

DOCUMENT D'ANALYSE

Eléments de méthodologie pour la valorisation
des effacements de consommation d'électricité sur les
marchés de l'énergie et sur le mécanisme d'ajustement

Juin 2013

Table des matières

Introduction	3
Partie 1 Eléments liminaires	4
1.1 Définition de l'effacement et typologie.....	4
1.2 Retour sur l'élaboration de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013	4
1.3 Des règles technico-économiques organisant la valorisation des effacements sur les marchés.....	5
1.4 Une prime versée aux opérateurs d'effacements	5
Partie 2 Fixation du versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur des sites effacés	6
2.1 De l'intérêt du versement pour l'équilibre du système électrique.....	6
2.2 Le versement dans les travaux d'élaboration du texte de loi	7
2.3 Options pour la fixation du niveau de versement.....	7
Partie 3 Principes de détermination de la prime à l'effacement au titre de ses avantages pour la collectivité	9
3.1 Le cadre légal prévoit une prime notamment au titre des avantages de l'effacement pour la collectivité	9
3.2 Détermination des avantages pour la collectivité et influence sur la fixation de la prime aux opérateurs d'effacement.....	9
3.3 Assurer une rentabilité non excessive des capitaux immobilisés.....	11
3.4 Modalités de versement et de révision de la prime	11
Partie 4 Méthodologie de calcul de la prime versée aux opérateurs d'effacements au titre de ces avantages	13
4.1 Une prime au titre de la mise à disposition d'une capacité d'effacement contribuant à renforcer la sécurité d'approvisionnement.....	13
4.2 Une prime au titre de l'activation des effacements sur les marchés ou le mécanisme d'ajustement	15
4.3 Une prime au titre des économies d'énergie potentielles	19
4.4 Une prime au titre de la préservation de la santé humaine et de l'environnement notamment au travers de la lutte contre l'effet de serre.....	22
4.5 Autres avantages à considérer	24
Partie 5 Analyse d'impacts	26
5.1 Synthèse de l'analyse des avantages de l'effacement pour la collectivité	26
5.2 Proposition d'approche concernant le montant de la prime	27
5.3 Impact sur la CSPE.....	29
Liste des abréviations	33

Introduction

La loi n°2013-312 du 15 avril 2013 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes a introduit dans le code de l'énergie de nouveaux articles relatifs à la valorisation des effacements sur les marchés de l'énergie et sur le mécanisme d'ajustement, ainsi que le principe d'une prime permettant de rémunérer les opérateurs d'effacement au titre des avantages de l'effacement pour la collectivité.

En application des dispositions des articles L. 271-1 et L. 123-1 du code de l'énergie, la Commission de régulation de l'énergie (ci-après la « CRE ») est chargée de proposer au Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et au Ministre de l'Economie et des Finances un décret fixant « *la méthodologie utilisée pour établir les règles permettant la valorisation des effacements de consommation d'électricité sur les marchés de l'énergie et sur le mécanisme d'ajustement mentionné à l'article L. 321-10* » (ci-après les « Règles »), ainsi que « *la méthodologie utilisée pour établir une prime versée aux opérateurs d'effacement au titre de leur contribution aux objectifs définis aux articles L. 100-1 et L. 100-2 et des avantages procurés à la collectivité, notamment en matière de maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique* ». « *Ce même décret précise également les modalités selon lesquelles les ministres chargés de l'économie et de l'énergie arrêtent, après avis de la Commission de régulation de l'énergie, le montant de cette prime* ».

Dans ce cadre, la CRE souhaite consulter l'ensemble des acteurs sur le projet de décret qu'elle envisage de soumettre au Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et au Ministre de l'Economie et des Finances. Ce document support permet de préciser la démarche adoptée par la CRE quant au cadre de valorisation des effacements, notamment en ce qui concerne la prime versée aux opérateurs d'effacement au titre des avantages que l'effacement procure à la collectivité. Sur les aspects techniques ou opérationnels, la rédaction du décret se fonde notamment sur les travaux en cours au sein du comité des Clients Utilisateurs du Réseau de Transport de l'Electricité (CURTE).

Pour mener cette analyse, la CRE a, en parallèle, fait appel à un consultant pour compléter l'étude menée par ses services afin, notamment, de l'enrichir d'analyses portant sur des expériences internationales ou de modèles quantitatifs plus poussés. Le marché public relatif à cette étude a été publié le 19 mars 2013, dès le vote de l'Assemblée Nationale connu et avant même la promulgation de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013. Ceci a permis de sélectionner le consultant en avril et de commencer l'étude début mai.

Cependant, afin de concilier l'objectif de transparence et celui de présenter une proposition de projet de décret au Ministre de l'Economie et des Finances et au Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie dans les meilleurs délais, seul le rapport intermédiaire du consultant, transmis à la CRE le 21 mai 2013, est joint à la présente consultation publique et a pu être pris en compte dans ce document. L'étude finalisée est attendue pour le 1^{er} juillet 2013 : le rapport final et les analyses complémentaires du consultant réalisées par la suite seront pris en compte dans le projet de décret effectivement proposé au Ministre de l'Economie et des Finances et au Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et leurs éléments non confidentiels rendus publics.

Le présent rapport s'attache dans un premier temps à présenter l'approche retenue par la CRE concernant la détermination des principes relatifs au versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur, versement qui repose sur le transfert d'énergie associé à l'effacement entre les deux acteurs (*cf.* partie 2 du présent rapport).

Le rapport décrit ensuite les modalités d'encadrement et de calcul de la prime versée aux opérateurs d'effacement, modalités issues des travaux préliminaires internes de la CRE. Un certain nombre d'interrogations y sont soulevées, dans le but de recueillir l'avis des acteurs (*cf.* parties 3 et 4).

Enfin, le rapport propose en synthèse une estimation de ce que pourrait être la prime versée aux opérateurs d'effacement à ce stade – en application de la méthodologie soumise à consultation – et fournit une analyse préliminaire des impacts de sa mise en œuvre effective (*cf.* partie 5).

Partie 1 Eléments liminaires

1.1 Définition de l'effacement et typologie

L'effacement de consommation consiste en une réduction temporaire du niveau de consommation d'un site vu du réseau, en réponse à une sollicitation externe. L'effacement de consommation offre une flexibilité supplémentaire pour assurer l'équilibre offre-demande du système électrique. Il doit en cela être distingué d'une déformation systématique de la courbe de charge qui serait internalisée, intégrée de manière pérenne par le système électrique, ou d'une action de maîtrise de l'énergie visant à abaisser le niveau global de consommation.

Les effacements de consommation peuvent être valorisés directement par le fournisseur du site de consommation, dans une logique d'optimisation des coûts d'approvisionnement par ce dernier. Dans ce cas précis, ces effacements peuvent se faire au sein même du périmètre d'équilibre du fournisseur ayant lancé le signal.

Par ailleurs, les effacements de consommation peuvent être opérés afin d'être valorisés au bénéfice d'un autre acteur, via le marché organisé ou en bilatéral, et ce notamment par un acteur autre que le fournisseur, par exemple par le consommateur lui-même, ou par un agrégateur. Dans cette configuration, communément qualifiée d'effacement « explicite », l'opérateur d'effacement valorise l'effacement directement sur le marché de l'énergie ou sur le mécanisme d'ajustement. Dans ce cas, un édifice de règles est nécessaire pour permettre de comptabiliser les flux entre le responsable d'équilibre du site effacé et celui de l'opérateur d'effacement.

Considérant l'effacement de consommation comme la quantité d'électricité à laquelle un site de consommation renonce sur sollicitation de son fournisseur ou d'un acteur tiers, il importe néanmoins de définir une typologie des effacements permettant d'appréhender leur différence de nature, et donc de mode de valorisation en découlant.

Quatre familles d'effacements peuvent ainsi être distinguées :

- l'effacement diffus : effacement qui fait appel à l'agrégation d'un grand nombre de capacités d'effacements éparses, en particulier sur des sites situés sur les réseaux de distribution, et qui nécessite en conséquence des modalités de valorisation technico-économiques spécifiques en ce que cette catégorie d'effacements soulève des problématiques opérationnelles propres. Cet effacement concerne à l'heure actuelle des consommations à usage thermique (radiateurs et ballons d'eau chaude électrique) ;
- l'effacement de processus industriels à stocks intermédiaires : effacement qui consiste en un décalage d'un poste de consommation à une date ultérieure, donc totalement reporté, en faisant appel à un stock constitué qui permet de ne pas renoncer au bénéfice de la consommation ;
- l'effacement de processus industriels interruptibles : effacement qui a pour conséquence un renoncement définitif au produit ou à l'utilité d'une consommation ;
- l'effacement fondé sur de l'autoproduction : effacement qui consiste à diminuer la consommation du site vu du réseau en substituant le soutirage du réseau par un recours à un groupe de production sur le site.

En fonction des contraintes opérationnelles liées à la distinction de ces différentes catégories, celles-ci pourront être restreintes. Dans la suite du rapport, cette typologie pourra être reprise afin de différencier les avantages apportés en fonction du type d'effacement opéré. Néanmoins, des hypothèses de report de consommation simplifiées seront proposées dans un premier temps, afin d'établir des scénarios de primes applicables et d'en mesurer les impacts sur la CSPE.

1.2 Retour sur l'élaboration de la loi n° 2013-312 du 15 avril 2013

Jusqu'à la promulgation de la loi n° 2013-312 du 15 avril 2013, les effacements explicites se sont développés essentiellement sur le mécanisme d'ajustement, depuis 2003 pour les sites de soutirage les plus importants en termes de consommation, et, depuis 2007 dans le cadre d'une expérimentation encadrée par des règles transitoires, pour les sites nécessitant d'être agrégés afin de constituer des effacements diffus.

La mise en place des conditions de valorisation de ces effacements s'est révélée toutefois complexe lorsque la capacité d'effacement du site se voyait valorisée par un acteur autre que le fournisseur.

En effet, pour les sites de taille importante, des accords sont conclus entre le fournisseur directement ou le responsable d'équilibre des sites effacés, et l'opérateur d'effacement. Cependant, cette approche contractuelle peut s'avérer complexe dans le cas de l'agrégation de très nombreux sites. En outre, l'Autorité de la concurrence, saisie par la CRE, a indiqué dans son avis 12-A-19 du 26 juillet 2012 concernant l'effacement de consommation dans le secteur de l'électricité que « *les responsables d'équilibre sont potentiellement concurrents des opérateurs d'effacements sur le mécanisme d'ajustement* ».

La loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 définit un cadre législatif pour la participation de ces effacements explicites au marché de l'énergie et au mécanisme d'ajustement. En effet, les opérateurs d'effacement peuvent désormais « *procéder à des effacements de consommation, indépendamment de l'accord du fournisseur d'électricité des sites concernés, et (...) les valoriser sur les marchés de l'énergie ou sur le mécanisme d'ajustement mentionné au même article L. 321-10* » conformément aux dispositions du nouvel article L. 271-1 du code de l'énergie.

1.3 Des règles technico-économiques organisant la valorisation des effacements sur les marchés

Le premier volet apporté par le nouveau socle législatif issu de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013 consiste en l'élaboration de règles technico-économiques qui définiront les modalités selon lesquelles des opérateurs d'effacement pourront valoriser les effacements sur les marchés de l'énergie et sur le mécanisme d'ajustement (ci-après les « Règles »). Ces Règles seront établies selon la méthodologie fixée par décret.

Ces Règles organiseront notamment les transferts de blocs d'énergie entre le responsable d'équilibre de l'opérateur d'effacement du site et le responsable d'équilibre du fournisseur de celui-ci lorsque ces entités sont différentes. Ce mécanisme de transfert de blocs permettra en effet à l'opérateur d'effacement de capter la valeur économique de son effacement sur le marché.

En conséquence, ces Règles prévoiront notamment les modalités d'un versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur des sites effacés ainsi que les flux financiers associés.

1.4 Une prime versée aux opérateurs d'effacements

La loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 introduit également un deuxième volet relatif à la valorisation des effacements, qui prévoit le paiement d'une prime à l'opérateur d'effacement au titre des avantages des effacements pour la collectivité.

La prime permet de redistribuer une partie des bénéfices de l'effacement pour la collectivité aux acteurs qui sont à l'origine de l'effacement (*i.e.* les opérateurs d'effacement et les consommateurs qui s'effacent) et d'accompagner ainsi son émergence, dans un contexte dans lequel les mécanismes de marché ne permettent pas encore d'atteindre un équilibre économique compte tenu des investissements engagés.

Partie 2 Fixation du versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur des sites effacés

2.1 De l'intérêt du versement pour l'équilibre du système électrique

Le principe du versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur des sites effacés pour les quantités d'énergie effacées par ce dernier et injectées par le fournisseur constitue un élément central de l'architecture de valorisation des effacements de consommation par des acteurs autres que le fournisseur du site effacé.

Des experts académiques tels que W. Hogan, J.M.Glachant, Y.Perez C. Crampes, ou T-O. Léautier¹, ont travaillé sur cette question et ont conclu que ce versement était nécessaire pour maximiser l'intérêt de l'effacement pour le système électrique. L'absence de versement conduit à envoyer une incitation erronée à renoncer à tout ou partie d'une consommation lors d'un arbitrage entre consommer ou s'effacer. De plus, l'insertion des effacements dans l'ordre de préséance économique sur les marchés aux côtés des capacités de production peut être faussée si la fixation du prix de l'offre d'effacement n'inclut pas le versement au fournisseur, et conduire à évincer une offre de production qui se serait révélée plus économique.

Inscrit dans la loi, le versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur permet d'apporter au système électrique le plein avantage des effacements valorisés par des opérateurs d'effacement autres que le fournisseur du site.

L'effacement peut en effet être dans certains cas valorisé comme un service permettant d'abaisser le niveau de consommation d'un site au bénéfice de son fournisseur, dans le cadre d'une relation bilatérale entre un consommateur (ou un opérateur d'effacement) et son fournisseur, et donc de diminuer la quantité d'électricité que ce dernier doit injecter afin de présenter un périmètre à l'équilibre auprès de RTE.

Mais l'effacement peut également être valorisé sur les marchés, comme n'importe quelle autre production sur le marché de l'énergie, le fait de produire un MWh de plus étant strictement identique pour assurer l'équilibre offre-demande du système au fait de consommer un MWh de moins. Dans ce cas, l'effacement peut être valorisé, au même titre que l'énergie issue d'une capacité de production ou qu'un achat d'énergie, par un opérateur d'effacement sur les marchés de l'énergie ou sur le mécanisme d'ajustement en tirant profit du potentiel de flexibilité d'un consommateur. Dans la mesure où celui-ci avait prévu de consommer et où le fournisseur du site avait prévu un approvisionnement en conséquence, l'énergie initialement prévue par le fournisseur pour son consommateur, mais non consommée, peut être revendue à un tiers, sur les marchés de l'électricité ou sur le mécanisme d'ajustement. Il importe, en conséquence, dans cette configuration, que le fournisseur du client effacé ne modifie pas son comportement du fait de l'effacement, en maintenant son injection (qu'elle soit physique, au sens de la production, ou commerciale, au sens d'un approvisionnement sur les marchés ou au travers du mécanisme d'ajustement).

Ainsi, pour que l'opérateur d'effacement puisse effectivement valoriser l'énergie non consommée sur les marchés de l'électricité ou le mécanisme d'ajustement, le déséquilibre « physique » qui se crée sur le périmètre d'équilibre du fournisseur du site effacé est remplacé par un soutirage sous forme de transfert à l'opérateur d'effacement, au travers d'un échange de blocs d'électricité, afin que l'injection du fournisseur soit effectivement maintenue et que le système électrique soit équilibré.

Dans ce cas où l'effacement peut être valorisé sur le marché en tant qu'énergie, le versement de l'opérateur d'effacement au fournisseur du site permet donc de préserver un équilibre au niveau du système électrique entre injections et soutirages d'électricité.

¹ J.M.Glachant et Y.Perez, « *L'analyse économique appliquée à la problématique des effacements diffus* », revue de l'énergie n°597, septembre-octobre 2010

W.W.Hogan, « *Implications for consumers of the NOPR's Proposal to Pay the LMP for All Demand Response* », EPSA, Mai 2010

C.Crampes et T-O.Léautier, « *Dispatching, redispatching et effacement de demande* », IDI, septembre 2010

2.2 Le versement dans les travaux d'élaboration du texte de loi

Les travaux préparatoires de la loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 mettent en évidence la volonté du législateur de préserver cet intérêt de l'effacement pour le système électrique.

Le principe du versement a en effet été introduit dès le premier amendement déposé par le président de la commission des affaires économiques et rapporteur François Brottes. *« C'est la raison pour laquelle je propose de doter l'activité de ces opérateurs d'effacement d'un cadre juridique clair, en leur permettant de revendre l'énergie ainsi économisée, tout en prévoyant en contrepartie un régime de compensation en faveur des fournisseurs des ménages en cause. Tout le monde est gagnant, même la sobriété énergétique »* (F. Brottes, lors de l'examen du texte en 1^{ère} lecture à l'Assemblée Nationale au cours de la réunion du 19 septembre 2012).

Des amendements ultérieurs, rédactionnels, ont par ailleurs été apportés lors de l'introduction de la prime versée aux opérateurs d'effacement afin de s'assurer que le fournisseur des sites effacés ne porterait pas seul le coût du financement des avantages de l'effacement dont profite l'ensemble de la collectivité, et que le versement correspondait bien à l'énergie effacée et valorisée par l'opérateur d'effacement que le fournisseur se devait d'injecter comme prévu : *« Toute la réécriture de l'article qu'effectue l'amendement du Gouvernement vise précisément à enlever ce membre de phrase qui figurait dans la rédaction initiale et qui pose un problème de rupture d'égalité devant les charges publiques. Nous avons donc substitué à cette rédaction le mécanisme permettant d'assurer une rémunération de l'effacement diffus au travers de la CSPE. Je pense que l'intention exprimée par les auteurs du sous-amendement est pleinement satisfaite par l'amendement lui-même »* (Delphine Batho, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, lors de la 3^e séance de discussion publique du projet de loi en 2^{ème} lecture à l'Assemblée Nationale du jeudi 17 janvier 2013).

Dans son exposé des motifs dudit amendement, le Gouvernement indiquait d'ailleurs : *« La rédaction actuelle de l'article 7 bis prévoit une rémunération des opérateurs d'effacement sur le versement qu'ils font aux fournisseurs dont les sites sont effacés, versement qui correspond à la perte occasionnée par l'effacement. Cette rémunération est destinée à valoriser l'effacement en matière de maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique, soit la contribution à la réduction des consommations de pointe, la réduction des émissions de gaz à effet de serres induites, et à terme la réduction des besoins d'investissements de production en pointe. Le prélèvement de cette rémunération spécifique revient à faire assumer une charge publique uniquement aux fournisseurs, dont certains ne bénéficient pas nécessairement du système. Un tel prélèvement pourrait constituer une rupture d'égalité devant les charges publiques entre les fournisseurs d'électricité. C'est pourquoi il est proposé que cette rémunération spécifique soit financée par la contribution au service public de l'électricité (CSPE) acquittée par l'ensemble des consommateurs, moyennant la création d'un nouveau Chapitre III du Titre II du Livre Ier du code de l'énergie ».*

Par ailleurs, saisi d'un recours concernant notamment l'éventuelle expropriation du fournisseur, le Conseil Constitutionnel a rappelé que le versement au fournisseur permettait de considérer comme infondé cet argument, rappelant par la même son caractère incontournable : *« Considérant que l'électricité est un bien d'une nature particulière, non stockable et dont les flux acheminés sur le réseau doivent être en permanence à l'équilibre ; que l'effacement, qui permet de corriger les écarts entre la production et la consommation d'électricité, n'a pas pour effet de faire obstacle à la consommation effective d'électricité par les clients des fournisseurs d'électricité des sites concernés mais uniquement d'éviter une consommation plus importante en particulier en cas de déséquilibre ; que les dispositions contestées n'ont ni pour objet ni pour effet de priver un fournisseur d'électricité de rémunération au titre de l'électricité qu'il a injectée sur le réseau et qui a été consommée ; qu'il résulte de tout ce qui précède que ces dispositions ne portent aucune atteinte au droit de propriété garanti par les articles 2 et 17 de la Déclaration de 1789 »* (considérant n° 24 de la Décision n° 2013-666 DC du 11 avril 2013, sur l'article 14 de la loi visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes).

2.3 Options pour la fixation du niveau de versement

La loi n°2013-312 du 15 avril 2013 prévoit que le *« régime de versement est établi en tenant compte des quantités d'électricité injectées par ou pour le compte des fournisseurs des sites effacés et valorisées par l'opérateur d'effacement sur les marchés de l'énergie ou sur le mécanisme d'ajustement »*.

Comme rappelé précédemment, le transfert de blocs d'énergie du périmètre d'équilibre du fournisseur des sites effacés vers celui de l'opérateur d'effacement afin que ce dernier puisse les valoriser sur les marchés de l'énergie ou sur le mécanisme d'ajustement implique que le fournisseur continue d'injecter les quantités d'énergie correspondantes. Le niveau du versement doit permettre une juste répartition de la valeur de l'effacement entre les différents acteurs, comme rappelé par le législateur, et assurer une concurrence non faussée sur le marché de l'effacement, notamment entre les fournisseurs qui souhaiteraient valoriser le potentiel d'effacement de leurs clients, et les opérateurs d'effacement qui souhaiteraient le faire sans assurer la fourniture de ces sites.

En conséquence, et pour respecter la volonté du législateur comme celle de l'Autorité de la concurrence, qui indiquait dans son avis 12-A-19 du 26 juillet 2012 concernant l'effacement de consommation dans le secteur de l'électricité que « *les responsables d'équilibre sont potentiellement concurrents des opérateurs d'effacements sur le mécanisme d'ajustement* », le niveau de versement doit permettre à un opérateur d'effacement de bénéficier pleinement de la valeur de l'effacement, tout en assurant que le fournisseur ne soit pas pénalisé au titre des quantités d'énergie qu'il a injectées à ce titre.

En ce sens, et comme RTE l'a démontré dans le cadre des travaux du CURTE, il apparaît que le niveau pertinent pour fixer le niveau de versement respectant ces considérations correspond à la part variable de la part fourniture du prix de l'énergie payé par le site effacé.

En toute rigueur, le niveau du prix de versement devrait donc être adapté au tarif de chaque site et ajusté selon l'instant d'activation de l'effacement. Néanmoins, une mise en œuvre opérationnelle crédible et à moindre coût du dispositif implique un certain degré de simplification dans l'établissement des modalités de fixation du versement.

La CRE souhaite également indiquer que, dans la mesure où il se révélerait substantiel et mesurable, le phénomène de report de consommation pourra être intégré dans la formule de calcul du prix de versement, en faisant l'objet d'un traitement symétrique à l'effacement de consommation. En toute rigueur, l'ensemble des effets de bord engendrés par un effacement sur un site de consommation devraient être pris en compte, en ce qu'ils modifient les transferts de bloc d'énergie à mettre en œuvre entre les responsables d'équilibre de l'opérateur d'effacement et celui du fournisseur des sites effacés.

Partie 3 Principes de détermination de la prime à l'effacement au titre de ses avantages pour la collectivité

3.1 Le cadre légal prévoit une prime notamment au titre des avantages de l'effacement pour la collectivité

Les dispositions de l'article L. 123-1 du code de l'énergie prévoient que « le décret prévu à l'article L. 271-1 fixe la méthodologie utilisée pour établir une prime versée aux opérateurs d'effacement au titre de leur contribution aux objectifs définis aux articles L. 100-1 et L. 100-2 et des avantages procurés à la collectivité, notamment en matière de maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique. » Ces dispositions permettent donc une rémunération complémentaire pour les effacements, en réallouant une partie des gains liés aux externalités de l'effacement à l'opérateur d'effacement.

Les objectifs des articles L.100-1 et L100-2 du code de l'énergie sont énoncés comme suit :

« La politique énergétique garantit l'indépendance stratégique de la nation et favorise sa compétitivité économique. Cette politique vise à :

- assurer la sécurité d'approvisionnement ;
- maintenir un prix de l'énergie compétitif ;
- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre ;
- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie. »

« Pour atteindre les objectifs définis à l'article L. 100-1, l'Etat, en cohérence avec les collectivités territoriales, veille, en particulier, à :

- maîtriser la demande d'énergie et favoriser l'efficacité ainsi que la sobriété énergétiques ;
- diversifier les sources d'approvisionnement énergétique, réduire le recours aux énergies fossiles et augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;
- développer la recherche dans le domaine de l'énergie ;
- assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins. »

Dans le présent document, les termes « avantages pour la collectivité » ou « contribution aux objectifs définis aux articles L. 100-1 et L. 100-2 » seront utilisés indifféremment et feront référence aux éléments énoncés ci-dessus.

Cette seconde partie vise à établir les principes généraux de la méthodologie conduisant à la fixation et au calcul de la prime. Plus précisément :

- la section 3.2 vise à décrire la méthodologie qui sera appliquée pour évaluer la contribution des effacements à chacun des objectifs de la politique énergétique ;
- la section 3.3 explique comment la somme de ces contributions est soumise au critère de non-rentabilité excessive afin d'établir le montant de la prime ;
- la section 3.4 précise les modalités de versement et de révision de cette prime.

3.2 Détermination des avantages pour la collectivité et influence sur la fixation de la prime aux opérateurs d'effacement

3.2.1 Valorisation des avantages pour la collectivité

Pour déterminer le montant de la prime, il est nécessaire d'examiner la contribution de l'effacement à chacun des objectifs de la politique énergétique. Il n'est pas à exclure que l'effacement puisse contribuer à la fois positivement et négativement à l'un ou l'autre de ces objectifs.

La valorisation de certains avantages s'avère d'ores et déjà possible au travers de certains mécanismes, ou le sera grâce à des mécanismes en cours de développement. Pour éviter une double rémunération de ces avantages le cas échéant, et donc une double charge pour les consommateurs *in fine*, ces avantages ne devront pas être intégrés dans la détermination de la prime.

La valorisation de la contribution à chacun des objectifs de la politique énergétique sera étudiée en plusieurs étapes dans la partie 4 :

- mise en évidence d'une contribution de l'effacement, et description de celle-ci ;
- rappel des mécanismes existants permettant de valoriser cette contribution, et accessibilité de ces mécanismes aux opérateurs d'effacement ;
- justification du bien-fondé d'une prime en l'absence des mécanismes décrits précédemment, d'une prime additionnelle à ceux-ci, ou transitoire dans l'attente de ceux-ci ;
- description de l'approche de calcul à proprement parler.

Cette approche structurée permet de déterminer, dans la mesure du possible, une méthode de détermination du gain pour chacun des avantages, en appréciant la contribution de l'effacement, et en ne considérant que la partie non couverte par un autre mécanisme. Ceci correspond à l'idée d'une internalisation rationnelle des externalités générées pour la collectivité par l'effacement : seules celles qui ne peuvent être internalisées grâce à des dispositifs spécifiques existants doivent l'être au travers de la prime. De la même manière, pour donner une incitation juste au développement des effacements, il convient de prendre en compte la résultante des externalités pour la collectivité, qu'elles soient positives ou négatives.

3.2.2 Définition du champ considéré des avantages pour la collectivité

Pour déterminer les avantages de l'effacement qui permettent de fixer le montant de la prime, il est nécessaire de définir ce qui est entendu par avantages pour la *collectivité*.

En effet, pour réaliser un effacement sur un site, l'opérateur d'effacement doit au préalable obtenir l'accord du consommateur qui s'efface. Les avantages perçus par ce dernier sont *a priori* déjà internalisés par l'opérateur d'effacement au travers de sa relation contractuelle avec le consommateur. Ainsi, certains consommateurs finals vont souhaiter être rémunérés pour l'effacement, au titre de la mise à disposition de leur capacité, de la gêne occasionnée ou des modifications ponctuelles du fonctionnement de l'usine pour un industriel, par exemple. D'autres pourraient être prêts à payer l'opérateur d'effacement afin de bénéficier d'une économie d'énergie éventuellement permise grâce à l'effacement. Dans d'autres cas encore, aucun flux financier ne pourrait intervenir : le bénéfice que pourrait tirer le consommateur de par sa réduction de facture, par exemple, serait contrebalancé par la gêne occasionnée ou la baisse de confort.

De surcroît, le financement de la prime est assuré au travers de la CSPE par la collectivité des consommateurs. La prise en compte dans le montant de la prime d'un avantage dont le consommateur effacé serait le seul bénéficiaire exposerait la collectivité des consommateurs à un coût dont la contrepartie serait l'avantage du seul consommateur effacé.

Au travers des conditions contractuelles établies entre le consommateur effacé et l'opérateur d'effacement, les avantages spécifiques induits par l'effacement pour ce consommateur pourraient être, en tout ou partie, internalisés au profit de l'opérateur d'effacement. Ils ne sont donc pas pris en compte dans la suite de l'analyse.

3.2.3 Différenciation par type d'effacement

Une différenciation devra être faite, si cela s'avère nécessaire pour l'un ou l'autre des avantages, entre les différents types d'effacement (selon la typologie présentée dans la partie 1.1). Cette différenciation permettra notamment de prendre en compte le report de consommation associé à un effacement, report qui peut être caractérisé dans les grandes lignes selon la typologie définie précédemment.

Cette distinction s'avère nécessaire, les évaluations décrites dans la partie 4 reflétant - pour certains avantages - un niveau de contribution différent des effacements pour la collectivité, selon le type d'effacement opéré.

3.3 Assurer une rentabilité non excessive des capitaux immobilisés

L'article L. 123-1 du code de l'énergie, alinéa 2, prévoit que « *le niveau de cette prime ne peut conduire à ce que la rémunération des capitaux immobilisés par les opérateurs excède une rémunération normale des capitaux compte tenu des risques inhérents à ces activités* ».

Ainsi, une prime construite sur la base d'un empilement des gains liés aux différents avantages pris en considération ne doit pas donner lieu à une rémunération excessive. Le cas échéant, si la rémunération est considérée comme excédant une rémunération normale des capitaux compte tenu des risques inhérents à ces activités, la prime devra être réduite, afin de ne pas conduire à une rémunération excessive.

A contrario, la loi n'indique pas que la prime doit garantir une rémunération normale des capitaux immobilisés, si les avantages pour la collectivité ne le justifient pas.

3.4 Modalités de versement et de révision de la prime

3.4.1 Révision

L'article L. 123-1, dernier alinéa, prévoit que « *le niveau de cette prime fait l'objet d'une révision annuelle selon les modalités indiquées par le décret prévu à l'article L. 271-1* ».

Cette révision permettra de réévaluer les avantages générés par chacun des types d'effacement et le montant de la prime proposée au titre de chacun des avantages. Ceci devra être fait selon la méthodologie générale décrite aux termes des paragraphes précédents, et les méthodologies spécifiques décrites dans la partie 4.

La révision devra tout particulièrement prendre en compte les informations que les retours d'expérience sur les mécanismes permettant la valorisation des effacements réalisés par RTE auront permis de mettre en lumière, en particulier sur l'identification et les impacts des effets de bord. La connaissance de la réalité des schémas d'activation et de l'effet report semble en effet essentielle.

Cette révision devra également prendre en compte les éventuelles composantes transitoires de la prime qui n'auraient plus lieu d'être, ou l'existence d'autres mécanismes conduisant à une rémunération additionnelle. Elle sera également l'occasion de réévaluer le niveau de fixation des éléments de la prime, selon la méthodologie détaillée dans le décret prévu à l'article L. 271-1 du Code de l'énergie.

Cette révision devra prendre compte l'évolution de la connaissance des avantages générés par l'effacement, celle de leur effectivité ainsi que la vérification du critère de non rémunération excessive. A mesure que les effacements se développeront, il est à prévoir, à l'instar de la situation pour l'énergie photovoltaïque ou éolienne, que la prime appliquée pourra décroître tout en accompagnant le développement de la filière.

3.4.2 Versement de la prime

La prime est versée annuellement par la Caisse des Dépôts et Consignation aux opérateurs d'effacement sur la base :

- de la prime définie au titre de la capacité d'effacement (en €/MW certifiée par RTE),
- de la prime définie au titre des volumes d'effacements activés (€/MWh) dans l'année et certifiés par RTE.

L'article L. 123-2 du code de l'énergie précise que la prime est financée par la CSPE : « *La charge résultant de la prime aux opérateurs d'effacement est assurée par la contribution mentionnée à l'article L. 121-10 due par les consommateurs finals d'électricité installés sur le territoire national* ».

Une valeur prévisionnelle est proposée par la CRE pour financer cette prime à travers la CSPE : l'article L. 123-3 du code de l'énergie prévoit en effet que « *le montant des charges prévisionnelles résultant du versement de la prime aux opérateurs d'effacement s'ajoute au montant des charges arrêtées chaque année par le ministre chargé de l'énergie en application de l'article L. 121-9* ». La CRE proposera ce montant sur la base de l'arrêté fixant la prime et de ses estimations de volumes d'effacement pour l'année à venir.

Partie 4 Méthodologie de calcul de la prime versée aux opérateurs d'effacements au titre de ces avantages

En vertu de l'article L. 123-1 du Code de l'énergie, la CRE est chargée de faire une proposition de décret aux ministres en charge de l'énergie et de l'économie qui « fixe la méthodologie utilisée pour établir une prime versée aux opérateurs d'effacement au titre de leur contribution aux objectifs définis aux articles L. 100-1 et L. 100-2 et des avantages procurés à la collectivité, notamment en matière de maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique ».

Ainsi, cette quatrième partie analyse successivement les avantages potentiels de l'effacement pour la collectivité ainsi que les mécanismes éventuels qui permettraient d'ores et déjà à l'opérateur d'effacement de les valoriser, afin d'établir une proposition de méthodologie d'évaluation des avantages procurés à la collectivité, dans un premier temps, et une estimation de la prime qui pourrait en découler, dans un second temps.

4.1 Une prime au titre de la mise à disposition d'une capacité d'effacement contribuant à renforcer la sécurité d'approvisionnement

Les articles L. 100-1 et L. 100-2 du Code de l'énergie disposent qu'une prime pourra notamment être versée aux opérateurs au titre de leur contribution à la sécurité d'alimentation en électricité.

4.1.1 Valeur capacitaire de l'effacement reflétant sa contribution à l'adéquation de long-terme

Identification de l'avantage potentiel

La mise à disposition d'une capacité d'effacement – au même titre qu'une capacité de production – est susceptible de contribuer à l'adéquation de capacité de « long-terme », qui permet d'assurer que le système dispose de suffisamment de capacité pour couvrir la pointe de consommation. Toute capacité d'effacement pourrait notamment limiter les besoins d'investissements d'unités de pointe.

Quel(s) mécanisme(s) de valorisation ?

La contribution d'une capacité de production ou d'effacement à la maîtrise du risque de défaillance et au respect du critère d'adéquation de capacité défini par les pouvoirs publics – espérance de défaillance de 3h en moyenne par an – n'est pas intégrée aujourd'hui dans les règles régissant le marché de l'énergie. Le bilan prévisionnel de RTE constitue le vecteur privilégié pour l'évaluation du besoin en investissements et, dans le cadre actuel, seul le mécanisme de Programmation Pluriannuel des Investissements permet (à l'Etat) d'agir si un besoin est identifié pour maintenir un niveau de capacité suffisant sur le territoire national.

A l'horizon 2016, la mise en œuvre d'un mécanisme d'obligation de capacité tel que prévu par les articles L.335-1 à 6 du Code de l'énergie doit permettre d'assurer de manière pérenne l'adéquation physique et inciter à la maîtrise de la consommation. Ce mécanisme permettra de révéler la valeur de chaque capacité sur le réseau électrique, et notamment aux opérateurs de valoriser leurs capacités d'effacement : explicitement, sous la forme d'un certificat, et/ou implicitement, sous la forme d'une réduction de l'obligation pesant sur le fournisseur des clients effacés (ex : incitation tarifaire).

De plus, l'appel d'offres mené par RTE au titre de l'article 7 de la loi n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 (loi « NOME ») concourt également au développement des capacités d'effacement et à la valorisation de leur contribution à la sécurité d'approvisionnement, même si, pour le moment, ces capacités d'effacement contractualisées par RTE sont limitées à une utilisation sur le mécanisme d'ajustement. RTE réfléchit à l'heure actuelle, en concertation avec les acteurs au sein du CURTE, à étendre le champ de valorisation de ces capacités grâce à la mise en place du dispositif expérimental

de Notification des Echanges de Blocs d'Effacement (« NEBEF ») pour l'appel d'offres portant sur l'année 2014.

Est-il pertinent de considérer une prime spécifique à cet avantage ?

Le mécanisme d'obligation de capacité constituera dès 2016 le dispositif de référence : dès sa mise en œuvre effective, il permettra de valoriser explicitement la contribution de l'effacement à la sécurité d'approvisionnement et l'adéquation des capacités à long-terme. A cette échéance, il n'y aura plus lieu de verser une prime supplémentaire au titre de cet avantage.

La valorisation d'un effacement en termes d'adéquation de long terme devant, en principe, refléter strictement sa contribution à la réduction du risque de défaillance du système électrique, cette contribution pourrait être intégrée à la prime pour les périodes antérieures à 2016, en fonction du besoin de capacité identifié par RTE.

Or, les dernières estimations du Bilan Prévisionnel² de RTE confirment que « la sécurité d'approvisionnement devrait être assurée jusqu'en 2015 » et qu'« à partir de 2016, la sécurité d'approvisionnement devient plus tendue, en raison de la fermeture de productions charbon et fioul, conséquences de la Directive IED sur les limites d'émissions de polluants entrant en vigueur au 1er janvier 2016, et de la fermeture supposée de moyens de cogénération ». En situation de surcapacité au cours des périodes hivernales 2013-2014 et 2014-2015, l'apport de toute nouvelle capacité de production ou d'effacement à l'adéquation de long-terme a donc *a priori* une valeur nulle.

Ainsi, **sur la base des analyses disponibles, cette composante, même transitoire, de la prime serait fixée à zéro.** Toutefois, des analyses complémentaires pourraient être mises à la disposition des ministres d'ici à la publication de leur arrêté fixant le montant de la prime. En particulier, RTE publie à l'automne une analyse prévisionnelle de l'équilibre offre – demande pour l'hiver à venir et met à jour, *a minima* annuellement, son bilan prévisionnel à moyen terme (horizon 5 ans). En fonction de ces analyses, une prime non nulle à ce titre pourrait être justifiée.

4.1.2 Valeur capacitaire de l'effacement reflétant sa contribution à l'adéquation de court-terme

Identification de l'avantage potentiel

L'effacement peut contribuer à la sécurité d'alimentation de « court-terme », qui se mesure par la disponibilité d'un niveau suffisant de capacités de réserves et de flexibilité pour faire face aux aléas et aux variations de production et de consommation en temps réel. Le développement de ressources flexibles deviendra essentiel avec l'arrivée massive de sources de production intermittente sur les réseaux, et les opérateurs d'effacements sont susceptibles d'apporter de la flexibilité au système.

Quel(s) mécanisme(s) de valorisation ?

Cet apport de flexibilité et de disponibilité des capacités de réserves de production ou d'effacement pour le gestionnaire de réseau de transport n'est pas pleinement valorisé aujourd'hui dans le prix généré par le marché de l'énergie : la gestion de certaines réserves est en effet assurée par RTE, qui opère aujourd'hui plusieurs mécanismes permettant de valoriser ce bénéfice (notamment le mécanisme d'ajustement).

Service d'interruptibilité :

- Les capacités d'effacement répondant aux critères définis par arrêté du ministre peuvent participer à ce dispositif.
- Le dispositif peut valoriser une capacité d'effacement jusqu'à 30 000 €/MW/an.

Contrats de services système :

² http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/bilan_previsionnel/bilan_synthese_2012.pdf

- A la demande de la CRE, RTE travaille actuellement, en concertation avec les acteurs concernés, à l'élaboration d'un mécanisme expérimental alternatif pour la constitution des réserves de réglage primaire et secondaire de fréquence. Ce mécanisme devra permettre d'optimiser l'utilisation des réserves disponibles sur le plan technico-économique et dans le respect des règles visant à assurer la sûreté du système électrique.
- Dans ce cadre, RTE étudie la possibilité pour des sites de consommation d'offrir un service de réserves pour le réglage de la fréquence. La flexibilité de tels sites, notamment à travers l'effacement, pourrait alors être exploitée et trouver sa valorisation au sein de mécanisme.

Contrats de réserves rapide (RR) et complémentaire (RC) :

- La mise en œuvre de procédures plus concurrentielles sur la période 2011-2014 a permis à des opérateurs d'effacement de participer au dispositif. Tous les contrats seront remis en jeu en avril 2014.
- En 2012, ces contrats offraient une rémunération moyenne de l'ordre de 30 000 €/MW/an.

Appel d'offres effacement :

- La loi n°2013-312 du 15 avril 2013 prévoit de prolonger l'organisation d'appels d'offres prévus initialement par la loi NOME jusqu'à la mise en place du mécanisme de capacité, afin d'assurer, de manière transitoire, le développement des capacités d'effacement.
- Ces appels d'offres sont ouverts à toutes les capacités d'effacement. RTE a fait évoluer en 2012 les modalités techniques afin d'élargir le champ d'éligibilité et faciliter les produits plus courts, saisonniers et flexibles (intégrant notamment les spécificités de l'effacement diffus) ;
- Selon les capacités d'effacement considérées (notamment le taux de disponibilité), la rémunération de ce type de contrats était de l'ordre de 16 500 €/MW/an en moyenne pour l'exercice 2012.

Est-il pertinent d'envisager une prime spécifique à cet avantage ?

Les opérateurs d'effacements peuvent apporter de la flexibilité au système et disposent aujourd'hui de plusieurs mécanismes permettant de valoriser ce service rendu : il ne semble a priori pas pertinent d'envisager une prime additionnelle à ce titre.

Des pistes complémentaires peuvent-elle être envisagées ?

Il convient de rappeler que les mécanismes en fonctionnement décrits dans ce rapport sont principalement exploités par des opérateurs d'effacement industriel. Il conviendrait donc d'engager, dès que possible, un travail de concertation avec les acteurs de marché afin de faire évoluer les modalités de participation aux mécanismes pertinents visant à faciliter la participation de tout type d'effacement susceptible de satisfaire au besoin du système. Cette ouverture devra néanmoins tenir compte des exigences techniques fortes propres à ces produits qui permettent de maintenir l'équilibre sur le système électrique en temps réel.

A titre d'exemple, les contractualisations de réserve tertiaire devraient être ouvertes, d'ici avril 2014, à tout type d'effacement, sous réserve du respect des contraintes techniques fixées par RTE pour répondre aux besoins du système.

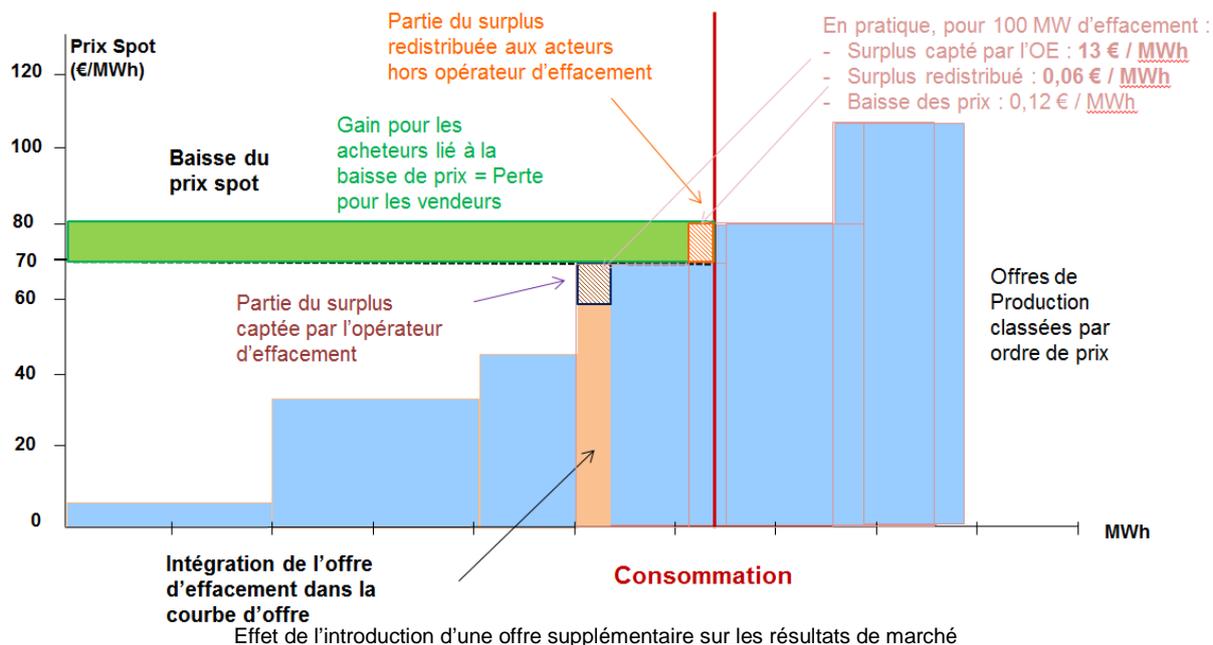
4.2 Une prime au titre de l'activation des effacements sur les marchés ou le mécanisme d'ajustement

4.2.1 Valeur de l'effacement en termes de diminution des prix de l'électricité et de maintien d'un prix compétitif pour le consommateur

Identification de l'avantage potentiel

Parmi les premiers avantages de l'effacement cités par la société Voltalis figure la réduction des prix de marché de l'électricité induite par l'activation de l'offre d'effacement. L'introduction de toute

capacité de production ou d'effacement sur le marché décale la courbe d'offre et tend à réduire les prix de marché : sur le marché spot, pendant les heures d'hiver, l'introduction d'une nouvelle offre compétitive sur le marché fait diminuer le prix, en moyenne, d'environ 0,0012 €/MWh par MW d'offre supplémentaire.



Le report de consommation (ou les autres effets de bord) qui peut suivre l'effacement a symétriquement l'effet inverse : l'augmentation de la consommation pendant la période de report tend à faire augmenter le prix de marché.

De plus, ce raisonnement n'est valable que pour un marché sur lequel le prix de l'électricité achetée est fixé au prix marginal, c'est-à-dire en France, le marché spot opéré par EPEX Spot. Or, les échanges sur ce marché ne représentent qu'une proportion limitée des volumes échangés sur le marché de gros et consommés en France.

Est-il pertinent d'envisager une prime spécifique à cet avantage ?

La diminution du prix de gros induite par l'introduction d'une nouvelle offre sur le marché se traduit par un gain pour les acheteurs sur le marché de l'électricité et par une perte pour les vendeurs sur ce marché. Ainsi, cette diminution du prix ne correspond pas à une création de valeur : il s'agit, en majeure partie, d'un transfert de valeur sur le marché de gros des vendeurs vers les acheteurs.

A l'heure actuelle, aucun offreur n'est rémunéré à ce titre : une rémunération ne pourrait donc être envisagée pour les capacités d'effacement sans l'étendre aux nouvelles capacités de production, avec un risque de discrimination vis-à-vis des capacités existantes.

Si l'introduction d'une nouvelle offre sur le marché peut réduire les prix de marché de l'énergie à court-terme, elle entraîne également une diminution de la rente infra-marginale des vendeurs et modifie et réduit les incitations à l'investissement. Par conséquent, elle peut avoir un impact potentiellement à la hausse sur les prix de l'énergie ou de la capacité à moyen et long termes.

En revanche, l'introduction d'une nouvelle offre de production ou d'effacement permet bien une création de valeur dont la quasi-totalité est captée par le nouvel entrant et correspond à la différence entre le nouveau prix de marché et le prix de l'offre. Dans le cas de l'effacement, la création de valeur captée par l'opérateur d'effacement, s'il valorise son effacement sur le marché spot, a été estimée par les services de la CRE, sur la base des données de résilience indiquées précédemment, à plus de 99%, de plus sans tenir compte de l'impact de l'effet report.

Une rémunération de l'opérateur d'effacement au titre d'un effet à la baisse sur les prix à court terme n'est pas pertinente, en ce qu'elle ne correspond pas à une création de valeur pour la collectivité mais à un transfert entre certains de ses membres.

Concernant le partage de la création de valeur permise par une offre d'effacement, l'analyse montre que l'opérateur d'effacement capte déjà une proportion très significative de cette valeur, probablement au-delà du gain réel puisque les simulations n'intègrent aucun effet report. Par conséquent, à ce stade, il n'apparaît pas pertinent d'inclure cet avantage dans le calcul de la prime.

4.2.2 Valeur de l'effacement en termes de pertes et d'investissements évités sur le réseau

Identification de l'avantage potentiel

En règle générale, l'activation d'un effacement, en diminuant la puissance transitée sur le réseau, permet une diminution des volumes de pertes et donc du coût des pertes. Dans certains cas particuliers cependant, un effacement de consommation peut induire une augmentation des volumes de pertes, par exemple lorsque, dans une poche de réseau avec de la production locale, la diminution de consommation implique un refoulement de l'énergie produite localement sur les réseaux amonts.

Par ailleurs, la mise à disposition d'une capacité d'effacement peut permettre, si l'effacement est activé au bon moment et au bon endroit, de limiter voire d'éviter le renforcement des réseaux ou le besoin d'investissement à long terme. De manière schématique, les coûts d'infrastructure dépendent du dimensionnement des ouvrages, lui-même déterminé en fonction des prévisions de transit en période de pointe. Une diminution de la puissance transitée durant les heures les plus chargées pour les réseaux permettrait de diminuer le risque de défaillance du réseau et donc les coûts de développement de long terme des infrastructures.

Est-il pertinent d'envisager une prime spécifique à cet avantage ?

Le consommateur effacé bénéficie d'une réduction de la part énergie du tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE). Ce tarif étant défini sur la base de coûts horaires d'utilisation des réseaux³ péréqués au niveau national, le gain de facture capté par le consommateur effacé équivaut en moyenne au gain de coût de réseaux en termes de coût des pertes et de coût d'infrastructure évités induits par l'effacement.

Coût des pertes

Du fait des caractéristiques des dispositifs de comptage, qui proposent un nombre limité d'index pour le tarif d'utilisation des réseaux, le gain en termes de coût des pertes capté par le consommateur effacé correspond au coût des pertes évité moyen sur la plage tarifaire considérée.

Sur certaines heures de l'année, il peut y avoir une différence entre le coût moyen des pertes intégré à la part variable du TURPE et le coût marginal des pertes qui peut être appréhendé via le prix de l'électricité sur EPEX Spot. Dans le cadre de la construction du TURPE, le profil de coût des pertes permettant d'allouer le coût des pertes sur les différentes heures de l'année est calculé à partir du profil historique des prix sur EPEX Spot de l'électricité corrigé des tendances pluriannuelles. La différence entre le coût horaire de pertes intégré au tarif et le prix effectif sur EPEX Spot peut donc être positive dans certains cas et négative dans d'autres cas.

Les gestionnaires de réseaux ajustant leur achat d'énergie pour la couverture des pertes en intervenant sur les marchés jusqu'au plus près du temps réel, l'activation d'un effacement conduit bien

³ Pour une présentation plus approfondie de la méthodologie de détermination du TURPE, se reporter à la consultation publique de la Commission de régulation de l'énergie du 6 mars 2012 sur la structure des tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité (<http://www.cre.fr/documents/consultations-publiques/structure-des-tarifs-d-utilisation-des-reseaux-publics-de-transport-et-de-distribution-d-electricite>)

à une réduction du coût des pertes par rapport à ce qui avait été initialement envisagé au moment de la définition de la trajectoire tarifaire. Comme présenté plus haut, une partie de ce gain est directement capté par le consommateur effacé. Le gain induit par la différence entre le coût des pertes intégré au tarif et le prix effectif sur EPEX Spot est quant à lui intégralement répercuté à l'ensemble des consommateurs à travers l'ajustement tarifaire permis par le mécanisme de Comptes de Régulation des Charges et des Produits⁴.

Dans la mesure où ce ne sont pas les seuls consommateurs effacés qui bénéficient du gain en termes de coût des pertes, il pourrait être pertinent d'inclure dans la prime versée à l'opérateur d'effacement le différentiel entre le coût des pertes évité tel qu'intégré dans le tarif et le coût des pertes évité calculé sur la base du prix sur EPEX Spot effectivement réalisé.

Il convient de relever que ce gain n'existe que si les effacements sont effectivement réalisés les heures de l'année où le prix spot est effectivement supérieur au prix des pertes déjà intégré dans le tarif. Dans le cas contraire, les effacements pourraient même engendrer une externalité négative pour les utilisateurs du réseau.

Coût d'infrastructure

Pour les réseaux, la pointe pertinente qui détermine les coûts de dimensionnement des ouvrages est la pointe de transit au niveau local. Or, la décision de l'opérateur d'effacement d'activer ou non un effacement ne se fonde pas *a priori* sur des critères de contrainte des réseaux au niveau local, mais plutôt sur les signaux envoyés par les prix de marché de l'électricité. Les coûts d'infrastructure horaires sur lesquels se fonde la structure du TURPE, bien que péréqués, reflètent la diversité des pointes locales de réseau. Ainsi, en moyenne, un effacement à une heure donnée permet une réduction des coûts d'infrastructure égale au coût d'infrastructure intégré dans le tarif d'acheminement à cette heure.

La réduction de facture dont bénéficie le consommateur effacé correspond donc en moyenne au gain induit par un effacement de consommation en termes de coûts d'infrastructure. Dans la mesure où l'opérateur d'effacement ne reçoit pas d'information sur les contraintes locales de transit, ce qui pourrait l'inciter à déclencher les effacements au bon endroit et au bon moment pour les réseaux, rien ne permet d'affirmer qu'un effacement impliquera une réduction effective des coûts d'infrastructure au-delà de ce qui est déjà intégré dans le tarif⁵. Il n'est donc pas pertinent d'inclure cet avantage dans la prime versée aux opérateurs d'effacement.

Il pourrait être justifié d'intégrer à la prime versée à l'opérateur d'effacement les gains en termes de coûts de pertes qui ne sont pas directement captés par le consommateur effacé. Il n'apparaît en revanche pas justifié de verser une prime à l'opérateur d'effacement au titre des coûts d'infrastructure de réseaux.

Des pistes complémentaires peuvent-elle être envisagées ?

Les coûts horaires d'infrastructure sur lesquels se fonde le tarif d'utilisation des réseaux étant péréqués au niveau national, le déclenchement d'effacement de consommation lors des pointes locales de transit pourrait permettre une réduction des coûts d'infrastructure supérieure au coût évité d'infrastructure intégré à la réduction de facture TURPE dont bénéficie le consommateur effacé. Le développement de dispositifs permettant d'inciter les opérateurs d'effacement à déclencher les effacements au bon moment et au bon endroit pour les réseaux pourrait permettre de valoriser cet écart éventuel.

Éléments d'appréciation du montant de cette composante

⁴ Le mode de fonctionnement du CRCP ainsi que son périmètre sont définis dans les délibérations de la Commission de régulation de l'énergie relatives aux tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité.

⁵ Notons que, le cas échéant, Compte de Régulation des Charges et des Produits, dont le périmètre inclut les charges de capital, garantit que la différence éventuelle entre ce gain moyen et le gain effectivement réalisé en termes de coûts évités d'infrastructure soit à terme intégralement répercutée aux consommateurs.

Les résultats montrent que la différence entre le coût des pertes intégré au tarif et le prix effectif sur EPEX Spot est très variable selon les années. On observe que, en faisant l'hypothèse d'un report de consommation nul, la valeur de la prime potentielle varie entre 3,3 €/MWh effacé sur l'année 2008 et -0,5 €/MWh effacé sur l'année 2011. En moyenne, l'analyse sur les 5 dernières années permet néanmoins de dégager une tendance et une prime fonction de l'effet report. A des fins de simplification, le tableau ne présente que quelques scénarios de report. Une analyse plus fine révèle la sensibilité du gain à la structure de l'effet report (lissé ou non).

Effet report	0%	50%	100%
2008	3,3	2,2	0,9
2009	1,2	1,0	0,7
2010	0,2	0,2	0,3
2011	-0,5	-0,1	0,2
2012	1,1	0,7	0,3
Moyenne	1,1	0,8	0,5

Estimation du montant de la composante « réduction des pertes réseaux » pour la période 2008-2012

Deux effets peuvent expliquer cette variation importante de la prime au titre des pertes évitées :

- un effet prix, fonction du différentiel entre le prix réalisé sur EPEX Spot et le prix des pertes intégré dans le tarif économisé par le consommateur effacé,
- un effet volume, fonction du report de consommation sur les heures adjacentes à l'effacement.

Il convient en particulier de noter qu'un report de consommation implique une réduction importante de la valeur de la prime versée aux opérateurs d'effacement au titre de la réduction du coût des pertes, notamment si les heures sur lesquelles le report de consommation s'effectue sont des heures durant lesquelles les prix de marché sont plus élevés que le coût horaire des pertes intégré au tarif d'utilisation des réseaux.

4.3 Une prime au titre des économies d'énergie potentielles

Les articles L. 100-1 et L. 100-2 du Code de l'énergie disposent notamment qu'une prime est versée aux opérateurs d'effacement « *au titre des avantages procurés à la collectivité, notamment en matière de maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique* ».

Identification de l'avantage et du type d'effacement considéré

Il ressort de la lecture du Code de l'énergie que la contribution en matière de maîtrise de la demande en énergie, donc des économies réalisées, doit être prise en compte dans le calcul de la prime versée aux opérateurs d'effacements.

Dans le cas des effacements par autoproduction ou de stock, l'effacement ne correspond pas à un renoncement de consommation.

Les effacements de process, dans la mesure où ils correspondent à un renoncement définitif à une consommation lorsque l'opportunité économique se présente, et sous réserve que l'absence de report soit clairement identifiés, permettent au contraire une économie de toute l'énergie effacée.

Dans le cas des effacements diffus enfin, des appareils électriques (notamment de chauffage) chez les particuliers, les bâtiments administratifs, ou les petits sites tertiaires sont ponctuellement interrompus. L'effacement est suivi d'un report de consommation, mais certaines analyses semblent indiquer que ce report ne serait pas total et que des économies d'énergie seraient donc possibles.

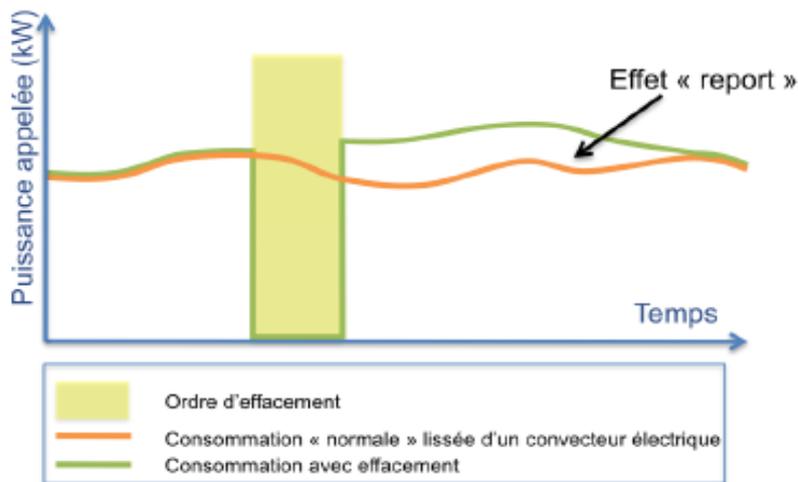


Illustration de l'effet de report de consommation après un effacement – source ADEME

L'analyse la plus probante portée à la connaissance de la CRE est un avis de l'ADEME⁶.

Dans cet avis, l'ADEME indique que, dans les scénarios d'effacements étudiés, des économies d'énergie ont été observées dans le cas de coupures de chauffages électriques, mais pas pour les effacements de systèmes d'eau chaude sanitaire.

On peut en déduire un report de consommation de l'ordre de 60% pour les effacements de chauffages électriques (avec une marge d'incertitude très importante) et de 100% pour les effacements de systèmes d'eau chaude sanitaire.

Taux d'économie constaté sur le chauffage pour une seule journée d'effacement		
scénario d'effacement	économie d'énergie	marge d'erreur
33 % du temps : effacement 20 min par heure en moyenne, 24 fois par jour	13,2%	+/- 6,3 points
25 % du temps : effacement 15 minutes par heure en moyenne, 24 fois par jour	10,9%	+/- 7,3 points
Taux d'économie constaté sur l'eau chaude sanitaire pour une seule journée d'effacement		
	économie d'énergie	marge d'erreur
	0%	+/- 0,5 points
Taux d'économie d'électricité obtenu les jours d'effacement rapporté à la consommation moyenne journalière totale d'un foyer ⁷		
6,8 à 8,3% selon le scénario		

Economies d'énergie constatées sur le chauffage et l'eau chaude sanitaire – source ADEME

Si, en théorie et selon ces premières analyses, l'effacement peut permettre des économies d'énergie, celles-ci ne sont pas encore tout à fait maîtrisées et quantifiées.

Quel(s) mécanisme(s) de valorisation ?

⁶ Avis de l'ADEME : L'effacement des consommations électriques résidentielles - <http://www2.ademe.fr>

Dans son analyse relative au volet économique de NEBEF, RTE recense des dispositifs existants qui permettent déjà de valoriser les économies d'énergie. Ces dispositifs (Crédit d'impôt développement durable, éco-PTZ, éco-PLS, TVA à taux réduit sur les travaux, aides ANAH, CEE) ne concernent pas à l'heure actuelle les effacements, qui ne bénéficient donc pas aujourd'hui d'une rémunération au titre des économies d'énergie qu'ils peuvent engendrer.

Dans le cadre de la préparation de la troisième phase triennale du dispositif de certificats d'économie d'énergie (CEE) pour 2014-2017 lancée en février 2013 par la Ministre en charge de l'énergie, un objectif ambitieux devrait être défini : d'après une recommandation formulée par la DGEC à cette occasion, le dispositif CEE pourrait fixer des objectifs suffisamment ambitieux pour constituer le mécanisme de référence permettant de révéler la valeur des actions d'économie d'énergie en France. En effet, l'objectif pourrait être dimensionné pour correspondre à celui fixé par la directive efficacité énergétique de la Commission européenne d'ici à 2020.

Est-il pertinent d'envisager une prime spécifique à cet avantage ?

La vocation première de l'effacement n'est pas de créer des économies d'énergie. Il s'agit avant tout d'une modulation de la courbe de consommation au service du système électrique. Cette modulation est offerte lorsque les prix sur le marché sont élevés, ou lorsqu'un besoin d'ajustement est nécessaire pour équilibrer le réseau et gérer les aléas proches du temps réel.

Comme illustré plus haut, seuls certains types d'effacements peuvent contribuer à réaliser des économies d'énergie lorsque toute la consommation effacée n'est pas reportée. Les effacements par autoproduction ou de stock ne donnent pas lieu à une réduction du volume global d'énergie consommée. Aucune prime au titre de la maîtrise de la demande d'énergie ou de sobriété énergétique ne saurait donc être mise en place pour ces effacements. En revanche, les effacements correspondant à un renoncement définitif de la consommation – dans la mesure où l'absence d'effet report est clairement identifiable – pourraient légitimement bénéficier d'une valorisation à ce titre.

Les mécanismes existants ont vocation à prendre la mesure des actions de maîtrise de la demande en énergie entreprises pour réduire la consommation finale d'énergie en France. Permettre aux effacements de participer directement à ces dispositifs au titre des économies d'énergie qu'ils pourraient engendrer, constitue probablement une solution pertinente. Il convient en revanche de prendre en compte les éventuels changements de comportement qui pourraient être engendrés par l'activation répétée d'effacement pour compenser une éventuelle perte de confort, par exemple en chauffant davantage hors des périodes d'activation.

La prime aux effacements doit, en respect des articles L. 100-1 et L. 100-2 du Code de l'énergie, tenir compte des économies d'énergie réalisées. Néanmoins, d'autres dispositifs existants constituent un vecteur de valorisation *a priori* plus pertinent en ce qu'ils s'inscrivent dans une démarche de réduction globale de la consommation d'énergie en France.

Des pistes complémentaires peuvent-elle être envisagées ?

Il paraît néanmoins envisageable de mettre en place un cadre de participation des effacements, notamment, diffus au dispositif des CEE, qui ne pourra en revanche pas se faire sans une analyse poussée visant à démontrer et chiffrer les économies apportées, afin de quantifier le nombre de certificats auxquels un opérateur d'effacement pourrait prétendre, et donc la rémunération qu'il pourrait obtenir. Dans l'attente de satisfaire les conditions d'éligibilité à l'obtention de certificats, une prime temporaire au titre de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013 pourrait être mise en place pour rémunérer cet avantage.

Dans la mesure où il apparaît en pratique difficile à l'heure actuelle de distinguer clairement les effacements de processus des effacements par autoproduction ou de stock, seuls les effacements diffus seraient éligibles à cette prime temporaire.

Éléments d'appréciation du montant de cette composante

Selon qu'il s'agit d'un effacement définitif de production industrielle, d'un décalage total de consommation (gestion de stock intermédiaire, ou simple opportunité), ou d'un effacement diffus sur

des usages thermiques, les hypothèses de report de consommation, et donc d'énergie effacée, diffèrent très largement. Le tableau ci-dessous résume les hypothèses et le niveau de prime associé qui pourrait être versé aux opérateurs d'effacement.

Report	0%	50%	100%
Prime (€/MWh effacé)	4	2	0

Sur une base d'un prix CEE de 4€/MWh

4.4 Une prime au titre de la préservation de la santé humaine et de l'environnement notamment au travers de la lutte contre l'effet de serre

Les articles L. 100-1 et L. 100-2 du Code de l'énergie disposent qu'une prime pourra notamment être versée aux opérateurs au titre de leur contribution à la lutte contre l'aggravation de l'effet de serre.

Identification de l'avantage et du type d'effacement considéré

La réduction des émissions de gaz à effet de serre, indispensable à l'atteinte des objectifs environnementaux, figure parmi les avantages les plus mentionnés dans le débat sur la transition vers un système énergétique sobre. Une réduction des émissions pourrait en effet être constatée si l'énergie non consommée lors de l'effacement n'est pas reportée, ou si la production d'électricité lors du report de consommation n'est pas aussi carbonée que la production évitée lors de l'effacement.

Les avantages évoqués ci-dessous ne sont néanmoins pas triviaux pour tout type d'effacement. Leur pertinence dépend *a minima* de :

- de la nature de l'effacement : une baisse de consommation compensée par une production locale, de type groupe électrogène ou diesel, peut entraîner très probablement une augmentation des émissions de gaz à effet de serre sur la période d'effacement ;
- l'intensité de l'effet report associé, qui peut vraisemblablement générer une augmentation nette des émissions sur la période de report de consommation considérée.

Quel(s) mécanisme(s) de valorisation ?

Il existe aujourd'hui un mécanisme pertinent permettant de valoriser cette externalité et de révéler l'avantage compétitif de l'effacement par rapport à certains moyens de production : c'est le marché du carbone mis en place dans l'Union Européenne - *Emission Trading System (ETS)*. Avec un plafond global en diminution chaque année et des allocations de quotas par acteur qui suivent dans l'ensemble la même trajectoire, il doit inciter les acteurs obligés à diminuer leurs émissions en investissant dans des technologies moins émettrices de gaz à effet de serre. Le système de marché offre la possibilité de se fournir en quotas auprès d'émetteurs en ayant trop reçu lors de l'allocation annuelle. Ce système couvre approximativement 40% des émissions de gaz à effet de serre de l'UE, et concerne notamment le secteur de l'industrie électrique.

Les opérateurs d'effacement bénéficient d'ores et déjà de ce dispositif à deux titres :

- d'une part, parce que les sources de production d'électricité émettrices de CO₂ intègrent le prix de marché de ces quotas à leurs offres sur le marché de l'énergie, ce qui donne un avantage compétitif à l'effacement, qui n'a pas à porter ce coût ;
- d'autre part, parce que le prix de marché de ces quotas se répercute sur le prix de marché de l'électricité, auquel est valorisé l'effacement, ce qui accroît ses revenus.

Est-il pertinent de considérer une prime spécifique à cet avantage ?

En principe, le mécanisme précité constitue une référence pour valoriser cet avantage, de sorte qu'il n'y aurait en théorie pas lieu de considérer cette composante dans la méthodologie d'élaboration de la

prime versée aux opérateurs d'effacement. Néanmoins, selon plusieurs experts et institutions, le marché européen du carbone valoriserait de manière imparfaite les externalités liées aux émissions de gaz à effet de serre. C'est dans cette optique que le premier ministre avait demandé en 2008 au Centre d'Analyse Stratégique⁷ de fournir une trajectoire pour la valeur du carbone à prendre en considération dans les décisions publiques.

Des pistes complémentaires peuvent-elle être envisagées ?

Afin de valoriser pleinement l'impact de l'effacement sur les émissions, il pourrait être envisagé de compléter l'effet du malus existant actuellement sur les moyens de production émetteurs par un bonus intégré à la prime : la différence entre le bonus et le malus représenterait ainsi le coût social du carbone, et la valeur de la tonne de CO₂ évitée par l'effacement serait réévaluée annuellement en prenant en compte la trajectoire des valeurs du rapport du CAS et la moyenne du prix du quota.

Cette prime permettrait de tenir pleinement compte de l'externalité que constituent les émissions de gaz à effet de serre, et de palier la faiblesse de la valeur du malus qui impacte les technologies les plus émettrices, tout en assurant l'interclassement des technologies en prenant en compte des coûts plus complets et intégrant réellement la dimension environnementale.

L'instauration de cette prime carbone pourrait néanmoins créer un précédent. Aucun équivalent n'existe en effet pour certaines filières n'émettant pas de gaz à effet de serre comme l'hydroélectricité ou le nucléaire. Si l'argument de leur vraisemblable bonne rentabilité pourrait être avancé pour justifier une différence de traitement, il n'en est pas de même pour les centrales à gaz, moins émettrices que celles fonctionnant au charbon.

Eléments d'appréciation du montant de cette composante

Le volume d'émissions de CO₂ évitées peut être évalué, en considérant :

- les heures où a lieu l'effacement ;
- l'intensité du report ;
- la structure du report.

Pour un calcul fin, considérer le facteur d'émission du moyen marginal évité, sur les heures où est effectivement activé l'effacement (les heures les plus rentables pour l'opérateur d'effacement) semble pertinent. De même, on peut considérer les heures où le report aurait lieu, selon différentes intensités (voire différentes structures) de report. Les résultats présentés ci-dessous, montrent la grande variabilité d'une année sur l'autre de la prime obtenue, pour un report de différentes intensités, étalé sur les cinq heures suivant l'effacement. Ils sont obtenus en prenant comme valeur tutélaire du carbone celle du rapport Quinet pour 2012 (en considérant la marginalité constatée des moyens de production en 2010 et 2011).

Effet report	0%	50%	100%
2010	24	12	1
2011	28	15	3
Moyenne	26	13,5	2

Estimation du montant de la composante « réduction des émissions » pour les périodes 2010 et 2011

Cette approche permet néanmoins de souligner la faisabilité d'une différenciation fine pour établir la composante CO₂ de la prime, entre les différents opérateurs d'effacements, selon le type d'effacement qu'ils pratiquent, en prenant au moins en compte l'intensité de l'effet report, voire sa structure. Le décret fait état de cette possibilité, dans le calcul de cette composante. La mise en œuvre de cette option nécessiterait néanmoins d'obtenir des informations précises sur le profil du report.

⁷ Rapport du CAS : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/>

Afin de palier la variabilité induite par cette méthode, et de palier à la méconnaissance *ex-ante* du moyen marginal, une méthode plus simple pourrait consister à prendre en compte un bouquet statistique de moyens marginaux qui sont effacés, et à considérer que le report a lieu sur le même bouquet statistique. Les réductions valorisées le seraient uniquement au titre d'une diminution de production, et non au titre d'un changement de moyen de production (composante qui peut d'ailleurs se révéler émettrice de gaz à effet de serre).

Le bouquet statistique doit être représentatif des moyens marginaux activés pendant les heures où les effacements sont effectivement activés.

4.5 Autres avantages à considérer

Les éléments décrits dans cette section concernent les avantages dont l'identification et la quantification précises demeurent difficilement à réaliser, et pour lesquels une partie de la valorisation qui en découle pourrait être déjà partiellement considérée au sein de la valorisation des avantages précités.

4.5.1 Réduction de l'exposition au risque d'importation de ressources fossiles

Identification de l'avantage potentiel et type d'effacement considéré

L'activation d'un effacement peut permettre d'éviter le recours à des importations de ressources fossiles nécessaires à la production d'électricité évincée (gaz, charbon, pétrole), et donc réduire le risque lié à ces importations (volatilité des prix, rupture d'approvisionnement, autres tensions).

Est-il pertinent de considérer une prime spécifique à cet avantage ?

En pratique, la quantification d'un tel avantage se révèle complexe. La volatilité du prix des ressources fossiles et la gestion du risque lié à leur importation se reflète déjà dans le prix d'offre des moyens de production recourant à ces ressources sur les marchés. L'internalisation partielle ou totale du risque et de la volatilité dans le prix de marché permet aux effacements de capter cet avantage, en étant plus compétitifs que ces moyens, particulièrement en cas de hausse des prix des ressources fossiles.

La CRE ne retient donc pas cet avantage dans son analyse.

4.5.2 Amélioration de la compétitivité industrielle

Identification de l'avantage potentiel

Les effacements industriels peuvent constituer une nouvelle source de revenus pour les industriels français, diminuant ainsi leur facture énergétique globale. Cette nouvelle source de revenus améliore ainsi la compétitivité des entreprises industrielles. Pour les industries en situation de compétition internationale notamment, les revenus supplémentaires procurés par les effacements pourraient améliorer la compétitivité de ces industriels par rapport aux industries concurrentes ne bénéficiant pas du levier « effacement », et représentent à ce titre un avantage pour la collectivité en contribuant à « la compétitivité économique de la nation ».

Est-il pertinent de considérer une prime spécifique à cet avantage ?

L'avantage de l'effacement représenté par l'amélioration de la compétitivité des industriels qui réalisent des effacements est capté par l'industriel lui-même, donc par le consommateur s'effaçant. Il n'y a pas lieu de considérer une prime spécifique.

4.5.3 Création d'emplois et d'activités économiques

Identification de l'avantage potentiel

Dans le cadre d'activités de R&D sur la filière effacement, de la construction et l'exploitation d'un parc d'effacement en France, de la production d'équipements ou solutions d'effacement, le développement de la filière effacement peut représenter un potentiel de création d'emplois et d'activité économique sur le territoire national. Ce potentiel de création d'emplois et d'activité économique doit néanmoins être nuancé par deux éléments principaux.

D'une part, il s'agit de bien prendre en compte les emplois substitués par le développement de la filière effacement en France : en diminuant la production des unités de production d'électricité et en permettant d'éviter la construction de nouvelles unités de production, le développement de la filière effacement peut détruire des emplois dans la filière de production d'électricité. D'autre part, il convient de considérer la localisation des emplois créés : si ceux liés à la production des équipements (ou d'autres maillons de la chaîne de valeur) sont créés à l'étranger, l'avantage pour la collectivité française⁸ disparaît.

Est-il pertinent de considérer une prime spécifique à cet avantage ?

La pertinence d'une composante de la prime à l'effacement dédiée à cet avantage doit donc s'appuyer, en principe, sur la création nette d'emplois en France.

Les premières analyses effectuées par la CRE, visant à estimer et comparer le niveau de création d'emplois directs liés à la production et l'effacement de consommation, indiquent que les créations d'emplois liés à la production ou à l'effacement sont comparables, et ne peuvent dès lors pas justifier une prime spécifique aux opérateurs d'effacement.

Il convient néanmoins de rappeler qu'une telle estimation est un exercice complexe qui fait intervenir de nombreux paramètres (accès aux données, périmètre considéré, durée de vie des installations, localisation, etc.) dont les résultats doivent être exploités avec prudence. Une analyse plus détaillée serait nécessaire afin de juger de la légitimité de l'obtention d'une compensation financière par l'opérateur d'effacement à ce titre.

⁸ Cette considération soulève la question la définition de la collectivité : doit-on considérer la collectivité comme la collectivité française ou la collectivité européenne ? En d'autres termes, la création d'emplois en Europe mais hors de France d'entreprises d'effacement françaises doit-elle être considérée comme un avantage pour la collectivité ?

Partie 5 Analyse d'impacts

5.1 Synthèse de l'analyse des avantages de l'effacement pour la collectivité

Avantages de l'effacement pour la collectivité	L'avantage est-il avéré pour justifier une valorisation ?	Existence de mode de valorisation	Proposition de prise en compte de l'avantage dans le dimensionnement de la prime	Mode de valorisation et famille(s) d'effacement concernée(s)
Renforcement de l'adéquation de capacité (long-terme)	✓	Oui (dès 2016)	1 ^{er} ordre : Non (référence analyses récentes de RTE) 2 ^{ème} ordre : Composante transitoire fonction du besoin identifié par RTE jusqu'en 2016	✓ Prime fixe annuelle en €/MW ✓ Tout type d'effacement
Renforcement de la flexibilité (court-terme)	X	Partiel	1 ^{er} ordre : Non, mais demande d'évolutions des mécanismes existants	-
Diminution des prix de l'énergie	X	Non	1 ^{er} ordre : Non	-
Pertes et investissement réseaux évités	✓	Partiel	1 ^{er} ordre : Oui	✓ Prime variable en €/MWh ✓ Effacements sur le RPD
Economie d'énergie	✓	Partiel	1 ^{er} ordre : Non 2 nd ordre : Composante transitoire jusqu'à adaptation des modalités du dispositif des CEE	✓ Prime variable en €/MWh ✓ Tout effacement dont le report est inférieur à 100% ; au vu des données, seulement effacement diffus ?
Réduction des émissions	✓	Partiel	Composante fondée sur le différentiel entre le coût sociétal des émissions de gaz à effet de serre et le prix de marché des quotas d'émissions	✓ Prime variable en €/MWh ✓ Tout effacement hors autoproduction (prise en compte de l'effet report)
Réduction des importations fossiles	X	Partiel	1 ^{er} ordre : Non	-
Amélioration de la compétitivité industrielle	X	Non	1 ^{er} ordre : Non	-
Création d'emplois et d'activités économiques	X	Non	1 ^{er} ordre : Non car impact faible et incertain, (potentiellement négatif) et dimensionnement complexe	-

Synthèse de l'analyse des avantages de l'effacement pour la collectivité

L'analyse des avantages potentiels de l'effacement pour la collectivité suggère de retenir quatre composantes distinctes de valorisation : le cumul des montants de chaque composante définit le montant total de la prime versée aux opérateurs d'effacement.

5.2 Proposition d'approche concernant le montant de la prime

5.2.1 Prime « capacitaire » en €/MW

Dans le cas où l'attribution d'une prime à l'effacement au titre de sa contribution à la sécurité d'approvisionnement pour une année considérée est dument justifiée par l'existence d'un besoin de capacité identifié par RTE (cf. section 4.1.1), il convient de disposer d'un cadre de valorisation de référence. En effet, si une telle valeur capacitaire peut être encadrée, son appréciation fine en l'absence de référentiel demeure un exercice difficile et largement discutable. Certains dispositifs restent néanmoins susceptibles de fournir des ordres de grandeur de la valeur affectée à une capacité d'effacement en compensation de sa participation à la sécurité d'approvisionnement, tels que :

- Les mécanismes de capacité en fonctionnement à l'étranger (ex : Amérique du Nord) ;
- Les mécanismes en fonctionnement en France et visant à valoriser les ressources de gestion de l'équilibre offre-demande (ex : réserves tertiaires, service d'interruptibilité) ;

Dans ce cadre, la prime capacitaire qui pourrait être attribuée à l'ensemble des capacités d'effacement est susceptible de varier de **0 à 50 000 €/MW** (soit de 0 à 83 €/MWh pour une durée d'utilisation de 600 h/an, ou de 0 à 250 €/MWh pour une durée de 200 h/an).

A ce stade, compte-tenu de l'absence de besoin de capacité additionnelle exprimée par RTE, la CRE propose de fixer une valeur nulle à cette composante de la prime.

5.2.2 Prime « énergie » en €/MWh

En remarque préliminaire, la CRE rappelle le caractère primordial de l'effet report sur le niveau de la prime qui peut être versée au titre :

- des économies d'énergie réalisées,
- des réductions d'émissions,
- des réductions de pertes réseaux.

De même, conformément aux dispositions de la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, la prime ne peut conduire à ce que le « *niveau de cette prime ne peut conduire à ce que la rémunération des capitaux immobilisés par les opérateurs excède une rémunération normale des capitaux compte tenu des risques inhérents à ces activités* ». Les niveaux de prime présentés en fonction des avantages et des niveaux de report devront en conséquence également intégrer cette composante.

Le tableau ci-dessous présente les scénarios de prime énergie retenus par la CRE d'après ses simulations, prime qui varie selon l'importance de l'effet report considéré. Comme présenté en première partie, les différents types d'effacements présentent des caractéristiques de report propres, qui sont ici simplifiées.

Tableau : Scénarios de prime retenus en fonction de l'intensité de l'effet report

Effet report	0%	50%	100%
Poste CO2	26	13,5	2
Poste économies d'énergie	4	2	0
Poste pertes réseaux	1,1	0,8	0,5
Prime énergie totale	31,1	16,3	2,5

Ordres de grandeur estimés des composantes de la prime « énergie » exprimée en €/MWh

Concernant les économies d'énergie

La CRE suggère de prendre en compte, pour fixer le montant de la prime, la contribution de l'effacement à la maîtrise de la demande d'énergie. Cette composante de la prime serait proportionnelle à l'énergie effacée et fixée en €/MWh économisé (soit l'effacement valorisé minoré de l'effet report). Pour établir le montant, il est suggéré de considérer les volumes d'énergie économisés en tenant compte des effets d'anticipation et de report de consommation, ainsi que la valorisation des économies d'énergie faites au travers du dispositif des certificats d'économies d'énergie.

Selon l'approche décrite en 4.3, la CRE propose de retenir dans ce cadre l'ensemble des effacements dont il est avéré que le report de consommation est inférieur à 100%.

Dans le cas où le dispositif de certificats d'économies d'énergie, ou tout dispositif similaire, venait à intégrer les dispositifs d'effacement de consommation, cette composante de la prime devrait être révisée et fixée à zéro.

Concernant les réductions d'émissions

Pour fixer le montant de la prime, la CRE propose de prendre en compte la contribution de l'effacement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette composante de la prime serait proportionnelle à l'énergie effacée et fixée en €/MWh. En particulier, il est proposé de tenir compte des émissions de gaz à effet de serre des moyens de production auxquels l'effacement se substitue, de l'intensité et de la structure du report de consommation, du coût des émissions de gaz à effet de serre internalisé dans les coûts de production ainsi que de la valeur sociétale des émissions de gaz à effet de serre évitées.

Tous les effacements, excepté ceux impliquant une autoproduction, sont *a priori* éligibles à cette composante de la prime. L'amplitude et la forme de l'effet report permettent de différencier le montant de la prime pour chacun d'eux.

Le décret laisse ouverte la possibilité de construire la prime de manière précise, en la rendant la plus représentative possible de la nature réelle des effacements, en fonction des informations qui seront disponibles dans le retour d'expérience⁹. Pour la première année la prime pourrait être établie en fonction de valeurs normatives, à la fois pour les moyens marginaux et pour la structure de l'effacement, puis s'appuyer, autant que de possible, sur les retours d'expériences pour les affiner.

Concernant les réductions de pertes réseaux :

La CRE suggère de prendre en considération la contribution de l'effacement à la réduction des pertes sur les réseaux de distribution d'électricité. Cette composante de la prime serait proportionnelle à l'énergie effacée et fixée en €/MWh. Le principe de calcul de la prime qui pourrait être versée aux opérateurs d'effacement au titre des pertes évitées repose sur la comparaison entre :

- le prix sur EPEX Spot auquel le gestionnaire achète les pertes ;
- et le coût des pertes évité par le consommateur effacé, c'est-à-dire celui intégré dans le tarif.

Seuls les effacements réalisés sur le RPD seraient éligibles à cette prime dans la mesure où, comme l'a souligné RTE à plusieurs reprises, la corrélation entre le niveau des pertes et le niveau de consommation s'affaiblissait à mesure que l'on considère des domaines de tension plus élevés.

Pour établir le montant de cette composante de la prime, deux éléments pourraient être pris en compte :

- le volume de pertes évitées estimées en intégrant les effets d'anticipation et de report de l'effacement,
- la différence entre le prix de marché lors de l'effacement et le prix des pertes tel qu'intégré dans le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité.

⁹ A titre d'illustration, les calculs sur l'impact potentiel sur la CSPE de la prime sur 10 ans détaillés en 5.6 s'appuient sur les données présentées dans les deux tableaux 5.3.1 et 5.4.1, à partir de données moyennes issues de marginalité des moyens de production pour 2010 et 2011, afin de lisser la forte disparité des résultats.

Une approche moyenne sur ces deux éléments permettrait de ne pas donner de prime négative dans les cas où le gain apporté par l'effacement se révèle inférieur au gain lié aux pertes évitées pour les gestionnaires de réseau de distribution.

5.3 Impact sur la CSPE

Cette section vise à fournir quelques éléments d'appréciation quant à l'impact de la mise en œuvre d'une prime à l'effacement sur le niveau de la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE).

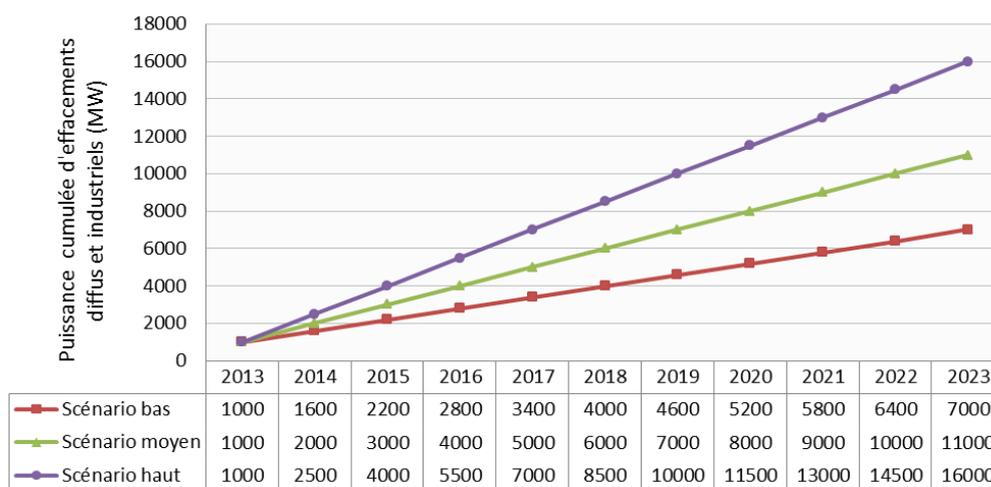
5.3.1 Développement des capacités d'effacement

Le graphique suivant illustre le développement décennal de capacités d'effacement, en distinguant les scénarii suivants :

- *Scénario bas* : sur la base d'un GW de capacité d'effacements en 2013 et un développement à hauteur de 600 MW par an ;
- *Scénario moyen* : sur la base d'un GW de capacité d'effacements en 2013 et un développement à hauteur de 1000 MW par an ;
- *Scénario haut* : sur la base d'1 GW de capacité d'effacements en 2013 et un développement à hauteur de 1500 MW par an.

On notera que si les scénarii prennent en compte une capacité effective en 2013 différente selon le type d'effacement, ils ne s'appuient pas sur une évolution différenciée.

Hypothèse de développement des capacités d'effacement au cours de la prochaine décennie



Hypothèse de développement des capacités d'effacement au cours de la prochaine décennie

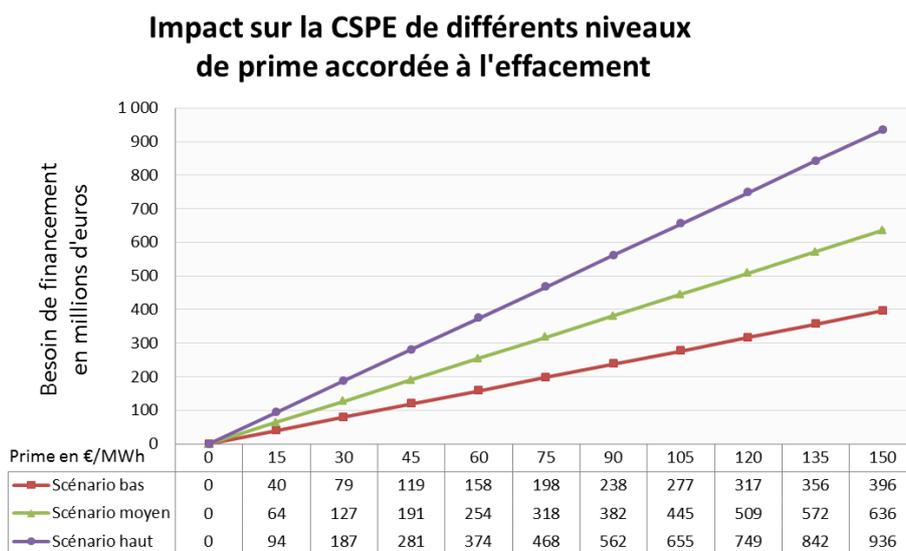
Selon ces estimations, la puissance cumulée estimée d'effacements à horizon dix ans serait vraisemblablement comprise entre **7000 et 16000 MW**.

Le scénario haut de développement des capacités d'effacement retenu par la CRE s'appuie sur une émergence comparable à celle constatée ces dernières années au sein des marchés ayant explicitement mis en œuvre des mesures de soutien au développement des effacements. A titre d'exemple, le marché Nord-Américain PJM avait retenu en 2011, quatre ans après la mise en œuvre de nouvelles mesures incitatives au travers du marché de capacité, près de 14 GW de capacités d'effacement représentant près de 10% du besoin total de capacité. En France, le caractère particulièrement thermosensible des consommateurs permet d'envisager un potentiel important pour l'effacement (notamment diffus s'appuyant sur des appareils de type chauffage électrique, ballon d'eau chaude, etc.).

5.3.2 Impact du niveau de la prime à l'effacement

Le graphique suivant illustre l'impact potentiel de la prime attribuée aux opérateurs d'effacement sur le besoin de financement au travers de la CSPE. Les niveaux de capacités d'effacement retenus pour l'étude sont ceux issus des trois scénarii précédents pour l'année 2023 sont considérés ici. Par ailleurs, l'occurrence annuelle d'activations des capacités d'effacement est fixée à 600h pour les effacements diffus et 200h pour les effacements industriels.

Il est supposé dans les simulations suivantes que l'ensemble des capacités d'effacement bénéficieraient de la prime considérée. Toutefois, en fonction des avantages propres à chaque catégorie d'effacement ainsi que du critère de rémunération des capitaux immobilisés par les opérateurs d'effacement, la prime pourrait ne pas s'appliquer uniformément à tous.



Impact sur la CSPE de différents niveaux de prime accordée à l'effacement

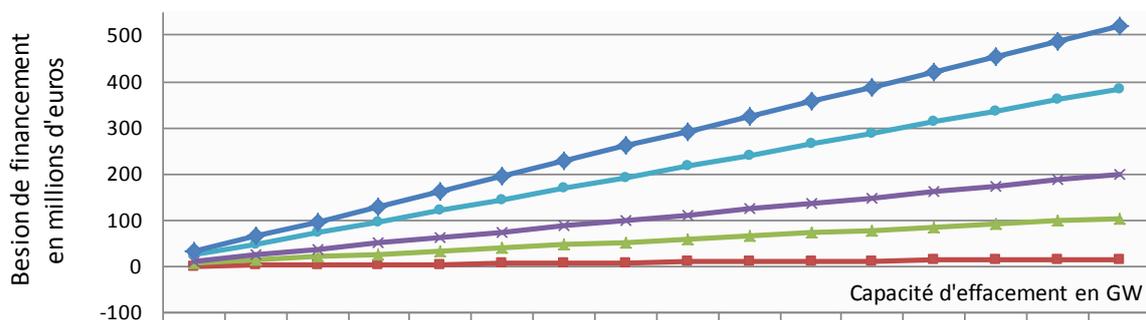
Sur la base de ces premières estimations, le besoin annuel de financement via la CSPE pourrait atteindre **900 M€** selon le scénario le plus contraignant (prime fixée à 150€/MWh). Pour une prime à l'effacement de l'ordre de 60 €/MWh, ces coûts annuels pourraient varier de **160 à 400 M€**

5.3.3 Impact du niveau de développement de l'effacement

Le graphique suivant illustre le besoin potentiel de couverture des coûts par la CSPE en fonction d'un niveau variable de développement des capacités d'effacement. Plusieurs scénarii sont également considérés ici :

- ✓ Les trois scénarii de prime énergie présentés par la CRE :
 - Scénario A : prime variable très faible (2,5 €/MWh) ;
 - Scénario B : prime variable moyenne (16,3 €/MWh) ;
 - Scénario C : prime variable élevée (31,1 €/MWh) ;
- ✓ Deux scénarios alternatifs
 - Scénario D : prime variable très élevée fixée en fonction de l'ordre de grandeur du prix de versement au fournisseur (60 €/MWh) ;
 - Scénario E : prime variable élevée à laquelle s'ajoute une prime capacitaire moyenne reflétant les avantages identifiés par le consultant, ainsi que les besoins de financement mis en avant par des opérateurs d'effacement (resp. 30 €/MWh et 20 000 €/MW/an) ;

Impact sur la CSPE de la prime d'effacement en fonction du développement des capacités d'effacement



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
■ Scénario A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
▲ Scénario B	7	13	20	26	33	39	46	52	59	65	72	78	85	91	98	104
× Scénario C	12	25	37	50	62	75	87	100	112	124	137	149	162	174	187	199
● Scénario D	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384
◆ Scénario E	32	65	97	130	162	195	227	260	292	324	357	389	422	454	487	519

Impact sur la CSPE de la prime en fonction du niveau effectif de capacités d'effacement

Il convient de nuancer cette analyse par le fait que la réalisation des scénarii envisagés devrait impacter le développement de la filière et le comportement des opérateurs d'effacements en lien avec la sollicitation effective de leurs ressources.

Selon les analyses et les scénarii envisagés par la CRE, le besoin annuel de financement au travers de la CSPE pourrait atteindre **200 millions d'euros**, variant en fonction du développement des effacements et des différents paramètres, notamment l'effet report. **Dans le cas des scénarios D et E, le besoin annuel de financement pourrait atteindre 400 à 500 millions d'euros.**

Selon le scénario de développement des capacités d'effacements retenu, le besoin cumulé de financement au travers de la CSPE au cours des dix prochaines années pourrait être compris entre 50 millions et 1 milliard d'euros pour les scénarios A, B et C. Il atteindrait entre 1 et 3 milliards d'euros pour les scénarios D et E.

Liste des abréviations

ANAH	Agence Nationale de l'Habitat
CAS	Centre d'Analyse Stratégique
CEE	Certificats d'Economies d'Energie
DGEC	Direction Générale de l'Energie et du Climat
GRT	Gestionnaire de Réseau de Transport
NEBEF	Notifications d'Échange de Blocs d'Effacement
RTE	Réseau de Transport d'Electricité – Gestionnaire de réseau français



15, rue Pasquier - 75379 Paris Cedex 08 - France

www.cre.fr