Watt's Next Conseil

Mai 2022

# Effacements, stockage, vehicle-to-grid, ... :

## DE NOUVELLES OPPORTUNITÉS POUR LES SOLUTIONS DE FLEXIBILITÉS

# DES TENDANCES DE FOND QUI FRAGILISENT L'ÉQUILIBRE DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE FRANÇAIS

Le système électrique français connait des périodes de fortes tensions. Les usages électriques y sont en effet proportionnellement plus développés que chez nos voisins européens (notamment pour les besoins en chauffage). Une bonne nouvelle du point de vue des émissions de gaz à effet de serre alors que le parc de production français est déjà l'un des moins carbonés d'Europe. Mais une situation qui rend le système électrique très sensible aux variations météorologiques, qui impactent la demande en électricité.

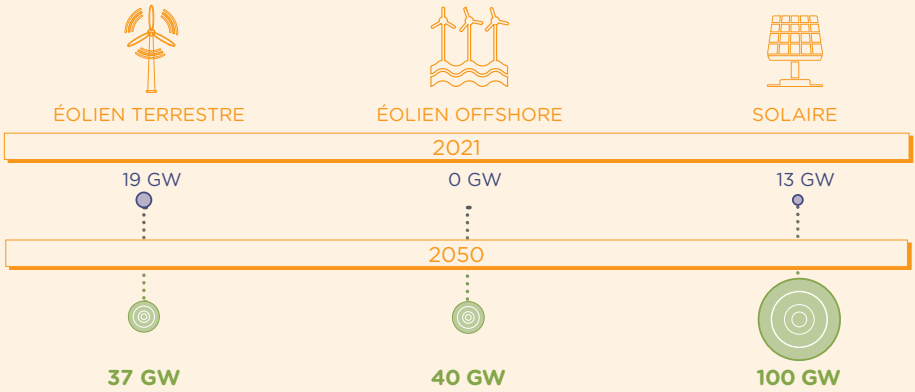
Dans ce contexte, et alors que la disponibilité des centrales nucléaires est au plus bas, le système électrique français devrait demeurer sous tension jusqu'en 2024.

**Marges de sécurité du système électrique français**

*Source : RTE*

A l'avenir, l'électrification des usages (dans la mobilité, dans certains process industriels, pour la production d'hydrogène, etc.) devrait soutenir la croissance de la consommation d'électricité. Même si d'importants efforts d'efficacité, voire de sobriété énergétique devraient infléchir cette croissance.

**Capacités cibles en énergies renouvelables en 2050**




*Source : annonces du Président de la République*

Ces tendances sont nécessaires pour décarboner l'ensemble des activités et contribuer à la lutte contre le changement climatique, en particulier pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Mais en fermant des centrales thermiques pilotables et en développant des énergies renouvelables, pour certaines, intermittentes, l'équilibre du réseau pourrait être de plus en plus délicat à maintenir.

D'où la recherche de plus en plus active de nouvelles sources de flexibilité à même de contribuer à la sécurité d'approvisionnement du système électrique français, tout en minimisant les renforcements réseau, lourds en termes d'investissements.

# UN IMPÉRATIF : LA RECHERCHE DE NOUVELLES SOURCES DE FLEXIBILITÉ

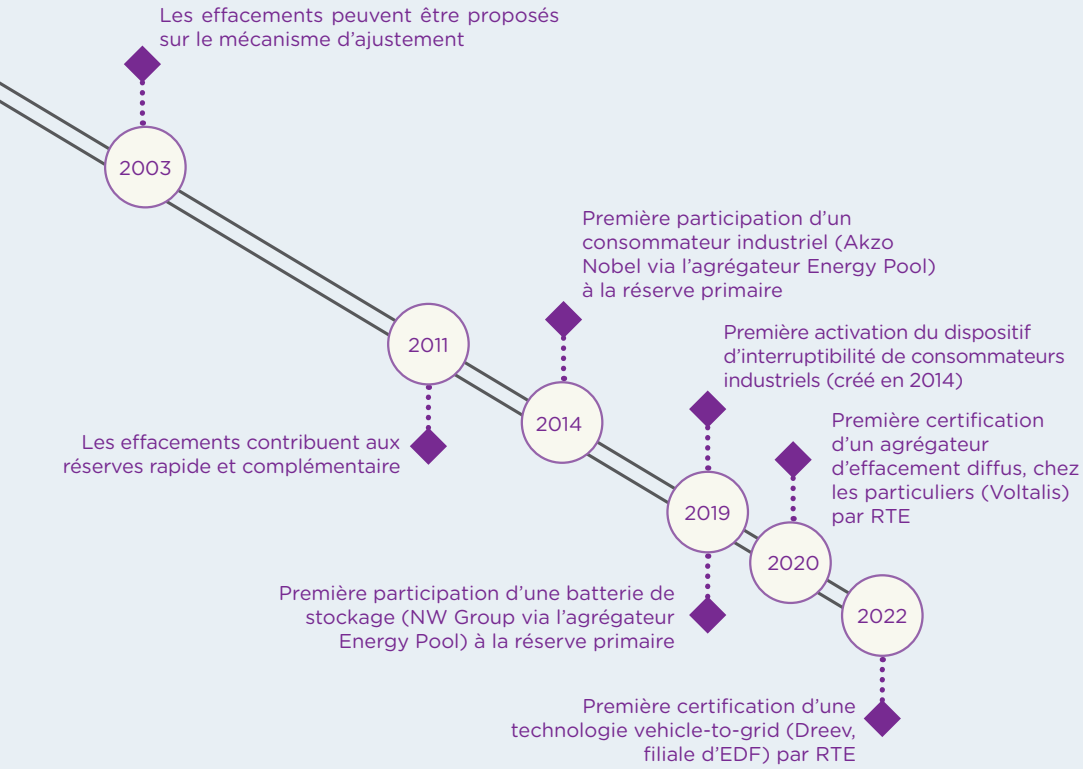
Le système électrique français reste robuste et peut déjà compter sur de nombreuses sources de flexibilité pour assurer sa sécurité : moyens de production pilotables, interconnexions avec les pays voisins, etc.

A titre d'illustration, en 2022, le système électrique peut compter sur près de 7,6 GW de capacités d'interconnexion certifiées (via le mécanisme de capacité). Toujours en 2022, plus de 4,2 GW mobilisables certifiés via le pompage hydraulique et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) participent également à la stabilité du système électrique français.

**+ 1,5 GW** Le potentiel de STEP additionnel identifié pour des mises en service entre 2030 et 2035

*Source : PPE*

Parallèlement, les pouvoirs publics poussent actuellement au développement de nouvelles sources de flexibilité : principalement les effacements de consommation et le stockage par batteries.

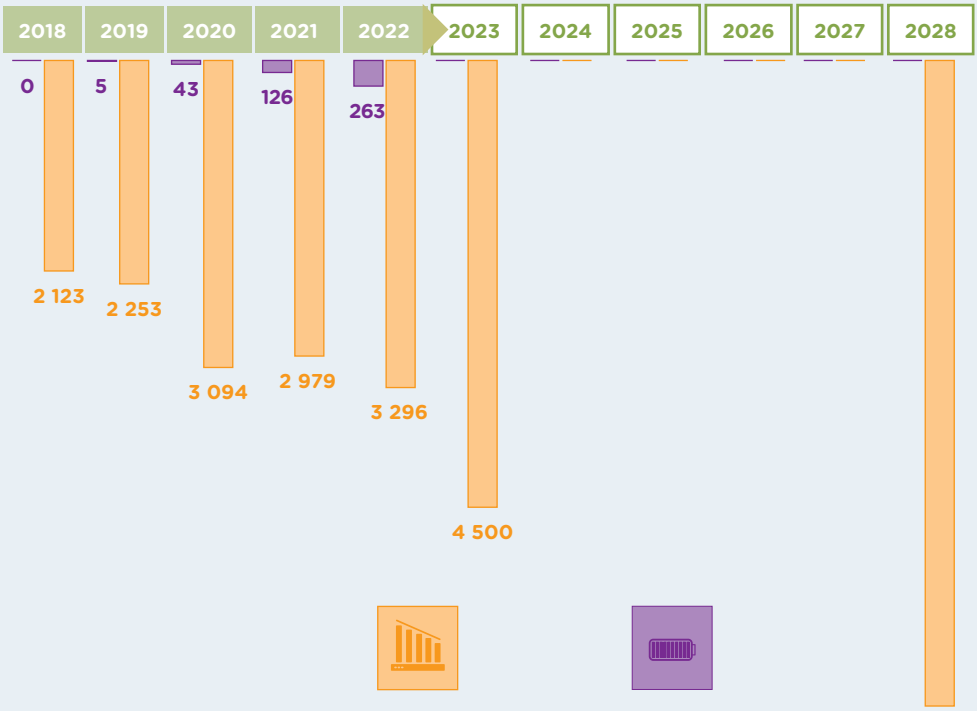



*Sources : RTE, presse*



Watt's Next Conseil

Capacités mobilisables certifiées et objectifs de développement (en MW)




*Sources : RTE, PPE*

L'objectif de 4,5 GW de capacité d'effacement en 2023 (fixé dans le cadre de l'actuelle programmation pluriannuelle de l'énergie) ne devrait pas être atteint. Toutefois, une nette progression des capacités d'effacement certifiées (+11%) a été enregistrée pour l'année 2022.

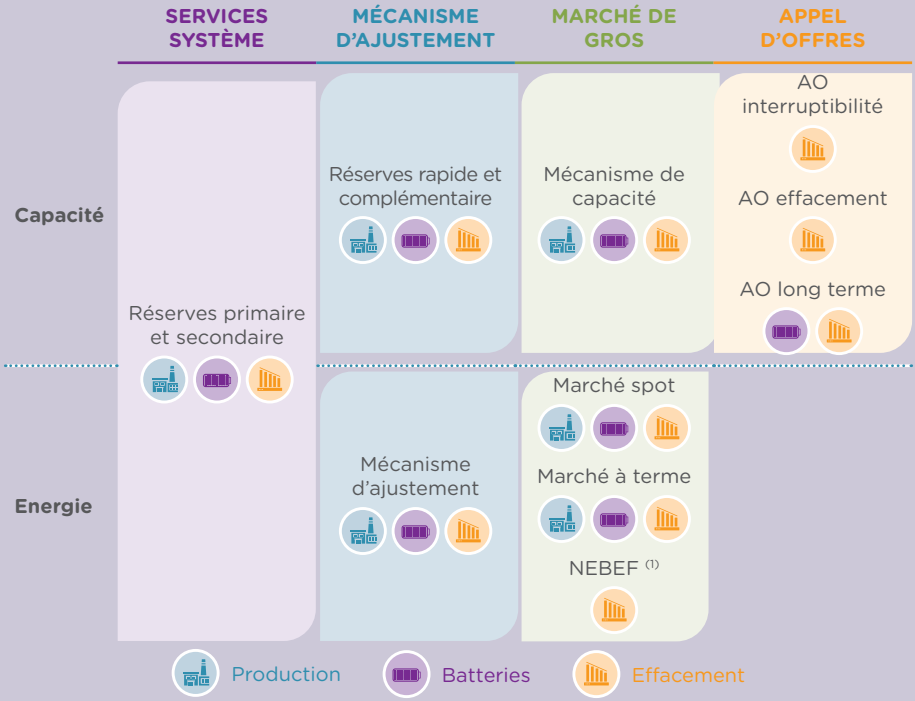
Dans son exercice de prévision « Futurs énergétiques 2050 », RTE a retenu entre 13 et 17 GW de capacité de demande pilotable pour ses six scénarios prévisionnels.

Les capacités d'effacement jouent un rôle important dans la sécurisation du système électrique français. D'après RTE, 30% des réserves rapides et complémentaires ont été fournies par des capacités d'effacement en 2021.

En très forte croissance, les capacités de stockage par batteries certifiées restent néanmoins marginales à l'échelle du système électrique français (0,3% des capacités certifiées).

# DE NOMBREUSES SOURCES DE VALORISATION EXISTENT POUR LES CAPACITÉS D'EFFACEMENT ET DE STOCKAGE

Les possibilités de valorisation des flexibilités sont nombreuses. Plusieurs éléments distincts doivent ainsi être pris en compte et en premier lieu le type de rémunération. Certains mécanismes rémunèrent la capacité (en MW) comme le mécanisme de capacité, les différentes réserves ou encore l'appel d'offres effacement. Tandis que d'autres rémunèrent, eux, l'énergie activée (en MWh) comme le mécanisme d'ajustement, le NEBEF ou les réserves primaire et secondaire.




*(1) Notifications d'échanges de bloc d'effacement sur le marché day-ahead et en infrajournalier* *Sources : CRE, RTE*

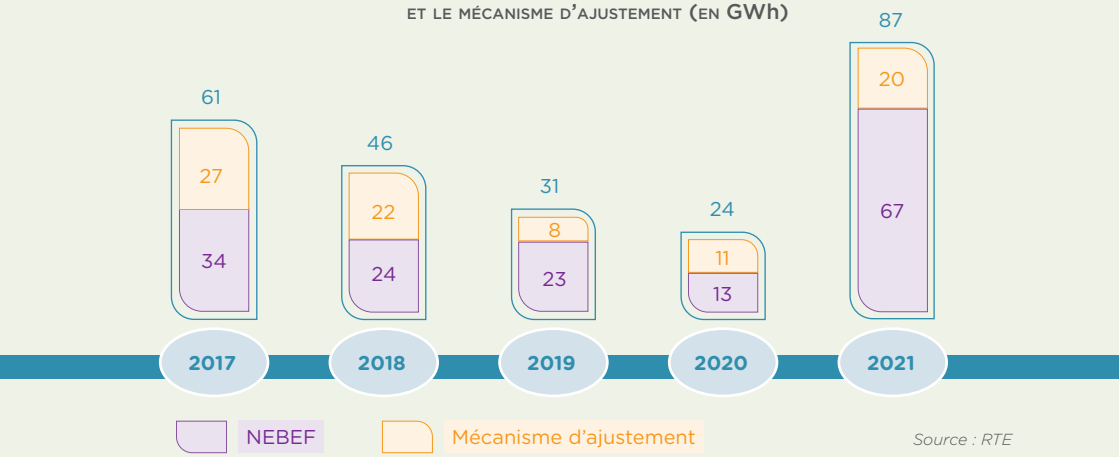
Les modalités d'organisation diffèrent également avec par exemple des appels d'offres journaliers pour les réserves primaire et secondaire (et tertiaire pour partie) ou des appels d'offres annuels comme pour l'appel d'offres effacement par exemple.

Autre critère à prendre en compte : la compatibilité des dispositifs entre eux. Par exemple, il est impossible d'être retenu à la fois dans le cadre du dispositif d'interruptibilité et de l'appel d'offres effacement. On retrouve une incompatibilité similaire entre l'appel d'offres effacement et l'appel d'offres long terme, d'où une logique d'arbitrage pour les acteurs du marché. La rémunération de l'appel d'offres effacement est quant à elle calculée en complément de celle du mécanisme de capacité.

# FOCUS SUR LES MÉCANISMES DÉDIÉS AUX CAPACITÉS D'EFFACEMENT ET DE STOCKAGE

Les volumes d'effacement activés en énergie, principalement sur le dispositif NEBEF, ont connu une croissance continue au cours des dernières années.

Volumes d'effacement réalisés sur le NEBEF et le mécanisme d'ajustement (en GWh)

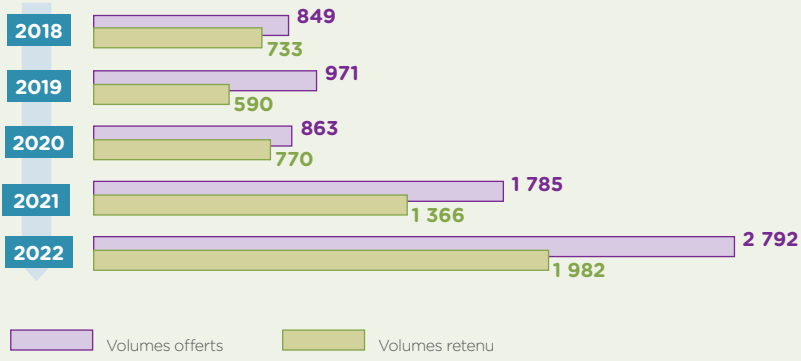



*Source : RTE*

Sur ces deux dispositifs, les effacements sont valorisés en tant qu'énergie (et non pour leur capacité) sur le marché de gros. Dès lors, l'envolée des prix de gros constitue le principal facteur d'explication à la très forte hausse des volumes constatés en 2021 (x 3,6). Une tendance similaire est attendue au titre de l'année 2022.

Les effacements de consommation sont parallèlement valorisés pour leur capacité (en MW) à contribuer à la sécurisation du système électrique, notamment via les appels d'offres effacement organisés chaque année par RTE.

Volumes offerts et retenus lors des appels d'offres effacement de RTE (en MW)




*Source : RTE*

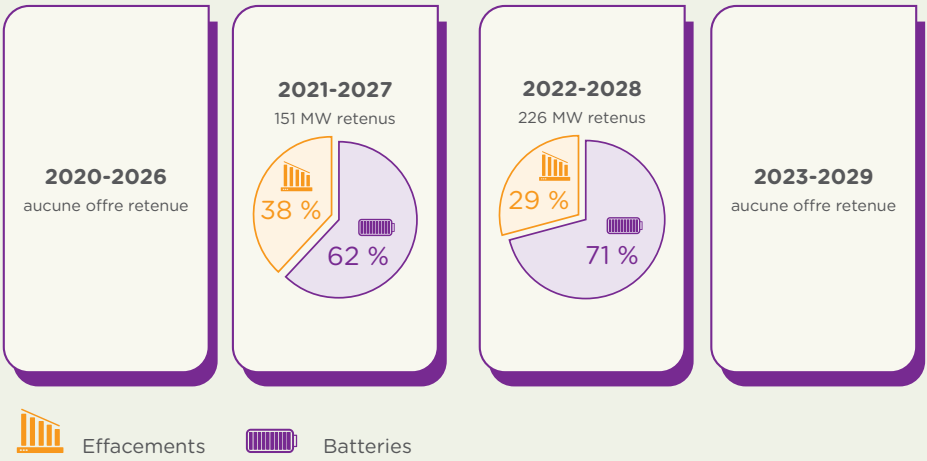


Watt's Next Conseil

Les années 2021 et 2022 ont acté le décollage – attendu – des volumes lors de l'appel d'offres annuel organisé par RTE. Les capacités d'effacement ont ainsi été multipliées par 2,5 entre 2020 et 2022. Cette forte croissance trouve sa principale explication dans une modification réglementaire essentielle : le quasi-doublement du plafond de rémunération à 60 k€/MW.

A noter, pour 2022, 2 403 MW avaient été initialement retenus, mais 421 MW ont finalement été éligibles au dispositif d'interruptibilité. Par ailleurs, près de 2,8 GW avaient été proposés par les acteurs du marché lors de cet appel d'offres. Mais les règles de sélection applicables ont conduit à exclure des offres dont les prix étaient pourtant inférieurs aux plafonds. Enfin, il faut souligner que ces résultats sont loin des volumes potentiellement proposés par RTE (près de 8 GW au total).

Analyse des résultats de l'appel d'offres long terme [1]




*Source : RTE*

L'appel d'offres long terme est un dispositif particulier. Comme son nom l'indique, il visait à inciter les acteurs à investir dans de nouvelles sources de flexibilité. Avec un argument de poids : une rémunération annuelle garantie sur une période de 7 ans.

Mais également avec une contrainte lourde : aux côtés des effacements et du stockage, seuls les moyens de production émettant moins de 200 g $CO_2$/kWh pouvaient répondre. En lien avec la stratégie nationale bas carbone, RTE ne souhaitait en effet pas inciter à la construction de moyens de production d'électricité fortement carbonés.

Aucune offre n'a été retenue pour la période 2020-2026, probablement en raison d'un délai de mise en œuvre jugé trop court par les acteurs du marché.

Sur les périodes 2021-2027 et 2022-2028, les capacités de stockage par batteries se sont taillé la part du lion (respectivement avec 62% et 71% des volumes retenus), devant les effacements.

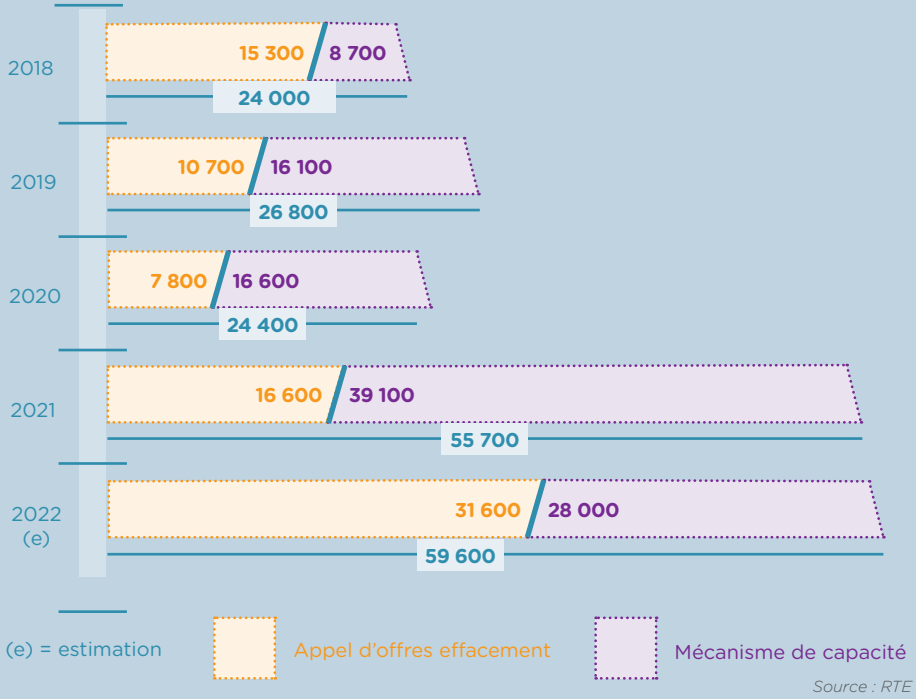
Sur ces deux périodes, les acteurs retenus recevront une rémunération annuelle de 28 k€/MW pour 2021-2027 et de 29 k€/MW pour la période 2022-2028.

# LES SOURCES DE FLEXIBILITÉ SONT DE MIEUX EN MIEUX VALORISÉES FINANCIÈREMENT

La rémunération des sources de flexibilité pour la capacité est très variable en fonction des dispositifs. En 2022, les réserves rapide et complémentaire offrent par exemple une rémunération de l'ordre de 11 k€/MW, mais avec une contrainte technique importante en termes de réactivité pour les sites concernés.

En matière de rémunération de la capacité, le cumul des rémunérations sur le mécanisme de capacité, complété de la rémunération de l'appel d'offres effacement amènera en 2022 une rémunération globale de près de 60 k€/MW. L'une des combinaisons les plus rémunératrices, et en nette hausse par rapport aux années précédentes.

Estimation des rémunérations des capacités d'effacement (en k€/MW)



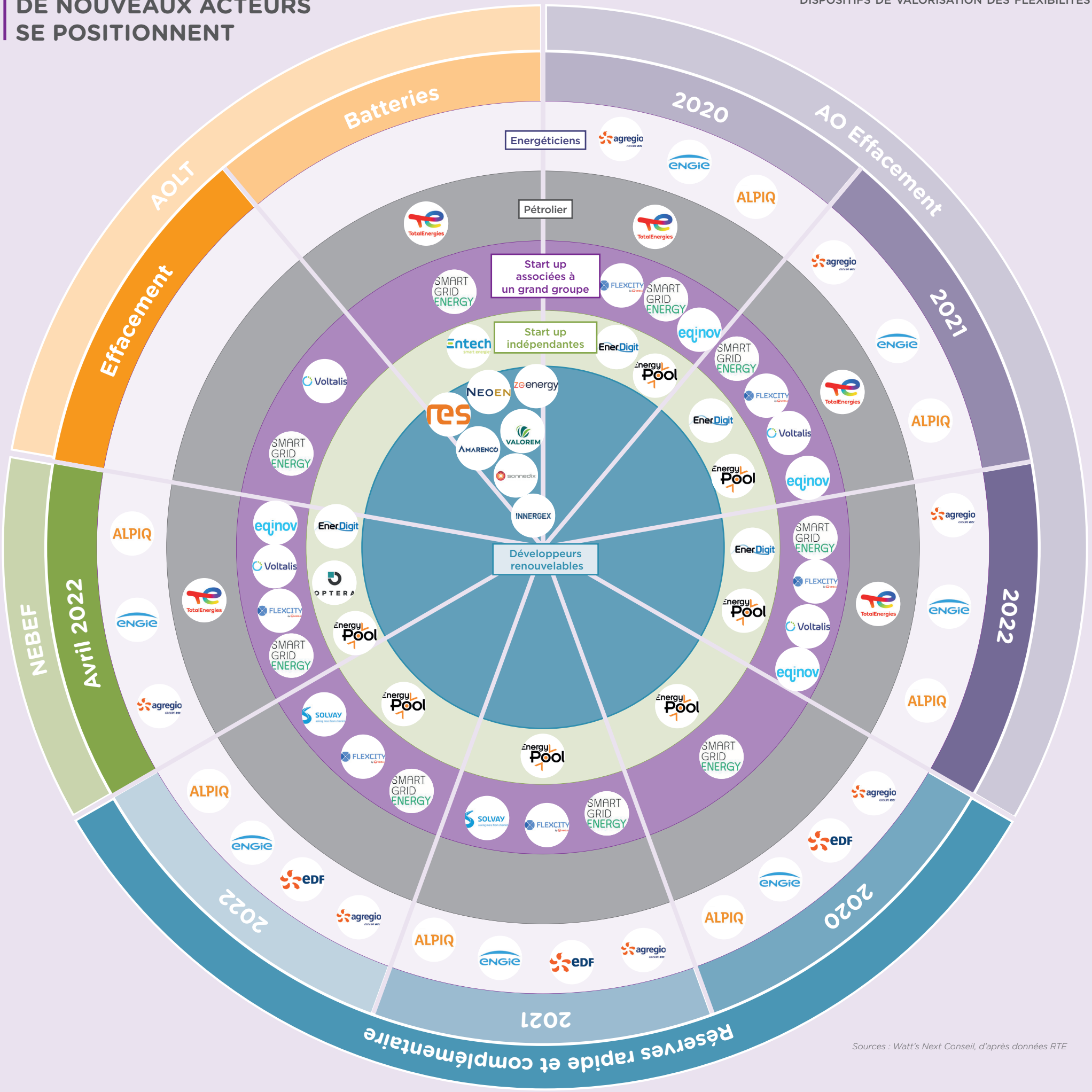

*Source : RTE*

Pour l'année 2023, la première enchère sur le mécanisme de capacité (qui s'est tenue le 24 mars 2022) est ressortie à plus de 42 k€/MW. Si cette tendance se confirme au cours de l'année, la rémunération de l'appel d'offres effacement serait mécaniquement inférieure. Dès lors, une logique d'arbitrage pourrait prévaloir entre la réponse à l'appel d'offres effacement et d'autres dispositifs de soutien aux effacements.

Par ailleurs, la valorisation de l'énergie dépend directement des prix de marché, très volatiles. Dès lors, il n'existe pas un modèle unique de valorisation des flexibilités.

# FORCES EN PRÉSENCE : DE NOUVEAUX ACTEURS SE POSITIONNENT

PANORAMA DES FORCES EN PRÉSENCE SUR QUATRE DISPOSITIFS DE VALORISATION DES FLEXIBILITÉS




*Sources : Watt's Next Conseil, d'après données RTE*

# FORCES EN PRÉSENCE : DE NOUVEAUX ACTEURS SE POSITIONNENT

Différentes catégories d'acteurs sont positionnées sur les quatre dispositifs de soutien analysés :

EDF (notamment via Agregio, sa filiale dédiée), Engie, et le suisse Alpiq sont massivement présents sur les dispositifs analysés. Ces trois groupes sont systématiquement retenus dans le cadre des appels d'offres effacement ainsi que pour la réserve tertiaire (rapide et complémentaire). Ils ont en revanche délaissé les appels d'offres long terme.

TotalEnergies (via sa filiale TotalFlex, ex-BHC) a lui aussi été systématiquement retenu lors des trois derniers appels d'offres effacement. Le pétrolier est par ailleurs, l'un des grands gagnants de l'appel d'offres long terme : il a remporté 62% des capacités de batteries de l'AOLT pour 2021-2027 et 28% pour 2022-2028 (103 MW au total). En décembre 2021, TotalEnergies a mis en service une première batterie de stockage de 61 MW à Dunkerque, ainsi qu'une seconde unité de 25 MW à Carling en mai 2022. Un succès qui répond à la stratégie d'intégration verticale de TotalEnergies dans les batteries (via le rachat de Saft et la construction de gigafactories).

Les start-up du secteur sont désormais divisées en deux catégories distinctes. Quatre d'entre elles ont vu de grands groupes les racheter ou entrer à leur capital. C'est le cas de Smart Grid Energy (Vinci Energies en avril 2016), de Flexcity, ex-Actility (Veolia en octobre 2019), du pure player de l'effacement diffus Voltalis (Meridiam en octobre 2020) et enfin dernièrement d'Eqinov (Acciona Energia en février 2022). Acteur historique créé en 2009, Energy Pool est quant à lui redevenu indépendant après la sortie de Schneider Electric. On retrouve également Enerdigit, start-up nantaise fondée en 2015 et qui compte 12 salariés.

Enfin, une nouvelle catégorie d'acteurs s'est positionnée à moyen terme avec des capacités de stockage : des développeurs renouvelables. Par exemple, Amarenco a remporté 47% des capacités de stockage de l'AOLT 2022-2028 (75 MW). Tandis que RES a gagné 26% des capacités de stockage par batteries pour 2021-2027 et 15% pour 2022-2028 avec 48 MW au total.

# VERS UNE RECHERCHE ACCRUE DE FLEXIBILITÉS, Y COMPRIS AU NIVEAU LOCAL

Les possibilités de gains pour les acteurs peuvent ainsi être significatives. Tandis que du côté du système électrique, certaines sources de flexibilité peuvent se révéler inférieures au coût de la dernière centrale appelée (potentiellement fortement émettrice de gaz à effet de serre qui plus est) et parallèlement éviter de coûteux renforcements réseau. C'est d'ailleurs l'esprit des deux appels d'offres expérimentaux flexibilité lancés par RTE en début d'année pour développer des capacités de stockage sur des zones test du réseau. Une démarche de recherche de flexibilités locales également engagée par Enedis sur le réseau de distribution.

A l'avenir, les nouvelles sources de flexibilité devraient poursuivre leur développement. Et ce de manière d'autant plus rapide que les tensions persistent sur l'équilibre du système électrique.

Pour preuve, la Commission de Régulation de l'Energie a publié le 7 avril 2022 sa délibération sur le futur appel d'offres stockage. Et ses conclusions sont éloquentes. Pour le régulateur, le stockage d'électricité est une activité concurrentielle qui a vocation à se développer sans soutien public. Toutefois la CRE précise que dans le contexte de crise actuel, l'appel d'offres stockage est une opportunité à saisir en urgence pour accélérer le rythme de développement du stockage d'électricité.

Soutien réglementaire marqué, nécessité technique pour le système électrique, contexte économique favorable avec l'envolée des prix de gros, arrivée de nouveaux entrants … les conditions sont réunies pour une croissance forte du marché et pour la recherche et la valorisation de plus en plus active de toutes les sources de flexibilité, y compris désormais, au niveau local.

## WATT'S NEXT CONSEIL :

## Watt's Next Conseil : le partenaire de votre réflexion stratégique dans l'énergie

**Watt's Next Conseil est un cabinet spécialisé sur le marché de l'énergie. Nous intervenons sur l'ensemble de la chaîne de valeur des marchés de l'électricité, du gaz naturel et des cleantechs : production conventionnelle, énergies renouvelables, smart grid, efficacité énergétique, effacements, stockage d'électricité, mobilité électrique, IoT.... Nous aidons les organisations (entreprises, secteur public, associations professionnelles) à mieux comprendre les marchés de l'énergie et les accompagnons dans leur prise de décision.**

**Damien Heddebaut, Associé**
damien.heddebaut@wattsnext.fr

**Ludovic Mons, Associé**
ludovic.mons@wattsnext.fr

**Watt's Next Conseil**
**8 rue Lemercier**
**75017 Paris**
**www.wattsnext.fr**
**contact@wattsnext.fr**

Mise en page : www.dani-portfolio.fr, Crédits illustrations : petovarga@AdobeStock.com