

Transferts de Masse et Chaleur

TMC 1 : transferts d'énergie thermique par diffusion

Michel Benne

Laboratoire d'Energétique, d'Electronique et Procédés

Unité de Recherche EA 4079 – UFR de sciences et technologies – UR

<http://sciences.univ-reunion.fr/laboratoires/le2p>

TMC : introduction

Généralités

Energie – définition

Faculté d'un système de fournir du travail mécanique ou son équivalent sous forme chimique, nucléaire, thermique (chaleur), électrique, électromagnétique

Stocks : ressources non renouvelables

Combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon... formes chimiques issues de la biomasse stockée au cours de plusieurs millénaires)

Fission nucléaire (filière uranium)

Réserves limitées, largement entamées

Coût et disponibilité dépendants du contexte géopolitique

Généralités

Flux : sources renouvelables

ENR, premières employées par l'homme (*énergie des animaux de traits, énergie des moulins*)

EnR : **éolien, océans, solaire, géothermie** - **T M C**

Inépuisables

mais **Pas de stock**
Intermittence

Problématiques de gestion (stockage et hybridation)

Contexte

90 % de l'énergie reposent sur des sources fossiles et sur le nucléaire dans le Monde

Pétrole : 35 %

Charbon : 24 %

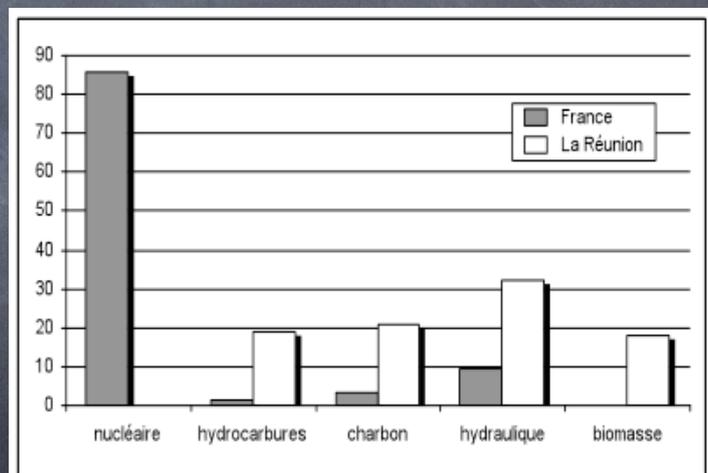
Gaz : 22 %

Nucléaire : 7%

Moins de 10% d'énergies renouvelables

France, nucléaire : 80 %

La Réunion, EnR : > 50 %



Contexte

Enjeu : autonomie énergétique

Réserves fossiles : 300 ans

Pétrole : 50 ans

Charbon : 275 ans

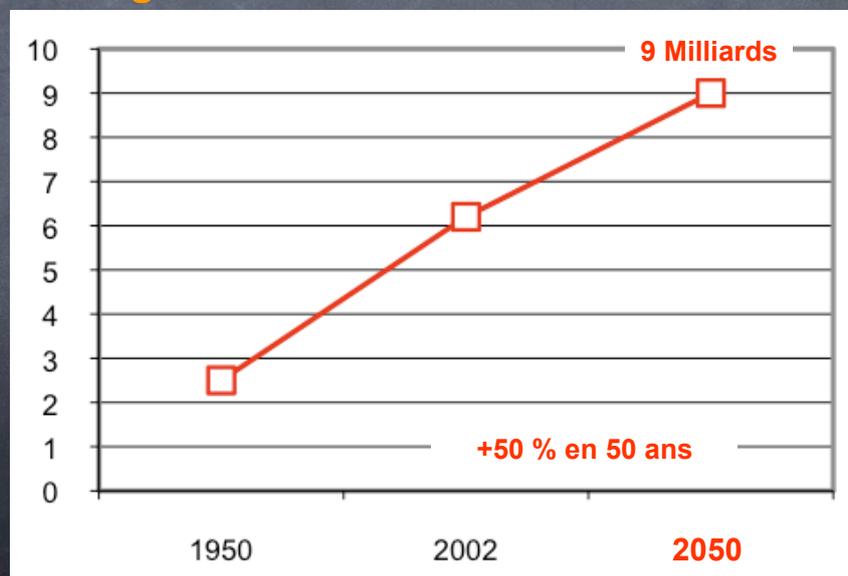
Gaz : 80 ans

Estimations pour une consommation moyenne de 1,7 tep/hab

France	50,6
UE	53,4
<i>La Réunion</i>	<i>13</i>
Etats-Unis	72,8
Chine	98,1
Russie	167,4
<hr/>	
reste du Monde	125
Monde	100,7
<hr/>	
Afrique	0,6
Chine	0,9
France	4,2
Etats-Unis	8,1
Monde	1,7

Perspectives

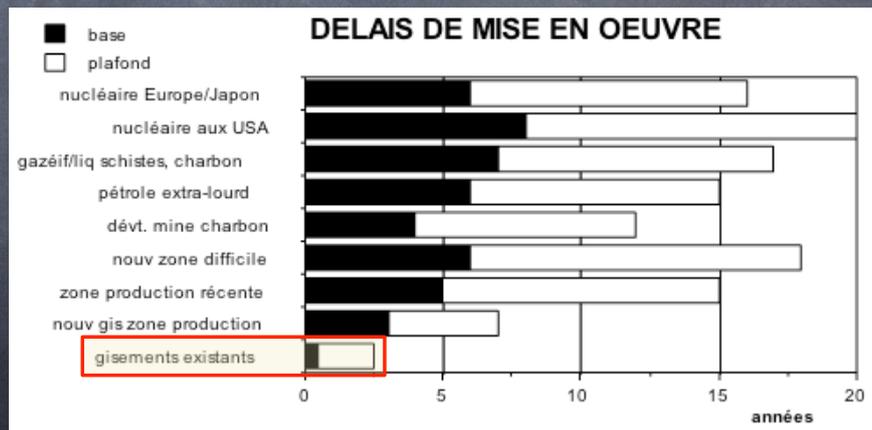
Croissance démographique et développement économique
des pays émergents



Perspectives

Optimisation des ressources et des systèmes énergétiques
et développement de nouvelles filières

Délais de mise en œuvre très longs



Choix technologiques qui engagent l'avenir des régions

Perspectives

Maîtrise de la dépense énergétique

Stockage (optimisation des ressources intermittentes)

Optimisation des systèmes hybrides (couplage et contrôle)

Augmentation de la part des énergies renouvelables
(> 50 % à La Réunion)

Solaire, géothermie, éolien, océans

Problématique

Gestion de la stabilité du réseau (smartgrid)

Développement des générateurs hybrides (projet GERRI)

Perspectives

Estimation des flux d'EnR

! solaire et géothermie

Emergence de nouvelles filières aux plans national et régional

R&D, bureaux d'études
Production (PV, hydrolien)

Stockage (filières durables, projet GERRI)

biomasse	2
éolien	8
géothermie	15
hydraulique	0,9
océan	2
solaire	100 000

Flux d'EnR pour le Monde
(estimation en Gtep/an)

Formation initiale à La Réunion

Licence SPI*, Master de Conversion des Energies (CE)

co-habilité avec l'ENSEM de Nancy-INPL (M2)

(* L3 spi vers ENSEM)