



# **La transition énergétique**

Projet EELV 2012  
Commission Energie

## Introduction



- Objectifs :
  - L'énergie en général et le nucléaire en particulier sont un thème majeur du débat politique en 2012
  - C'est un thème fort pour EELV, aux origines du mouvement écologistes en France et avec une forte spécificité dans le paysage politique français
  - Informer / Former les militants sur le volet « transition énergétique » du projet 2012
  
- Niveau : Intermédiaire

# Sommaire de la présentation



- I – La transition énergétique : pourquoi ?
  - Le pic pétrolier
  - Les changements climatiques
  - Le nucléaire et le contexte français
  
- II – La transition énergétique : comment ?
  - Le plan de rénovation énergétique des bâtiments
  - Vers une sortie progressive du nucléaire grâce aux énergies renouvelables
  - Le « juste prix » de l'énergie : fiscalité climat-énergie et tarification progressive
  
- III – La transition énergétique : quelles conséquences ?
  - Des coûts maîtrisés
  - 600 000 emplois



# **I - La transition énergétique : pourquoi ?**

## Une révolution énergétique est nécessaire



- Trois « crises » imposent de revoir notre modèle énergétique :

- Le pic pétrolier et la déplétion des énergies fossiles
- Les changements climatiques
- Les risques nucléaires

→ Risques environnementaux et humains inacceptables

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

5

EELV considère que ces trois crises sont liées et ne peuvent être traitées qu'ensemble. Il n'y a donc pas de priorité ou de hiérarchie entre les 3 crises.

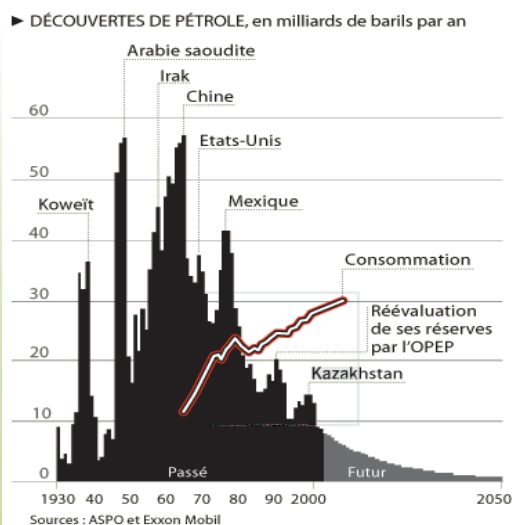
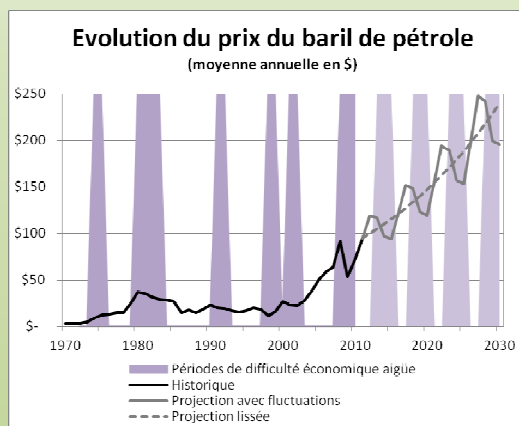
C'est une option, singulière dans le paysage politique français, qui conditionne les solutions que nous proposons.

Contrairement à la position des principales formations politiques françaises, nous refusons que le nucléaire puisse être considéré comme une solution aux problèmes du réchauffement climatique ou du pic pétrolier. A l'inverse, nous refusons également de recourir aux énergies fossiles pour accélérer la sortie du nucléaire, ce que prônent certains mouvements anti-nucléaires.

## Vers un pic des énergies fossiles



- Le pétrole puis le gaz vont connaître leurs pics de production mondiale dans les prochaines années
- Mais la disponibilité pour les pays importateurs (dont la France) va diminuer et les prix augmenter encore plus vite



→ Des conséquences économiques et sociales majeures

et 2012 – Transition énergétique

6

Les énergies fossiles représentent plus de 80% de l'énergie consommée actuellement dans le monde (un tiers de pétrole, 26% de charbon et 21% de gaz).

En effet, les avantages des hydrocarbures naturels sont immenses :

- + tout d'abord, ils existent, ce qui n'est pas rien ! Et en quantité suffisamment importante pour un développement industriel et avec un bas coût d'extraction (en € et en énergie)
- + multiples usages possibles – en particulier pour le pétrole : chaleur à toute température, énergie mécanique (moteur thermique), production d'électricité, ... et tout ça dans d'excellentes conditions (coûts et sécurité des technologies, souplesse d'utilisation, ...)
- + facilité et bas coût de transport, de distribution et d'emploi (grâce à leur état liquide)
- + relative sécurité d'usage
- + ... et aussi et surtout une haute densité énergétique !

Graphique à droite : le pic des découvertes de pétrole a eu lieu dans les années 60 ! Depuis 20 ans on trouve moins de pétrole que l'on n'en consomme. Actuellement on consomme 5 fois ce que l'on trouve.

La poursuite des tendances actuelles accroît encore la pression et les risques environnementaux et humains :

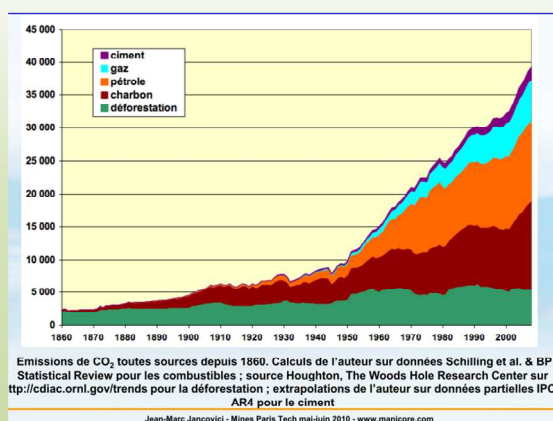
- hydrocarbures non-conventionnels (gaz de schiste)
- off-shore profond (deepwater horizon)
- conflits (guerres Irak et Lybie)
- charbon et CO<sub>2</sub> !

Dispo sur les marchés baisse rapidement (augmentation de la conso des pays producteurs + croissance de la conso des émergents (Chine et Inde en tête) → augmentation très forte des prix du pétrole à attendre (prix directeur de l'ensemble des énergies dans le monde)

Graphique en bas à gauche : les périodes en violet correspondent à un PIB mondiale inférieur à 1,5 fois de l'année précédente (lissée sur certaines périodes).

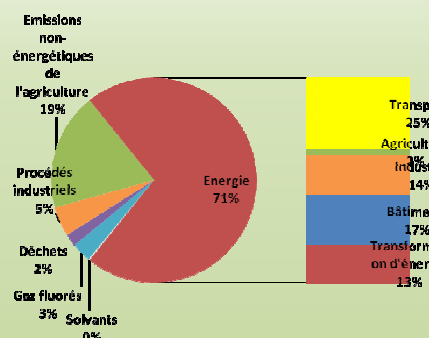
Remarque : la projection lissée (en pointillé) correspond au prix du pétrole retenu dans les calculs économiques ultérieurs, soit environ 150\$/baril en 2020 et près de 450\$ en 2050. Nous avons également considérés une croissance du gaz de 4% par an et de 3,5% pour l'électricité (ce qui correspond au 30% d'augmentation d'ici 2020 demandé par EDF)

# Energie et émissions de GES



## Répartition des émissions directes de GES en France en 2008

Source : CITEPA (en MtCO<sub>2</sub>e)



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

7

La consommation d'énergie finale dans le monde augmente très fortement depuis la révolution industrielle et encore plus rapidement depuis 1945. Elle a quasiment décuplée pendant que la population n'a, elle, été multipliée que par 2,5. Cette augmentation est associée à des "ruptures technologiques" : le charbon puis le pétrole et l'électricité.

Or les énergies fossiles émettent beaucoup de GES (qui accentuent l'effet de serre et provoquent les changements climatiques) – 60% des émissions mondiales. La courbe des émissions suit donc la même tendance que la consommation d'énergie (graphique de gauche). Aux émissions énergétiques s'ajoutent celles liées à nos activités industrielles (cimenterie, solvants, ...), agricoles (engrais azotés, fermentation entérique des bovins – qui augmente donc avec la consommation de viande) qui ont également fortement augmenté suite à l'évolution de nos sociétés.

Forte disparité des émissions par personne entre les pays → responsabilité historique et actuelle des pays développés

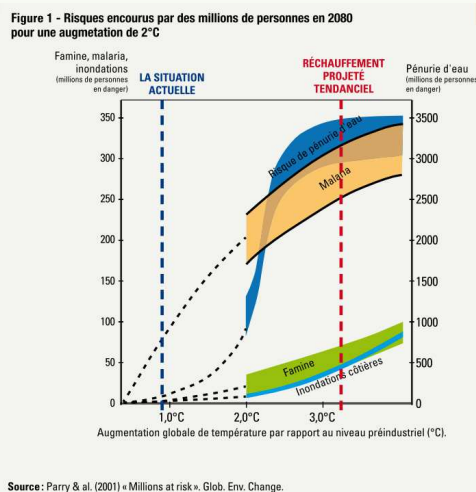
Le graphique de droite montre la responsabilité des différents secteurs dans les émissions de GES en France :

- le transport (quasiment exclusivement les modes routiers et aériens dépendant du pétrole) est le premier poste et celui qui a augmenté le plus entre 1990 et 2008
- les bâtiments (dont 90% pour le chauffage) auxquels il faudrait ajouter la plus grande part de la « transformation d'énergie » (électricité consommée dans les bâtiments.
- l'industrie a beaucoup baissé depuis 1990 mais cela s'explique sans doute davantage par les délocalisations des productions polluantes que par les améliorations du secteur (réelles).
- l'agriculture consomme peu d'énergie mais émet beaucoup de GES (protoxyde d'azote provenant des engrais synthétiques et méthane de la fermentation entérique des bovins).

## Les impacts attendus du changement climatique



- Un phénomène inédit dont il n'est pas possible de prévoir toutes les conséquences
- **Un bouleversement sans précédent**
- Les plus vulnérables sont les premiers affectés



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

8

Les prévisions du GIEC montrent que l'on doit s'attendre à une augmentation rapide et importante (entre +1,5°C et +7°C d'ici 2100).

C'est inédit dans l'histoire de l'humanité. A titre de comparaison, une différence de 5°C correspond à la différence entre notre climat actuel et la dernière période glaciaire au cours de laquelle la banquise atteignait le nord de la France !

La courbe de droite montre l'augmentation des risques encourus par la population mondiale pour différents aléas (pénurie d'eau, malaria, famine, inondations côtières) en fonction de l'augmentation de la température moyenne → au-delà de 2°C, plus de 3 milliards de personnes risqueraient de souffrir de pénuries d'eau. Et avec le réchauffement attendu si on poursuit la tendance actuelle, plus de 50 millions de personnes seraient concernées par les risques de famine et d'inondations côtières.

Le rapport Stern (économiste britannique, 2006) a évalué le coût des effets du changement climatique à 20% du PIB mondial si on ne fait rien alors qu'un effort d'atténuation substantiel ne coûterait que de l'ordre de 1% du PIB mondial.



## Vers une prise en charge à la hauteur des enjeux ?



- Engagements internationaux :
  - Protocole de Kyoto (2008-2012)
  - Durban → pas de contrainte avant 2020 !
- L'Union Européenne
  - Le paquet énergie-climat, ou encore « 3 x 20 »
- La France : Facteur 4 d'ici 2050 (loi POPE 2005 et Grenelle de l'Environnement)

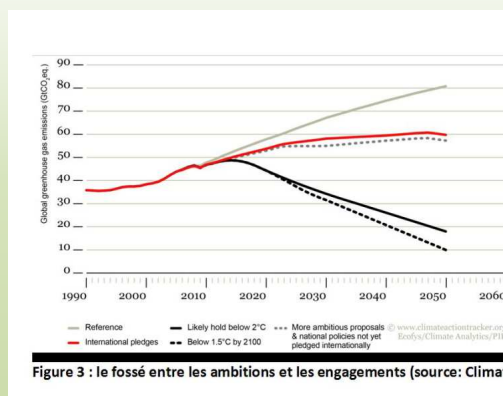


Figure 3 : le fossé entre les ambitions et les engagements (source: Climat & Energy Analysis/PIR)

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

9

### Engagements internationaux :

- Protocole de Kyoto : -5% par rapport au niveau de 1990 (échéance 2012), stabilisation pour la France
- Poursuite des négociations internationales dans un contexte bloqué (échec de Copenhague) : pas de contrainte avant 2020 !

### Pour l'Union Européenne : « 3x20 ». En 2020 :

- 20% d'énergie renouvelables
- -20% de gaz à effet de serre par rapport à 1990
- 20% d'efficacité énergétique

### La France : division par 4 d'ici 2050 (loi POPE 2005 et Grenelle de l'Environnement)

#### Evolution 1990-2008 en France -6,4% hors UTCF (-13% avec)

- Diminution essentiellement à l'industrie manufacturière (-29%)
- Le transport et le bâtiment augmentent (+14% et +11%)

Concernant le pic pétrolier, de plus en plus de responsables (AIE, François Fillon, etc.) reconnaissent l'existence du pic pétrolier mais n'en tire pas les conclusions nécessaires.

commentaire : Au-delà des engagements formels, ce qui compte, ce sont les politiques réellement mises en œuvre ! Et ici encore, le résultat est décevant : les émissions mondiales n'ont jamais été aussi fortes qu'en 2010 et les objectifs 2020 ne seront probablement pas atteints.

## La « réponse » française : le tout nucléaire – tout électrique



- La France est le pays le plus nucléarisé par habitant au monde
  - 58 réacteurs dont 19 ont déjà dépassé les 30 ans de durée de vie
  - 10 EPR programmés
  - Le lobby nucléaire : un verrou pour toute politique énergétique alternative
- Le seul gouvernement qui ne remet pas en question le nucléaire après la catastrophe de Fukushima (avec la Russie et la Chine) :
  - « Je demeure aujourd'hui convaincu de la pertinence de ces choix » N. Sarkozy, après Fukushima



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

10

Cette carte montre l'implantation des centrales nucléaires en France ainsi que les grands centres nucléaires de recherche, les décharges nucléaires, les mines d'uranium... Personne n'habite à plus de 300 km d'un site nucléaire.

Avec 58 réacteurs nucléaires et 78 % d'électricité nucléaire, nous sommes le pays le plus « nucléarisé » au monde.

Cette situation impose une surcapacité (on exporte 16% de notre électricité) et un surcoût pour l'ensemble de la production car la capacité de production du nucléaire est très peu modulable et ne peut pas répondre aux consommations d'électricité de pointe (usage saisonnier comme le chauffage par ex).

## Le nucléaire : une réponse inadaptée...



- La production nucléaire est inadaptée aux usages dépendants du pétrole et émetteurs de GES
  - Les transports mais aussi le chauffage électrique
  - « L'exemple français » : une consommation de pétrole par habitant supérieure à ses voisins européens
  - Comme le pétrole, l'uranium est importé à 100%
  
- Le nucléaire n'est pas la hauteur en termes d'ordre de grandeur
  - Aujourd'hui : 6% de l'énergie primaire consommée dans le monde
  - Et seulement 60 ans de réserve d'uranium au rythme actuel
  
- Le développement du nucléaire suppose des investissements, des compétences et du temps qui font défaut

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

11

Dépendance au pétrole et émissions de GES

Le nucléaire représente environ 80% de la production d'électricité. Mais l'électricité ne représente que 25% de la consommation d'énergie finale ! Le nucléaire ne représente donc que 17% des besoins énergétiques français.

Les produits pétroliers restent les principaux produits énergétiques dans le mix français.

## ... et inacceptable !



Fukushima (mars 2011)

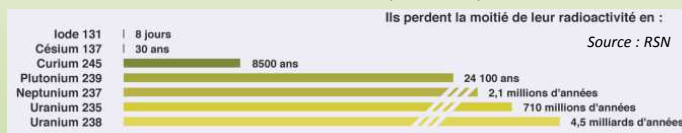
- Risque d'accident majeur

- Risque de prolifération

- Les déchets

- Le paradoxe de la « bonne gouvernance » : nécessite la paix et la démocratie ... sans transparence, sans débat et avec un lobby tout puissant !

- Le coût du nucléaire et la pertinence économique de la filière



Mars 2012

EELV Commission Énergie – Projet 2012 – Transition énergétique

12

### Risque de prolifération :

Des technologies communes avec la fabrication de bombes nucléaires

- L'enrichissement d'uranium : légitime volonté d'indépendance énergétique ou fabrication d'une arme ?

Quelques clients et prospects de la filière nucléaire française :

- Inde
- Pakistan
- Lybie

+ exemple actuel de l'Iran

### Terrorisme :

- les réacteurs nucléaires ne sont pas dimensionnés pour supporter le crash d'un avion de ligne gros porteur
- Les piscines de stockage des combustibles sont à peine protégées !

### Déchets :

- Le retraitement : pourquoi faire ? du plutonium ?
- Des « matières valorisables » exportées en Sibérie pour y être abandonnées
- Enfouissements à long terme alors que l'on ne sait pas garantir l'étanchéité d'un béton au-delà d'une centaine d'années ? un fardeau pour les générations futures

### La gouvernance :

Le paradoxe de la « bonne gouvernance » du nucléaire :

- Compte-tenu du potentiel de destruction de cette technologie, elle ne peut être développée que dans des conditions de stabilité et de paix
  - Qui peut garantir ces conditions pour tout le XXI<sup>e</sup> siècle ?
- Mais le nucléaire est incompatible avec la démocratie :
  - Manque de transparence : secret défense
  - Centralisation et lobby tout puissant
  - Un programme lancé sans débat public ni vote du parlement

Le coût de l'électricité nucléaire est très largement sous évalué :

Pas de provision du risque :

combien coûte Fukushima ?

Les assureurs refusent d'assurer le nucléaire : le risque est forcément porté par les Etats

Provision du démantèlement :

Premier essai de démantèlement (Brennilis – en cours) : 500 millions d'€, soit 20 fois plus que prévu initialement

Coût de la gestion des déchets ?

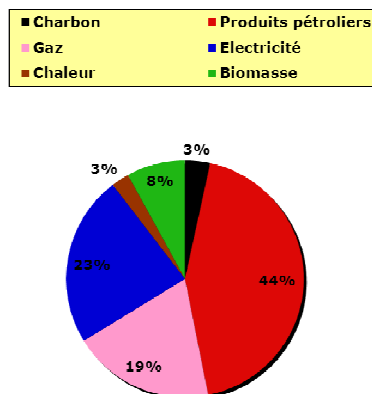
Environ 100 000 emplois en France : 3 fois moins que l'alternative via les énergies renouvelables

## Bilans de base : énergie finale



- L'énergie « finale » est l'énergie consommée par le consommateur. L'énergie finale est ce qui est le plus proche du besoin réel des consommateurs.
- L'électricité représente 24% des besoins en énergie en France.
- Le nucléaire, bien que représentant 75% de la production électrique, ne représente que 18% des besoins en énergie finale en France.
- L'énergie finale consommée en France est à 76% de la chaleur (chauffage, industrie...) et des carburants (transports...), assurés par d'autres sources que l'électricité.

France : consommation d'énergie finale en 2010 par produit (2010 : 165 MTEP)



### Messages clés :

-l'énergie n'est pas égale à l'électricité (amalgame souvent fait) ! L'électricité, même en France, ne représente que 24% des besoins énergétiques finaux des consommateurs.

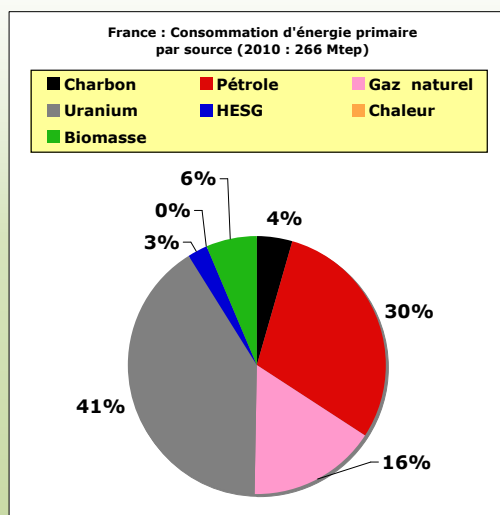
-Les trois quarts des besoins énergétiques sont sous d'autres formes que l'électricité : chaleur, carburants.

-Au sein de l'électricité (24% des besoins énergétiques finaux), 75% sont produits par du nucléaire. Donc le nucléaire représente 18% des besoins énergétiques en France (24% x 75% = 18%)

## Bilans de base : énergie primaire



- Pour produire l'énergie « finale », il a fallu de l'énergie « primaire », c'est-à-dire de « l'énergie brute, avant transformation ».
- Entre l'énergie finale et l'énergie primaire, il y a l'efficacité du système énergétique pour transformer la primaire en finale.
- L'Uranium représente 41% de la consommation d'énergie primaire (pour 18% de l'énergie finale produite). Cela s'explique parce que 2/3 de l'énergie primaire de l'uranium est perdue en chaleur non valorisée (vapeur des tours de refroidissement).



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

14

### Messages clés :

-Pour obtenir de l'énergie « finale », il faut produire utiliser de l'énergie « primaire », c'est-à-dire brute, avant transformation.

-Pour passer de l'énergie primaire à finale, il faut réaliser des transformations, donc il y a des pertes. Plus le système est efficace, plus la quantité d'énergie finale est proche de l'énergie primaire. Inversement, moins il est efficace, plus il y a de pertes.

-L'Uranium représente 41% de l'énergie primaire consommée en France (pour 17% d'énergie finale consommée). Cela s'explique car l'uranium dégage de la chaleur, qui sert à faire bouillir de l'eau, qui fait tourner un alternateur qui produit de l'électricité. Ce système ne peut avoir un rendement maximum que d'environ 33% (1/3 de l'énergie primaire est transformée en électricité et les 2/3 de l'énergie primaire restent sous forme de chaleur). Donc 66% de l'énergie de l'uranium est utilisée pour produire de la chaleur qui est rejetée dans l'environnement sans être valorisée (2/3 de l'uranium consommé, 2/3 des déchets, 2/3 des risques nucléaires sont pris pour... chauffer les petits oiseaux et les rivières).

### Remarques :

Le rendement maximum de 33% s'applique à tout type de production d'électricité qui utilise de la vapeur pour faire tourner un alternateur (cycle de Carnot). Autrement dit, si on brûlait du charbon, du pétrole ou du gaz à la place de l'uranium pour faire bouillir de l'eau, on n'augmenterait pas ce rendement.

### MAIS :

-d'abord, il existe d'autres technologies pour ces combustibles qui permettent d'accroître le rendement électrique. Par exemple, les centrales à gaz (ou fuel) peuvent être à « cycles combinés » ; le cycle thermodynamique est différent, et il permet de faire monter le rendement à 60% (au lieu de 33%).

-Ensuite, les centrales à gaz, charbon ou pétrole, sont plus petites de telle sorte que la chaleur rejetée peut être valorisée (processus industriels, réseaux de chaleur) : il s'agit de la « cogénération » (produire de l'électricité et de la chaleur). La chaleur n'est pas perdue, elle est utile et vient en substitution à d'autres consommations qui auraient eu lieu sinon. En valorisation la chaleur, on augmente très fortement les rendements. Cette cogénération est impossible avec le nucléaire, car les centrales sont bien trop grosses : la chaleur dégagée est énormément trop importante pour être valorisable (sans compter que les centrales nucléaires sont assez éloignées des centres de consommation de chaleur).

## La réponse écologiste : la transition énergétique !



- La transition énergétique est nécessaire :
  - « ni fossiles, ni effet de serre, ni nucléaire »
  - Justice sociale et solidarité
  - Sécurité d’approvisionnement
  - Paix et démocratie
- La transition énergétique est possible :
  - « efficacité, sobriété, énergies renouvelables »
  - impulsion par les pouvoirs publics
- La transition énergétique est souhaitable :
  - Maîtriser les coûts
  - Créer des emplois

### Objectifs EELV pour la France

#### Emissions de GES

-30% en 2020

-85% en 2050

#### Sortie du nucléaire en 20 ans

#### Consommation d’énergie

-15% en 2020

-50% en 2050

La **transition énergétique est une stratégie universelle** et non conflictuelle. Sous des déclinaisons différentes elle est applicable dans tous les pays (riches, émergents, en développement) et sur tous les territoires : il y a partout des potentiels de sobriété, d’efficacité et de renouvelables.

Objectifs de réduction de consommations d’énergie : -20% en 2020 par rapport à 2009, en énergie primaire, et -15% en énergie finale. -50% d’énergie finale en 2050.

Objectif pour les énergies renouvelables : 40% de la production d’énergie d’origine renouvelable en 2020 (hors carburants), près de 100% en 2050.



## II - La transition énergétique : comment ?

3 principaux axes d'intervention :

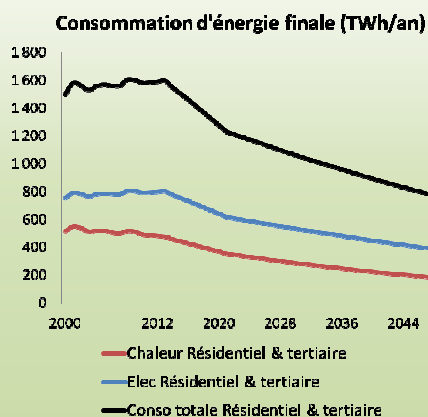
- La maîtrise des consommations avec notamment un plan massif de rénovation des bâtiments
  - le développement des énergies renouvelables
- Donner à l'énergie son « juste prix » : fiscalité et tarification progressive



## 1. Passer l'ensemble du parc bâti au niveau BBC d'ici 2050



- 1 000 000 de logements et 27 millions de m<sup>2</sup> de tertiaire à rénover par an!
  - **Objectif 2012/2017** : passer de quelques milliers de logements rénovés au niveau BBC à **plus de 500 000 logements et 15 millions de m<sup>2</sup> tertiaire par an**
- + Un grand plan « premières économies » : efficacité énergétique sur l'électroménager, sur l'eau chaude sanitaire, sur l'électronique...



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

17

Isoler fortement les bâtiments, installer des ventilations et ajuster les équipements thermiques des **32 millions de logements et 930 millions de m<sup>2</sup> de tertiaire** construits avant la mise en application RT 2012. (≈ fin 2012).

Outre les enjeux énergétiques, un tel programme permet des améliorations sur les enjeux suivants :

**SOCIAL** : amélioration de la santé, confort, pouvoir d'achat... lutte contre l'insalubrité, la précarité énergétique et l'exclusion.

**ECONOMIQUE** : baisse des charges (particuliers, entreprises, État & collectivités...).

Création de 428 000 emplois directs et indirects, à l'horizon 2020.

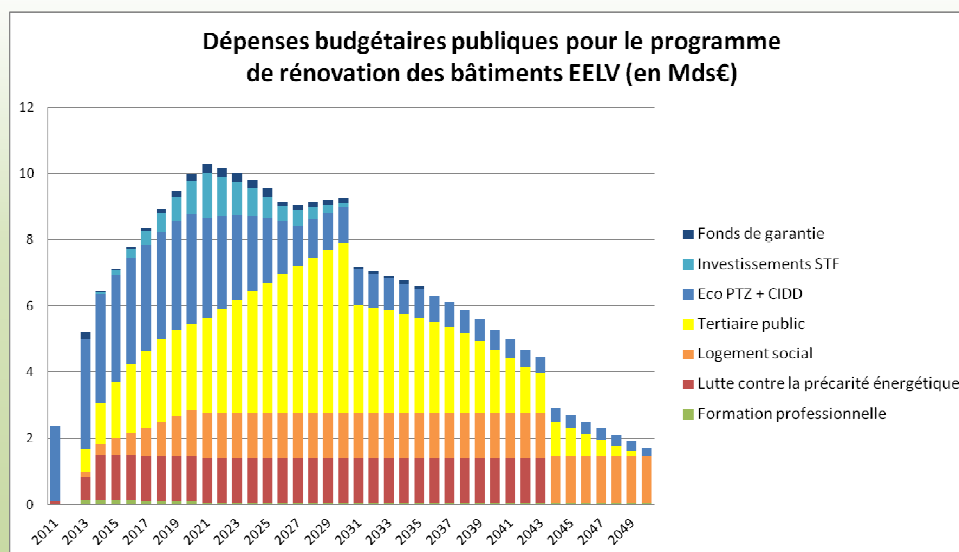
## 1. Les 5 axes du plan de rénovation énergétique des bâtiments



- **Gouvernance :**
  - Organiser les filières et l'animation des programmes BBC au niveau des territoires
- **Approche sociale et exemplarité**
  - rénover en priorité les bâtiments les plus dégradés & les bâtiments les moins performants
- **Approche technique :**
  - programme de formation de l'ensemble des professionnels d'ici 2020
- **Approche juridique & réglementaire :**
  - lever l'ensemble des freins juridiques à des démarches de rénovations BBC dès 2013
  - ajuster la réglementation aux objectifs 2050, entre autre en imposant une obligation progressive de rénovation BBC
- **Approche financière :**
  - imposer l'avancement du coût de la mise à niveau BBC lors de toute transaction
  - développer des outils de politique publique adaptés à toutes les situations : subventions, crédits d'impôts, prêts bonifiés, fonds de garantie, société de tiers financement, ...

Pour engager un grand plan de rénovation, il faut mobiliser un ensemble de dispositifs publics, et d'engager une dynamique avec les acteurs économiques du secteur.

## Besoins de dépenses publiques pour amorcer la rénovations



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

19

**Message clé :** nous savons quels sont les besoins de dépenses publiques pour engager la rénovation.

Le plan de rénovation s'appuie sur un soutien financier public massif (entre 5 et 10 milliards d'€ par an) :

- rénovation des bâtiments publics ou quasi : tertiaire et logement social. Ces investissements sont entièrement assurés par le secteur public + emprunt mais les économies générées profitent également directement au public et c'est très rentable. En effet, les économies sur la facture énergétique du tertiaire public en 2050 remboursent quasiment l'intégralité des dépenses publiques ! Le tertiaire public est intégralement rénové en 2030 mais après, on continue à payer les remboursements (loyer STF et autres)

- soutien à l'investissement pour la rénovation du parc privé. Il s'agit ici d'apporter les outils financiers et autres qui permettent de lever les freins actuels, en particulier sur le risque de rentabilité (→ fonds de garantie) et le temps de retour long (→ portage financier via l'éco-PTZ et les STF). Ces dispositifs permettent d'optimiser la dépense publique avec un effet de levier important (de l'ordre de 6 - à vérifier)

Certains dispositifs existent déjà et sont à renforcer :

Fonds de garantie :

- à développer dans le bâtiment afin de garantir la performance énergétique, pour permettre aux TPE/PME de participer à des contrats de performance énergétique

CIDD : Réformé : taux conditionné au niveau de consommation du bâtiment après travaux (et conditions de ressources)

Prêts à taux réduit :

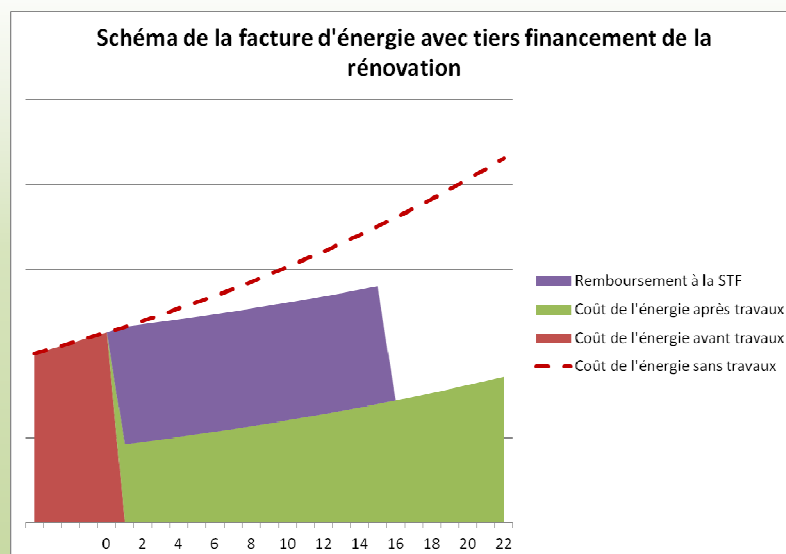
- Eco Prêt à taux zéro : prolonger, favoriser sa distribution par les banques, conditionner au niveau de performance

- Eco prêt logement social : distribué par la CDC, renforcé et allongé

Mobilisation capitaux total (3/4 privés) : 1 000 milliards d'euros en 40 ans, soit 32 Mds € par an – 1,7% du PIB actuel, soit moins que les dépenses militaires (environ 45 milliards et 2,5% du PIB)

Rq : l'ensemble des calculs (y compris les suivants) sont faits sans actualisation (choix délibéré de donner autant d'importance au futur qu'au présent).

## Exemple d'innovation à fort effet de levier : le tiers financement



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

20

### Principe d'une Société de Tiers Financement (STF):

utiliser les économies d'énergie pour rentabiliser l'investissement. La STF propose au propriétaire d'intervenir en apportant l'ingénierie, la coordination des travaux, la garantie et le financement (les propriétaires ne paient rien pour la réalisation des travaux). La STF se rembourse ensuite par un loyer qui est payé par les propriétaires et dont le montant est inférieur à la réduction de la facture engendrée par la réduction des consommations.

Externaliser le portage financier (long terme) et le risque

Grâce à la présence de fonds public dans le capital des STF, on apporte une garantie et on augmente le rendement des investissements privés, ce qui les rend possibles.

### Objectifs :

Aider le secteur public à investir : le public n'a plus besoin d'investir immédiatement

Aider les copropriétés à passer à l'action : un seul contrat, pas d'avance sur le financement

### Intérêts :

Effet levier de l'action publique plus important

Soutien des TPE/PME dans les nouveaux marchés de la rénovation

Permet d'allonger les investissements (contrats de 15, 20, 25 ans)

Organise les responsabilités, garantit le niveau de performance et le suivi

### Exemples en cours de création :

SEM « Energies POSIT'IF » en cours de création par la Région Ile-de-France

SPL « OSER » en cours de création par la Région Rhône-Alpes

## 2. Tous les secteurs concernés par l'efficacité énergétique



- L'industrie
  - Efficacité sur les fonctions support et dans les processus de production
  - Nouvelle industrie : recyclage, réutilisation, éco-conception...
- Les transports
  - Urbanisme et aménagement du territoire
  - Dématérialisation
  - Transports en commun, existants et nouveaux
  - Véhicules individuels sobres et économes...
- L'agriculture
  - Production locale et bio...

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

21

Message clé : la transition énergétique portée par EELV permet une efficacité énergétique dans tous les secteurs. Nous avons développé le secteur des bâtiments, mais les autres sont également concernés par l'efficacité et la sobriété. De très nombreuses mesures sont proposées dans tous les domaines

### Industrie :

Une étude montre qu'il est possible de réduire les consommations énergétiques de 18% en 2020 (-20% en chaleur, -12% en électricité) et 42% en 2050 (46% chaleur, 29% électricité). Cela passe par une multitude de mesures :

- Mise en place de normes plus récentes (IE4)
- Renforcement des obligations européennes (quotas GES), et ajustement aux frontières pour les secteurs vulnérables
- Organiser de nouvelles structures industrielles, autour du recyclage et de la réutilisation. Par exemple, la production d'aluminium neuf est extrêmement énergivore ; augmenter fortement le recyclage permet de réduire les besoins énergétiques
- Développer la cogénération dans l'industrie (production d'électricité et de chaleur)
- Engager des accords de branche pour dynamiser l'innovation
- Généraliser les pratiques d'éco conceptions ; développer « l'écologie industrielle » (complémentarité des industries de telle sorte que les déchets de certaines soient les ressources d'autres)

### Transports :

Urbanisme et aménagement du territoire : densifier les villes pour permettre le développement des transports en commun et limiter l'utilisation des terres agricoles, mixité des usages (commerces de proximité afin de limiter les besoins en voiture, bureaux et habitat résidentiel...)...

Dématérialisation : bureaux partagés, télétravail, visioconférences...

Transports en commun : renforcer les transports existants (trains, métros, trams, bus...), soit par de nouvelles infrastructures (nouvelles lignes...) soit avec les infrastructures existantes. Développer de nouveaux transports en commun (liaisons de bus et car à haute qualité de services)

Véhicules individuels sobres et économes : véhicules légers (voitures à 1L/100 km), nouvelles motorisations (hybride, électrique, gaz)...

Réglementation : réduire la vitesse autorisée...

Fret : investissements publics dans le fret ...

### 3. Développer les énergies renouvelables



- Inépuisable et les seules présentes en France !
- Faible impact sur l'environnement
- Créatrices d'emploi
  
- Objectifs :
  - 40% de la consommation (hors carburant) en 2020
  - Viser le 100% en 2050
  

<li>▪ Electricité :<ul style="list-style-type: none"><li>– Préserver le parc hydraulique</li><li>– Eolien terrestre et maritime</li><li>– Photovoltaïque</li><li>– Biomasse cogénération (biogaz, bois-énergie)</li></ul></li>	<li>▪ Chaleur :<ul style="list-style-type: none"><li>– Bois-énergie</li><li>– Biogaz</li><li>– Solaire thermique</li><li>– Géothermie</li></ul></li>
--	--

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

22

L'enjeu sur la mandature n'est pas de bouleverser le mix en 5 ans mais de donner une véritable impulsion pour se mettre sur la trajectoire de la transition.

#### L'éolien

La France, deuxième pays le plus venteux d'Europe avec trois grandes façades maritimes, possède le 2<sup>ème</sup> potentiel d'Europe pour l'éolien.

#### La biomasse

La biomasse englobe l'ensemble des produits organiques, végétaux et animaux, utilisés pour produire de l'énergie. Il y a d'une part la biomasse solide : le bois et ses résidus (granulés et plaquettes), et d'autre part le biogaz, du méthane issu de la décomposition des déchets organiques (lisier, paille, bois, etc.). Le potentiel de la biomasse est considérable dans l'Hexagone. La France possède la troisième surface forestière d'Europe et plus de 50 % du total de sa surface est consacrée à l'agriculture.

#### L'hydraulique

L'amélioration des rendements des turbines des barrages de petite et moyenne dimension, ainsi que la limitation des consommations internes d'énergie des sites hydroélectriques, permettraient d'accroître la production d'électricité. De plus, il est possible d'augmenter nettement la production de la très petite hydraulique. On peut équiper beaucoup de cours d'eau avec de petites et de très petites turbines sans menacer les milieux naturels.

#### Le solaire photovoltaïque

Cette technologie, qui permet de transformer la lumière en électricité, se développe fortement dans le monde entier. En France, son implantation commence à peine. Pourtant le potentiel du photovoltaïque en France est important : un peu plus de 2% du territoire français en métropole est constitué d'espaces bâtis, soit 11 440 km<sup>2</sup>. Si 5000 km<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques (soit moins de la moitié des surfaces bâties) étaient installés, leur production électrique serait égale à 450 TWh par an. Il s'agit de la quasi-totalité de la consommation électrique française en 2006.

#### Le solaire thermique

Cette technologie simple et peu coûteuse permet de capter la chaleur solaire et de produire de l'eau chaude pour le chauffage ou les usages sanitaires. 40 à 60 % des besoins en eau chaude sanitaire peuvent être remplis par cette technologie en France. Là aussi beaucoup reste à faire.

### 3. Développer les énergies renouvelables



- Mesures transversales :
  - Réformer le cadre réglementaire
    - simplifier les procédures et lever les barrières superflues (classement ICPE pour les éoliennes, règles de 5 mats, contraintes patrimoniales exagérées...)
  - Réformer le cadre tarifaire
    - simplicité, prévisibilité, négociation régulière avec les acteurs, convergence européenne
    - Pour la chaleur : triplement du « fonds chaleur », puis développement de tarifs d'achat « EnR chaleur » (comme pour l'électricité et l'injection du biogaz)
  - Permettre l'investissement citoyen
    - « Droit à l'investissement citoyen dans les énergies renouvelables » : soit directement dans les projets locaux (ouverture du capital des porteurs de projets) soit au travers d'un « livret vert ».
  - Engager la R&D
    - **changer radicalement la politique nationale**

Mars 2012

LELV Commission Énergie – Projet 2012 – Transition énergétique

23

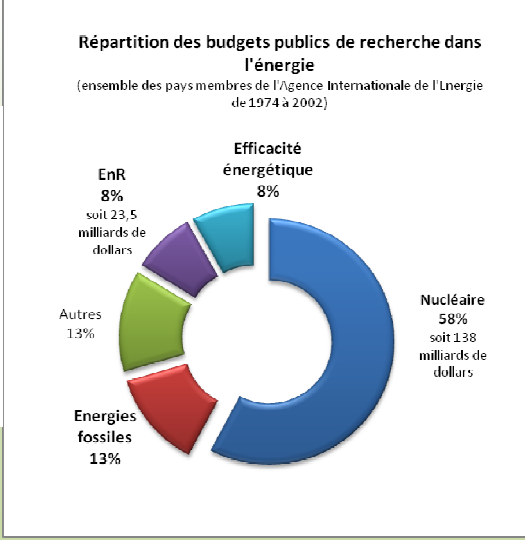
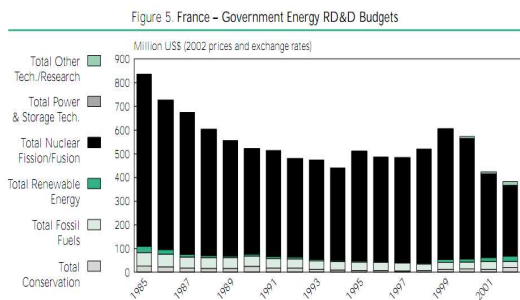
Message clé : de nombreuses mesures connues et revendiquées par les professionnels et associations ; il suffirait de les appliquer...

Autres mesures :

-Accès prioritaire au réseau pour les EnR

-Transparence de l'information concernant les projets (liste d'attente...)

# Recherche publique : changer totalement les priorités



Mars 2012

EELV Commission Énergie – Projet 2012 – Transition énergétique

24

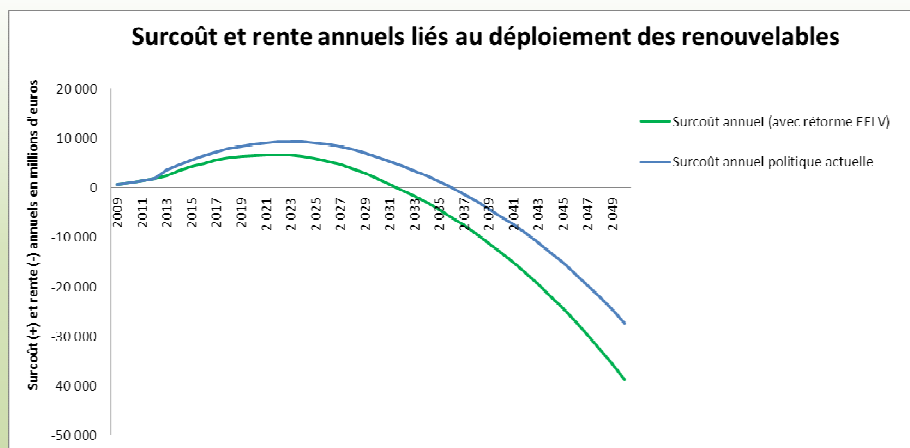
Message clé : on a accordé l'immense majorité des moyens de recherche publique au nucléaire, au détriment de tout le reste.

Graphique de gauche : répartition de la recherche publique dans l'énergie en France, selon les différentes branches (nucléaire : noir, renouvelables : verts, énergies fossiles : gris) entre 1982 et 2002.

Graphique de droite : répartition de la recherche publique dans l'énergie, dans l'ensemble des pays de l'Agence Internationale de l'Énergie (càd pays occidentaux), de 1972 à 2002.



## Le coût (ou la rente) des EnR ? l'exemple de la CSPE



- Remarque : La CSPE est réformée pour intégrer toutes les EnR → récupérer la rente de la production hydraulique pour aider le développement des autres filières

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

25

Message clé : les énergies renouvelables permettent de réduire les coûts, et non pas de les augmenter, dès lors que l'on réfléchit à moyen et long terme. La rente est ensuite perpétuelle.

La Contribution pour le Service Public de l'Electricité (CSPE) est une taxe additionnelle payée par les consommateurs d'électricité pour financer les dépenses de service public : péréquation tarifaire, raccordements, mais également soutien aux EnR à travers les tarifs d'achat. Le tarif d'achat permet aux porteurs de projets EnR d'avoir un tarif garanti, généralement supérieur aux prix du marché actuel. Les tarifs d'achat permettent de rendre les EnR rentables malgré des coûts plus importants que les fossiles et le nucléaire actuellement.

Ce « surcoût » est pointé du doigt par les « anti EnR » (souvent pro nucléaires également...). Pourtant :

- Ce surcoût est réel à court terme, il correspond au fait que les EnR sont des nouvelles technologies qui n'ont pas bénéficié d'un soutien comme les autres. (Le nucléaire, les énergies fossiles ont également eu besoin d'un fort soutien public au moment de leur lancement ; c'est le principe même du développement technologique).

- Ce surcoût devient nul, à partir du moment où l'ensemble des EnR sont, en moyenne, aussi compétitives que les autres technologies. On peut penser que ce sera le cas vers 2030.

- Après cette date, les renouvelables permettent de réduire les coûts par rapport au système actuel : les coûts de production EnR continuent de diminuer, tandis que les coûts du système classique s'additionnent (augmentation du prix des fossiles, cumul des déchets nucléaires etc...).

Si on regarde globalement, le « surcoût » et la « rente », les énergies renouvelables permettent d'économiser de l'argent.

Courbe bleue : le système actuel. Les EnR sont pleinement compétitives en 2037. Le surcoût 2009-2037 = 158 Md. La rente 2038-2050 = 180 Md. Gain total 2009-2050 : 22 Md.

Courbe verte : système actuel, avec une réforme portée par EELV (on inclut l'hydroélectricité dans le calcul, qui est une énergie renouvelable déjà très rentable, ce qui permet de financer avec cette énergie rentable celles qui ne le sont pas encore). Les EnR sont pleinement compétitives en 2031. Surcoût 2009-2031 = 95 Md. Rente 2032-2050 : 317 Md. Gain 2009-2050 : 222 Md.

## Les renouvelables sont intermittentes ?



- Seules certaines énergies renouvelables sont « variables » : solaire photovoltaïque, éolien... D'autres sont stockables (biomasse, biogaz, hydraulique...) ou continues (géothermie, hydraulique...).

Le « problème de l'intermittence » est un faux problème. Il sera résolu par :

- La complémentarité
- Le « foisonnement » et les interconnexions
- Le gestion de la demande
- Le stockage
- Interconnexion des réseaux (électricité et gaz)

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

26

Message clé : un système énergétique 100% renouvelable est tout à fait possible.

Les opposants aux énergies renouvelables mettent en avant que « la nuit, il n'y a pas de soleil » (Nicolas Sarkozy), et que le vent n'est pas toujours au rendez-vous.

Cet argument est totalement de mauvaise foi : il n'y a pas de raison de penser qu'un système 100% renouvelable n'est pas possible.

-La plupart des énergies renouvelables ne sont pas « intermittentes » (on préfère le mot « variable », qui est plus proche de la réalité) : la biomasse (sous toutes les formes possibles) et l'hydraulique sont stockables. Les anti EnR utilisent le fait que la plupart des personnes pensent « photovoltaïque » ou « éolien », alors qu'il existe des dizaines de sources et de techniques possibles.

-Donc, les énergies renouvelables peuvent être utilisées en complémentarité (voir la diapo suivante)

-Par ailleurs, la variabilité des EnR est atténuée par le « foisonnement ». Le foisonnement est le principe par lequel la multiplicité des sources fait que la variabilité est atténuée à l'échelle du réseau. Par exemple, un ciel moutonneux va conduire à des réductions de production locale de photovoltaïque (passage des ombres des nuages), mais à l'échelle d'une région, la production sera continue et régulière (les ombres ne passent pas partout à la fois). Ceci peut également être constaté pour l'éolien, à une échelle géographique supérieure.

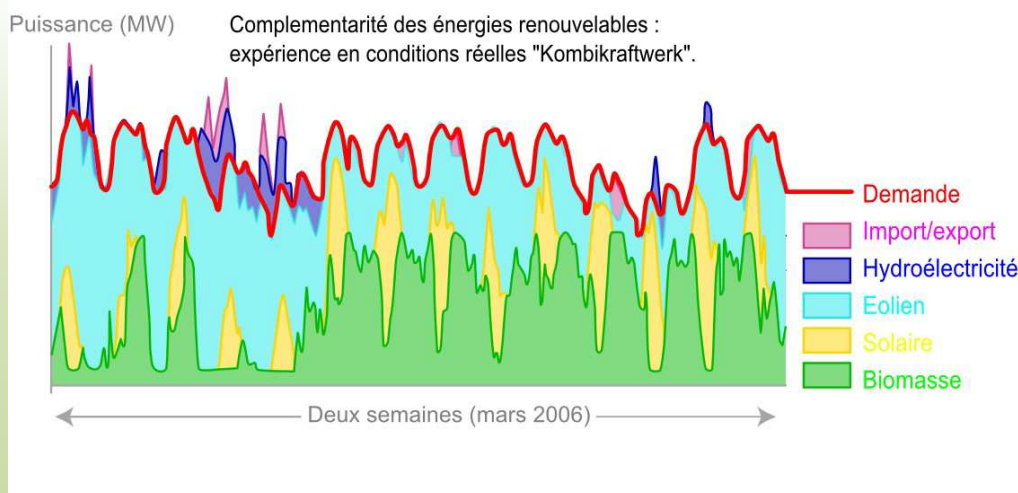
-La demande peut également être un facteur d'adaptation : avec le développement des « smart grids », la demande pourrait être modulée, en fonction des capacités de production. Par exemple (cela existe déjà), des compteurs peuvent communiquer avec les appareils (machine à laver, lave vaisselle, réfrigérateur, sèche linge...) de telle sorte qu'ils sont mis en marche au moment le plus opportun pour le réseau.

-Le stockage et les interconnexions (notamment interconnexions européennes) doivent être développés pour permettre la stabilité du réseau et la complémentarité des différentes sources

-Interconnexion des réseaux :

Le stockage devra être développé, selon différentes méthodes (stations pompage STEP, compression de l'air, hydrogène, batteries décentralisés (véhicules électriques)...).

## Exemple de complémentarité



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

27

Les énergies renouvelables peuvent être gérées en complémentarité.

Aujourd'hui, en France, le parc hydraulique est utilisé en complémentarité du parc nucléaire (qui n'est pas flexible). On peut très bien changer cela et utiliser le parc hydraulique en complémentarité avec l'éolien et le photovoltaïque.

## 4. Mobiliser toute la société



- Faire émerger la transition par les territoires
  - Donner les compétences aux territoires : aux Régions et aux communautés de communes et d'agglomération
  - Doter les territoires de moyens (notamment humains)
  - ...
- Une gouvernance et une régulation améliorées
  - Renforcer la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)
  - Renforcer la transparence de l'expertise de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, avec des contre expertises, notamment internationales
  - ...
- Une fiscalité juste (pour l'énergie et pour le reste)

## 4. Le « juste prix » de l'énergie grâce à une fiscalité climat-énergie



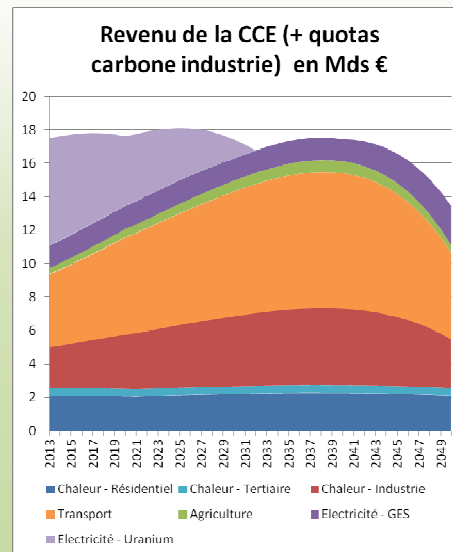
▪ Réformer la fiscalité énergie actuelle : supprimer les exonérations (kérosène, diesel...)

▪ Une contribution climat énergie (CCE) :

- Une taxe sur le carbone : 36€/tCO<sub>2</sub> en 2013, puis croissante
- Une taxe sur le combustible fissile : 145€/grU

→ Soit 20 à 30 milliards de recettes fiscales

→ Intégralement utilisée pour le financement des investissements nécessaires à la conversion écologique : subventions, aides indirectes, STF, service public de l'efficacité... et dirigées en priorité vers ceux qui en ont le plus besoin



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

29

Message clé : le prix de l'énergie va augmenter quoi qu'il arrive. Il est préférable donc de le faire augmenter « artificiellement » par de la fiscalité, afin de préparer tout le monde, et de récupérer les recettes pour pouvoir innover, investir et réduire les besoins.

Il faut que les énergies fossiles et nucléaires paient la totalité de leurs coûts pour la société (aujourd'hui ce n'est pas le cas). On applique le principe « pollueur payeur », afin d'éviter que ce soient aux « non pollueurs » de payer pour eux.

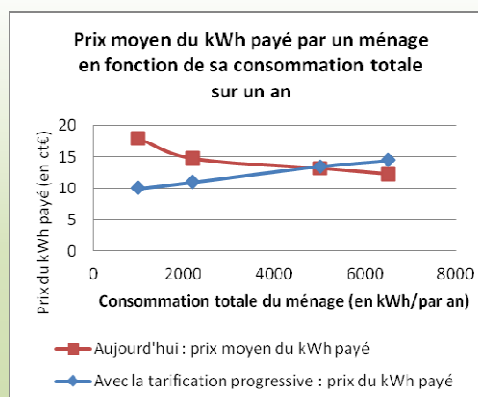
L'intégralité de cette fiscalité environnementale est utilisée pour permettre la transition énergétique (toutes les dépenses mentionnées par ailleurs peuvent être financées par la fiscalité environnementale).

La fiscalité proposée ici pourra être appliquée progressivement les premières années (le diagramme simule une mise en œuvre immédiate).

## Le « juste prix » de l'énergie grâce à une tarification progressive



- les premiers kWh consommés sont peu chers, mais le prix augmente avec les volumes de consommation



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

30

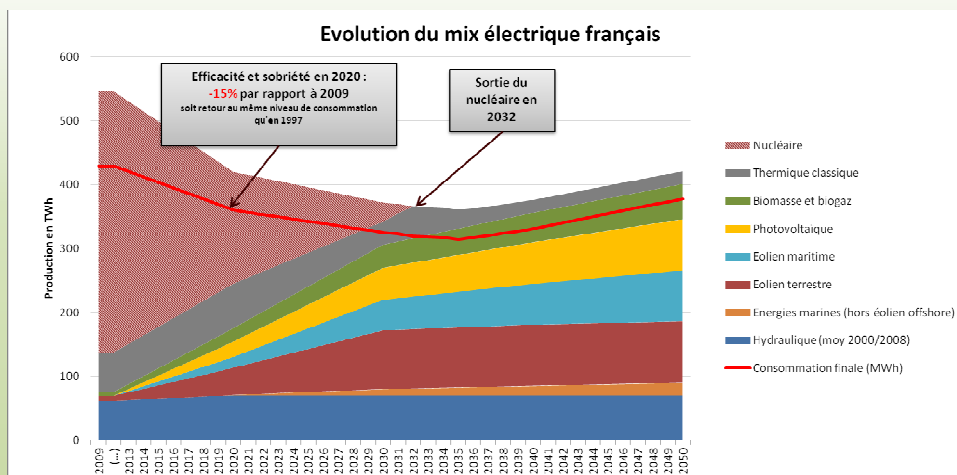
Message clé : aujourd'hui, plus vous consommez, moins vous payez cher votre électricité. C'est anti social (les plus pauvres consomment moins en moyenne) et anti écologique (cela incite à consommer plus). Nous voulons appliquer la tarification progressive sur l'électricité et le gaz.

Il faut inverser cela : les premières consommations doivent être très peu chères (pour garantir à tous un accès facile pour les usages essentiels, comme les réfrigérateurs, la lumière...), tandis que les consommations suivantes (électronique de loisir...) doivent être payées plus chères.

La tarification progressive devra être déployée en fonction des moyens techniques (type de compteurs), et avec des programmes de soutiens à la réduction des consommations, orientés vers les personnes les plus vulnérables.

La tarification progressive existe dans différents pays, notamment en Californie, où elle donne de très bons résultats en matière d'efficacité énergétique.

## Diminuer la consommation d'électricité pour sortir du nucléaire en 20 ans



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

31

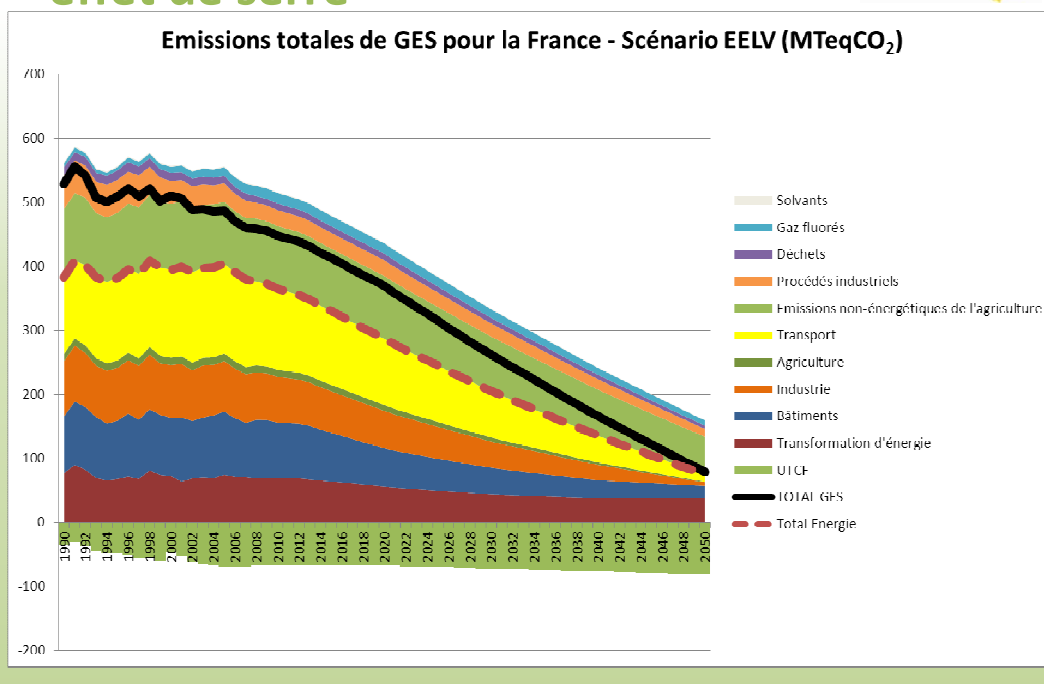
Message clé : en appliquant l'ensemble de ces mesures, nous pouvons arriver à sortir du nucléaire en 20 ans et réduire les émissions de gaz à effet de serre de 85% en 2050.

Objectif 2020 : consommation finale d'électricité environ 360 TWh/an – contre 420 en 2009. Cela revient à consommer autant qu'en 1997.

### Sortie progressive du nucléaire (en 20 ans)

- Aucun projet nouveau (EPR, ITER, ASTRID)
- Fermeture progressive des centrales sur la base d'une durée de vie de 30 à 35 ans (en fonction de leur état et des risques associés)
- Réduction de 60% jusqu'en 2020
- Arrêt de la production de MOX

## Réduire les émissions de gaz à effet de serre



Message clé : le programme EELV prévoit une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 30% en 2020 et de 85% en 2050.





## **III - La transition énergétique : Quelles conséquences ?**

Coûts et factures  
Emplois

## Ca coute cher ?



- « 750 Md » : vient d'une étude allemande qui chiffrerait « la facture » à 250 Md...
- Il y a 3 fois plus de nucléaire en France, donc  $3 \times 250 = 750$  Md. CQFD.

Mais...

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

34

Extraits de l'article du Figaro :

« (...) l'Allemagne, dont l'atome produit aujourd'hui 25% de l'électricité, a fait ses premiers calculs: la KfW, l'équivalent allemand de la Caisse des dépôts, estime la **facture** à près de 250 milliards d'euros.

(...)

**Bernard Bigot**, le patron du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), **ne donne pas non plus de chiffres** dans son entretien au *Figaro*. Mais la comparaison avec l'Allemagne sur laquelle il s'appuie permet d'envisager des ordres de grandeur qui donnent le vertige: au moins **750 milliards d'euros, si l'on se contente de tripler la facture allemande** pour respecter la proportion des parcs nucléaires de chaque pays. »

Frédéric de Monicault, Le Figaro, 21/09/11

## Coûts ou investissements ?



- « 250 md€ » pour la sortie du nucléaire en Allemagne ?  
Non : 250 md d'investissements, dans les 10 ans à venir, pour l'ensemble de la transition énergétique (pas que le nucléaire) : chaleur, électricité, efficacité, réseaux...
- Les investissements ne sont pas des « coûts » : ils sont rentabilisés, ils créent de l'activité économique...
- Des investissements auraient de toute façon été réalisés. → Qu'est ce qui requière le plus d'investissements ?

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

35

Explication :

Les « 250 Md » évoqués par le Figaro proviennent d'une étude de la KfW (équivalent de la Caisse des Dépôts et Consignations en France) datée de août 2011.

1) Cette étude ne chiffre pas la « facture » ou le « coût », mais le « besoin en investissements », dans les 10 ans à venir.

2) Cette étude ne chiffre pas la « sortie du nucléaire », mais la transition énergétique dans son ensemble. Cela inclut l'électricité (dont remplacement du nucléaire et sortie du charbon), mais aussi la chaleur, le réseaux, l'efficacité énergétique...

Donc : le raisonnement du Figaro n'a pas de sens.

Les investissements ne sont pas des coûts bruts, mais ce sont des flux économiques (qui créent de l'activité, qui sont rentabilisables etc.).

Enfin, quoi qu'il arrive, il faudra réaliser ces investissements (y compris si on reste dans le nucléaire par exemple). Il faut donc comparer les scénarios pour savoir s'il y a des différences majeures.

Etude de la KfW : « Energiewende in Deutschland – ein Einstieg in das postfossile Zeitalter ? », KfW research n°48, août 2011

## Quel scénario requière le plus d'investissements ?



Réponse : pas de différence majeure entre les scénarios

Différentes études (UE, France, Allemagne...) montrent un besoin d'investissements important, quel que soit le scénario retenu .

En effet, rester dans le système actuel (nucléaire, fossiles, inefficacité) requière d'investir dans des moyens de production et de continuer de payer des factures.

La transition énergétique n'a pas besoin de significativement plus d'investissements.

Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

36

Message clé :

- Les besoins d'investissements sont quasi identiques dans tous les scénarios.
- La marge d'incertitude (projection économique à long terme) est supérieure aux variations selon les scénarios.
- ➔ Faire la transition énergétique, ou rester dans le modèle actuel, ne « coûte » pas plus cher.

Les études en question :

- En Allemagne : KfW, Siemens, RWE
- En Europe : « Energy Roadmap 2050 » de la Commission Européenne ➔ voir les annexes pour des informations sur les scénarios et les investissements/coûts associés.
- En France : UFE, Global Chance (Benjamin Dessus), Alain Grandjean etc.

## Quelles factures ?



- Un rappel trivial mais utile :

$$\text{Facture} = \text{prix unitaire} \times \text{quantité consommée}$$

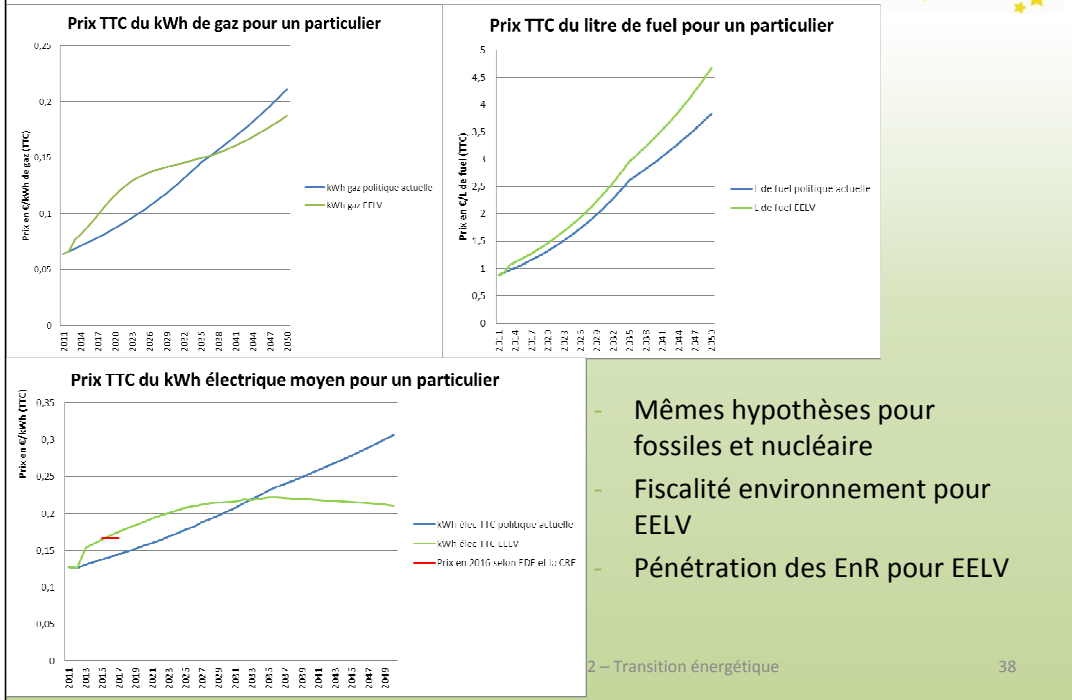
### Message clé :

le prix de l'énergie va augmenter quoi qu'il arrive. Par exemple, EDF le dit : il faut prévoir une augmentation de 30% du prix de l'électricité d'ici 2015... pourtant EDF n'a pas décidé de sortir du nucléaire ! La réalité est que les sous investissements des décennies passées doivent être compensés ; il faut payer le vrai prix du nucléaire (déchets, démantèlement, sécurité...) ; les matières premières fossiles sont de plus en plus chères...

MAIS : ce n'est pas parce que le prix de l'énergie va augmenter que les factures augmentent. La quantité est une variable sur laquelle nous pouvons agir grâce à l'efficacité et à la sobriété.

QUESTION : que se passe t il si on applique le programme EELV ? Et que se passe t il avec les tendances actuelles ?

# Prix ?



Prix unitaire de consommation :

- On voit ici l'évolution du prix unitaire (en € par kWh), dans le temps (2011-2050), pour le cas « actuel » (bleu) et pour « EELV » (vert)
- Le prix augmente dans tous les cas

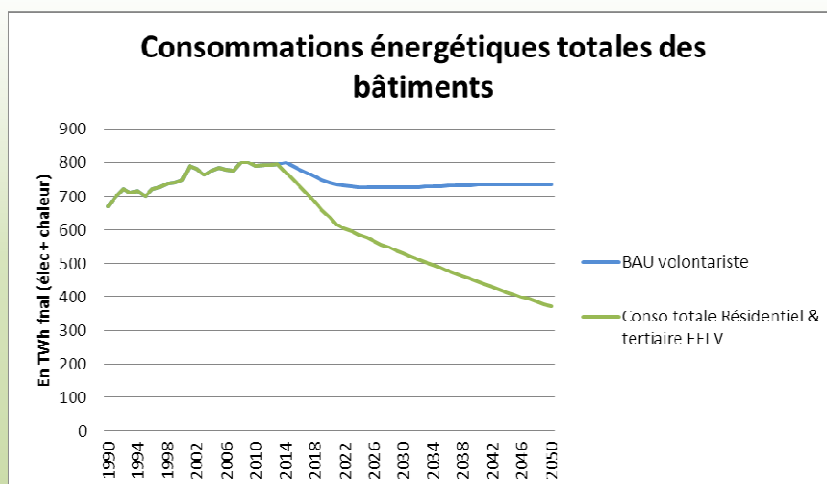
Pour le gaz : le prix EELV augmente plus vite (fiscalité environnementale) puis passe sous le prix actuel grâce à la pénétration du biogaz, qui vient se substituer au gaz naturel

Pour le fuel : le prix augmente (raréfaction des ressources pétrolières) ; le prix EELV est supérieur à cause de la fiscalité environnementale

Pour l'électricité : le prix augmente régulièrement, le prix EELV est plus élevé au début (fiscalité environnementale, pénétration des renouvelables) puis passe sous la tendance actuelle (grâce aux renouvelables). Cependant, le prix EELV n'est pas très éloigné de la réalité : la barre rouge indique l'augmentation de 30% autour de 2015. En fait, la courbe bleue est probablement sous estimée. Par ailleurs, les courbes EELV considèrent une mise en place immédiate de la totalité de la fiscalité environnementale ; la réalité serait sûrement plus progressive (donc un détachement de la courbe verte et de la courbe bleue plus progressive au début).

A retenir : le prix de l'énergie augmente par rapport à aujourd'hui quoi qu'il arrive. Les politiques EELV permettent à moyen et long terme de stabiliser le prix de l'énergie.

## Quantité ?



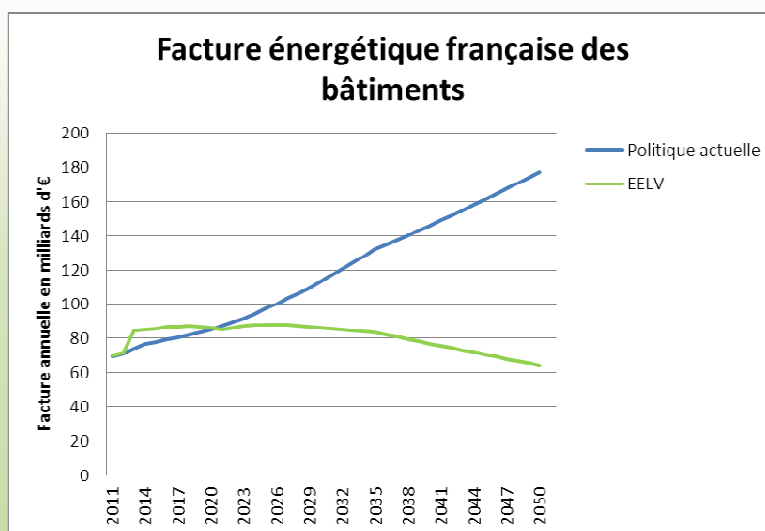
Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

39

Evolution de la consommation totale d'énergie dans tous les types de bâtiments (tertiaire public et privé, résidentiel privé, résidentiel social). En bleu : la tendance actuelle (post Grenelle). En vert : le programme EELV (grand plan de rénovation + plan premières économies).

## Facture ?



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

40

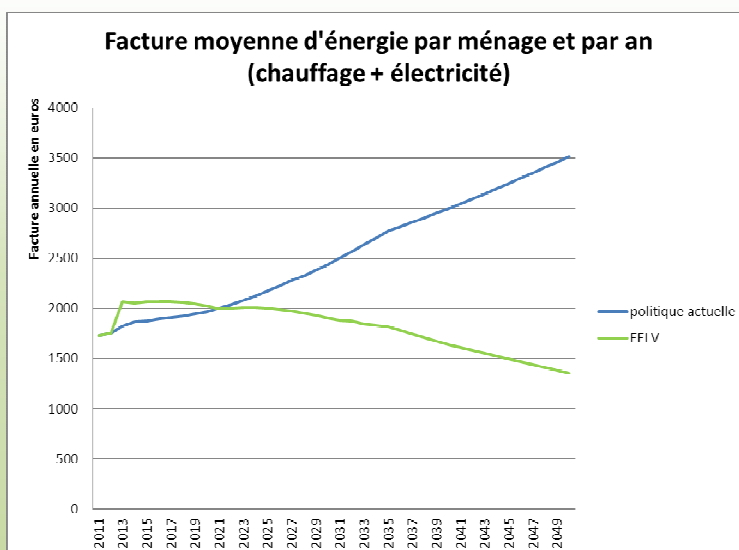
Evolution de facture : prix unitaires x quantité d'énergie.

La facture totale intègre l'utilisation de différentes sources de chauffage (électricité, gaz, pétrole, bois, réseaux de chaleur...), et l'usage de l'électricité dans les bâtiments hors chauffage (électricité spécifique).

On constate une augmentation de la facture initiale, rapidement stabilisée, puis une diminution à long terme des factures payées.



## En moyenne pour un ménage



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

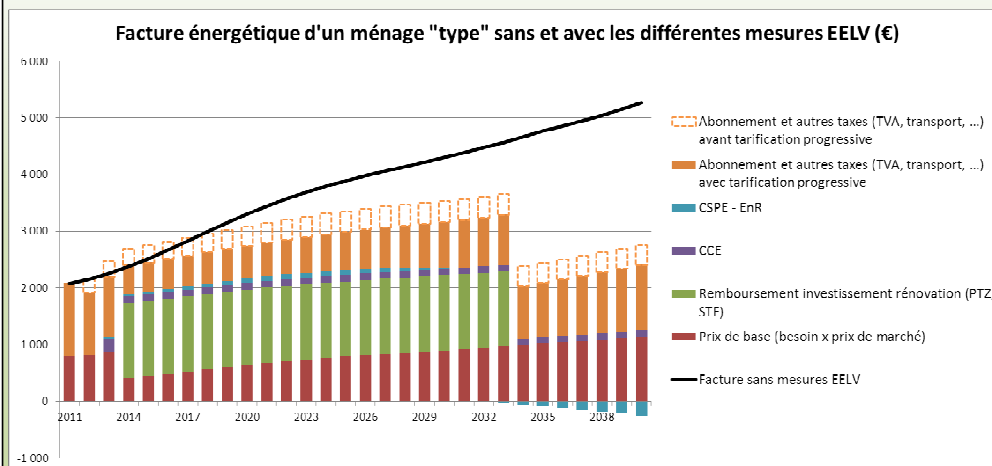
41

Facture moyenne par ménage (secteur résidentiel uniquement).

Après une augmentation initiale (mise en place de la fiscalité environnementale), les factures sont totalement stabilisées, puis elles diminuent. Dans la politique actuelle, on peut s'attendre à une croissance régulière des factures.

Le « choc » initial est largement surestimé : la courbe verte correspond à la mise en place de toute la réforme fiscale en un an seulement, et la courbe bleue est sous estimée.

## Concrètement pour un ménage : factures et investissements



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

42

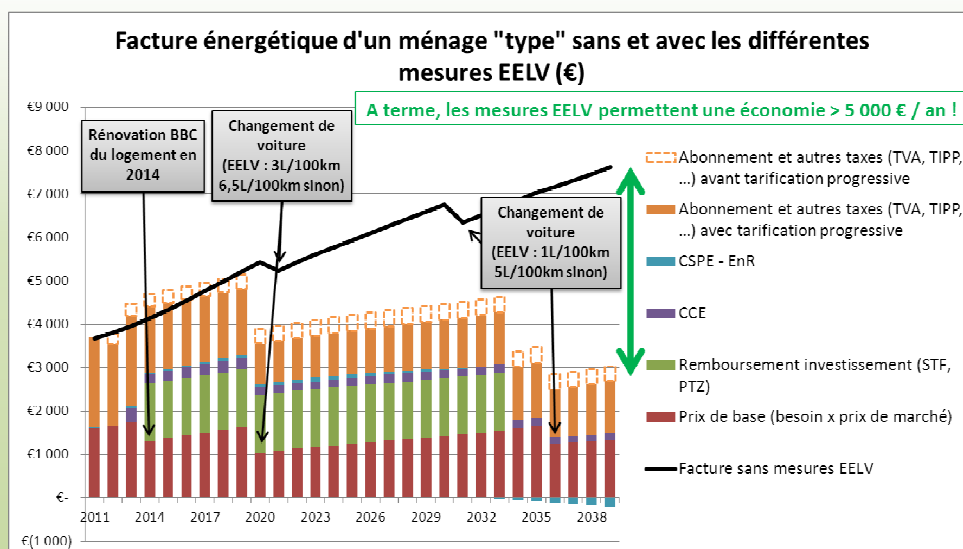
Exemple d'un ménage.

Un ménage décide de rénover sa maison (100 m<sup>2</sup>, 300 kWh/m<sup>2</sup>/an) en 2014, à un niveau « bâtiment basse consommation ».

Il paie moins de facture énergétique (réduction du rouge et du orange), mais rembourse son prêt à taux zéro qui couvre le besoin d'investissement. On voit que le paiement total (facture + remboursement de l'emprunt) croît moins vite que la facture « sans rien faire » (courbe noire). Après 2033, le prêt étant remboursé, le montant à payer par mois est singulièrement diminué (uniquement la facture réduite d'énergie), avec un gain de l'ordre de 2000€/an, et cela sans limite dans le temps.

Par ailleurs, c'est un ménage qui fait attention à ses consommations électriques. Les consommations sont un peu moindre que la moyenne : donc grâce à la tarification progressive, sa facture d'électricité est réduite par rapport à si la consommation avait été dans la moyenne (espace blanc délimités par les tirets oranges).

## Une simulation avec transports...



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

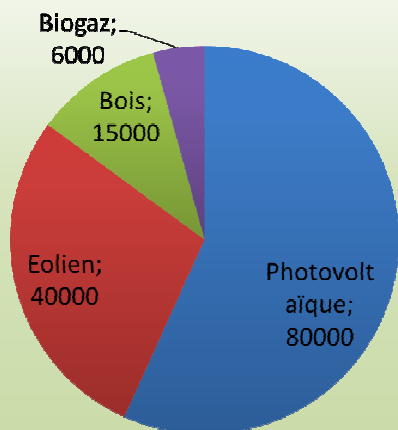
43

Comme précédemment, en intégrant les besoins en transports.

## Et les emplois ?



Energies renouvelables: +140 000 emplois en 2020



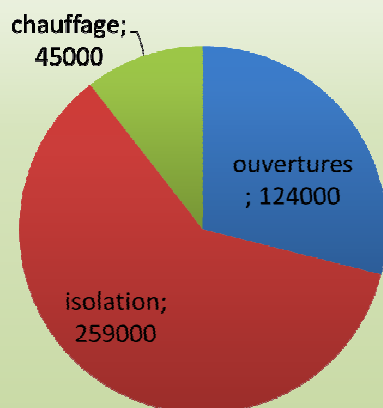
	total	direct	indirect
Photovoltaïque	80000	42000	38000
Eolien	40000	15000	25000
Bois	15000	12000	3000
Biogaz	6000	4500	1500

La production d'énergies renouvelables permet la création de 3 à 6 fois plus d'emplois que le nucléaire ou les énergies fossiles. Produire plus de renouvelables conduit donc forcément à plus d'emplois.

## Et les emplois ?



Rénovation thermique: +430 000 emplois en 2020



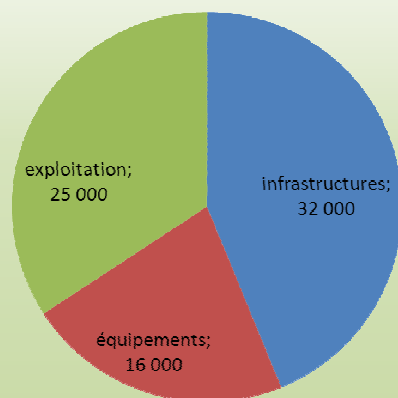
	direct	indirect	total
ouvertures	68000	56000	124000
isolation	135000	124000	259000
chauffage	25000	20000	45000
total	212000	176000	428000

La rénovation du bâti est très intensif en emploi : on a besoin de de beaucoup de main d'œuvre.

## Et les emplois ?



Transports: + 60 000 emplois



Agriculture biologique: + 75 000 emplois

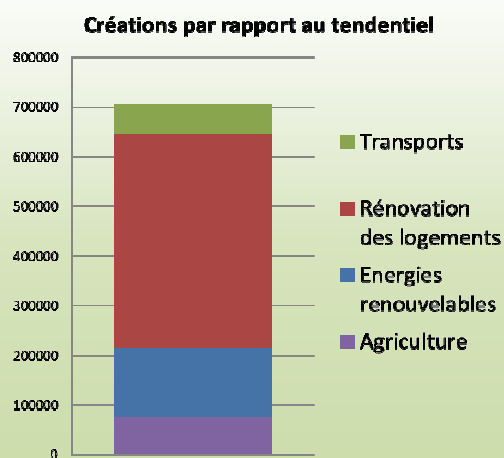
## Et les emplois ?



Création brute d'emplois issus de la transition énergétique : 705 000 à l'horizon 2020.

Il faut considérer les emplois à reconvertir (automobile, énergies fossiles, nucléaire).

Si on déduit ces emplois à reconvertir, la création nette est de 490 000 emplois en 2020.





## **Merci de votre attention Des questions ?**

Pour plus d'informations : [energie.eelv.fr](http://energie.eelv.fr)

Contact : [energie@eelv.fr](mailto:energie@eelv.fr)

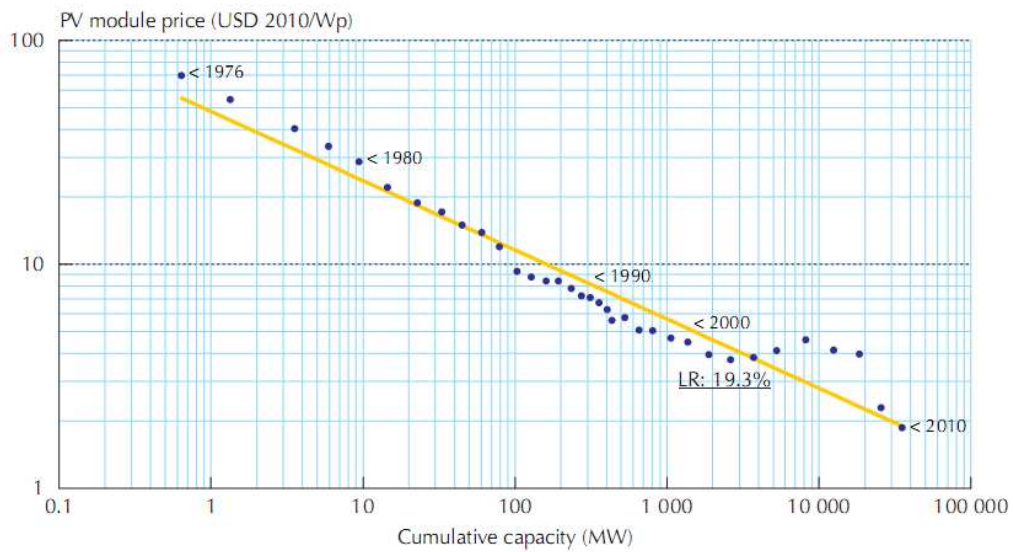


# Annexes



## Éléments d'information complémentaires

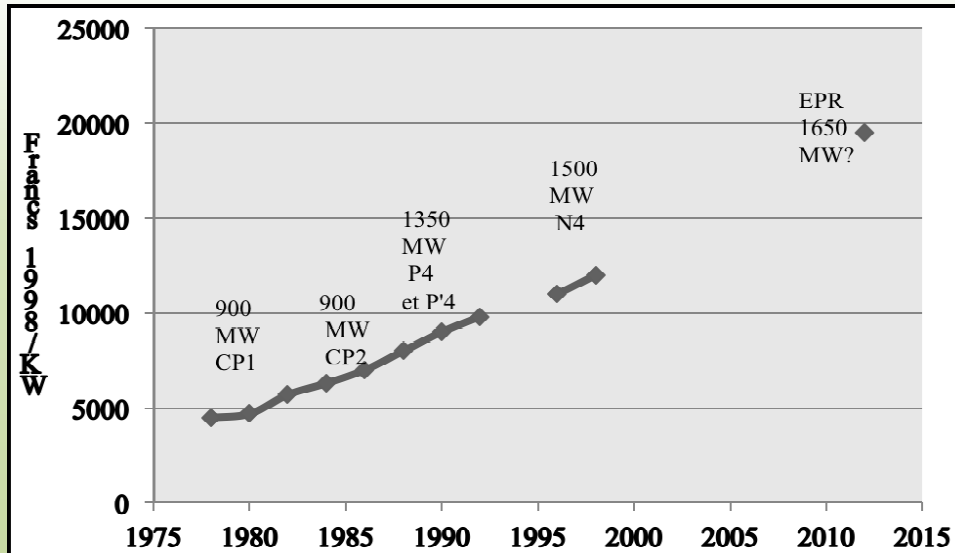
## Apprentissage des renouvelables : l'exemple du photovoltaïque



Source: Breyer and Gerlach, 2010.

Evolution classique d'une technologie : le photovoltaïque, les coûts diminuent rapidement à mesure que la production augmente.

## Désapprentissage industriel du nucléaire : coûts des nouvelles installations nucléaires en France



Les coûts dans le nucléaire : évolution des coûts d'investissements (par MW de puissance installée) du nucléaire, dans le temps, constatée en France.

Le nucléaire est sûrement un cas unique en termes de technologie : l'apprentissage est négatif. Plus il se développe plus il coûte cher (ce qui est évidemment l'inverse de l'immense majorité des technologies).

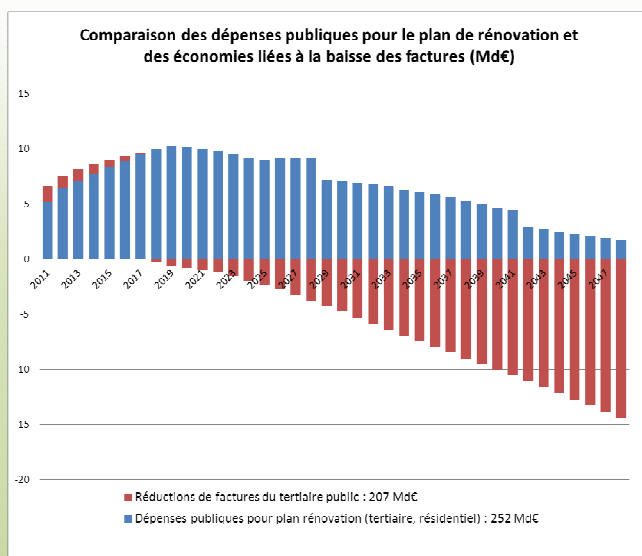
## La rentabilité pour l'Etat de soutenir la transition énergétique



Comparaison : dépenses publiques pour permettre la rénovation de tous les bâtiments (bleu), économies sur les factures du tertiaire public (rouge)

Il faut ajouter à cela les effets macroéconomiques à court terme : réduction du chômage, création d'activité donc de taxes...

Des études ont montré que soutenir financièrement la rénovation ne coûte pas d'argent mais au contraire en rapport à l'Etat.



Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

52

Message clé : les économies réalisées sur les factures du secteur « tertiaire public » (écoles, hôpitaux...) sont à peu près égales aux dépenses réalisées par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la rénovation des bâtiments en France (voir partie « plan de rénovation des bâtiments »).

Par ailleurs, les effets économiques sont bénéfiques à court terme : une étude de la KfW (Allemagne) a montré que le soutien à la rénovation des bâtiments permet de créer d'importantes recettes publiques indirectes. En effet, la rénovation du bâtiment entraîne une création d'activité, donc une augmentation des taxes payées (TVA notamment) et une réduction du chômage (réduction des allocations payées, augmentation des cotisations versées). Au final, l'étude estime que le retour macro économique est tel que pour 1€ dépensé à soutenir la rénovation des bâtiments les pouvoirs publics récoltent 2€ !

Référence de l'étude : « Impact on public budgets of KfW promotional programmes in the field of « energy-efficient building and rehabilitation » », KfW, octobre 2011.

## Exemple : besoins d'investissements

« Feuille de Route Energie 2050 » de la Commission Européenne :

7 scénarios énergétiques,

dont 5 qui satisfont les objectifs climatiques :

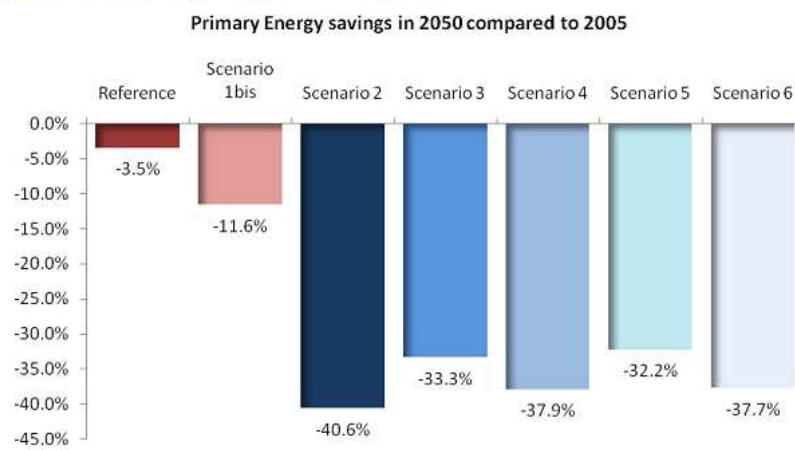
- Beaucoup d'efficacité énergétique (n°2)
- Technologies diversifiées (n°3)
- Beaucoup de renouvelables (n°4)
- Beaucoup nucléaire (n°5)
- Beaucoup de séquestration du carbone (n°6)

Eléments sur l'Energie Roadmap 2050.

1<sup>er</sup> constat : tous les scénarios ont besoin de beaucoup d'efficacité énergétique.

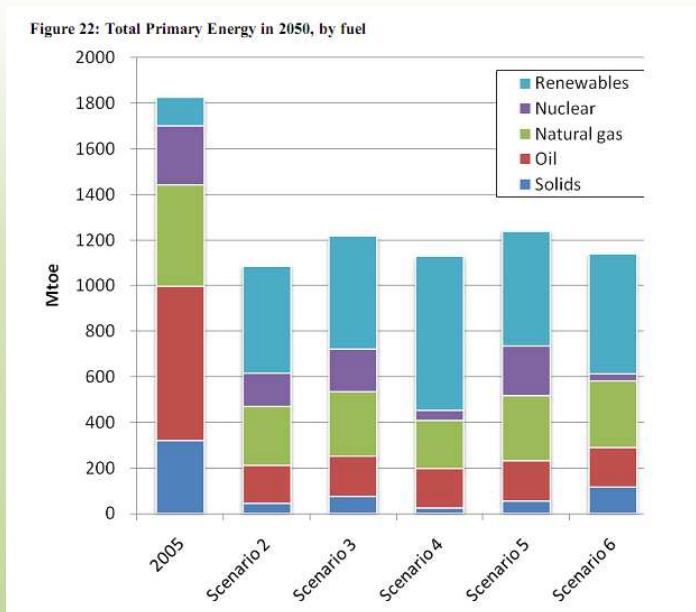


Figure 21: Primary energy savings in 2050 compared to 2005



Dans les scénarios européens, dans tous les cas, il y a besoin d'efficacité énergétique poussée.

## 2<sup>ème</sup> constat : tous ont besoin de l'explosion des renouvelables



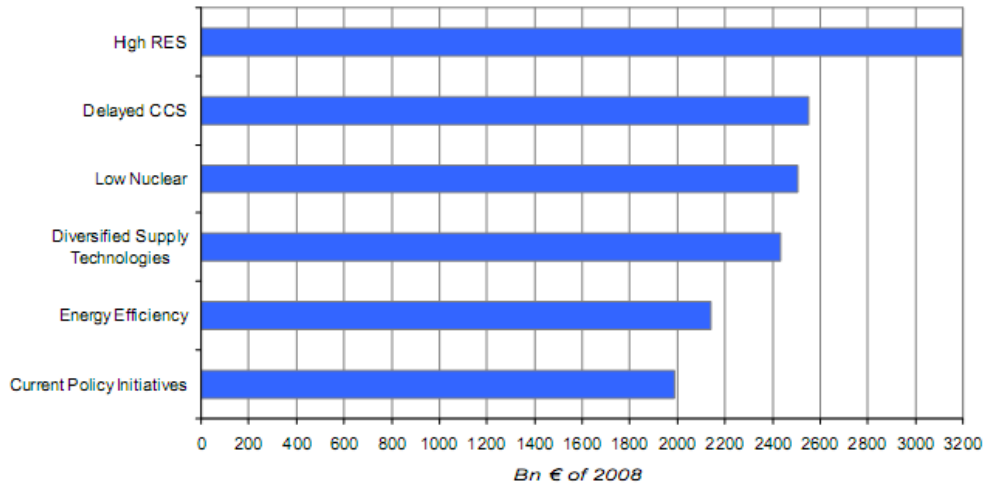
Enorme développement des énergies renouvelables nécessaire.

Toutes les autres énergies régressent (y compris le nucléaire, même dans le scénario qui lui est le plus favorable).

## Besoins d'investissements pour le système électrique



Figure 25: Cumulative investment expenditure in 2011-2050 for power generation (in € of 2008)



Mars 2012

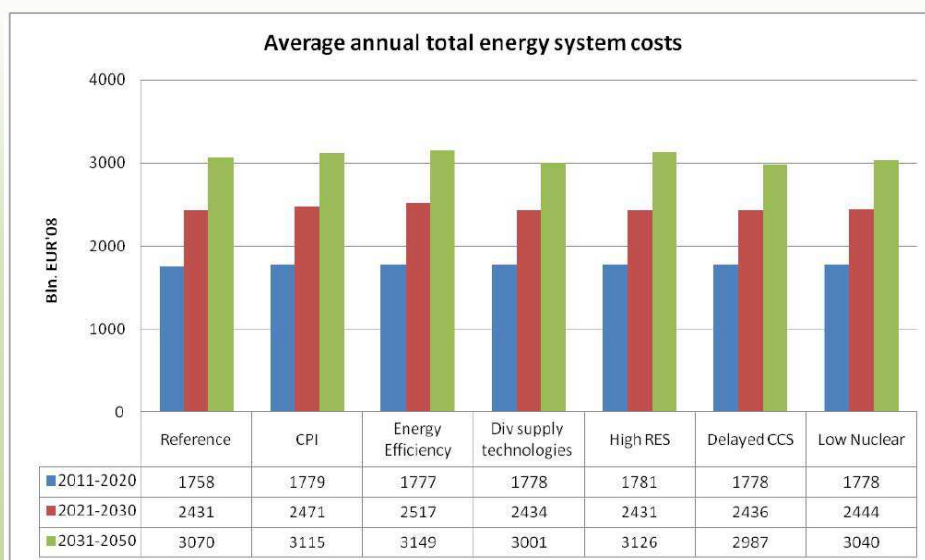
EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

56

Message clé : il faudra de toute façon investir massivement ; il n'y pas de différence majeure entre le différents scénarios investissements.

Les besoins d'investissements pour le système électrique au niveau européen d'ici 2050 sont du même ordre de grandeur (environ 2500 milliards d'euros cumulés avec une variation de +/-25%, qui est sûrement l'ordre de grandeur de l'incertitude). Le scénario qui requière le moins d'investissements est celui avec le plus d'efficacité énergétique. Le scénario qui en requière le plus est celui des énergies renouvelables. Si on fait un scénario avec beaucoup d'efficacité énergétique et beaucoup de renouvelables (ce que n'a pas fait la commission) on se situe au même niveau que les autres scénarios qui font appel au nucléaire et à la séquestration du carbone.





Mars 2012

EELV Commission Energie – Projet 2012 – Transition énergétique

57

Ce graphique illustre les coûts annuels moyens du système énergétique (sur trois périodes de temps à chaque fois 2011-2020 puis 2021-2030 puis 2031-2050) pour les 7 scénarios.

Malgré des hypothèses favorables aux énergies fossiles, au nucléaire et à la séquestration du carbone, on voit que les coûts sont très similaires quelque soit le scénario retenu. Il n'y a pas de différence majeure.

Conclusion : aller vers du 100% EnR et beaucoup d'efficacité énergétique ne coûte pas plus cher (même avec des hypothèses défavorables !), mais c'est durable et sans risque !

## Emplois : des reconversions à organiser



- Nucléaire: 70 000 reconversions
- Energies fossiles: 65 000 reconversions
- Automobile: 60 000 reconversions

## Nucléaire: un fort potentiel de reconversion



Chaîne de production	Nombre d'emplois directs	Type de poste	Stratégie de reconversion
Amont	30 000	R&D Administration	Reconversion R&D ENR Reconversion administration
		Chimie (production)	Reconversion filière médecine nucléaire, datation Reconversion vers grands travaux d'infrastructure (ex: rail)
Construction	27 500	BTP	Reconversions vers la filière production ENR (ex: hydraulique offshore, solaire héliothermodynamique)
		Mécanique et mécanique lourde	
E&M	47 000	Réparations, Entretien, Contrôles	Maintien des postes existants
		Electromécanique & électricité	Reconversion gestion du système électrique décentralisé
Aval	20 500	Traitement, assainissement et démantèlement	Maintien des postes existants

30 à 50% des travailleurs restent sur le site pour le démantèlement.

Les autres devront être reconvertis, orientés vers l'étranger ou leur postes non renouvelés après départ en retraite.