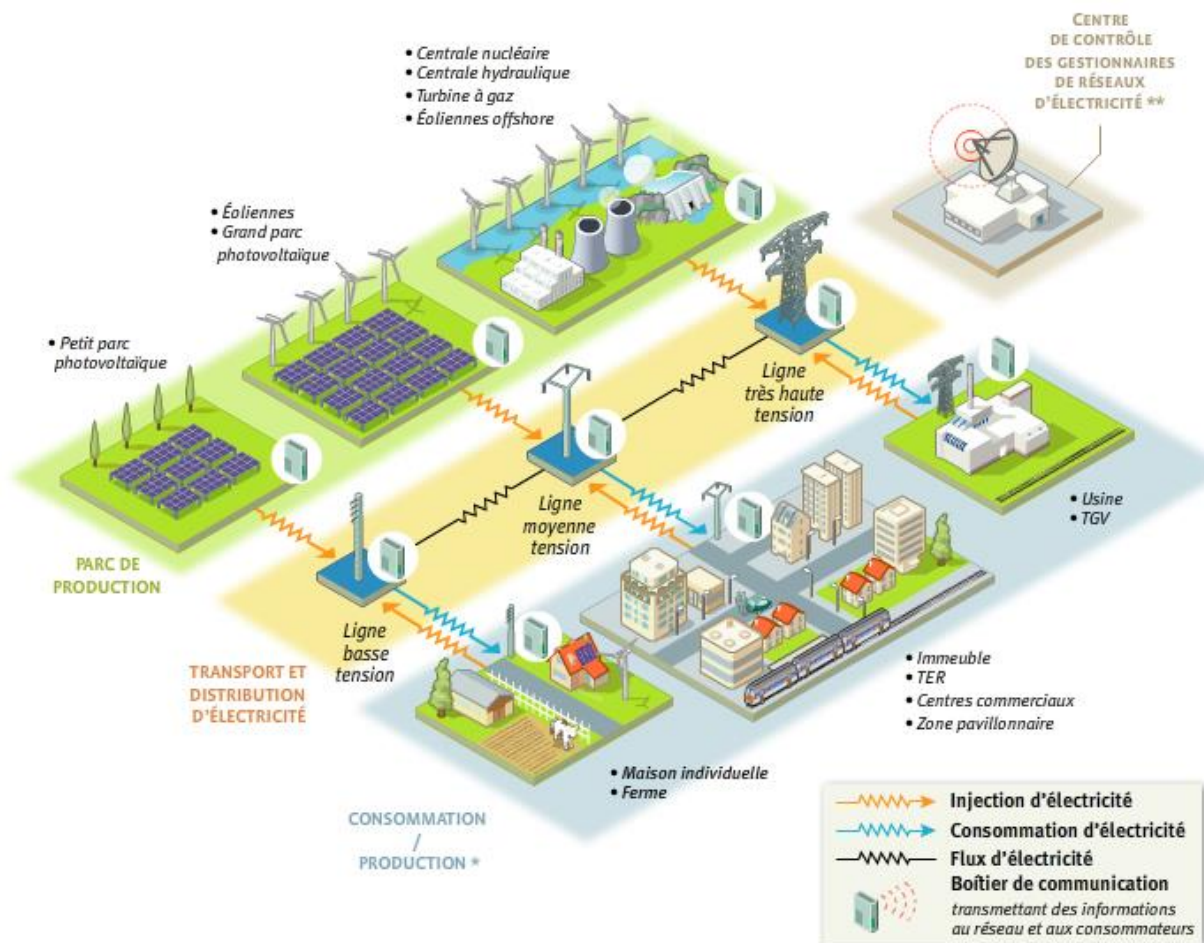


Les Smart grids (Commission de Régulation de l'Energie)

Pour faire face aux mutations du paysage énergétique, il est nécessaire de moderniser le système électrique. Le contexte français et européen, dans lequel se sont développés les réseaux électriques, conduit à privilégier le déploiement des technologies de Smart grids plutôt que le remplacement et le renforcement massif des réseaux.

L'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication aux réseaux les rendra communicants et permettra de prendre en compte les actions des acteurs du système électrique, tout en assurant une livraison d'électricité plus efficace, économiquement viable et sûre.

Le système électrique sera ainsi piloté de manière plus flexible pour gérer les contraintes telles que l'intermittence des énergies renouvelables et le développement de nouveaux usages tels que le véhicule électrique. Ces contraintes auront également pour effet de faire évoluer le système actuel, où l'équilibre en temps réel est assuré en adaptant la production à la consommation, vers un système où l'ajustement se fera davantage par la demande, faisant ainsi du consommateur un véritable acteur.



L'émergence de nouveaux objectifs environnementaux

Face aux préoccupations environnementales croissantes, l'Union européenne a adopté des objectifs ambitieux, dits des « 3x20 ». Il s'agit d'ici 2020 :

- de faire passer à 20 % la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen ;
- de réduire de 20 % les émissions de CO₂ des pays de l'Union par rapport à 1990 ;
- d'accroître l'efficacité énergétique de 20 %.

Dans le prolongement de cette politique européenne, la France a adopté, par les lois issues du Grenelle de l'environnement, des mesures visant notamment à maîtriser la demande en énergie. Elle s'est également engagée à diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre.

Ces objectifs politiques modifieront en profondeur l'utilisation de l'énergie et la gestion du système électrique.

Le développement des énergies renouvelables et des nouveaux usages de l'électricité imposent de moderniser le système électrique

Parallèlement au développement des énergies renouvelables, les usages de l'électricité connaissent de profondes évolutions. Certains usages déjà existants ont pris une ampleur considérable (climatisation, chauffage électrique). D'autres, comme le véhicule électrique et la pompe à chaleur, se développent et augmenteront la consommation d'électricité déjà en forte hausse.

Ces changements contraignent le pilotage des réseaux électriques car :

- la consommation d'électricité connaît de fortes variations horosaisonnnières. La consommation d'énergie est plus importante en hiver qu'en été. Elle fait l'objet de pointes et de creux journaliers ;
- les moyens de production d'électricité sont de plus en plus variables, du fait de l'intermittence de leurs sources renouvelables ;
- le développement de la production décentralisée conduit à multiplier de manière très importante les sites de production, et à injecter de l'énergie sur des réseaux de distribution conçus pour l'acheminer et non la collecter.

Ces contraintes imposent de revoir les règles habituelles d'exploitation des réseaux et exige des adaptations en termes d'observabilité et de conduite des réseaux électriques.

Ces mutations modifient la gestion de l'équilibre du système électrique

Jusqu'à présent, l'équilibre du système électrique était obtenu en pilotant principalement l'offre d'énergie en fonction de la demande, aux meilleures conditions d'approvisionnement et de coûts.

Aujourd'hui, la nouvelle donne énergétique ne permet plus de gérer le système électrique de cette façon. Du fait du caractère difficilement pilotable de l'offre, l'ajustement qui permet d'équilibrer le système électrique ne se fait non seulement par l'offre mais aussi par la demande. C'est la raison pour laquelle la demande doit être gérée de façon active, notamment en incitant les consommateurs à s'effacer lors des pics de consommation.

Le système électrique doit être modernisé

La gestion des réseaux électriques, jusqu'à présent centralisée et unidirectionnelle allant de la production à la consommation, sera demain répartie et bidirectionnelle. Cela constitue un changement sans précédent dans la façon de concevoir et de piloter le réseau et nécessite de l'adapter.

La solution qui consisterait à ne faire que du renforcement de réseaux est sous-optimale et difficilement réalisable, eu égard à la démographie croissante en ville, à la difficile acceptabilité sociale des nouvelles infrastructures et aux coûts importants des investissements à consentir.

Cette adaptation du système électrique doit donc passer par l'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication aux réseaux.

Rendre les réseaux électriques intelligents

Les réseaux électriques intelligents, ou Smart grids, sont communicants car ils intègrent des fonctionnalités issues des technologies de l'information et de la communication. Cette communication entre les différents points des réseaux permet de prendre en compte les actions des différents acteurs du système électrique, et notamment des consommateurs. L'objectif est d'assurer l'équilibre entre l'offre et la demande à tout instant avec une réactivité et une fiabilité accrues et d'optimiser le fonctionnement des réseaux. Le système électrique passe d'une chaîne qui fonctionne linéairement à un système où l'ensemble des acteurs est en interaction.

Rendre les réseaux électriques intelligents consiste donc en grande partie à les instrumenter pour les rendre communicants. Actuellement le réseau de transport est déjà instrumenté notamment pour des raisons de sécurité d'approvisionnement. En revanche, les réseaux de distribution sont faiblement dotés en technologies de la communication, en raison du nombre très important d'ouvrages (postes, lignes, etc.) et de consommateurs raccordés à ces réseaux. L'enjeu des Smart grids se situe donc principalement au niveau des réseaux de distribution.

Caractéristiques des réseaux électriques actuels	Caractéristiques des réseaux électriques intelligents
Analogique	Numérique
Unidirectionnel	Bidirectionnel
Production centralisée	Production décentralisée
Communicant sur une partie des réseaux	Communicant sur l'ensemble des réseaux
Gestion de l'équilibre du système électrique par l'offre/production	Gestion de l'équilibre du système électrique par la demande/consommation
Consommateur	Consom'acteur

L'architecture du système électrique intelligent

L'architecture des réseaux intelligents se compose de trois niveaux :

- le premier sert à acheminer l'électricité par une infrastructure classique d'ouvrages électriques (lignes, transformateurs, etc.) ;
- le deuxième niveau est formé par une architecture de communication fondée sur différents supports et technologies de communication (fibre optique, GPRS, CPL, etc.) servant à collecter les données issues des capteurs installés sur les réseaux électriques ;
- le troisième niveau est constitué d'applications et de services, tels que des systèmes de dépannage à distance ou des programmes automatiques de réponse à la demande d'électricité utilisant une information en temps réel