



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^{ème} siècle)*
- *Et celle de l'électricité et du pétrole (20^{ème} siècle)*
- *Celle des énergies non carbonées
et du développement durable (21^{ème} 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^{ème} 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 CO₂.*
- ✓ *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 %
Total		17,7	+ 51%

*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 %
		Total	15,7	

*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 CO₂:

- *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 CO₂ 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 ?*