



Rapport Énergies 2050

Président : Jacques PERCEBOIS

Vice-président : Claude MANDIL

Lundi 13 février 2012



DGEC
Direction générale de l'Énergie et du Climat



Commande du Ministre

Analyser les différents scénarii de politique énergétique à l'horizon 2050

- Toutes énergies
- Offre et demande

Concernant l'électricité, faire un focus sur 4 options d'offre :

- Accélération du passage à Gen-3, voire Gen-4 nucléaire
- Prolongation de durée d'exploitation du parc nucléaire existant
- Réduction progressive du nucléaire
- Sortie complète du nucléaire



Composition de la commission

Un président et un vice-président : J. Percebois et C. Mandil

6 personnalités qualifiées :

- C. de Boissieu, J.M. Chevalier, P. Gadonneix, J.M. Jancovici, C. Lewiner, C. de Perthuis

Une équipe de 10 rapporteurs co-animée par la DGEC et le CAS

- D. Auverlot, E. Beeker, J. Buba, S. Combes, R. Contamin, J.G. Devezeaux de Lavergne, T. Furois, R. Lavergne, G. Maisonnier, F. Perfezou

Des séances plénières avec une quarantaine de participants

- Syndicats, entreprises, consommateurs, associations, organismes, ministères,...

Des auditions de tous les volontaires

- Plus de 80 : en plénière ou par les personnalités qualifiées ou les rapporteurs



Contraintes assumées dans l'analyse du mix énergétique français

Contrainte climatique

- Atteindre -75% d'émissions de GES d'ici 2050 (loi POPE de 2005, loi Grenelle 1, Roadmaps européennes)

Incertitudes grandissantes à partir de 2030

- Éviter de fermer prématurément des options

Contrainte économique (financière, budgétaire et balance commerciale)

- Éviter tout ce qui peut l'aggraver



Contexte énergétique mondial

Demande énergétique mondiale qui se maintient en forte croissance

- Sous l'effet de la croissance démographique et économique : doublement possible à l'horizon 2050

Les pays émergents « tirent » cette croissance :

- La Chine est le premier marché mondial de l'énergie, en forte croissance : son approvisionnement repose aujourd'hui majoritairement sur le charbon (2/3) ; Montée en puissance du gaz probable
- L'Inde suit et pourrait dépasser la Chine avant 2050, du fait de sa croissance démographique dynamique

75% de l'offre énergétique proviendra encore des **énergies fossiles** en 2030

- Cette tendance n'est pas soutenable (environnement et sécurité d'approvisionnement)
- Pas de gros problème de réserves mais incertitudes sur les prix et la capacité à financer des investissements importants en infrastructures

La contrainte climatique imposera avant la contrainte de ressources d'évoluer vers une économie décarbonée



Contexte énergétique européen

Stabilité de la consommation énergétique (facilitée par une plus faible croissance économique et démographique)

Forte part actuelle d'**énergies fossiles** dans le mix (proche de celle constatée au niveau mondial)

- Impact environnemental et dépendance énergétique de l'Europe (importatrice nette)

Objectifs contraignants UE du « paquet énergie climat » à 2020 et facteur 4 à 2050

Exemple de deux stratégies européennes s'inscrivant dans ce cadre :

- **Allemagne** : priorité à la sortie du nucléaire
A court terme, recours aux énergies fossiles (charbon et gaz principalement) et aux importations.
A plus long terme, recours massif à la maîtrise de la demande et aux EnR + flexibilité assurée par les importations. Défis : stabilité du réseau électrique, développement massif des lignes électriques, maîtrise des coûts du système de soutien aux EnR
- **Royaume-Uni** : what if?
Portefeuille de technologies bas carbone pour un optimum économique.
Retour à davantage de régulation pour soutenir le développement des énergies bas carbone.



Enjeux et incertitudes du devenir du mix énergétique français

La sécurité énergétique de la France s'est considérablement améliorée depuis 1973 mais la facture reste très lourde : **plus de 60 Md€ en 2011** à comparer avec un déficit de la balance commerciale de 70 Md€

Le parc nucléaire présente 4 avantages :

- Électricité décarbonée
- Électricité bon marché par rapport aux autres sources
- Contribution positive aux exportations de plus de 2 Md€/an
- Réduction des imports de gaz naturel de l'ordre de 20 Md€/an

Le devenir du mix énergétique est soumis à de nombreuses **incertitudes**, dont :

- Evolutions des négociations climatiques internationales et du marché ETS
- Prix des hydrocarbures
- Nécessaire révision du marché intérieur européen de l'élec., qui ne permet pas de garantir aujourd'hui la construction de lignes transfrontalières d'électricité ni de back up des EnR
- Avenir de l'industrie du raffinage qui se déplace de plus en plus de l'Europe vers l'Asie



Enjeux et incertitudes du devenir du mix énergétique français – Défis à relever

Le mix énergétique français sera confronté à un certain nombre de défis à relever :

- Renforcer l'**efficacité énergétique**
- Exigence de **sûreté nucléaire** comme un préalable absolu au fonctionnement des centrales
- Tenir compte de l'**évolution des technologies**, prévisibles à l'horizon 2030, incertaines au-delà
- Construire de **nouvelles lignes** électriques, notamment transfrontalières
- Développer le **tissu industriel** français
- Tenir compte de l'**opinion publique** qui s'exprime comme favorable aux EnR, moins favorable au nucléaire qu'avant Fukushima et très sensible aux prix de l'énergie



Analyse de la problématique du mix : Scénarios plus particulièrement étudiés

Scénarios portés par :

- ONG et associations : Négawatt, Global Chance, Négatep
- Acteurs du secteur de l'énergie : Enerdata/DGEC, RTE, Union française de l'électricité, Areva, CEA

Des objectifs et méthodologies très contrastés selon les scénarios :

- Objectif de sortie du nucléaire pour Négawatt et Global Chance
 - Priorité à l'EE/sobriété et aux EnR
- Objectif de baisse des émissions de CO2 pour Négatep
 - Priorité à l'électricité bas carbone, dont le nucléaire
- Différents choix affectant le secteur électrique pour les autres scénarios étudiés (part du nucléaire de 0 à 70%, EPR accéléré,...)
 - Mix divers (EnR, nucléaire et fossiles)



Analyse de la problématique du mix : Quelques enseignements des scénarios

Insatisfactions des auteurs du rapport sur les scénarios qu'ils ont pu étudier :

- Peu de contraste sur les perspectives de demande
- Objectifs de baisse de consommation restant à valider
- Incertitudes sur le réalisme des parcs de production proposés (équilibre offre/demande, durée d'utilisation des centrales, stockage...)
- Effets sur l'emploi restant à compléter

Une **sortie totale ou partielle du nucléaire** fait en général apparaître des effets négatifs (investissements, coûts de production, facture énergétique, CO2...), à moins de réduire fortement la consommation d'énergie



Principaux enseignements de l'analyse (1/5)

La **méthodologie** des scénarios étudiés mériterait d'être améliorée, notamment sur :

- la demande d'énergie
- l'effet sur les réseaux du déploiement des énergies intermittentes
- la capacité à payer des investissements qui seront considérables, dans tous les cas

Besoin de laisser des **marges de manœuvre** pour des technologies qui deviendront matures à partir de 2030 grâce à la R&D



Principaux enseignements de l'analyse (2/5)

Les **prix** futurs de l'énergie sont un enjeu majeur pour l'économie française

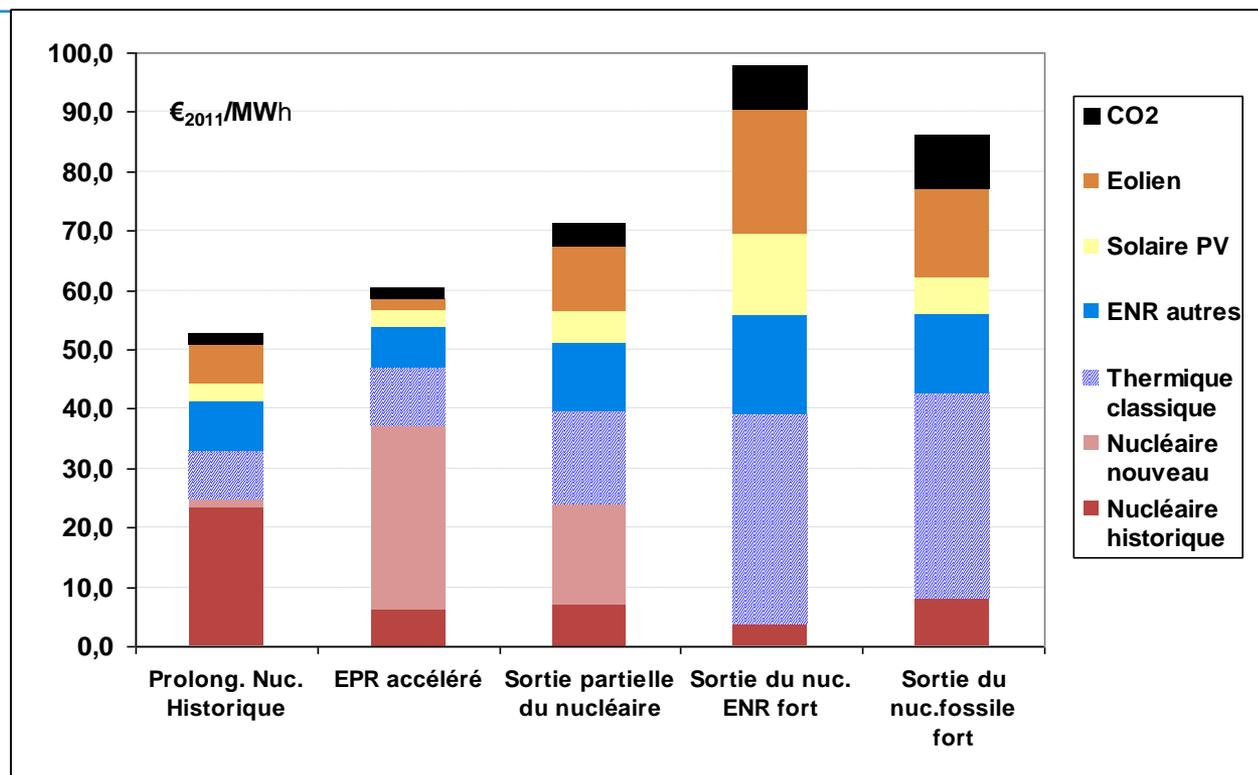
Les **préoccupations des citoyens** à l'égard des choix énergétiques et de leurs conséquences sont difficiles à analyser

Il faut développer de nouvelles **filières industrielles** d'excellence et préserver celles qui sont fortes aujourd'hui

La **R&D** et la **formation** sont des clés du succès



Coûts complets de production en €/MWh de l'électricité HT en 2030 selon l'option

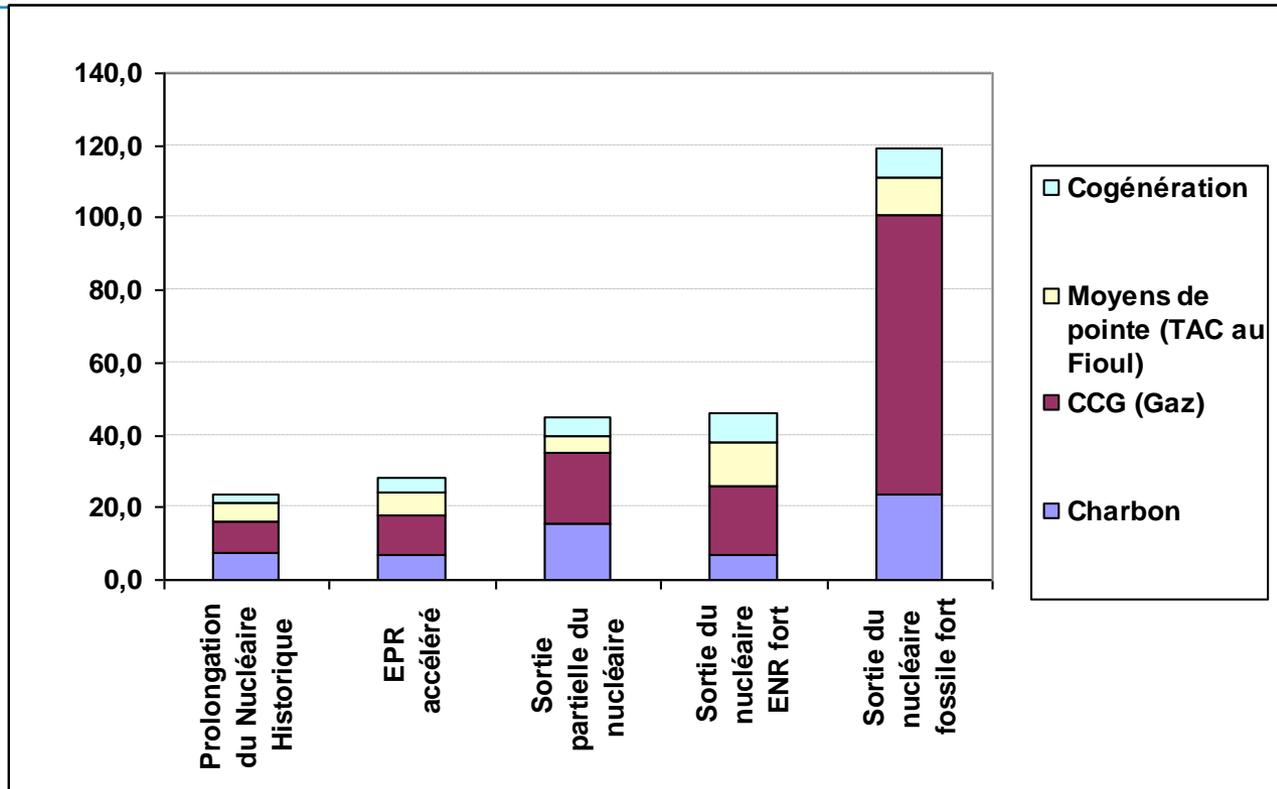


Source : Energies 2050

Hors dépenses de réduction de la demande et hors coûts de réseau (raccordement et renforcement)
Incertitudes inhérentes à l'exercice : coût des EnR, du nucléaire, du gaz,...



Emissions de CO2 dues à la production d'électricité en 2030 selon l'option (MtCO2)



Source : Energies 2050

Une partie des émissions est liée au back-up des EnR

Une sortie du nucléaire rendrait très difficile le respect de l'engagement « facteur 4 »



Principaux enseignements de l'analyse (5/5)

Synthèse des 4 options

Options / critères		Coût complet de la production d'électricité 2030	Émissions de CO2 en 2030	Emplois en 2030	Sécurité énergétique
1. Accélération du passage à la troisième génération		de 60 à 73 €/MWh	~ 25 MtCO2/an	Non mesuré	Stable
2. Prolongation de l'exploitation du parc actuel		52 à 59 €/MWh	~ 25 MtCO2/an	Stable	Stable
3. Réduction progressive du nucléaire		de 69 à 79 €/MWh	Entre 30 et 50 MtCO2/an	Ordre de grandeur : baisse de 100 000 à 150 000	Diversification des sources mais augmentation des importations de combustibles fossiles
4. Sortie complète du nucléaire	Substitution par les énergies renouvelables	de 92 à 102 €/MWh	~ 45 MtCO2/an selon le backup	En ordre de grandeur : baisse supérieure à 200 000	Possibles problèmes de sécurité sur le système électrique
	Substitution par les énergies fossiles	80 à 89 €/MWh	~ 120 MtCO2/an selon le backup		Augmentation des importations de combustibles fossiles



8 propositions des présidents

1. Faire de la **sobriété et de l'efficacité énergétiques** une grande cause nationale - Lancer des appels à proposition afin de mobiliser la R&D et l'innovation dans ce domaine en privilégiant les secteurs du bâtiment et des transports
2. S'interdire toute fermeture administrative d'une centrale **nucléaire** qui n'aurait pas été décidée par l'exploitant à la suite des injonctions de l'ASN
3. Ne pas se fixer aujourd'hui d'objectif de part du **nucléaire** à quelque horizon que ce soit, mais **s'abstenir de compromettre l'avenir** et pour cela maintenir une perspective de long terme pour cette industrie en poursuivant le développement de Gen-4. La **prolongation de la durée de vie du parc actuel** paraît donc la meilleure solution (sous la condition absolue que cela soit autorisé par l'ASN)
4. Envisager une initiative dans le domaine de l'**harmonisation internationale des règles et des pratiques de sûreté nucléaire** afin de les faire converger vers le niveau le plus élevé



8 propositions des présidents (suite)

5. Pour chaque décision de politique énergétique, **évaluer** le coût et l'effet sur les finances publiques, sur la balance commerciale, sur les émissions de CO2 et sur l'emploi (postes et qualifications), par comparaison avec une décision différente, afin de dégager des priorités
6. Maintenir, voire accroître l'effort de **recherche publique dans le domaine de l'énergie**, à travers des coopérations internationales et en accordant une priorité absolue aux programmes mis en œuvre conjointement par des laboratoires publics et des entreprises innovantes, grandes ou petites, capables de s'attaquer au marché mondial - Les EnR et le stockage de l'énergie devront recevoir une attention toute particulière
7. Mettre en œuvre une **politique de vérité des prix de l'énergie et des émissions de CO2**, en traitant de façon spécifique et différente le cas de la précarité et celui des IGCE
8. Prendre l'initiative de proposer à nos principaux partenaires européens un **réexamen en profondeur des règles du marché intérieur de l'énergie** : celui-ci doit permettre le financement des investissements nécessaires, en particulier ceux destinés à répondre à la demande d'électricité à la pointe, et doit assurer la cohérence des décisions des acteurs



Merci de votre attention !

