

UFE

Union
Française
de l'Électricité



L'ÉLECTRICITÉ

ÊTES-VOUS AU COURANT ?

SOMMAIRE



- 4** INTRODUCTION
- 5 Les chiffres clés
- 5 L'électricité dans la consommation d'énergie en France
- 6** LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE
- 6 Des moyens de production et des réseaux
- 6 Puissance vs. énergie
- 7 Un système électrique qui doit être constamment équilibré
- 9 Réseaux de transport et réseaux de distribution
- 10 La décentralisation de la production et l'évolution du système électrique
- 12** TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
- 13 en France
- 14 ...et en Europe
- 16** COMPRENDRE SA FACTURE D'ÉLECTRICITÉ
- 17** L'ÉVOLUTION DU PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ
- 18** LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les membres de l'UFE



INTRODUCTION



Ce livret pédagogique vise à exposer les fondamentaux du système électrique, de la production d'électricité à la fourniture au client final, en passant par son acheminement.

Il donne des clefs pour mieux appréhender les changements qu'implique la transition énergétique pour le système électrique et plus généralement pour les territoires, les acteurs industriels, les consommateurs et les citoyens.

Chiffres clés 2018

2,8 Md€

de solde exportateur net

474 TWh

de consommation nationale

549 TWh

de production nationale

20 %

d'énergies renouvelables
dans la production

90 %

de production décarbonée

132,9 GW

de capacités installées

L'électricité dans la consommation d'énergie en France

L'électricité représente un **quart de la consommation d'énergie française**. Elle est ainsi la **deuxième énergie consommée en France**, derrière le pétrole. Le parc de production national est **largement décarboné**, plaçant la France parmi les pays les moins émetteurs de CO₂ en termes de production d'électricité.

L'électricité ne représente qu'une très faible part dans le secteur des **transports**, qui consomme presque exclusivement des carburants fossiles (95% de pétrole), et **40% de la consommation du secteur du bâtiment**.

LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE

Des moyens de production et des réseaux

Le **système électrique** est composé des **sites de production** (centrales nucléaires, centrales thermiques, barrages hydrauliques, éoliennes, etc.) et des **lieux de consommation** (maisons résidentielles, bâtiments d'entreprises, etc.), le tout étant relié par les **réseaux électriques** (transport et distribution). L'énergie électrique est commercialisée par les **fournisseurs d'électricité**.



Puissance vs. énergie

La production ou consommation instantanée d'électricité est définie par une **puissance**, mesurée en watts (W) et multiples du watt : **kilowatts (kW)**, **mégawatts (MW)**, **gigawatts (GW)**... L'énergie produite ou consommée par une **installation électrique** pendant une certaine durée correspond à sa **puissance multipliée par cette durée**. Elle est mesurée en **kilowattheures (kWh)**, **mégawattheures (MWh)**, **giga-**

wattheures (GWh)...

Ainsi, deux installations électriques de même puissance, qui fonctionnent pendant un nombre d'heures différent au cours de l'année produiront une quantité d'énergie différente. Le volume de production de ces installations peut varier, par exemple, en fonction des conditions des marchés de l'électricité ou des aléas météorologiques.

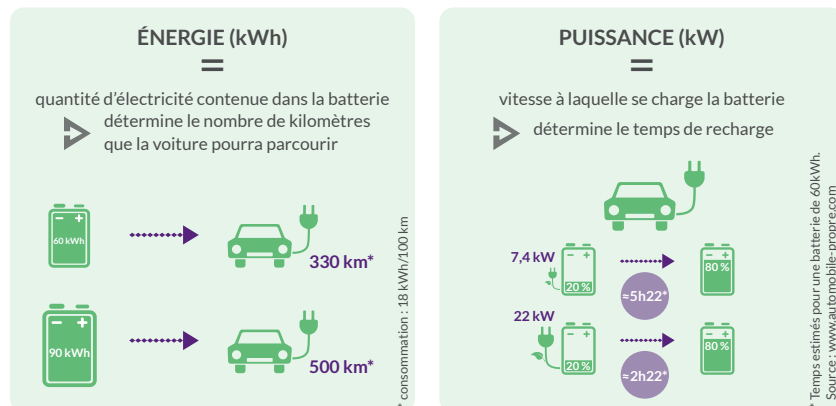
Un système électrique qui doit être constamment équilibré

Afin de permettre le bon fonctionnement du réseau, la production et la consommation d'électricité doivent toujours être équilibrées. Un **déséquilibre** représente un risque **pour l'intégrité des équipements raccordés au système électrique** et peut entraîner des **coupures d'électricité**. L'ensemble du système électrique français est donc conçu pour faire face à cette contrainte physique et assurer cet équilibre entre offre et demande en permanence.

« Merit order »

Les moyens de production d'électricité sont plus ou moins sollicités en fonction de la demande. L'ordre de préséance économique (« merit order ») consiste à appeler les centrales en fonction de leurs coûts marginaux croissants. Ainsi, un moyen de production dont le coût variable (par exemple le combustible) est faible sera plus souvent sollicité qu'un autre.

PUISSANCE VS. ÉNERGIE DANS LE CAS DE VOITURE ÉLECTRIQUE



Stockage

Le stockage d'électricité permet d'injecter sur les réseaux électriques de l'énergie préalablement soutirée. Les technologies de stockage se différencient essentiellement par leur puissance, leur capacité de stockage en énergie, leur rendement, ainsi que par leurs coûts. Les solutions de stockage peuvent rendre de nombreux services pour le système électrique : contribution au dimensionnement du parc de production pour respecter le critère de sécurité d'approvisionnement, fourniture de services d'équilibre court-terme et gestion des congestions réseaux.

Les principales technologies de stockage existantes sont les suivantes : les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP), le stockage par air comprimé (CAES), le stockage par l'hydrogène, les volants d'inertie ou encore le stockage électro-chimique grâce aux batteries (y compris celles des véhicules électriques).

Le maintien de l'équilibre du système électrique est assuré par :



Des moyens de production diversifiés (parcs solaires et éoliens, centrales hydroélectriques, nucléaires, thermiques, etc.).



Une modulation des consommations d'électricité, grâce aux effacements et au pilotage de la consommation.

Réseaux de transport et réseaux de distribution

Deux niveaux de réseaux électriques permettent d'assurer l'acheminement de l'électricité :

Le réseau de transport (les « autoroutes de l'électricité ») alimente les réseaux de distribution, mais aussi les clients industriels fortement consommateurs d'électricité. C'est au réseau de transport que sont raccordées les grandes installations de production nucléaires, hydrauliques, et thermiques (en très haute tension) ainsi que les installations de production de taille intermédiaire (en haute tension). En France, le réseau de transport est intégralement exploité par Réseau Transport d'Electricité (RTE).

Les réseaux de distribution desservent les consommateurs de faible puissance (pavillons, immeubles d'habitation, écoles, artisans, etc.) et de moyenne puissance (hôpitaux, petites et moyennes entreprises, etc.),

ainsi que certains producteurs, en particulier renouvelables. En France, les collectivités sont les propriétaires de ces infrastructures de réseaux et concèdent aux gestionnaires de réseaux de distribution (GRD) l'exploitation de ces réseaux : Enedis est concessionnaire sur 95 % du territoire français et les Entreprises Locales de Distribution, qui sont au nombre de 150 environ, sur les 5 % restants.

Le transport et la distribution d'électricité sont des activités qualifiées de « monopoles naturels » (il ne serait pas pertinent de construire plusieurs réseaux parallèles), et, à ce titre, régulées. C'est une Autorité Administrative Indépendante, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), qui veille au respect du principe de non-discrimination et fixe les tarifs d'utilisation des réseaux (TURPE).

Effacement

Un effacement est une diminution temporaire de la consommation d'électricité par rapport à une consommation initialement prévue.

En fonction des circonstances, notamment durant les périodes de pointe hivernales, il peut être moins coûteux de réduire ponctuellement la consommation plutôt que d'augmenter la production : les effacements sont alors compétitifs par rapport à l'utilisation de moyens de production de pointe.

Contrairement à une idée reçue, les fournisseurs d'électricité n'ont pas intérêt à ce que leurs clients consomment durant ces périodes de pointe, car l'électricité est alors chère à produire, et le plus souvent plus chère que le prix auquel ils la vendent à leurs clients.



Le réseau de distribution d'électricité français s'étend sur :

1 300 000 km



Le réseau de transport d'électricité français s'étend sur :

106 000 km

Péréquation

Le principe de péréquation tarifaire signifie que deux consommateurs ayant le même profil de consommation, avec le même fournisseur et la même offre, se verront facturer le même tarif de réseau, quelle que soit leur localisation géographique sur le territoire français. Il n'y a, par exemple, pas de différence en termes de tarifs de réseau appliqués dans les zones rurales par rapport aux zones urbaines, bien que les coûts sous-jacents soient différents.

Cette réorganisation conduit les **gestionnaires de réseaux** à mettre en place de **nouvelles solutions** (compteurs intelligents, dispositifs de télé-conduite du réseau, offres de raccordement intelligentes, etc.) qui seront de plus en plus **indispensables** au **déploiement généralisé des énergies renouvelables**. On parle aussi de **smart grids**.

La décentralisation de la production et l'évolution du système électrique

Historiquement centralisé, le système électrique français et européen connaît un mouvement de décentralisation lié au développement des énergies renouvelables. **Il devient possible à des particuliers ou à des petites entreprises de produire de l'électricité, et aux collectivités locales d'encourager le développement des énergies renouvelables.**

Autoconsommation

L'autoconsommation correspond au fait, pour un producteur, de consommer tout ou partie de l'électricité qu'il produit. Cette forme contractuelle concerne principalement des installations photovoltaïques et peut être réalisée de manière individuelle ou collective dans un périmètre donné.

L'enjeu des données énergétiques

La donnée occupe une place centrale au sein du système électrique. Dans l'exercice de leurs activités, les opérateurs produisent, collectent, exploitent et transmettent d'ores et déjà aux parties prenantes divers types de données pour de nombreux usages. Avec le développement de nouvelles technologies et l'augmentation croissante du volume de données collectées, de nouvelles opportunités se sont ouvertes pour le secteur. Les acteurs ont déjà pris ce virage de l'utilisation plus industrialisée des données, tout en préservant la confidentialité des informations à protéger.



Les compteurs communicants (« smart meters »)

Un compteur communicant est un compteur qui mesure à distance, de manière détaillée et précise, les opérations qui jusqu'alors nécessitaient l'intervention d'un technicien sur place : la relève des consommations nécessaires à la facturation, le rétablissement de l'alimentation en moins de 24h en cas de déménagement par exemple, ou encore la modification de la puissance souscrite et des options tarifaires à la demande des consommateurs.

En France, un compteur communicant d'électricité équipera tous les foyers, en remplacement des anciens compteurs, à l'horizon 2024.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Il existe **trois principaux leviers** pour **réduire les émissions de CO₂** et atteindre les objectifs climatiques de la transition énergétique :



MOINS CONSOMMER

Réaliser des **actions pour réduire la consommation des énergies les plus émettrices de CO₂** : il s'agit de l'**efficacité énergétique**.



MIEUX CONSOMMER

Décarboner en **réduisant l'usage des énergies fossiles** et en **priviliégiant l'usage des énergies les moins carbonées**. On parle de **substitution entre énergies**.



MIEUX PRODUIRE

Recourir de plus en plus à des moyens de **production renouvelables**. Les énergies renouvelables présentent un **meilleur bilan CO₂** que les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) et un **meilleur bilan économique** car elles génèrent **plus de valeur ajoutée et plus d'emplois** sur le territoire national.

La transition énergétique en France

En France, les objectifs de la transition énergétique ont été fixés dans les lois Grenelle 1&2 de 2009 et 2010, dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015, et dans la loi Énergie-Climat de 2019. Au niveau réglementaire, elles se traduisent en une stratégie française pour l'énergie et le climat qui comprend 2 volets :



La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) décrit la feuille de route de la France pour tenir ses engagements climatiques, tous secteurs confondus.

Comment la France compte réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) ?

TRANSPORTS	Diminuer de 29% les émissions à l'horizon 2028 par rapport à 2013 et 70% d'ici 2050.
BÂTIMENT	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire les émissions de 54% à l'horizon 2028 et d'au moins 86% à l'horizon 2050. ➤ Baisser de 28% la consommation énergétique à l'horizon de 2030 par rapport à 2010.
AGRICULTURE / FORESTERIE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire les émissions agricoles de plus de 12% à l'horizon 2028 et de 48% d'ici 2050. ➤ Stocker et préserver le carbone dans les sols et la biomasse. ➤ Renforcer les effets substitution matériaux et énergie.
INDUSTRIE	Diminuer les émissions de 24% à l'horizon 2028 et de 75% d'ici 2050.
ÉNERGIES	Réduire les émissions liées à la production d'énergie par rapport à 1990 de 95% d'ici 2050.
DÉCHETS	Baisser les émissions de 33% à l'horizon 2028.

Source : Stratégie nationale bas-carbone, Ministère de la Transition écologique et solidaire



La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est un outil opérationnel fixant les priorités d'action des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie.

La SNBC et la PPE sont étroitement liées et alimentent le Plan National Intégré Energie-Climat que la France transmet à la Commission Européenne en application du règlement sur la gouvernance de l'Union de l'énergie.

La transition énergétique en Europe

2019 fut marquée par l'entrée en vigueur du paquet « **Une énergie propre pour tous les Européens** », dont la transposition en droit national se fera progressivement. Composé de huit règlements et directives, ce paquet législatif a permis d'opérer une réforme en profondeur de la politique climatique et énergétique européenne à l'horizon 2030, au travers de l'adoption de dispositions structurantes pour le secteur électrique français et européen. Il vise

en effet à **favoriser le déploiement des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, créer un cadre de gouvernance européen et réformer le marché de l'électricité en donnant au consommateur un rôle plus important.**



LES GRANDES AMBITIONS DU PAQUET

Opérer une **réduction de 40% d'émissions de gaz à effet de serre** en 2030 par rapport à 1990.

Arrêter un objectif européen contraignant d'au moins **32,5% d'EnR** dans la consommation finale d'énergie en 2030.

Adopter un objectif européen non contraignant de **32% d'efficacité énergétique** en 2030.

Les objectifs énergétiques sont soumis à une clause de mise à jour pour une révision à la hausse en 2023.

En parallèle, le mécanisme de prix du CO₂ à l'échelle européenne (ETS) sera lui aussi soumis à révision en 2023.

Par ailleurs, en novembre 2018, la Commission européenne a publié une communication présentant des scénarios permettant de **décarboner l'économie européenne à horizon 2050**. La Commission demande aux États de soutenir **l'objectif de neutralité carbone en 2050** et souligne la place importante que devra jouer **l'électrification pour décarboner les**

secteurs les plus polluants (industrie, transport, bâtiment, etc.). Cette stratégie s'intègre dans le processus de réflexion des États membres pour décider ou non de relever la contribution de l'UE dans le cadre de l'Accord de Paris. Pour l'instant, l'UE s'est engagée à réduire de 80% ses émissions en 2050 par rapport à 1990.

Dans sa communication, la Commission a identifié un **7 domaines d'actions stratégiques conjoints** :

1

Maximiser les bénéfices de **l'efficacité énergétique**, notamment dans le secteur des bâtiments

2

Maximiser le **déploiement des renouvelables** et **l'usage de l'électricité** pour décarboner la fourniture énergétique européenne et d'autres secteurs (chauffage, transport, industrie)

3

Poursuivre vers une **mobilité propre, connectée et sûre**

4

Garantir une **industrie européenne compétitive** et une **économie circulaire**, clés pour la réduction des émissions

5

Développer un réseau adéquat d'**infrastructures intelligentes et interconnectées** tant sur le plan énergétique que des transports

6

Utiliser tout le **potentiel de la bio-économie** et créer des puits de carbone

7

S'attaquer aux émissions restantes avec les **technologies de capture et stockage du carbone**

COMPRENDRE SA FACTURE D'ÉLECTRICITÉ

Une facture d'électricité évolue en fonction de **3 facteurs** :

1

Le coût de la **fourniture d'électricité** comprend à la fois les coûts liés à la production et à la commercialisation.

2

Le coût de l'**acheminement de l'électricité** : le tarif d'utilisation du réseau public de l'électricité (TURPE) dont les montants sont fixés par la CRE. Il couvre les coûts liés à l'exploitation des réseaux de transport et de distribution de l'électricité.

3

Les **taxes** déterminées par les pouvoirs publics :

- La **CSPE** fixée à 22,5 €/MWh dont les revenus sont versés au budget général de l'Etat. Cette taxe a connu une très forte augmentation depuis le début des années 2000 (+ 650% sur ces 15 dernières années), car elle était historiquement liée au coût croissant du soutien aux EnR électriques. Depuis 2017, ce coût est directement pris en charge par le budget de l'Etat via un compte d'affectation spéciale et la CSPE ne finance plus les EnR.
- Les **taxes locales** : TCCFE au niveau communal et TDCFE au niveau départemental.
- La **Contribution Tarifaire d'Acheminement (CTA)** qui permet de financer la Caisse Nationale des retraites des Industries Electriques et Gazières.
- La **TVA** avec un taux à 5,5% sur la CTA et l'abonnement et un taux à 20 % sur la consommation d'électricité, la TCFE et la CSPE.

L'ÉVOLUTION DU PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ

Ces dernières années, les prix de l'électricité pour les consommateurs finals ont augmenté, principalement en raison de la hausse de la fiscalité de l'électricité. Le nécessaire développement des réseaux électriques ainsi que l'évolution du coût des certificats d'économies d'énergie seront vraisemblablement les prochains déterminants de l'évolution des prix de l'électricité.



Les Certificats d'Économies d'Énergie (CEE)

Ce dispositif oblige les fournisseurs d'énergie à **réaliser ou à faire réaliser un certain niveau d'économies d'énergie** chez les consommateurs. Certains consommateurs sont aidés financièrement pour réaliser des actions d'efficacité énergétique, le coût supporté par les fournisseurs étant ensuite répercuté dans les prix des énergies.

Les objectifs fixés pour la 4^e période des CEE, qui a débuté en janvier 2018, ont doublé par rapport à la précédente période. Par construction, **cet effort supplémentaire se répercute sur la facture du consommateur**. L'accroissement du coût des CEE a constitué la principale raison de la hausse des Tarifs Réglementés de Vente de l'électricité (TRV) en août 2019, selon la CRE. Les CEE représentent déjà aujourd'hui entre **3% et 4% des factures d'énergie des consommateurs finals** en France.



LA PRÉCARITÉ ÉNERGETIQUE

Selon la loi Grenelle 2, est reconnue en situation de précarité énergétique « *une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat* ». Ce concept doit être étendu aux déplacements en voiture pour se rendre sur son lieu de travail, faire des achats ou accéder à certains services. La zone climatique et l'éloignement aux pôles urbains expliquent des disparités concernant la vulnérabilité liée au logement et aux dépenses de transport. En France, **3 % des ménages** sont en situation de

vulnérabilité énergétique logement et déplacement, soit 700 000 ménages.



Le chèque énergie

En 2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) introduit un nouvel outil de soutien en faveur des ménages précaires : le chèque énergie.

Le chèque énergie est un moyen de paiement « toutes énergies » permettant aux bénéficiaires de payer leurs factures d'électricité, de gaz, ou d'autres sources d'énergie (fioul, GPL, bois, etc.), mais également de financer des travaux de rénovation énergétique du logement (travaux d'isolation, de changement de chaudière, etc.).

UFe

Union
Française
de l'Électricité



Bruxelles

UNION FRANÇAISE DE L'ÉLECTRICITÉ

3, rue du 4 septembre - 75002 Paris

40 rue Belliard - 1040 Bruxelles

www.ufe-electricite.fr

Tel: +33 (0)1 58 56 69 00

Pour plus d'informations :

www.observatoire-electricite.fr

