Les controverses de Mines Paris

La fixation du prix de l'électricité

Quels débats et perspectives autour de la tarification de l'électricité ?



Valentin Alleaume Paul Cazali Pierre-Yves Doireau Pierre-Louis Gstalter Maxence Laraison William Lenglet

Maxime Leroy Jérémy Perdrizet Alexandre Rebière



réactions et commentaires sont bienvenus. Pour signaler une erreur, réagir à un contenu ou demander une

modification, merci d'écrire à la responsable de l'enseignement : madeleine.akrich@mines-paristech.fr.

Introduction

Le 24 février 2022, la Russie lance une attaque éclair contre l'Ukraine. C'est le début d'un long conflit, toujours en cours à l'heure de l'écriture de ces lignes, qui a profondément déséquilibré la géopolitique mondiale. Les effets ne se font pas attendre pour le consommateur européen : le 17 novembre 2022, les chiffres de l'inflation en zone Euro sur douze mois glissants pour octobre sont publiés : 11.5%. C'est trois fois plus que l'année précédente. Le lien avec le conflit russo-ukrainien, même s'il n'explique que partiellement cette inflation, est facile à établir. Bien que les prix du gaz aient déjà commencé à augmenter en 2022, la guerre économique de l'Europe contre la Russie renforcera cette hausse. Or comme nous le détaillerons plus tard, le prix du gaz a un impact direct sur la facture d'électricité, même en France où le parc est principalement nucléaire. Ce dernier point a suscité l'incompréhension de certains consommateurs, entraînant une intensification médiatique des discussions sur les coûts de l'électricité dans la presse française, comme illustré dans la figure ci-dessous. L'invasion russe n'est pas la seule fautive : en 2022, plus de la moitié des réacteurs nucléaires français était à l'arrêt en raison de problèmes de corrosion ; le stress hydrique a vidé les stocks des barrages. Pour répondre à la demande, il a fallu faire appel à d'autres moyens de production, plus chers, les centrales à gaz. Le prix du gaz a par moments été multiplié par 20. Il a ainsi fallu acheter une plus grande proportion de gaz, faisant monter le coût moyen total, d'autant plus que le prix du gaz seul augmentait ; cet effet ciseaux a impacté d'autres pays comme l'Allemagne, montrant la dépendance au gaz russe et posant des questions de souveraineté énergétique.

Les effets ne sont pas seulement géopolitiques, et pour comprendre la formation des prix de l'électricité, il conviendra de se plonger dans le marché européen, de ses origines à son fonctionnement actuel en passe d'être réformé. Au sortir de la seconde guerre mondiale, la production d'électricité nécessite de forts investissements. Certains États, dont la France, font le choix de nationaliser cette tâche. Le monopole de production d'électricité qui incombe alors à EDF permettra des investissements massifs dans le nucléaire à partir des années 1970. La politique de libéralisation de l'Union Européenne remettra plus tard ce monopole d'État en cause ; en 1996, EDF perd ce statut particulier. Le prix de l'électricité est alors progressivement soumis à une logique de marché. Dans les années 2000, différents travaux et expérimentations invitent à organiser production et revente de l'électricité autour d'un marché en séparant la production du transport. Ce dernier reste un monopole naturel en France, géré par RTE. La construction européenne favorisant libéralisation de l'économie et interdépendance accrue des États membres, l'idée d'un marché commun s'impose. Ce dernier remplacera graduellement le monopole d'État français et ses tarifs réglementés, notamment avec la loi NOME de 2010.

Toutefois, l'intégration génèrera des tensions, les spécificités du mix énergétique français n'étant pas toujours alignées avec les logiques de marché européennes. Les consommateurs français sont habitués à un prix peu volatil, avec 70% d'électricité nucléaire et la régulation des tarifs par l'État. Comme énoncé précédemment, la forte hausse de 2022 est multi-factorielle : tensions géopolitiques avec la Russie, régulation, corrosion des réacteurs nucléaires, réserves des barrages réduites.

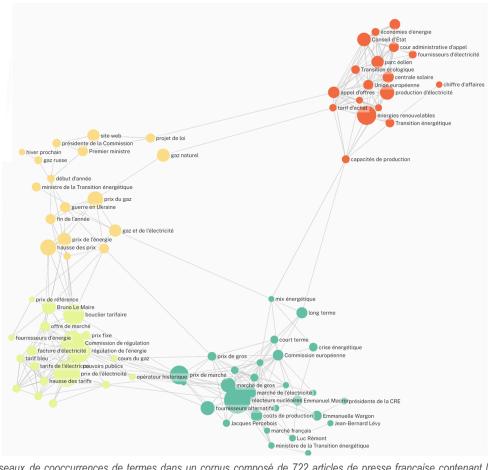


Évolution des publications d'articles de presse contenant les mots: marché, électricité, europe et prix, source : Europresse

Le gouvernement avait déjà mis en place des mécanismes pour contrer les augmentations, notamment au travers de l'ARENH, Accès Réglementé à l'Énergie Nucléaire Historique, qui force EDF à vendre une partie de sa production à un tarif réglementé depuis 2010. L'idée est de faire bénéficier les contribuables des retombées d'investissements financés par leurs impôts, en partant du postulat que les centrales nucléaires françaises sont amorties, et qu'il ne faut pas laisser le consommateur sans défense face à EDF, qui pourrait être tentée d'augmenter ses marges. Ce processus semble entrer en conflit avec les logiques européennes de concurrence, mais sera tout de même approuvé en invoquant que cela favoriserait l'émergence de producteurs d'électricité concurrents en France. L'ARENH arrive bientôt à son terme, et la crise aura mis en exerque des dérives de ce mécanisme. Au plus fort de la crise, le consommateur a été protégé, mais EDF non. En effet, pour pallier la hausse de 2022, les quantités d'électricité ARENH ont été revues à la hausse ; de nouvelles aides ont été créées : bouclier tarifaire pour les particuliers et TPE, amortisseur électricité pour les PME et guichet d'aide pour le gaz et les autres entreprises. La question de l'organisation du marché commun européen et de l'intégration des spécificités françaises reste d'actualité, les 27 ayant récemment adopté une mesure visant à autoriser les contracts for difference, CfD, pour les énergies décarbonées. Les membres de l'Union Européenne se sont fixé un but triple pour la réforme du marché de l'électricité : permettre la transition énergétique, assurer la sécurité de l'approvisionnement et protéger le consommateur.

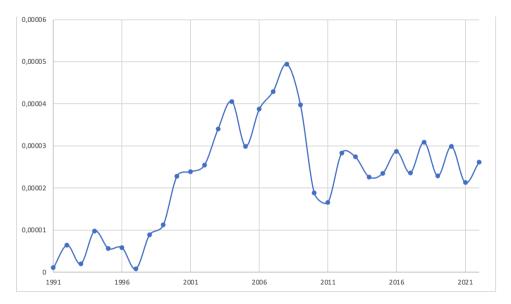
L'énergie est un besoin central aujourd'hui, et passe en grande partie par l'électricité. Aussi il ressortira de cette controverse une large plurivocité des parties prenantes : États, UE, associations d'entreprises comme de consommateurs individuels. Tout le monde est touché par le marché européen, et plus particulièrement par la hausse récente des prix. Aussi, beaucoup de voix, différentes par leur approche, lien et intérêts vis-à-vis du sujet, ont besoin de s'exprimer et donc d'être retransmises dans ce document.

Les trois axes d'améliorations visés par la réforme cités précédemment, à savoir transition énergétique, sécurité de l'approvisionnement et protection du consommateur, sont les trois points majeurs qui ressortent de l'étude du marché de l'électricité et animent les discussions entre les parties prenantes, sur la base d'une étude quantitative effectuée sur Europresse et Cortext. Composée de 722 articles de presse français incluant les termes "marché", "électricité", "Europe" et "prix", cette analyse a permis d'établir des liens significatifs avec ces trois axes clés qui alimentent les débats.



Analyse réseaux de cooccurrences de termes dans un corpus composé de 722 articles de presse française contenant les mots marché, électricité, europe et prix, source : Cortext

La transition environnementale se révèle cruciale, comme en témoigne le cluster en haut à droite, qui met en lumière la préoccupation centrale de décarbonation du marché de l'électricité, soulignant l'importance accordée à la transition vers des sources d'énergie plus durables et respectueuses de l'environnement. La sécurité d'approvisionnement, identifiée dans le cluster en haut à gauche, largement lié au gaz, met en évidence les défis auxquels l'approvisionnement en gaz est confronté et souligne la dépendance européenne à cet égard. Les débats sur cette question portent sur la nécessité de renforcer la sécurité énergétique de l'Europe, notamment en diversifiant les sources d'approvisionnement et en réduisant la vulnérabilité aux perturbations externes. Enfin, le troisième point d'attention majeur concerne la recherche d'un optimum économique, notamment à travers la fixation du prix de l'électricité et la garantie de la compétitivité européenne. Le cluster en bas à droite révèle une préoccupation particulière pour le marché libéral de l'électricité, suggérant que les débats se concentrent sur la manière de maintenir des prix compétitifs tout en assurant la viabilité économique des acteurs du marché. Ces discussions pourraient potentiellement conduire à des réformes visant à équilibrer la concurrence et la stabilité économique dans le secteur de l'électricité.

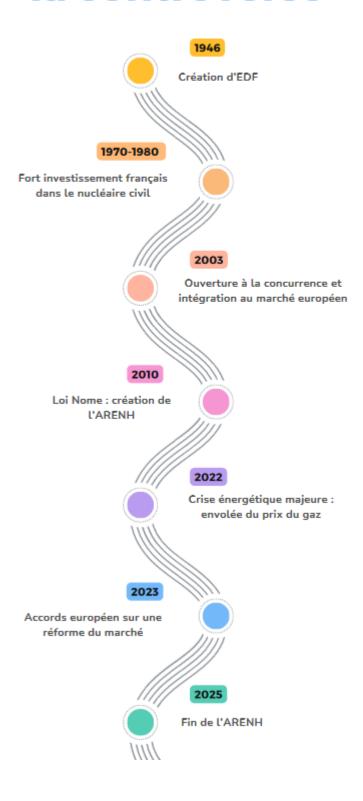


Évolution des publications d'articles scientifique contenant les mots: "electricity" and "market" and "europe" limited to economics, econometrics and finance, source : Scopus

De plus, cette controverse n'est pas un sujet nouveau dans la communauté scientifique. De nombreux articles autour de l'économie, la finance et l'énergie traitent de la problématique de la fixation du prix de l'électricité sur le marché européen. La figure ci-dessous montre l'évolution du ratio d'articles, dans le secteur de l'énergie, lié au marché européen de l'électricité par rapport au nombre total d'articles disponible sur Scopus.

L'étude de cette controverse s'arrêtera sur plusieurs points de désaccords entre les différents acteurs impliqués. Ces nœuds du problèmes seront d'abord la question du coût de l'électricité, puis du prix qui doit y être accolé. Se posera aussi la question du marché et de ses objectifs : compétitivité économique, justice sociale, décarbonation ? La question de la sortie de la France du marché se pose et divise ; elle est présente dans les débats publics, et sera abordée dans ce document. Enfin, nous verrons les débats actuels remis au goût du jour par la crise énergétique de 2022 : comment protéger le consommateur au mieux ? Est-ce compatible avec la sauvegarde des producteurs alternatifs d'électricité ? La vision monopolistique répond- t-elle aux besoins ? L'étude commencera donc par les processus directs et indirects de détermination du prix du mégawatt heure (MWh). Il conviendra de distinguer coût et prix de l'électricité afin de saisir d'emblée les grands enjeux de cette controverse.

Chronologie de la controverse



Principes fondamentaux de la fixation du prix de l'électricité

Qu'est-ce que "le marché de l'électricité" ?

Il n'existe pas "un" marché de l'électricité mais "des" marchés de l'électricité. Le prix de l'électricité (avant frais de réseaux et taxes) est déterminé sur des marchés européens à différentes échéances. On y retrouve par exemple :

Le marché de gros :

Le marché "spot": Il s'agit du marché court terme, dont les prix sont très volatils. Peuvent s'échanger des produits à :

- échéance journalière : achat le jour J pour une livraison à J+1.
- échéance infra-journalière : livraison le jour même avec des produits demi-horaires, horaires ou par blocs de plusieurs heures.

Le marché "à terme": contrats de vente/achat d'électricité pour une fourniture dans les jours, semaines, mois, trimestres ou années à venir à un prix négocié au moment de la signature du contrat.

Ces contrats peuvent être :

- "futures" : porte sur des produits standardisés afin de faciliter leur échange (ex : 1MW de 8h à 20h les jours de semaine)
 - "forward' : contrat à terme plus flexible signé entre deux parties.

Le marché des garanties de capacité (France)² : Mécanisme visant à garantir durablement la sécurité d'approvisionnement en électricité de la France. Chaque fournisseur d'électricité doit disposer d'un montant de garanties (de production ou d'effacement) permettant de couvrir la consommation énergétique de ses clients lors de périodes des "périodes de pointe". Les acteurs (producteurs, fournisseurs, opérateurs d'effacement) peuvent contracter de gré à gré ou lors des sessions de marché appelées "enchères" organisées par EPEX Spot, le gestionnaire de la bourse des marchés spot de l'électricité européens.

Le marché de détail : Prix de l'électricité proposé aux consommateurs par les différents fournisseurs en concurrence. Il intègre les coûts communs à tous (frais de réseau, taxes) et des coûts variables en fonction du fournisseur (coûts commerciaux, marge, coûts de production...)

[«] Présentation marché de gros de l'électricité ». consulté ianvier https://www.cre.fr/Electricite/Marche-de-gros-de-l-electricite/presentation-du-marche-de-gros-de-l-electricite.

[«] Mieux comprendre le mécanisme de capacité en 3 questions clés | EDF FR », 7 mai 2023, https://www.edf.fr/entreprises/le-mag/le-mag-entreprises/decryptage-du-marche-de-l-energie/mieux-comprendre-le-mecani sme-de-capacite-en-3-questions-cles.

Principe de "merit order", ou principe du prix de la dernière centrale appelée

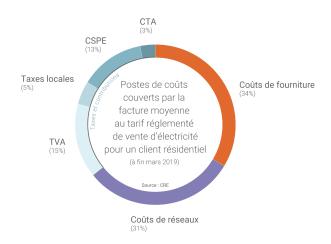
Effet du « merit order » sur l'établissement des prix SPOT de l'électricité



Le mécanisme du "merit order" pour la production d'électricité, source : ACE Energie

Lorsque la demande augmente et que toutes les usines de production les moins chères fonctionnent déjà à pleine capacité, on appelle de nouvelles centrales, de coût marginal supérieur. Afin de rentabiliser leur production, le prix de vente de cette électricité doit être au moins aussi élevé que leur coût de production. Le prix de marché évolue donc avec le prix de la dernière centrale appelée.

Qu'y a-t-il dans le prix de l'électricité payée par le consommateur ?



Le contenu du prix payé par le consommateur, source : Commission de Régulation de l'Energie (CRE), 2019

Le prix de marché de l'électricité échangée entre producteurs et fournisseurs ne représente (hors crise) qu'un tiers de la facture finale. Un deuxième tiers étant destiné aux pertes et entretien réseaux, et le dernier tiers composé de taxes. En France, le prix payé par l'utilisateur dépend du contrat. Au vu de l'augmentation récente des tarifs, un bouclier tarifaire a été instauré ; les consommateurs individuels sont relativement protégés ; les tarifs sont de l'ordre de 200€ du MWh.

CSPE ou TICFE : Contribution au Service Public de l'Énergie ou Taxe Intérieure sur la Consommation Finale d'Électricité

TVA: Taxe sur la Valeur Ajoutée

CTA: Contribution Tarifaire d'Acheminement

Mécanismes de régulation mis en place par l'Etat :

TRVE: Tarifs Réglementés de Vente d'Électricité. Il s'agit d'un prix de vente de l'électricité réglementé pour garantir un prix le plus stable et bas possible pour le consommateur.

ARENH: Accès Régulé à l'Énergie Nucléaire Historique. Il permet aux fournisseurs alternatifs d'accéder, à un prix régulé, à l'électricité produite par les centrales nucléaires historiques d'EDF en service à la date de promulgation de la loi NOME (100 TWh soit environ 25% de la production du parc nucléaire historique)³.

Bouclier tarifaire : Mis en place par le gouvernement pendant la crise énergétique de 2022, il consiste à geler le TRVE en instaurant une augmentation plafond⁴.

Mécanismes de substitution au marché

PPA: Power Purchase Agreement ou Vente Directe d'Electricité. Il s'agit d'un contrat long terme plus long que ce qu'il s'échange sur le marché à terme (généralement de 5 à 20 ans) entre un consommateur et un producteur d'électricité à un prix pré-négocié. Ce type de contrat joue un rôle important dans le financement de nouveaux projets énergétiques.

CFD: Contracts for Difference ou Contrat Pour Différence⁵. Contrats qui assurent aux producteurs un prix fixe pour l'électricité produite, et aux consommateurs un prix d'achat également fixe. La différence entre le prix de marché et le prix de vente/achat est absorbée/compensée par l'Etat. Si le prix de marché est inférieur au CFD, l'état subventionne le producteur, sinon il est rétribué de la différence.

³ « ARENH », consulté le 9 janvier 2024, https://www.cre.fr/Pages-annexes/Glossaire/arenh.

⁴ « Bouclier tarifaire pour l'électricité », Ministères Écologie Énergie Territoires, consulté le 9 janvier 2024, https://www.ecologie.gouv.fr/bouclier-tarifaire-lelectricite-et-amortisseur-electricite.

⁵ « Marché européen de l'électricité : le point sur les contrats pour différence (CFD) », https://www.atoo-energie.com/, consulté le 9 janvier 2024, https://www.atoo-energie.com/blog/infos-energie/reforme-marche-europeen-electricite-contrats-pour-difference/.

■ Paye-t-on l'électricité au juste prix ? Quel est son coût réel

?

La question de la fixation du prix de l'électricité constitue le point central de notre étude, sa méthode de détermination est sujette aux opinions divergentes de nombreux acteurs. En France, par exemple, certaines associations de consommateurs (le CLEEE que nous avons pu interroger par exemple) jugent le prix de l'électricité comme excessif par rapport à son coût de production, d'autres (certains économistes et entreprises du secteur de l'énergie) le considèrent comme juste, car favorisant la prospérité des producteurs d'énergie et le développement de nouvelles capacités d'investissements. En Europe, les tentatives de l'Etat Français de faire baisser le prix de l'électricité sur son sol pour rapprocher prix payé par le consommateur et coût réel de production (dans le cas de l'envolée des prix de 2022) sont souvent mal perçues par la Direction Générale de la Concurrence Européenne. La controverse du marché de l'électricité, du point de vue Français, repose alors sur un constat de déséquilibre entre le prix de l'électricité sur le marché européen, et le coût de production de celle-ci sur son sol, créant un sentiment d'injustice.

Il est nécessaire en préambule de distinguer "le prix de l'électricité" et "le coût de l'électricité", deux notions très différentes :

- Le "coût de l'électricité" est la somme comptable des dépenses qui ont permis la production d'une quantité donnée d'énergie. Il comprend entre autres le foncier, la main d'œuvre, les matières premières, dans les étapes de construction ou d'utilisation des centrales énergétiques. Il faut également lui ajouter le coût de gestion du réseau et les pertes d'énergie par transport.
- Le "prix de l'électricité", lui, ne relève pas simplement de la performance économique de l'usine ou du gestionnaire de réseau. Il est arbitrairement choisi, très souvent supérieur au coût de production afin de couvrir les dépenses. D'une part, le producteur d'électricité peut choisir sa marge, qui servira à sa croissance et aux futurs investissements. D'autre part, l'Etat prélève des taxes. Il s'agit de la valeur à laquelle on échange une quantité d'électricité.

Un chef économiste à la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) nous confiait qu'*a priori*, le coût ne devrait pas être source de débats car il devrait pouvoir être calculé en utilisant simplement des données comptables de coûts de sites de production et de réseau électriques amortis sur la période d'utilisation de ces derniers⁶ (nous verrons plus tard que le coût de l'électricité nucléaire dépend cependant par exemple des hypothèses prises sur les coûts de maintenance et de démantèlement). Le prix payé par les consommateurs, particuliers ou industriels, pourrait être déterminé arbitrairement en fonction des objectifs que l'on se fixe. Le prix peut être choisi pour minimiser les dépenses des consommateurs, pour maximiser les bénéfices d'une entreprise, pour maximiser les futures capacités d'investissements... En pratique, le prix de l'électricité est déterminé par son cours sur les différents marchés de l'électricité, et est fonction des dispositifs de protection étatiques⁷.

« C'est à dire qu'il y a différentes sortes de coûts, le coût comptable, le coût économique, le coût financier, le coût d'opportunité qui est quelque chose qui commence à avoir un sens économique, mais ça ne dit rien sur la valeur à laquelle on doit échanger un bien et un service. » [Chef économiste à la CRE, sur la différence entre le coût et le prix.]

Nos interactions avec de nombreux acteurs industriels et politiques nous ont montré que l'estimation du coût de production de l'électricité en France est loin d'être évidente et uniformément partagée. Pourtant, elle paraît

q

⁶ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un représentant de la CLEEE, novembre 2023.

⁷ « Electricité : la libéralisation du marché européen suscite des critiques », *Le Monde.fr*, 2 décembre 2021, https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/12/02/electricite-la-liberalisation-du-marche-europeen-suscite-des-critiques_6104490_3234.html.

être une première étape essentielle dans une perspective de résolution de la controverse sur la fixation du <u>prix</u> de l'électricité. Dans les paragraphes suivants, nous revenons sur le premier nœud qui cristallise les oppositions : quel est le coût réel de l'électricité ?

Dans quelle mesure le prix du MWh du nucléaire Français reflète-t-il ses coûts ?

Avant de pouvoir parler du débat sur les coûts, il convient de présenter les spécificités du système français et de ses liens avec le nucléaire. Du fait de cette situation unique, a notamment été instauré le système de l'ARENH.

L'ARENH a été proposée en 2009 par la Commission Champsaur, une commission chargée de réfléchir sur l'évolution et l'encadrement des prix de l'électricité en France, afin d'aboutir à une refonte du système de tarification de l'électricité⁸. Entré dans la loi en 2010 (Loi Nome) et mis en œuvre en 2011, ce système avait été créé dans le but de faire bénéficier du bas coût du nucléaire historique, déjà largement amorti, aux entreprises et plus généralement à l'ensemble des contribuables français, qu'ils soient clients d'EDF ou non, tout en encourageant la concurrence sur le marché de l'électricité.

Plus précisément, trois points particuliers ont motivé la mise en place de cette réglementation:

 Les tarifs réglementés français ont commencé à poser problème au niveau du Droit Européen pour concurrence déloyale à partir de 2006/2007. Un rapport d'enquête⁹ explique donc que l'ARENH permettait de garder implicitement une forme de tarif réglementé d'abord pour les entreprises et les industriels, puis dans une moindre mesure pour les particuliers.

« L'ARENH a permis de maintenir le tarif réglementé à la hauteur des coûts de production et a évité aux consommateurs français d'être exposés au prix de marché de gros européen¹⁰ ». [Thomas Reverdy]

 De plus, l'ARENH devait favoriser une ouverture à la concurrence, et donc une meilleure adaptation au marché Européen notamment après les retards de transposition des directives Européennes de 2003 traçant les nouvelles lignes du marché de l'électricité. D'après le comité d'experts composant Connaissance des énergies :

"l'objectif de l'ARENH est ainsi de placer sur un pied d'égalité tous les fournisseurs d'électricité présents sur le marché français afin de promouvoir la concurrence et permettre à chaque acteur de proposer des offres compétitives et de préserver en même temps, pour le consommateur final, le bénéfice de l'investissement réalisé dans le nucléaire" 11

• Enfin, comme le stipule l'article 6 de la loi Nome, un des objectifs d'un tel dispositif était le développement d'autres moyens de production, dont les ENR « chaque fournisseur d'électricité contribue, en fonction des caractéristiques de consommation de ses clients, en puissance et en énergie, sur le territoire

10

 ^{8 «} Une commission sur les prix de l'électricité », Le Figaro, 4 novembre 2008, https://www.lefigaro.fr/conso/2008/11/04/05007-20081104ARTFIG00479-une-commission-sur-les-prix-de-l-electricite-.php.
 9 Assemblée nationale, « Rapport d'enquête n°1028 - 16e législature », Assemblée nationale, consulté le 9 janvier 2024, https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/rapports/ceindener/l16b1028_rapport-enquete.

¹⁰ Thomas Reverdy et Frédéric Marty, « 11. Le marché de l'électricité : entre politiques énergétiques nationales et encadrement européen: », *Regards croisés sur l'économie* n° 25, n° 2 (3 juin 2020): 133-43, https://doi.org/10.3917/rce.025.0133.

¹¹ « Histoire de l'ARENH (accès régulé à l'énergie nucléaire historique) | Connaissances des énergies », mai - 12:00 2019.

https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/histoire-de-larenh-acces-regule-lenergie-nucleaire-historique

métropolitain continental, à la sécurité d'approvisionnement en électricité »¹². Cependant, il semble important de mentionner que ce mécanisme ne semble pas avoir réellement incité les producteurs alternatifs à développer de nouveaux moyens de production, comme le constate la Cour des comptes en 2017 :

« Les investissements des fournisseurs alternatifs dans des moyens de production de base sont inexistants et aucun contrat de long terme n'a permis à ces derniers de préparer la fin de l'ARENH après 2025 » 13.

En 2011, il avait été décidé que 100 TWh d'électricité nucléaire, soit environ un quart de la production nucléaire de l'époque, soit mis à disposition aux concurrents d'EDF à prix coûtant. La commission avait alors proposé un prix, qu'ils souhaitaient indexer sur l'inflation, ce qui n'a pas été suivi par l'État, garantissant un prix du MWh de l'ARENH fixé à 42€ sur la période 2011-2025 qui aura connu près de 20% d'inflation 14 sur cette période.

L'ARENH a été beaucoup décriée ces derniers mois, occupant une place importante de la controverse. La CRE explique que « les demandes d'ARENH ont augmenté de manière continue entre 2017 et 2022 du fait de l'attractivité du dispositif par rapport aux prix de gros et du nombre croissant de fournisseurs alternatifs (en 2010, il existait trois fournisseurs alternatifs) jusqu'à finalement dépasser le plafond de 100 TWh une première fois à l'occasion du guichet de novembre 2018 ». Cela a eu pour effet de limiter les bénéfices d'EDF et de provoquer des dysfonctionnements du marché de détail au détriment des consommateurs.

« La 2e Commission Champsaur, dans laquelle j'étais également, a proposé au gouvernement un prix, c'était 39€. Le gouvernement a choisi 40 puis 42. Le problème, c'est que ça n'a pas bougé depuis le 1er janvier 2012. Donc 42 € par MWh c'est très en dessous du prix de gros bien évidemment [...] 42€ le MWh en 2012 si vous ajoutez 20% d'inflation, vous êtes déjà à 50€. [...] En plus on a fait des investissements de jouvence, c'est-à-dire qu'on a quand même investi dans le nucléaire pour le maintenir en bon état. Ces investissements n'ont pas été répercutés dans l'ARENH et donc à l'époque on avait dit "le nucléaire historique sera amorti en 2025. Donc il faut aller jusqu'en 2025, ça permettra aux concurrents d'EDF d'investir dans des alternatives", ce qu'ils n'ont pas fait ! C'est le gros reproche qui peut être fait. » [Économiste, professeur, membre de la commission Champsaur]

Les fournisseurs d'électricité se sourcant sur l'ARENH ont-ils suffisamment investi dans des énergies propres ?

L'économiste et professeur rencontré en entretien nous confiait son ressenti, partagé par des employés d'EDF, en soulevant l'idée que les fournisseurs d'électricité qui achetaient des TWh d'ARENH à EDF n'avaient pas suffisamment joué le jeu de l'investissement, pour ensuite se placer à leur tour en producteur concurrent d'électricité. Il nuance son propos au cours de l'entretien en mentionnant les entreprises Engie et TotalEnergies qui avaient elles développé quelques éoliennes et centrales à gaz, mais de façon marginale. Sur ce sujet, un haut représentant d'Engie¹⁵ défend la stratégie adoptée par son groupe et d'une manière générale par les autres fournisseurs d'électricité. Selon lui, si aucun des fournisseurs n'a investi massivement, c'est simplement que l'augmentation prévue de la demande d'électricité que "tout le monde" prévoyait n'est jamais arrivée. Il n'y avait donc pas d'intérêt à saturer l'offre pour une demande qui est restée constante.

Comment la somme de 42€/MWh a-t-elle été fixée ? Correspond-elle au coût réel de production de l'électricité Nucléaire ?

11

¹² « LOI n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (1) », 2010-1488 § (2010).

¹³ « Documents | Cour des comptes », consulté le 9 janvier 2024, https://www.ccomptes.fr/fr/documents/41952.

¹⁴ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un économiste, professeur émérite de l'université de Montpellier, novembre 2023.

¹⁵ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un économiste, professeur émérite de l'université de Montpellier.

C'est la question que s'est posée le Sénat au travers de la "Commission d'Enquête sur le coût réel de l'électricité afin d'en déterminer l'imputation aux différents agents économiques" 16, dont les conclusions ont été rendues dans la conférence de presse du 18 Juillet 2012. Établir le coût du nucléaire existant dépend alors des hypothèses choisies. L'ARENH à 42€/MWh prend en compte la part du capital investi qui n'a pas encore été remboursée. Toutefois, il existe des calculs dits en "coût courant économique" qui intègrent la valeur globale du parc de production, sans tenir compte des amortissements, ce coût devrait permettre en théorie de reconstruire, en fin de vie, un parc identique au parc actuel. La cour des comptes estimait en 2012 ce coût à 49,5 €/MWh, réévalué à 54,2 €/MWh pour couvrir le programme de maintenance prévu post-Fukushima.

Ces estimations de coût dépendent donc des hypothèses et de choix stratégiques (reconstruire un parc nucléaire), et sont amenées à se complexifier au fur et à mesure de l'ajout du nouveau nucléaire dans le mix énergétique Français. Le choix des hypothèses qui serviront par la suite à l'évaluation du juste prix de l'électricité est donc primordial, et déjà sujet de controverses.

En 2023, à 2 ans de l'arrivée à échéance de l'ARENH, arrive-t-on à tomber d'accord sur le coût du nucléaire historique?

Là encore, l'estimation est soumise à la controverse. L'Etat a consulté la Commission de Régulation de l'Énergie (la CRE), organisme indépendant, pour faire une évaluation comptable du coût du nucléaire (historique + Flamanville) sur la période 2026-2030, c'est-à-dire juste après la fin du mécanisme de l'ARENH. L'objectif étant de pouvoir proposer par la suite de nouveaux mécanismes, typiquement des contrats long terme, avec des prix de l'électricité dans l'idéal plus "justes", c'est-à-dire mieux calés sur les coûts réels de l'électricité.

« Tout le monde est d'accord pour dire que 42€/MWh n'est plus le bon coût, mais la CRE a fait les calculs et dit "c'est 60€ le MWh". [...] C'est moins que ce que propose EDF. Alors EDF n'est pas content parce que la CRE a sorti le chiffre d'EDF alors qu'il était confidentiel et EDF lui a proposé 75€/MWh. Enfin, 74.7€/MWh.

Les calculs ne sont pas les mêmes parce qu'entre 60 et 75 il y a quand même une certaine différence, on n'est pas dans l'épaisseur du trait. » [Économiste, professeur, membre de la commission Champsaur]

La CRE a rendu publique son estimation qui tourne aux alentours de 60€ le MWh, tandis qu'EDF dans le même temps l'estime à près de 75€17. De toute évidence, les hypothèses prises par ces deux entités semblent fortement varier. Bien que leurs rapports soient tous deux confidentiels, le professeur questionné au cours de notre entretien envisage deux biais qu'auraient pu prendre les acteurs. EDF aurait probablement pris une hypothèse de production d'électricité d'origine nucléaire plus pessimiste que celle de la CRE, et aurait choisi dans ses hypothèses un WACC plus élevé que celui choisi dans les hypothèses de la CRE. Le WACC étant en quelque sorte un mélange entre le coût d'emprunt (le taux d'intérêt) et le rendement du capital dont on dispose. Le 14 novembre 2023 s'est alors tenue une conférence de presse en présence de Luc Rémont, PDG d'EDF, Agnès Pannier-Runacher, Ministre de la Transition Énergétique, et Bruno Le Maire, Ministre de l'Economie, dans laquelle il a été annoncé que le MWh d'électricité nucléaire devrait être vendu à un prix de référence situé aux alentours de 70€. Si ce prix semble être bien reçu de la part d'EDF et de son PDG Luc Rémont présent à la conférence de presse, il suscite davantage d'incompréhension au sein de la CRE qui avait pourtant répondu à la consultation de l'État avec un chiffre avoisinant les 60€/MWh (pour le coût).

¹⁶ Sénat, « Commission d'enquête sur le coût réel de l'électricité afin d'en déterminer l'imputation aux différents agents économiques. », 2012.

¹⁷ « L'Etat et EDF s'accordent sur le prix de vente de référence de l'électricité nucléaire », Le Monde.fr, 14 novembre 2023, https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/11/14/l-etat-et-edf-s-accordent-sur-le-prix-de-vente-de-reference-de-l-electric ite-nucleaire_6200008_3234.html.

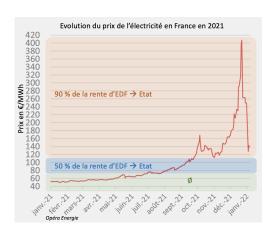
Au cours de notre entretien à la CRE (le 15 novembre 2023) en compagnie d'un commissaire et de son chef économiste, ils sont revenus sur les données publiquement rendues par la CRE sur l'estimation du coût du nucléaire historique et sur la réaction de la CRE au lendemain de la conférence de presse du gouvernement :

« On a fait une estimation de ce qu'on appelle "de coûts comptable", [...] tout ça dans une vision où on ne tenait pas compte des revenus passés d'EDF. C'est important parce que beaucoup de gens ont pensé qu'on avait calculé une sorte d'équilibre financier sur le long terme en tenant compte des dépenses et des revenus d'EDF. Ce n'est pas le cas. [...]

C'est-à-dire qu'EDF a proposé sa vision, la CRE a réalisé une estimation technique, il n'y a pas eu de "négociations" entre EDF et la CRE. Ensuite, il y a effectivement le gouvernement qui est souverain en termes de stratégie énergétique, qui a exprimé notamment hier en conférence de presse un certain nombre d'éléments chiffrés. À ma connaissance, avec une vision un peu différente de celle de la CRE, de ce que j'ai pu en lire entre les lignes. Mais avec un certain nombre d'hypothèses qui ne sont pas explicitées et des zones d'ombre sur des choses aussi simple que "de quelle période on parle"?

Alors ce qu'on peut lire entre les lignes, et je vous fais un décodage complètement à froid, 70€ présenté comme un "prix de référence" et non pas comme un "coût", qui serait la meilleure estimation d'EDF sur une moyenne de longue période de ce que pourrait être une commercialisation avec des rubans moyen terme sur le marché de gros. » [Chef économiste à la CRE, le 15 novembre 2023]

Si rien n'est officiel pour l'instant, un mécanisme semble être privilégié par les instances gouvernementales pour le mécanisme post-ARENH en 2026, en utilisant le prix de référence fixé le 14 Novembre 2023 à 70€/MWh. Ce mécanisme fait office d'une consultation publique¹⁸, soumise le 23 Novembre 2023, soit une semaine après l'annonce du prix de référence. Il peut être résumé par le schéma suivant :



Mécanisme post-ARENH à l'étude par le gouvernement

Il s'agit d'un système à deux seuils. Si le prix du marché se situe en dessous de 78€/MWh, EDF vend son électricité nucléaire au prix du marché et conserve une éventuelle rente sur cette vente. Si le prix du marché se situe entre 78 et 110€/MWh, EDF doit reverser 50% de sa rente à l'Etat, afin de protéger les consommateurs. Enfin, si le prix du marché excède 110€/MWh, EDF reverse 90% de sa rente à l'État.

Ce mécanisme à l'étude dans les instances gouvernementales semble extrêmement surprenant aux yeux du représentant du CLEEE, une association de grands consommateurs industriels et tertiaires d'électricité et de gaz, que nous avons eu l'opportunité de rencontrer. Selon lui, le "prix de référence" mentionné par le

^{18 «} Une consultation pour une meilleure protection des consommateurs d'électricité », consulté le 17 janvier 2024, https://www.economie.gouv.fr/consultation-protection-consommateurs-electricite.

gouvernement à une valeur de 70€ est imaginaire, si c'était le cas le gouvernement pourrait décider de prélever 90% de la rente d'EDF dès que le seuil de 80€ est franchi par exemple, plutôt que d'attendre 110€.

« Vous voyez que dans le débat, l'objectif est moins de savoir si c'est 60 ou 70 €/MWh [sur le débat CRE/EDF/Etat du coût de l'électricité d'origine nucléaire], qu'à partir de quand et quel prix finalement on vient aider les consommateurs, à quel seuil on vient redistribuer le seuil du nucléaire. Le dernier est à 110€/MWh, ce qui parait un peu décorrélé de ce qui a été calculé par la CRE...» [Représentant du CLEEE.]

Si les différents acteurs ne s'accordent pas sur le <u>coût</u> réel de l'électricité nucléaire, y compris en 2023 avec une différence d'estimation non négligeable, il est du ressort de l'État de tenir compte de ces estimations pour estimer cette fois le <u>prix</u> de référence auquel cette électricité devrait être vendue. La controverse continue d'évoluer en temps réel. La conférence de presse du 14 novembre et la consultation publique du 23 novembre semblent dévoiler publiquement la position du gouvernement sur le sujet, reste à savoir quels seront les dispositifs effectivement mis en place par la suite, après la fin de l'ARENH en décembre 2025, pour garantir la stabilité de ce prix, et si ces mécanismes seront validés par l'Union Européenne. La route est encore longue ...

Le coût pour les autres sources de production d'électricité (hors nucléaire) fait-il débat ?

Il est difficile d'obtenir des données précises et concordantes en ce qui concerne le coût des autres sources d'électricité

Un rapport de l'IRENA¹⁹ donne les chiffres suivants, pour les coûts de production, pour un MWh en 2020 : hydroélectricité 40€, photovoltaïque 50€, éolien terrestre 35€, éolien offshore 80€. A titre de comparaison, le CEREME²⁰ donne les chiffres suivants pour juillet 2022, toujours au MWh : hydroélectricité 120€, photovoltaïque 70€, éolien terrestre 94€, en mer posée 104€ et en mer flottant 135€.

Il est également possible d'accéder aux résultats des appels d'offre de la CRE²¹. Ces appels d'offres portent sur l'attribution de projets éoliens, photovoltaïques ou de petites hydro dans différents territoires de France (il n'y a plus d'appels d'offres pour des centrales à gaz en France à l'heure actuelle). Ces notes bilan donnent les prix de vente moyens envisagés par tous les candidats. Toutefois certains chiffres sont effacés pour des raisons de confidentialité à la concurrence ; le détail du prix de vente proposé par chaque candidat n'est pas explicité, il nous est donc impossible de connaître la proportion du coût réel de production dans le prix de vente. Lorsque nous avons questionné un haut représentant d'Engie sur le coût réel de production de leurs parcs éoliens, il nous a invité à lire ces résultats d'appels d'offres de la CRE pourtant imprécis. Ces données semblent donc extrêmement stratégiques. Il nous répondra sur le prix de l'électricité produite au gaz, en confirmant notre ordre de grandeur : pour connaître le coût de production du MWh d'électricité produite au gaz, il faut multiplier par 2 le prix d'achat du MWh de gaz. Avec un MWh de gaz qui s'est échangé à plusieurs centaines d'euros pendant la crise de 2022, il est donc facile de comprendre pourquoi le prix du MWh d'électricité s'est lui aussi envolé pour la part de l'électricité vendue sur les marchés corrélés au coût de production de la dernière centrale appelée, donc souvent corrélée au prix du gaz.

Le cas particulier du photovoltaïque

¹⁹ « Les Coûts de Production de l'énergie de Sources Renouvelables En 2020 », 22 juin 2021, https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Generation-Costs-2020-Summary-FR.

²⁰ CEREME, « Comparaison des coûts complets de production de l'électricité », Juillet 2022.

²¹ CRE, « Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Transition énergétique du territoire de Fessenheim » », février 2020.

La technologie photovoltaïque s'est largement améliorée ces dernières années ; on fabrique des panneaux plus performants pour moins cher. Ainsi le coût de production est passé de 350€ du MWh en 2010 à 50€ en 2020. Cependant, cette amélioration ne se ressentira pas directement, les centrales étant construites pour une vingtaine d'années. Ainsi, le coût actuel du photovoltaïque est supérieur au coût optimal. Il reviendrait à moins cher d'enlever de vieux panneaux en activité actuellement et de les remplacer par des nouveaux. Toutefois agir ainsi est impossible : lors de la création d'une centrale photovoltaïque, les émissions totales, dues notamment à la construction des panneaux, sont estimées et amorties sur toute la durée du contrat. Remplacer en avance conduirait à augmenter le bilan carbone d'une centrale. Cette remarque sur l'évolution des coûts de production ne concerne que le photovoltaïque : les autres sources d'énergies étant plus anciennes, leur technologie évolue moins.

En résumé, les prix payés par les différents types de consommateurs ne reflètent pas forcément les coûts au sens large de production de l'électron. Ces derniers sont par ailleurs difficiles à déterminer, dépendent du mode de production et sont contestés. De plus, le marché et les différents mécanismes européens ou nationaux permettent de corréler ou non les prix sur les coûts. La partie suivante interroge alors plus fondamentalement la compatibilité des grands objectifs de ce modèle, à savoir des prix bas et la décarbonation de la production.

■ Le dispositif de marché permet-il à la fois de décarboner et d'assurer des prix bas ?

La genèse du marché et la position française

Dans les années 2000, la majorité des pays d'Europe avaient adopté au contraire de la France un modèle libéral avec très peu d'interventionnisme de la part des États - en Allemagne par exemple. Une chercheuse et experte à la Fondation pour la Recherche Stratégique explique donc que la création du marché de l'électricité en 2003 intervient dans une volonté d'harmoniser les modèles à l'échelle européenne. Une deuxième raison est de permettre le développement des ENR car leurs coûts d'entrée sur le marché sont beaucoup plus faibles que les moyens de production traditionnels.

« La libéralisation des marchés a impliqué une harmonisation des modèles vers une seule direction, segmentant le secteur de l'énergie. [...] Dans les années 2000 en France, il n'y avait que très peu de positions sur le nucléaire. Déployer les ENR se fait sur la base d'un marché libéralisé [...] à aucun moment un état n'a pensé à développer les ENR sur un financement purement étatique »²² [Chercheuse à la Fondation pour la Recherche Stratégique]

Côté français, la création du marché intervient dans un contexte ou le nucléaire n'attire plus grand monde. Les investissements massifs dans les réacteurs des années 80s et l'émulation associée sont bien loin derrière.

« Il n'y avait pas de proposition très solide sur le nucléaire. Le poste qui était dédié au nucléaire, j'exagère un peu mais c'était un peu le poste placard »²³ [Chercheuse à la Fondation pour la Recherche Stratégique]

Il était assez clair que le marché était structurellement peu avantageux pour le parc nucléaire français: l'électricité sortant de ces réacteurs ayant un coût marginal relativement faible, le prix de marché ne reflétait pas vraiment les investissements initiaux conséquents. Pourtant, la position française était plutôt favorable – du moins ne s'opposait pas - à l'établissement du marché:

²² Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec une chercheuse pour la fondation pour la recherche stratégique, novembre 2023.

²³ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec une chercheuse pour la fondation pour la recherche stratégique.

- La production parfois excédentaire du parc nucléaire français fraîchement mis en service a provoqué une "illusion surcapacitaire" qui a "conduit à s'accommoder de l'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité"²⁴. Le marché permettrait à EDF de vendre son électricité excédentaire à prix compétitif.
- Un ancien président d'EDF, reconnaît qu'il était confiant quant à l'ouverture du marché : « Nous étions convaincus qu'EDF en sortirait gagnant, avec les meilleurs tarifs en Europe »²⁵
- Est également apparu un sentiment de méfiance vis-à -vis du nucléaire français. Un ancien responsable politique a par exemple souligné à postériori que "la trop grande dépendance à une seule source d'énergie électrique décarbonée, sans que des éléments étayés explicitant cette crainte n'aient été fournis à la commission."²⁶, l'ouverture du marché étant jugée profitable au développement des ENRs.

Le marché permet-il réellement de décarboner ?

L'objectif du marché de l'électricité est de concilier compétitivité, sécurité et durabilité²⁷. Bien que l'Europe ait réussi à réduire ses émissions de carbone en diminuant l'utilisation de charbon et de fioul tout en augmentant celle du gaz, cette transition a accru sa dépendance au gaz russe, compromettant ainsi la sécurité d'approvisionnement. Une critique du système actuel réside dans son incapacité à favoriser la durabilité et à stimuler les investissements dans les sources d'énergie décarbonées.

Pour rendre le système électrique moins émetteur en CO₂, l'instauration de la taxe carbone met sous pression les producteurs qui recourent à des sources plus polluantes comme le charbon et le gaz. Cependant, cette mesure à elle seule ne suffit pas à encourager les investisseurs à adopter des méthodes de production plus respectueuses de l'environnement. En effet, le marché de l'électricité étant instable, tout comme le marché des quotas carbone, les coûts fixes associés aux productions décarbonées telles que l'éolien, le photovoltaïque et le nucléaire sont plus élevés, nécessitant d'importants investissements lors de la mise en œuvre. Un prix du carbone prévisible permet aux acteurs du système électrique de planifier et d'orienter les investissements vers différentes technologies. A titre d'exemple, le Royaume-Uni a opté pour la mise en place d'un prix plancher du quota carbone afin d'inciter à la décarbonation et donner plus de visibilité aux investisseurs²⁸.

En conséquence du protocole de Kyoto de 1997, l'état Français met en place à partir de 2014 une taxe carbone payée par les industriels émetteurs dont les producteurs d'électricité. Le but est de mettre sous pression les producteurs d'électricité qui recourent à des sources carbonées et de favoriser la production décarbonée. Cependant et selon les producteurs d'électricité renouvelable et nucléaire, cette dernière ne suffit pas à favoriser l'émergence des sources d'électricité décarbonées car le marché de l'électricité est instable depuis l'envolée des prix de gaz à la fin de 2021: Ces producteurs, qui amortissent leurs forts coûts fixes par des revenus réguliers, ne savent pas s' ils pourront récupérer leurs investissements.

 L'intervention des Etats Européens permet-elle de concilier décarbonation et protection des consommateurs ?

²⁴ Assemblée nationale, « Rapport d'enquête n°1028 - 16e législature ».

²⁵ Assemblée nationale.

²⁶ Assemblée nationale.

²⁷ Dominique Bureau, Jean-Michel Glachant, et Katheline Schubert, « Le triple défi de la réforme du marché européen de l'électricité », *Notes du conseil d'analyse économique* 76, n° 1 (2023): 1-12, https://doi.org/10.3917/ncae.076.0001.

²⁸ Marion Leroutier, « Carbon pricing and power sector decarbonization: Evidence from the UK », *Journal of Environmental Economics and Management* 111 (1 janvier 2022): 102580, https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102580.

Un sociologue des organisations et des marchés que nous avons pu interroger, souligne les défis auxquels les États sont confrontés pour concilier les règles de la DG Concurrence tout en fournissant un soutien financier visant à promouvoir des sources d'énergie à faibles émissions²⁹. Face à cette problématique, les gouvernements ont tenté d'établir des prix de vente garantis sur une période permettant le recouvrement des investissements. Néanmoins, la DG Concurrence a initialement émis des réserves, arguant que de telles aides d'État pouvaient créer des distorsions sur le marché. Après avoir reconnu que le fonctionnement du marché ne favorisait pas une transition vers les énergies renouvelables, elle a finalement accepté ces aides. Ces initiatives ont notamment permis au Royaume-Uni de construire une centrale nucléaire EPR en assurant un prix de vente de l'énergie aux producteurs, condition essentielle pour garantir la rentabilité d'un tel projet. Cependant, cette approche a suscité des contestations de la part de l'Autriche, qui s'oppose au développement de l'énergie nucléaire en Europe et sur son territoire depuis 1999. À l'instar de l'Autriche, l'Allemagne et le Luxembourg rejettent l'application du principe des CfDs , un système de prix garantis, au nucléaire existant.

Une divergence significative entre l'Allemagne et la France se manifeste dans leurs approches respectives de la décarbonation³⁰. D'un côté, la France mise sur l'énergie nucléaire, bien que sa vulnérabilité ait été mise en lumière pendant la crise ukrainienne en raison de l'arrêt de nombreux réacteurs. De l'autre côté, l'Allemagne a opté pour les énergies renouvelables pour se détourner du nucléaire et du charbon, en privilégiant le gaz pendant la période de transition. Cependant, selon Patrick Criqui, chercheur en économie, cette stratégie a eu des répercussions dramatiques sur l'économie allemande en raison d'une dépendance accrue au gaz russe.

De plus, des pays comme l'Allemagne sont critiques sur les PPAs car ils ont peur que cela assèche le marché de l'électricité avec des contrats avantageux pour les industriels français³¹. En effet, cela leur garantit un prix potentiellement plus bas et les rendrait plus compétitifs par rapport aux industriels allemands. De son côté, EDF et les fournisseurs d'énergie français comme Engie et TotalEnergies se montrent très favorables aux contrats à long terme³² (PPAs et CfDs). Pour eux, cela permet aux producteurs et aux consommateurs d'avoir une vision à long terme, alors que l'actuelle incertitude sur les prix et les volumes est un frein au développement des énergies décarbonées d'après son PDG Luc Rémont.

L'incitation aux politiques de décarbonation n'est pas nécessairement compatible avec la garantie d'un prix bas de l'électricité pour les consommateurs. Par exemple, avec la mise en œuvre du système européen des quotas carbone EU-ETS, il semble complexe d'imaginer une énergie bon marché pour les consommateurs tout en augmentant les taxes carbones pour favoriser la transition. Leur mise en place visant à favoriser la transition énergétique, pourrait générer des coûts supplémentaires que de nombreux citoyens pourraient considérer comme insupportables. Cette perception peut potentiellement déclencher des crises et des manifestations populaires dans divers pays, remettant ainsi en question la faisabilité sociale et politique des mesures de décarbonation³³. Cependant, de nombreux économistes considèrent de le coût actuel du CO₂ est trop faible par rapport au coût social qu'il engendre³⁴. Cette opposition souligne la complexité des enjeux liés à la décarbonation et la nécessité d'un équilibre délicat entre la mise en œuvre de politiques environnementales efficaces et la prise en compte des préoccupations sociales et politiques.

²⁹ Reverdy et Marty, « 11. Le marché de l'électricité ».

³⁰ Patrick Criqui et Manfred Hafner, « L'Europe de l'énergie à l'heure de la "Zeitenwende" », *L'Économie politique* 97, n° 1 (2023): 8-22.

³¹ Assemblée nationale, « Rapport d'enquête n°1028 - 16e législature ».

³² APO, « Electricité: EDF défend les contrats de long terme, même avec ses concurrents fournisseurs alternatifs », *Le Monde de l'Energie* (blog), 9 juin 2023, https://www.lemondedelenergie.com/electricite-edf-defend-contrats-long-terme-meme-avec-concurrents-fournisseurs-altern atifs/2023/06/09/.

³³ Public Sénat, « Nouvelle version de la taxe carbone: "très mauvaise idée" pour Royal », Public Sénat, 21 mars 2019, https://www.publicsenat.fr/actualites/non-classe/nouvelle-version-de-la-taxe-carbone-tres-mauvaise-idee-pour-royal-13943

³⁴ Kevin Rennert et al., « Comprehensive Evidence Implies a Higher Social Cost of CO2 », *Nature* 610, nº 7933 (octobre 2022): 687-92, https://doi.org/10.1038/s41586-022-05224-9.

■ Les débats actuels : vers une conciliation ou de nouvelles divergences ?

Sur la scène européenne, de nouveaux éléments ont fait irruption et ont fortement impacté le marché de l'électricité, ce qui pousse de nombreux acteurs (producteurs, états, gestionnaires de transport, consommateurs et industriels etc.) à remettre son modèle en cause.

A titre d'exemple, l'Europe, en particulier l'Allemagne, pensait que le système énergétique actuel et les différents partenariats permettrait de garantir une stabilité géopolitique en Europe comme l'indique une chercheuse de la Fondation pour la Recherche Stratégique :

« Le problème pour l'Allemagne a été de penser qu'elle gagnerait la paix par le commerce, cela a marché un temps puisque son modèle économique étant basé sur l'importation peu chère (de gaz ndlr) »³⁵ [Chercheuse à la Fondation pour la Recherche Stratégique]

Cette position a été réfutée avec le début de la guerre en Ukraine et la mise à l'arrêt partiel de l'approvisionnement du gazoduc Nord Stream 2. A ces difficultés d'approvisionnement se sont ajoutées des difficultés de maintenance (corrosion) sur le parc nucléaire français. Le contexte a par conséquent fortement mis à contribution le modèle de production européen, qui a dû se tourner vers les centrales à charbon et les centrales à gaz pour soutenir la demande. C'est ce que résume une experte en sécurité énergétique:

« L'intervention militaire russe en Ukraine bouleverse la géopolitique de l'énergie au niveau mondial et vient exacerber la flambée des prix de l'énergie, en forte hausse depuis la reprise post-covid. Avant le 24 février 2022, la Russie était le premier fournisseur d'énergie de l'Union européenne (UE), avec plus de 40 % de gaz importé, 27 % de pétrole et 46 % de charbon, soit une valeur de 99 milliards d'euros pour l'année 2021 »³⁶

Le prix spot, indexé sur le coût marginal de la dernière centrale appelée a donc été sujet à une forte hausse et une forte volatilité. La pandémie a elle aussi eu un effet important sur le marché. Avec les mesures drastiques de confinements mis en place dans certains pays d'Europe, la consommation d'électricité a fortement baissé et entraîné un effondrement de la bourse.

Ces éléments soulignent que la volatilité se répercute sur les factures, pour les marchés de gros comme de détail. Cette période marquée par un contexte social tendu a donc également été celle de la remise en question.

Les discussions autour du marché Français

A l'échelle française, on assiste à un débat localisé en France concernant le prix de l'ARENH. Initialement fixé à 42 euros par mégawattheure (MWh), ce tarif a suscité des critiques acerbes et un réel bras de fer entre l'État et EDF. Plus récemment, ce tarif a été renégocié le 14 novembre 2023 à un montant de 70 euros par mégawattheure. Le PDG d'EDF Luc Rémont a évoqué des discussions « difficiles », car il fallait rassembler dans cette décision un ensemble d'enjeux économiques et électriques. Autrement dit, il était nécessaire d'équilibrer l'attractivité économique induite par un coût bas de l'ARENH avec la santé financière d'EDF et sa capacité à effectuer de nouveaux investissements. L'État (1) souhaite maintenir le tarif le plus bas possible

18

³⁵ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec une chercheuse pour la fondation pour la recherche stratégique.

³⁶ Noémie Rebière et Léa Gobin, « L'Union européenne à la recherche de sa sécurité énergétique », *Hérodote* 188, n° 1 (2023): 109-18, https://doi.org/10.3917/her.188.0109.

pour assurer la compétitivité et enrayer la délocalisation et (2) considère également l'ARENH comme une manière d'aider indirectement les entreprises et les particuliers. Bruxelles, qui avait à l'époque poussé ce système pour ouvrir à la concurrence l'électricité du nucléaire historique, pourrait aujourd'hui le considérer comme très discutable car pouvant être perçu comme discriminant les autres États de l'UE par rapport à la France. L'État français a donc tendance à pousser et négocier avec Bruxelles pour garder un système similaire. EDF plaidait que le mécanisme de l'ARENH ne suffisait pas à couvrir ses coûts, compliquant ainsi ses investissements dans de nouveaux projets tels que les réacteurs EPR et les énergies renouvelables (ENR).

« Il faut diminuer les risques au minimum, et avoir des tarifs se calant sur les coûts de production, faire des PPAs génère une complexité et des inégalités invraisemblables »³⁷ [Ingénieure chercheuse à EDF R&D et membre de SUD Energie]

Ajoutons que même si EDF est bien conscient de l'importance économique du prix de l'électricité, elle considère aussi que la plupart des gros clients - industriels notamment - ont les moyens de payer l'électricité plus cher.

Les discussions autour du modèle européen

Dans les coulisses des débats à Bruxelles, trois points majeurs retiennent l'attention quant aux objectifs de la prochaine réforme sur le marché : (1) La transition environnementale, (2) La sécurité d'approvisionnement, et (3) La recherche d'un optimum économique par le prix de l'électricité et la garantie de compétitivité européenne. Les différents acteurs tentent d'imposer ou a minima d'exprimer leurs visions. On assiste encore à un bras de fer entre la France et l'Allemagne, notamment sur des questions de compétitivité et des questions idéologiques sur le nucléaire par exemple.

La décorrélation du prix de l'électricité avec le gaz est elle vraiment souhaitable ?

Un des sujets qui a émergé est par exemple celui de la corrélation du prix de l'électricité avec celui du gaz. Le modèle actuel de la dernière centrale appelée permet de favoriser la production via des moyens à faibles coûts marginaux, et d'équilibrer à court terme. Un mécanisme qui, selon un professeur de l'université de Montpellier, sera caduque à terme car on tend vers un mix décarboné (ENR, Nucléaire, Hydro), dont le CAPEX est important, contrairement aux OPEX.

Cependant les 27 n'arrivent pour l'instant pas à se mettre d'accord car les mix de chaque pays sont très différents. Certains pays ont une part plus importante de leur mix accordée au gaz et pourraient être défavorisés par une mesure de décorrélation entre prix spot et prix du gaz. Une des solutions à l'étude pour limiter la volatilité serait de décider d'un prix plafond pour le gaz, mais cela effraie. La commission se contente donc pour l'instant de proposer (1) un achat groupé de gaz à l'échelle européenne pour renforcer le poids des négociations et (2) un mécanisme provisoire de correction exceptionnel sur le marché de gros.³⁸

Les "contracts for difference" la solution pour favoriser les investissement long termes ?

Un compromis à l'étude à Bruxelles serait de développer un modèle à deux vitesses : garder le mécanisme de marché à court terme pour ajuster au dernier moment l'équilibre production/consommation d'électricité et développer les contrats par différence (CfDs) pour assurer une stabilité de prix favorisant l'investissement, et préservant le marché de détail d'une trop grande volatilité. Selon le think-tank terra nova :

19

³⁷ « EDF : la nationalisation redevient-elle un atout stratégique ? », France Culture, 8 juin 2023, https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/le-temps-du-debat/edf-la-nationalisation-redevient-elle-un-atout-strategiq ue-7373942.

³⁸ Romain David, « Découpler le prix du gaz et de l'électricité : pourquoi la réforme patine », Public Sénat, 27 octobre 2022, https://www.publicsenat.fr/actualites/politique/decoupler-le-prix-du-gaz-et-de-l-electricite-pourquoi-la-reforme-patine-22534 1.

« En complément de cette régulation par les mécanismes de CfD, des contrats de long terme (PPA) doivent être incités pour inviter les fournisseurs à se couvrir avec de la production de long terme et ainsi ne plus s'exposer délibérément à la volatilité des marchés court terme, y exposant par effet ricochet leurs clients. »³⁹

En conclusion, les débats intenses et les négociations autour de la réforme du marché de l'électricité en Europe ont finalement abouti à une forme de consensus. Les ministres de l'énergie des vingt-sept États membres de l'Union européenne ont réussi à trouver une position commune en octobre, suivi par l'approbation des députés du Parlement européen en décembre. L'accord, salué comme une "excellente nouvelle" par la ministre française de la transition énergétique, Agnès Pannier-Runacher, ouvre la voie à des prix stables et représentatifs des coûts de production. Toutefois, les pays qui souhaiteront mettre en place des CfD devront respecter scrupuleusement la politique de Bruxelles sur les aides d'État notamment à travers le prix fixé. L'impact concret de cette réforme sur les factures des entreprises et des ménages reste difficile à être évalué.

La vision monopolistique répond-elle aux besoins ?

Admettre qu'un monopole d'État sur l'électricité serait bénéfique, c'est concevoir l'électricité comme un bien commun national. Cela signifie que cette ressource doit être gérée par la puissance publique afin d'être attribuée entre tous les membres de la nation selon le mode d'allocation décidé par la communauté. Ces vues sont partagées par des acteurs variés. D'abord, il y a des partis politiques. Lors de l'élection présidentielle de 2022, certains candidats comme Yannick Jadot (Les Écologistes) ou Jean-Luc Mélenchon (LFI) plaidaient pour un service minimum gratuit d'électricité. Marine Le Pen (RN) envisageait de revenir sur la libéralisation du marché de l'électricité⁴⁰. Ensuite, des associations de consommateurs (Association nationale de défense des consommateurs et usagers) assurent qu'un monopole du marché de détail est souhaitable

dans l'intérêt des usager⁴¹. Enfin, des représentants des salariés d'ENEDIS et d'EDF ainsi que des élus locaux

Les détracteurs de la libéralisation notent que celle-ci n'assura ni les prix bas promis ni l'investissement dans les infrastructures nécessaires à la transition écologique. Plusieurs affirment, notamment des représentants des

salariés d'ENEDIS et d'EDF et des élus locaux, que les nouveaux acteurs du marché ont bénéficié d'électricité à moindre coût par l'ARENH et n'ont pas investi dans des moyens de production, optant pour une démarche de revente opportuniste. Ils affirment, en outre, que le mécanisme de l'ARENH et la fixation du tarif réglementé de vente (TRV) ne correspondent pas à la réalité du mix énergétique français et gonflent inutilement la facture pour

les Français⁴³.

érigent l'électricité en tant que bien commun⁴².

³⁹ « Décorréler les prix de l'électricité de ceux du gaz : mission impossible ? | Terra Nova », Terra Nova : think tank progressiste indépendant, 16 janvier 2023, https://tnova.fr/economie-social/finances-macro-economie/decorreler-les-prix-de-lelectricite-de-ceux-du-gaz-mission-impos sible/.

^{40 «} Energie et climat : étude comparative des programmes des principaux candidats à la présidentielle », Sapiens (blog), consulté le 9 janvier 2024, https://www.institutsapiens.fr/observatoire/energie-et-climat-etude-comparative-des-programmes-des-principaux-candidats-a-la-presidentielle/.

⁴¹ Avelook, « Marché de détail de l'électricité : un retour vers le monopole en France est souhaitable et possible en 2025 », consulté le 9 janvier 2024, https://www.clcv.org/communiques-de-presse/marche-de-detail-de-lelectriciteun-retour-vers-le-monopole-en-france-est-sou haitable-et-possible-en-2025.

^{42 « &}quot;L'énergie est un bien commun et doit le rester" », consulté le 9 janvier 2024 https://www.lemonde.fr/idees/article/2023/01/02/l-energie-est-un-bien-commun-et-doit-le-rester_6156327_3232.html.

Notons que les revendications de ces différents groupes sont disparates. L'association nationale de défense des consommateurs et usagers⁴⁴ demandent une sortie du marché européen de l'électricité et le retour d'un monopole d'État. Des syndicats de EDF et d'Enedis⁴⁵, moins radicaux, plaident pour un réinvestissement de l'État français dans le secteur. L'intervention de l'État pourrait alors prendre plusieurs formes : réduction de la TVA à 5,5%; suspension de l'ARENH; adaptation du TRV au mix de production français. Reste à savoir si l'Union Européenne autorise une telle intervention dans sa politique concurrentielle.

Toutefois, soulignons que de nombreux acteurs (économistes, régulateurs, producteurs) s'opposent au retour d'un monopole, en France, de la production d'électricité. En effet, lors d'un entretien avec la Commission de la Régulation de l'Énergie (CRE), un de ses commissaires nous a précisé qu'un monopole ou une concentration de la production d'électricité était risqué. En cas de faillite financière ou défaillance industrielle, l'entièreté du réseau électrique serait affectée. Les producteurs alternatifs d'électricité (Total Energies, Engie, etc.) sont également contre le retour à un monopole d'État puisque celui-ci leur supprimerait l'accès au marché. Des économistes, spécialisés dans le marché de l'électricité, considèrent qu'un monopole irait à l'encontre des intérêts du consommateur⁴⁶. La présence de plusieurs producteurs en concurrence permettrait d'assurer l'optimum économique et, par conséquent, une diminution des prix de l'électricité bénéfique pour les consommateurs.

Conclusion

La fixation du prix de l'électricité est un sujet très complexe faisant intervenir des notions techniques, économiques, politiques, et conditionne même nos ambitions environnementales. Les nœuds de controverses sont variés tant le sujet est vaste. Aujourd'hui, seule une faible partie du spectre politique et des acteurs questionnés considèrent encore l'électricité comme un bien commun, que l'on devrait rendre accessible au plus grand nombre à des tarifs presque nuls, en prônant un retour complet au monopole d'une compagnie étatique comme au XXème siècle. En revanche, celà ne signifie pas que le modèle de marché, mis en place en 2003 et affiné depuis, satisfasse pleinement producteurs, consommateurs et régulateurs. Au contraire, la crise énergétique française de 2022 a exacerbé les points de discorde de ces acteurs.

Dans l'optique de ne pas reproduire un épisode similaire à l'avenir, et de sécuriser le déploiement de nouvelles centrales de production électrique nécessaires à la transition énergétique du pays, le gouvernement Français a entamé une succession d'études et de propositions de réformes, internes au pays ou proposées à l'Europe. Parmi elles, on retrouve la proposition de mécanisme post-ARENH, le bouclier tarifaire, ou encore la proposition de réforme du marché Européen par la multiplication des contrats de type CFD et PPA.

À mesure de l'avancée dans ce travail de fond mêlant aspects techniques et sociologie, de nouvelles actualités n'ont cessé d'alimenter la controverse autour du thème de la fixation du prix de l'électricité. Parfois même en introduisant de nouveaux nœuds de débat comme celui sur lequel la CRE et EDF se sont opposés et sur lequel l'État a tranché. La dernière actualité en date⁴⁷, datant du 14 décembre 2023, concernant celle de l'accord des eurodéputés et des États membres de l'Union Européenne sur la réforme du marché électrique européen par l'inclusion de davantage de contrats à prix garanti (CFD). Il s'agit d'un accord politique provisoire de la Commission et du Parlement qui devrait être rendu officiel dans les premières semaines de l'année 2024. Les

⁴⁴ Avelook, « Marché de détail de l'électricité ».

⁴⁵ « "L'énergie est un bien commun et doit le rester" ».

⁴⁶ Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un professeur émérite à l'Université de Montpellier, novembre 2023.

⁴⁷ « L'Union européenne s'accorde pour réformer son marché de l'électricité », consulté le 17 janvier 2024, https://www.lemonde.fr/energies/article/2023/12/14/l-union-europeenne-s-accorde-pour-reformer-son-marche-de-l-electricit e_6205776_1653054.html.

acteurs interrogés dans l'étude sociologique menée ces derniers mois ont tous plaidé en faveur de cette réforme qui avait pour objectif principal de stabiliser les revenus des producteurs, le prix pour le consommateur tout en permettant des investissements dans notre transition écologique.

Le problème est-il réglé pour autant ? C'est loin d'être aussi évident. Comme le suggère Phuc-Vinh Nguyen⁴⁸, chercheur sur les politiques de l'énergie à l'Institut Jacques Delors, les mécanismes de fixation du prix qui figureront sur ces contrats contiennent encore "beaucoup d'incertitudes", une idée partagée par notre interlocuteur du CLEEE, l'association de consommateurs industriels en électricité et gaz. En effet, la réforme acceptée en Europe modifie un mécanisme de fixation des prix, il ne décide pas le prix. Le meilleur exemple concerne le prix du nucléaire historique, dont on ignore encore les rouages en post-arenh. Les producteurs, acheteurs et régulateurs risquent encore de s'affronter dans des guerres féroces pour tenter de tomber d'accord sur ce qu'est le "juste" prix.

⁴⁸ « Electricité : la réforme du marché européen doit permettre de limiter la volatilité des prix », *Le Monde.fr*, 15 décembre 2023.

https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/12/15/electricite-les-legislateurs-se-mettent-d-accord-sur-une-reforme-du-marche-europeen_6205955_3234.html.

■ Matériel et méthodes

Le présent travail résulte d'une analyse de la presse nationale et internationale, depuis 1991, au sujet du prix de l'électricité et du marché de l'électricité. La base de données Scopus a été consultée au moyen de l'équation de recherche suivante : " electricity & market & europe limited to energy ". La base de données Europresse a été consultée à partir de 2009 au moyen de deux équations de recherche différentes : "marché & électricité & europe & prix" et "marché & électricité & europe & CRE". Les corpus de documents recueillis pour chaque base de données et chaque équation ont fait l'objet d'une analyse sémantique avec la plateforme CorText. Cette analyse sémantique a permis de dégager en premier abord des nœuds de la controverse. L'analyse temporelle et sémantique des différents corpus s'est faite en parallèle de la lecture et l'étude d'une bibliographie sur le sujet de notre controverse. Cette bibliographie était composée de textes issus de la presse nationale, de la littérature scientifique et de rapports issus d'institutions (Cour des comptes, Assemblée nationale, etc.). Ainsi, nous avons pu préciser et approfondir les nœuds de la controverse. De plus, la lecture de la bibliographie nous a permis d'accroître notre compréhension et notre connaissance du sujet complexe qu'est la fixation du prix de l'électricité.

Ce travail initial a permis l'élaboration de grilles de questions adressées à huit acteurs de la controverse analysée, au cours d'entretiens semi-directifs. Les témoignages de ces acteurs, qui occupent tous des fonctions différentes, ont été retranscrits puis analysés, et des extraits pertinents ont été exploités dans ce document. Nous avons eu l'occasion d'échanger avec :

- une chercheuse française à la fondation pour la recherche stratégique, travaillant sur les questions de sécurité énergétique et ayant une expérience professionnelle et académique en Allemagne;
- un homme d'affaires et haut fonctionnaire français ayant un poste de direction chez Engie;
- un commissaire, et son chef économiste, à la commission de régulation de l'énergie;
- un économiste spécialisé dans la question de l'énergie ayant pris part à l'élaboration de nombreux outils pour la fixation du prix de l'électricité et membre du centre de recherche en économie et droit de l'énergie;
- un député français Les Républicains impliqué dans les thématiques d'indépendance et de souveraineté énergétique;
- un ingénieur chargé des enjeux long terme d'un producteur d'électricité français chez EDF;
- un universitaire français dont le thème de recherche principal est la sociologie économique dans les domaines de l'énergie et l'environnement;
- un chargé de mission d'une association de grands consommateurs industriels et tertiaires d'électricité et de gaz, le
 CLEEE, ayant une expérience professionnelle dans l'industrie française.

Le panel d'acteurs que nous avons pu interroger est large et nous a permis de couvrir un champ important de la problématique de la fixation du prix de l'électricité. Nous pouvons cependant regretter que les acteurs que nous avons interrogés soient exclusivement français. Les mécanismes de fixation du prix de l'électricité étant décidés à l'échelle européenne, il aurait été souhaitable d'interroger des acteurs européens autre que français. Nos tentatives pour obtenir des entretiens avec des acteurs non-français n'ont malheureusement pas pu aboutir, notamment dû au fait de la contrainte de temps que nous avions.

Références

Articles de presse généraliste / presse professionnelle

- APO. « Electricité: EDF défend les contrats de long terme, même avec ses concurrents fournisseurs alternatifs ». *Le Monde de l'Energie* (blog), 9 juin 2023. https://www.lemondedelenergie.com/electricite-edf-defend-contrats-long-terme-meme-avec-concurrent s-fournisseurs-alternatifs/2023/06/09/.
- France Culture. « EDF : la nationalisation redevient-elle un atout stratégique ? », 8 juin 2023. https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/le-temps-du-debat/edf-la-nationalisation-redevient-ell e-un-atout-strategique-7373942.
- Le Figaro. « Une commission sur les prix de l'électricité », 4 novembre 2008. https://www.lefigaro.fr/conso/2008/11/04/05007-20081104ARTFIG00479-une-commission-sur-les-prix-de-l-electricite-.php.
- Le Monde.fr. « Electricité : la libéralisation du marché européen suscite des critiques ». 2 décembre 2021. https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/12/02/electricite-la-liberalisation-du-marche-europeen-su scite-des-critiques_6104490_3234.html.
- Le Monde.fr. « Electricité : la réforme du marché européen doit permettre de limiter la volatilité des prix ». 15 décembre 2023.

 https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/12/15/electricite-les-legislateurs-se-mettent-d-accord-sur-une-reforme-du-marche-europeen 6205955 3234.html.
- Le Monde.fr. « L'Etat et EDF s'accordent sur le prix de vente de référence de l'électricité nucléaire ». 14 novembre 2023.
 - https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/11/14/I-etat-et-edf-s-accordent-sur-le-prix-de-vente-de-reference-de-l-electricite-nucleaire 6200008 3234.html.
- Le Monde.fr. « L'Union européenne s'accorde pour réformer son marché de l'électricité ». Consulté le 17 janvier 2024
 - https://www.lemonde.fr/energies/article/2023/12/14/l-union-europeenne-s-accorde-pour-reformer-son-marche-de-l-electricite 6205776 1653054.html.
- « "L'énergie est un bien commun et doit le rester" ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.lemonde.fr/idees/article/2023/01/02/l-energie-est-un-bien-commun-et-doit-le-rester_61563 27 3232.html.
- « Une consultation pour une meilleure protection des consommateurs d'électricité ». Consulté le 17 janvier 2024. https://www.economie.gouv.fr/consultation-protection-consommateurs-electricite.
- David, Romain. « Découpler le prix du gaz et de l'électricité : pourquoi la réforme patine ». Public Sénat, 27 octobre 2022.
 - https://www.publicsenat.fr/actualites/politique/decoupler-le-prix-du-gaz-et-de-l-electricite-pourquoi-la-ref orme-patine-225341.

Article de revue scientifique

Bureau, Dominique, Jean-Michel Glachant, et Katheline Schubert. « Le triple défi de la réforme du marché européen de l'électricité ». *Notes du conseil d'analyse économique* 76, n° 1 (2023): 1-12. https://doi.org/10.3917/ncae.076.0001.

- Criqui, Patrick, et Manfred Hafner. « L'Europe de l'énergie à l'heure de la "Zeitenwende" ». L'Économie politique 97, n° 1 (2023): 8-22.
- Leroutier, Marion. « Carbon pricing and power sector decarbonization: Evidence from the UK ». *Journal of Environmental Economics and Management* 111 (1 janvier 2022): 102580. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102580.
- Rebière, Noémie, et Léa Gobin. « L'Union européenne à la recherche de sa sécurité énergétique ». *Hérodote* 188, n° 1 (2023): 109-18. https://doi.org/10.3917/her.188.0109.
- Rennert, Kevin, Frank Errickson, Brian C. Prest, Lisa Rennels, Richard G. Newell, William Pizer, Cora Kingdon, et al. « Comprehensive Evidence Implies a Higher Social Cost of CO2 ». *Nature* 610, n° 7933 (octobre 2022): 687-92. https://doi.org/10.1038/s41586-022-05224-9.
- Reverdy, Thomas, et Frédéric Marty. « 11. Le marché de l'électricité : entre politiques énergétiques nationales et encadrement européen: » *Regards croisés sur l'économie* n° 25, n° 2 (3 juin 2020): 133-43. https://doi.org/10.3917/rce.025.0133.
- Sapiens. « Energie et climat : étude comparative des programmes des principaux candidats à la présidentielle ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.institutsapiens.fr/observatoire/energie-et-climat-etude-comparative-des-programmes-des-principaux-candidats-a-la-presidentielle/.

Rapport d'experts

- « ARENH ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.cre.fr/Pages-annexes/Glossaire/arenh.
- Assemblée nationale. « Rapport d'enquête n°1028 16e législature ». Assemblée nationale. Consulté le 9 janvier 2024.
 - https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/rapports/ceindener/l16b1028 rapport-enquete.
- Avelook. « Marché de détail de l'électricité : un retour vers le monopole en France est souhaitable et possible en 2025 ». Consulté le 9 janvier 2024.
 - https://www.clcv.org/communiques-de-presse/marche-de-detail-de-lelectriciteun-retour-vers-le-monopo le-en-france-est-souhaitable-et-possible-en-2025.
- CEREME. « Comparaison des coûts complets de production de l'électricité », Juillet 2022.
- CRE. « Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Transition énergétique du territoire de Fessenheim » », février 2020.
- « Documents | Cour des comptes ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.ccomptes.fr/fr/documents/41952.
- « Histoire de l'ARENH (accès régulé à l'énergie nucléaire historique) | Connaissances des énergies », mai 12:00 2019.
 - https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/histoire-de-larenh-acces-regule-lenergie-nucleaire-historique.
- « Les Coûts de Production de l'énergie de Sources Renouvelables En 2020 », 22 juin 2021.
 - https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Generation-Costs-2020-Summary-FR.
- LOI n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (1), 2010-1488 § (2010).
- Ministères Écologie Énergie Territoires. « Bouclier tarifaire pour l'électricité ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.ecologie.gouv.fr/bouclier-tarifaire-lelectricite-et-amortisseur-electricite.
- « Présentation du marché de gros de l'électricité ». Consulté le 9 janvier 2024. https://www.cre.fr/Electricite/Marche-de-gros-de-l-electricite/presentation-du-marche-de-gros-de-l-electricite.
- Sénat. « Commission d'enquête sur le coût réel de l'électricité afin d'en déterminer l'imputation aux différents

- agents économiques. », 2012.
- Sénat, Public. « Nouvelle version de la taxe carbone: "très mauvaise idée" pour Royal ». Public Sénat, 21 mars 2019
 - https://www.publicsenat.fr/actualites/non-classe/nouvelle-version-de-la-taxe-carbone-tres-mauvaise-ide e-pour-royal-139438.
- Terra Nova : think tank progressiste indépendant. « Décorréler les prix de l'électricité de ceux du gaz : mission impossible ? | Terra Nova », 16 janvier 2023.
 - https://tnova.fr/economie-social/finances-macro-economie/decorreler-les-prix-de-lelectricite-de-ceux-du-gaz-mission-impossible/.

Autres

- https://www.atoo-energie.com/. « Marché européen de l'électricité : le point sur les contrats pour différence (CFD) ». Consulté le 9 janvier 2024.
 - https://www.atoo-energie.com/blog/infos-energie/reforme-marche-europeen-electricite-contrats-pour-difference/.
- « Mieux comprendre le mécanisme de capacité en 3 questions clés | EDF FR », 7 mai 2023. https://www.edf.fr/entreprises/le-mag/le-mag-entreprises/decryptage-du-marche-de-l-energie/mieux-comprendre-le-mecanisme-de-capacite-en-3-questions-cles.
- Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un économiste, professeur émérite de l'université de Montpellier, novembre 2023.
- Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un professeur émérite à l'Université de Montpellier, novembre 2023.
- Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec un représentant de la CLEEE, novembre 2023.
- Entretien effectué dans le cadre de l'analyse de la controverse avec une chercheuse pour la fondation pour la recherche stratégique, novembre 2023.

Glossaire

ARENH: accès régulé à l'énergie nucléaire historique

Capex: capital expendure: les couts liés aux investissement initiaux

CEREME: cercle d'étude réalités écologiques et mix énergétique

CFDs: Contracts for Differences: Contrat entre un état et un producteur d'électricité dans lequel l'état donne ou prend la différence avec un prix fixe ou indexé au producteur qui vend son électricité pendant la durée d'amortissement d'une centrale électrique. Celà permet au producteur d'avoir des revenus fixes garantis.

CLEEE: Comité de liaison des entreprises ayant exercé leur éligibilité sur le marché libre de l'électricité, association de grands consommateurs industriels et tertiaires de Gaz et d'Électricité

CRE: commission de régulation de l'énergie

CSPE: contribution au service public de l'énergie

DG Concurrence: direction générale de la concurrence (Union Européenne)

ENR: énergie renouvelable

EPR: European pressurized reactor, nouveau type de réacteur nucléaire produit par EDF.

IRENA: International renewable energy agency, agence internationale des énergies renouvelables en Français

MWh: megawattheure

Opex: operation expendure: les couts liés au fonctionnement.

PPAs: Power Purchase Agreements. Contrat d'achat entre un producteur et un consommateur d'électricité à prix fixe ou indexé sur l'inflation d'une quantité d'énergie.

RTE: régie de transport d'électricité

TRVE: tarif régulé de vente de l'électricité

TVA: taxe sur la valeur ajoutée

WACC: weighted average capital cost, coût moyen pondéré du capital en Français