

PAR JULIEN DELEUZE (99)



Senior Manager,
Estin & Co

Évolution du *mix* électrique en France : qui **paiera** ?

La France fait face à cinq enjeux environnementaux, énergétiques et économiques majeurs pour le choix et le dimensionnement de ses moyens de production d'électricité : niveau d'émission de CO₂, développement des énergies nouvelles renouvelables, économies d'énergie, production électrique d'origine nucléaire, coût pour la collectivité. L'État et la collectivité nationale, comme toute entreprise, doivent faire des choix. On ne pourra pas tout avoir. Il faut fixer les priorités. Comprendre ce qu'elles impliquent financièrement. Et décider qui paiera.

Des options majeures

La France fait face à cinq options environnementales, énergétiques et économiques majeures pour le choix et le dimensionnement de ses moyens de production d'électricité. Ces options concernent le niveau d'émission de CO₂, le développement des énergies nouvelles renouvelables (principalement éolien terrestre, éolien offshore, photovoltaïque), les économies d'énergie, la production électrique d'origine nucléaire, le coût pour la collectivité.

Environnement et émissions de CO₂

Compte tenu des moyens de production électriques actuels, principalement nucléaire et hydraulique, le bilan CO₂ du parc de production électrique français est parmi les plus bas d'Europe (70-80 g de CO₂ par kWh contre 350 g par kWh en moyenne en Europe). Souhaite-t-on, ou non, maintenir un tel profil presque *carbon free* pour le parc de production électrique français ?

Énergies nouvelles renouvelables (EnR)

Les énergies nouvelles renouvelables (éolien terrestre, éolien offshore, photovoltaïque, biomasse, etc.), si elles se substituent à des moyens de production émetteurs de CO₂ (char-

REPÈRES

En 2011, le nucléaire représentait 78 % de la production électrique en France et l'hydraulique 9 %. Il en résulte pour le parc électrique un bilan particulièrement favorable de 70 à 80 g de CO₂ par kWh, à comparer à une moyenne de 350 g en Europe. Autre bénéfice de cette situation, le prix payé par les particuliers est inférieur d'environ 35 % à la moyenne européenne.

bon, gaz, fioul, etc.), peuvent contribuer à la réduction des émissions de CO₂. Avec quelle ampleur et selon quelle logique souhaite-t-on développer les EnR ? Souhaite-t-on un développement des EnR dans les limites de compétitivité économique par rapport aux autres moyens de production ? Ou un développement maximal des EnR, simplement limité par des contraintes physiques liées par exemple à l'espace disponible ?

Économies d'énergie

Les mesures de maîtrise de la demande électrique (MDE), si elles permettent d'éviter le recours à des moyens de production électrique émetteurs de CO₂, peuvent également permettre de réduire les émissions de CO₂. Avec quelle ampleur et selon quelle logique souhaite-t-on développer les mesures de maîtrise

Éclairage basse consommation

Le remplacement des ampoules classiques à incandescence par des ampoules à basse consommation permet d'importantes économies d'énergie. Les ampoules « fluocompactes » à basse consommation (ou plus justement à basse puissance) ont, par exemple, une puissance de 11 watts et remplacent les ampoules à incandescence ayant une puissance de 60 watts (pour la même intensité lumineuse).

Le bilan CO₂ du parc de production électrique est parmi les plus bas d'Europe

TABLEAU 1 a
Équilibre offre-demande

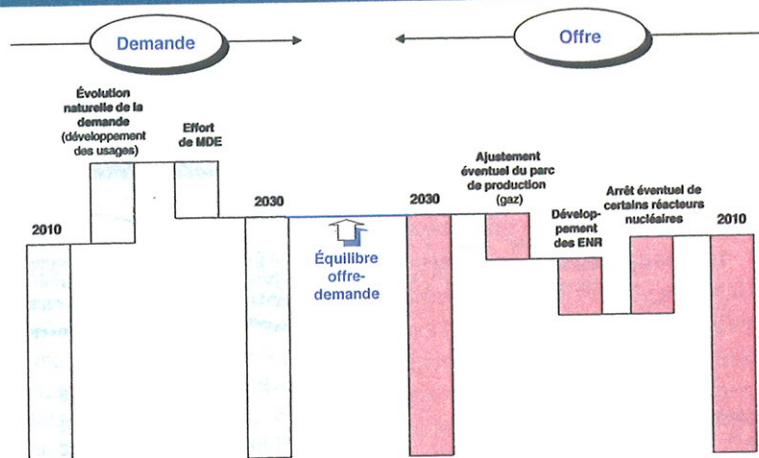
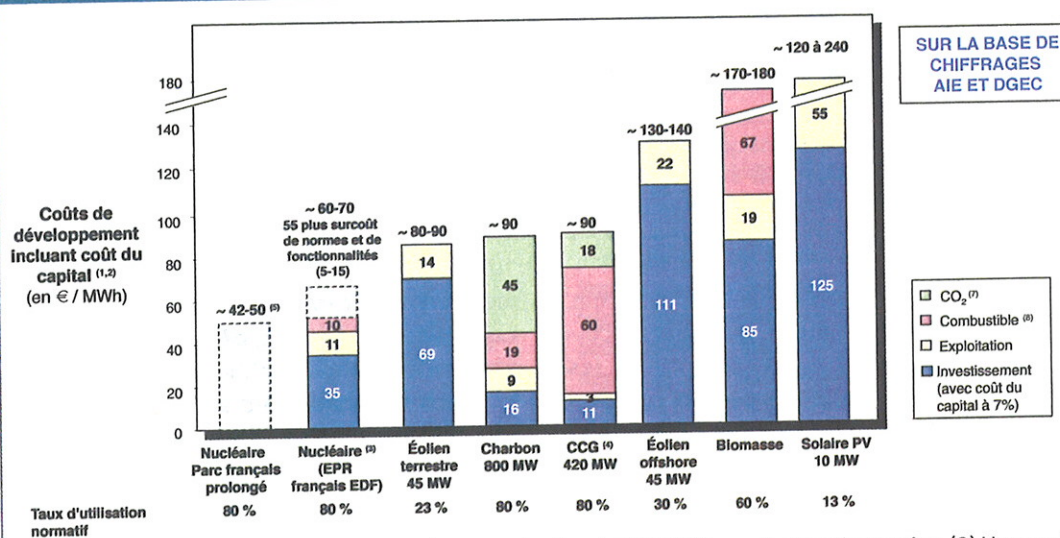


TABLEAU 1 b
Compétitivité des filières de production électrique
2030 - Chiffres en euros constants 2010



(1) Intégrant les durées de constructions (non productives). (2) WACC nominal après impôts. (3) Hors coût de démantèlement et coût de traitement des déchets ; hors effet de « tête de série ». (4) Avec un rendement de 57 %, hors coût de développement des réseaux de gaz. (5) 42 €/MWh à 2012 avec augmentation potentielle à 50 €/MWh à 2030. (6) Uranium à 70 \$/livre, gaz à 14 \$/Mbtu (34 €/MWh), pétrole à 150 \$/baril, charbon à 100 \$/t. (7) CO₂ à 50 €/t. Note : hypothèses de croissance mondiale à 5 % par an et de croissance française à 1,5 % par an en monnaie courante.

Source : AIE (Agence internationale de l'énergie), DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat), UFE (Union française de l'électricité), analyses et estimations Estin & Co.

de la demande électrique (MDE) : isolation thermique des bâtiments, remplacement d'équipements électriques classiques par des équipements plus économes ? Souhaite-t-on encourager uniquement les mesures économiquement compétitives, c'est-à-dire celles dont le coût de mise en œuvre est inférieur au coût de production de l'électricité économisée ? Ou, de façon volontariste, toutes les mesures de MDE, quel qu'en soit le prix ?

Nucléaire

Le parc de production nucléaire français est constitué de 58 réacteurs nucléaires, essentiellement construits dans les années 1980. À

l'horizon 2030, une majorité de réacteurs arriveront à l'âge de 40 ans (environ 45 réacteurs sur les 58 actuels), avec une possibilité de prolonger ou non leur durée de vie de dix à vingt ans. Souhaite-t-on prolonger la durée de vie des réacteurs nucléaires de dix à vingt ans ? Ou arrêter tout ou partie des réacteurs nucléaires arrivant à l'âge de 40 ans pour limiter le « risque nucléaire » ?

Coût pour la collectivité

Le coût de l'électricité en France est actuellement parmi les plus bas d'Europe : le prix payé par les particuliers est inférieur d'environ 35 % à la moyenne européenne. Souhaite-t-on ou

**Le prix payé
par les parti-
culiers est
inférieur
de 35 %
à la moyenne
européenne**

TABLEAU 2
Exemples de choix possibles, et addition économique et environnementale

	(1) EnR "Grenelle" + nucléaire prolongé + MDE rentable	(2) Fort développement EnR + 50 % nucléaire prolongé + MDE rentable	(3) Très fort développement EnR + nucléaire non prolongé + MDE rentable
Capacités de production 2030 (GW)			
Nucléaire	66	41	16
EnR			
Éolien terrestre	22	25	30
Autres ⁽¹⁾	16	25	33
Gaz (CCG)	9	17	32
			
Investissements 2010-2030 dans le parc de production (Md€)	~ 115	~ 165	~ 210
Prix en production ⁽²⁾ (€/kWh)	50-55	75-80	90-95
Bilan CO₂ du parc électrique (Mt)	17	44	103

(1) Éolien offshore et photovoltaïque. (2) Prix en production seulement (basé sur le coût de développement moyen du parc), y compris valorisation des exportations le cas échéant.

Source : UFE (Union française de l'électricité), analyses et estimations Estin & Co.

Il n'est pas possible de concilier les choix les plus « ambitieux » sur tous les plans

- non continuer de minimiser, de façon pérenne, le coût de production électrique pour la collectivité (l'État, les groupes électriciens, les particuliers, les entreprises fortement consommatrices d'électricité, par exemple dans la sidérurgie, la production d'aluminium, etc.) ?

L'heure des choix

Il faut faire des choix. On ne peut pas tout avoir. Il n'est pas possible de concilier les choix les plus « ambitieux » pour chacune des options précitées : faibles émissions de CO₂, fort développement des EnR, fort développement des mesures de MDE, arrêt anticipé de réacteurs nucléaires, faible coût pour la collectivité.

Ces choix à faire doivent satisfaire la contrainte de l'équilibre entre offre et demande en électricité. Ils doivent également intégrer la compétitivité économique des moyens de production d'électricité (voir tableaux 1 a et b).

Quels choix possibles, avec quelle addition économique et environnementale ?

De façon illustrative, trois choix cohérents sont possibles à l'horizon 2030 (voir tableau 2).

Choix 1 : développement EnR « Grenelle » + nucléaire prolongé + MDE compétitive.

Ce choix aboutirait à des investissements maîtrisés dans le parc de production (environ 115 milliards d'euros d'investissement sur vingt ans pour la collectivité), des prix de production (fondés sur le coût de développement

moyen du parc, y compris valorisation des exportations) à 50-55€/kWh, et à un bilan CO₂ du parc électrique faible (environ 15-20 Mt [millions de tonnes de dioxyde de carbone] à 2030, à comparer à 34 Mt en 2010).

Choix 2 : fort développement des EnR + 50 % du nucléaire prolongé + MDE compétitive.

Ce choix aboutirait à un surinvestissement pour la collectivité (environ 165 milliards d'euros d'investissement sur vingt ans), des prix à 75-80€/kWh (+ 45 % par rapport au choix 1), et à un bilan CO₂ du parc électrique en augmentation (environ 45 Mt à 2030).

Choix 3 : très fort développement des EnR + nucléaire non prolongé + MDE compétitive. Ce choix aboutirait à un fort surinvestissement pour la collectivité (environ 210 milliards d'euros d'investissement sur vingt ans), des prix à 90-95€/kWh (+ 75 % par rapport au choix 1), et à un bilan CO₂ du parc électrique en forte augmentation (supérieur à 100 Mt à 2030).

Une addition trop salée

Les acteurs économiques, en l'état actuel des choses, n'ont pas les moyens de financer des choix correspondants à des surinvestissements (développement volontariste des EnR ou de la MDE, arrêt anticipé non optimisé des réacteurs nucléaires existants). L'État, avec un déficit annuel d'environ 90 milliards d'euros en 2011 (pour des recettes de 270 milliards

Perte de marge

Les entreprises fortement consommatrices d'électricité – par exemple dans la sidérurgie, la production d'aluminium, etc. –, si les prix de l'électricité augmentent pour financer les surinvestissements, perdront en compétitivité (baisse de 2 à 8 points de marge d'Ebit, pour une marge moyenne actuelle de 8% du chiffre d'affaires) ; cela dans un contexte où les niveaux de marge sont déjà contraints par une tendance à la surcapacité (déplacement des marchés des pays occidentaux vers les pays émergents, compte tenu de la forte croissance principalement en Chine et Asie émergente).

d'euros, soit un déficit de - 33% des recettes), n'a plus de marge de manœuvre suffisante. Les groupes électriciens, si les prix restent régulés à un faible niveau, voient leurs capacités d'investissement réduites. Les particuliers, si les prix de l'électricité augmentent pour financer les surinvestissements, feront face à une perte de pouvoir d'achat (de 200 à 500 euros par an dans les choix 2 et 3), dans un contexte où le pouvoir d'achat est déjà contraint par les difficultés économiques actuelles et à venir. Enfin, les entreprises dont la compétitivité est déjà fortement érodée risquent de perdre encore davantage.

Deux options clés

Que faire ? En pratique, deux options s'offrent à nous. La première est de poursuivre une stratégie *carbon free* optimisée (faibles émissions de CO₂). Il s'agit de poursuivre une stratégie de système électrique très faiblement émetteur de CO₂ (*carbon free*) articulée autour d'une promotion de la MDE rentable, du prolongement optimisé de la durée de vie des réacteurs nucléaires, d'un développement des moyens EnR compétitifs (par exemple l'éolien terrestre plutôt que l'éolien offshore ou le photovoltaïque). Dans ce cas, les investissements et les prix sont maîtrisés, et le bilan CO₂ du parc électrique reste bas.

La deuxième option est d'entamer une véritable « transition énergétique ». Il s'agit de développer au-delà des limites de leur compétitivité économique les EnR ou les mesures de MDE, et d'arrêter de façon non optimisée les réacteurs nucléaires existants. Dans ce cas, les surinvestissements doivent être financés

par des réallocations budgétaires. Pour l'État, si les prix de l'électricité restent régulés à un niveau bas, il faut trouver d'autres marges de manœuvre d'investissement : plus d'économies ou plus de recettes dans d'autres domaines que l'électricité. Pour les entreprises fortement consommatrices d'électricité, si les prix de l'électricité augmentent pour financer les investissements, il faut trouver de nouveaux leviers de compétitivité : nouvelles technologies plus efficaces, réduction du coût du travail, etc. (Sinon, y aura-t-il alors un risque encore accru de délocalisation industrielle ?) Enfin, pour les particuliers, si les prix de l'électricité augmentent pour financer les investissements, il faut réallouer les dépenses des ménages.

Préparer l'opinion publique

Une stratégie de transition énergétique pourrait impliquer pour les particuliers des changements importants. L'augmentation des prix de l'électricité induite par les surinvestissements pourrait obliger les ménages à réallouer leurs dépenses : moins d'ordinateurs, smartphones et autres iPad, vacances moins longues et vers des destinations moins lointaines, activités de loisirs et culturelles moins onéreuses et moins fréquentes, etc. L'opinion publique y est-elle préparée ?

Dilemme

Dans ce cas, il faudra aussi trouver d'autres leviers de réduction des émissions de CO₂ (car le bilan CO₂ du parc électrique pourrait bien augmenter) : moins de transport à carburants fossiles (transport routier et aérien), moins de chauffage à carburants fossiles (gaz, fioul), etc. Ou renoncer aux ambitions de réductions des émissions de CO₂. Car, après tout, au-delà de l'exemplarité, les décisions nationales auront peu d'impact sur le bilan mondial des émissions de CO₂ (le seul qui compte vraiment dans une logique environnementale) si les pays émergents en forte croissance (au premier rang desquels la Chine) ne relaient pas l'effort.

L'État et la collectivité nationale, comme toute entreprise, doivent faire des choix. On ne pourra pas tout avoir dans l'évolution des moyens énergétiques en France à 2030. Il faut fixer les priorités. Comprendre ce qu'elles impliquent financièrement. Et décider qui paiera. ■

On ne peut plus financer des choix correspondant à des surinvestissements