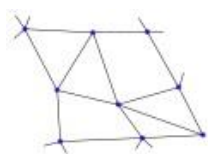
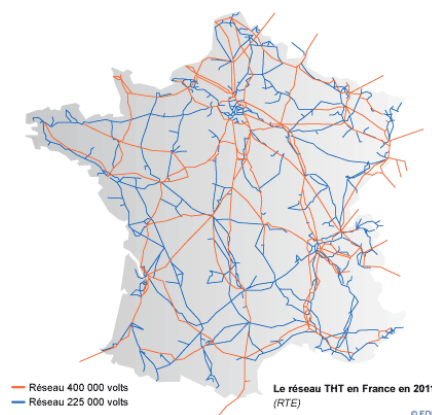


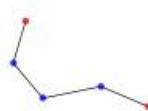
1. Structure des réseaux

Les réseaux « maillent » les territoires à partir de grandes lignes qui se ramifient. Ils peuvent être organisés selon plusieurs types de structures :

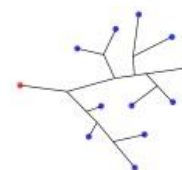
- **structure maillée** : les postes électriques sont reliés entre eux par de nombreuses lignes électriques, apportant une grande sécurité d'alimentation.
- **structure radiale ou bouclée** (les postes rouges représentent les apports d'énergie) : la sécurité d'alimentation, bien qu'inférieure à celle de la structure maillée, reste élevée.
- **structure arborescente** (les postes rouges représentent les apports d'énergie) : la sécurité d'alimentation est faible puisqu'un défaut sur la ligne ou sur le poste rouge coupe l'ensemble des clients en aval.



structure maillée



structure radiale



structure arborescente

Dans les niveaux de tension les plus élevés, la structure maillée est utilisée : c'est le réseau de transport.

Dans les niveaux de tension inférieurs, la structure bouclée est utilisée en parallèle de la structure maillée : c'est le réseau de répartition.

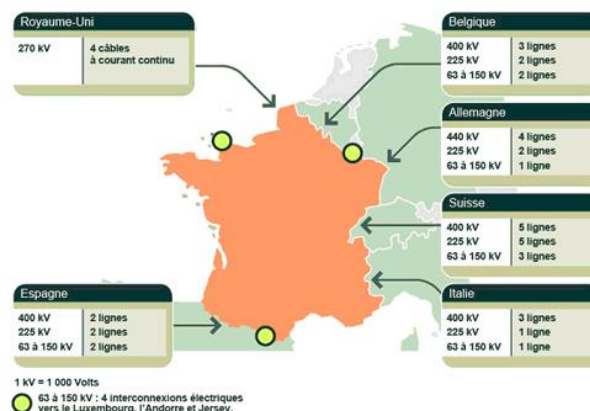
Enfin, pour les plus bas niveaux de tension, la structure arborescente est quasiment exclusivement utilisée : c'est le réseau de distribution.

2. Interconnexion

Les interconnexions **sécurisent le réseau électrique européen** car elles permettent un secours mutuel entre pays, en cas d'incident majeur dans l'un d'entre eux.

Les lignes à haute tension françaises transportent les énergies produites par toutes les centrales du territoire. En étant reliées aux réseaux des pays frontaliers, elles permettent d'**exporter** et d'**importer** les **capacités disponibles d'électricité** en Europe.

De plus, cela permet de ne pas sur-dimensionner le parc de production de chaque pays.



3. Transport en haute tension

Le choix d'utiliser des lignes à haute tension s'impose dès qu'il s'agit de transporter de l'énergie électrique sur des distances supérieures à quelques kilomètres. Le transport d'électricité entraîne des pertes dues à l'effet Joule, qui dépendent de l'intensité I , de la tension U et de la résistance R de la ligne ($P_{\text{pertes Joule}} = R \times I^2$).

L'utilisation de la haute tension permet, à puissance transportée ($P = U \times I$) équivalente, de diminuer le courant et donc les pertes. De plus, le fait de diminuer l'intensité dans les lignes permet d'utiliser des conducteurs de sections moins importantes.



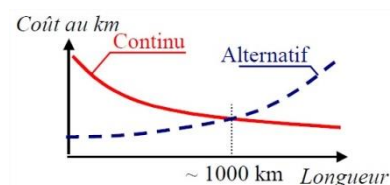
Lignes THT

4. Courant alternatif et continu

	Courant alternatif	Courant continu
Avantages	Permet l'utilisation de transformateurs pour élever et abaisser la tension. Facilite la coupure des courants par le passage naturel par zéro 2 fois par période c'est à dire 100 fois par seconde. Production directe par alternateurs.	Pas d'effet réactif, le facteur de puissance est unitaire. Facilite l'interconnexion des réseaux, il suffit d'avoir partout la même tension. Pas d'effet de peau, les câbles et les lignes sont plus simples et moins chers.
Inconvénients	Implique des effets inductifs et capacitifs. Difficulté d'interconnexion de plusieurs réseaux (il faut garantir l'identité de la tension, de la fréquence et de la phase). Implique un effet « de peau », d'où la nécessité de câbles et lignes adaptés et donc plus chers.	Difficulté de couper les courants continus, d'où des dispositifs de coupure plus performants et plus chers. Impossibilité de produire ou d'élever la tension dans le domaine des très hautes tensions d'où des pertes importantes sur les lignes.

L'alternatif reste plus économique sur des distances de l'ordre de 1 000 km, et s'impose de toute façon au-delà pour l'utilisation du transformateur.

Le courant alternatif s'est imposé dans presque tous les réseaux, mais le courant continu reste encore intéressant pour certains projets particuliers où le recours à des stations de conversion onéreuses est nécessaire (exemple des interconnexions sous-marines ou celles de très longues distances où il limite la perte en ligne).



5. Tension monophasé ou triphasé ?

À puissance constante, un système triphasé « trois fils » requiert **deux fois moins de volume de conducteurs** électriques qu'un système monophasé (deux fils).

6. Lignes souterraines

Les lignes souterraines sont utilisées dans quelques cas particuliers : transport sous-marin, franchissement de sites protégés, alimentation de grandes villes, de métropoles ou autres zones à forte densité de population. Les lignes souterraines sont plus répandues en basse et moyenne tension, moins en haute tension du fait des coûts prohibitifs. De plus une canalisation souterraine est assez vulnérable, beaucoup plus difficile à localiser et coûte 12 à 15 fois plus chère qu'une ligne aérienne.

6.1. Liaison en alternatif

En alternatif, un câble souterrain se comporte comme un condensateur (âme du câble et armature en sont les électrodes). Par exemple pour un câble de 400 kV, la distance critique est de 45 km, au-delà le courant ne circule plus. Sur des longues distances, une compensation par des selfs est nécessaire.

6.2. Liaison en courant continu

Ces liaisons ne se comportent pas en condensateurs comme les liaisons en alternatif, et ne nécessitent donc pas de compensation.

- Liaison France-Angleterre IFA 2000 : le transport se fait à l'aide de deux paires de conducteurs dont la tension continue par rapport à la terre vaut respectivement +270 kV et -270 kV, soit une différence de potentiel entre les deux conducteurs de chaque paire égale à 540 kV ;
- Grondines, 100 km au sud-ouest de Québec : la traversée du fleuve Saint-Laurent s'effectue au moyen de deux paires de câbles dont la tension continue par rapport à la terre est de ± 450 kV, soit une différence de potentiel entre les deux conducteurs de chaque paire égale à 900 kV.

Coupe d'un câble souterrain

