

# Introduction

Par Ivan FAUCHEUX

Membre du collège de la Commission de régulation de l'énergie

La transition énergétique a de très fortes chances de conduire à privilégier le vecteur électrique pour être le principal vecteur de la décarbonation des usages. Ce vecteur, qui présente comme principal défaut de ne pas pouvoir être stocké, sauf à des coûts encore très prohibitifs, s'est construit sur un marché essentiellement piloté par l'ajustement et l'équilibrage des réseaux. C'est ce qui a conduit à un *design* de marché reposant essentiellement sur la détermination du prix de l'électricité en fonction du coût marginal du dernier moyen de production appelé dans l'ordre de mérite (*merit order*). Par ailleurs, la capacité du consommateur à modifier sa consommation ou son profil de consommation va devenir un enjeu crucial dans les années qui viennent. Face à une élasticité-prix faible, notamment dans le domaine de l'électricité, la recherche des moyens pour amener les consommateurs à s'engager dans la transition énergétique devient une priorité, surtout dans les années qui viennent où les difficultés de production du parc nucléaire français, combinées à une crise gazière sans précédent, vont rendre l'équilibre entre l'offre et la demande encore plus tendu. Enfin, les réseaux se sont historiquement construits sur des énergies qui s'ajoutaient les unes aux autres. La transition énergétique va venir bouleverser cette architecture historique de façon très rapide avec des conséquences non négligeables sur la façon dont l'électricité et les autres énergies vont cohabiter à court et moyen termes.

Le présent numéro de *Responsabilité & Environnement* est structuré autour de trois axes majeurs : le marché en tant qu'outil de la rencontre de l'offre et de la demande ; le consommateur, particulier ou industriel, qui doit vite démontrer sa capacité à participer activement à l'équilibre du système et, enfin, les réseaux, ces indispensables sous-jacents à l'existence d'un marché. Dans cette introduction, nous insisterons essentiellement sur les questions auxquelles les articles publiés dans ce numéro ont pour ambition de répondre.

## Questions portant sur le marché

Le marché s'est historiquement construit sous une contrainte, celle de l'équilibrage en temps réel de l'offre et de la demande. Le fait d'avoir un ordre de préséance économique conduisant à faire intervenir les centrales de production dans l'ordre croissant de leurs coûts marginaux, que venait compléter un système d'enchères à prix unique correspondant à la dernière offre retenue (ou *pay-as-clear*), répondait à l'enjeu d'envoyer des signaux en matière d'investissement se situant « au plus juste » de ce que le consommateur est prêt à payer. Ce postulat repose sur l'idée que les signaux court terme envoyés par le marché dit spot rebouclent naturellement avec des signaux d'investissement long terme, qui incluent non seulement les coûts variables, mais aussi les coûts fixes. Rien d'étonnant donc à ce qu'il existe, en particulier pour les centrales à coûts fixes élevés et à coûts variables faibles, de longues périodes durant lesquelles un tel système leur permet de bénéficier d'une rente significative.

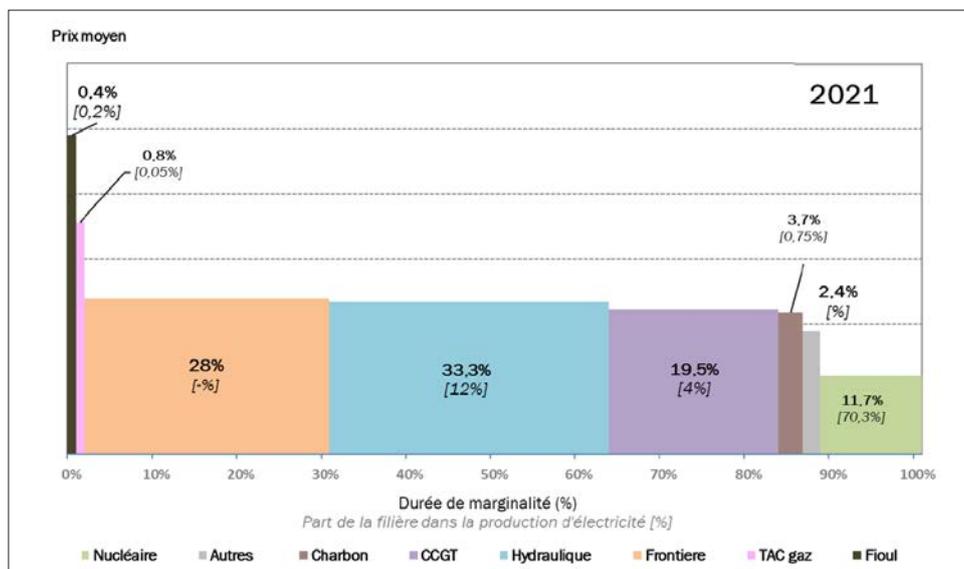
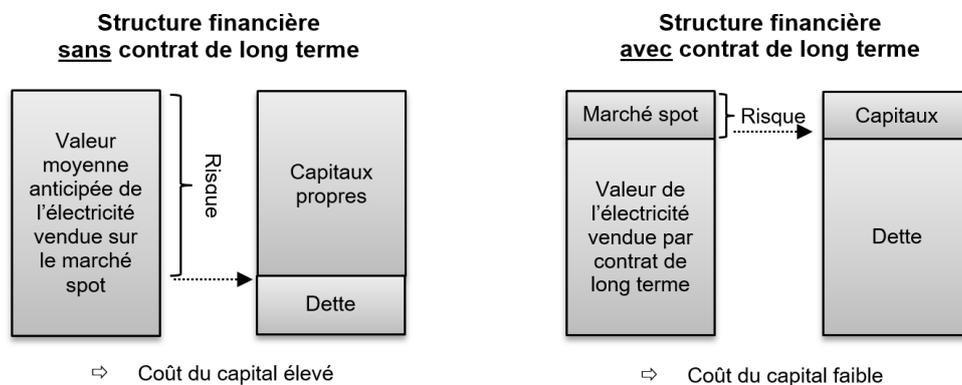


Figure 1 : Part des différentes filières dans la production d'électricité en 2021.

Il existe cependant des décorrélations de plus en plus fortes entre la durée de marginalité de différentes filières et leurs poids respectifs dans le système de production, tout particulièrement en France. Ainsi, en 2021, le nucléaire, qui fournissait 70,3 % de l'énergie électrique, ne déterminait le prix de marché que 11 % du temps, tandis que, de leur côté, les centrales au gaz et les importations fixaient ce prix 28 % du temps. La majorité du temps, ce prix était dans les faits déterminé par l'hydraulique et le charbon. La crise du gaz n'a fait que mettre en lumière cette vérité qui était sous-jacente au marché électrique depuis de nombreuses années.

La question de la « complétude » du marché se pose désormais. En effet, ce système n'envoie pas de signaux de long terme simples, voire même aucun. En parallèle, la structure de production était surcapacitaire (ce qui permettait de fermer des unités de production, souvent pilotables, sans mettre en péril l'équilibre du système). Force est de constater que cette structure de production est devenue critique en n'offrant plus aucune marge (voire même en étant sous-capacitaire si l'on inclut les aléas), ce qui va nécessiter des investissements massifs dans les années qui viennent.

Or, les technologies de production décarbonée, dans lesquelles il faut désormais investir massivement, présentent des caractéristiques différentes. Elles sont extrêmement capitalistiques : les coûts fixes représentent entre 80 % (pour le nucléaire) et 100 % (pour les EnR) des coûts complets. Faute de pouvoir disposer de signaux-prix sur le long terme et d'un soutien public, il va être alors très compliqué de pouvoir financer ces infrastructures par de la dette, sauf à accepter de voir le coût de l'énergie produite se renchérir très significativement.



À titre illustratif, augmenter de + 1 % le coût du capital (qui passerait de 4 à 5 %) affecterait significativement le coût complet de l'électricité décarbonée, dans les proportions suivantes :

- solaire PV : environ + 8 €/MWh ;
- éolien *off-shore* : environ + 5 €/MWh ;
- nucléaire : environ + 13 €/MWh.

Existe-t-il des alternatives au marché actuel de l'électricité qui soient « aussi efficaces » pour ce qui est de l'équilibre du marché considéré ?

Peut-on compléter ce marché par des contrats ou des options à plus long terme ?

Une telle capacité à envoyer des signaux de long terme est-elle de nature à modifier les choix énergétiques faits aujourd'hui ?

Enfin, qui porterait le risque d'erreur de prévision ? La puissance publique ou les acteurs privés ?

## Le consommateur au cœur de la transition

Hypothèse étant vérifiée que la programmation des moyens de production permet bien de répondre à l'enjeu de transition énergétique, la réussite de l'électrification du système énergétique reposerait en grande partie sur une consommation vue sous deux angles :

- Tout d'abord, sous l'angle du consommateur individuel, peuvent être évoqués les enjeux de flexibilité et d'adaptation, voire de maîtrise de la demande énergétique électrique. Il existe aujourd'hui une plateforme numérique extrêmement sophistiquée, mais force est de constater que ni les offres ni les usages ne se modifient de façon très substantielle, sauf dans des cas d'urgence pour le réseau. Est-ce qu'un tel constat est compatible avec les trajectoires de décarbonation ? S'il faut, par ailleurs, qu'il y ait des modifications très substantielles dans la consommation (électrification de certains usages, adaptation de la consommation en fonction des fluctuations de prix ou des tensions de réseaux, ce qui n'est pas forcément la même chose), comment s'assurer de l'adhésion des consommateurs dans un contexte où l'électricité n'est pas un bien présentant une forte élasticité-prix ?

- Ensuite, sous l'angle du consommateur industriel, est à saisir la possibilité de tirer parti de l'électrification des usages et des *process* pour accélérer la compétitivité d'un certain nombre de secteurs industriels : si une telle électrification doit se faire, quelles sont les flexibilités possibles (en particulier dans le cas de *process* industriels, souvent peu flexibles) ? Quels sont les impacts sur le tissu industriel ? Quelles conséquences cela peut-il avoir en termes d'organisation territoriale (en particulier, si l'électrification de l'industrie conduit à se concentrer sur les électro-intensifs, cela peut avoir comme conséquence de reconcentrer les industries considérées sur quelques bassins de production) ?

## Des enjeux de réseau pour diverses énergies

L'accélération du rythme de la transition énergétique risque d'avoir des impacts massifs (positifs ou négatifs) sur un certain nombre d'énergies : en particulier, se pose la question du gaz naturel et, plus précisément, de sa substitution par du biométhane (partielle eu égard à la ressource) ou de l'hydrogène décarboné (un sujet soulevant encore beaucoup d'interrogations quant à sa compétitivité) :

- La gouvernance actuelle des réseaux énergétiques (régime concessif ou régie en ce qui concerne les réseaux de chaleur) et l'implication des collectivités territoriales à tous les niveaux, notamment en matière d'élaboration des documents de programmation, sont-elles compatibles avec les enjeux de déploiement de nouvelles installations de production et de nouveaux réseaux ? La question ainsi posée est implicitement un peu orientée, mais la dilution des *process* décisionnels ou, au contraire, l'autoritarisme de décisions imposées depuis un échelon central ne semblent ni l'une ni l'autre pouvoir répondre aux enjeux de déploiement, d'acceptabilité et, surtout, d'urgence climatique.
- Le déploiement des compteurs intelligents (gaz et électricité) avait aussi pour objectif de servir de source d'information pour la planification à terme de ces réseaux locaux. Qu'en est-il réellement aujourd'hui ?
- Enfin, l'électrification croissante du système énergétique posera des questions d'indépendance au niveau de certaines filières ou pour certains matériaux : la crise du gaz et l'impact de la guerre en Ukraine ont montré combien ces dépendances, si elles ne sont pas identifiées et, surtout, si les États ne se dotent pas de moyens pour les contourner en cas de crise, peuvent aboutir à des situations difficilement explicables ou, en tout cas, non optimales, tant en termes de géopolitique que de politique énergétique tout court. À quel niveau doit se faire cette identification, au niveau de l'Europe, des États ou d'une alliance géostratégique ? L'exemple du gaz doit nous rappeler que beaucoup de nos politiques sont le fruit de considérations visant à assurer notre résilience par rapport à des chocs externes.

Quand ce numéro de *Responsabilité & Environnement* a été décidé, début 2022, les marchés de l'énergie connaissaient déjà des soubresauts, mais rien de comparable à ce que nous vivons actuellement. Dans ses carnets, Lénine avait noté qu'« il y a des décennies où rien ne se passe, et des semaines où des décennies se produisent » ; c'est sans doute un peu le cas aujourd'hui au regard de ce qui se passe sur les marchés de l'énergie. Les lecteurs assidus des courbes d'évolution des prix sur les marchés voudront bien pardonner d'avance les auteurs dont les articles pourraient pour certains apparaître un peu datés, vu le nombre d'événements qui auront pu encore se produire entre le bouclage de ce numéro (en décembre 2022) et sa parution. Mais les auteurs publiés dans ce numéro ont tous accepté en prenant leur plume d'assumer ce risque dans le seul but d'essayer de donner du sens à des événements qui étaient encore de l'ordre de la fiction il y a quelques mois de cela. Je souhaiterais ici les en remercier encore vivement. Il y a urgence à réfléchir posément dans un contexte où rien ne prédispose au calme.

Chers lecteurs, nous vous invitons à prendre un peu de temps sur votre quotidien pour parcourir ce numéro qui s'est efforcé de rassembler des visions parfois divergentes : la réflexion commence en effet à peine à se structurer sur ce qu'il faut maintenant faire pour que la décarbonation de nos économies soit la plus efficiente possible. Les États et, plus largement, les zones économiques qui sauront faire les choix les plus éclairés bénéficieront d'une longueur d'avance dans une compétition internationale souvent exacerbée.