

Bernard Laponche

Audition de la Commission d'enquête de l'Assemblée Nationale
sur les coûts de la filière nucléaire, le 17 avril 2014.

*

Table des matières

1. CHAPITRE 1 : LE CONTEXTE ENERGETIQUE MONDIAL ET EUROPEEN	2
1.1 LES SCENARIOS DE L' AIE	2
1.2 LA CHINE	2
1.3 LE CONTEXTE ENERGETIQUE EUROPEEN	3
<i>Le paquet énergie-climat</i>	3
<i>Les enjeux du mix énergétique européen et les scénarios de prospective énergétique</i>	3
<i>Le cas de l'Allemagne</i>	3
2. CHAPITRE 2 : LE DEVENIR DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS : ENJEUX ET INCERTITUDES	4
2.1 LES MOTS ET LES CONCEPTS	4
<i>Sur la définition de l'énergie primaire</i>	4
<i>Sur la dépendance énergétique de la France</i>	4
2.2 LES ECHANGES D'ELECTRICITE AVEC L' ALLEMAGNE ET LES PRIX SUR LE MARCHÉ SPOT	4
<i>Les échanges d'électricité</i>	4
<i>Le prix sur le marché spot français et allemand</i>	5
2.3 LA DEMANDE D'ENERGIE ET LES OBJECTIFS DE LA FRANCE	5
2.4 LA SURETE NUCLEAIRE	8
2.5 LES ENERGIES RENOUVELABLES	9
3. CHAPITRE 3 : UNE ANALYSE DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS A L'HORIZON 2050 A L'AUNE DES MODELISATIONS ETUDIEES	11
3.1 LES ECONOMIES D'ELECTRICITE	11
3.2 LE PRIX AU CONSOMMATEUR DE L'ELECTRICITE	12
3.3 IMPACTS DES OPTIONS SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, EN PARTICULIER LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	12
<i>Les émissions de CO2 du système de production d'électricité</i>	12
<i>L'absence de toute autre question d'environnement et de santé :</i>	12
3.4 LA FACTURE ENERGETIQUE DE LA FRANCE	13
4. CHAPITRE 4 : LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS	13
4.1 SUR LA REDUCTION DE LA DEMANDE	13
<i>Les objectifs</i>	13
<i>L'expertise</i>	13
4.2 COMPARAISON QUANTIFIEE DES SCENARIOS	15
4.3 ANALYSE QUALITATIVE DES OPTIONS	15
5. COMMENTAIRE GENERAL	16

*

La présente note porte sur le « Rapport Energies 2050 » du groupe de travail présidé par Jacques Percebois, publié par le Centre d'analyse stratégique en février 2012

Ce rapport a été réalisé à la demande du ministre chargé de l'industrie, de l'énergie et de l'économie numérique, M. Eric Besson.

Les commentaires présentés dans cette note sont organisés suivant les chapitres du rapport.

1. CHAPITRE 1 : LE CONTEXTE ENERGETIQUE MONDIAL ET EUROPEEN

1.1 Les scénarios 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 en 2050

	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%

* « Direct » fait référence aux émissions de CO2 au niveau des consommateurs (combustion de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments, la production industrielle, les transports), « Indirect » fait référence aux émissions au niveau du secteur énergétique, en amont du consommateur final, essentiellement du fait de la production d'électricité à partir des combustibles fossiles (et surtout le charbon).

Ainsi, l'efficacité énergétique au niveau de la consommation d'énergie 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. Quant à la séquestration du CO2, elle reste encore aujourd'hui marquée d'incertitudes.

1.2 La Chine

La Chine, pour reprendre la phrase du rapport, « est regardée avec attention ». Cela est bien normal mais il faut savoir comparer des choses comparables.

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 de premier rang.

1.3 Le contexte énergétique européen

Le paquet énergie-climat

Le rapport rappelle les objectifs européens des « Trois fois 20 », dont celui consistant à « améliorer de 20% l'efficacité énergétique ».

Le rapport cite la directive sur les échanges de quotas d'émissions ainsi que la directive sur les énergies renouvelables mais ne dit mot des directives concernant l'efficacité énergétique (dont celle de 2006), ni de l'objectif réaffirmé par le Conseil européen de juin 2010 de réduction de 20% de la consommation d'énergie par rapport au scénario tendanciel.

Les enjeux du mix énergétique européen et les scénarios de prospective énergétique

- On s'étonne que dans le graphique de présentation de la dépendance énergétique de l'UE ne figure pas l'uranium, pourtant importé à 100% (ce qui est expliqué à la page suivante).

- Les scénarios de prospective énergétique de l'UE sont bien présentés de façon très synthétique mais il est dommage que les enjeux stratégiques sur le mix énergétique européen ne soient pas mis en regard de ces scénarios car il est clair que la dépendance extérieure sera d'autant plus faible que les consommations totales seront réduites et les énergies renouvelables développées.

Le cas de l'Allemagne

Le titre choisi par le rapport « L'Allemagne accélère sa sortie du nucléaire » confirme bien l'intérêt central de ses auteurs. Non seulement la « sortie du nucléaire » de l'Allemagne date de 1998 mais elle ne constitue qu'une partie relativement secondaire d'une politique basée sur le développement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans le but, autrement plus ambitieux de réduire considérablement, voire d'éliminer, les combustibles fossiles.

Cela revient à méconnaître que l'Allemagne poursuit depuis de nombreuses années une politique volontariste en matière d'efficacité énergétique, comme en témoigne l'évolution de la consommation d'électricité pour ses usages spécifiques¹ par habitant dans le secteur résidentiel. En 1998, celle-ci se situait à un niveau identique pour la France et l'Allemagne, avant qu'on observe un décrochage net entre les deux pays, résultant en une consommation 27% plus élevée en France qu'en Allemagne en 2009². Le rapport ne mentionne pas non plus le programme ambitieux de soutien à la rénovation thermique des bâtiments, mis en œuvre par le biais de la banque publique KfW (équivalent de la Caisse des Dépôts et Consignes).

¹ Usages spécifiques : éclairage, électroménager, audiovisuel, informatique.

² Voir également Le Cahier Global Chance N°30, Septembre 2011, p. 20.

2. CHAPITRE 2 : LE DEVENIR DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS : ENJEUX ET INCERTITUDES

Le titre même du chapitre confirme que la préoccupation principale est bien l'offre d'énergie (et surtout d'électricité) 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, notamment parce qu'elles sont « sans regrets », comme le recommande le rapport.

2.1 Les mots et les concepts

Sur la définition de l'énergie primaire

Il est dommage que se perpétue, de la part d'experts de l'énergie, la définition de l'énergie primaire comme étant « *une 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 l'électricité d'origine hydraulique, l'éolien, et le solaire 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.

A cet égard, l'uranium devrait apparaître dans les énergies primaires et on ne devrait pas qualifier d'électricité primaire ce qui est en fait la chaleur produite dans le réacteur nucléaire.

Sur la dépendance énergétique de la France

Tout le monde sait bien que l'uranium qui est la source primaire de la production d'électricité est totalement importé. Pourquoi donc s'obstiner à répéter que la « *production nationale d'énergie primaire s'est élevée en France à 138,6 Mtep* » dont 80% de nucléaire ?

Pourquoi ne pas dire que la sécurité d'approvisionnement énergétique dépend de plusieurs facteurs, de caractère économique, stratégique, etc., plutôt que d'utiliser une telle fiction ?

2.2 Les échanges d'électricité avec l'Allemagne et les prix sur le marché spot

Les échanges d'électricité

Le rapport insiste sur le fait que, notamment du fait de l'arrêt de centrales nucléaires en Allemagne, le solde annuel des échanges d'électricité est devenu exportateur en 2011. Effectivement, alors que, contrairement à ce que beaucoup pensaient, le solde des échanges d'électricité était auparavant en faveur de l'Allemagne (en 2010, du côté français, 16,1 TWh d'importations et 9,4 TWh d'exportations³), il s'est inversé en 2011 (8,4 TWh d'importations et contre 10,8 TWh d'exportations). Mais ce phénomène est resté conjoncturel et le solde s'est à nouveau inversé, avec des écarts plus importants, comme le montrent le tableau et la figure suivants.

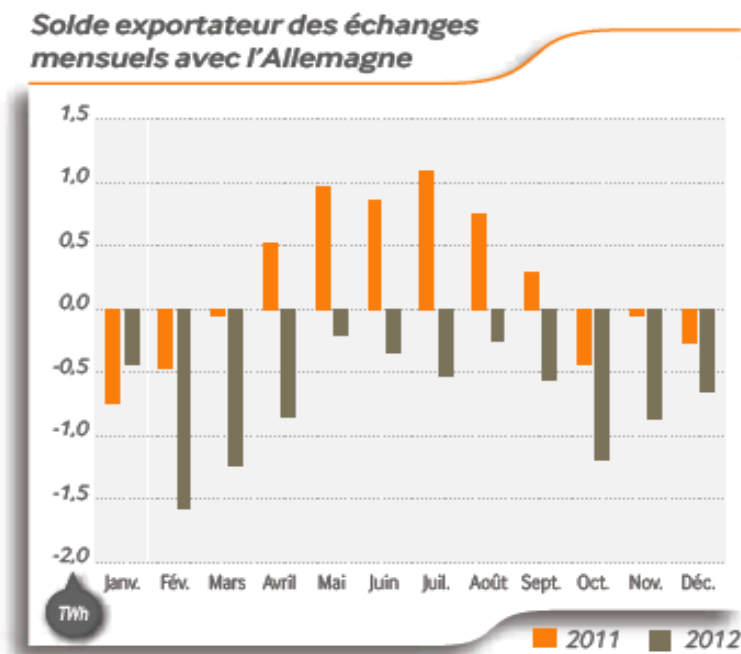
Echanges d'électricité entre la France et l'Allemagne

France - TWh	2010	2011	2012	2013
Exportations	9,4	10,8	5,2	5,3
Importations	16,1	8,4	13,9	15,1
Exportations - Importations	- 6,7	+ 2,4	- 8,7	- 9,8

³ Source : RTE

Figure 1 : Solde exportateur des échanges mensuels avec l'Allemagne en 2012

RTE : L'année 2012 a montré une augmentation des importations depuis l'Allemagne. Pour la première fois, tous les mois de l'année présentent un bilan importateur moyen net vis-à-vis de l'Allemagne



On note en particulier les fortes importations en février 2012 du fait de la pointe due au chauffage électrique particulièrement développé en France.

Le prix sur le marché spot français et allemand

De la même façon, le rapport annonce que « le différentiel de prix s'est inversé à l'annonce du moratoire allemand sur la production nucléaire : le prix de marché allemand **dépasse désormais** souvent le prix français ».

Or, le rapport RTE sur le bilan électrique 2011 nous dit :

« Le moratoire sur le nucléaire en Allemagne a induit une inversion du différentiel de prix sur les marchés spot français et allemand à partir du 15 mars, le prix spot allemand devenant supérieur au prix spot français ; ce différentiel de prix s'est creusé de juin à mi-septembre sous l'effet de la bonne disponibilité du parc nucléaire français durant l'été. À l'approche de l'hiver, les prix se rapprochent de nouveau sous l'effet de la hausse de la consommation française ».

Et, en 2013 :

« En 2013, la moyenne annuelle des prix spot de la bourse de l'électricité se situe à 43,2 €/MWh en France. Comparés aux pays voisins, ils sont parmi les moins élevés ; seule l'Allemagne en moyenne a des prix inférieurs (37,8 €/MWh) ».

2.3 La demande d'énergie 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. Nous examinons ici 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 :
 - 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 » 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.

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.

Le respect de ces engagements, officiellement transmis à la Commission européenne, n'est pas considéré dans ce rapport comme l'un des critères de jugement des différents scénarios.

La réduction des consommations énergétiques finales est bien reconnue comme un objectif majeur de la politique énergétique du gouvernement. Les politiques et mesures nécessaires pour atteindre les objectifs fixés devraient donc 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

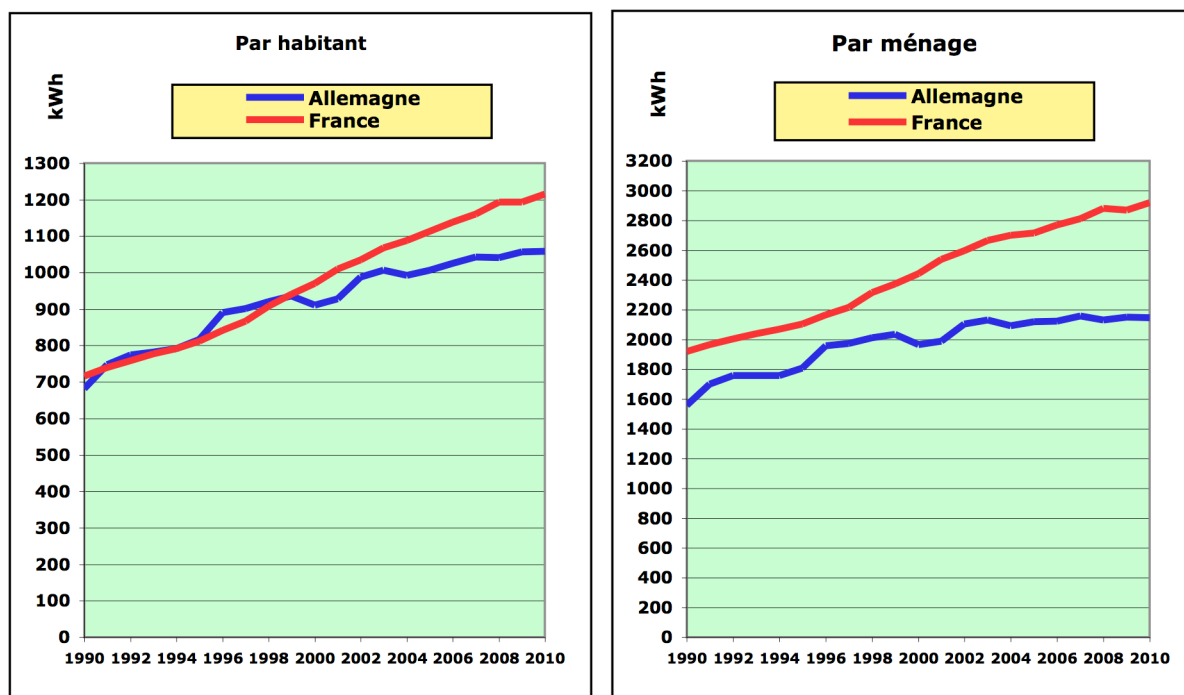
Les ***économies d'électricité*** sont évoquées (« *la consommation d'électricité par habitant est l'une des plus élevées d'Europe* ») mais si l'on pointe avec raison le chauffage électrique, on semble ignorer que 52% de la consommation d'électricité dans le secteur résidentiel (en 2008) concerne les usages spécifiques (électroménager, audiovisuel, informatique) et qu'il y a là un potentiel d'économies considérable (ce que montre la comparaison à l'Allemagne par exemple : figure 2) : La consommation d'électricité pour les usages spécifiques dans le secteur résidentiel est, en France par rapport à l'Allemagne, 15% plus élevée par habitant et 27% plus élevée par ménage.

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

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.

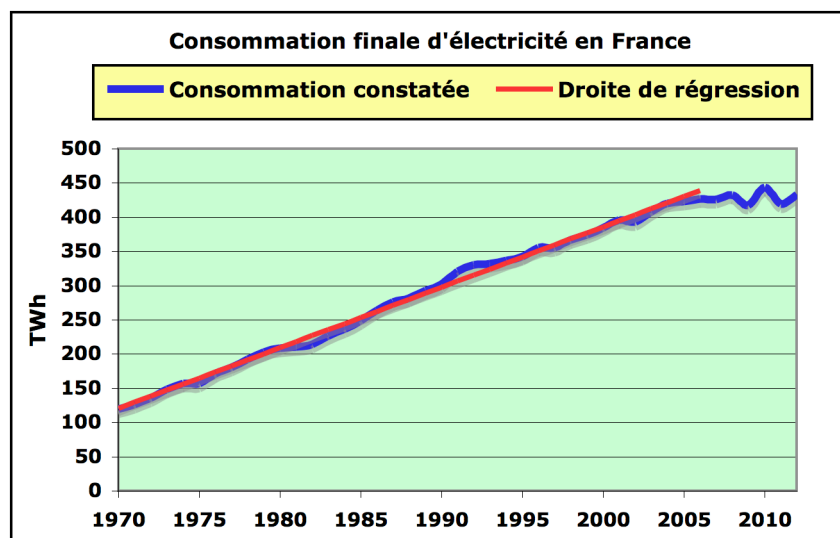
Figure 2 : Comparaison entre l'Allemagne et la France de la consommation d'électricité pour les usages spécifiques dans le secteur résidentiel en 2010



Remarque :

On a coutume d'utiliser des exponentielles pour qualifier les évolutions des consommations d'électricité. C'est ainsi que, dans les années 1970, la « règle d'or » était le doublement de la consommation d'électricité tous les dix ans (soit selon la courbe 10 puissance 7). Dans la réalité, comme on peut le constater sur la figure suivante, la courbe d'évolution de la consommation d'électricité entre 1970 et 2006 a été une droite (augmentation annuelle de 8,8 TWh par an), suivie d'une quasi stabilisation depuis 2006.

Figure 3 : Consommation finale d'électricité en France de 1970 à 2012



Historiquement, la consommation d'électricité constatée a toujours été inférieure aux prévisions.

2.4 La sûreté nucléaire

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 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 ».

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. Toutes les questions épineuses, par exemple sur le retraitement, la production de plutonium et le MOX comme sur la production et la gestion des matières et déchets radioactifs sont soigneusement évitées. Et même les évolutions technologiques futures, qui pour les énergies renouvelables par exemple posent des tas de problèmes pour les auteurs du rapport, 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...).

La sûreté des centrales nucléaires

En renvoyant le problème de la sûreté nucléaire aux seules décisions de l'ASN, le rapport élude totalement la responsabilité politique vis-à-vis du risque nucléaire et la discussion qui suivra sur la contribution du nucléaire au futur mix électrique français se limitera à la question économique alors qu'un véritable exercice de prospective à long terme devrait évidemment prendre en compte cette dimension fondamentale.

Or les organismes de contrôle de la sûreté nucléaire sont eux-mêmes plus que nuancés par rapport aux certitudes du rapport.

L'ASN a confirmé en effet que la poursuite de la durée de fonctionnement des réacteurs nucléaires au-delà de 40 ans n'était absolument pas garantie (déjà l'avis de l'ASN de poursuivre au-delà de la troisième décennale n'est émis qu'accompagné de demandes de modifications qui peuvent être importantes).

Le directeur général de l'IRSN a déclaré en mars 2013 : « *Fukushima ne remet pas en cause l'utilisation de la fission nucléaire comme source d'énergie. Mais il faut des technologies éliminant les risques d'accident aussi grave. Cela demande peut-être de changer de paradigme, d'imaginer d'autres types de réacteurs et d'arrêter la course à la puissance.* »

Et le président de l'ASN, en mai 2013 : « *Nous disons clairement, depuis un certain temps déjà, pas seulement à la suite de Fukushima, que l'accident est possible en France, et qu'il faut donc se préparer à ce type de situation, y compris à des crises importantes et longues. Nous avons engagé en 2005 un travail, là encore en mode ouvert, avec l'ensemble des parties prenantes, sur la gestion dite post-accidentelle, pour voir comment nous pourrions gérer des crises majeures et longues, et ce travail se poursuit. Il était bien inspiré : Fukushima n'a fait que confirmer la pertinence du sujet, sur lequel nous avons des travaux importants à mener.* »

Il eut été essentiel que, dans un exercice de prospective destiné à éclairer la décision politique, ne soit pas éliminée la question du risque nucléaire, non seulement dans sa

*dimension environnementale et de santé mais également dans sa dimension économique*⁷.
La possibilité du « doute » de la part de l'autorité de sûreté aurait dû être analysée dans ses conséquences possibles.

Les questionnements sur le combustible nucléaire

- Pas d'analyse de la question du combustible, en particulier sur l'enchaînement retraitement, plutonium, MOX.
- Pas d'examen des conséquences de l'arrêt des 900 MW sur cette pratique
- Avec une perspective lointaine et incertaine de surgénérateurs au plutonium (et au sodium...).
- Pas d'analyse, y compris économique, sur la gestion des matières et déchets nucléaires

2.5 Les énergies renouvelables

Les énergies renouvelables sont mieux traitées que l'efficacité énergétique : le rapport rappelle l'objectif contraignant de la contribution de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale et même reconnaît que « *les énergies renouvelables détiennent globalement une excellente image auprès des Français, notamment le solaire* ».

Mais, après cet hommage ambigu, les « experts appellent au 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 (autres que l'éolien), notamment le solaire, sont 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 horizon⁸, 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 ».

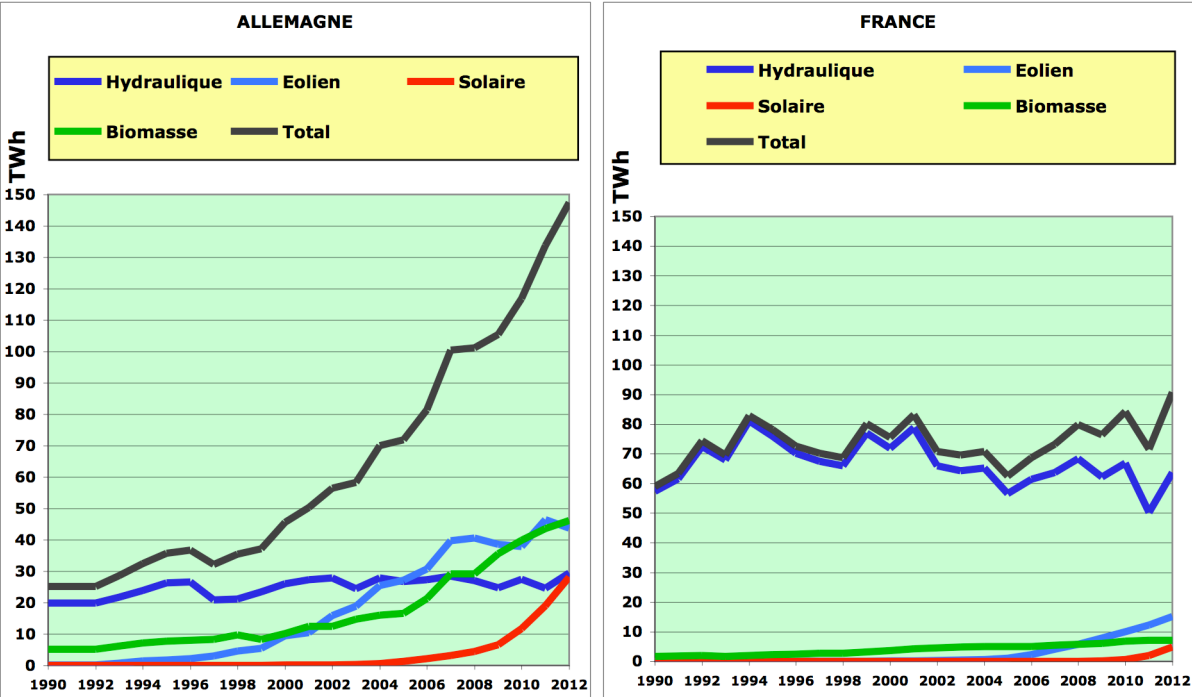
La figure suivante compare les évolutions de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables en Allemagne et en France entre 1990 et 2012.

Sachant que pour toutes les filières renouvelables, le potentiel est plus important en France qu'en Allemagne, des niveaux de production de l'ordre de 180 TWh (y compris l'hydraulique) paraissent parfaitement atteignable en France à un horizon de quinze ans.

⁷ On lit dans le chapitre 4 du rapport, dans les résultats d'un sondage réalisé en 2011 (SciencesPo/ISL pour l'ADEME) sur la question « *Je vais vous citer un certain nombre de problèmes d'environnement. Quels sont les deux qui vous semblent les plus préoccupants* », que ce sont la pollution de l'eau et les risques du nucléaire qui arrivent en tête.

⁸ 2050.

Figure 4 : La production d'électricité d'origine renouvelable en Allemagne et en France



3. CHAPITRE 3 : UNE ANALYSE 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 », Négatep, chacun accompagné d'un scénario tendanciel ;
- 24 scénarios ou notes concernant la seule électricité à divers horizons : 6 scénarios d'Enerdata⁹, 3 scénarios de l'UFE à horizon 2030, 5 scénarios de RTE au même horizon, 5 scénarios d'Areva à horizon 2030 et 2050, 3 scénarios à horizon 2025 du CEA, 2 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 et sur le nucléaire indique dès l'abord les préoccupations principales du rapport. On note également que des acteurs importants de la scène énergétique sont absents : ADEME, GDF-Suez, Total... Cette focalisation sur l'électricité et le nucléaire est tout de suite confirmée par la phrase « *Les scénarios que nous avons étudiés plus en détail se différencient selon le poids du nucléaire dans le mix électrique en 2030 ou 2050* », ainsi que par le choix des critères principaux de comparaison : le poids du nucléaire y figure en tête.

Ce choix méthodologique est à l'évidence dangereux car, d'une part, l'électricité ne représente que 25% de la consommation énergétique finale et que, d'autre part, son niveau de consommation dépendra fortement des choix du mix énergétique global du fait des possibilités de substitution entre produits énergétiques, dans un sens ou dans l'autre. On retrouve le syndrome très français de réduire la discussion sur l'énergie à une discussion sur l'électricité et sur le nucléaire. C'est très dommage et réduit fortement l'intérêt de ce rapport.

La comparaison des différents scénarios de prospective énergétique sera beaucoup mieux faite dans le cadre et à la suite du Débat national sur la transition énergétique qui s'est déroulé de septembre 2012 à septembre 2013. De même, la question des coûts de l'électricité et surtout de l'électricité d'origine nucléaire sera approfondie par les travaux de la Commission d'enquête de l'Assemblée Nationale.

D'une façon générale, le rapport ne cache pas sa référence, sur pratiquement tous les thèmes, aux positions de l'UFE, ce qui ne saurait nous étonner.

Nous nous contentons ici d'un certain nombre de commentaires qui nous paraissent les plus intéressants sur la méthode du groupe de travail.

3.1 Les économies d'électricité

La question des économies d'électricité n'est tout simplement pas traitée, sauf pour dire que les investissements cumulés des deux scénarios comparés sur ce sujet par le rapport sont respectivement de 100 et 70 milliards d'euros d'ici 2030 pour des économies de 64 TWh et 174 TWh 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 cette affirmation pour décréter « *l'investissement est de 1400 euros par MWh et par an pour l'UFE et 630 euros par MWh et par an pour Global Chance, ce qui ne paraît pas cohérent* ».

⁹ Ne sont en effet retenus dans ce rapport que les scénarios pour le secteur électrique, alors que Enerdata a produit pour la DGEC des scénarios énergétiques complets.

S'en tenir là pour un groupe « expert » n'est pas acceptable.

Il semble bien que le dit groupe 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 (coûts d'accès aux potentiels d'économies d'électricité) affichés par l'UFE sont extrêmement discutables.

Au bout de cette analyse tronquée, il est manifeste que les scénarios à faible demande d'électricité sont totalement discrédités par le rapport.

De façon significative, les « coûts complets des économies d'électricité » ne figurent pas dans la comparaison des « coûts moyens » du MWh par scénario en 2030.

3.2 Le prix au consommateur de l'électricité

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 méthode est évidemment 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. Les comparaisons sur les écarts de coût unitaire de l'électricité des différents scénarios sont très insuffisantes par rapport à la question essentielle des factures annuelles pour les usagers comme pour la collectivité.

Le calcul de la facture pour le consommateur a été effectué par Global Chance et cité dans le rapport. Mais celui-ci rejette les résultats obtenus (baisse nette de la facture) à cause des hypothèses faites sur le parc EPR et surtout la baisse considérée comme « drastique » de la consommation d'électricité, sans autre forme de procès.

3.3 Impacts des options sur la protection de l'environnement, en particulier la lutte contre le changement climatique

Avec un tel titre, on s'attendrait à une analyse, même synthétique, des impacts des différents scénarios sur les questions d'environnement et de santé liées aux systèmes de consommation et de production d'énergie.

Il n'en est rien : ce sous-chapitre ne traite que des émissions de CO₂ du système électrique français. Avec toutefois un paragraphe qui concède que « *Pour mémoire, le méthane est un puissant gaz à effet de serre, dont la capacité radiative est de 20 à 100 fois celle du CO₂¹⁰. Les fuites à l'extraction ou sur le réseau gazier peuvent donc avoir un impact très important sur le bilan (des émissions de gaz à effet de serre du système énergétique), mais ne sont pas comptabilisées ici* ».

Les émissions de CO₂ du système de production d'électricité

En ce qui concerne les émissions de CO₂ liées à la production d'électricité, le texte du rapport souligne la hausse des émissions avec le recul du parc nucléaire, tout en reconnaissant que le scénario Global Chance « *parvient à stabiliser les émissions* ».

Curieusement, le scénario Négawatt est absent de cette comparaison.

L'absence de toute autre question d'environnement et de santé :

- Pollutions de l'air et de l'eau

¹⁰ Il s'agit probablement du potentiel de réchauffement global (PRG) et non de la « capacité radiative ».

- Risques d'accidents technologiques
- Déchets, notamment radioactifs

La moindre des choses eut été d'effectuer une comparaison, même grossière, des scénarios sur ces questions.

L'exemple des déchets nucléaires est cité : « *aucun des scénarios analysé ici n'a chiffré les impacts en termes de déchets (nucléaires) des différentes alternatives* ». C'est un peu court : on connaît très bien la production de déchets nucléaires par TWh d'origine nucléaire produit et de simples règles de trois eussent permis de faire cette comparaison.

Notons enfin que, au vu des déclarations de l'Autorité de sûreté, il n'est pas acceptable qu'une telle étude sur la prospective énergétique à l'horizon 2050 ne prenne en compte l'occurrence possible d'un accident nucléaire grave, voire majeur, ne serait-ce que sur le plan économique, à partir des évaluations réalisées par l'IRSN.

3.4 La facture énergétique de la France

On assiste sur la question de la facture énergétique de la France à une confusion soigneusement entretenue entre la facture globale énergétique (coût des importations d'énergie – gains par les exportations d'énergie) et la facture énergétique « *au périmètre de la production d'électricité* ».

Pour l'économie du pays, c'est bien la facture totale qui est importante. On constaterait alors que c'est le scénario Négawatt qui, sur ce plan, est de loin le plus intéressant. Le rapport le reconnaît en écrivant : « *Les concepteurs de ce scénario revendiquent d'ailleurs une volonté d'indépendance énergétique à tous les niveaux* ».

Mais la facture énergétique globale n'apparaît pas dans la comparaison des scénarios faite dans le rapport. Ce qui est montré est la ***facture énergétique au périmètre de la production d'électricité*** : sur le graphique qui présente les résultats (sans indication de l'unité des ordonnées), on constate bien que le scénario Négawatt 2050 présente une facture énergétique (électrique) « très peu dégradée » (et pour cause).

Curieusement, le scénario de Global Chance ne figure pas dans cette comparaison, ni d'ailleurs les scénarios ENERDATA.

4. CHAPITRE 4 : LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

4.1 Sur la réduction de la demande

Les objectifs

Le rapport souligne d'emblée que « *la maîtrise ou plutôt la réduction des consommations d'énergie primaire et finale va jouer un rôle décisif dans la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne à 2050 et la constitution de son mix énergétique* ».

Mais il omet de rappeler que ces objectifs, tant pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre que pour la réduction des consommations finale et primaire sont aussi, et de façon chiffrée à l'horizon 2020, ceux de la France (voir 2.3).

L'expertise

Le titre du paragraphe 1.1, « *La réduction de la demande est une variable à mieux documenter* » traduit bien l'état d'esprit du rapport qui est celui d'une défiance par rapport aux actions sur la demande mais aussi d'une faible connaissance du sujet, illustré notamment par l'absence de l'ADEME ou d'experts de ce sujet dans le groupe de travail.

La réduction de la demande n'est pas une « variable » mais une composante essentielle et indispensable de la politique énergétique (comme le rapport le souligne par ailleurs).

Les travaux d'ENERDATA sur la prospective de la demande sont reconnus au niveau national et international depuis le premier choc pétrolier, le scénario NEGAWATT est extrêmement documenté sur les politiques et mesures concernant les actions sur la demande, les travaux de Global Chance sur les économies d'électricité font également référence.

L'expérience acquise et les résultats obtenus au niveau européen

Il est dommage que le rapport n'ait pas fait référence aux nombreux travaux réalisés aux niveaux français et européen sur l'évaluation précise des économies d'énergie réalisées dans le passé, dans le cadre du programme ODYSSEE (dans lequel l'ADEME et ENERDATA jouent un rôle important).

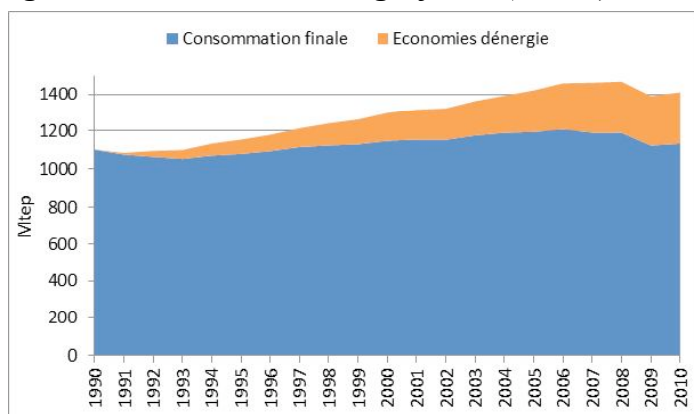
Les résultats obtenus en termes d'économies d'énergie finale dans l'Union européenne (à 27 pays) entre 1990 et 2010 sont montrés dans la figure ci-dessous.

On voit que, tandis que la consommation d'énergie finale restait à peu près stable à 1100 Mtep sur la période 1990-2010, le total des économies d'énergie réalisées sur la période s'élève à environ **2700 Mtep**.

Cette valeur est à comparer à la contribution à la consommation énergétique finale de la production d'électricité d'origine nucléaire qui a été, sur la même période, d'environ **1300 Mtep**¹¹.

En valeur annuelle, les gains sur la consommation d'énergie finale en 2010, pour UE27, sont de 277 Mtep selon ODYSSEE, soit 24% de la consommation énergétique finale totale constatée, tandis que la contribution du nucléaire à cette même consommation est d'environ 7%.

Figure 5 : Economies d'énergie finale (UE 27)



Source : « L'efficacité énergétique en Europe – Panorama des politiques et des bonnes pratiques », *European Energy Network* (2013).

La brièveté des apports du rapport sur la question de la demande d'énergie paraît assez contradictoire à la place accordée à celle-ci dans la synthèse présentée en tête du rapport :

Recommandation N° 1 :

Faire de la sobriété et de l'efficacité énergétique une grande cause nationale.

¹¹ Si l'on traduit cette valeur en consommation de gaz dans des centrales à cycle combiné, on obtient à peu près le double, ce qui met à égalité les gains en économies d'énergie et les gains à attribuer au nucléaire.

4.2 Comparaison quantifiée des scénarios

Le rapport ne traite que la comparaison en 2030 entre différentes options concernant le nucléaire et pour trois grandeurs ; les capacités électriques, la production d'électricité et les émissions de CO2 de cette production (la décomposition se faisant dans ce cas par combustible fossile et technique).

Les options figurant dans les tableaux sont au nombre de cinq : prolongement du nucléaire existant, EPR accéléré, 50% de nucléaire, abandon du nucléaire et forte production d'origine renouvelable, abandon du nucléaire et forte production d'origine fossile.

Sur les 12 scénarios pris en compte pour cette comparaison (pour les deux premières grandeurs), 5 proviennent d'AREVA, 3 d'UFE, 2 de RTE, 1 de Global Chance et 1 de Negatep.

Pour une raison non expliquée, ne figurent pas le scénario NEGAWATT, ni les scénarios d'ENERDATA.

4.3 Analyse qualitative des options

En fin du chapitre 4, le rapport présente un tableau d'analyse qualitative des options classées suivant quatre rubriques : « forces », « faiblesses », « opportunités », « menaces ».

On constate dans ce tableau que chaque fois qu'une valeur chiffrée est indiquée afin d'illustrer l'appréciation qualitative qui la précède, cette valeur est celle fournie par AREVA (sans justification particulière). En voici la liste :

Option d'accélération du passage à la troisième génération

- Forces :

« Investissements nettement inférieurs à ceux qu'imposerait un scénario de sortie du nucléaire associée à un fort développement des renouvelables (économie, selon AREVA, de 200 Md€ cumulés sur 2010- 2030 et de 300 Md€ cumulés sur 2010- 2050) ».

- Faiblesses :

Surcoût en investissement par rapport à un scénario de prolongation de fonctionnement du parc actuel de l'ordre de 80 Md€ cumulés sur 2010-2030, mais nul sur 2010-2050 (hors actualisation et sans tenir compte de la hausse des prix de l'électricité), selon AREVA.

Option de réduction progressive du nucléaire

- Faiblesses :

Surcoûts importants pour la collectivité :

- coût de soutien supplémentaire aux EnR et à leur accompagnement (back-up, stockage et smart grids) ;

- investissements cumulés accrus de 70 Md€ sur 2010-2030 et de 50 Md€ sur 2010-2050, selon AREVA.

Option de sortie complète du nucléaire

- Faiblesses :

Surcoûts considérables pour la collectivité :

- coût de soutien supplémentaire aux EnR et à leur accompagnement (back-up, stockage et smart grids)

- investissements cumulés accrus de 200 Md€ sur 2010- 2030 et de 300 Md€ sur 2010-2050, selon AREVA.

- Faiblesses :

Perte nette d'emplois dans l'économie en général (même si les pertes d'emplois à court terme dans la filière nucléaire, jusqu'à 500 000 selon AREVA, pourraient être compensées par des créations dans les filières vertes).

On est en droit de s'interroger sur l'objectivité d'une telle présentation et donc sur la validité de l'analyse qualitative présentée.

5. COMMENTAIRE GENERAL

L'objectif affiché du rapport était d'examiner les trajectoires possibles du système énergétique français d'ici 2050 par la comparaison de scénarios contrastés.

De fait la majeure partie du rapport est consacrée à l'électricité (environ la moitié des pages du rapport) et même plus précisément à la production d'électricité d'origine nucléaire, seule question qui a été approfondie, de façon très sélective et fortement orientée, dans la comparaison des scénarios.

A contrario, alors que la première recommandation de la synthèse du rapport est de « *Faire de la sobriété et de l'efficacité énergétique une grande cause nationale* », le rapport est très faible sur tout ce qui concerne cette composante.

Pour ce qui concerne plus particulièrement le nucléaire, préoccupation centrale et quasi exclusive de ce rapport, il eut été indispensable que, dans un exercice de prospective destiné à éclairer la décision politique, la question du risque nucléaire soit traitée sérieusement, dans toutes ses composantes, y compris dans sa dimension économique : coût de l'accident, incertitudes sur les décisions de sûreté, conséquences de celles-ci sur les coûts, opportunité de la production de plutonium, gestion des déchets...