

Généralités

Lorsque nous connectons un appareil électrique sur une prise domestique ou que nous voulons recharger notre voiture électrique, nous comptons sur une alimentation sans faille du réseau électrique. Au moment où l'électricité atteint les consommateurs et leurs appareils finaux, elle est passée par différents niveaux de tension et a parcouru un long chemin. Elle est produite par un producteur d'électricité, puis envoyée sur le réseau. Selon les régions et les fournisseurs, il est également possible pour le consommateur final de choisir entre différents types de production (eau, solaire, etc.). Le mix électrique est visible sur le schéma (Fig. 1). L'hydroélectricité est la plus respectueuse de l'environnement avec des émissions de CO₂ de 4 à 12 g/kWh. Le nucléaire atteint des émissions de CO₂ de 14 g/kWh et le photovoltaïque de 81 g/kWh.

Niveaux de réseau

Du producteur au client final, le réseau électrique suisse se compose de sept niveaux de réseau (Fig. 2), dont trois servent de niveaux intermédiaires. La tension entre les niveaux est soit augmentée soit diminuée. Il convient de noter que le terme haute tension ne doit pas être confondu avec la haute tension définie dans l'ingénierie automobile. Dans l'ingénierie automobile, la limite est de 60 V AC. Le niveau 1 est le niveau de tension maximal. C'est là que les valeurs de tension les plus élevées sont atteintes. Celles-ci se situent entre 220 et 380 kV, selon que l'électricité est injectée dans le réseau directement à partir d'une centrale électrique ou de l'étranger. Des centrales nucléaires, des centrales hydroélectriques ou des centrales à accumulation par pompage sont utilisées pour la production.

Le niveau 3 est le niveau de haute tension. A ce niveau de réseau, la tension est de 36 à 150 kV. Cela signifie que l'électricité est transportée via des lignes à haute tension. Cela inclut les réseaux de distribution nationaux. Les CFF sont également alimentés via ce niveau de réseau, la tension dans la caténaire étant ramenée à 15 kV.

Le niveau 5 est appelé niveau moyenne tension. Ici, la tension est de 1 à 36 kV. Les centrales thermiques peuvent également alimenter les réseaux de distribution régionaux ici.

Le niveau 7 est le niveau de basse tension.

Il s'agit de toutes les tensions inférieures à 1 kV. L'électricité arrive aux bâtiments avec cette tension. Des centrales à biogaz ou des systèmes photovoltaïques peuvent alimenter ces réseaux de distribution locaux.

Les niveaux 2, 4 et 6 sont des niveaux intermédiaires, appelés niveaux transformateurs. Ils sont nécessaires pour transformer la tension entre les niveaux à la valeur souhaitée.

Transport

L'électricité est transportée soit par des lignes aériennes, soit par des câbles enterrés. Au niveau de tension le plus élevé, les lignes aériennes sont principalement utilisées pour le transport. A ces hautes valeurs de tension, il y a moins de pertes et l'air est un bon isolant. La chaleur qui en résulte est dissipée dans l'air ambiant. Cette circonstance permet de transmettre plus d'électricité en hiver qu'en été. Une ligne aérienne peut être en service jusqu'à 80 ans.

En comparant les champs magnétiques des deux types de transmission, ils sont plus petits sous une ligne aérienne que directement sur une ligne souterraine. Les câbles souterrains ont une durée de vie allant jusqu'à 40 ans. Puisqu'ils fonctionnent sous terre, ils ne sont pas exposés aux intempéries et sont donc moins susceptibles d'être endommagés. Cependant, s'il y a des dommages, les réparer est nettement plus coûteux qu'avec des lignes aériennes.

S'il y a une transition entre les deux types de lignes, un équipement supplémentaire est nécessaire. Une telle structure de transition nécessite approximativement la taille d'un terrain de hockey sur glace.

Connexion domestique

Il existe différentes réglementations pour le raccordement d'une maison au réseau électrique. Il n'est pas possible de connecter sa maison au réseau à volonté. L'opérateur du réseau régional détermine le point de raccordement et le cheminement nécessaire des câbles.

Le câble est généralement posé à une profondeur de 80 cm dans le sol. Des tubes de protection en plastique sont utilisés à cet effet. Si les circonstances (eaux souterraines ou eaux de pente) l'exigent, un puits de drainage doit également être construit.

Défis

Le défi majeur du réseau électrique en matière d'électromobilité réside dans la conception du réseau existant. En raison de la longue durée de vie, cela repose davantage sur des valeurs empiriques et n'est donc pas nécessairement conçu pour un développement futur. En raison de l'augmentation relativement rapide du nombre de véhicules électriques de toutes sortes, cela pose problème, en particulier dans les bâtiments anciens. Lors de l'installation d'une borne de recharge, la question se pose de savoir si le câble de raccordement est conçu pour la charge supplémentaire. Lors de la recharge d'un véhicule électrique, un consommateur ayant un besoin de puissance élevé est connecté au réseau pendant une période plus longue. Il existe déjà des consommateurs qui exigent des puissances légèrement supérieures, mais ceci généralement que pendant une courte période (par exemple, lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle). Si nécessaire, la protection existante doit également être vérifiée et ajustée.

L'opérateur de réseau a essentiellement les mêmes questions, mais à plus grande échelle. Si plusieurs maisons doivent être équipées de bornes de recharge qui se trouvent sur la même ligne d'alimentation à partir d'un distributeur électrique local, la question du dimensionnement de la ligne se pose également ici. Un remplacement à un tel point serait alors associé à des coûts élevés. L'approvisionnement ne devrait pas poser de problème tant qu'il n'y aura pas de construction quasi nationale de bornes de recharge. Comme on ne peut pas partir du principe que tous les véhicules seront toujours rechargés en même temps, les pics de consommation doivent être limités. A l'avenir, ce problème pourra être résolu, par exemple, par une gestion intelligente de la charge, une structure tarifaire ajustée ou par la production d'électricité en interne.

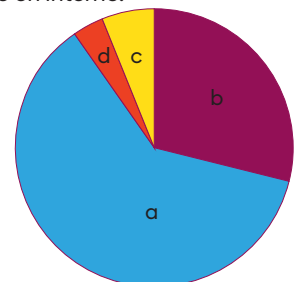


Fig. 1 : Courant mixte Suisse 2021
a) Energie hydraulique 61,5 % (Lacs d'accumulation et au fil de l'eau)
b) Energie atomique 28,9 %
c) Diverses énergies renouvelables 6 %
d) Energie thermique 3,6 %

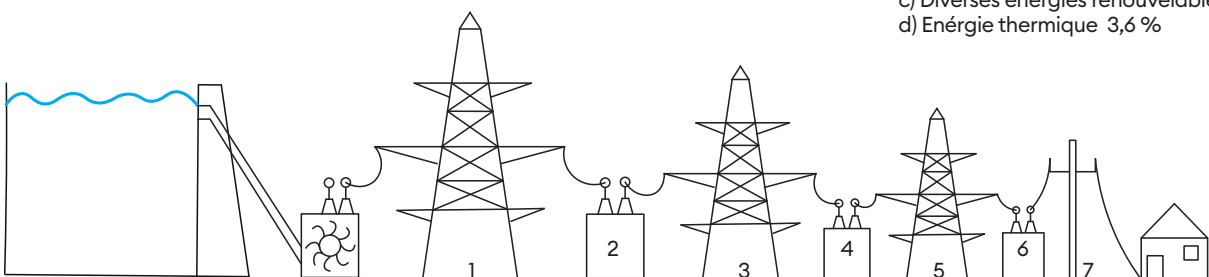


Fig. 2 : Niveaux de réseau 1 à 7