

## DELIBERATION N° 2022-152

# Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 25 mai 2022 portant proposition d'une valeur du critère de sécurité d'approvisionnement électrique pour la France métropolitaine continentale prévu à l'article L. 141-7 du code de l'énergie

Participaient à la séance : Catherine EDWIGE, Ivan FAUCHEUX, Jean-Laurent LASTELLE et Valérie PLAGNOL, commissaires.

### 1. CONTEXTE ET OBJET

Le règlement (UE) 2019/943 du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité (ci-après « le règlement Électricité »<sup>1</sup>) fixe les règles visant à garantir le bon fonctionnement du marché intérieur de l'électricité. L'objectif des dispositions du règlement Électricité est, notamment, d'améliorer la transparence sur le niveau et les besoins de sécurité d'approvisionnement en Europe, en établissant une base de calcul commune entre les États membres. Elles s'appliquent sans préjudice du droit d'un État membre de déterminer les conditions d'exploitation de ses ressources énergétiques, son choix entre différentes sources d'énergie et la structure générale de son approvisionnement énergétique en accord avec l'article 194(2) du Traité sur le Fonctionnement de l'Union européenne. Par ailleurs, le considérant (46) du règlement Électricité rappelle que « les États membres devraient être libres de fixer comme ils le souhaitent leur propre niveau de sécurité d'approvisionnement ».

Le règlement Électricité entend assurer la proportionnalité des mesures mises en place afin de garantir l'adéquation des ressources notamment en ce qui concerne les mécanismes de rémunération de capacité parallèles aux marchés établis dans de nombreux États membres. Ainsi, l'article 25 du règlement Électricité définit le critère de sécurité d'approvisionnement sous le terme de « norme de fiabilité », afin que « lorsqu'ils appliquent des mécanismes de capacité, les États membres disposent d'une norme de fiabilité ». Cette norme de fiabilité « indique, d'une manière transparente, le niveau de sécurité d'approvisionnement nécessaire de l'État membre ». Elle est « fixée par l'État membre ou par une autorité compétente désignée par l'État membre, sur proposition de l'autorité de régulation ».

En conformité avec le règlement Électricité, le critère de sécurité d'approvisionnement fixé par l'État membre doit être basé sur le calcul de trois valeurs :

- le coût d'un nouvel entrant (*Cost of New Entry*, ci-après « CONE »), c'est-à-dire le coût annualisé de mise en service de l'unité de production la plus compétitive susceptible d'être utilisée pour assurer le respect du critère de sécurité d'approvisionnement ;
- le coût de l'énergie non distribuée (*Value of Lost Load*, ci-après « VoLL »), c'est-à-dire la valeur des pertes économiques subies par les consommateurs lors des coupures d'électricité ;
- le critère théorique de sécurité d'approvisionnement (*Reliability Standard*, ci-après « RS »), défini comme le ratio entre les deux précédentes valeurs.

Le règlement Électricité prévoit que (i) l'autorité de régulation ou l'autorité compétente désignée par l'État membre établit une estimation de la VoLL, (ii) l'autorité de régulation propose le critère théorique de sécurité d'approvisionnement, (iii) tandis qu'il ne prévoit pas d'attribution spécifique de compétence pour le calcul du CONE.

<sup>1</sup> Règlement (EU) 2019/943 du Parlement européen et du conseil du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité

En outre, selon l'article 11(2) du règlement Électricité, l'estimation de la VoLL est actualisée au minimum tous les 5 ans, ou à intervalles plus rapprochés lorsque des modifications significatives sont observées par l'autorité de régulation.

L'article D. 141-12-6 du code de l'énergie habilite le ministre à fixer le critère de sécurité d'approvisionnement mentionné à l'article L. 141-7 du code de l'énergie sur proposition de la Commission de régulation de l'énergie (ci-après « CRE »). Selon l'article D. 141-12-6, RTE propose, pour la France métropolitaine continentale, une estimation du critère de sécurité d'approvisionnement au moins une fois par période de la programmation pluriannuelle de l'énergie ou sur demande du ministre chargé de l'énergie, ce qui nécessite d'estimer la VoLL et le CONE. La CRE propose, dans un délai de deux mois après la notification de cette estimation et en tenant compte, une valeur de ce critère.

Le critère de sécurité d'approvisionnement représente le niveau annuel moyen de rupture de l'alimentation électrique, pour des raisons d'équilibre offre-demande, accepté par la collectivité. C'est un paramètre structurant du dimensionnement du système électrique et du mécanisme de capacité français. Il constitue, en application du droit européen, un préalable à la mise en place de tout mécanisme de capacité et doit en conséquence être fondé sur une méthodologie robuste. Le mécanisme actuel étant autorisé par la Commission Européenne jusqu'en novembre 2026, ce critère servira notamment à la mise en place d'un nouveau mécanisme à l'horizon 2026.

Le critère de sécurité d'approvisionnement actuel, qui figure à l'article D. 141-12-6 du code de l'énergie, est tel que la durée moyenne de défaillance annuelle est inférieure à trois heures, et la durée moyenne de recours au délestage pour des raisons d'équilibre offre-demande est inférieure à deux heures. Cet article définit la défaillance comme « la nécessité de recourir aux moyens exceptionnels, contractualisés et non contractualisés, pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité. Les moyens exceptionnels incluent le recours aux capacités interruptibles mentionnées à l'article L. 321-19, l'appel aux gestes citoyens, la sollicitation des gestionnaires de réseaux de transport frontaliers hors mécanismes de marché, la dégradation des marges d'exploitation, la baisse de tension sur les réseaux, et en dernier recours le délestage de consommateurs. »

La proposition de critère de sécurité d'approvisionnement doit se fonder sur la méthodologie adoptée par l'Agence européenne de coopération des régulateurs de l'énergie (ci-après « ACER ») le 2 octobre 2020<sup>2</sup> qui comprend une méthodologie pour le calcul de la VoLL, du CONE et du critère théorique de sécurité d'approvisionnement (ci-après « méthodologie VoLL/CONE/RS »). La méthodologie VoLL/CONE/RS de l'ACER repose sur les principes suivants :

- la VoLL doit être calculée en utilisant un sondage permettant d'évaluer le coût pour différents types de consommateurs de situations de coupure, cohérentes avec les situations de délestage qui pourraient être rencontrées dans le pays concerné ;
- pour le calcul du CONE, la méthodologie prévoit d'abord l'identification des filières les plus compétitives susceptibles d'émerger sur la période considérée. Le CONE de chacune de ces filières est ensuite calculé : il se décompose en une part fixe (CONE<sub>fixe</sub>), intégrant les coûts d'investissement et les coûts d'opération et de maintenance annuels sur la durée de vie de l'installation, et une part variable (CONE<sub>var</sub>) intégrant notamment les coûts des combustibles et du CO<sub>2</sub> et le coût d'activation de l'effacement ;
- le calcul d'une valeur de la prévision de perte de charge (*loss of load expectation*, ci-après « LOLE ») pour chaque filière, définie comme :  $LoLE = \frac{CONE_{fixe}}{VoLL - CONE_{var}}$ , avec CONE<sub>fixe</sub> et CONE<sub>var</sub> associés à la filière en question, et la VoLL de référence calculée d'après la méthode du sondage. Ces différentes LOLE sont combinées pour établir une courbe des LOLE de chaque filière, incrémentées de façon croissante en fonction du gisement de capacité de la filière respective ;
- le critère de sécurité d'approvisionnement est ensuite déterminé en comparant cette courbe agrégée avec le besoin minimum de capacités identifié dans l'étude d'adéquation la plus récente.

Par ailleurs, la méthodologie VoLL/CONE/RS de l'ACER prévoit que l'estimation de la VoLL, du CONE et du critère de sécurité d'approvisionnement est actualisée au minimum tous les 5 ans, ou à intervalles plus rapprochés lorsque des modifications significatives sont observées.

<sup>2</sup> [ACER Decision No 23/2020 of 2 October 2020 on the methodology for calculating the value of lost load, the cost of new entry, and the reliability standard](#)

**2. ANALYSE DE LA CRE**

En application de l'article D. 141-12-6 du code de l'énergie, la ministre chargée de l'énergie a demandé à RTE d'effectuer une estimation de la VoLL, du CONE et du critère théorique de sécurité d'approvisionnement. Les travaux effectués par RTE ont été présentés aux acteurs le 13 octobre 2021 et publiés le 20 mai 2022<sup>3</sup>.

Par courrier daté du 22 avril 2022, RTE a notifié à la CRE l'estimation de la VoLL et du critère de sécurité d'approvisionnement.

La présente section vise à vérifier la conformité de l'estimation de ces paramètres avec la méthodologie VoLL/CONE/RS de l'ACER afin de proposer un critère de sécurité d'approvisionnement pour la France métropolitaine continentale.

**2.1 Coût de l'énergie non distribuée (VoLL)**

La VoLL représente le préjudice pour les consommateurs d'une interruption de la fourniture d'électricité. Ce paramètre est très important pour le dimensionnement du système électrique car il permet d'évaluer la pertinence d'investissements dans de nouveaux moyens de production du point de vue de la collectivité. Son évaluation est toutefois délicate et, selon les approches, les résultats peuvent être très hétérogènes. C'est ainsi que la méthodologie VoLL/CONE/RS de l'ACER a pour but de fournir un cadre commun pour le calcul de la VoLL.

**2.1.1 Sondage utilisé pour le calcul de la VoLL**

La méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit que le calcul de la VoLL soit basé sur un sondage auprès de différents types de consommateurs visant à chiffrer le préjudice socio-économique lié à une interruption de la fourniture d'électricité. Les facteurs étudiés intègrent des coûts aisément quantifiables (pertes de denrées chez un consommateur, interruption de la production d'un industriel) et des coûts plus difficiles à estimer (perte de confort, rachat de denrées, impact sur d'autres acteurs de l'interruption de production d'un industriel, etc.).

Conformément à la méthodologie VoLL/CONE/RS qui autorise l'utilisation de sondages de moins de 5 ans, l'estimation de la VoLL effectuée par RTE se fonde sur une enquête sectorielle effectuée en 2019 par le Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie (CEREN) pour le compte d'Enedis dans l'objectif de déterminer la VoLL sur le réseau de distribution. RTE a repris et retraité les données collectées dans le cadre de l'enquête du CEREN afin de les adapter à la méthodologie VoLL/CONE/RS.

Le sondage utilisé par RTE a été réalisé auprès de 4000 consommateurs raccordés au réseau de distribution. Ainsi, les consommateurs raccordés au réseau de transport, qui sont exclus du plan de délestage, ne sont pas pris en compte. Les consommateurs éligibles aux appels d'offres sur l'interruptibilité, jusqu'ici tous connectés au réseau de transport, sont donc également hors du périmètre du sondage.

La méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit que la VoLL de référence soit une moyenne pondérée des VoLL des différents segments de consommateurs. Le sondage utilisé par RTE a donc intégré plusieurs catégories de consommateurs.

Le Tableau 1 présente la segmentation des consommateurs selon la méthodologie VoLL/CONE/RS et celle adoptée dans le rapport de RTE. Pour le sondage utilisé par RTE, la répartition sectorielle des sondés ainsi que leur consommation annuelle (et la part dans la consommation annuelle totale) sont également indiquées.

Segmentation issue de la méthodologie VoLL/CONE/RS	Segmentation utilisée dans le rapport de RTE et répartition sectorielle des sondés
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résidentiel</li> <li>- Commerces ou services (tertiaire)</li> <li>- Service public</li> <li>- PME industrielle</li> <li>- Grande entreprise industrielle</li> <li>- Transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résidentiel : 45% des sondés et une consommation annuelle de 148 TWh (44% de la consommation annuelle sur le réseau public de distribution)</li> <li>- Tertiaire : 39% des sondés et une consommation annuelle de 114 TWh (34% de la consommation annuelle sur le réseau public de distribution)</li> <li>- Industrie : 8% des sondés et une consommation annuelle de 55 TWh (17% de la consommation annuelle sur le réseau public de distribution)</li> <li>- Infrastructures : 2% des sondés et une consommation annuelle de 8 TWh (2% de la consommation annuelle sur le réseau public de distribution)</li> </ul>

<sup>3</sup> [https://www.services-rte.com/files/live/sites/services-rte/files/pdf/MECAPA/Critere\\_Securite\\_Proposition\\_De\\_Mise\\_A\\_Jour\\_2022%20vfinal.pdf](https://www.services-rte.com/files/live/sites/services-rte/files/pdf/MECAPA/Critere_Securite_Proposition_De_Mise_A_Jour_2022%20vfinal.pdf)



	- Agriculture : 7% des sondés et une consommation annuelle de 8 TWh (2% de la consommation annuelle sur le réseau public de distribution)
--	---

**Tableau 1 : Segmentations sectorielles des consommateurs issues de la méthodologie VoLL/CONE/RS et du rapport de RTE.**

La pondération utilisée se fonde sur la consommation annuelle respective de chacun des segments, sachant que les effectifs des échantillons sont bien représentatifs de la part de chaque segment dans la consommation annuelle. L'utilisation de la consommation annuelle pour la pondération relève d'une simplification par rapport à la méthodologie VoLL/CONE/RS qui préconise plutôt de retenir la participation au délestage.

**2.1.2 Paramètres de la coupure**

La méthodologie VoLL/CONE/RS de l'ACER prévoit que le sondage intègre différentes situations de délestage afin de rendre compte de la diversité des situations rencontrées en cas de déséquilibre entre l'offre et la demande. Le contexte dans lequel la coupure intervient peut directement impacter le montant de la VoLL. Par exemple, la VoLL estimée pour le secteur résidentiel le soir en hiver sera plus élevée qu'en pleine journée l'été. Ainsi, les questions posées aux sondés portent sur plusieurs scénarios de coupure variant en fonction :

- du moment de la coupure : saison, jour de semaine ou week-end, moment de la journée ;
- de la durée de coupure : plusieurs durées de coupure sont considérées - 3 minutes, 1 heure, 6 heures et 10 heures. Le plan de délestage en vigueur défini par RTE considérant des délestages tournants de 2 heures, RTE a extrapolé les réponses des sondés pour des coupures de 2 heures ;
- du délai de prévenance : le sondage propose des situations avec et sans délai de prévenance de 24 heures, en accord avec les situations qui peuvent être rencontrées en France en cas de déséquilibre entre l'offre et la demande. La prise en compte ou non du délai de prévenance a un impact direct sur la VoLL. En effet, le préjudice subi par les consommateurs est moins important dans le cas d'une coupure avec délai de prévenance (la VoLL sera donc plus basse), ces derniers ayant eu le temps de s'organiser pour minimiser l'impact de la coupure sur leurs activités.

Concernant le moment et la durée de la coupure, RTE utilise comme épisode d'interruption de référence une coupure d'une durée de 2 heures, en période hivernale, en cohérence avec les modalités prévues en cas de délestage. Concernant le délai de prévenance, le plan de délestage prévoit, dans la mesure du possible, un délai de prévenance la veille entre 18h et 20h. Il existe néanmoins toujours un risque que des délestages d'urgence, sans prévenance, soient utilisés en cas de dernier recours par le gestionnaire de réseau. RTE effectue donc une moyenne des VoLL estimées avec et sans prévenance pour l'estimation unique de la VoLL.

**2.1.3 Evaluation du coût de la coupure**

Pour évaluer le coût d'une interruption de la fourniture d'électricité pour des raisons de déséquilibre entre l'offre et la demande, la méthodologie VoLL/CONE/RS précise que le sondage utilise au moins la méthode du consentement à payer. Toutefois, des méthodes basées sur le consentement à accepter et sur le coût direct peuvent également être utilisées.

Le consentement à payer consiste à évaluer le montant que le consommateur serait prêt à payer pour éviter une coupure d'électricité. Le consentement à accepter consiste à estimer la somme que le consommateur serait prêt à recevoir pour compenser le fait d'être coupé. Enfin, le coût direct correspond à une estimation de la gêne occasionnée par une coupure d'électricité. Ces trois méthodes donnent des résultats très différents : la VoLL calculée à partir du consentement à payer est généralement inférieure à la VoLL basée sur le coût direct, qui est elle-même inférieure à la VoLL basée sur le consentement à accepter. Dans l'étude de RTE, la VoLL calculée d'après la méthode du consentement à payer est de 9 k€/MWh, contre 33 k€/MWh d'après la méthode du coût direct, et enfin 46 k€/MWh d'après la méthode du consentement à accepter.

RTE considère dans son étude que l'évaluation de la VoLL d'après la méthode du coût direct est plus fiable. En effet, dans le cas du coût direct, 96% des réponses sont jugées exploitables<sup>4</sup> contre seulement 23% dans le cas du consentement à payer, et 63% dans le cas du consentement à accepter. Ce souci de fiabilité et de cohérence des données récoltées a également été constaté dans d'autres études de VoLL<sup>5</sup>.

En retenant la méthode du coût direct pour des situations de coupure de 2 heures, lors des pointes du matin ou du soir en hiver, et avec un délai de prévenance de 24 heures dans 50% des situations, RTE a déterminé une VoLL pour la France de 33 k€/MWh. Il est entendu que cette valeur n'est applicable que pour l'évaluation des besoins en capacités de production et n'est pas pertinente pour le dimensionnement des infrastructures.

<sup>4</sup> Ont été considérées par RTE comme inexploitables les réponses : incomplètes, aberrantes, de protestation, ou incohérentes.  
<sup>5</sup> Cette difficulté avait déjà été constatée dans l'étude de VoLL menée par RTE en 2011, ainsi que dans l'étude menée par Terna en 2021 pour proposer le critère de sécurité d'approvisionnement (*Proposta in merito allo standard di adeguatezza del sistema elettrico italiano*, Terna, 2021)



### 2.1.4 Analyse de la CRE relative au calcul de la VoLL

Pour rappel, la méthodologie VoLL/CONE/RS préconise d'évaluer la VoLL à partir d'un sondage de moins de 5 ans. Datant de 2019, le sondage du CEREN est suffisamment récent pour être utilisé dans le cadre de la mise à jour de la VoLL, le traitement des données effectué par RTE permettant par ailleurs de le rapprocher des préconisations de la méthodologie.

En ce qui concerne le périmètre du sondage, la méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit que le calcul de la VoLL exclut les consommateurs non concernés par le plan de délestage. Cette disposition est satisfaite par l'exclusion des consommateurs raccordés au réseau de transport. Le périmètre du sondage utilisé par RTE est donc bien conforme à la méthodologie VoLL/CONE/RS.

S'agissant des catégories de consommateurs, la segmentation retenue par le CEREN est légèrement différente de celle prévue par la méthodologie VoLL/CONE/RS, qui n'emportent toutefois que peu de conséquences sur la robustesse du sondage. En effet, les écarts avec la segmentation prévue par la méthodologie VoLL/CONE/RS portent sur des segments présentant un poids moindre dans la consommation observée sur le réseau public de distribution (le tertiaire et le résidentiel couvrent 79% de celle-ci). De plus, s'agissant du secteur industriel et de la séparation des PME et des grandes entreprises, l'étude du CEREN s'était déjà employée à sélectionner un échantillon représentatif des entreprises industrielles suivant leurs tailles. Enfin, le secteur des transports n'est pas traité en tant que tel mais est bien inclus dans le segment « infrastructures ». Ainsi, la CRE considère que les écarts observés dans la segmentation des sondés ne sont pas de nature à modifier la VoLL finale présentée.

La pondération des différentes catégories de consommateurs retenue par RTE pour le calcul du coût d'interruption moyen repose sur la consommation annuelle de chaque segment. La consommation en période de tension aurait été davantage en conformité avec la méthodologie VoLL/CONE/RS. La CRE estime néanmoins qu'une telle simplification constitue une approximation acceptable, sachant que la consommation des secteurs résidentiel et tertiaire est largement prépondérante lors de périodes pouvant être concernées par des délestages.

Les choix du moment et de la durée de la coupure sont cohérents avec les spécificités du système électrique français. RTE a retenu une proportion d'interruptions de fourniture avec prévenance dans 50% des cas : cette hypothèse apparaît raisonnable en l'absence d'un retour d'expérience sur les conditions dans lesquelles s'effectuent les délestages en France. La CRE estime donc que les scénarios de coupure présentés dans le sondage utilisé par RTE sont bien en accord avec les situations qui pourraient mener à du délestage en France.

En ce qui concerne l'évaluation économique du préjudice, RTE a retenu la méthode du coût direct. La CRE estime que le choix de ne s'appuyer que sur le coût direct pour déterminer la VoLL est (i) justifié eu égard de la faible fiabilité des données remontées pour les deux autres métriques, et (ii) de l'impact réduit de ce choix sur la VoLL unique proposée : le choix par exemple d'une moyenne entre les consentements à payer et à accepter resterait en effet cohérent avec la valeur finale de la VoLL proposée<sup>6</sup>.

## 2.2 Coût d'un nouvel entrant

L'évaluation du CONE de RTE est réalisée en considérant les filières susceptibles d'émerger sur l'horizon considéré, puis en identifiant, sur cet horizon, la filière la plus compétitive et permettant de répondre aux besoins identifiés pour assurer la sécurité d'approvisionnement.

### 2.2.1 Identification des filières susceptibles d'émerger

Dans son étude, RTE a identifié les technologies dites « standards » d'après la méthodologie VoLL/CONE/RS. Il s'agit de technologies qui ont déjà été installées (ou il est prévu qu'elles le soient), dont les coûts sont bien connus et évoluent peu d'une unité à l'autre, et pour lesquelles la construction d'une nouvelle unité n'est pas limitée par des contraintes techniques ou réglementaires.

Aussi RTE ne retient pas les filières thermiques, le nucléaire et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) :

- le décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)<sup>7</sup> interdit la délivrance d'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité à partir de charbon et les installations de plus de 20 MW utilisant exclusivement du gaz naturel ;
- de nouveaux moyens de production nucléaires ne seront pas non plus en mesure d'émerger sur la période considérée. Par ailleurs, le seuil de 63.2 GW de capacité nucléaire installée prévu dans la PPE est atteint à ce jour en tenant compte de l'autorisation délivrée pour l'exploitation de l'EPR de Flamanville ;
- enfin, la PPE prévoit l'installation de 1.5 GW de STEP à l'horizon 2030-2035, soit au-delà de la période considérée.

<sup>6</sup> La moyenne des consentements à payer et à accepter aboutirait à une VoLL de 27,5 €/kWh, contre 33 €/kWh avec le seul coût direct.

<sup>7</sup> Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie



L'étude de RTE retient donc le stockage par batteries, les énergies renouvelables et les effacements comme technologies éligibles.

### 2.2.2 Hypothèses techniques et financières

La méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit le calcul d'un  $CONE_{fixe}$ , et d'un  $CONE_{var}$ . Le  $CONE_{fixe}$ , correspond aux coûts d'investissements et aux coûts fixes à prendre en compte sur toute la durée de vie de l'installation. Le  $CONE_{var}$  prend en compte les coûts des combustibles, les coûts liés aux émissions de  $CO_2$ , les coûts d'activation des effacements, et les autres coûts variables (taxes, consommables...).

La méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit que le  $CONE_{var}$  puisse être négligé s'il est faible devant la VoLL. Bien qu'il ne fournisse pas d'informations permettant de calculer les  $CONE_{var}$  des filières considérées dans son rapport, RTE a choisi de les négliger.

S'agissant du calcul du  $CONE_{fixe}$  : RTE a considéré, pour les filières renouvelables et les batteries, les coûts d'investissement, les coûts fixes d'opération et de maintenance annuels et les durées de vie présentés dans le cadre des concertations pour les *Futurs Energétiques 2050*. Pour les effacements résidentiels et industriels, ce sont les coûts de mobilisation présentés dans ces mêmes travaux qui sont utilisés. Les hypothèses de coûts considérées sont cohérentes par ailleurs avec les coûts d'investissement publiés par l'AIE<sup>8</sup>.

S'agissant du coût moyen pondéré du capital, l'étude de RTE s'appuie sur les *Futurs Energétiques 2050* : dans le cadre de cette étude, RTE a effectué une large consultation des acteurs sur le niveau attendu de rémunération du capital suivant les filières. Ces consultations ont permis d'établir une fourchette du coût de capital attendu mais ont néanmoins mis en exergue la difficulté de dégager un consensus sur les valeurs à prendre en compte pour chaque filière. Dans son rapport, RTE établit donc des études de sensibilité sur le coût moyen pondéré du capital sur une plage d'incertitude large couvrant la plupart des estimations de coûts du capital remontées dans le cadre de l'étude des *Futurs Energétiques 2050*. Ainsi, le coût moyen pondéré du capital considéré par RTE pour toutes les filières, hormis les effacements dont le  $CONE_{fixe}$  ne dépend pas de ce paramètre, est de 7%, avec des sensibilités à 4% et 9% afin de rendre compte de situations faisant porter des niveaux de risque variés aux acteurs.

### 2.2.3 Evaluation du CONE

D'après le calcul réalisé par RTE, les effacements sont la filière la plus compétitive, avec un  $CONE_{fixe}$  entre 60 et 100 k€/MW/an selon la profondeur du gisement : RTE identifie un premier gisement d'effacements de 1,3-1,4 GW (selon les années considérées) à 60 k€/MW/an, et un gisement de 1,1-1,2 GW à 100 k€/MW/an.

La méthode de détermination du  $CONE_{fixe}$  de référence utilisée par RTE pour calculer le nouveau critère de sécurité d'approvisionnement requiert d'estimer le seuil minimum de besoin de capacité permettant d'assurer le respect de ce critère. Ce seuil est estimé par RTE comme le déficit de marge du système électrique français tel qu'identifié dans le Bilan prévisionnel 2021 (BP 2021).

Le BP 2021, publié en mars 2021, identifiait ainsi un déficit de marge estimé à 1 GW pour les hivers 2021-2022 et 2022-2023, mais qui se résorbait à partir de l'hiver 2023-2024.

RTE retient ainsi un CONE de 60 k€/MW/an pour la période 2022-2024, qui correspond au choix de l'effacement à 60 k€/MW/an comme technologie de référence, celle-ci étant la moins coûteuse et disposant d'un gisement suffisant pour couvrir le déficit de capacité de 1 GW identifié jusqu'à l'hiver 2022-2023 dans le BP 2021.

### 2.2.4 Analyse de la CRE du coût d'un nouvel entrant

En retenant le stockage par batteries, les énergies renouvelables et les effacements, la sélection large de technologies éligibles tient effectivement compte des contraintes réglementaires et du potentiel de développement identifié pour les différentes filières en France. Elle répond donc bien aux exigences de la méthodologie de l'ACER sur ce point.

Concernant les hypothèses techniques et financières, la CRE constate que, pour l'ensemble des technologies considérées par RTE, le  $CONE_{var}$  est très faible par rapport à la VoLL. S'agissant des filières renouvelables et des batteries, les coûts du combustible et du  $CO_2$ , paramètres ayant le plus d'impact sur le  $CONE_{var}$ , peuvent être considérés comme nuls. C'est aussi le cas de la biomasse<sup>9</sup>. S'agissant des effacements, la méthodologie VoLL/CONE/RS définit le  $CONE_{var}$  comme la moyenne du prix de marché minimum d'activation de l'effacement, qui est très faible par rapport à la VoLL. En conséquence, la CRE estime que le choix de négliger le  $CONE_{var}$  se justifie.

Concernant le  $CONE_{fixe}$ , les coûts rapportés par RTE correspondent aux hypothèses de l'année 2020. Toutefois, compte-tenu du choix de l'effacement comme  $CONE_{fixe}$  de référence, l'évolution sur la période considérée des coûts d'investissements et des coûts fixes d'opération et de maintenance annuels n'est pas de nature à impacter

<sup>8</sup> *Projected Costs of generating electricity 2020*, IEA, 2020.

<sup>9</sup> Bien que le coût du combustible ne soit pas nul pour la filière biomasse, le  $CONE_{var}$  associé est inférieur de deux ordres de grandeur à la VoLL, sur la base des données de l'AIE : *Projected Costs of generating electricity 2020*, IEA, 2020

significativement le calcul du  $CONE_{fixe}$  final. La CRE considère que les hypothèses de RTE pour calculer les  $CONE$  des filières sont dûment justifiées et se fondent sur une analyse exhaustive issue des *Futures Énergétiques 2050*.

L'application de la méthode choisie conduit RTE à retenir les effacements, ce qui correspond à un  $CONE_{fixe}$  de 60 k€/MW/an. La CRE constate que ce calcul est conforme à l'approche préconisée par l'ACER.

## 2.3 Critère théorique de sécurité d'approvisionnement

### 2.3.1 Compatibilité avec la méthodologie VoLL/CONE/RS

Dans la méthodologie VoLL/CONE/RS, le critère de sécurité d'approvisionnement est déterminé de la façon suivante :

- une valeur de la prévision de perte de charge (LoLE, exprimée en heures) est calculée pour chaque filière comme :

$$LoLE = \frac{CONE_{fixe}}{VoLL - CONE_{var}},$$

où le  $CONE_{fixe}$  et le  $CONE_{var}$  de chaque filière sont utilisés ainsi que la VoLL de référence ;

- ces différentes LoLE sont classées de façon croissante, en tenant compte du gisement pour chaque technologie ;
- le critère de sécurité d'approvisionnement est ensuite déterminé en comparant cette courbe agrégée avec le besoin minimum de capacités identifié dans l'étude d'adéquation la plus récente.

L'approche de RTE diffère de la méthodologie VoLL/CONE/RS, car elle ne repose pas sur le calcul des LoLE de chaque filière. RTE calcule le critère de sécurité d'approvisionnement comme le ratio entre le  $CONE_{fixe}$  de la filière de référence et la VoLL. En raison du caractère négligeable du  $CONE_{var}$  des technologies retenues, cet écart méthodologique par rapport à la méthodologie VoLL/CONE/RS n'emporte aucune conséquence sur le critère proposé.

A cet égard, le Tableau 2 résume les LoLE de chaque filière, calculées d'après la méthodologie VoLL/CONE/RS, en considérant une VoLL de référence à 33 k€/MWh. La méthodologie aboutit à une valeur du critère de sécurité d'approvisionnement de 2 heures, correspondant à la LoLE des effacements ( $CONE$  à 60 k€/MW/an), dont le gisement de 1,4 GW est suffisant pour compenser les marges négatives (-1 GW) identifiées par RTE dans son BP 2021. Or, la méthode utilisée par RTE aboutit également à un critère théorique de sécurité d'approvisionnement de 2 heures de délestage par an en espérance.

**Tableau 2 : LoLE calculé pour chaque filière, avec une VoLL de référence à 33 k€/MWh. Source RTE, CRE**

Filière	CONE (k€/MW/an)	LoLE (heures)
Effacements	60	2
Effacements	100	3
Batteries	120 - 280	4 - 8
Biomasse	230 - 300	7 - 9
Eolien terrestre	640 - 860	19 - 26
Eolien en mer	1120 - 1460	34 - 44
Photovoltaïque	1230 - 1740	37 - 53

RTE déduit de ce critère de sécurité d'approvisionnement fondé sur le délestage un second critère, reposant sur la défaillance. Celui-ci intègre des mesures post-marché (appel aux gestes citoyens, réduction de la tension, interruptibilité, accords avec les gestionnaires de réseau des pays voisins, dégradation des marges d'exploitation) pouvant être activées avant d'avoir recours au délestage. Selon les calculs de RTE, ce critère de sécurité d'approvisionnement est établi à 3 heures de défaillance en espérance.

### 2.3.2 Analyse de la CRE

RTE calcule un critère théorique de sécurité d'approvisionnement de 2 heures de délestage par an en espérance : le critère de sécurité d'approvisionnement en délestage reste identique au critère actuellement en place. Ce résultat est identique à celui qui résulterait de la stricte application de la méthodologie VoLL/CONE/RS. En conséquence, la CRE propose un critère théorique de sécurité d'approvisionnement de 2 heures de délestage par an en espérance.

## **2.4 Exigence de transparence**

La méthodologie VoLL/CONE/RS prévoit des obligations de communication et de publication des paramètres utilisés dans le calcul du critère de sécurité d’approvisionnement. A cet égard, la CRE a eu accès, dans le cadre de la présente évaluation, à l’ensemble des données évoquées dans la section dédiée à la transparence de la détermination de la VoLL.

Néanmoins, une partie de ces éléments n’est pas publiée dans le rapport de RTE, notamment les détails relatifs à l’enquête sur laquelle se fonde l’évaluation de la VoLL. Pour la prochaine évaluation, la CRE souhaite donc que l’enquête permettant le calcul de la VoLL soit publiée afin de satisfaire parfaitement aux exigences de transparence demandées dans la méthodologie VoLL/CONE/RS.

Dans le cadre des études sur les « Futurs Energétiques 2050 », RTE a publié une très large partie des données sur lesquelles se fondent les calculs utilisés dans le CONE. La CRE invite RTE à regrouper l’ensemble des données afin d’en faciliter l’exploitation pour les travaux sur le critère de sécurité d’approvisionnement, notamment au niveau européen.



**DECISION DE LA CRE**

L'article 25 du règlement (UE) 2019/943 du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité (ci-après « le règlement Électricité »<sup>10</sup>) prévoit le calcul d'un critère de sécurité d'approvisionnement, appelé « norme de fiabilité », pour les États membres disposant ou souhaitant mettre en place un mécanisme de capacité ou une réserve stratégique. Ce critère doit se fonder sur la méthodologie adoptée par l'Agence européenne de coopération des régulateurs de l'énergie (ci-après « ACER ») dans sa décision 23/2020 du 2 octobre 2020<sup>11</sup>.

L'article D. 141-12-6 du code de l'énergie habilite le ministre chargé de l'énergie à fixer le critère de sécurité d'approvisionnement mentionné à l'article L. 141-7 du code de l'énergie sur proposition de la Commission de régulation de l'énergie (ci-après « CRE »). La proposition de la CRE tient compte de l'estimation, réalisée par RTE dans un rapport daté du 22 avril 2022, du critère de sécurité d'approvisionnement, qui correspond au ratio entre le coût d'un nouvel entrant et le coût de l'énergie non distribuée.

L'analyse réalisée par RTE aboutit à un coût du nouvel entrant se basant sur la filière effacement de 60 000 €/MW/an, un coût de l'énergie non distribuée de 33 000 €/MWh, et un critère de sécurité d'approvisionnement de 2 heures de délestage par an en espérance. La CRE note que le coût de l'énergie non distribuée calculé dans le cadre de cette étude et d'après la méthodologie de l'ACER a vocation à être utilisé pour déterminer le niveau de sécurité d'approvisionnement national. Il ne préjuge pas d'autres valeurs et méthodes de calcul du coût de l'énergie non distribuée qui pourraient s'avérer plus pertinentes pour d'autres usages, comme l'évaluation d'investissements sur le réseau de transport ou de distribution.

La CRE constate que la méthodologie retenue par RTE est conforme à la méthodologie de l'ACER, et que le niveau du critère de sécurité d'approvisionnement qui en découle est bien cohérent avec cette dernière.

En conséquence, la CRE propose un critère de sécurité d'approvisionnement de 2 heures de délestage par an en espérance.

La présente délibération sera publiée sur le site Internet de la CRE. Elle sera transmise à la ministre de la transition énergétique, ainsi qu'à RTE.

**Délibéré à Paris, le 25 mai 2022.**

**Pour la Commission de régulation de l'énergie,  
Une Commissaire,**

**Catherine EDWIGE**

<sup>10</sup> Règlement (EU) 2019/943 du Parlement européen et du conseil du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité

<sup>11</sup> ACER Decision No 23/2020 of 2 October 2020 on the methodology for calculating the value of lost load, the cost of new entry, and the reliability standard