

# Quelle trajectoire pour atteindre le mix énergétique en 2025 ?

*Quels types de scénarii possibles à horizon 2030 et 2050, dans le respect des engagements climatiques de la France ?*

8 avril 2013  
Châteauroux



[www.transition-energetique.gouv.fr](http://www.transition-energetique.gouv.fr)



## Définitions

### **MIX ÉNERGÉTIQUE :**

ou bouquet énergétique, est la répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées pour satisfaire les besoins

# Définitions

## ➡ Energie primaire, Energie Finale?

Energie primaire :  
Charbon, Gaz, Pétrole, Bois

Energie finale:  
Charbon, Gaz,  
Fioul, FOD, Bois

Facteur de conversion : 1  
pas de transformation

Energie utile ou  
Besoin:  
chauffage, ECS,  
électricité

Energie primaire :  
Charbon, Gaz, Pétrole,  
Uranium, Bois

Energie secondaire :  
Electricité

Energie finale:  
Electricité

**Perte de transformation :**  
essentiellement thermique (vapeur)  
et consommation électrique de la  
centrale. (56% de perte)

**Perte en ligne :** essentiellement  
électromagnétique (10% de perte)

**Perte de transformation des  
équipements :** perte lors de la  
combustion, distribution, etc... (20%  
de perte).

Facteur de conversion : 2,58  
c'est à dire qu'il faut 2,58 kWh d'énergie primaire pour obtenir 1 kWh d'énergie  
finale (énergie livrée au compteur)

# Consommation et Production d'énergie

Quelle Production d'énergie ?

Pour quel volume de consommation ?

Quelle adéquation consommation/ production ?

## **Les gains d'énergie possibles secteur par secteur**

### **Bâtiment**

Construction/ rénovation performante

Développement des ENR

Gains sur les équipements

# Consommation et Production d'énergie

Quelle Production d'énergie ?

Pour quel volume de consommation ?

Quelle adéquation consommation/ production ?

## **Les gains d'énergie possibles secteur par secteur**

### **Transport/Mobilité**

Développement des services de mobilité, transports collectifs et modes doux

Amélioration des motorisations

Mobilité totale constante et baisse de la mobilité individuelle (télétravail, urbanisme,...

# Consommation et Production d'énergie

Quelle Production d'énergie ?

Pour quel volume de consommation ?

Quelle adéquation consommation/ production ?

## Les gains d'énergie possibles secteur par secteur

### Industrie

Efficacité énergétique : mesures organisationnelles, innovation, technologies éprouvées

### Agriculture

Assiettes alimentaire : gaspillage, conso viande

Pratiques et productions agricoles

Occupation des sols

## Les principaux types de sources d'énergie

### Energies Fossiles

- ✓ Consommatrices d'énergie pour leur extraction
- ✓ Non renouvelables
- ✓ Impact sur qualité de l'air
- ✓ Émettrices de GES
- ✓ Dépendance énergétique de la France
- ✓ Épuisement des ressources
- ✓ Tensions sur les prix

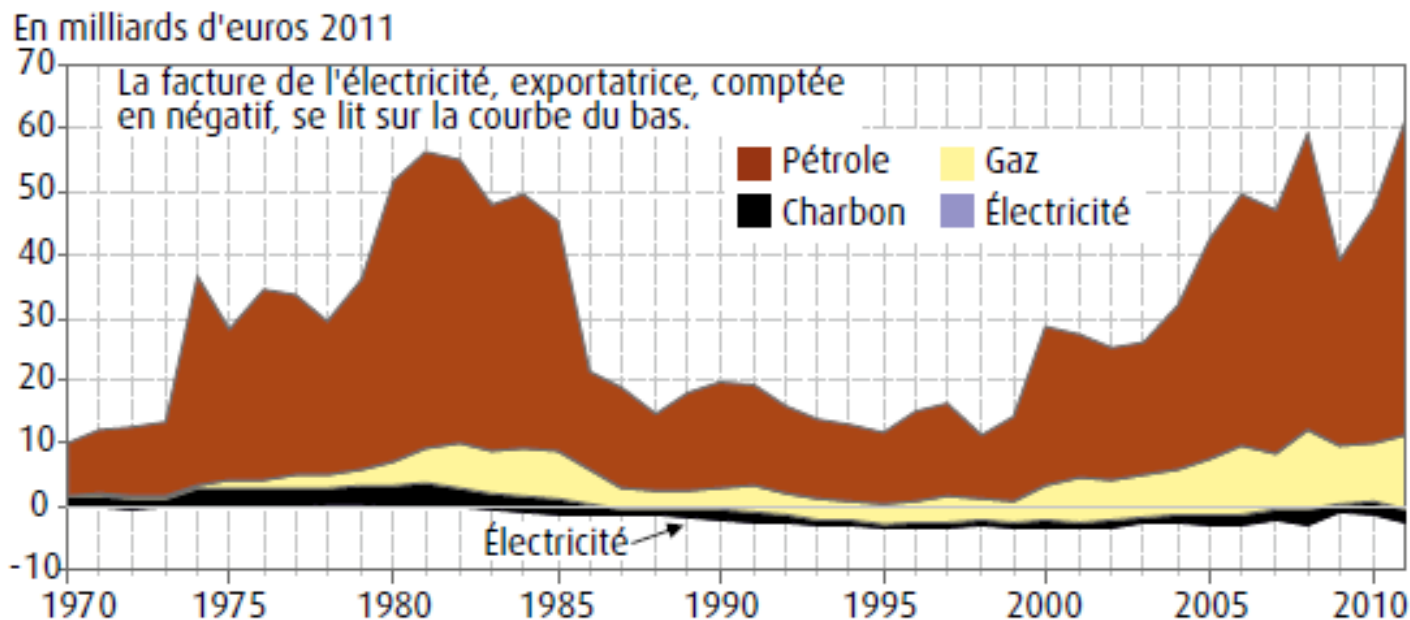
### Energie fissile

- ✓ Non renouvelable
- ✓ Faible émission de GES
- ✓ Déchets radioactifs
- ✓ Risque de pollution radioactive en cas d'incident grave

### Energies renouvelables

Ressources locales  
Continues ou intermittentes  
Non émettrices de GES  
Impact qualité de l'air pour le bois-énergie

## Les énergies fossiles : 70 % de la consommation en France



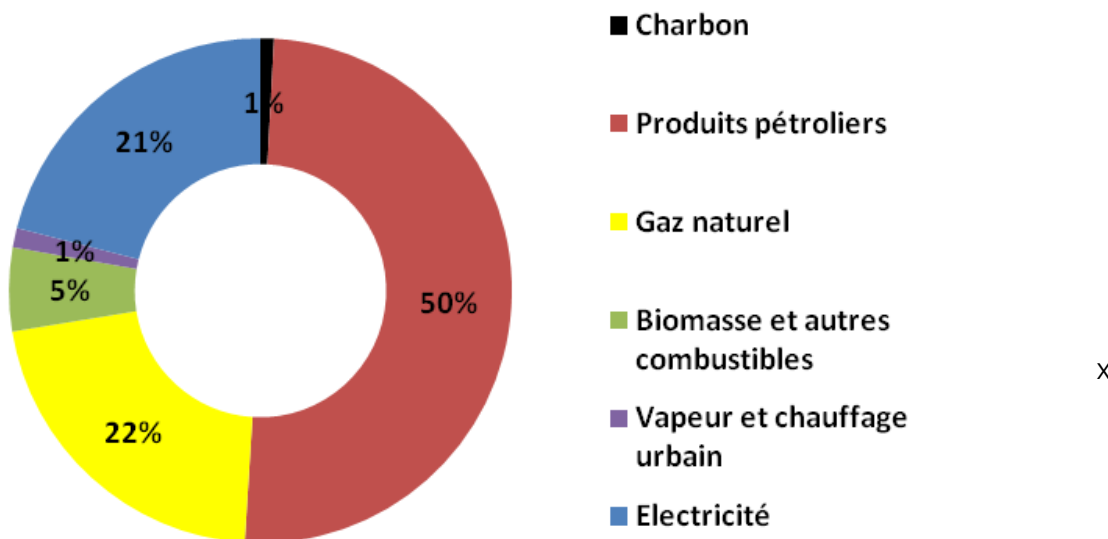
- 97 % des fossiles sont importés : dépendance énergétique
- La France importe également l'uranium nécessaire au fonctionnement de son parc nucléaire
- L'évolution des prix à la hausse : le prix de l'électricité devrait augmenter de 30 à 40% d'ici 2016
- Elle représente ainsi à elle seule l'équivalent de 90 % du déficit commercial total de la France



## 3 catégories : les fossiles, le nucléaire et les renouvelables

Consommation d'énergie finale en région Centre  
en 2006 (tep / an)

Source : Energies Demain, 2011



*DES CONSOMMATION D'ÉNERGIE, ÉVOLUTION ET RÉPARTITION QUI RELÈVENT DE CHOIX TECHNIQUES, ÉCONOMIQUES ET SOCIÉTAUX ET DE CHOIX PASSÉS.*

## Quelles énergies pour quel secteur ?

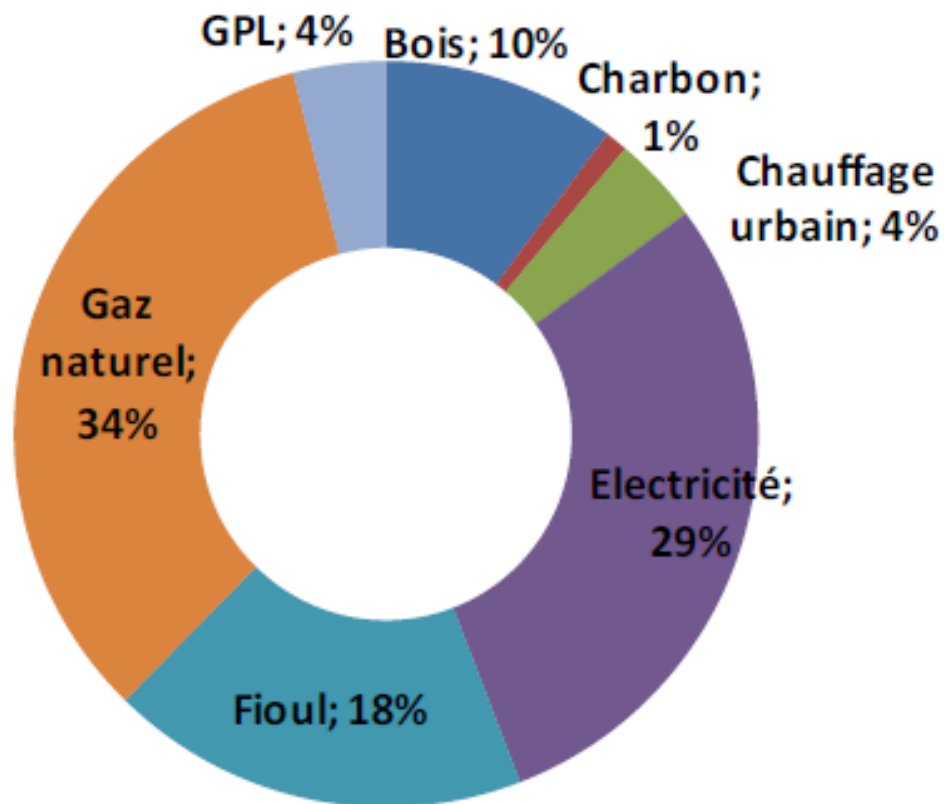
□ **Consommation des différents types d'énergie par secteur d'activités en 2008**

	Résidentiel-tertiaire	Transports	Industrie	Agriculture	Total
Produits pétroliers	25%	64%	4%	7%	100%
Electricité	71%	4%	24%	2%	100%
Gaz naturel	58%	0%	41%	1%	100%
Bois énergie	91%	0%	9%	0%	100%

Source : MEDDTL/CGDD-SOeS (données de juillet 2011)

## Quelles énergies pour quel secteur ?

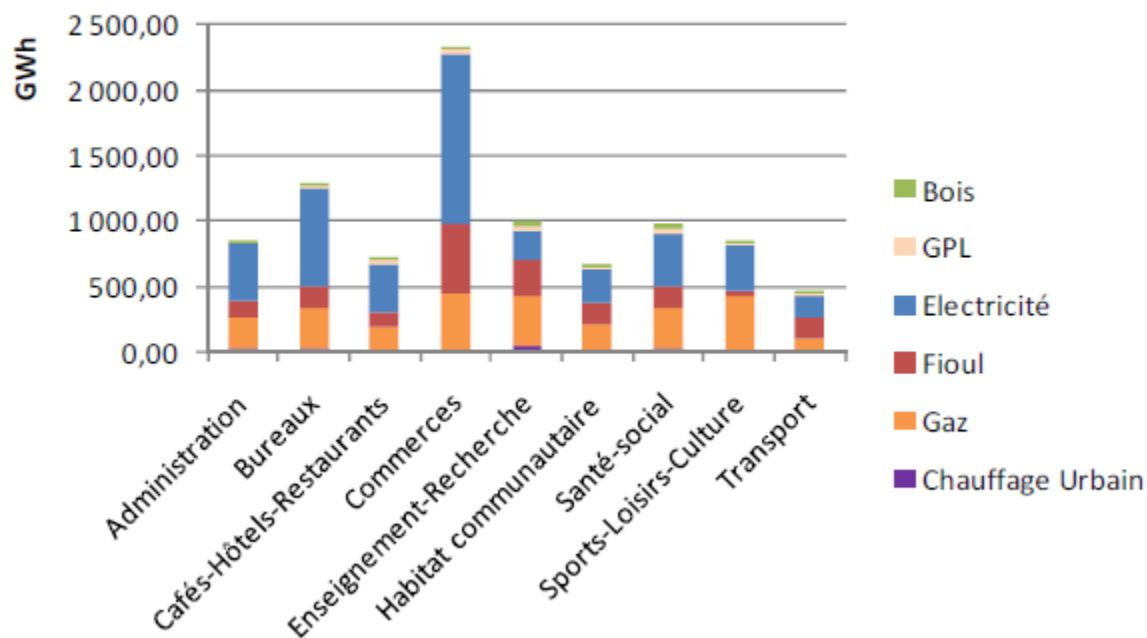
Répartition des résidences principales par énergie  
de chauffage



**57% des résidences principales sont chauffées par des énergies fossiles**  
**29% par l'électricité**

# Quelles énergies pour quel secteur ?

Figure 4 : consommation d'énergie finale par branche et par énergie en région Centre



## Quelles énergies pour quel secteur ?

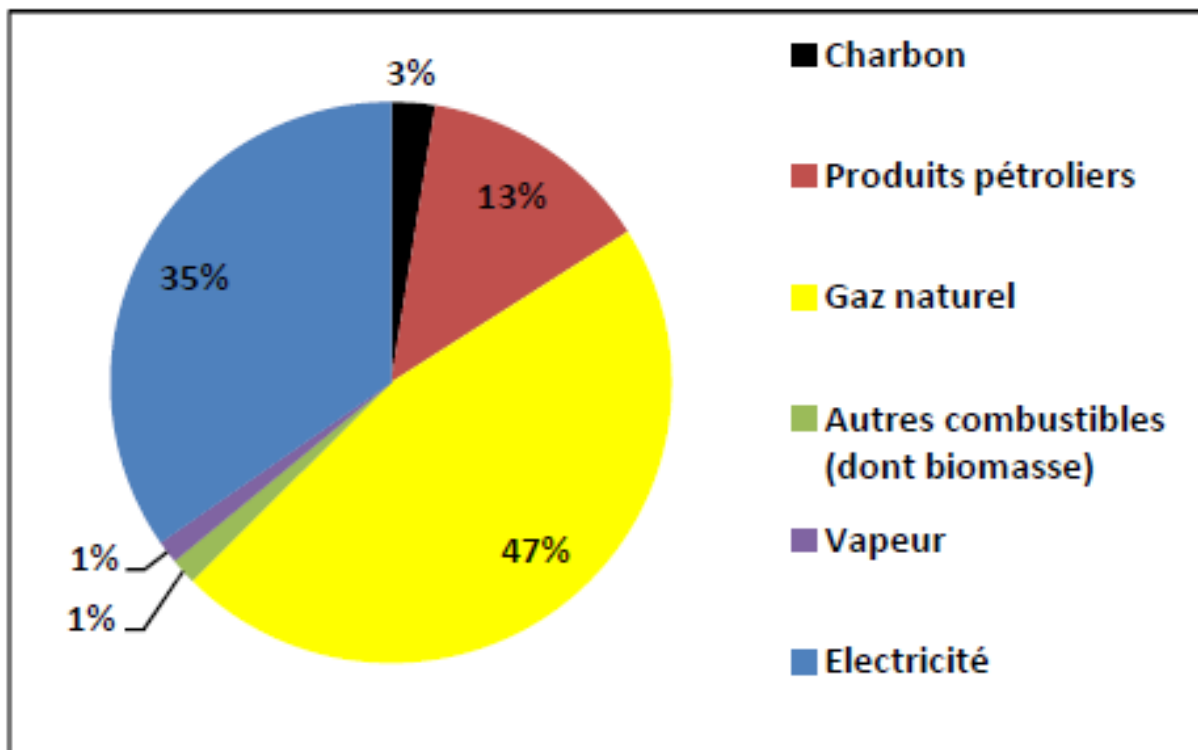


Figure 1 : Répartition de la consommation d'énergie finale par type d'énergie

Source : EACEI et Energies Demain, 2006

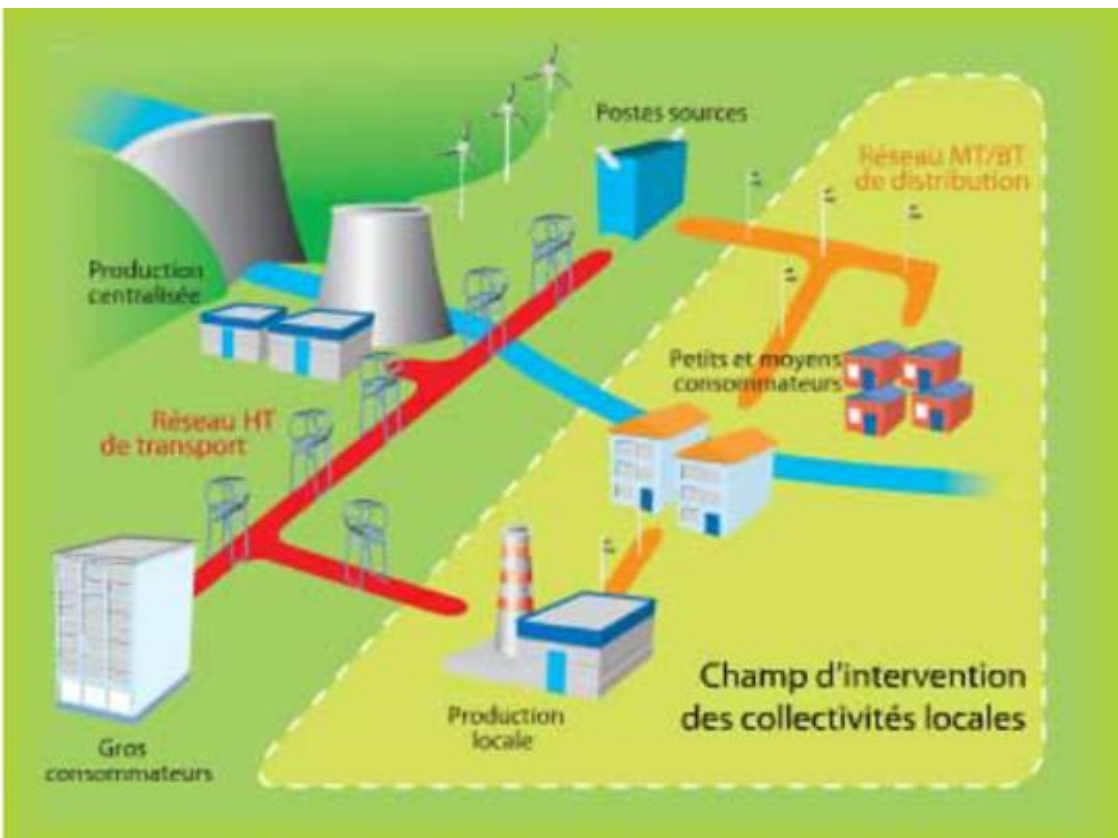
## 3 catégories : les fossiles, le nucléaire et les renouvelables

### Quelles sources pour quels produits énergétiques finaux ?

	Chaleur directe	Électricité	Combustible	Carburant
<b>Énergies de flux</b>				
Solaire (capteurs thermiques)	x			
Solaire thermodynamique	x	x		
Solaire photovoltaïque		x		
Hydraulique		x		
Éolien		x		
Énergie de la houle		x		
Énergie marémotrice		x		
Énergie thermique des mers		x		
Biomasse		x	x	x
Biométhane		x	x	x
Géothermie	x	x		
<b>Énergies de stock</b>				
Nucléaire		x		
Charbon		x	x	
Pétrole		x	x	x
Gaz naturel		x	x	x

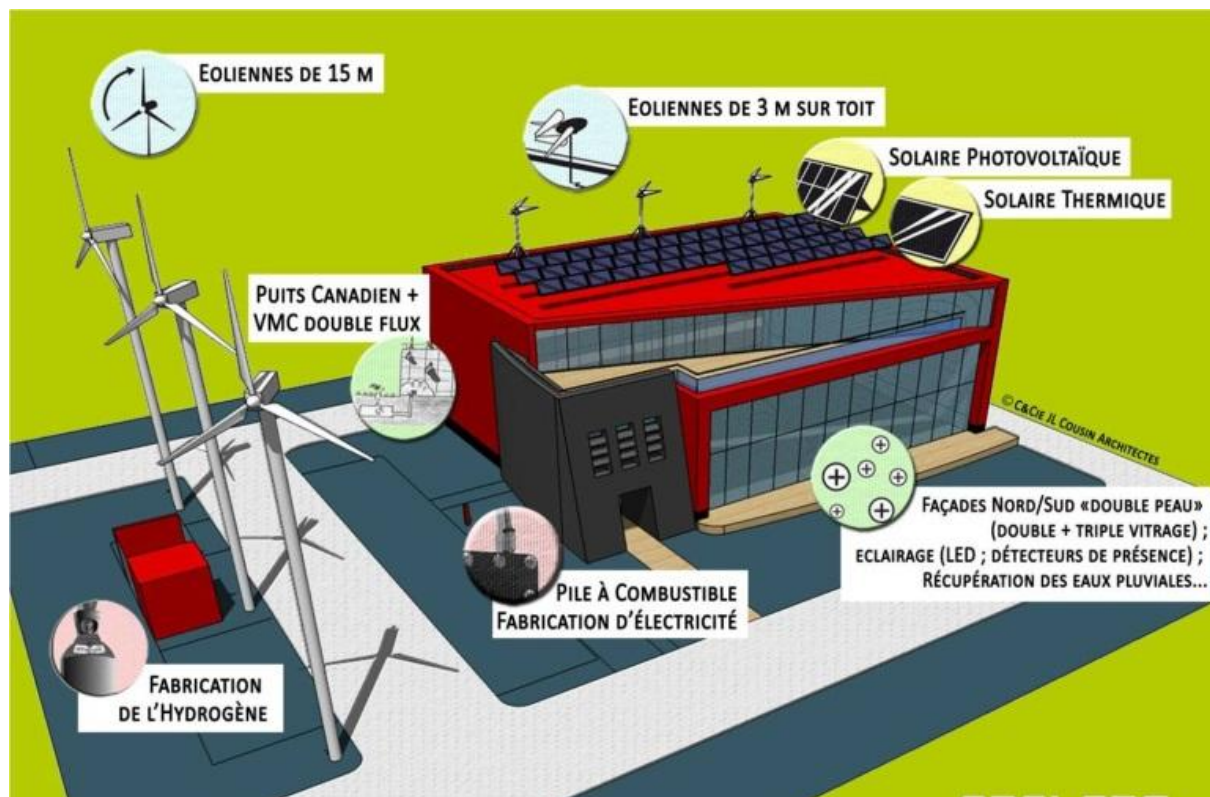
**DES CONSOMMATION D'ÉNERGIE, ÉVOLUTION ET RÉPARTITION QUI RELEVENT DE CHOIX TECHNIQUES, ÉCONOMIQUES ET SOCIÉTAUX ET DE CHOIX PASSÉS.**

## Réseaux, croissance de la production, centralisation & décentralisation...



- Les distances entre les lieux de la production énergétique et ceux de sa consommation ont augmenté
- Un réseau élargi pour niveau adéquat de sécurité énergétique mais une distance prise par rapport aux ressources du territoire : utilisation non économe (comme c'est le cas dans toutes les économies de rareté)

## Réseaux, croissance de la production, centralisation & décentralisation...



*Exemple de bâtiments à énergie positive*



## Diversification du « bouquet énergétique »

### Objectifs de la loi POPE et bilan à date

	Objectifs				Bilan à date
	2010	2015	2030	2050	
Emissions de gaz à effet de serre				- 75 % (depuis 1990)	- 9,2% (2010)
Intensité énergétique		- 2% par an	- 2,5% par an	23%	- 0,8 % en moyenne (2005-2011)
Nucléaire		1 EPR en service			Mise en service envisagée 2016
ENR électricité	21%				16,4 % (2012)
ENR chaleur	+50 % (depuis 2005)				+ 17,5 % (2010)
ENR carburants	7%				6,7 % (2010)

Source: d'après DGEC, CGDD, 2012

Extrait du document Socle de connaissances établi par le CNDTE

## Les scénarios (1/2)

	Negatep	ADEME	Negawatt
Conso (2050)	148 Mtep	79,8 Mtep	54 Mtep
Part de l'électricité dans le mix	49 %	39%	32%
Mix électrique	72% nucléaire 8% fossile 20% renouvelables	49% nucléaire 8% fossile 29% ENR intermittentes / 19% ENR base	90% ENR 10% fossiles

## Les scénarios (2/2)

Negatep

ADEME

Negawatt

Principales  
caractéristiques  
du scénario

↑ Forte Conso  
électrique  
(chauffage,  
domotique, services  
à la personne,  
évolution des modes  
de vie, relocalisation  
de l'activité  
industrielle,  
étalement urbain

-30% conso énergie  
d'ici 2030 et -48%  
d'ici 2050

Croissance moyenne/  
fécondité haute

↑ Conso électricité

-65% conso énergie  
d'ici 2050 -> rupture  
dans les  
comportements  
sociétaux

Maintien d'un haut  
niveau de services  
énergétiques :  
chaleur, mobilité,  
électricité  
spécifique

## Questionnement

**Quelles énergies pour la production de chaleur et pour la mobilité ?**

# Le mix électrique : paramètres et questionnement

1. Quel volume global de la demande en électricité et quel efficacité des usages existants ? -> trajectoires différentes
2. Engagement de la part du nucléaire dans la production d'électricité à 2025 et à 2050
3. Exportation d'électricité vers les voisins européens et importation pour passer les pointes de consommation
4. Équilibre entre offre et demande du réseau électrique -> capacité de production de réserve
5. l'avenir du parc nucléaire ? la plupart des réacteurs atteindront 40 ans entre 2017 et 2030 : leur coût de construction : 100 milliards d'euros. Le coût de la prolongation de vie de 40 à 60 ans : 50 milliards d'euros ?

## Questionnement

**Quelles trajectoires, quels scénarios ?**

**Quels réseaux ?**