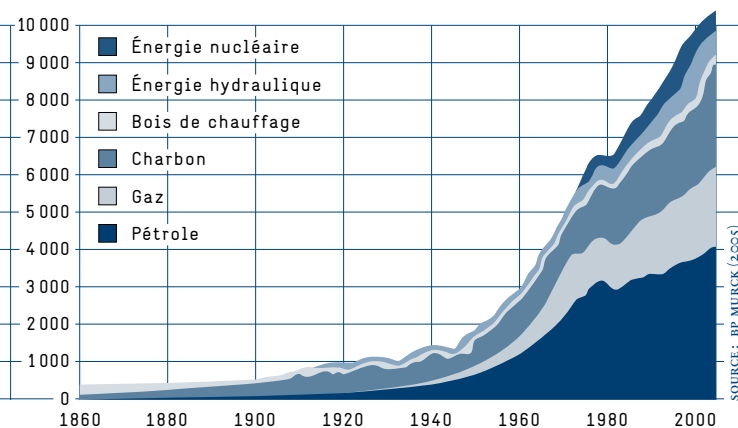


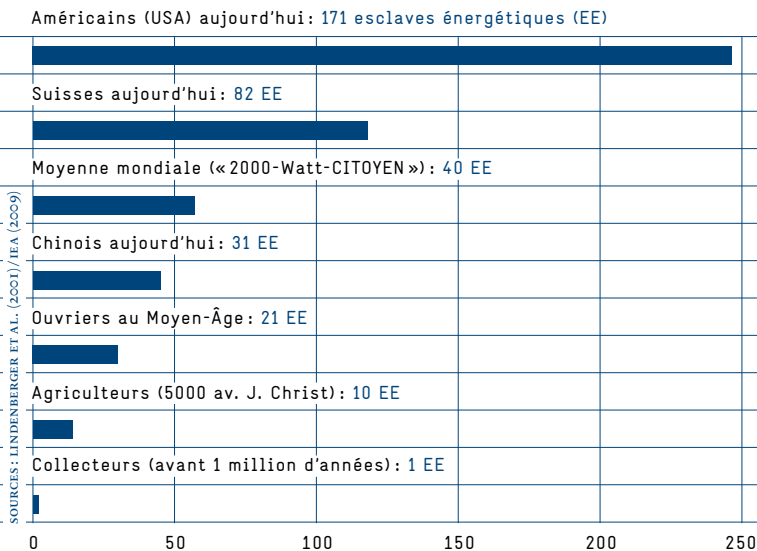
HISTOIRE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

L'être humain a besoin d'énergie. Sur le modèle des conditions régnant dans l'Antiquité, quand les travaux pénibles étaient souvent exécutés par des esclaves, l'énergie peut être mesurée sous forme de puissance humaine multipliée par le temps. Ainsi, un «esclave énergétique» (EE) fournit une puissance durable d'environ 60 watts : à peu près celle d'une ampoule électrique. L'évolution historique de la consommation d'énergie a reflété une économie et un bien-être croissants. Par la maîtrise du feu et l'utilisation d'animaux, la consommation journalière d'un agriculteur est passée il y a 7000 ans à 14 KWh, ce qui correspond à 10 EE. Au Moyen-âge, les moulins à vent et à eau ont fourni de nouvelles formes d'énergie. Le grand saut ne s'est toutefois produit qu'avec l'industrialisation et l'utilisation de charbon, des hydrocarbures et de l'électricité. Aujourd'hui, un Suisse utilise 118 KWh par jour : l'énergie de 82 EE.

DÉVELOPPEMENT DE LA DÉPENSE EN ÉNERGIE PRIMAIRE MONDIALE (EN MTEP)



DÉPENSE EN ÉNERGIE DEPUIS L'ÈRE PRIMAIRE (PAR PERSONNE ET PAR JOUR EN KWH)

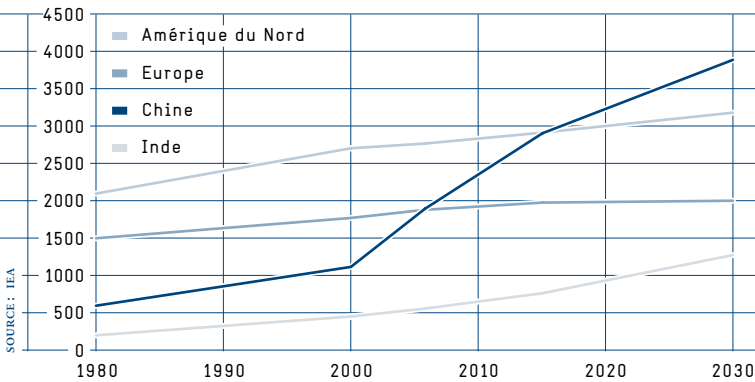


L'énergie est le moteur du développement. Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, le bois de chauffage ainsi que l'énergie cinétique du vent et de l'eau, qui couvraient surtout les besoins des moulins à grains et plus tard des fabriques de textiles, étaient les principaux fournisseurs d'énergie. À la fin du XVIII^e siècle, la machine à vapeur de James Watt prit largement le relais. Avec le début de l'industrialisation, la consommation de houille et de charbon pour la génération de vapeur explosa. Quelques années plus tard surgit l'utilisation du courant électrique. Les fabriques commencèrent à passer de la vapeur au courant électrique. Cela ne relégua toutefois pas le charbon au second plan, puisque la production de courant électrique présuppose également une source d'énergie primaire. Jusqu'à aujourd'hui, les centrales à charbon sont les principaux fournisseurs de courant électrique dans le monde. Au XX^e siècle, la consommation de pétrole augmenta avec l'explosion du trafic motorisé. En raison de leur haute densité d'énergie, le pétrole et les carburants qui en sont extraits, à savoir l'essence, le diesel et le kérosène, sont beaucoup plus appropriés que le charbon dans le domaine de la mobilité.

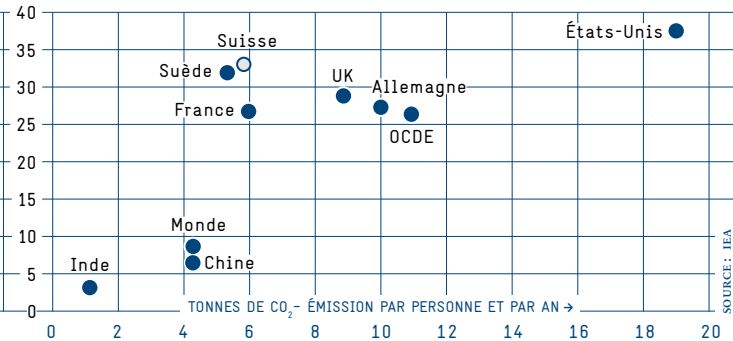
CONSUMMATION D'ÉNERGIE DANS LE MONDE

Les pays émergents provoquent une croissance de l'énergie. La consommation future d'énergie est déterminée avant tout par les pays émergents très peuplés tels que la Chine et l'Inde. Selon la prévision de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), d'ici à 2030 l'augmentation attendue de la consommation d'énergie sera due à raison de 90 % environ par des pays non membres de l'OCDE. La croissance économique dans le secteur de l'industrie, l'augmentation de la population et du bien-être provoquent une montée en flèche de la demande en énergie. Ainsi, le besoin en énergie de la Chine a déjà dépassé celui de l'Europe. Ce pays a consommé en 2006 l'énergie contenue dans 1900 millions de tonnes de pétrole. Celle-ci est aujourd'hui extraite principalement du charbon, considéré comme économique. En 2006, la Chine a ajouté tous les deux jours une centrale à charbon. Si chaque Chinois consommait autant d'énergie qu'un Suisse, la consommation mondiale d'énergie augmenterait de quelque 25 %. Ceci illustre le poids politique de l'énergie. On considère que le pétrole, le gaz et le charbon sont des ressources stratégiques menacées par des luttes pour leur partage.

CONSUMMATION D'ÉNERGIE : LE BESOIN EN ÉNERGIE DE LA CHINE S'ACCROÎT (EN MTEP)



RENDEMENT ÉCONOMIQUE (PIB(PP 2000) PAR PERSONNE EN MILLIERS USD) ET CO₂ (2006)



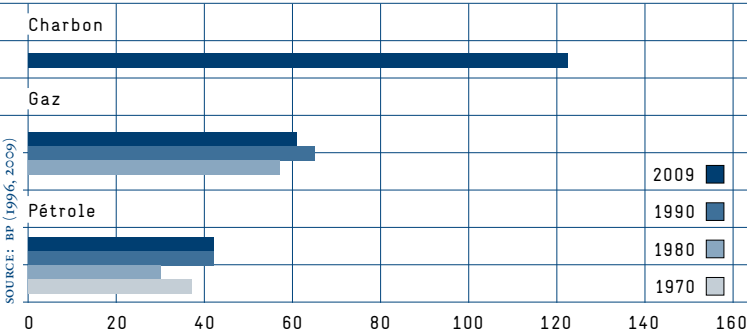
La consommation d'énergie entraîne des émissions de CO₂ Les gaz à effet de serre résultant de la combustion de matières énergétiques fossiles tels que le gaz carbonique (CO₂) sont considérés comme pouvant être une cause du réchauffement climatique. La consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dépendent en effet de l'essor économique et du niveau de vie. Par ailleurs, les émissions de CO₂ dépendent fortement de la production de courant électrique. Dans les pays comme la France ou la Suisse, où l'énergie nucléaire et hydraulique prédominent, les émissions sont plus basses.

Des pays émergents comme la Chine ou l'Inde enregistrent des émissions de CO₂ importantes. Parce que leurs émissions par habitant sont encore très faibles aujourd'hui, la production totale de CO₂ devrait augmenter nettement avec la croissance de l'économie et la hausse de la mobilité. Cela montre que des solutions internationales sont nécessaires pour une politique climatique efficace. Le Protocole de Kyoto de 1997 constituait une première dans ce sens. Cet accord, qui expire en 2012, doit être remplacé par un nouvel accord incluant aussi les principaux émetteurs : les USA et la Chine.

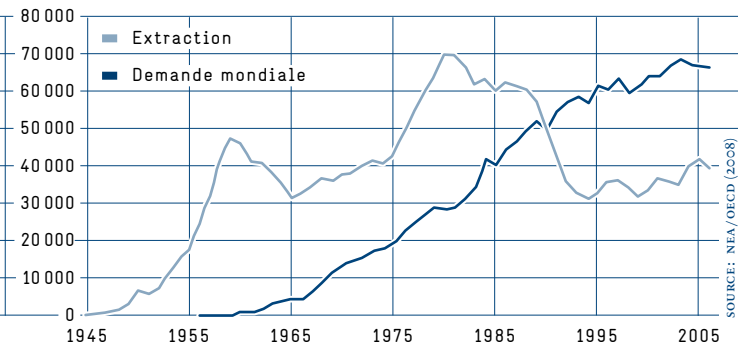
RÉSERVES D'ÉNERGIE

Les matières premières fossiles sont limitées. Selon une opinion répandue, les sources d'énergie fossiles sont le produit d'éléments organiques morts qui, renfermés dans les sédiments, se transforment en hydrocarbures de haute valeur énergétique. Étant donné que ce processus dure des millions d'années, les matières premières fossiles sont considérées comme limitées. Les nouvelles technologies et les prix en hausse permettent l'exploration (profitable) de gisements jusqu'ici non découverts ou pas rentables. C'est pourquoi – malgré l'augmentation de la consommation – les ressources de pétrole estimées sont restées pratiquement constantes ces dernières années. Néanmoins, la production de pétrole atteindra à un moment donné son maximum. Si à partir de ce moment la demande ne diminue pas drastiquement, le manque d'offre impliquera une montée vertigineuse des prix. Ce phénomène s'appelle «Peak Oil». Celui-ci a été décrit pour la première fois par le géologue américain Marion King Hubbert. Un modelage du maximum de la production mondiale est toutefois pratiquement impossible, puisque l'on manque de connaissances sur la consommation future, les développements techniques et les réserves effectives. Ainsi, le «Peak Oil» mondial a déjà été prévu pour différentes années entre 1989 et 2007.

ESTIMATION DES RÉSERVES D'ÉNERGIES FOSSILES (EN ANNÉES)



EXTRACTION ET DEMANDE MONDIALE EN URANIUM (EN TONNES)

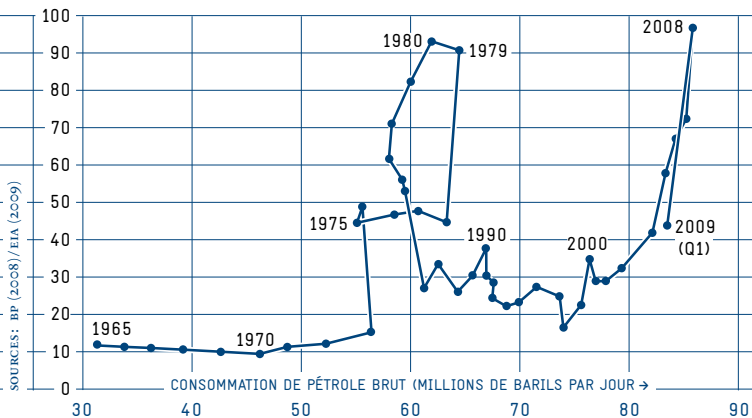


La production d'uranium ne suit pas la demande. Les centrales nucléaires couvrent aujourd'hui environ 16 % des besoins mondiaux de courant électrique. La matière première la plus appropriée pour la production de leur énergie est l'uranium. Celui-ci est extrait en majeure partie de mines au Canada, en Australie, au Kazakhstan, en Russie, au Niger, en Namibie, en Ouzbékistan et aux USA. Ceci étant, la production mondiale a très fortement chuté après 1980. Cette évolution découle de la fin de la guerre froide et des accords de désarmement nucléaire entre la Russie et les USA. À cette époque, de grandes quantités d'uranium d'armes nucléaires ont été récupérées pour la production de courant électrique. Depuis 2003, les stocks de ces sources secondaires diminuent, et la production d'uranium naturel reprend le dessus. Selon l'IAEA, les réserves d'uranium identifiées suffisent pour environ 100 ans. Compte tenu des réserves non découvertes mais présumées, ce chiffre peut être multiplié par trois. Quant à l'extraction d'uranium de l'eau de mer, bien que nettement plus coûteuse, elle rendrait les réserves pratiquement illimitées. Étant donné que le prix de revient du courant des centrales nucléaires est déterminé surtout par des frais de construction fixes, la hausse des prix de l'uranium ne change que faiblement les coûts de production totaux.

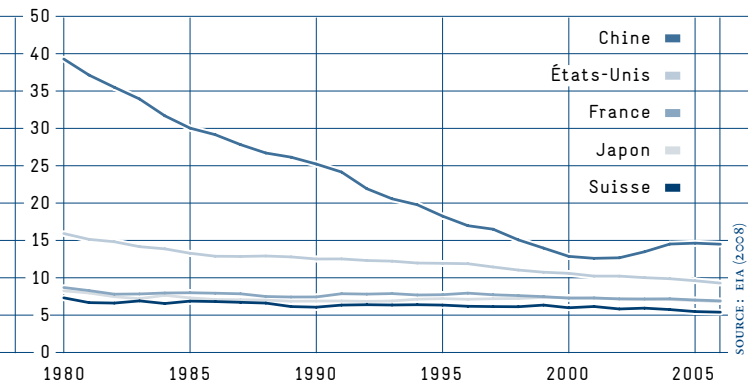
ÉNERGIE ET ÉCONOMIE

La demande de pétrole est presque indépendante des prix. Selon la théorie économique, la consommation d'un bien diminue avec la hausse de son prix. Cette élasticité négative des prix ne semble exister que de façon limitée pour le pétrole. Depuis 1965, la tendance est à l'augmentation de la consommation et du prix du pétrole. En fait, la consommation ne dépend pas que du prix, mais encore bien plus du revenu ou de la performance économique. Pourtant, le graphique permet de reconnaître une tendance à une élasticité négative des prix. C'était le cas notamment lors de la première majoration des prix de 1975 ou lors de la crise pétrolière de 1979, lorsque la hausse des prix du pétrole a engendré aussi des réductions de la consommation. Au premier trimestre 2009, la consommation a manifestement diminué après la montée vertigineuse des prix. Il ne faut cependant pas partir de l'idée que la réduction de la consommation a été causée en premier lieu par le prix élevé. Elle doit plutôt être attribuée à une performance économique réduite dans le cadre d'une conjoncture affaiblie. En raison de la diminution de la demande, le prix du pétrole s'est ensuite effondré.

CONSOMMATION DE PÉTROLE BRUT PAR RAPPORT AU PRIX MOYEN ANNUEL (BARIL EN USD 2007)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR UNITÉ DE PIB (MJ PAR USD 2000)



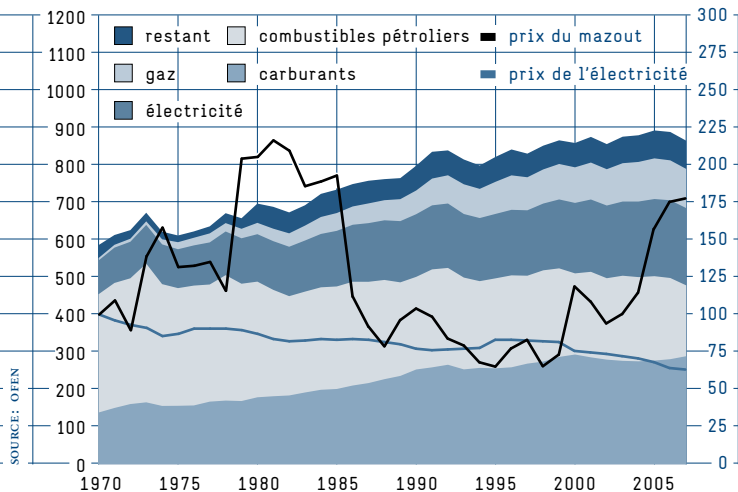
Il existe des différences régionales en ce qui concerne l'intensité de l'énergie. Avec le travail et le capital, l'énergie peut être considérée comme le troisième facteur de production. L'énergie constitue un substitut pour le travail, puisqu'elle est nécessaire au fonctionnement des machines. L'intensité énergétique d'une économie nationale peut être représentée par la relation entre la consommation d'énergie et la performance économique (mesurée comme produit interne brut = PIB). Les différences internationales sont dues à divers facteurs. D'un côté, l'utilisation d'énergie est déterminée par la structure sectorielle de l'économie: une part élevée d'industrie lourde implique des besoins énergétiques plus élevés, alors qu'un secteur de services important réduit ces besoins. De l'autre côté, des facteurs tels que le climat (chauffage / climatisation), les distances de transport ou les prix de l'énergie déterminent la consommation. Lorsque les prix de l'énergie sont élevés, l'attrait pour une utilisation efficace de l'énergie, par exemple en renouvelant le parc de machines, augmente. La Chine utilise encore pour la même création de valeur environ le double de l'énergie des pays développés.

PRODUCTION ET IMPORTATION D'ÉNERGIE EN SUISSE

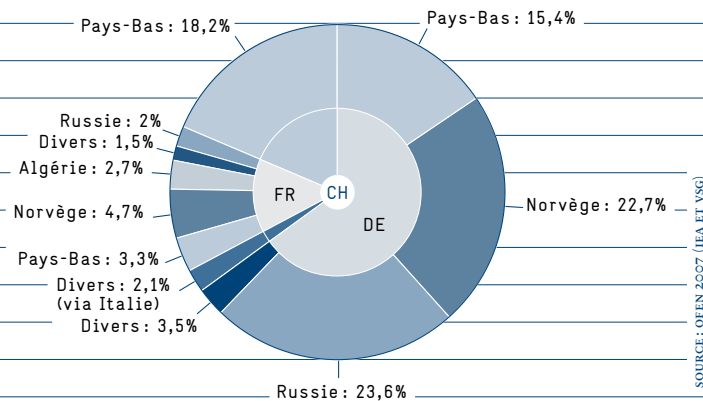
Le pétrole couvre la moitié de la consommation d'énergie. En 1970, le pétrole couvrait, avec une part de quasi 80 %, la majeure partie des besoins suisses en énergie. Jusqu'à présent, la consommation de pétrole est restée pratiquement constante, la part de carburants ayant crû continuellement en comparaison avec les combustibles. En parallèle, la part du pétrole dans la consommation totale d'énergie a diminué. Ceci peut être imputé au remplacement du pétrole par le gaz naturel, et plus récemment aussi par les pompes à chaleur dans les systèmes de chauffage. La substitution des chauffages au fuel par des technologies alternatives est due surtout à l'insécurité des prix pour les consommateurs. Pendant les deux crises du pétrole des années 70, la montée en flèche des prix concernait surtout le mazout. Le gaz et l'essence, et particulièrement électricité, ont subi des changements de prix moindres. Aujourd'hui, les combustibles à base de pétrole ne couvrent plus que 22% de la consommation finale.

CONSOMMATION FINALE SUISSE (EN PJ) ET PRIX RÉELS DE L'ÉNERGIE

(INDEX DU PRIX 1970 =100)



PROVENANCE DES IMPORTATIONS SUISSES EN GAZ (2007)

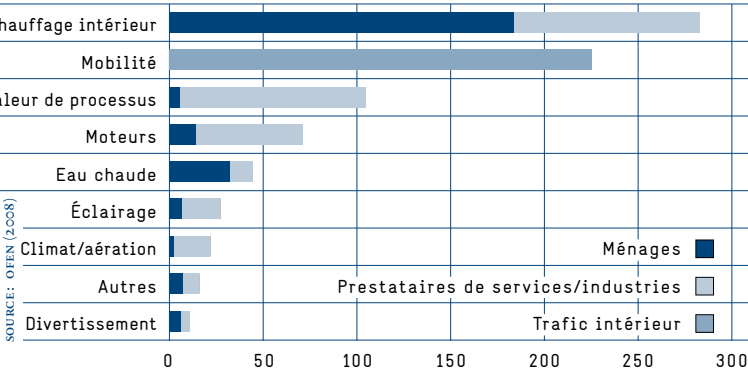


Le gaz provient principalement de la Hollande et de la Russie. Étant donné que la Suisse dépend des importations en ce qui concerne les sources d'énergie fossiles, l'appui sur différents pays fournisseurs constitue un instrument important de sécurité de l'approvisionnement. Alors que la Suisse est fournie en pétrole par un grand nombre d'États, seuls trois pays lui livrent du gaz. Certes, il est souvent observé que le gaz provient surtout de pays politiquement stables comme l'Allemagne ou les Pays-Bas. Si l'on examine son portefeuille d'approvisionnement, il s'avère toutefois que la Russie, avec une part de 26 % est un fournisseur important de la Suisse. En raison de ressources décroissantes et d'une demande croissante d'énergie, l'Europe importera davantage de gaz à l'avenir. Afin d'éviter une dépendance unilatérale, elle essaie, entre autres par la construction du gazoduc Nabucco, de contourner le territoire russe et de se relier directement avec les pays fournisseurs de la région caspienne. En outre, les importations en provenance d'Afrique pourrait aussi augmenter. Ceci étant, une dépendance mutuelle existe en ce qui concerne le gaz naturel russe, car le réseau russe est orienté vers l'Europe.

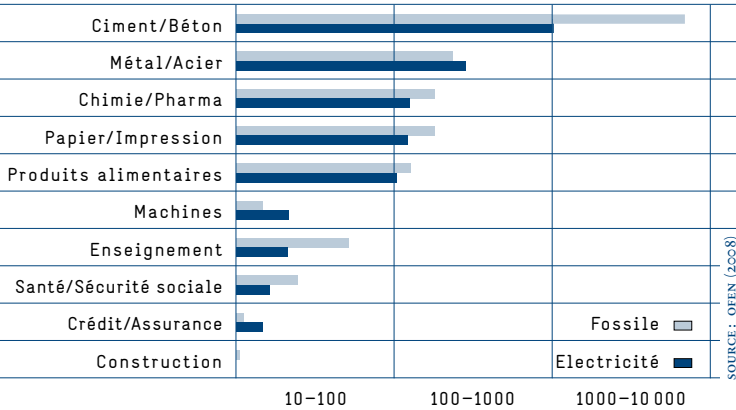
UTILISATION DE L'ÉNERGIE EN SUISSE

C'est le chauffage qui requiert le plus d'énergie. En Suisse, environ 63 % de l'énergie sont utilisés pour le chauffage et la mobilité. Une répartition selon les groupes de consommateurs montre que les ménages utilisent la majeure partie de l'énergie pour le chauffage. Compte tenu de ces proportions, des mesures efficaces de réduction de la consommation d'énergie devraient être prises, surtout dans les domaines du chauffage. De nouveaux systèmes de chauffage et d'isolation thermique et des normes de construction telles que par ex. Minergie-P pourraient améliorer la situation. Toutefois, leur importance est jusqu'à présent minime: à fin 2008, seulement 1% environ des immeubles d'habitation étaient basés sur Minergie. Sur les quelque 17 000 nouveaux immeubles résidentiels en 2007, 1700 ont été construits selon le standard Minergie. Ceci est dû au fait que le surcoût d'environ 7% pour une maison individuelle ne devient rentable que lorsque le prix du pétrole atteint un niveau d'environ 200 CHF par baril. Dans le domaine de la circulation, les taxes d'incitation prédominent encore comme moyen de réduire la consommation. À plus long terme, des innovations techniques telles que les véhicules électriques pourraient être déterminants.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET USAGE EN 2006 (EN PJ)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR POSTE À PLEIN TEMPS 2007 (EN GJ)



Les besoins énergétiques varient selon la branche. Les secteurs les plus exigeants en énergie de l'économie suisse sont l'industrie du ciment et du béton, suivie de la métallurgie, des fabricants de produits chimiques et pharmaceutiques et des producteurs de papier et de denrées alimentaires. En raison des processus de combustion énergétiquement intensifs, la consommation d'énergie d'un fabricant de ciment est de loin la plus élevée, consommant environ dix fois plus qu'une usine métallurgique. En raison des besoins de la production, environ 90 % de cette énergie proviennent de sources d'énergie fossiles.

Pour les entreprises utilisant intensivement l'énergie, le prix des combustibles et de l'électricité exerce une influence énorme sur la rentabilité. Ainsi, en été 2008, les prix élevés des matières premières et de l'énergie ont eu pour conséquence que dans certaines industries, les coûts de l'énergie étaient déjà en partie supérieurs aux frais de personnel. Avec la hausse des prix de l'énergie, en revanche, les incitations pour des mesures efficaces augmentent.

L'énergie est considérée comme une base importante du développement économique et du bien-être. Elle est utilisée aussi bien dans les processus de production de l'industrie et de l'agriculture que dans les services. Inversement, la consommation de biens et de services présuppose également l'utilisation d'énergie. L'énergie représente donc une ressource stratégique pour toute économie nationale. Sa disponibilité et son prix sont des critères déterminants de la capacité productive, et par conséquent décisifs pour la compétitivité d'un pays. D'un côté, en raison de la demande croissante en énergie dans le monde et du caractère naturellement limité des ressources d'énergies fossiles, qui jusqu'à présent ont réussi à apaiser la plus grande partie de cette demande, la question de la sécurité de l'approvisionnement se pose de plus en plus. De l'autre côté, la consommation de sources d'énergie fossiles doit être limitée, compte tenu des discussions sur la protection du climat.

La présente publication montre en premier lieu l'évolution de la consommation mondiale d'énergie, les réserves fossiles et l'efficacité énergétique. Dans la deuxième partie, l'accent est mis sur la Suisse, sa consommation totale d'énergie, ses importations d'énergie et l'importance de l'énergie pour l'économie y sont analysées. Dans une troisième partie, des thèmes comme la production de courant, les énergies renouvelables, l'efficacité des appareils, les prix du courant et le commerce du courant sont abordés.

Contenu et rédaction: Michel Grandjean, Urs Meister (Avenir Suisse)

Traduction: Transdoc

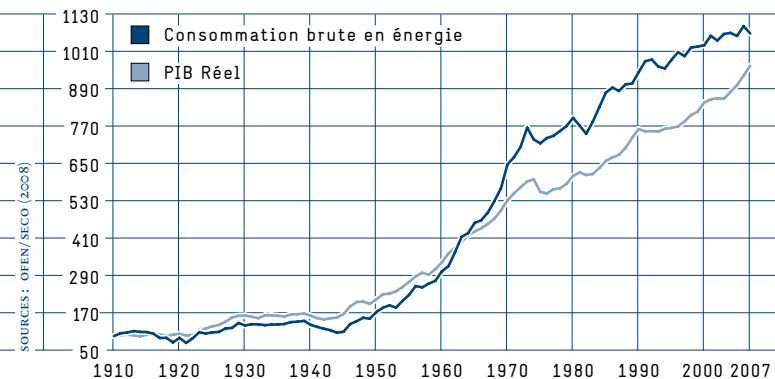
Correction: Jean-Luc Babel

Commande: assistant@avenir-suisse.ch

Download: www.avenir-suisse.ch

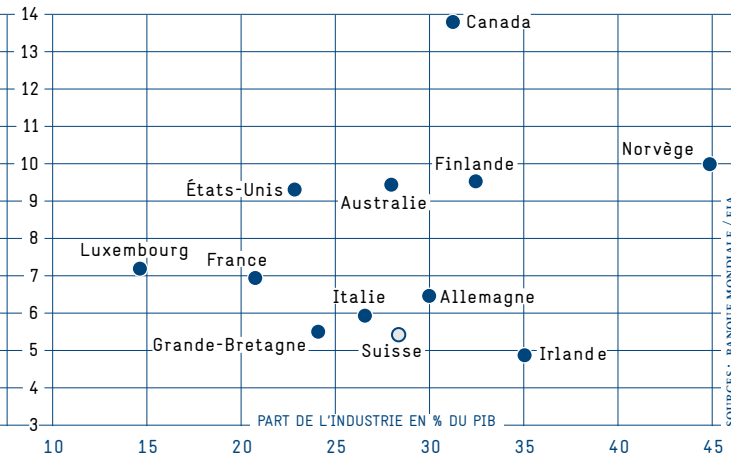
L'énergie comme base de la croissance économique Autant la production de biens et de services que leur consommation présupposent l'utilisation d'énergie. Ainsi, en Suisse, il existe une relation étroite entre la croissance économique et la consommation d'énergie. Les statistiques le démontrent bien: depuis 1910, une croissance économique d'un pour cent du produit intérieur brut (PIB) s'accompagnait d'une augmentation de la consommation d'énergie d'environ 1,1%. Dans les années 60, la consommation brute d'énergie a augmenté dans une proportion nettement supérieure à celle du PIB, cette évolution s'étant inversée après 1995. Dès lors, le PIB croît un peu plus que la consommation d'énergie. Ainsi, entre 1995 et 2007, la consommation d'énergie a augmenté dans une proportion inférieure à celle du PIB, soit à raison d'environ 0,3% pour 1%. Cette évolution indique que l'efficacité énergétique de l'économie suisse a eu tendance à augmenter ces dernières années. Elle est due surtout à des innovations technologiques, au remplacement de sources d'énergie fossiles par l'électricité, ainsi qu'à des changements structurels: l'industrie énergétiquement intensive a été de plus en plus remplacée par le secteur tertiaire.

PIB ET CONSOMMATION BRUTE EN ÉNERGIE EN SUISSE (EN % DEPUIS 1910)



PRODUCTION DE COURANT ÉLECTRIQUE EN SUISSE

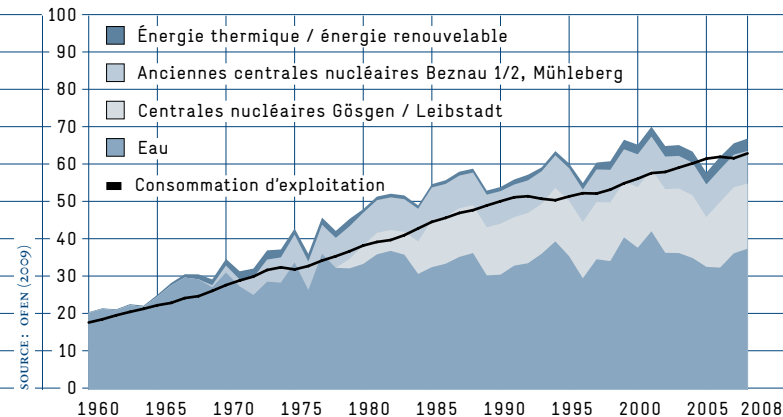
INTENSITÉ EN ÉNERGIE (EN MJ PAR USD 2000) ET TAILLE DU SECTEUR INDUSTRIEL (2006)



L'industrie suisse produit avec moins d'énergie. Bien que ces dernières années le secteur industriel ait laissé la place au secteur tertiaire, sa part du produit intérieur brut s'élève toujours à environ 28 %. Ainsi, la Suisse se situe environ dans la moyenne des pays développés. Puisque les besoins en énergie de l'industrie sont généralement réputés supérieurs à la moyenne, l'économie suisse devrait donc utiliser relativement beaucoup plus d'énergie en comparaison internationale. Cette vision est toutefois erronée : par performance économique, le niveau de la consommation d'énergie est comparable à celui de la Grande-Bretagne, où la part de l'industrie dans le PIB n'est cependant que d'environ 24 %. D'une part, cela met en évidence une efficacité énergétique relativement élevée. D'autre part, des parties de la chaîne de création de valeur particulièrement exigeantes en énergie ont été externalisées à l'étranger. L'énergie déployée pour la production de biens importés ou de prestations préalables fabriquées à l'étranger est appelée également «énergie grise» : elle n'est pas additionnée à la consommation suisse d'énergie.

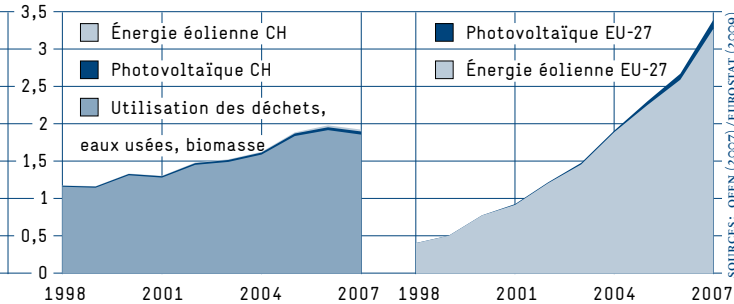
Le courant électrique suisse est produit à base d'énergies nucléaires et hydrauliques. La Suisse étant totalement dépendante des importations pour les énergies fossiles, l'électricité revêt une importance stratégique particulière pour la sécurité de l'approvisionnement. Jusqu'en 1969, le courant électrique était produit en Suisse principalement par l'énergie hydraulique. Puis, avec Beznau I, la première centrale nucléaire a été reliée au réseau électrique. Par la suite, le besoin de courant électrique croissant a été couvert presque exclusivement par de nouvelles centrales nucléaires. L'énergie hydraulique, quant à elle, n'a été développée que de façon insignifiante. Les centrales thermiques conventionnelles et les nouvelles énergies renouvelables jouent encore un rôle marginal. Aujourd'hui, la Suisse couvre à peu près sa consommation grâce à ses propres centrales. Plus précisément, elle est exportatrice nette en été, et doit importer du courant électrique pendant les mois d'hiver. Avec la mise hors circuit des centrales nucléaires les plus anciennes, le besoin d'importation augmenterait donc de façon vertigineuse sur toute l'année à partir de 2019.

PRODUCTION D'ÉNERGIE ET CONSOMMATION D'EXPLOITATION (EN TWh)



CONSUMMATION DE COURANT ÉLECTRIQUE EN SUISSE

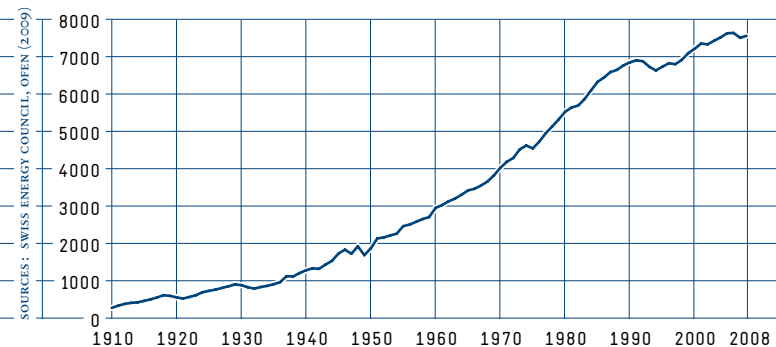
PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES SANS L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE EN SUISSE/EU
(EN % DE LA PRODUCTION TOTALE D'ÉNERGIE)



La part d'énergies renouvelables croît à partir d'un niveau bas. De plus en plus, la montée menaçante des besoins d'importation de courant électrique, la hausse du prix des sources d'énergie fossiles et la politique climatique amènent les sources d'énergie renouvelables au centre de la politique énergétique. Depuis la fin des années 90, leur part est en croissance constante autant en Suisse que dans l'UE, et ceci à partir d'un niveau bas. Dans l'UE, les énergies éoliennes et photovoltaïques (PV) constituaient à peine 3,5% de la production de courant électrique en 2007. L'Allemagne et l'Espagne sont en tête, avec des parts de 7, respectivement 9% de leur production totale de courant électrique. En Suisse, cette part n'est que de 0,1% environ. Y compris l'exploitation énergétique des déchets et des eaux usées, la part d'énergies renouvelables est d'environ 2%. Étant donné que les coûts de production sont supérieurs aux prix du marché pour le courant électrique, des subventions étatiques (remboursements de l'alimentation) sont nécessaires pour la production. En Suisse, ceux-ci se situent aux alentours de 490 – 900 CHF/MWh pour les installations PV et 200 CHF/MWh pour les éoliennes. À titre de comparaison : au premier semestre 2009, le courant électrique permettant d'assurer la charge de base suisse était négocié à environ 75 CHF/MWh.

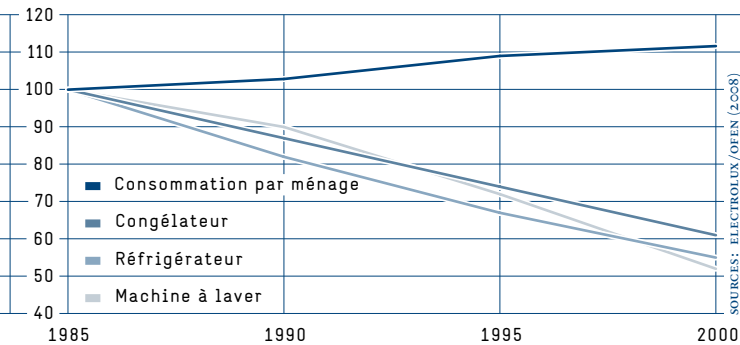
La consommation par habitant augmente. Théoriquement, la réduction de la consommation constitue une alternative au développement ou à la nouvelle construction de grandes centrales. Dans la pratique, toutefois, la consommation de courant électrique par habitant en Suisse a augmenté quasi continuellement dans le passé, même si la croissance a un peu diminué après 1990. Avec une consommation de 7600 KWh par habitant, la Suisse se situait dans la moyenne européenne en 2008. Si en Scandinavie la Norvège, la Suède et la Finlande consomment par habitant deux ou trois fois plus que la Suisse, elles couvrent en revanche une plus grande part de leur consommation totale d'énergie avec l'électricité. À l'avenir, la consommation par habitant en Suisse devrait plutôt augmenter que baisser. Elle augmenterait massivement surtout avec la substitution de chauffages à mazout par des pompes thermiques ou, à plus long terme, par exemple avec l'emploi de véhicules électriques. Si une voiture particulière sur dix fonctionnait à l'électricité, la consommation annuelle de courant électrique augmenterait d'environ 2% en Suisse. Au premier abord, cela peut paraître peu de chose. Si toutefois les autos devaient charger leurs batteries en même temps, le besoin de centrales augmenterait de façon disproportionnée.

CONSUMMATION D'ÉLECTRICITÉ PAR PERSONNE EN SUISSE (EN KWH)



EFFICACITÉ DES APPAREILS PAR RAPPORT À LA CONSOMMATION PAR MÉNAGE

(EN % DE LA CONSOMMATION DEPUIS 1985)



La consommation de courant électrique croît malgré des appareils plus efficaces.

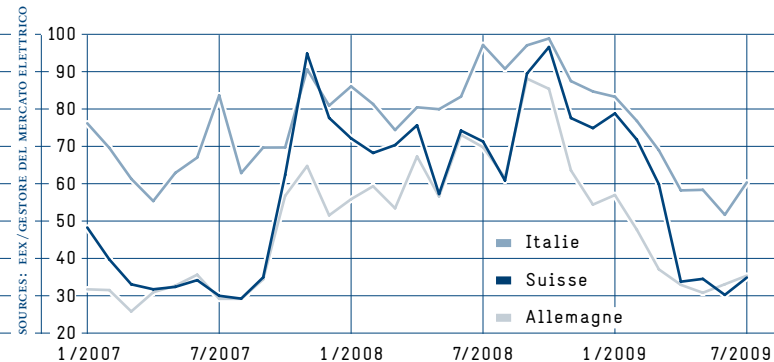
L'efficacité croissante des appareils électriques ne constitue pas non plus une garantie de réduction future de la consommation de courant électrique. L'expérience montre que ces dernières années, les appareils électriques nécessitaient nettement moins de courant pour la même performance, voire une meilleure performance. Ainsi, entre 1985 et 2000, grâce au progrès technique la consommation d'appareils courants tels que machine à laver, réfrigérateur ou congélateur a pu être réduite d'environ 40 % en moyenne.

Néanmoins, ces dernières années, la consommation d'électricité par ménage suisse a augmenté: sur la dite période, même, de plus de 10 %. La cause de cette augmentation constante réside surtout dans des effets liés à la quantité: avec l'augmentation des revenus des ménages, les appareils électriques ménagers tels que sèche-linge, ordinateur, lave-vaisselle et machine à espresso se multiplient. L'augmentation du bien-être a surcompensé le gain d'efficacité. Il existe des effets similaires en matière de chauffage.

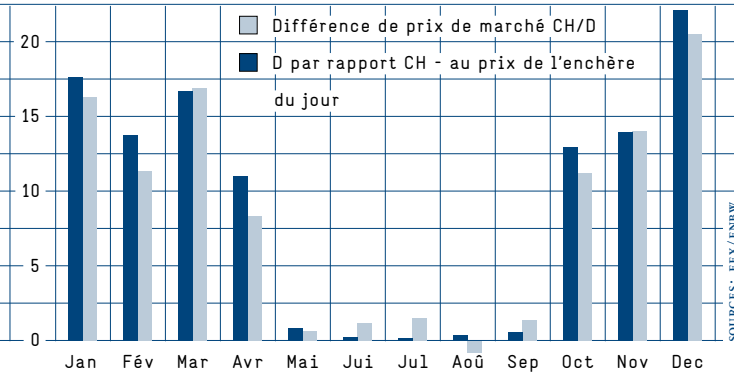
L'Europe fait les prix suisses. Les stratégies de garantie de l'approvisionnement suisse en courant électrique doivent tenir compte du contexte européen. D'une part, la Suisse, étant considérée comme une véritable plaque tournante énergétique, est étroitement intégrée dans le réseau électrique européen. D'autre part, depuis 2007, le marché régional suisse négocie du courant électrique à l'European Energy Exchange (EEX) à Leipzig. Bien que seule une petite partie soit négociée à la Bourse, le prix de la Bourse vaut quand même comme référence pour les prix du courant électrique hors Bourse.

En raison de l'étroite interconnexion, le prix du courant électrique pour la Suisse se forme donc dans le contexte international. Lors de la formation des prix, les différences de prix de revient des centrales jouent un rôle fondamental. Étant donné qu'en Europe le courant électrique est produit principalement par des centrales à charbon et à gaz, le prix du courant est déterminé par le coût de ces matières premières. Comme le courant électrique est négocié au-delà des frontières, l'évolution des prix dans les pays européens est de plus en plus parallèle. Cependant, les différences de prix entre les pays restent encore fréquentes.

PRIX DE BASE DANS LE NÉGOCE (EN EUR/MWH)



PRIX AUX ENCHÈRES PAR RAPPORT AUX DIFFÉRENCES DE PRIX EN 2008 (EN EUR/MWH)



Le courant électrique est négocié au-delà des frontières. À l'origine, les réseaux de transmission étaient concentrés sur l'intérieur du pays. Les capacités de ces réseaux sont souvent insuffisantes pour le négoce international croissant. Les négociants de courant électrique doivent donc acquérir des capacités frontalières dans le cadre de bourses des ventes. L'exportation de courant électrique dans un pays voisin vaut la peine aussi longtemps que les prix y sont plus élevés. En présence de telles différences de prix, les négociants sont prêts à payer un prix pour les capacités frontalières. La demande des négociants en matière de capacité frontalière dépasse l'offre autant que le prix de l'enchère est inférieur à la différence entre les prix du courant électrique. Selon la loi de l'offre et de la demande, la commission de la vente correspond à la différence de prix.

Des goulots d'étranglement se produisent également à la frontière nord de la Suisse, notamment en hiver lorsque la production indigène est moindre. Alors, la Suisse entre en concurrence avec l'Italie pour les importations de courant électrique en provenance d'Allemagne et de France.

Définition de l'énergie Généralement, l'énergie est définie comme étant la capacité d'un système à fournir du travail. L'énergie est nécessaire par exemple pour accélérer un corps ou pour chauffer une substance. L'énergie ne peut être ni détruite ni produite, mais uniquement transformée. Par exemple, l'énergie cinétique peut être transformée par des molécules d'air en mouvement à partir du rotor d'une éolienne en énergie de rotation. Celle-ci peut être transformée en énergie électrique par un générateur. A chaque transformation d'énergie une partie de celle-ci est émise en chaleur.

Énergie primaire. Les sources d'énergie primaires se trouvent directement dans la nature. Elles comprennent par exemple la houille et la lignite, le pétrole et le gaz naturel ainsi que les sources d'énergie renouvelables. Dans la plupart des cas, l'énergie primaire doit être transformée dans des centrales, des raffineries, etc. en sources d'énergie secondaires. L'énergie secondaire est une énergie produite à partir du résultat d'un processus de transformation de l'énergie primaire (par ex. courant électrique, chauffage urbain, fuel ou essence).

L'énergie comme joule ou kilowattheure Pour mesurer l'énergie, on utilise l'unité joule. Un joule est l'énergie nécessaire pour utiliser sur une distance d'un mètre la puissance d'un newton, ou pour fournir pendant une seconde la puissance d'un watt ($1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$).

L'énergie comme équivalent du pétrole L'énergie est souvent représentée comme équivalent du pétrole: tonne équivalent pétrole (tep), mégatonne équivalent pétrole (mtep) et baril équivalent pétrole (bep). Or, un baril de pétrole correspond à un tonneau contenant 159 litres. Un tep correspond à la quantité d'énergie libérée lors de la combustion d'une tonne de pétrole brut. Cette énergie correspond à environ 42 gigajoules (GJ).

Puissance et énergie La puissance est la consommation d'énergie (travail) par unité de temps. La puissance peut être mesurée à n'importe quel moment, alors que l'énergie est mesurée sur une période déterminée. Les consommateurs d'énergie paient aux centrales électriques l'énergie fournie. Plus on achète de puissance et plus la période de l'achat est longue, plus la facture de courant électrique est élevée. L'énergie est donc proportionnelle à la puissance et au temps.

La puissance est le flux d'énergie multiplié par le temps. L'unité de la puissance est le watt. Un watt correspond à un joule par seconde:

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

$$1 \text{ MW} = 1 \text{ MJ/s}$$

Par conséquent, l'énergie peut aussi être représentée comme le produit du temps et de la puissance. Un joule correspond à un watt-seconde:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ s} = 1 \text{ Ws}$$

$$1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3,6 \text{ MJ} = 1 \text{ kWh}$$

Conversions

$$1 \text{ kilojoule (KJ)} = 1000 \text{ joules}$$

$$1 \text{ mégajoule (MJ)} = 1 \text{ million de joules}$$

$$1 \text{ gigajoule (GJ)} = 1 \text{ milliard de joules}$$

$$1 \text{ térajoule (TJ)} = 1 \text{ billion de joules}$$

$$1 \text{ pétajoule (PJ)} = 1000 \text{ billions de joules}$$

$$1 \text{ kilowattheure (KWh)} = 1000 \text{ wattheures}$$

$$1 \text{ mégawattheure (MWh)} = 1000 \text{ KWh} = 1 \text{ million de wattheures}$$

$$1 \text{ gigawattheure (GWh)} = 1 \text{ million de KWh} = 1 \text{ milliard de wattheures}$$

$$1 \text{ térawattheure (TWh)} = 1 \text{ milliard de KWh} = 1 \text{ billion de wattheures}$$

$$1 \text{ tep} = 42 \text{ GJ} = 11\,360 \text{ KWh}$$

ÉNERGIE POUR L'ÉCONOMIE ET LE BIEN-ÊTRE

D'OÙ VIENT L'ÉNERGIE, QUI LA CONSOMME ET POURQUOI EST-ELLE SI IMPORTANTE POUR NOTRE BIEN-ÊTRE ?

