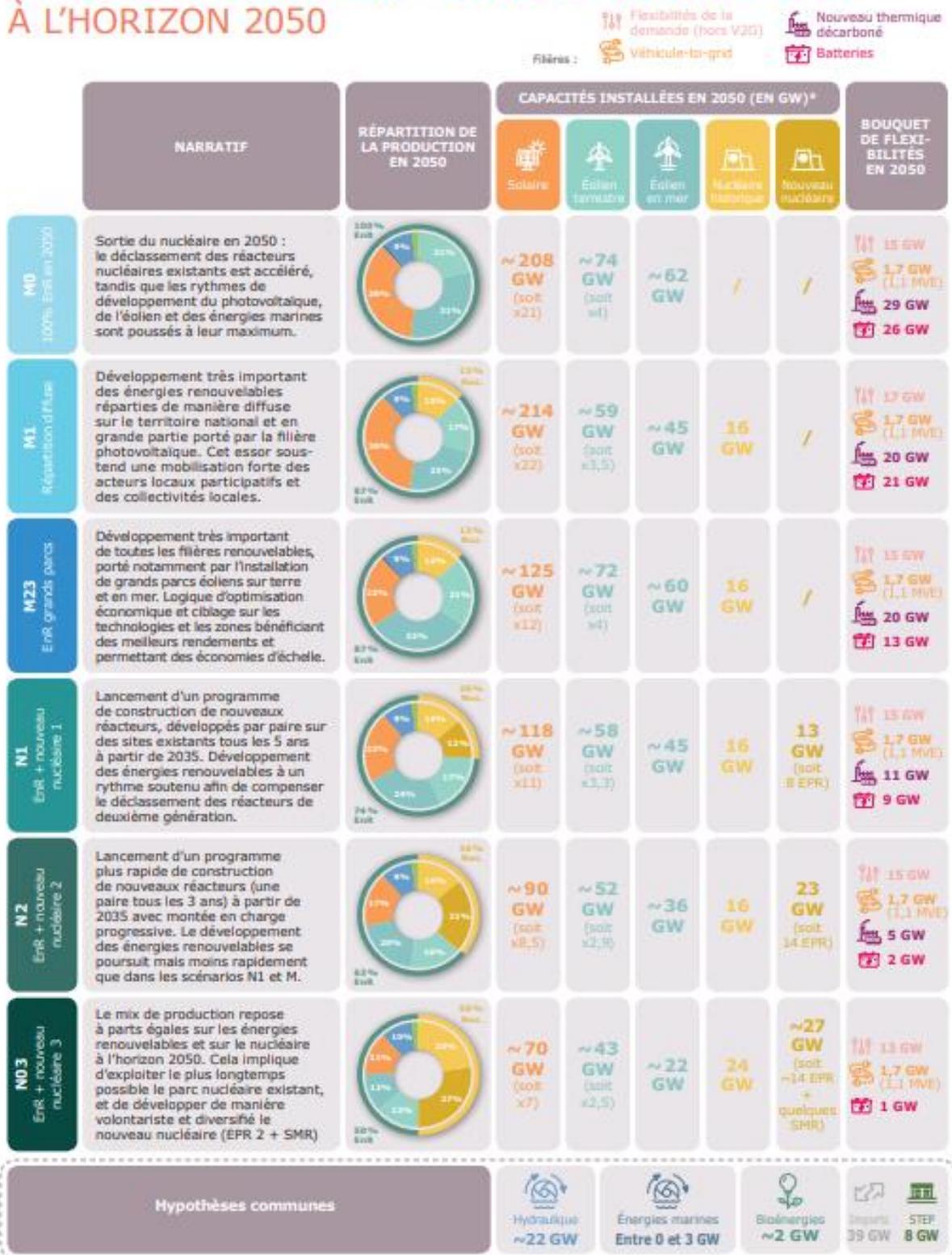
Figure 1 La flexibilité à la hausse et à la baisse - EQINOV

Ce service offert par certains consommateurs assure la sécurité d'approvisionnement en électricité de la collectivité lors des périodes de pénurie d'électricité ou de surplus de production d'origine renouvelable. Le développement de la flexibilité de consommation électrique évite l'investissement dans des moyens de production polluants, nécessaires uniquement quelques heures de tension dans l'année (centrales à fioul, à charbon, batteries...).

Aujourd'hui, les consommateurs engagés peuvent fournir une puissance équivalente à trois réacteurs nucléaires lors des épisodes de pénurie d'électricité.

RTE, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité anticipe, dans son rapport « [Futurs Énergétiques 2050](#) », qu'il faudra environ 5 fois plus de flexibilité de consommation qu'aujourd'hui (entre 13 et 17 GW) à horizon 2050 quel que soit le scénario de développement du parc de production d'électricité retenu.

LES SCÉNARIOS DE MIX DE PRODUCTION À L'HORIZON 2050



*Les quantités et parts d'énergie sont exprimées par rapport au scénario de consommation de référence.

Figure 2 Futurs Énergétiques - RTE

Ces besoins étant identifiés, il y a différentes voies pour flexibiliser la consommation d'électricité.

Malgré les besoins existants et à venir en lien avec l'intégration des EnR, **la flexibilité à la hausse** (c'est-à-dire une augmentation de la consommation pour absorber des productions renouvelables excédentaires) **ne bénéficie d'aucun cadre réglementaire actuellement**. Pourtant, des blocs de flexibilité à la hausse pourraient être échangés sur des plateformes d'échanges par symétrie avec les blocs d'effacement.

S'agissant de la **modulation de consommation à la baisse**, il y a deux façons pour un consommateur d'offrir un service d'effacement de sa consommation :

- Soit il bénéficie d'un tarif de fourniture d'électricité compétitif s'il consomme moins lors des alertes de jour de tension envoyées par son fournisseur liées à une pénurie d'électricité (exemple des tarifs réglementés du type EJP, TEMPO). **On parle alors d'effacement implicite** car son contrat de fourniture intègre « implicitement » le principe que le consommateur baissera sa consommation chaque jour de tension, sans que l'énergie ainsi libérée ne soit directement et explicitement cédée. En général, le consommateur bénéficie de tarifs avantageux lorsqu'il soutire de l'électricité en dehors de ces alertes déclenchées en cas de tension sur le système électrique, tandis que l'énergie consommée pendant les alertes est facturée à un tarif censé être dissuasif. Cette tarification est possible car cette flexibilité est utilisée par le fournisseur pour optimiser son coût d'approvisionnement et mieux gérer son risque d'exposition à des prix élevés. Aucune disposition réglementaire n'encadre cette pratique (en dehors des tarifs réglementés du type EJP et TEMPO d'EDF) si bien que les modalités d'application relèvent de la liberté contractuelle entre un consommateur et son fournisseur. En revanche, l'Autorité de la concurrence avait souligné que la commercialisation d'offres liées (flexibilité et fourniture) par des fournisseurs en position dominante créait un risque d'éviction des concurrents sur le marché de l'effacement.¹ Les offres d'effacement implicite se sont peu, voire pas développées pour le moment en France, compte tenu de la faible volatilité des prix de marché de l'électricité entre les périodes de tension et celles sans tension sur le système électrique.
- Soit il bénéficie d'une prime annuelle fixe dite de « capacité » pour récompenser son engagement à flexibiliser sa consommation lors de périodes de tension et une prime variable fonction du nombre d'efforts effectifs réalisés les épisodes de tension de l'année en souscrivant avec un agrégateur, indépendant de son fournisseur. **Ce**

¹ Dans son avis n°13-A-25 du 20 décembre 2013, l'Autorité de la concurrence avait relevé que les offres d'effacement du fournisseur en position dominante sur le marché ne pouvaient être souscrites par un consommateur que s'il souscrivait également à un contrat de fourniture avec ce même fournisseur. Cette pratique créait selon l'Autorité un effet de verrouillage du marché puisque les consommateurs ne pouvaient pas changer de fournisseur tout en continuant à bénéficier des options d'effacement. L'Autorité avait en ce sens recommandé de filialiser l'activité de fourniture de services d'effacement d'EDF.

type d'engagement se nomme flexibilité explicite car il s'inscrit dans un cadre réglementaire permettant que les quantités d'électricité auxquelles le consommateur renonce soient déclarées précisément, contrôlées et effectivement échangées sur les marchés de l'électricité.

Concrètement, le consommateur peut **valoriser sa capacité à effacer sa consommation**, autrement dit la disponibilité de ses capacités d'effacement :

- Sur des mécanismes d'équilibrage
 - o Via les **réserves primaire et secondaire** (services système fréquence) qui sont des réserves activées automatiquement par RTE ;
 - o Via les **réserves rapide et complémentaire**, au titre desquelles l'énergie est mise à disposition sur le mécanisme d'ajustement (cf ci-dessous).
- Sur le **mécanisme de capacité** en garantissant la disponibilité lors de jours dits de pointe² tirés par RTE selon un algorithme décrit dans une note publique³.

Par ailleurs, le gouvernement français a mis en place un dispositif complémentaire, permettant de soutenir le développement de nouvelles capacités d'effacement et atteindre les objectifs de la politique pluriannuelle de l'énergie (PPE) : **l'appel d'offres effacement**. Si les capacités du consommateur sont retenues dans le cadre de cet appel d'offres, il peut recevoir un complément de rémunération annuelle fixe qui s'ajoute aux rémunérations perçues au titre des dispositifs précédemment cités.

En parallèle, dans le cadre de la flexibilité explicite, le consommateur peut **valoriser l'énergie modulée** grâce aux dispositifs suivants :

- **Le mécanisme NEBEF** : il permet de vendre l'énergie effacée sur les marchés de gros (marché spot J-1 ou marché infra journalier) ;
- **Le mécanisme d'ajustement et le service système** : l'énergie effacée est vendue au gestionnaire de réseau de transport (RTE) pour équilibrer le système en temps réel sur le mécanisme d'ajustement et sur le service système.

Ainsi, **le consommateur reçoit une prime annuelle fixe que des actions de flexibilisation de sa consommation aient été requises ou non durant l'année**⁴. Cette rémunération fixe capacitaire correspond à une prime d'assurance pour le

² RTE définit pour chaque année de livraison, de janvier à mars et de novembre à décembre, 15 journées de forte consommation (jours PP1) et entre 15 et 25 journées de forte tension sur le système (jours PP2), de 7h à 15h et 18h à 20h.

³ Note décrivant l'algorithme de tirage des jours PP1 et PP2 : <https://www.services-rte.com/files/live/sites/services-rte/files/pdf/MECAPA/2021-12%20M%C3%A9thode%20de%20choix%20des%20jours%20PP1%20et%20PP2.pdf>

⁴ Cette prime annuelle fixe est en effet indépendante de l'activation de la capacité en vue de livrer l'énergie : elle rémunère la capacité effaçable, qu'elle soit ou non in fine effacée. Si la capacité est activée, le consommateur percevra en plus de cette prime fixe une rémunération pour l'énergie qui a été effectivement effacée.

système électrique. Dans ses modalités de mise en œuvre, le cadre réglementaire actuel pour l'effacement explicite permet une **rémunération principalement capacitaire du consommateur flexible (environ 95% de la rémunération qu'il perçoit)**. La rémunération pour l'énergie effacée est en général mineure et, en tout état de cause, fonction du degré de tension existant sur le système électrique. Le consommateur ne flexibilise sa consommation que lorsque le système électrique en a réellement besoin.

Le cadre réglementaire français pour l'effacement de consommation (implicite ou explicite) est l'un des plus complets des Etats membres de l'Union européenne. Ainsi, la France se hisse dans le peloton de tête des Etats ayant transposé de manière satisfaisante les dispositions de la directive (UE) 2019/944 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité (et notamment, son article 17).

Cependant, il demeure deux écueils à ce tableau, en apparence exemplaire :

- Pour complet qu'il soit, **le cadre réglementaire français atteint une complexité telle, que les signaux adressés aux consommateurs peuvent apparaître contradictoires et aboutir finalement à des sous-optimums économiques et techniques ;**
- Alors que les objectifs de développement de la flexibilité au niveau national sont loin d'être atteints, **le cadre réglementaire est modifié perpétuellement, de manière régressive autant qu'évolutive,** ce qui génère de l'incertitude chez les acteurs économiques et décourage les investissements. Actuellement encore, les modifications des dispositifs actuels envisagées pour les années à venir, si elles sont entérinées, fragiliseront les volumes de flexibilité explicite péniblement révélés par les opérateurs au cours des dix dernières années. Citons ainsi, les régressions du dispositif d'appel d'offres effacement pour l'année 2024 qui généreront des coûts induits de réadaptation pour les opérateurs et la réforme du mécanisme de capacité prévue pour 2026 qui ne prévoit plus d'assurer le développement de la flexibilité à terme sans soutien public.

Enfin, il demeure plusieurs sujets de débat continu entre les acteurs du secteur sur la réglementation applicable à l'effacement explicite.

Le premier concerne **le versement que réalise le consommateur à son fournisseur, éventuellement par l'intermédiaire de l'opérateur d'effacement.** En effet, lorsqu'un consommateur s'efface, il est prévu qu'il rachète à son fournisseur l'énergie que ce dernier avait achetée pour lui et qu'il ne compte pas consommer, pour pouvoir à son tour le revendre soit sur les marchés de l'énergie, soit à RTE. Selon la nature du site de consommation, différents modèles de rachat au fournisseur sont prévus⁵. Le

⁵ Les gros sites ayant signé un contrat d'accès au réseau avec RTE paient directement au fournisseur le prix de l'énergie consommée et effacée au prix de fourniture (modèle corrigé) alors que les petits sites

prix de l'énergie fixé pour racheter l'énergie au fournisseur a naturellement un effet sur le modèle économique de l'effacement, et il convient de veiller à ce qu'il ne retire pas toute incitation économique à l'effacement pour les consommateurs.

Le second touche à **l'accessibilité et à la fiabilité des données utilisées pour certifier de la performance des effacements réalisés** : afin de valoriser les effacements réalisés, il est indispensable de les mesurer de manière aussi précise et incontestable que possible. Or, les données des dispositifs de comptage des gestionnaires de réseau ne permettent pas toujours d'évaluer de manière circonscrite (sous-mesure), fiable, ou dans les délais adéquats, la consommation réelle du site et donc l'énergie qu'il a libérée. Il est aujourd'hui envisagé par la Commission Européenne d'utiliser des dispositifs privés de sous-comptage afin d'estimer au mieux l'effacement réalisé. Une telle utilisation est testée actuellement sur le mécanisme NEBEF, mais dans des conditions de coûts et d'exigences techniques dissuasives pour les acteurs.

Enfin, le contrôle des effacements effectifs s'effectue par des méthodes dites « de contrôle du réalisé » qui sont complexes, souvent biaisées et non adaptées aux différents types de consommateurs.

Le développement de la flexibilité nécessitera d'importants investissements dans les années à venir pour les opérateurs et/ou pour les consommateurs, notamment lorsque ces derniers sont des industriels (réorganisation de la chaîne de production, coûts de stockage, etc...) ou dans le secteur tertiaire pour piloter à distance les équipements constituant le gisement de flexibilité (de l'ordre de 10 GW restant à ce jour quasiment inexploité). Afin que ces investissements soient réalisés, il est nécessaire que des signaux clairs et de long terme leur soient adressés, à la fois sur la rémunération espérée, mais également sur la stabilité des règles applicables.

ayant signé un contrat unique avec leur fournisseur paient à ce dernier uniquement le prix de l'énergie consommée, et le gestionnaire de réseau reverse au fournisseur un montant pour l'énergie effacée, déterminée selon un barème réglementaire.



ÉCONOMIE ET DROIT DE L'ÉNERGIE
dans un contexte industriel

“

Le Réseau EDEN.i est une initiative de l'Université de Franche-Comté avec le soutien de la Région Bourgogne Franche-Comté. Le Réseau est lauréat du dispositif « Soutien aux actions structurantes et d'animation scientifique » de la Région Bourgogne Franche-Comté.

”



Le Réseau EDEN.i est créateur des Matinées de la Transition Énergétique dans un contexte industriel.

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ



www.edeni-energies.com



Scannez-moi !

