



# **Les Réseaux de Transport d'Electricité:**

**Quelles perspectives de développement face  
aux défis énergétiques du 21ème siècle**

**Par André Merlin**

**Président du CIGRE**

**(Conseil International des Grands Réseaux Electriques)**

## *Une troisième révolution énergétique*

- *Après celle du charbon et de la vapeur (19<sup>ème</sup> siècle)*
- *Et celle de l'électricité et du pétrole (20<sup>ème</sup> siècle)*
- *Celle des énergies non carbonées  
et du développement durable (21<sup>ème</sup> siècle)*

*« L'élément le plus toxique dans le monde c'est  
la pauvreté »*

*Indira Gandhi*

*La pauvreté, c'est toujours la pauvreté  
énergétique*

*Le grand défi du 21<sup>ème</sup> siècle :*

- *Favoriser le développement économique pour combattre la pauvreté sans épuiser les ressources naturelles.*
- *L'énergie a un rôle déterminant dans une telle problématique.*

*En 2009*

*Plus de 80 % de l'énergie consommée dans le monde provient des combustibles fossiles.*

*Trois conséquences si les tendances se poursuivent:*

- ✓ *Risque de changement climatique lié à l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>.*
- ✓ *Risque de rupture d'approvisionnement lié à la raréfaction des hydrocarbures*
- ✓ *Risque d'accroissement considérable des prix de l'énergie.*



## *Demande mondiale d'Énergie primaire 2006 \**

82%	{	Charbon	3,1	GTep
		Pétrole	4	GTep
		Gaz	2,4	GTep
18%	{	Nucléaire	0,7	GTep
		Hydraulique	0,26	GTep
		Renouvelable	1,2	GTep

\* Source AIE

---

Total 11,7 GTep

## Scénario Tendanciel 2030 \* (Gtep)

82%	Charbon	5,0	+61 %
	Pétrole	5,6	+40 %
	Gaz	3,9	+62 %
18%	Nucléaire	0,9	+28 %
	Hydraulique	0,4	+54 %
	Renouvelable	1,9	+58 %
<b>Total</b>		<b>17,7</b>	<b>+ 51%</b>

\*Source AIE

## Scénario Alternatif 2030 \* (Gtep)

76%	}	Charbon	3,7	+ 19 %
		Pétrole	4,9	+ 22 %
		Gaz	3,4	+ 42 %
24%	}	Nucléaire	1,1	+ 57 %
		Hydraulique	0,4	+ 54 %
		Renouvelables	2,2	+ 83 %
		<b>Total</b>	<b>15,7</b>	

\*Source AIE



***Pour faire face à ces trois défis,  
le monde a besoin :***

- ***D'une amélioration extrêmement forte de l'efficacité énergétique.***
- ***De nouvelles sources énergétiques non carbonées***
- ***L'électricité jouera un rôle de plus en plus important dans le futur pour répondre à de tels besoins.***

## *Du côté de l'offre :*

*L'électricité permet de mobiliser toutes les formes d'énergie , sans émission de CO<sub>2</sub>:*

- *Les énergies renouvelables (hydraulique, éolien, solaire, géothermique,...)*
- *L'énergie nucléaire*
- *Les énergies fossiles (charbon) dès lors que la technologie de captation et de séquestration de CO<sub>2</sub> sera disponible industriellement.*

## *Du côté de la demande :*

*L'électricité est sans doute l'un des vecteurs permettant d'atteindre les plus fortes efficacités énergétiques.*

### *Deux exemples :*

- *La mobilité future passe par l'usage de plus d'électricité (voiture hybride rechargeable, voiture électrique, transport ferroviaire électrifié,...)*
- *Le chauffage et la climatisation des locaux par pompe à chaleur.*

## *Production Mondiale d'Electricité*

	2000 15 000 TWh	2030 * 30000 TWh
Charbon	66 %	57%
Gaz		
Pétrole		
Nucléaire	34 %	43%
Hydraulique		
Renouvelables		

  

	2000	2030 *
Charbon	40%	35%
Gaz	20%	20%
Pétrole	6%	2%
Nucléaire	16%	15%
Hydraulique	16%	18%
Renouvelables	2 %	10%

\*Politique  
environnementale  
volontariste

En Europe 2/3 de l'énergie non carbonnée dans le mix électrique en 2020

*Une telle mutation des systèmes électriques dans le monde doit s'accompagner d'un très fort développement des grands réseaux électriques.*



## *Pourquoi un tel besoin?*

- *Pour permettre l'intégration dans les systèmes électriques régionaux de grandes quantités d'énergies renouvelables intermittentes (éolien, solaire)*
- *Pour sécuriser l'approvisionnement en électricité par renforcement des interconnexions entre pays ou états voisins*
- *Pour garantir une meilleure compétitivité des systèmes électriques en mobilisant à tout moment les moyens de production les plus performants.*

## *Les conséquences pour les réseaux de transport d'électricité*

- *Une extension des interconnexions*  
( *Deux exemples : interconnexion autour de la Méditerranée, interconnexion Europe – Russie*)
- *Le développement de réseaux à ultra haute tension pour permettre le transport de grandes quantités d'électricité sur de grandes distances.*  
(*Deux exemples : la Chine et l'Inde*)
- *Une utilisation des infrastructures existantes au maximum de leur capacité.*
- *La mise en souterrain des réseaux à très haute tension dans les zones sensibles sur le plan environnemental*

# *Les technologies disponibles*

- ✓ *Le transport en courant alternatif à plus de 1 million de volts.*
- ✓ *Le transport en courant continu à 800 000 volts*
- ✓ *Le développement de réseaux hybrides alternatifs continus*
- ✓ *Les liaisons souterraines à très haute tension par câble synthétique ou à isolation gazeuse*
- ✓ *L'intelligence dans les réseaux : des centres de conduite nationaux ou régionaux jusqu'au client final.*

## *A l'horizon 2050*

*Ira-t-on vers des réseaux transcontinentaux  
Europe-Asie-Afrique ?*

*Y aura-t-il des ruptures technologiques  
(nanotechnologie) pour permettre le  
transport d'électricité par  
supraconductivité à haute température ?*