

DÉLIBÉRATION N°2026-26

Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 27 janvier 2026 portant communication sur le rapport de la Prospective intitulé « *Comment gérer les nouveaux équilibres dynamiques entre l'offre et la demande d'énergie ?* »

Participaient à la séance : Emmanuelle WARGON, présidente, Victor ALONSO, Anthony CELLIER, Ivan FAUCHEUX et Valérie PLAGNOL, commissaires.

Les rapports de la Prospective de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) ont vocation à « éclairer » le débat public sur les grands enjeux énergétiques, à destination des décideurs politiques et économiques, mais également des citoyens qui s'y intéressent, des acteurs du monde académique et de la recherche.

La Prospective s'appuie sur un Conseil scientifique, instance consultative composée d'universitaires et d'experts dans le domaine de l'énergie. Les membres sont nommés en leur nom propre par la Présidente de la CRE.

Chaque thématique est étudiée par un groupe de travail regroupant des spécialistes du secteur. Les réflexions du groupe de travail donnent lieu à un rapport public, qui est présenté au Collège de la CRE, dont l'ambition première est de faire preuve de pédagogie sur les enjeux associés.

La présente délibération a donc pour objet d'accompagner la publication du rapport de la Prospective de la CRE intitulé « *Comment gérer les nouveaux équilibres dynamiques entre l'offre et la demande d'énergie ?* ».

1. Le contexte et les objectifs lors du lancement du groupe de travail

1.1. Le lancement du groupe de travail

La CRE a lancé, le 14 février 2025, un nouveau groupe de travail sur la gestion dynamique des nouveaux équilibres entre l'offre et la demande dans les systèmes d'énergie bas-carbone, co-présidé par Anne-Sophie PERRISSIN-FABERT, déléguée générale d'Ignes, et Frédéric GONAND, professeur d'économie à l'Université Paris Dauphine-PSL. Ils étaient accompagnés d'une rapporteure, Stéphanie OLTRA-ORO, conseillère maître à la troisième chambre de la Cour des comptes.

Les systèmes d'énergie, notamment d'électricité, connaissent régulièrement des épisodes extrêmes de consommation, mais aussi, dans un contexte de transition bas carbone, de plus en plus de production. Ces pointes de production deviennent plus fréquentes, mais également plus difficilement prévisibles, avec la pénétration grandissante des énergies renouvelables (EnR) intermittentes dans les mix énergétiques. Les problématiques induites par ces pointes imprévisibles peuvent être traitées par des solutions techniques, des incitations économiques ou des changements d'habitude.

Ce groupe de travail a permis de qualifier les modèles d'affaire des mécanismes de stockage et de pilotage de la demande qui contribuent à l'équilibre offre/demande d'électricité quand se développent les EnR fatales et variables. À cette fin, il concentre son analyse sur les possibilités de mécanismes de marché et de coordination entre acteurs du secteur de l'énergie, de la finance (marchés dérivés) et des équipements électriques et numériques.

1.2. Le cadrage des travaux

Le groupe de travail devait, conformément à la note de cadrage, étudier et proposer les conditions de gestion efficace, actuelles et futures, des nouveaux équilibres entre l'offre et la demande et notamment :

- i) Identifier la genèse des nouveaux équilibres entre l'offre et la demande dans les systèmes d'énergie et notamment d'électricité, évaluer leur prévisibilité et leur coût ; comparer les caractéristiques des pointes de production générées par l'énergie éolienne et le solaire.
- ii) Envisager les moyens de production bas carbone nécessaires pour le passage des pointes de consommation (adaptation des turbines à combustion (TAC) et des centrales au gaz à cycle combiné (CCGT) à l'hydrogène (H₂) ou avec du captage du dioxyde de carbone (CO₂), au biométhane ou aux biocarburants, etc.).
- iii) Mettre à jour les analyses des modèles d'affaire du rapport du Comité de prospective de 2018¹ (batteries stationnaires, *Power-to-gaz*, *Vehicle-to-grid*) et les compléter avec une étude : a) de l'influence effective des capacités d'effacement sur les nouveaux équilibres entre l'offre et la demande ; b) de l'efficacité du signal prix sur ces déséquilibres.
- iv) Étudier dans quelle mesure le phénomène de prix négatifs sur les marchés de gros est susceptible de rétroagir sur les nouveaux équilibres entre l'offre et la demande.
- v) Le cas échéant, aborder la résilience des systèmes d'énergie (et notamment d'électricité) en cas d'événements météorologiques extrêmes, de catastrophes naturelles, d'actes de malveillance ou de défaillances, et la capacité à anticiper ces événements extrêmes.

Le groupe de travail devait donc proposer des recommandations, à court et long terme, pour les acteurs nationaux et les pouvoirs publics, afin de favoriser la gestion dynamique des nouveaux équilibres entre l'offre et la demande d'énergie.

Ces travaux ont donné lieu à un rapport validé par le Conseil scientifique de la CRE, le 16 janvier 2026.

2. Le rapport présenté au Collège de la CRE

Un des enjeux majeurs des systèmes d'énergie en général, et d'électricité en particulier, est d'assurer l'adéquation entre l'offre et la demande à tout instant. En ce qui concerne le gaz naturel, les formes de stockage existantes offrent des réponses adaptées aux besoins de flexibilité. Dans le secteur de l'électricité, le problème est particulièrement complexe à gérer. Il n'existe pas pour l'électricité, aujourd'hui, de solutions de stockage à grande échelle comparables en termes de capacités et de prix à celles développées pour le gaz.

Les caractéristiques des déséquilibres entre l'offre et la demande sur les réseaux d'électricité ont évolué avec le développement des énergies renouvelables intermittentes, photovoltaïque et éolien principalement. La volatilité de la demande nette ou résiduelle, qui désigne la demande d'électricité non couverte par les EnR fatales et adressée au parc piloteable (nucléaire, hydraulique, thermique à flamme) augmente sensiblement. De nouveaux besoins de flexibilité apparaissent à la hausse comme à la baisse. Ils sont relativement anticipables, car ils découlent des prévisions de nébulosité, de vent et de température. En termes d'horizon temporel, ces besoins de flexibilité concernent surtout le jour « J » et les jours qui le précèdent.

Ce rapport ne porte pas sur les deux éléments classiques et bien documentés pour assurer l'adéquation entre l'offre et la demande en temps réel que sont le *merit order* de l'offre de production et le mécanisme de capacité, ni sur les flexibilités locales pour maintenir la fiabilité et la qualité d'alimentation des réseaux de distribution d'électricité avec une gestion de flux de plus en plus intermittents.

¹ [Rapports de la saison 1 du Comité de prospective de la CRE – juillet 2018](#)

Le rapport porte sur les modèles d'affaire des mécanismes de stockage et de pilotage de la demande qui contribuent à l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité quand se développent les EnR fatales et variables. À cette fin, il concentre son analyse sur les possibilités de mécanismes de marché et de coordination entre acteurs du secteur de l'énergie, de la finance (marchés dérivés) et des équipements électriques et numériques.

Au-delà de la diversité de ces modèles d'affaire individuels, les nouvelles conditions d'équilibrage du système électrique vont dans tous les cas nécessiter une coordination renforcée entre acteurs de l'énergie, de la finance, de l'industrie et de la cybersécurité, ce qui appelle différentes recommandations.

En premier lieu, un développement des marchés financiers à terme dits « *futures* » de l'électricité est nécessaire pour faciliter les échanges de bloc d'électricité. Le rapport recommande la mise en place de nouveaux contrats « *futures* » pour l'électricité et d'étudier la création d'un contrat avec un « *bloc solaire* » standard, aligné sur les expérimentations en cours chez EEX.

Par ailleurs, il convient de surmonter les limites actuelles pour une gestion efficace des échanges de données numériques entre équipements électriques et acteurs de l'énergie. Le parc d'équipements électriques pilotes est encore limité. La constitution d'une masse critique d'appareils aptes à la flexibilité requiert dès à présent des dispositifs communicants et capables de modulation ou de décalage. Dans ce contexte, le rapport recommande la standardisation des échanges de données pour une gestion automatisée de la flexibilité entre toutes les parties (client, équipementier, agrégateur, responsable d'équilibre, fournisseur, gestionnaires de réseaux), afin d'augmenter sensiblement le nombre d'équipements qui peuvent contribuer à la flexibilité de la demande.

Dans cet environnement de plus en plus numérisé, les enjeux de cybersécurité et de souveraineté sur le système électrique sont devenus incontournables. Le rapport souligne quelques points sensibles en matière de cybersécurité et de souveraineté numérique : par exemple, la disponibilité des flux d'informations météorologiques, des dispositifs de connectivité nécessaires aux différents équipements consommateurs, la maîtrise de la chaîne de valeur et d'approvisionnement des batteries. Le rapport recommande donc de consolider la cybersécurité, afin de protéger le système électrique français dans le contexte d'une multiplication des équipements électriques et connectés.

3. L'analyse de la CRE

Le rapport de la Prospective de la CRE intitulé « *Comment gérer les nouveaux équilibres dynamiques entre l'offre et la demande d'énergie ?* » permet d'appréhender la complexité de la gestion dynamique des nouveaux équilibres entre l'offre et la demande d'énergie. La CRE a analysé le rapport, mettant en visibilité certains sujets qui lui paraissent particulièrement pertinents dans le cadre de ses missions de régulation.

Le rapport présente de manière pédagogique les enjeux de l'équilibre dynamique entre l'offre et la demande du système électrique dans un contexte de développement croissant des énergies renouvelables variables et de l'évolution des usages.

Au-delà des modèles d'affaires, le rapport effectue une prospective de certaines technologies de stockage, susceptibles de représenter un gisement prometteur pour compléter le panel de solutions disponibles pour équilibrer le système électrique.

Analyse relative aux modèles d'affaires

La CRE souligne que la présentation des modèles d'affaires des mécanismes de stockage et de pilotage de la demande qui est développée au sein du rapport permet d'éclairer l'utilité, les conditions d'un développement réussi et la viabilité de ces mécanismes dans l'équilibre dynamique du système électrique.

Le modèle d'affaires sur la recharge intelligente du véhicule électrique, monodirectionnelle (V1G) ou bidirectionnelle (V2G) reste à consolider, des travaux complémentaires pourraient utilement être menés à ce sujet afin d'éclairer sur la viabilité du modèle d'affaires sur le long terme.

Analyse relative aux marchés de gros

Le rapport fait le constat que la liquidité des marchés à terme en France est comparativement plus faible que, par exemple, celle du marché allemand, principalement en raison du dispositif spécifique de l'ARENH, en vigueur jusqu'au 31 décembre 2025. Cependant, la CRE note que la liquidité des marchés à terme se développe actuellement de manière satisfaisante, en particulier aux horizons Y+1 à Y+3, et ne semble pas constituer un frein majeur au développement des flexibilités.

Dans ce contexte, l'existence de produits de marchés portant sur des profils de production photovoltaïque (produits de type « *blocs solaires* ») pourrait faire partie des éléments facilitant la conception d'offres de fourniture valorisant la flexibilité des consommateurs. Sur ce sujet, des initiatives et réflexions sont en cours, menées notamment par la bourse EEX et ses membres, pour l'introduction de produits à terme se rapprochant plus des profils de production solaire. Il est en effet souhaitable que ces produits se développent d'abord sur les marchés organisés.

Analyse relative aux équipements connectés

La CRE partage le constat que le renforcement de la coordination entre acteurs du secteur de l'énergie et d'autres secteurs tels que la finance, l'industrie et le numérique est effectivement nécessaire pour favoriser les conditions de mise en œuvre de ces mécanismes d'équilibrage et continuer leur développement.

En particulier, le rapport met en lumière les conditions de standardisation et de renforcement de la sécurité du système électrique et des équipements connectés, bien que ces aspects soient trop peu présents dans le débat public. La standardisation, ainsi que l'interopérabilité et la sécurité des équipements connectés, sont particulièrement critiques pour réussir la transition vers l'utilisation massive de ces équipements, au profit d'utilisateurs pour lesquels le bénéfice économique reste à démontrer.

Communication de la CRE

La Commission de régulation de l'énergie (CRE) salue le rapport présenté par le groupe de travail de la Prospective intitulé « *Comment gérer les nouveaux équilibres dynamiques entre l'offre et la demande d'énergie ?* ».

Les constats et recommandations du rapport permettent d'appréhender la complexité des contraintes, des solutions et des conditions de réussite de la gestion de ces nouveaux équilibres dynamiques entre l'offre et la demande d'énergie. Ce rapport éclairera utilement, notamment à travers les recommandations de long-terme, les travaux de la CRE dans le cadre de ses missions de régulation.

La présente délibération sera publiée sur le site internet de la CRE, accompagnée du rapport de la Prospective.

Délibéré à Paris, le 27 janvier 2026.

Pour la Commission de régulation de l'énergie,
La présidente,
Emmanuelle WARGON