

Électricité

L'**électricité** est l'effet du déplacement de [particules chargées](#), à l'intérieur d'un « [conducteur](#) », sous l'effet d'une [différence de potentiel](#) aux extrémités de ce conducteur. Ce phénomène physique est présent dans de nombreux contextes : l'électricité constitue aussi bien l'[influx nerveux](#) des [êtres vivants](#), que les [éclairs](#) d'un [orage](#). Elle est largement utilisée dans les [sociétés développées](#) pour transporter de grandes quantités d'[énergie](#) facilement utilisable.

Les propriétés de l'électricité ont été découvertes au cours du [XVIII siècle](#). La maîtrise du [courant électrique](#) a permis l'avènement de la seconde [révolution industrielle](#). Aujourd'hui, l'énergie électrique est omniprésente dans les pays industrialisés : à partir de différentes [sources d'énergie](#), principalement [hydraulique](#), [thermique](#) et [nucléaire](#), l'électricité est un [vecteur énergétique](#) employé à de très nombreux usages domestiques ou [industriels](#).

En 1936-37, l'artiste [Raoul Dufy](#) réalise l'une des plus grandes fresques au monde (10 m X 64 m) sur le thème de [La Fée Électricité](#) (située au [Musée d'art moderne de la ville de Paris](#))



Ligne électrique près d'une voie ferrée en Pologne.



La [foudre](#) fut la première manifestation visible de l'électricité pour les [humains](#).



Câbles électriques à [haute tension](#) à proximité d'un [transformateur électrique](#) de [distribution](#).

Étymologie

« Électricité » est un mot provenant du [grec](#) ἤλεκτρον, *ēlektron*, signifiant [ambre](#) jaune. Les [Grecs anciens](#) avaient découvert qu'en frottant l'ambre jaune, ce matériau produit une attirance sur d'autres objets légers et parfois des étincelles.

Histoire

Article détaillé : [Histoire de l'électricité](#).

Les effets de l'[électricité statique](#) et du [magnétisme](#) sont décrits pour la première fois en 600 av JC, par [Thales de Milet](#). On doit l'emploi moderne du terme « Électricité » à l'Anglais [William Gilbert](#), (de [Colchester](#)), qui distingue corps électriques et magnétiques dans son *De Magnete* (1600). Il note les lois de répulsion et d'attraction des aimants par leur pôle, assimile la Terre à l'un d'eux, puis établit une liste des corps électrisables par frottement, après avoir découvert l'influence de la chaleur sur le magnétisme du fer. Les premiers générateurs de charges électriques sont des machines à frottement. [Otto von Guericke](#), de [Magdebourg](#), construit en [1663](#) une forme primitive de machine électrique: un globe de soufre en rotation frotté à la main.

Au XVIII^e siècle débute une période d'observation et de création d'électricité statique. En [1733](#), [du Fay](#) découvre les charges positives et négatives et observe leurs interactions. [Coulomb](#) en énonce les premières lois physiques. En [1750](#), via des expériences sur la [foudre](#), [Benjamin Franklin](#) identifie l'électricité naturelle, canalisée par le [paratonnerre](#). En [1799](#), [Alessandro Volta](#) crée la [pile électrique](#).

En [1820](#), [André-Marie Ampère](#) découvre les lois du magnétisme et de l'[Électrodynamique](#). Suivent la [dynamo](#) du [Belge Zénobe Gramme](#) en [1868](#), l'[ampoule électrique à incandescence](#) de [Thomas Edison](#) en [1879](#), année de la première [centrale hydraulique](#) (7 kW) à [Saint-Moritz](#). [Aristide Bergès](#) développe le concept de [Houille blanche](#), avec la première ligne électrique, de [Lucien Gaulard](#) et John Dixon Gibbs, en [1883](#). Dès [1889](#), un fil de 14 km relie la [Cascade des Jarrauds](#) et la ville de [Bourganeuf](#), dans la [Creuse](#).

Dans les [années 1900](#), les progrès technologiques de l'hydroélectricité suisse sont à l'origine d'intenses [spéculations boursières sur les sociétés hydroélectriques](#), qui profitent aux implantations industrielles dans les [Alpes](#). L'électricité investit l'[industrie](#), l'[éclairage public](#) et le [chemin de fer](#), avant d'entrer dans les [foyers](#).

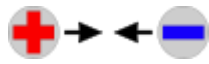
La [forte expansion électrique des années 1920](#) permet un maillage du territoire dans les grands pays industriels. La France bénéficie alors d'une [multiplication par huit de la production d'électricité hydraulique](#) grâce aux premiers barrages. En 1925, Grenoble organise l'[Exposition internationale de la houille blanche](#).

Nature

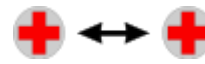
C'est le mouvement des [charges électriques](#) de la [matière](#) qui est à l'origine de l'électricité. Comme la [masse](#), la [charge électrique](#) — propriété intrinsèque de la matière — permet d'expliquer l'origine de certains phénomènes. Si personne n'a jamais observé directement une charge électrique, les scientifiques remarquent des similitudes de comportement de certaines [particules](#) : ils en déduisent que ces particules partagent des caractéristiques communes, dont les propriétés coïncident avec leurs observations.

Contrairement à la [masse](#), deux types de charges électriques se comportent comme si elles étaient « opposées » l'une à l'autre : Par convention, l'une est dite « *positive* » et l'autre « *négative* ». Un atome possède une charge positive lorsque le nombre de [protons](#) est supérieur au nombre d'[électrons](#).

Forces générées par deux atomes chargés



Deux charges de nature opposée s'attirent



Deux charges de même nature
(ici deux charges positives) se repoussent

Des charges, égales, de natures opposées s'annulent : une particule qui possède autant de charges positives que négatives se comporte comme si elle n'en possédait aucune. On dit qu'elle est «*électriquement neutre*».

Électricité statique

Article détaillé : [Électrostatique](#).

Dans la nature, les [électrons](#) sont des porteurs de charges négatives et les [protons](#) des porteurs de charges positives. Les [atomes](#) qui composent la matière ordinaire comprennent des [électrons](#) qui se déplacent autour d'un noyau composé de [protons](#) et de [neutrons](#), ces derniers étant électriquement neutres. Lorsque le nombre d'électrons est égal au nombre de protons, l'ensemble est électriquement neutre. Il est question d'électricité statique lorsqu'il n'y a pas de circulation des charges électriques. Expérimentalement cela est généralement obtenu en utilisant des matériaux dans lesquels les charges sont « piégées », des matériaux [isolants](#) comme le [plastique](#), le [verre](#), le [papier](#)... qui résistent à la circulation des charges.

Quand on frotte certains matériaux entre eux, les électrons superficiels des atomes de l'un sont arrachés et récupérés par les atomes de l'autre. Par exemple :

- une tige de [verre](#) frottée sur un tissu de [soie](#) se charge positivement, car les atomes du verre perdent des électrons au bénéfice de la soie
- un [ballon de baudruche](#) frotté sur des [cheveux](#) secs se charge négativement, car il capte des électrons des cheveux secs.
- une règle en [plastique](#) frottée sur le tissu d'un vêtement se charge négativement, elle peut alors attirer des petits morceaux de [papier](#). la règle modifie, par [influence électrostatique](#), la répartition des charges dans le papier : les charges négatives de la règle repoussent les charges négatives à l'autre extrémité du morceau de papier et attirent les charges positives des atomes du papier.

Dans l'industrie, l'utilisation de sources de [Am](#), émetteur alpha, sous forme de rubans placés en fin de machines de production (de papiers, plastiques, textiles synthétiques) à quelques millimètres du matériau permet en rendant l'air avoisinant conducteur, de supprimer l'accumulation d'électricité statique.

Courant électrique

Article détaillé : [Courant électrique](#).

Certains matériaux sont dits [conducteurs](#) de l'électricité ([métaux](#), l'[eau](#) salée, le corps humain ou le [graphite](#)...), quand ils permettent aux charges électriques de se déplacer facilement.

Lorsqu'on marche sur une [moquette](#), le frottement des pieds sur le sol arrache des électrons et le corps se charge d'électricité statique. Si l'on touche alors une [poignée de porte](#) métallique, on ressent une petite [décharge électrostatique](#) accompagnée d'une [étincelle](#), causée par le déplacement brutal des charges électriques qui s'écoulent vers le [sol](#) à travers les matériaux conducteurs de la porte.

Cet écoulement, ou courant, est dû au fait qu'il existe à ce moment une différence de charges électrique entre le corps et le sol; Cette différence de charges est désignée [différence de potentiel](#); la sensation ressentie provient du [courant électrique](#) généré par la [différence de potentiel](#) existante entre la poignée et le corps humain. On en déduit que :

- la moquette est un [générateur](#) de tension électrique et un [isolant](#).
- le corps humain et la poignée de porte sont des [conducteurs d'électricité](#).

Pour créer un [courant électrique](#), il faut donc un [circuit](#) de matériaux conducteurs qui permettra aux charges électriques de se déplacer ; et un système capable de créer une différence de potentiel entre les deux extrémités du circuit. Ce système est appelé un [générateur](#) : ce peut être par exemple une [pile](#), une [dynamo](#) ou un [alternateur](#).

Sens du courant

Dans un circuit électrique, on dit que le courant électrique, noté « I », circule entre les [électrodes](#) depuis le pôle positif vers le pôle négatif du générateur. Ce sens est purement conventionnel puisque le courant peut aussi bien être causé par des charges positives (manque d'[électron](#)) qui seront attirées par le pôle négatif du générateur, que par des charges négatives (les [électrons](#)) qui se déplaceront en sens inverse, vers le pôle positif, cependant on s'intéresse essentiellement au déplacement des électrons qui sont les seuls à pouvoir se déplacer (sauf dans des matériaux radioactifs en cours de désintégration).

Dans certains cas, des charges positives et négatives se déplacent en même temps et ce double déplacement est responsable du courant électrique global. C'est le cas dans les solutions ioniques, où les cations et les anions se déplacent dans des sens opposés, et dans les semi-conducteurs comme une diode, où électrons et « [trous](#) » font de même. Les charges ne peuvent pas toutes se déplacer sous l'action du champ électrique et c'est ainsi que dans un fil électrique, les charges positives (les noyaux des atomes) restent fixes dans la structure du métal et ne peuvent constituer aucun courant électrique ; le courant électrique dans un métal est créé uniquement par le déplacement des charges négatives (les électrons libres) vers le pôle positif du générateur : c'est un *courant électronique*, cependant on utilise dans tous les cas le sens conventionnel « I » du courant, institué avant la découverte de la charge négative de l'électron.

On parle de [courant continu](#) quand le sens reste constant et, de [courant alternatif](#) quand il change périodiquement. La [fréquence](#) d'un courant alternatif est le nombre de [périodes](#) par [seconde](#). Elle s'exprime en [hertz](#) (Hz), par exemple le courant distribué dans les installations électriques est à une fréquence : de 50 Hz en [Europe](#) et, de 60 Hz aux [États-Unis](#).

Analogie hydraulique

Pour comprendre certaines propriétés du courant électrique, il est intéressant de le comparer à de l'eau s'écoulant dans un circuit de [tuyaux](#). Le générateur peut alors être vu comme une [pompe](#) chargée de mettre sous pression le liquide dans les tuyaux. La différence de potentiel, ou tension, ressemble alors à la différence de pression entre deux points d'un circuit d'eau. Elle est notée « U », et est exprimée en [volts](#) (V).

L'intensité du courant électrique peut être assimilée au débit d'eau dans le tuyau. Elle rend compte du nombre de charges qui passent à chaque seconde dans un point du circuit ; elle est souvent notée « I », et mesurée en [ampères](#) (A). La [résistance](#) d'un circuit électrique serait alors l'analogue du [diamètre](#) des tuyaux. Plus les tuyaux sont petits, plus il faut de pression pour obtenir un même débit ; de façon analogue, plus la résistance d'un circuit est élevée, plus il faut une différence de potentiel élevée pour avoir une même intensité. La résistance électrique rend compte de la faculté d'un matériau de ralentir plus ou moins le passage du courant. Elle est notée « R » et, elle est exprimée en [ohms](#) (Ω).

Il est possible de pousser cette analogie beaucoup plus loin mais elle a ses limites et certaines propriétés du courant électrique s'écartent sensiblement de ce modèle basé sur un fluide, des tuyaux, et des pompes.

Dans la nature

Les échanges électriques sont omniprésents dans la nature. En général, il s'agit de phénomènes peu visibles, mais ils sont fondamentaux : les forces [électromagnétiques](#) et [électrofaibles](#) font partie des quatre [interactions fondamentales](#) qui structurent tout l'[Univers](#).

Foudre

Article détaillé : [Foudre](#).

La [friction](#) de nombreux matériaux naturels ou artificiels produit de la [triboélectricité](#). La foudre est une énorme [décharge électrique](#) due à l'accumulation d'[électricité statique](#) dans les nuages. En temps normal l'[air](#) est un [isolant](#), qui bloque le passage de l'électricité. Lorsque la charge électrique dans les nuages d'[orage](#) arrive à une valeur certaine, la différence de potentiel due aux très nombreuses charges accumulées, est telle qu'elle parvient à modifier localement la structure des gaz qui composent l'air, les transformant en un [plasma](#) ionisé, qui conduit lui parfaitement l'électricité. Des arcs électriques géants se forment alors, entre deux nuages ou, entre un nuage et la terre : les [éclairs](#), permettant le rééquilibrage des charges électriques.

L'[électrisation](#) de l'air peut donner lieu à d'autres phénomènes, comme le [feu de Saint-Elme](#).

Au cœur de la matière

La circulation des charges électriques intervient dans de nombreux phénomènes naturels, et notamment dans les [réactions chimiques d'oxydo-réduction](#) comme la [combustion](#).

Le champ électromagnétique terrestre est lui aussi créé par des [courants électriques](#) circulant dans le [noyau](#) de [notre planète](#).

Poissons électriques

Article détaillé : [Poisson électrique](#).



Torpille du Pacifique

Les poissons électriques sont capables de tirer parti du [courant électrique](#) pour s'orienter, pour se protéger ou bien pour communiquer. Il existe des espèces capables de produire de véritables décharges électriques : 620 V pour l'[anguille électrique](#) ; cela lui permet d'assommer ses proies avant de les consommer. Ils produisent de telles décharges électriques grâce à leurs [organes électriques](#), qui ont une structure interne semblable aux muscles du corps humain.

Influx nerveux

Tous les êtres vivants produisent de l'électricité pour animer les [muscles](#) ou pour transmettre de l'[information](#) par l'[influx nerveux](#) dans les [nerfs](#). C'est ainsi que les médecins utilisent l'[électrocardiographie](#) et l'[électro-encéphalographie](#) pour diagnostiquer les pathologies du cœur ou du cerveau. La science qui étudie la production d'électricité chez les êtres vivants est l'[électrophysiologie](#).

Production

Article détaillé : [Production d'électricité](#).

L'électricité représente environ un tiers de l'énergie consommée dans le monde. L'[électrotechnique](#) est la science des applications domestiques et industrielles (production, transformation, transport, distribution et utilisation) de l'électricité.

La méthode la plus courante pour produire de grandes quantités d'électricité est d'utiliser un [générateur](#), convertissant une

[énergie mécanique](#) en une [tension alternative](#). Cette énergie d'origine mécanique est la plupart du temps obtenue à partir d'une source de [chaleur](#), issue elle-même d'une [énergie primaire](#), telle que les [énergies fossiles](#) comme le [pétrole](#), [nucléaires](#) ou une énergie renouvelable, l'[énergie solaire](#). On peut également directement utiliser une énergie mécanique, comme l'[énergie hydraulique](#) ou l'[énergie éolienne](#).

Bien évidemment la source n'est pas forcément mécanique, exemple les [piles](#) ou les [panneaux solaires](#).

Sources de l'électricité mondiale en 2000



- a : [charbon](#) 39 %
- b : [hydroélectrique](#) 17 %
- c : [nucléaire](#) 17 %
- d : [gaz](#) 17 %
- e : [pétrole](#) 8 %
- f : [éolienne](#), [géothermie](#)... 2 %

Transport et distribution

Article détaillé : [Réseau électrique](#).

Le courant qui circule sur réseau électrique est le plus souvent alternatif et triphasé, car c'est le plus économique à produire et à transporter. Bien que le consommateur final ait besoin de courant à basse tension, moins dangereux à utiliser, il est plus économique pour le transport du courant sur de longues distances, d'utiliser une [très haute tension](#).

En effet, à puissance constante, si l'on augmente la tension, on réduit l'intensité du courant ($P = U \times I \times \cos(\phi)$ en monophasé) et donc, les pertes par [effet Joule](#) ou pertes thermiques ($P_{th} = R \times I^2$), ainsi que l'effet de peau qui limite la circulation des forts courants à la surface extérieure des conducteurs : ceci obligerait d'utiliser des câbles de cuivre de plus grosse section mais dont le cœur serait moins bien refroidi. Pour réduire les pertes par effet Joule tout en limitant la section des câbles on utilise des [transformateurs](#) élévateurs de tension, de manière à réduire l'intensité du courant pour le transport, et des [transformateurs](#) abaisseurs de tension pour la distribution (en basse tension) aux usagers. En France, les principaux fournisseurs d'électricité sont [EDF](#), [GDF Suez](#), [Direct Énergie](#) et [Poweo](#).

Conversion transformation

Les tensions électriques peuvent être transformées et converties. En règle générale, pour les grosses puissances, les tensions sont alternatives. Elles passent par des transformateurs pour convertir le courant en flux magnétique, lui-même reconverti en courant dans des bobines. Ce principe permet de changer le niveau de tension tout en conservant la fréquence et une [isolation galvanique](#) entre le réseau primaire et secondaire du transformateur. Pour les puissances le permettant technologiquement, on utilise des convertisseurs à semi-conducteurs (transistors, thyristors) :

- des [redresseurs](#) pour convertir une tension alternative en tension continue ;
- des [onduleurs](#) pour convertir les tensions continues en alternatives ;
- des convertisseurs permettent la conversion directe de tension continue en tension continue par découpage à haute fréquence.

Stockage

Article détaillé : [Stockage de l'électricité](#).

Pour l'électricité transportée et distribuée au moyen de [conducteurs](#), il est nécessaire d'équilibrer à tout moment la [production](#) et la consommation. Les centrales thermiques au gaz, au pétrole ou au charbon, sont généralement mises en service pour répondre à des pics de demande. On utilise aussi des stations de [pompage-turbinage](#) entre deux retenues d'eau : pendant les heures creuses, l'eau est pompée vers le bassin supérieur, et pendant les heures de pointe, l'eau passe dans une [turbine](#) qui produit un appoint d'électricité sur le [réseau](#).

Il est aussi possible de stocker l'électricité à petite échelle au moyen de batteries d'accumulateurs, de condensateurs ou de bobines d'inductances.

- Les [batteries d'accumulateurs](#) sont très répandues pour l'utilisation des équipements et systèmes autonomes fixes ou mobiles.

- Les [condensateurs](#) sont utilisés depuis longtemps en électricité et [électronique](#), mais sont apparus récemment des [supercondensateurs](#) permettant de disposer de plus de puissance instantanée qu'avec des batteries d'accumulateurs classiques de taille plus grande, mais pendant des temps très courts. Une utilisation possible peut trouver sa place dans la [traction électrique automobile](#) pour les phases transitoires d'accélération, d'autant plus que la recharge des condensateurs est presque instantanée.
- Le stockage de l'énergie électrique dans des [selfs ou bobines d'inductances](#) n'offre d'intérêt qu'avec des matériaux [supraconducteurs](#), ce qui n'est encore que du domaine expérimental en matière de stockage.

Métiers

L'électrotechnique est un ensemble de technologies qui peuvent être pratiquées par : un [ingénieur](#), un [électrotechnicien](#), un [dessinateur](#)-projeteur...

- le [bobineur](#) est un technicien qui réalise les circuits [magnétiques](#) comme ceux des moteurs ou des générateurs ;
- le [monteur-câbleur](#) réalise les armoires de commande et il procède au raccordement ;
- les [électriciens](#) câblent les réseaux basse tension et haute tension, dans le bâtiment, l'industrie, le tertiaire, la marine, l'aéronautique et les moyens de transport terrestre, ([automobile](#)) ;
- les techniciens de maintenance, entretiennent et dépannent les machines électriques ;
- les automaticiens, électroniciens, électrotechniciens créent les automatismes et systèmes de régulation électrique pour commander les machines automatisées...

Ainsi qu'une multitude de métiers liés à l'industrie de l'électricité (pour les plus courants : chimiste, calorifugeur, thermicien, robinetier, chaudronnier, mécanicien...).

Usages et consommation



Publicité de 1932 pour les usages domestiques de l'électricité

Classement par type d'usage

On distingue souvent deux types d'usages :

- **les usages dits « spécifiques »** (parfois aussi dits « nobles ») : Ce sont ceux que seule l'électricité peut assurer actuellement (téléphone, électronique, informatique, médias audiovisuels, éclairage nocturne...). Après une tendance aux économies d'énergie (réfrigération plus économe, lampes basse consommation...), les consommations par foyers et par appareil sont reparties à la hausse avec la climatisation électrique, le développement de l'informatique et des matériels audiovisuel et divers gadgets électriques. En particulier les écrans plasma, grands écrans LCD, [home cinema](#) ont multiplié par 5 à 10 la consommation électrique par appareil. Certains automates, les [communications numériques](#) ([Internet](#), [réseaux](#)) consomment de plus en plus d'électricité. Si les ordinateurs portables consomment 5 à 6 voire 10 fois moins d'énergie qu'un ordinateur de bureau et son écran (jusqu'à 15 Watts pour le portable contre 150 pour un PC fixe), ils se sont multipliés, et souvent s'ajoutent simplement aux PC fixes au lieu de les remplacer.
- **les usages dits « substituables »** : Ce sont les usages thermiques (ou « à [effet Joule](#) ») ; qui pourraient être remplis par d'autres sources d'énergie (moteurs au fuel, gaz, hydrogène... climatisation/réfrigération, et chauffage par tous combustibles. Le chauffage thermique direct est bien plus économe que le chauffage électrique par résistance ; ce dernier nécessite 3,2 kWh en amont pour produire 1 kWh final, et il est finalement - en moyenne - plus émetteur de CO₂ qu'un chauffage utilisant du gaz ou fuel, ce qui a motivé l'interdiction du chauffage électrique direct au Danemark, remplacé - avec aides gouvernementales - par des pompes à chaleur, ou d'autres alternatives (solaire, puits canadien, etc).

Classement par impacts énergétiques

Impact de l'industrie

Dans les pays riches, contrairement à une idée reçue, l'industrie n'est pas le premier consommateur d'électricité car elle en consomme moins d'un tiers. À titre d'exemple, en France, depuis la fin des années 1990, l'industrie consomme moins d'un tiers de l'électricité finale. Ce sont le résidentiel et le tertiaire, via le chauffage, l'électroménager, l'éclairage et l'informatique) qui consomment en 2009 environ 67 % de l'électricité. Par ailleurs, la France qui a justifié son programme nucléaire par le souci de ne plus dépendre du pétrole détenait en 2009 le record de consommation par habitant d'électricité (un Français moyen consomme plus d'électricité qu'un californien moyen), mais aussi paradoxalement de consommation de pétrole par habitant, avec un fort endettement et une précarité énergétique des plus pauvres. Depuis les années 2000, lors des pics de consommation accompagnant les vagues de froid, [RTE](#) craint un effondrement d'une partie du réseau. Il diffuse, notamment en [Bretagne](#) ou [Provence-Alpes-Côte d'Azur](#), des incitations à économiser l'électricité. Car, comme on ne sait pas massivement stocker l'électricité ; c'est la « *puissance appelée* » qui devient le facteur dimensionnant du système de distribution électrique, c'est-à-dire l'énergie consommée à un instant donné et non seulement la consommation cumulée sur la journée, la saison ou l'année. La répartition spatio-temporelle des usages électriques a un impact majeur sur le plan économique, mais aussi environnemental, car les ressources appelées en derniers recours lors des pics émettent le plus de CO₂. Ainsi, le chauffage électrique « pèse » « *2,5 fois plus en puissance instantanée (36 % au moment du record de consommation sur le réseau français) qu'en consommation cumulée en moyenne sur l'année (14 %)* ». Des communes cherchent à diminuer le gaspillage lié aux illuminations de Noël, de monuments ou éclairage urbain, mais les panneaux publicitaires motorisés ou éclairés sont restés en fonctionnement. Le [smart grid](#), devrait aider les clients à moins consommer en période de pointe et permettre d'appeler l'électricité par le chemin le plus court . Ceci serait encore plus

vrai dans une perspective de [troisième révolution industrielle](#) telle que définie par [Jeremy Rifkin](#) et dont le principe a été adopté par le [parlement européen](#) en [2007](#), mais sans répondre au risque d'[effet rebond](#).

Impact de électroménager

L'[efficacité énergétique](#) a été poussée par une [Directive](#) sur l'efficacité minimum des appareils électriques, après une directive sur l'étiquetage en 1992, suivie en 1997 d'une directive limitant les consommations de réfrigérateurs, congélateurs et combinés, en veillant à ne pas dépasser l'optimum pour le consommateur en termes de récupération rapide de l'investissement initial par les économies d'énergie. En 8 ans, l'efficacité énergétique des appareils frigorifiques a ainsi été améliorée de 30 %, puis rien n'a été fait durant 13 ans sur l'électroménager en Europe, alors que des normes d'efficacité énergétique se développaient aux États-Unis, depuis 1989. Malgré une notable amélioration de l'efficacité énergétique de 1999 à 2004, la consommation finale continue à augmenter en Europe (UE-25) ; Un ménage moyen de l'UE-25 consommait 4 098 kWh en 2004, alors qu'il aurait pu n'en consommer que 800 kWh s'il était équipé d'appareils existants à basse consommation et en abandonnant les ampoules à incandescence (et encore moins avec les techniques les plus [efficaces](#)). Selon le [Centre commun de recherche](#) (CCR) de l'UE, de 2005 à 2006, la consommation a augmenté dans l'UE-25 dans tous les secteurs ; dans le résidentiel, dans le tertiaire (+ 15,8 %) et dans industrie (+ 9,5 %), à un rythme calqué sur celui du PIB global (+ 10,8 %). Le rapport recommande d'encourager les chauffe-eau solaires et les économies d'énergie, par remplacement notamment des lampes à incandescence. En novembre 2006, la Commission européenne a engagé un plan d'action pour l'efficacité énergétique qui visant - 20 % la consommation d'électricité de l'UE-25 d'ici 2020. Les appareils consomment plutôt moins, mais ils sont plus utilisés (explosion de l'utilisation de l'ordinateur et du téléphone portable. Le temps passé devant la télévision a augmenté de 13 % entre 1995 et 2005.

Impact de l'éclairage dans le tertiaire

En Europe, dans le tertiaire l'éclairage (de jour souvent) est devenu le premier poste de consommation électrique, 175 TWh consommés par an et 26 % de consommation électrique totale du secteur tertiaire. Par ailleurs, l'éclairage nocturne (principale cause, avec la publicité lumineuse, du phénomène dit de [pollution lumineuse](#)) est en hausse constante depuis 50 ans. Pour aider les consommateurs à optimiser leur consommation et dépenses par usage, des ONG ont créé un site internet Topten produisant une analyse énergétique indépendante des matériels les plus utilisés. Néanmoins, sans objectif de sobriété énergétique, un [effet rebond](#) (direct ou indirect et externe) peut faire que l'argent ainsi économisé puisse être dépensé dans d'autres usages énergivores.

Réseau domestique

Articles détaillés : [Réseau électrique](#) et [Électricité domestique](#).

À part les appareils à piles ou les [batteries](#) d'[automobile](#), la majorité de l'électricité utilisée dans la vie quotidienne provient du réseau électrique. Chaque habitation est reliée au réseau par l'intermédiaire d'un [tableau](#) qui contient au moins un [compteur](#) destiné à la facturation ainsi qu'un [disjoncteur](#) servant d'interrupteur général et, permettant de protéger l'installation. De ce disjoncteur sortent deux conducteurs qui alimentent l'installation domestique : la [phase](#) et le [neutre](#) et parfois deux conducteurs de phase supplémentaires, dans les installations [triphases](#). On trouve un troisième conducteur pour la [mise à la terre](#).

On trouve ensuite un tableau de [fusibles](#) ou de disjoncteurs, distribuant le courant dans les différents circuits de la maison. On prévoit généralement des circuits spécialisés pour les appareils qui ont besoin de

beaucoup de puissance ([four](#), cuisinière électrique, [lave-linge](#), [lave-vaisselle](#), [chauffe-eau](#)...), normalement, par pièce un circuit pour l'[éclairage](#) et un pour les [prises électriques](#).

On utilise des [interrupteurs](#) pour ouvrir ou fermer les circuits électriques. Il est possible d'utiliser des montages spéciaux comme un [va-et-vient](#) ou un [télérupteur](#) quand on souhaite créer plusieurs points de commande, par exemple à chaque bout d'un couloir.

Applications industrielles

- L'[électrolyse](#) sert à raffiner l'[aluminium](#), à produire des gaz, à [plaquer](#) les métaux, etc.
- Les arcs électriques servent à souder ou à découper des métaux ;
- Les [moteurs électriques](#) animent les machines, les pompes, divers automatismes, directement ou via des circuits hydrauliques ;
- L'[alimentation](#) de [circuits électroniques](#), de [relais](#), de [contacteurs](#), d'électroaimants, etc permet des séquences [automatisées](#).

Santé

L'[électrisation](#) est le passage de courant électrique dans le corps humain. Quand le courant est trop fort cela peut par exemple entraîner des brûlures ou un arrêt cardiaque. On considère habituellement qu'une tension de plus de 50 V alternatifs / 120 V continus présente un danger potentiellement mortel : l'[électrocution](#).

Les conséquences d'une électrisation dépendent de la nature de la tension (alternative ou continue), de la [résistance du corps humain](#) généralement admis comme étant à 5 000 ohms en TBT ([très basse tension](#)), 1 000 ohms sous 220 V alternatif et 400 ohms sous 500 V (la résistance est dégressive en fonction de la tension d'exposition), de l'amplitude du courant ayant circulé et du temps de passage de ce courant. Il est couramment admis quelques seuils sur lesquels se basent les règles de sécurité :

Au-dessus de 20 mA, danger de fibrillation cardiaque si passage par le cœur. En TBT avec maximum 50 V en alternatif et 120 V en continu, le danger pour l'homme est faible ($U/R = 50/2\,000 = 0,025$ A, soit 25 mA).

Au-dessus de 1 000 V, il y a danger, même sans contact direct avec un conducteur, car il se produit une ionisation de l'air, les distances d'approche minimales sont évaluées en fonction du niveau de tension. D'où l'interdiction d'entrer dans les enceintes des transformateurs électriques. Malgré la distance conséquente séparant les conducteurs des lignes haute tension, le bruit que l'on peut entendre en dessous de ces lignes est consécutif à des micro-amorçages par claquage de l'air.

L'absence visuelle de brûlure après une électrisation n'exclut pas des brûlures internes sur le chemin de passage du courant dans le corps, lesquelles peuvent engendrer des nécroses.

Mais l'électricité sert aussi à soigner : elle peut être utilisée telle quelle, pour administrer des [électrochocs](#) ou stimuler des tissus nerveux ou musculaires, ou encore alimenter les appareils de pointe utilisés en médecine, permettant des techniques de soin telles que [radiothérapie](#), électropuncture, [stimulateur cardiaque](#), [prothèse](#), et de [diagnostic](#) telles que [radiographie](#), [scanner](#), [résonance magnétique](#), [endoscopie](#).

Contexte réglementaire

En France, le décret n 88-1056 du [14 novembre 1988](#) traite de la protection des travailleurs dans les établissements assujettis au [code du travail](#) livre 2 titre 3 qui mettent en œuvre des courants électriques. Il s'applique également aux entreprises étrangères à l'établissement et auxquelles celui-ci confie soit des travaux sur ses propres [installations électriques](#), soit des travaux de quelque nature que ce soit au voisinage d'installations électriques. Ce décret a donné naissance aux [prescriptions NF C18-510](#) relatives à la sécurité des personnes approchant les circuits électriques.

En Belgique les installations électriques réalisées à partir du 10 mars 1981 doivent satisfaire les conditions du règlement général sur les Installations électriques (RGIE). Les installations réalisées avant cette date sont réglementées par le règlement général pour la protection du travail (R.G.P.T.).

Normalisation

Il existe en [France](#) trois normalisations en électricité :

- Internationale : la [Commission électrotechnique internationale](#) (CEI)
- Européenne : le [Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique](#) (CENELEC)
- Française : l'[Union technique de l'électricité](#) (UTE)

La normalisation en France est réglementée par la [loi](#) du [24 mai 1941](#) qui a créé l'[Association française de normalisation](#) (AFNOR) et définit la procédure d'homologation des normes. Cette loi est complétée par le décret n 84-74 du [26 mai 1974](#), modifié par les [décrets](#) n 90-653 et 91-283.

Par ailleurs, une norme homologuée peut être rendue d'application obligatoire par arrêté, mais cette procédure n'a été jusqu'à présent que peu utilisée en électricité sauf en ce qui concerne la sécurité. ([NF C18-510](#), [NF C15-100](#), [NF C13-200](#))

Il existe deux grandes familles de normes qui visent d'une part la construction du [matériel électrique](#) et d'autre part la réalisation des [installations électriques](#). Une nouvelle norme vient de sortir en août 2007 pour le contrôle des installations existantes de plus de 15 ans pour le diagnostic immobilier (obligatoire courant 1 semestre 2008, décret d'application attendu fin 2007).

Les principales normes de réalisation sont :

- La [NF C 15-100](#) : Installations électriques à basse tension ;
- La [NF C 13-100](#) : Postes de livraison ;
- La [NF C 13-200](#) : Installations électriques à haute tension ;
- La [NF C 14-100](#) : Installations de branchement (basse tension).

Les principales normes de conception sont :

- La [NF C 20-010](#) : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes ;
- La [NF C 20-030](#) : Règles de sécurité relatives à la protection contre les chocs électriques ;
- La [NF C 71-008](#) : Baladeuses et éclairage de chantier.

La norme expérimentale de contrôle des installations existantes :

- La [XP C 16-600](#) : État des installations électriques des immeubles à usage d'habitation - août 2007.

Notes et références

- ↑ [Dictionnaire Larousse](#).
- ↑ Il est toutefois possible de leur associer un courant électrique (détectable directement ou par le champ magnétique qu'il crée) en mettant en mouvement le matériau chargé
- ↑ Précisions et développements de l'analogie hydraulique pour U, R et I, mais aussi les sources de tension (continue ou alternative), les points de masse, les condensateurs et les inductances : [Analogie hydraulique](#)
- ↑ [Source Science & Décision](#)
- ↑ *Du gâchis à l'intelligence. Le bon usage de l'électricité* ; Les Cahiers de [Global Chance](#), n°27, janvier 2010 ; 148 pages, coédité avec l'[association négaWatt](#) dédiée à l'[efficacité énergétique](#) (<http://www.global-chance.org/spip.php?article47> [Lien] consulté 2010/03/06)
- ↑ Source : Bernard Laponche, invité sur France-Culture (émission Terre à terre 2010/03/06)
- ↑ moins de perte en ligne
- ↑ [PDF](en)[Written declaration on establishing a green hydrogen economy and a third industrial revolution in Europe through a partnership with committed regions and cities, SMEs and civil society organisations](#), ref : DCV651204EN.doc ; PE 385.621v01-00 ; 2007, PDF, 2 pages
- ↑ (en) [Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union](#) - Institute for Environment and Sustainability (Rapport du CCR sur l'évolution de la consommation électrique dans l'UE-25 en 2006), 2007, 66 pages [PDF]
- ↑ [Contrôle des installations](#), sur le site economie.fgov.be

Annexes

Sur les autres projets Wikimedia :

- [L'électricité](#), sur Wikimedia Commons
- [électricité](#), sur le Wiktionnaire
- [Électricité](#), sur Wikibooks
- [Électricité](#), sur Wikinews

Bibliographie

- Gérard Borvon, *Histoire de l'Electricité, de l'ambre à l'électron*, Éditions Vuibert, 2009 ([ISBN](#) 978-2-7117-2492-5) [[présentation en ligne](#)]

Articles connexes

- [Accumulateur électrique](#)
- [Compatibilité électromagnétique](#)
- [Économie d'énergie](#)
- [Électricité verte](#)
- [Électron](#)
- [Électrolyse](#)
- [Énergie nucléaire](#)
- [Énergie solaire photovoltaïque](#)
- [Énergie éolienne](#)
- [Marché de l'électricité](#)
- [Moteur électrique](#)
- [Paquet climat-énergie](#)
- [Pile](#)

- [Pile à combustible](#)
- [Prise électrique](#)
- [Réseau électrique](#)
- [Smart grid](#)
- [Triboélectricité](#)
- [Vitesse de l'électricité](#)
- [Véhicule électrique](#)

Liens externes

- [Histoire de la découverte de l'électricité](#)
- [Idées reçues sur l'électricité](#) - Institut national de recherche pédagogique (INRP)
- [La Bataille de l'électricité](#) - Film historique d'Axel Engstfeld en cinq parties, [Dailymotion](#) [vidéo]
- [L'électricité dans le monde](#)