

ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE COMMISSION ENERGIES 2050

Benjamin Dessus et Bernard Laponche (27 janvier 2012)

*

Table des matières

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	2
CHAPITRE 2 : LE CONTEXTE ENERGETIQUE EUROPEEN ET MONDIAL.....	2
2.1 SUR LA SITUATION ENERGETIQUE MONDIALE ET SES PERSPECTIVES.....	2
2.1.1 <i>La répartition des sources et la question des ressources</i>	2
2.1.2 <i>La production mondiale d'électricité</i>	2
2.1.3 <i>Le scénario 450 ppm de l'AIE</i>	3
2.1.4 <i>La Chine</i>	3
2.2 SUR LE CONTEXTE ENERGETIQUE EUROPEEN : LE PAQUET ENERGIE-CLIMAT ET LES PERSPECTIVES ENERGETIQUES EUROPEENNES.....	4
CHAPITRE 3 : LES ENJEUX DU DEVENIR DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS	6
3.1 LE MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS ACTUEL.....	6
3.1.1 <i>Erreurs et bizarreries</i>	6
3.1.2 <i>La dépendance énergétique de la France</i>	6
3.1.3 <i>Sur l'électricité</i>	7
3.2 LA DEMANDE D'ENERGIE ET LES OBJECTIFS DE LA FRANCE.....	7
3.3 LE RISQUE NUCLEAIRE.....	8
3.4 LES ENERGIES RENOUVELABLES.....	9
CHAPITRE 4 : UNE ANALYSE DE LA PROBLEMATIQUE DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS A L'HORIZON 2050 A L'AUNE DES MODELISATIONS ETUDIEES	11
4.1 ANALYSE DE LA DEMANDE ENERGETIQUE DES SCENARIOS (7 PAGES).....	11
4.2 LA QUESTION DE L'OFFRE (13 PAGES).....	12
4.3 IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA FACTURE ENERGETIQUE.....	14
CHAPITRE 5 : LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DE L'ANALYSE.....	15
5.1 PERTINENCE DES SCENARIOS VIS-A-VIS DE PLUSIEURS QUESTIONS.	15
5.1.1 <i>La réduction de la demande</i>	15
5.1.2 <i>Les analyses de sensibilité</i>	15
5.1.3 <i>Les réseaux</i>	15
5.1.4 <i>La valeur du carbone</i>	15
5.2 LES IDEES FORCE QUI RESSORTENT DE L'ANALYSE DES SCENARIOS	16
5.2.1 <i>Les technologies émergentes et les incitations publiques</i>	16
5.2.2 <i>La question des prix de l'énergie</i>	16
5.2.3 <i>La question de l'acceptabilité sociale des choix</i>	16
5.2.4 <i>La politique industrielle</i>	16
5.2.5 <i>La R&D</i>	17
5.2.6 <i>La combinaison de différentes énergies</i>	17
5.3 LES CONDITIONS DE REALISATION ET LES IMPACTS GLOBAUX.....	17
5.3.1 <i>Prolongation de la production du parc actuel</i>	18
5.3.2 <i>Accélération du passage à la génération 3 voire 4 de réacteurs nucléaires</i>	18
5.3.3 <i>Réduction progressive du nucléaire avec N/P de 40 à 50% 2050</i>	19
5.3.4 <i>Sortie complète du nucléaire en 2050</i>	19
5.3.5 <i>Tout est bien qui finit bien</i>	19
CHAPITRE 6 : QUELQUES CONCLUSIONS.....	20
ANNEXE 1 : LE SCENARIO ENERGETIQUE DU GOUVERNEMENT	21
ANNEXE 2 : ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE DE PROSPECTIVE ENERGETIQUE DE L'UFE.....	25

La présente note d'analyse, réalisée à la demande de Mediapart, porte sur le document « projet » de la Commission énergies 2050 en date du 18 janvier 2012 comportant les cinq premiers chapitres (dans leur version à cette date). On procède à cette analyse en suivant le plan du rapport.

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

L'objectif présenté de l'étude est d'examiner les différentes trajectoires possibles du système énergétique français d'ici 2050 par la comparaison de scénarios contrastés. Mais il apparaît dès l'introduction que la question centrale qui intéresse le gouvernement est celle de l'électricité et plus particulièrement la production de celle-ci d'origine nucléaire.

Le rapport est donc très marqué par une approche presque exclusivement « offre » de la question énergétique, avec l'insistance permanente sur le « mix énergétique », considéré comme beaucoup plus important que la demande d'énergie, et bien évidemment la place de l'énergie nucléaire dans ce mix.

Ce biais, manifeste dès le début du rapport, en réduit considérablement l'intérêt comme outil de prise de décision en matière de politique énergétique globale.

CHAPITRE 2 : LE CONTEXTE ENERGETIQUE EUROPEEN ET MONDIAL

Ce chapitre ne présente pas une grande originalité et il est très inspiré par les textes de l'AIE. Cependant, « le diable est dans les détails » et un certain nombre de points, ***souvent des omissions***, sont à signaler.

2.1 SUR LA SITUATION ENERGETIQUE MONDIALE ET SES PERSPECTIVES

2.1.1 La répartition des sources et la question des ressources

La présentation des parts respectives des différentes sources primaires indique bien 6% pour la part du nucléaire mais, comme d'habitude, on ne prononce pas le mot « uranium ».

On est assez surpris par le discours sur les ressources énergétiques, notamment par rapport aux avertissements de l'AIE¹.

En effet, le rapport affirme que « *les réserves prouvées de combustibles fossiles sont abondantes* », ce qui le conduit à affirmer que « *le principal enjeu de la sécurité d'approvisionnement au niveau mondial n'est donc pas celui des ressources mais bien plus celui de l'accès à ces ressources et en corollaire celui du prix de ces ressources qui sera amené à croître dans le futur compte tenu de la demande croissante d'énergie au niveau mondial* ».

Cette vision d'abondance est cependant atténuée par le paragraphe final sur les ressources : « *Certains membres de la commission se sont demandés si les scénarios étudiés ne pêchaient pas par excès d'optimisme en ce qui concerne les ressources géologiques en hydrocarbures, en se référant à la théorie dite du peak-oil* ».

2.1.2 La production mondiale d'électricité

Alors que le rapport fait de l'électricité et du mix énergétique de sa production sa question majeure, il se garde bien, curieusement, de présenter cette production au niveau mondial.

Probablement parce que, si cette production est assurée en majorité par le charbon (40% en 2010) et le gaz naturel (22%), les énergies renouvelables arrivent juste ensuite (18%), nettement devant le nucléaire (13%). La combinaison de cette valeur avec celle de la part de

¹ World Energy Outlook 2010 de l'AIE (page 122) : « *la production mondiale de pétrole brut conventionnel à partir des champs existants a atteint son maximum (peak-oil) en 2006 et devrait décroître fortement à partir de 2010* ».

l'électricité dans la consommation énergétique finale mondiale (17%) nous indique que la contribution du nucléaire à la consommation énergétique mondiale est donc de 2,2%.

2.1.3 Le scénario 450 ppm de l'AIE

Le rapport fait très justement référence au scénario de l'AIE « *permettant de limiter la hausse de la température du globe à 2° C, en réduisant la concentration à long terme de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à 450 parties par million (ppm) d'équivalent CO2* ».

Le rapport nous dit que la consommation énergétique mondiale augmenterait de 23% sur la période 2009-2035 dans ce scénario, à comparer à 51% dans le scénario tendanciel.

Sur la question climatique, le rapport se concentre sur la nécessité de recourir aux énergies non carbonées, nucléaire et renouvelables.

Mais il « oublie » de signaler le résultat fondamental des études de l'AIE : le facteur de loin le plus important pour la réduction des émissions de CO2 est l'efficacité énergétique au niveau de la demande, comme l'indique le tableau suivant, extrait de « World Energy Outlook 2010 » (page 394).

Les politiques et mesures de réduction des émissions de CO2 dans le scénario 450 ppm

	Réduction des émissions par rapport au scénario tendanciel		
	2020	2030	2035
Réduction des émissions de CO2 (milliard de tonnes)	3,5	15,1	20,9
Politiques et leurs effets			
Efficacité énergétique	71%	49%	48%
<i>Au niveau de la demande (direct)</i>	34%	24%	24%
<i>Au niveau de la demande (indirect)</i>	33%	23%	23%
<i>Au niveau de la production d'électricité (rendement)</i>	3%	2%	1%
Energies renouvelables	18%	21%	21%
Biocarburants	1%	3%	3%
Nucléaire	7%	9%	8%
CCS (séquestration CO2)	2%	17%	19%

Ainsi, l'efficacité énergétique est de loin la politique la plus importante pour la réduction des émissions de CO2 au niveau mondial, quel que soit l'horizon considéré. Viennent ensuite les énergies renouvelables. Le nucléaire est loin derrière.

2.1.4 La Chine

La Chine, pour reprendre la phrase du rapport, « est regardée avec attention ». Mais, ici encore, à travers un certain prisme.

En page 3, on s'exclame que la consommation d'énergie de la Chine « *pourrait être, selon l'AIE, supérieure en 2035 de près de 70% à celle des Etats-Unis !* ». En fait cela n'aurait rien d'étonnant : on oublie de signaler que la population de la Chine est quatre fois celle des Etats-Unis.

Ensuite on nous explique que la Chine devra réduire son intensité carbone et l'on invoque à cet effet « l'hydraulique, le nucléaire et dans une moindre mesure l'éolien ». A nouveau, pas un mot de l'efficacité énergétique alors que, dans les objectifs affichés par le gouvernement chinois, elle doit jouer, ici comme au niveau mondial, un rôle crucial. Et l'on ne dit pas non plus que la Chine est devenue le premier producteur mondial d'électricité d'origine éolienne...

Par contre, on a droit à toute une page sur le développement de la génération IV de réacteurs nucléaires en Chine qui n'en est qu'au stade de projet.

2.2 SUR LE CONTEXTE ENERGETIQUE EUROPEEN : LE PAQUET ENERGIE-CLIMAT ET LES PERSPECTIVES ENERGETIQUES EUROPEENNES

Le rapport rappelle les objectifs européens des « Trois fois 20 », dont celui consistant à « améliorer de 20% l'efficacité énergétique ». Bien que cette phrase ne veuille rien dire, on en reste là et on ne parle plus de cet objectif, alors que l'on s'étend sur le 20% climat et que l'on se contente d'explicitier le 20% énergies renouvelables.

Or on sait que le 20% efficacité énergétique signifie une réduction de 20% de la consommation énergétique primaire en 2020 par rapport au scénario tendanciel. On sait également que cet objectif est repris dans la politique énergétique française, le 20% s'appliquant à la consommation énergétique finale. Nous y reviendrons dans le chapitre 3.

Cette absence est d'autant plus surprenante que cet objectif a été réaffirmé par le Conseil européen de juin 2010.

Cette question de la réduction de la consommation d'énergie n'est pas prise en compte dans la présentation des « enjeux du mix énergétique européen ».

Dans cette partie, on remarque que lorsque l'on parle des importations énergétiques de l'UE, on cite bien évidemment le pétrole (80% importé), le gaz et le charbon (60%) mais pas l'uranium, importé pourtant à près de 100%.

Et cela tout en consacrant plus loin un encadré à l'approvisionnement en uranium de l'UE et de la France où l'on reconnaît que tout l'uranium est importé.

Enfin, si le rapport parle des scénarios de prospective énergétique de l'UE à l'horizon 2050, aucun chiffre n'est fourni. Nous présentons ci-dessous les scénarios présentés dans la « Feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 » présentée par la Commission en décembre 2011. On voit que l'efficacité énergétique joue un rôle primordial dans les scénarios de décarbonisation.

Récapitulatif des scénarios de prospective énergétique de l'UE

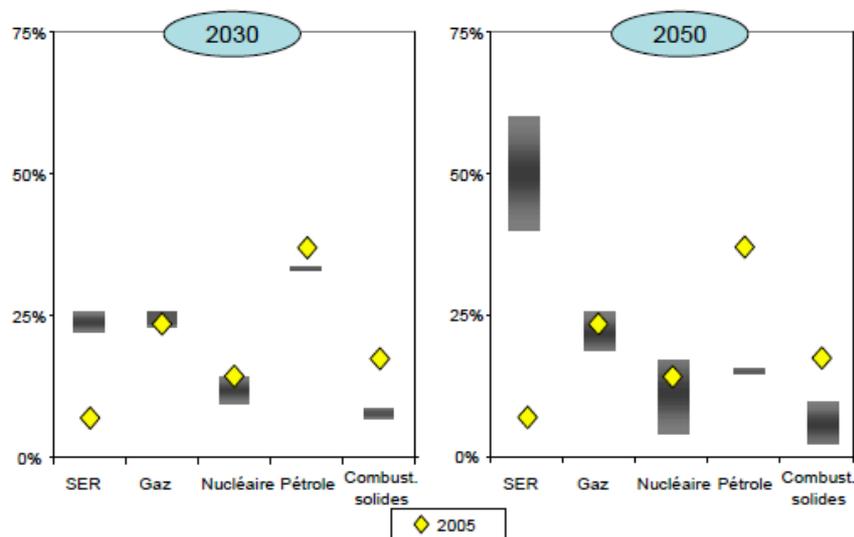
Scénarios basés sur les tendances actuelles

- **Scénario de référence.** Le scénario de référence intègre les tendances actuelles et les projections à long terme concernant le développement économique (croissance du produit intérieur brut (PIB) de 1,7 % par an). Le scénario prend en compte les politiques adoptées jusqu'en mars 2010, y compris les objectifs concernant la part des SER et la réduction des GES d'ici à 2020, ainsi que la directive relative au système d'échange des quotas d'émissions (SEQE). Aux fins de l'analyse, plusieurs hypothèses ont été prises en considération, en fonction de taux de croissance du PIB inférieurs et supérieurs et de prix des importations d'énergie plus faibles et plus élevés.
- **Initiatives actuelles (CPI – Current Policy Initiatives).** Ce scénario met à jour des mesures déjà adoptées, par exemple, après les événements survenus à Fukushima à la suite des catastrophes naturelles qui ont frappé le Japon, et actuellement proposées, comme dans la stratégie «Énergie 2020»; il comprend également de propositions de mesures, telles que le «plan d'efficacité énergétique» et la nouvelle «directive sur la taxation de l'énergie».

Scénarios de décarbonisation (voir le graphique 1)

- Haute efficacité énergétique. Engagement politique pour des économies d'énergie très importantes. Les mesures comprennent, par exemple, des exigences minimales plus strictes pour les appareils et les bâtiments neufs, des taux élevés de rénovation des bâtiments existants et la création d'obligations d'économies d'énergie pour les entreprises publiques du secteur de l'énergie. Ce scénario entraîne, d'ici à 2050, une diminution de 41 % de la demande énergétique par rapport aux pics de 2005/2006.
- Technologies d'approvisionnement diversifiées. Aucune technologie n'est privilégiée; toutes les sources d'énergie peuvent entrer en concurrence en fonction du marché sans aucune mesure d'aide spécifique. La décarbonisation est induite par la tarification du carbone, en supposant une adhésion du public tant au nucléaire qu'à la capture et au stockage du carbone (CSC).
- Part élevée de sources d'énergie renouvelables (SER). De puissantes mesures d'aide en faveur des SER entraînent une part très élevée de SER dans la consommation énergétique finale brute (75 % en 2050) et une part de SER dans la *consommation* d'électricité atteignant 97 %.
- CSC retardé. Scénario similaire à celui des technologies d'approvisionnement diversifiées, mais qui part du principe que le CSC est retardé, ce qui entraîne des parts plus élevées pour l'énergie nucléaire, la décarbonisation étant induite par les prix du carbone plutôt que par des avancées technologiques.
- Faible part de nucléaire. Scénario similaire à celui des technologies d'approvisionnement diversifiées, mais qui part du principe qu'aucune nouvelle centrale nucléaire n'est construite (hormis les réacteurs actuellement en cours de construction), ce qui entraîne une pénétration plus élevée du CSC (environ 32 % dans le secteur de la production d'électricité).

Graphique 1: Scénarios de décarbonisation pour l'UE – Parts des combustibles dans la consommation d'énergie primaire en 2030 et 2050 par rapport aux chiffres observés en 2005 (fourchette en %)



CHAPITRE 3 : LES ENJEUX DU DEVENIR DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS

On retrouve dès le titre ce nouveau mode d'expression : on ne s'intéresse pas au bilan énergétique français offre-demande et à ses évolutions prospectives, comme cela était l'habitude, mais au « mix énergétique ». Confirmation que la préoccupation principale est bien l'offre d'énergie alors qu'il semblait que, depuis près d'un demi-siècle, on avait compris que les actions sur la demande étaient aussi importantes que les actions sur l'offre.

La tête de chapitre insiste sur l'importance de privilégier des décisions « sans regret » : c'est bien justement les actions sur la demande (sobriété et efficacité énergétique) qui sont reconnues comme les premières actions « sans regret ». Mais n'anticipons pas.

3.1 LE MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS ACTUEL

3.1.1 Erreurs et bizarreries

Sur la définition de l'énergie primaire et de la comptabilité énergétique du nucléaire :

- L'énergie primaire est définie comme l'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Cette définition est correcte pour les combustibles fossiles et la biomasse. Par contre elle ne l'est pas pour les sources hydraulique, éolien, solaire (dont l'électricité qu'elles produisent est comptée en énergie primaire) et encore moins pour l'électricité d'origine nucléaire obtenue à partir de la chaleur produite dans le réacteur nucléaire par la fission de l'uranium qui constitue donc la source primaire de cette production d'électricité. La seule façon correcte de définir l'énergie primaire est d'énumérer les sources naturelles qui la constituent.

- On nous dit que l'électricité d'origine nucléaire, qualifiée à tort « électricité primaire » est comptabilisée sur la base de l'équivalence à la production. En réalité, ce qui est comptabilisé en énergie primaire est la chaleur produite dans le réacteur nucléaire. Ce qui est correct, mais cette quantité ne devrait pas être nommée « électricité primaire » puisqu'il s'agit de chaleur.

3.1.2 La dépendance énergétique de la France

On retrouve le poncif indéracinable du nucléaire considéré comme une production nationale d'énergie primaire, alors que l'on nous a bien expliqué au chapitre 2 que tout l'uranium consommé par l'industrie nucléaire française est importé. Or cet uranium, comptabilisé en valeur énergétique par la chaleur produite dans les réacteurs nucléaires, constitue la source primaire de la production d'électricité d'origine nucléaire.

Donc pas un mot de l'uranium lorsque l'on parle des importations énergétiques (*« les importations sont constituées de charbon, pétrole brut, produits pétroliers raffinés et gaz naturel »*).

On ne voit apparaître les importations d'uranium (7000 tonnes par an) qu'en fin de ce sous-chapitre, pour signaler que leur coût (entre 500 million et 1 milliard) est inférieur au solde des importations d'électricité.

Cette façon de continuer à prétendre contre toute évidence que la production d'électricité d'origine nucléaire est une production nationale d'énergie primaire suffirait à elle seule à déconsidérer l'exercice Energie 2050 qui nous est présenté.

Mais la question de la définition du taux de dépendance énergétique de la France gêne manifestement les auteurs du rapport. En effet, la définition simpliste traditionnelle du taux d'indépendance comme égal au rapport entre production « nationale » d'énergie primaire (incluant le nucléaire) et consommation totale d'énergie primaire n'apparaît plus dans le

rapport. Il lui est substitué un indice mis au point par l'OCDE, dit SSDI (*simplified supply and demand index*) dont on n'avait pas entendu parler jusqu'ici, « *résultant d'une combinaison pondérée du niveau de la demande, de l'état des infrastructures et de l'origine de l'approvisionnement énergétique* ».

Nous précisons, après recherche sur internet, que le SSDI est un indicateur proposé dans l'ouvrage « *La sécurité d'approvisionnement énergétique et le rôle du nucléaire* » publié en 2011 par l'AEN, Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, dont le principal objet et de montrer la contribution du nucléaire à la sécurité énergétique d'un pays. Il faut noter que ce document précise à propos de la production d'électricité d'origine nucléaire que « *cette source d'énergie peut être considérée comme nationale* ». Cela explique évidemment le résultat favorable auquel l'étude aboutit pour la France.

3.1.3 Sur l'électricité

a) Evidemment beaucoup de commentaires (très favorables) sur le nucléaire français. Quelques points intéressants à noter :

- Entre 1979 et 1990, soit en 11 ans, près de 48 GW de réacteurs nucléaires ont été raccordés au réseau de transport².

- Il n'existe pas de durée de vie réglementaire pour les réacteurs nucléaires puisque la réglementation française ne prévoit pas de limitation à la durée d'exploitation. Mais la durée de vie de conception est de 40 ans. Le rapport envisage deux scénarios pour le nucléaire existant : durées de vie de 40 ans ou de 60 ans.

b) L'on affiche que « *la facture énergétique de la France est déficitaire, mais l'électricité apporte une contribution positive* ». Il faut relativiser : 51,4 milliards de déficit de la balance commerciale « énergie » en 2010, pour 2,6 milliards (en moyenne annuelle sur 20 ans, probablement moins en 2010) de solde exportateur d'électricité) dont presque la moitié paye les achats d'uranium (non comptés dans la facture totale).

c) Pas un mot sur la question de la pointe³ (liée au chauffage électrique) et des importations d'électricité qu'elle entraîne (notamment d'Allemagne, électricité produite à partir du charbon, donc émettrice de CO₂). Par contre on en parle dans la partie relative à la maîtrise de la demande (ci-dessous).

3.2 LA DEMANDE D'ENERGIE ET LES OBJECTIFS DE LA FRANCE

Le rapport place sous le titre général « *Des déterminants et des incertitudes propres à la France pèsent également sur ses perspectives énergétiques* » à la fois les objectifs de politique énergétique de la France dans le respect des engagements européens et les questions de sûreté nucléaire.

Examinons le premier point.

Le rapport confirme :

a) les décisions de la loi Pope, en citant la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 mais en oubliant l'objectif de réduction de l'intensité énergétique finale⁴.

b) les engagements du paquet climat :

² 48 GW installés représentent une production annuelle d'environ 300 TWh obtenue en 11 ans. Il est intéressant de noter qu'une production d'électricité d'origine renouvelable d'une centaine de TWh obtenue sur une période de dix ans environ est par ailleurs considérée comme « impossible » par les opposants à la transition énergétique.

³ La pointe d'hiver française représente la moitié de la pointe européenne.

⁴ Atteindre en 2015 une réduction annuelle de l'intensité énergétique finale de 2% ; et de 2,5% en 2030.

- une part de 23% des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en 2020 ;
- une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 14% sur le secteur non ETS par rapport aux émissions de 2005 et de 21% dans le secteur ETS ;
- l'amélioration de 20% de l'efficacité énergétique à l'horizon 2020 (voir explication ci-dessous).

Le sous-chapitre (3.1) sur la « nécessaire maîtrise de la demande » est intéressant.

Tout d'abord, il nous présente les objectifs de la politique française en matière de maîtrise de la demande :

« Au total, la politique nationale en faveur de l'efficacité énergétique doit permettre une diminution des consommations d'énergie à l'horizon 2020 comprise entre 19,7% et 21,4% ». C'est bien le scénario officiel présenté par la ministre Nathalie Kosciusko-Morizet le 16 décembre 2011 que nous analysons en Annexe 1 de cette note.

Ce scénario donne pour objectif en 2020 une consommation énergétique finale de 128 à 131 Mtep, inférieure de 17% à 19% à celle de 2009 (158 Mtep). Cette réduction de l'ordre de 28 Mtep sur une dizaine d'années est tout à fait importante et constitue l'un des points les plus notables de ce rapport, bien que passant relativement inaperçu⁵.

Il faudra s'en souvenir dans la comparaison des différents scénarios.

Ainsi, la réduction des consommations énergétique et électrique finales est un objectif majeur de la politique énergétique du gouvernement. Les politiques et mesures nécessaires pour atteindre les objectifs fixés devraient occuper une place beaucoup plus importante dans ce rapport que les deux petites pages qui lui sont consacrées. Elles traitent de façon très succincte des bâtiments et des transports, sans information sur les moyens, notamment financiers, à mettre en œuvre. Bref, un texte bien pauvre sur un sujet central.⁶

Les économies d'électricité sont évoquées (« la consommation d'électricité par habitant est l'une des plus élevées d'Europe ») mais si l'on pointe avec raison le chauffage électrique, on semble ignorer que 52% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel (en 2008) concerne les usages spécifiques (électroménager, audiovisuel, informatique) et qu'il y a là un potentiel d'économies considérable (par comparaison à l'Allemagne par exemple).

3.3 LE RISQUE NUCLEAIRE

La question du risque nucléaire est traitée sous le titre « L'exigence de sûreté : un préalable absolu au fonctionnement des centrales nucléaires ».

Le paragraphe qui ouvre cette partie mérite d'être cité :

« L'accident de Fukushima nous rappelle que le risque zéro n'existe pas. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui est une autorité administrative indépendante en charge du contrôle de la sûreté nucléaire, souligne pour sa part, et depuis sa création, qu'il est impossible de garantir qu'il n'y aura pas d'accident nucléaire dans notre pays, tout en ajoutant que cette

⁵ Comme l'est, encore plus sans doute, la réduction de la consommation finale d'électricité dans le même scénario de 424 TWh constatés en 2009 à environ 390 TWh en 2020 (soit - 8 à 9%).

⁶ On pourra constater la différence entre les petits textes généraux sur la demande et, par exemple, le degré de détail avec lequel on traite de la question des lignes électriques.

probabilité est faible et qu'elle cherche à la réduire. Son rôle consiste à s'assurer que les installations nucléaires sont sûres et à les arrêter en cas de doute ».

On peut rétorquer :

- a) Si l'ASN a dit depuis sa création (2006) qu'il est impossible de garantir qu'il n'y aura pas d'accident nucléaire dans notre pays, cela signifie que l'on sait, au moins depuis cette époque, que le risque zéro n'existe pas, même dans le nucléaire.
- b) Tout le monde répète à l'envi cette phrase « le risque zéro n'existe pas », comme si c'était une découverte, alors que c'est une évidence, quelle que soit la technique ou l'activité. Et c'est bien ce qui justifie, depuis longtemps, le refus de l'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité.
- c) Car, en effet, ce que confirme Fukushima, après Tchernobyl, est qu'un accident nucléaire majeur (qui peut donc se produire), est une catastrophe sur les plans humain, environnemental et économique.

A partir de ce constat, on peut légitimement se poser la question, puisque les autorités de sûreté elles-mêmes disent que l'accident grave est possible, de courir ou non le risque d'une telle catastrophe en France. Ce qui est une décision de caractère politique.

En ne posant pas clairement le problème en ces termes et en renvoyant la question au rôle de l'ASN, les auteurs du rapport font en fait le choix de l'acceptation de ce risque, allant même jusqu'à considérer le rallongement de la durée de vie des centrales à 60 ans.

A partir de là, le reste du sous-chapitre n'est qu'un exposé relatif essentiellement aux évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima de l'ASN, sans grand intérêt. Et toutes les questions épineuses, par exemple sur le retraitement et le MOX, sont soigneusement évitées. Et même les évolutions technologiques futures, qui dans les énergies renouvelables par exemple posent des tas de problèmes pour la Commission, sont présentées comme des voies royales dans le cas du nucléaire (mise à niveau de la génération 2 ; construction en série de la génération 3, EPR ; développement de la génération 4...). On croit rêver...

Dans ces conditions, la discussion de la contribution du nucléaire au futur système énergétique français prend un caractère uniquement économique et c'est bien dans cet esprit que va se faire la comparaison des différents scénarios de prospective énergétique dans les chapitres suivants.

On ne saurait trop dénoncer cette manœuvre : on élimine dans une « discussion préalable » la question du risque nucléaire et donc les trois raisons de l'abandon de cette technique (risque d'accident grave, déchets radioactifs, prolifération des armes nucléaires) pour passer dans l'étape suivante, celle des scénarios, à des comparaisons dans lesquelles ces considérations ne sont plus prises en compte.

3.4 LES ENERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables sont mieux traitées que l'efficacité énergétique : on rappelle l'objectif contraignant de 23% et surtout on reconnaît que « les énergies renouvelables détiennent globalement une excellente image auprès des Français, notamment le solaire ».

Mais, après cet hommage du vice à la vertu, soyons sérieux :

- Les énergies renouvelables « ne sont pas exemptes de critiques...l'éolien terrestre comme maritime pose des problèmes de nuisances visuelles et sonores...
- Les autres EnR (que l'éolien), notamment le solaire, sont elles considérées comme trop coûteuses...
- les espagnols ont bien des difficultés avec leurs EnR...

Bref, à côté de la simplicité et de l'innocuité du nucléaire, les énergies renouvelables font figure d'épouvantail.

On retiendra toutefois l'avant-dernier paragraphe de ce chapitre 3 qui offre une critique implicite assez savoureuse de la politique suivie en France depuis une demi-siècle :

« A un tel horizon⁷, dans un contexte de fortes incertitudes techniques et économiques, une vision énergétique doit privilégier la réversibilité. Il ne faut donc pas s'enfermer dans une trajectoire unique, reposant sur l'avènement d'une technologie qui ne sera peut-être jamais rentable en raison de verrous qui ne seront finalement pas levés, ou trop dépendante d'un approvisionnement en un combustible dont le prix peut flamber ».

⁷ 2050.

CHAPITRE 4 : UNE ANALYSE DE LA PROBLEMATIQUE DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS A L'HORIZON 2050 A L'AUNE DES MODELISATIONS ETUDIEES

Le rapport analyse des scénarios produits par différents organismes ou associations aux horizons 2030 et 2050 :

- 8 scénarios énergétiques : à 2050, celui de Négawatt et celui de « Sauvons le climat », et les 6 scénarios énergétiques Enerdata à horizon 2030 qui ont fait l'objet d'une commande gouvernementale,
- 17 scénarios ou notes concernant la seule électricité à divers horizons : trois scénarios de l'UFE à horizon 2030, 5 scénarios de RTE au même horizon, cinq scénarios d'Areva à horizon 2030 et 2050, trois scénarios à horizon 2025 du CEA, une note de Global Chance « sortir du nucléaire en 20 ans » à horizon 2030.

Ce choix d'un nombre nettement plus élevé d'études portant sur la seule électricité indique dès l'abord les préoccupations principales de la Commission.

Cette impression est tout de suite confirmée par le choix des critères principaux de comparaison. Le poids du nucléaire y figure en tête avec un développement particulier sur « l'effet falaise » auquel est soumis le système électrique français à cause de la rapidité de construction du parc nucléaire français.

4.1 ANALYSE DE LA DEMANDE ENERGETIQUE DES SCENARIOS (7 PAGES)

Comme tout bon rapport qui se respecte le rapport rappelle que « *la maîtrise de la demande d'énergie est une nécessité* » et y consacre 7 pages.

Après un paragraphe très sommaire sur les économies d'énergie envisagées par Négatep et Négawatt à horizon 2050, le rapport affirme que l'évolution de la demande d'électricité est peu contrastée selon les scénarios, sauf pour Négatep et Négawatt. Cette affirmation est manifestement très fautive puisque les demandes d'électricité (« besoins électriques nationaux ») s'étagent en 2030 de 341 TWh à 668 TWh en excluant les deux scénarios précités, comme le montre le graphique de la Figure 3.

On observera à ce propos que les scénarios Enerdata, dont l'un d'eux est considéré comme le scénario officiel auprès de la Commission européenne, ne figurent pas sur ce graphique. Les consommations finales d'électricité de ces scénarios Enerdata s'échelonnent elles-mêmes, en 2030, entre 457 et 582 TWh.

Sans pousser plus loin l'analyse, le rapport affirme tranquillement « *qu'on peut aussi bien faire l'hypothèse d'une baisse ou d'une hausse de la demande d'électricité* » et retient comme hypothèse une hausse de consommation au motif que la majorité des scénarios la propose ce qui n'est pas vraiment étonnant vu les promoteurs de ces scénarios (AREVA, CEA, UFE)⁸.

Un paragraphe est consacré aux gisements d'économie d'énergie sectoriels avec une lourde insistance sur les nombreuses difficultés potentielles de leur mise en œuvre (raisons économiques, sociologiques etc.) et les résultats qu'on peut en attendre. Le ton général est bien illustré par la remarque suivante : certains gestes « *restent malgré tout économiquement rentables, par exemple l'isolation des combles....* » même si l'on rappelle opportunément que

⁸ Voir en annexe 2 l'analyse critique du scénario de l'UFE.

l'économie envisagée peut fondre rapidement si l'habitant du logement en profite pour améliorer son confort thermique.

En ce qui concerne les équipements de chauffage, l'affirmation principale reste que « *le chauffage électrique est très rentable pour des bâtiments très efficaces car très peu capitalistique* » en omettant bien entendu de signaler que l'investissement est reporté sur la production électrique dont on connaît le caractère particulièrement capitalistique, en particulier en France du fait du nucléaire.

Concernant les économies d'électricité, silence total alors que les scénarios affichent des consommations finales d'électricité très contrastées. La question n'est tout simplement pas traitée, sauf pour dire que les investissements cumulés des deux scénarios qui en parlent sont de 100 et 70 milliards d'euros d'ici 2030 pour des économies de 64TWh et 174 TWh respectivement pour l'UFE et Global Chance. Les rapporteurs soulignent pour s'en féliciter que seule l'UFE a établi un « *merit order* » des opérations d'économie d'électricité (ce qui n'est pas exact puisque Global Chance s'est livré à un exercice analogue) et se fonde sur cet exercice pour décréter « *l'investissement est de 1400 euros/ MWh /an pour l'UFE et 630 euros/MWh/an pour Global Chance, ce qui ne paraît pas cohérent* ». Il semble bien que la Commission n'ait pas eu la curiosité de vérifier la méthodologie et les calculs effectués par l'UFE à ce sujet. Un instant d'attention lui aurait pourtant montré que les résultats économiques affichés par l'UFE sont grossièrement faux.

Au bout de cette analyse tronquée il est manifeste que les scénarios à faible demande d'électricité sont totalement discrédités d'un point de vue économique.

Finalement, les rapporteurs résument bien leur préoccupation en affirmant : « *un mix électrique déjà décarboné et ne pesant pas sur les ressources en énergie primaire ne devrait pas aboutir à un prix de l'électricité grevé par des mesures d'efficacité énergétique non abordables* ». Comme on le trouve dans d'autres parties de l'étude, « la transition énergétique » revendiquée par les auteurs se confond avec la seule décarbonation du mix électrique, sans aucune référence par exemple aux questions d'épuisement des ressources (ici d'uranium puisque l'énergie primaire est de « l'électricité primaire ») ni aux problèmes spécifiques du nucléaire (accidents, déchets , prolifération).

Il est remarquable que l'étude ne met pas en regard les perspectives de la consommation énergétique finale de la France en 2020 des différents scénarios avec les objectifs qui ont été fixés au niveau national, à la fois par la loi Pope et par les communications du gouvernement, soit dans le PNAEE, soit dans les déclarations récentes de la ministre N. Kosciusko-Morizet⁹. On peut constater en effet que la plupart des scénarios présentés ne respectent pas ces objectifs, ce qui mériterait au moins une remarque critique, ces scénarios provenant en grande partie d'organismes et d'entreprises publiques.

4.2 LA QUESTION DE L'OFFRE (13 PAGES)

On arrive aux choses sérieuses : le « mix énergétique » qui deviendra très vite, dès la ligne 4, le « mix électrique », sujet quasiment unique du rapport au point que la seule figure montrant les productions énergétiques de l'ensemble des scénarios, à l'exception notable et incompréhensible des 6 scénarios Enerdata, ne décrit que les besoins électriques.

Le sort des scénarios proposant une sortie du nucléaire avant ou en 2030 est rapidement réglé : « *les conséquences de ces décisions seraient extrêmement importantes et la faisabilité technique de la transition non avérée* ». On ne disposera pas par la suite de ce genre

⁹ Voir Annexe 1.

d'appréciations sur des scénarios aussi exotiques que le remplacement dès 2035 du parc nucléaire existant par des réacteurs de génération 4 dont personne ne connaît encore aujourd'hui ni le dessin ni la faisabilité, ni les risques, ni le coût.

Suit une analyse des durées de fonctionnement annuel des parcs des différentes technologies qui fait apparaître des divergences mineures (de l'ordre de 15%) des durées d'utilisation des renouvelables et des divergences plus importantes pour le nucléaire (de 60% dans la note de Global Chance qui exclut l'exportation d'électricité du parc nucléaire à 90% pour le scénario Areva). Ces différences, attribuées à tort à la seule disponibilité technique du parc nucléaire par les rapporteurs, traduisent aussi les effets de surdimensionnement éventuel des parcs par rapport aux besoins de base d'électricité. Dans certains de ces scénarios, une hypothèse forte d'exportation est indispensable pour atteindre les taux d'utilisation revendiqués.

Le rapport s'intéresse ensuite à la question essentielle de la pointe de demande électrique et de l'intermittence des énergies renouvelables, *sans jamais aborder la question de la maîtrise des usages de pointe de l'électricité (par exemple le chauffage à effet joule)*.

Un très court paragraphe vient enfin aborder en quelques lignes le reste du mix énergétique (hors électricité), principalement d'ailleurs pour mettre en valeur dans certains des scénarios les transferts vers l'électricité de services de fourniture de chaleur ou de mobilité.

La question des coûts de production d'énergie et plus précisément des coûts de production d'électricité fait l'objet du paragraphe suivant. De façon hautement significative, les tableaux présentés ne présentent aucune analyse de « coût complet » de mesures d'économie d'énergie. Une longue présentation des questions de réseaux gaziers et électriques suit cette analyse, en particulier pour mettre en relief les surcoûts engendrés par l'usage d'énergies renouvelables pour la production d'électricité. A signaler que les analyses de l'UFE à ce sujet sont les seules prises en compte alors que l'étude de Global Chance consacre également un chapitre à cette question importante.

Le rapport analyse ensuite les coûts unitaires et les prix de l'électricité associés aux diverses options. L'option choisie est de ramener systématiquement le coût de l'électricité de chacun des scénarios (*à l'exclusion de toutes les autres formes d'énergie*) au coût ou au prix unitaire de l'électricité produite ou distribuée (euros/MWh). Cette analyse est évidemment (et probablement volontairement) très réductrice puisqu'elle évite de signaler que la satisfaction des usagers finaux est assurée, selon les scénarios, par des fournitures très contrastées, dans un rapport deux au moins.

Les différentes considérations concernant les coûts unitaires sont donc entièrement à revoir en fonction des besoins finaux pour apprécier les factures, aussi bien pour les usagers que pour la collectivité. En refusant cette analyse, pourtant proposée dans la note de Global Chance, l'étude se disqualifie donc largement. Les considérations sur les écarts de coût unitaire de l'électricité des différents scénarios sont en fait marginales par rapport à la question essentielle des factures annuelles pour les usagers comme pour la collectivité.

En restant dans la logique partielle développée, le rapport met en relief l'intérêt économique d'une prolongation la plus longue possible de la durée de vie du parc existant, en faisant semblant de croire que les premières mesures post Fukushima et les mesures classiques de jouvence doivent permettre une prolongation sans aucun risque d'accident du parc actuel très au delà de 40 ans (50 ou 60 ans).

C'est une escroquerie intellectuelle pour plusieurs raisons :

- les investissements de jouvence ne peuvent pas concerner les cuves de réacteurs dont certaines sont déjà dans un état inquiétant (voir rapport de l'IRSN sur les cuves de Tricastin, Fessenheim, etc), cuves qu'on ne peut pas remplacer,
- les premiers investissements post Fukushima ne garantissent pas l'absence d'accident grave dû à des causes naturelles,
- aucune mesure contre les agressions n'est actuellement envisagée.

Comme le dit d'ailleurs aujourd'hui l'ASN, il n'est donc pas possible d'affirmer qu'il n'y aura pas d'accident sur ce parc ancien. Le rapport fait une impasse totale sur ce risque en considérant qu'il devient inexistant après les investissements post Fukushima recommandés par l'ASN.

4.3 IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA FACTURE ENERGETIQUE

Dans la logique précédente, la question de l'environnement est réduite à la question des émissions de gaz à effet de serre et plus précisément du CO₂, seul gaz considéré. Pas une seule allusion à la question des accidents nucléaires potentiels, aux questions de gestion de déchets nucléaires, aux questions de prolifération, qui pourtant sont toutes étroitement liées à l'intensité d'usage du nucléaire dans les décennies qui viennent. Pas la moindre allusion non plus à des risques d'approvisionnement en uranium pourtant totalement importé. Pas question des autres gaz à effet de serre comme le méthane.

Pour ce qui est de la facture énergétique le commentaire proposé frise la caricature.

Un graphique intitulé « **dégradation** de la facture énergétique dans les variantes qui ne maintiennent pas le nucléaire » montre pourtant bien par exemple que la facture énergétique du scénario Négawatt est inférieure à celle de tous les scénarios qui maintiennent le nucléaire à son niveau actuel, mais le graphique fait apparaître sans surprise des importations massives pour les scénarios des entreprises du nucléaire Areva et CEA dans le cas d'un abandon partiel ou total du nucléaire.

En termes d'emploi enfin la Commission se contente, sans prendre officiellement parti, de citer les études très divergentes d'Areva et du Cired sur la question des emplois.

CHAPITRE 5 : LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DE L'ANALYSE.

5.1 PERTINENCE DES SCENARIOS VIS-A-VIS DE PLUSIEURS QUESTIONS.

5.1.1 La réduction de la demande

Le rapport se contente de noter que Négawatt et Global Chance traitent de cette question « *notamment dans le domaine électrique, sans toutefois proposer de chiffrage de la politique correspondante* ». Cette remarque est totalement erronée pour l'exercice de Global Chance qui consacre un chapitre entier de son étude à l'analyse des coûts d'une politique volontariste d'économie d'électricité proposée. Elle est d'autre part en contradiction avec les propos du chapitre 4 où les rapporteurs soulignent « l'incohérence » du chiffrage des économies d'électricité de Global Chance par rapport à celui de l'UFE.

Les rapporteurs soulignent à l'inverse la qualité du travail de l'UFE « *qui envisage de façon argumentée et quantifiée une politique de maîtrise de l'électricité conduisant, dans les scénarios à 70% de nucléaire, à un transfert d'usages des énergies fossiles vers l'électricité* ». On comprend bien que dans l'esprit des rapporteurs, seuls les efforts de substitution, accessoirement porteurs d'une augmentation de la consommation d'électricité, méritent le vocable flatteur de maîtrise de l'énergie, manifestement refusé aux économies d'électricité. Le rapport affirmant : « *L'UFE allant même jusqu'à détailler les actions et leur coût !* ». Mais les rapporteurs évitent toute analyse sur la fiabilité des coûts d'économie d'électricité affichés par l'UFE et omet de dire que les substitutions ne font l'objet d'aucun chiffrage économique.

Les rapporteurs concluent à la nécessité d'une étude plus précise de ces questions, ce qui paraît parfaitement pertinent. Mais de façon très significative, ils insistent, dans ce seul cas, sur la neutralité indispensable de l'organisme à mettre au travail, neutralité qui n'est jamais citée quand il s'agit des filières de production (en particulier nucléaire).

5.1.2 Les analyses de sensibilité

Les rapporteurs proposent de traiter la question des incertitudes par des calculs de sensibilité à un certain nombre d'hypothèses exogènes ou endogènes (prix du pétrole, mise au point de nouveaux usages du nucléaire, interconnexions européennes, etc).

Ici encore, deux absences remarquées :

- la sensibilité des scénarios aux risques liés au nucléaire (approvisionnement d'uranium, accidents, etc) ;
- la sensibilité des scénarios aux coûts des économies d'énergie par rapport aux coûts de mise à disposition d'énergie.

5.1.3 Les réseaux

Ce paragraphe n'apporte pas d'éléments nouveaux au débat, puisqu'il se contente de rappeler, sans la discuter, l'influence de la particularité française de pointe d'hiver due au chauffage et les questions de variabilité (abusivement appelée « intermittence ») des énergies renouvelables sur la conception future du réseau.

5.1.4 La valeur du carbone

Les rapporteurs montrent sans ambiguïté que le marché du carbone est un échec complet. Plutôt que de remettre en cause son existence au profit d'autres systèmes incitatifs (une taxe par exemple), les rapporteurs se contentent d'établir la liste de réformes diverses du marché

dont ils établissent à chaque fois l'inutilité ou l'infaisabilité. Les rapporteurs s'en tiennent donc à ce constat d'échec complet sans proposer la moindre solution alors qu'ils assimilent la transition énergétique à la lutte contre les émissions de CO2.

5.2 LES IDEES FORCE QUI RESSORTENT DE L'ANALYSE DES SCENARIOS

5.2.1 Les technologies émergentes et les incitations publiques

Ici encore, seules les technologies de production d'énergie, plus précisément d'électricité, trouvent leur place dans le discours, aussi bien en terme de R&D que d'incitation au marché. Aucune allusion n'est faite aux technologies d'économie d'énergie ni, bien entendu, d'électricité, pas plus dans les programmes de R&D que dans les incitations aux marchés pour les technologies matures.

En ce qui concerne les technologies de production non encore matures, les rapporteurs proposent de privilégier les actions de R&D plutôt que des incitations anticipées à l'extension du marché : *« Plutôt que déployer massivement ces technologies, il semble préférable de rechercher des ruptures technologiques et de financer des actions de R&D de long terme, éventuellement dans le cadre de coopérations internationales »*. Les programmes correspondants ne sont pas cités dans ce paragraphe, mais l'argument ici présenté permet de justifier le vaste programme génération 4 de nucléaire envisagé plus loin comme l'une des options majeures pour la France.

5.2.2 La question des prix de l'énergie

Les rapporteurs indiquent que les prix de l'électricité *« devraient connaître une certaine augmentation »*, principalement attribuable aux investissements de réseau et des énergies renouvelables, avec un long développement sur le CSPE. Par contre, la part d'augmentation des prix de l'électricité attribuable au nucléaire n'est pas citée ni encore moins chiffrée.

5.2.3 La question de l'acceptabilité sociale des choix.

Assez curieusement, après avoir indiqué que le risque nucléaire est devenu en 2011 la première préoccupation environnementale des Français, les rapporteurs affirment immédiatement que *« le citoyen français est plus préoccupé par son pouvoir d'achat »* ce qui permet d'évacuer rapidement la question. Restent alors, en termes d'environnement, des problèmes d'acceptation locale autour de nuisances paysagères, et les questions relatives au stockage du CO2 et aux gaz de schiste pour lesquelles les rapporteurs recommandent avec raison des concertations très en amont des projets. De l'acceptabilité du nucléaire, pas question.

5.2.4 La politique industrielle

Dans ce domaine les rapporteurs concentrent l'essentiel de leur argumentation sur deux points : le nucléaire et les ENR.

Malgré Fukushima, malgré la chute des prix du gaz, etc., cités comme autant d'entraves au développement du marché des centrales nucléaires, les rapporteurs fondent l'espoir d'une activité exportatrice française significative de nucléaire en Chine et en Inde. Pour sauvegarder cette éventualité, la Commission insiste sur la nécessité d'une activité nationale *« forte et dynamique »* (on rappelle pourtant qu'au cours des 30 dernières années la France a dû construire sur son sol 58 réacteurs pour en exporter 11 réacteurs). Elle y ajoute une mise en garde solennelle *« A cet égard, un éventuel arrêt des réacteurs de 900 MW qui recyclent du plutonium, s'il s'avérait trop rapide, pourrait mettre en danger l'équilibre des flux de la filière et son bilan économique, au risque de déstabiliser cette filière industrielle »*.

Cette mise en garde frise le ridicule. On sait en effet que l'équilibre des flux de plutonium revendiqué n'est pas et de loin respecté aujourd'hui en France puisqu'il existe un stock de plutonium de plus de 80 tonnes à la Hague et qui croît chaque année, avec les risques majeurs que cela comporte. D'autre part la Commission fait semblant de croire que le retraitement est indispensable à la poursuite de l'activité du nucléaire, ce qui n'est évidemment pas le cas, en particulier à l'exportation, puisque la quasi totalité des réacteurs étrangers fonctionne avec de l'uranium et non pas du MOX. Enfin, chacun sait que ce ne sont pas des considérations économiques qui justifient l'utilisation du MOX aujourd'hui. Il faut en effet atteindre des prix d'uranium de l'ordre de 100\$ la livre (50 aujourd'hui) pour rendre le retraitement rentable. La vraie raison, non exprimée, est la constitution d'un stock de plutonium important pour permettre le pari de l'implantation rapide en 2040 d'un parc de surgénérateurs consommateur de ce plutonium.

5.2.5 La R&D

Dans la même logique que précédemment la R&D concerne la seule production d'électricité et pas du tout ni l'économie d'énergie ni celle d'électricité. On y constate un oubli majeur. Aucune mention n'est en effet faite au programme ITER qui répond pourtant parfaitement aux critères de « rupture technique » et de coopération internationale évoqués plus haut par la Commission. Aucune discussion par conséquent de la pertinence et de l'opportunité d'un tel programme qui pourtant fait l'objet de polémiques majeures dans la communauté scientifique.

5.2.6 La combinaison de différentes énergies

Là encore seule la combinaison de moyens de production et de stockage (essentiellement d'électricité) est envisagée. Un tableau listant 7 possibilités de couplage entre moyens de production divers fait l'objet du commentaire suivant : « *ce tableau souligne la nécessité de travailler sur un système énergétique dans son ensemble et non pas sur une seule énergie* ». Cette phrase à elle seule montre bien à quel point la question de la maîtrise de l'énergie comme outil majeur d'optimisation des systèmes énergétiques par une gestion accordant autant d'importance à la demande qu' à l'offre est ignorée par la Commission.

5.3 LES CONDITIONS DE REALISATION ET LES IMPACTS GLOBAUX

Le rapport se propose d'analyser l'équilibre offre demande du seul système électrique aux différents horizons à travers l'équation : $P = N + R + F = C + E$, où :

- P : production annuelle d'électricité.
- N : production d'électricité d'origine nucléaire.
- R : production d'électricité d'origine renouvelable.
- F : production d'électricité d'origine fossile.
- C : consommation intérieure d'électricité.
- E : solde exportateur d'électricité.

Considérant que la « *transition énergétique à 2050 consiste à réduire F en minimisant le coût de cette transition pour l'économie française* » c'est sur ce critère évidemment très restrictif que les scénarios sont examinés, ainsi que les moyens susceptibles d'en desserrer les contraintes.

Dans ce cadre la Commission examine quatre options :

- Prolongation de la production du parc nucléaire actuel
- Accélération du passage à la génération 3 voire 4 de réacteurs nucléaires
- Réduction progressive du nucléaire avec N/P de 40 à 50% 2050
- Sortie complète du nucléaire en 2050.

Le critère de l'assurance de sûreté est considéré comme incontournable. Ce n'est donc plus un paramètre. Il est considéré comme acquis dans la suite de l'étude. C'est évidemment une hypothèse très forte qui mériterait une discussion approfondie, absente du rapport.

De façon très représentative de la culture administrative française, concernant les énergies renouvelables, la Commission déclare que « *par opposition aux autres formes d'énergie, le développement des ENR s'inscrit dans un agenda européen qui peut être considéré comme exogène par rapport à une optimisation nationale* ».

Comment dire mieux que le développement des énergies renouvelables ne correspond en aucun cas à une politique délibérée de la France, fondée sur des critères économiques, politiques et sociaux, mais au respect d'engagements subis qui s'imposent à la France dans le cadre de l'Union Européenne ? Comment s'étonner dans ces conditions des restrictions qui émaillent le discours sur les énergies renouvelables ?

On voit bien apparaître là la différence majeure d'attitude avec un pays comme l'Allemagne par exemple qui considère le développement des outils de maîtrise de l'énergie et les renouvelables comme un choix politique assumé sur des justifications fortes en terme d'activité, d'exportation, d'emploi, etc.

Les questions de demande d'énergie électrique sont rapidement évacuées en renvoyant dos à dos les deux scénarios extrêmes (Négatep et Négawatt) au motif que la décomposition entre besoins internes et exportations n'y est pas explicitée assez clairement. Cela permet d'admettre une bonne fois pour toutes que les consommations d'électricité en 2030 et 2050 resteront dans une zone « intermédiaire », probablement autour de 550-650 TWh, et d'éviter de mettre en discussion ce paramètre pourtant majeur.

5.3.1 Prolongation de la production du parc actuel

C'est manifestement l'option privilégiée par la Commission, avant tout pour des raisons économiques. La Commission considère en effet que, malgré les incertitudes sur les investissements nécessaires de jeunesse et de sûreté, c'est la solution qui permet de produire le kWh le moins cher et par conséquent la meilleure. La Commission ne s'intéresse en effet pas aux quantités d'électricité à fournir, ni à la comparaison des coûts de mise à disposition d'économies d'électricité et d'une électricité distribuée produite par un nucléaire prolongé.

Plus encore, cette prolongation de la durée de vie du parc apparaît aux yeux de la Commission comme une opportunité pour la France de maintenir sa compétence à la fois dans le domaine nucléaire et celui des renouvelables et donner le temps à des *technologies en rupture* d'apparaître. Ce faisant, la Commission fait l'impasse sur le développement extrêmement rapide des technologies renouvelables aux Etats-Unis et en Europe du Nord, qui risque fort de marginaliser définitivement la France dans ce domaine.

5.3.2 Accélération du passage à la génération 3 voire 4 de réacteurs nucléaires

Cette option impliquant des scénarios à très forte participation du nucléaire (70%) et un remplacement des réacteurs du parc à 40 ans n'a pas la faveur de la Commission car elle impliquerait selon elle un surcoût d'investissement de l'ordre de 140 GF et la mise en route d'un programme industriel considéré comme tendu pour Areva (2 EPR par an).

La Commission considère que le passage direct à la génération 4 présente des incertitudes importantes, mais l'envisage cependant dans le cadre d'une prolongation de la durée de vie du parc actuel au nom de la sécurité énergétique¹⁰ (pour la première fois utilisée comme argument en faveur d'un scénario nucléaire). La Commission ne développe aucune considération sur les problèmes de sûreté de ces futurs réacteurs, ni sur les questions de prolifération liées à l'usage généralisé de plutonium. Une fois de plus les questions de risque

¹⁰ Du fait de l'utilisation plus complète de l'uranium

nucléaire sont évacuées du débat au profit de considérations économiques extrêmement floues dans la mesure où le de dessin de ces réacteurs n'existe pas à ce jour.

5.3.3 Réduction progressive du nucléaire avec N/P de 40 à 50% 2050

Pour la Commission, la fermeture qu'elle considère significativement comme « prématurée » des réacteurs (alors qu'il s'agit de la fermeture à 40 ans prévue à la conception) constitue une perte de valeur et qu'il faut y ajouter des frais de démantèlement, qui dans le cas d'une prolongation de la durée de vie du parc existant, sont décalés d'autant. Ce dernier argument, qu'on aurait dû voir d'ailleurs apparaître également dans l'option précédente d'accélération de la pénétration de la génération 3, **consiste tout simplement à proposer de reporter aux générations suivantes la question du démantèlement, sans en aborder les difficultés et les coûts.** Elle est parfaitement significative de l'attitude générale de la Commission qui privilégie l'économie du court terme, au détriment des questions de sûreté pour les générations actuelles et futures, et laisse aux générations futures, au delà de 2030-2040, une situation environnementale et économique désastreuse.

La Commission voit dans cette option d'autres difficultés de nature économique, industrielle et environnementale (émissions de CO₂) qui la plombent définitivement à ses yeux. Comme dans les autres cas, aucune analyse de sensibilité de ce genre d'option à la quantité d'électricité nécessaire à produire n'est envisagée.

5.3.4 Sortie complète du nucléaire en 2050.

Cette option rencontre logiquement les mêmes critiques des rapporteurs, cependant renforcées par le raccourcissement des délais qu'impose une sortie complète du nucléaire.

A l'issue de cette revue, il apparaît très clairement que la Commission considère que seule l'option de prolongation du parc est raisonnable. Pour obtenir ce résultat, elle n'hésite pas à évacuer de fait tout risque associé à la poursuite du fonctionnement d'un parc vieillissant, à négliger totalement les surcoûts d'aval du cycle engendrés par la prolongation du fonctionnement du parc (augmentation de la masse de déchets à stocker par exemple) et à reporter les questions non résolues du démantèlement d'une génération.

5.3.5 Tout est bien qui finit bien...

A l'appui de cette « démonstration », la Commission tente d'apporter des éléments économiques quantifiés pour chacune des options à partir de coûts complets du MWh des différentes filières, calculés à partir de fourchettes de coûts des différents combustibles.

Dans toute cette analyse, seuls les coûts de production des différentes filières sont analysés, alors qu'aucune mention des coûts de mise à disposition des mesures d'économies d'électricité (par exemple les coûts cumac) n'apparaît.

Cette absence regrettable et son corollaire, l'absence d'analyse des coûts globaux pour la collectivité et la facture des usagers de scénarios contrastés de demande électrique discrédite totalement les analyses macroéconomiques qui s'en suivent.

L'analyse de la Commission se conclut par un tableau résumant les forces, faiblesses, opportunités et menaces des 4 options retenues.

On y retrouve la plupart des conclusions précédentes et les mêmes omissions graves concernant les risques associés aux différentes options et la sensibilité des résultats à la maîtrise de la demande.

CHAPITRE 6 : QUELQUES CONCLUSIONS

A l'issue de cette revue du rapport provisoire qui nous est proposé par la Commission énergies 2050, on peut tirer les enseignements suivants :

Du point de vue méthodologique, une étude qui:

- exclut curieusement l'analyse des seuls scénarios contrastés établis sur une base commune, ceux d'Enerdata, pourtant utilisés officiellement par le gouvernement dans les négociations européennes ;
- privilégie ouvertement l'analyse du seul mix électrique au détriment du système énergétique, laissant ainsi à l'écart les questions qui concernent 75% de l'énergie finale du bilan français ;
- ne prend pas en compte les marges de manœuvre ouvertes par les économies d'électricité ;
- exclut corrélativement toute discussion sur le coût d'accès à ces mesures d'économie d'électricité ;
- réduit le concept de transition énergétique à la question des émissions de CO2 et fait l'impasse totale sur les risques environnementaux associés aux filières non fossiles, et très particulièrement nucléaires ;
- réduit le débat à la seule question du coût unitaire du kWh électrique associé à différents mix électriques, en « oubliant » que le coût pour l'utilisateur et la collectivité dépend aussi des quantités d'électricité distribuées.

Du point de vue factuel :

- « oubli » du rôle prépondérant des économies d'énergie dans le scénario 450 ppm de l'AIE ;
- erreur sur la définition de l'énergie primaire ;
- affirmations trompeuses sur l'indépendance énergétique de la France ;
- etc.

C'est donc d'un exercice médiocre que nous disposons, biaisé par des erreurs factuelles, des non dits, des hypothèses implicites et des omissions majeures, sans aucune analyse de cohérence, ni aucun recul par rapport aux études analysées. Il distille ça et là des affirmations non étayées qui relèvent plus de partis pris ou d'opinions subjectives que de jugements objectifs. Cette complaisance et cette médiocrité méthodologique nuisent gravement aux conclusions qui sont ainsi suggérées, sinon proposées aux pouvoirs publics pour une politique énergétique à long terme de la France.

ANNEXE 1 : LE SCENARIO ENERGETIQUE DU GOUVERNEMENT

Le 16 décembre 2011, la ministre Nathalie Kosciusko-Morizet (ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, MEDDTL) a présenté 27 mesures pour **accélérer les économies d'énergie**, en conclusion des travaux de la « table ronde nationale sur l'efficacité énergétique » qui s'est tenue de juin à novembre 2011. A cette occasion, elle a présenté l'objectif de la France pour la consommation d'énergie finale à l'horizon 2020.

La présente note a pour objet d'analyser et de commenter cet objectif qui est passé presque inaperçu (en tout cas des media) et qui est important pour les futures discussions sur la politique énergétique française.

Les documents utilisés sont ceux diffusés le 16 décembre (Communiqué de presse, Dossier de presse, Programme d'action pour l'efficacité énergétique), ainsi que le Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique transmis à la Commission européenne en juin 2011.

1. L'OBJECTIF 2020 POUR LA CONSOMMATION D'ENERGIE

L'objectif 2020 pour la consommation d'énergie est exprimé ainsi :

- Dans le Communiqué de presse :

« Au total, la politique nationale en faveur de l'efficacité énergétique doit permettre une diminution des consommations à l'horizon 2020 comprise entre 19,7 et 21,4% ».

On notera la précision de cette évaluation.

- Dans le Dossier de presse :

« ... pour atteindre voire dépasser un objectif de 20% d'amélioration de l'efficacité énergétique en 2020 ».

Cette phrase n'a en fait pas des sens par elle-même. Il faut la comprendre au sens de l'objectif « -20% » de l'Union Européenne, décision de mars 2007, non contraignante, appelée à tort « 20% efficacité énergétique » qui signifie une réduction de 20% de la consommation d'énergie en 2020 par rapport au scénario « tendanciel » (sans mesures nouvelles d'efficacité énergétique au-delà de 2007, défini pour la France comme le scénario « pré-Grenelle »). Mais, l'objectif européen a été défini comme se rapportant à la consommation d'énergie primaire alors que celui que la France affiche est formulé en énergie finale¹¹, la France refuse l'objectif en énergie primaire (sans doute à cause du nucléaire).

Donc, grosso modo, l'objectif du gouvernement actuel est une réduction de 20% de la consommation énergétique finale en 2020 par rapport au scénario tendanciel. Qu'est-ce que cela signifie en valeurs absolues et que signifie l'expression « *accélération des économies d'énergie* » par rapport à cet objectif ?

2. QUE SIGNIFIE « L'ACCELERATION DE LA POLITIQUE D'EFFICACITE ENERGETIQUE »

Le Dossier de presse précise le sens de cette accélération apportée par les 27 mesures du 16 décembre 2011 :

« D'après le Plan national d'action en faveur de l'efficacité énergétique (PNAEE), publié en juin 2011, la mise en œuvre de la stratégie de la France en termes d'efficacité énergétique permet une réduction de la consommation d'énergie de 17%, soit 135 Mtep. Un effort supplémentaire est donc nécessaire pour atteindre la contribution de la France à l'objectif européen de 20% d'économies d'énergie à l'horizon 2020 ».

Ce paragraphe appelle quelques commentaires :

- a) Il confirme bien le glissement par rapport à la décision européenne : celle-ci porte sur l'énergie primaire et la France prétend s'y conformer, mais sur la consommation énergétique finale.
- b) On voit que le gros des économies d'énergie obtenues en 2020 par rapport au scénario tendanciel devrait être assuré par les mesures qui figurent dans le PNAEE (les 17% représentent la

¹¹ Il s'agit de la consommation finale énergétique. Celle-ci exclut la consommation des usages non énergétiques qui incluse dans la consommation finale totale.

différence entre l'objectif de 135 Mtep et la valeur tendancielle de 163 Mtep). Les 27 mesures permettraient de gagner 3% de plus. Il nous faut donc regarder ce que dit le PNAEE puisque c'est lui qui doit présenter l'essentiel des économies prévues à l'horizon 2020.

3. CE QUE DIT LE PNAEE EN TERMES D'OBJECTIF

En application de la Directive de 2006¹², le gouvernement français a adressé à la Commission européenne, en juin 2011, le « Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique » (PNAEE).

Dans ce document, au Chapitre 3 « Evaluation des économies d'énergie », sous-chapitre 3.1 « Les économies d'énergie estimées en 2016 et 2020 », deux scénarios sont présentés pour effectuer cette évaluation :

- le scénario « pré-grenelle » (PG), scénario tendanciel estimant l'évolution de la consommation d'énergie de la France en l'absence des objectifs et mesures décidés lors du Grenelle de l'Environnement ;
- le scénario « avec mesures supplémentaires » (AMS), scénario fondé sur l'ensemble des mesures décidées à l'été 2010 et des objectifs sectoriels inscrits dans la loi suite au Grenelle de l'Environnement (prise en compte des objectifs et des mesures réellement décidés nous dit le texte).

Les résultats sont donc tout à fait officiels et, à nouveau, présentent à la Commission européenne et aux autres Etats membres les engagements de la France, notamment par rapport à l'objectif dit « 20% efficacité énergétique » du paquet énergie-climat de l'Union Européenne.

Cse résultats sont les suivants : l'évolution de la consommation totale d'énergie finale varie de 158 Mtep en 2009 à 163 Mtep en 2020 dans le scénario PG et 135 Mtep dans le scénario AMS.

Dans le scénario AMS, cette consommation est, en 2020, inférieure de 28 Mtep, soit 17%, à celle du scénario PG la même année et inférieure de 23 Mtep, soit 15%, à la consommation constatée en 2009.

La Figure 3 présente l'évolution historique de la consommation totale d'énergie finale de la France entre 1990 et 2009, puis les évolutions prospectives entre 2009 et 2020 selon les scénarios PG et AMS.
Conso énergie finale PNAEE (PG + AMS O)

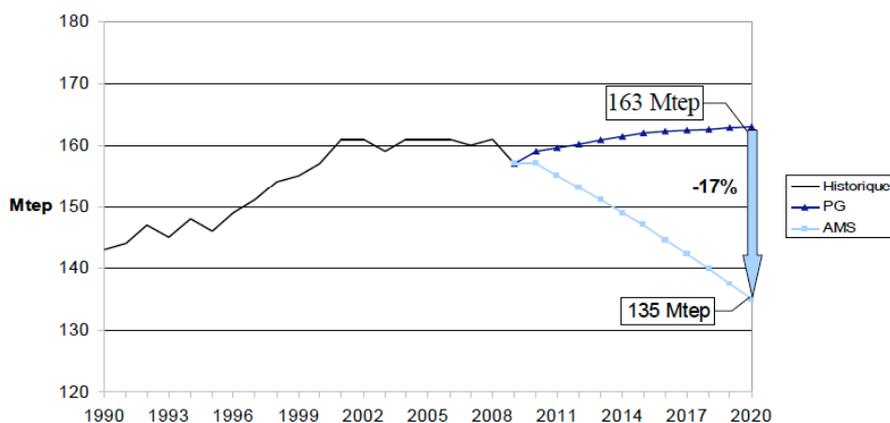


Figure 3. Évolution des consommations d'énergie finale de la France entre 1990 et 2020, selon les scénarios PG et AMS (sources : historique : SOeS, base de donnée Pégase ; scénarios PG et AMS : étude Enerdata, mars 2011)

¹² Articles 4 et 14 de la Directive 2006/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales de l'énergie et aux services énergétiques.

Le caractère d'objectifs politiques de ces résultats est bien confirmé par le « *Programme national de réforme de la France 2011-2014* », document d'avril 2011, envoyé à la Commission européenne dans le cadre du suivi du traité de Lisbonne.

Quelques extraits :

a) Dans le Chapitre 1, « Présentation des objectifs :

« *En conformité avec les cinq grands objectifs européens, la France s'engage à poursuivre ses efforts pour atteindre les objectifs nationaux suivants d'ici 2020...*

.3. ...« Concernant l'efficacité énergétique, la France a fait le choix de retenir des objectifs sectoriels (bâtiment, transport par exemple), chiffrés en énergie finale, en cohérence avec la directive 2006/32/CE relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques ainsi qu'avec le dispositif des certificats d'économies d'énergie mis en place en France, qui est l'un des piliers de la politique d'efficacité énergétique française. La notion d'énergie finale apparaît en effet mieux appréhendée par les consommateurs. À titre indicatif, l'atteinte de ces objectifs devrait porter la consommation d'énergie finale à 135 Mtep à l'horizon 2020, contre une tendance qui aurait abouti à 163 Mtep sans les mesures prises par la France au titre du Grenelle de l'environnement. »

b) Dans le tableau récapitulatif des objectifs :

Tableau - Suivi des objectifs de la stratégie Europe 2020 pour la France

Objectifs	Evolution des objectifs nationaux			
	2010 ou dernière date disponible France	(mise à jour annuelle)	2020 Objectif national de la France	2020 Objectif européen
Taux d'emploi de la population âgée de 20 à 64 ans	69,2%		75% dont 70% taux d'emploi des femmes	75%
Part du PIB consacrée aux dépenses de recherche et de développement	2,21% (2009)		3%	3%
Réduction des émissions de gaz à effet de serre	10% (SCEQE + hors SCEQE, par rapport à 1990)		14% (hors SCEQE, par rapport à 2005)	20% (SCEQE + hors SCEQE, par rapport à 1990)
Part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale	12,75% (2010)		23%	20%
Augmentation de l'efficacité énergétique	163 Mtep (scénario en énergie finale pour 2020, hors Grenelle)		135 Mtep (projection Grenelle en énergie finale, pour 2020)	20%
Taux de décrochage scolaire	11,8% (2008)		9,5%	moins de 10%
Proportion de personnes âgées de 30 à 34 ans diplômées de l'enseignement supérieur	43,3% (2009)		50%	40% au moins
Réduction du nombre de personnes pauvres ou exclues	18% (taux de pauvreté et d'exclusion en 2008)		Réduction de un tiers du taux de pauvreté ancré dans le temps sur la période 2007-2012	Réduction de 20 millions (16%)

Aux consommations d'énergie finale en 2020, respectivement de 163 Mtep et 135 Mtep dans les scénarios PG et AMS, correspondent des consommations finales d'électricité en 2020 de 45,0 Mtep (soit 523 TWh) dans le scénario PG et 34,7 Mtep (soit 403 TWh) dans le scénario AMS, celui-ci étant présenté comme l'objectif à atteindre.

L'objectif de la politique énergétique française serait donc de réduire la consommation finale de 424 TWh constatés en 2009 à 403 TWh en 2020, soit de 5%.

4. LA BAISSSE DE L'INTENSITE ENERGETIQUE FINALE ET LA LOI POPE

En page 11 du PNAEE, paragraphe 2.2, "Les engagements de la France en matière d'efficacité énergétique", il est écrit en début du second paragraphe :

"En matière d'efficacité énergétique, la loi Pope fixe comme objectifs la réduction de 2% par an d'ici à 2015 de l'intensité énergétique finale et de 2,5% par an entre 2015 et 2030 ».

On comprend (comme le comprennent apparemment les auteurs du Plan d'action comme le montrent les phrases suivantes), que l'on devrait déjà (depuis 2006, la loi Pope datant de juillet 2005) réduire annuellement l'intensité énergétique finale de 2% chaque année.

Mais la formulation de la loi Pope¹³ n'est pas celle-ci mais la suivante (début de l'article 3) :
"Le premier axe de la politique énergétique est de maîtriser la demande d'énergie afin de porter le rythme annuel de baisse de l'intensité énergétique finale à 2% d'ici 2015 et à 2,5% d'ici 2030".

Ce qui n'est pas du tout la même chose : dans la loi Pope, il s'agit d'atteindre le 2% en 2015 et le 2,5% en 2030. La loi Pope est donc nettement moins ambitieuse que la formulation du Plan d'action.

4. CONCLUSION : L'OBJECTIF FRANÇAIS POUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE EN 2020

Les mesures d'accélération des économies d'énergie présentées par la ministre le 16 décembre doivent permettre la diminution des consommations à l'horizon 2020 entre 19,7% et 21,4%, soit entre 2,7% et 4,4% de plus que l'objectif de 17% du PNAEE.

Si l'on applique ces pourcentages à la consommation énergétique finale du scénario tendanciel (163 Mtep), on obtient une consommation énergétique finale « objectif » pour 2020 comprise entre **131 et 128 Mtep**, soit entre 17% et 19% de la consommation énergétique finale constatée en 2009 (158 Mtep).

Si l'on applique les mêmes pourcentages de réduction du fait de «l'accélération» annoncée le 16 décembre à la consommation finale d'électricité, celle-ci devrait se situer en 2020 entre 392 TWh et 389 TWh, soit une réduction de 8% à 9% par rapport à 2009 (424 TWh).

¹³ Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.

ANNEXE 2 : ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE DE PROSPECTIVE ENERGETIQUE DE L'UFE

L'Union Française de l'Electricité (UFE), organisme qui regroupe les professionnels de l'électricité a présenté le 8 novembre dernier la synthèse d'une étude prospective intitulée « Electricité 2030, quels choix pour la France » dont nous n'avons pas pu malheureusement nous procurer le texte complet.

Cette étude propose le croisement de trois scénarios de demande électrique en 2030 qui se différencient par leur taux annuel de croissance du PIB (1%, 1,5% et 2,5%) et de 3 scénarios de production électrique : 70%, 50%, 20% de nucléaire. Neuf images donc en 2030 dont seules les trois qui correspondent à une croissance de 1,5% sont exposés dans le document de synthèse.

Les résultats de cette étude, très favorables aux scénarios de poursuite du nucléaire à des niveaux élevés, ont été abondamment utilisés par de nombreuses personnalités politiques et industrielles militant pour le maintien du nucléaire pour étayer leur argumentation.

Par contre, l'étude-elle même ne semble pas avoir fait l'objet d'analyses critiques¹⁴ pourtant indispensables, si elle doit servir de base au débat politique.

Global Chance a donc décidé de produire une première analyse de cette étude, sur la base du seul document de synthèse disponible puisque l'UFE n'a pas souhaité communiquer les détails de son étude.

Notre analyse se concentrera sur le scénario central de l'UFE, le scénario UFE 70% (croissance annuelle du PIB de 1,5%, 70% de nucléaire dans la production d'électricité).

L'attention de Global Chance a été en particulier attirée par les trois points suivants :

- L'absence totale de description du mix énergétique de production .
- Le traitement de l'évolution de la demande d'électricité de 2010 à 2030 des différents scénarios, les potentiels d'économie d'électricité et leur coûts.
- Le traitement des questions de substitution, dans des applications traditionnellement dévolues aux énergies fossiles, par de l'électricité et leurs conséquences en termes d'émissions de CO2.

A - LE MIX DE PRODUCTION

De façon tout à fait inhabituelle, l'étude ne fournit aucune donnée sur le mix de production de l'électricité alors qu'elle fournit des données sur la consommation intérieure d'électricité par secteur et sur le taux d'utilisation des différentes filières de production d'électricité.

En l'absence du tableau fournissant la production d'électricité totale et par source aux divers horizons, généralement considéré comme fondamental dans ce genre d'études, il n'est pas possible de vérifier la cohérence du scénario ni les émissions de CO2 associées.¹⁵

B - LE TRAITEMENT DE L'EVOLUTION DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE DE 2010 A 2030 DES DIFFERENTS SCENARIOS DE L'UFE, LES POTENTIELS D'ECONOMIE D'ELECTRICITE ET LEURS COUTS.

Dans ses scénarios, l'UFE associe systématiquement une croissance significative des besoins d'électricité à la croissance envisagée du PIB : dans son scénario de référence (où le PIB augmente de 1,5% par an) l'augmentation de consommation est de 92 TWh (570 en 2030 contre 488 en 2010). C'est le résultat d'une croissance dite « naturelle » de 102 TWh, des nouveaux usages de l'électricité (par exemple les voitures électriques) pour 20 TWh et d'économies d'électricité de 40 TWh (7%).

L'UFE justifie cette attitude en constatant que les « politiques actuelles » ne permettront pas de respecter les engagements de Grenelle, pourtant modestes dans le domaine électrique (80TWh) et considère que seule la moitié des engagements sera réalisée.

¹⁴ A l'exception d'une courte tribune dans les « Echos » du 18 novembre 2011 intitulée « Sortir du nucléaire sans plonger dans le chaos, c'est possible ! »

¹⁵ Des informations supplémentaires obtenues par une journaliste auprès de l'UFE semblent pourtant montrer que les taux d'utilisation des filières fossiles seraient beaucoup plus faibles qu'indiqués dans le document, avec des conséquences probables sur l'économie de ces filières.

Ce faisant L'UFE refuse de considérer les économies d'électricité comme un paramètre et un levier d'action de la politique énergétique nationale, mais plutôt comme une donnée exogène, immuable. Cette conviction repose sur une analyse des coûts d'accès aux potentiels d'économie d'électricité d'un certain nombre de mesures.

Pour définir ces potentiels de maîtrise de l'électricité économiquement accessibles à l'horizon 2030, l'étude de l'UFE classe les différentes mesures d'économie d'électricité par ordre de mérite. Elle compare ensuite les investissements nécessaires à ces économies aux économies financières engendrées par la moindre consommation électrique, au cours de la durée de vie du matériel.

La méthode la plus classique d'appréciation de l'intérêt d'un investissement d'économie d'énergie consiste dans le calcul d'un temps de retour de l'investissement. Le temps de retour peut être défini comme le temps, généralement exprimé en années, au bout duquel le surinvestissement engendré par le choix d'un appareil de meilleure qualité énergétique est remboursé par les économies financières associées aux économies d'énergie réalisées.

Exemple : Soit un réfrigérateur haut de gamme (classe A++) présentant par rapport au réfrigérateur standard (classe A) un surcoût de 100 euros permettant d'économiser 100 kWh par an, avec un tarif d'électricité pour le consommateur de 13 ct d'euro par kWh. Le temps de retour de ce surinvestissement, en années est de $100 \text{ €} / 100 * 0,13 \text{ €} = 7,7$ ans. Dans cet exemple, au bout de 7,7 années, le surinvestissement consenti est remboursé par les économies d'électricité.

Il existe une autre méthode de calcul qui fait appel à la notion de « cumul actualisé des économies d'énergie » au cours de la durée de vie de l'appareil investi. L'introduction d'une préférence pour le présent par rapport au futur (je préfère disposer d'un euro dès aujourd'hui plutôt que dans un an) peut être traduit par le choix d'un taux d'actualisation. Si un taux de 10% par exemple est choisi par un acteur économique, cela traduit le fait qu'il est équivalent pour cet acteur de disposer aujourd'hui d'un euro ou dans un an de $1/1,10$ euro, dans deux ans de $1/(1,10)^2$ euro, etc. Dans cette logique c'est le cumul actualisé des économies financières annuelles réalisées pendant la vie de l'appareil qui est confronté avec l'investissement initial pour déterminer un « coût d'investissement au kWh cumulé actualisé (cumac) ». Ce coût d'investissement est alors comparé au prix payé par l'acteur pour se fournir en électricité.

Cette méthode de calcul est utilisée dans la procédure des certificats d'économie d'énergie.

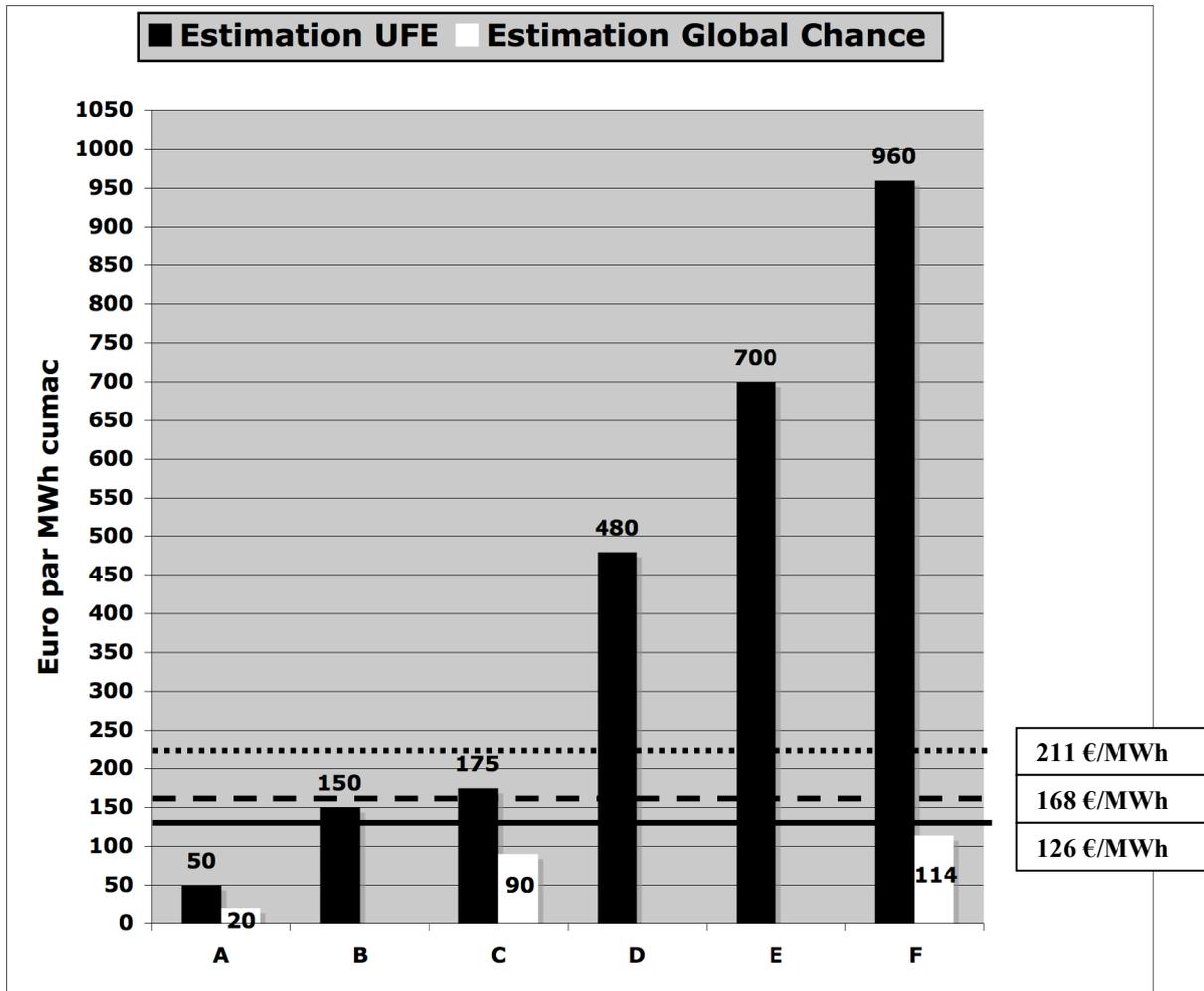
Si l'on reprend le même exemple d'un réfrigérateur de classe A++ de 15 ans de durée de vie, le cumul actualisé des économies d'électricité s'écrit $A = 100 \text{ kWh} * (1 + 1/1,10 + 1/1,10^2 + \dots + 1/1,10^{14}) = 100 * 8,4 = 840 \text{ kWh}$. Il aura donc fallu investir 100 € pour économiser 840 kWh cumulés actualisés et donc 120 € par mégawattheure (MWh)¹⁶ cumac ou 12ct d'€ par kWh cumac. Dans ce cas encore, la comparaison avec le tarif électrique (13 ct d'€) indique que l'investissement d'économie est considéré comme rentable.

Dans son exercice, c'est cette dernière méthode qui a été utilisée par l'UFE, sur la base d'un taux d'actualisation de 10%.

Le graphique suivant en résume les résultats : on y trouve en abscisse une série d'opérations de maîtrise de la demande d'électricité et en ordonnée leur coût d'investissement pour 1 MWh cumac. Une droite horizontale (en noir sur le graphique) exprime le coût au MWh payé par le consommateur.

¹⁶ 1MWh = 1000 kWh

**Classement par ordre de mérite de quelques mesures d'économie d'électricité
selon l'UFE et selon Global Chance**



Opérations de maîtrise de la demande d'électricité :

- A : Eclairage : ampoules à basse consommation.
- B : Isolation des combles perdus.
- C : PAC (pompe à chaleur) air-air.
- D : Isolation des combles habitables.
- E : Eau chaude solaire.
- F : Réfrigérateur (classe A++ au lieu de A).

La lecture du graphique est très aisée. Toutes les opérations dont le coût cumac (en bleu clair) se situe au dessous de la ligne sont rentables pour l'utilisateur sans incitation financière. Toutes celles qui sont au dessus ne le sont qu'avec une aide financière d'autant plus grande que leur coût d'investissement /MWh cumac est élevé.

L'examen du graphique de l'UFE montre que seuls l'éclairage et l'isolation des combles perdus sont susceptibles d'apporter à l'utilisateur des économies d'électricité à des coûts raisonnables. Les autres mesures semblent inaccessibles.

Deux points de nature méthodologique nous conduisent à remettre en cause ces résultats :

1 - Le premier concerne le choix du prix de l'électricité. La comparaison des coûts cumac avec ce prix est arbitrairement faite avec le prix actuel de l'électricité (126 €/MWh). Or, dans tous les scénarios décrits, le prix du kWh augmente fortement au cours de la période jusqu'à 168 € (droite rouge) dans

le cas le plus favorable et 211 € (droite verte) dans le moins favorable. Il semblerait logique d'adopter pour la comparaison un prix d'électricité qui tienne compte de cette augmentation au cours de la période, en adoptant par exemple, pour chaque scénario, le prix moyen de l'électricité sur la période. Cela conduirait à retenir dans le scénario UFE 70% par exemple un prix moyen de l'électricité de 147 € sur la période au lieu de 126 € (+17%).

2 - Le second point a des conséquences beaucoup plus importantes encore.

Illustrons le par un exemple, celui des réfrigérateurs.

Les études récentes convergent pour montrer que, en moyenne, les réfrigérateurs de classe A++ qui consomment de l'ordre de 80 kWh par an de moins que ceux de classe A coûtent de 80 à 100 euros de plus. Il faut donc engager un surinvestissement de 1 € pour se procurer un réfrigérateur permettant une économie d'électricité annuelle d'environ 1kWh et 8,4 kWh actualisés au cours de sa durée de vie (15 ans) et de $1/8,4€ = 0,12 €$ pour engendrer une économie d'un kWh cumac, soit 120€ par MWh cumac. Il y a donc presque un ordre de grandeur (un facteur 10) entre la réalité de terrain et le chiffre de 960 € indiqué par l'UFE.

La raison n'en est pas explicitée dans l'étude de l'UFE. On peut cependant imaginer que les auteurs, au lieu, comme il est normal, d'associer un différentiel de consommation à un différentiel de coût, aient décidé d'affecter l'ensemble du coût d'investissement du réfrigérateur à ce différentiel de consommation. Ce serait évidemment un biais méthodologique majeur. Il fait porter l'ensemble du coût du réfrigérateur à l'économie d'électricité en oubliant en quelque sorte que le réfrigérateur sert aussi à conserver des aliments !

De plus, dans la très grande majorité des cas, la décision d'investissement d'un nouveau réfrigérateur intervient au moment de mise au rebut d'un réfrigérateur existant. Le choix de l'investisseur n'est donc pas entre un réfrigérateur et pas de réfrigérateur, mais entre plusieurs réfrigérateurs de différentes caractéristiques¹⁷. Il en est de même pour l'éclairage performant qu'il faut comparer à un éclairage à lampes à incandescence, des PAC air – air qui se substituent à un chauffage à effet joule ou autre (et qui lui aussi exige des investissements - convecteurs, câblage, protections, etc., avec lesquels un différentiel doit être pris en compte).

Dans la plupart des autres opérations de rénovation du bâtiment, les mesures envisagées ont des buts multiples (par exemple, lutte contre le bruit et les déperditions thermiques pour les fenêtres, ravalement et isolation, etc.). Les économies énergétiques répondent bien à cette comparaison surcoût d'investissement versus économie actualisée. Certaines mesures échappent à cette logique, mais elles sont rares. C'est par exemple le cas de l'isolation des combles perdus d'une maison qui n'a pas d'autre fonction que d'apporter des économies de chauffage.

Enfin, l'essentiel des travaux d'économie d'énergie s'effectue en général à l'occasion d'un renouvellement des matériels (huisseries vétustes, chaudières obsolètes, toiture à rénover) et c'est alors bien la question du choix entre des solutions plus ou moins performantes et plus ou moins onéreuses qui s'impose à l'investisseur.

Le graphique montre les conséquences considérables de ce biais sur les résultats en termes de mérite pour trois applications, les réfrigérateurs, les PAC air-air et l'éclairage économe. L'estimation correcte des investissements au MWh cumac y apparaît en rouge foncé sur le graphique. Des potentiels importants d'économie d'électricité deviennent accessibles à des coûts attractifs pour l'utilisateur sans aucune subvention publique.

Les deux points méthodologiques signalés ci-dessus nous semblent expliquer la très forte sous estimation des potentiels d'économie d'électricité réellement envisageables à l'horizon 2030 dans l'étude de l'UFE, et donc la surestimation importante des besoins réels d'électricité à cette époque.

¹⁷ Chez Siemens par exemple, dans la catégorie réfrigérateurs combinés de 250 à 300 litres un réfrigérateur de classe A+++ de 200 litres de froid, consommant 77 kWh de moins qu'un A++ moyen de la même marque présente un surcoût de 54 €. Pour 166 euros de plus qu'un A+ moyen de la même marque, ce réfrigérateur A+++ consomme 151 kWh de moins. Le surcoût est bien de l'ordre de 1 euro par kWh électrique annuel économisé.

C - LE TRAITEMENT DES QUESTIONS DE SUBSTITUTION PAR DE L'ELECTRICITE D'ENERGIES FOSSILES DANS DES APPLICATIONS QUI LEUR SONT TRADITIONNELLEMENT DEVOLUES ET LEURS CONSEQUENCES EN TERMES D'EMISSIONS DE CO2.

Si l'étude de l'UFE n'envisage que des économies très modestes d'électricité en 2030, elle envisage par contre des substitutions très significatives d'électricité à ce même horizon : 20 TWh, dont 9 TWh dans les transports, 7 dans les usages industriels et 3 dans les usages thermiques. A ces transferts de 20 TWh sont associés une chute des émissions de 46 MtCO₂ en 2030.

L'ordre de grandeur de la réduction d'émissions de CO₂ de 46 Mt associée au transferts d'usages vers l'électricité estimés à 20 TWh, (2,3 kg CO₂ évités en moyenne par kWh de substitution) ne paraît pas vraisemblable. Cette économie d'émission supposerait en effet le déplacement de 11 à 19 Mtep d'énergie fossile¹⁸, selon qu'il s'agit de charbon ou de gaz naturel, et donc de l'ordre de 200 TWh d'énergie thermique pour le mix d'énergie fossile français et de 10 kWh d'énergie fossile par 1 kWh d'énergie électrique. De tels coefficients de performance moyens de substitution semblent totalement inaccessibles avec les technologies actuelles, sauf dans des quelques cas exceptionnels¹⁹.

On peut par contre approcher l'économie d'émissions de CO₂ permise par ce transfert de 20 TWh par une analyse poste à poste dans les différents secteurs.

- Transports : 9 TWh.

A supposer que la substitution dans les transports s'applique par introduction d'un parc électrique de voitures (consommant 25 kWh aux 100 km pour remplacer un parc de voitures urbaines consommant 8 litres d'essence aux 100km, l'économie de pétrole sera de 2,2 Mtep²⁰ et d'émissions de CO₂ de 6,5 MtCO₂).

- Bâtiment : 3 TWh

La substitution d'énergies fossiles par 3 TWh d'électricité pour les applications thermiques dans les bâtiments sont susceptibles d'économiser entre 0,3 et 0,9 Mtep d'énergies fossiles selon le coefficient moyen de performance des appareils utilisés (cop moyen de 1 à 3) et de 0,8 à 2,4Mt de CO₂²¹.

- Industrie : 7 TWh

La substitution d'énergies fossiles par 7 TWh d'électricité pour les applications thermiques dans l'industrie sont susceptibles d'économiser de 0,7 Mtep à environ 2 Mtep d'énergies fossiles) charbon gaz ou fioul et 1,5 à 3,6 MtCO₂, selon le mix fossile substitué.

Les économies d'émission totales associées à ces mesures de substitution se situent donc dans la fourchette de 8,8 à 12,5 MtCO₂ selon les performances des substitutions effectuées et les combustibles substitués²². On est donc très loin des économies de 46 MtCO₂ indiquées par l'UFE.

ELEMENTS DE CONCLUSION

Les deux points méthodologiques signalés ci-dessus mettent en évidence une très forte sous estimation des potentiels d'économie d'électricité réellement envisageables à l'horizon 2030 dans l'étude de l'UFE, et donc une surestimation importante des besoins réels d'électricité à cette époque. Les conclusions de l'étude en devraient être profondément bouleversées, aussi bien du point de vue des besoins de production électrique que du point de vue économique.

¹⁸ 11 Mtep de charbon ou 15 Mtep de pétrole ou 19 Mtep de gaz naturel ou 17,5 Mtep du mix fossile national.

¹⁹ Comme certaines recompressions mécaniques de vapeur dans l'industrie.

²⁰ Sur cette base, avec 9 TWh on effectue $3910^9/0,25 \text{ km} = 36 \times 10^9 \text{ km}$ qui auraient exigé à leur tour $3610^9 * 0,06$ litre d'essence soit $2,2 \times 10^9$ litre d'essence ou 2,2 Mtep.

²¹ En supposant une substitution mi fioul, mi gaz dans l'habitat

²² On se rend bien compte d'ailleurs que si les performances des substitutions étaient aussi élevées que prévu par l'UFE, une substitution supplémentaire d'une quarantaine de TWh dans les différents secteurs de l'économie, en permettant de réduire les émissions de plus de 90 MtCO₂ supplémentaires serait à elle seule tout à fait suffisante pour réduire les émissions globales de la France de 35%, sans aucun effort d'économie d'énergie par ailleurs.