

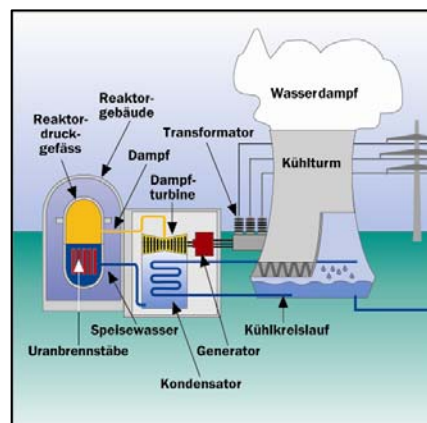
Réponses aux questions les plus fréquentes concernant l'énergie

Quels sont les avantages de l'énergie nucléaire pour la Suisse?

L'énergie nucléaire est un pilier important de l'approvisionnement électrique de la Suisse: elle couvre **environ 40% de nos besoins en électricité** et nous livre **une part bien plus importante encore** de la **charge de base (énergie en ruban)** qui nous est indispensable¹. En comparaison du volume de leur production, les centrales nucléaires (CN) n'occupent qu'une **surface très restreinte** - un avantage certain dans un petit pays. L'électricité nucléaire est, par ailleurs, **pratiquement exempte d'émissions de CO₂**. Enfin, les CN produisent une électricité **fiable et bon marché** - un facteur économique de taille surtout pour les industries de notre pays. La **quantité de combustible** nécessaire (uranium) étant **minime**, le nombre des **transports s'en trouve réduit**; les centrales bénéficient ainsi d'une **sécurité d'approvisionnement élevée**, sans devoir disposer de grandes capacités de stockage (contrairement au gaz et au pétrole). Le nucléaire est en outre très intéressant pour l'économie nationale: il **se passe de subventions de l'Etat**. Etant donné que les CN suisses sont toutes directement ou indirectement en mains publiques, les **cantons et les communes** en tirent un double avantage, à savoir des recettes fiscales et des parts de bénéfice ou dividendes.

Comment fonctionne une CN?

La **fission contrôlée de noyaux d'uranium** (l'isotope U-235) dans un réacteur nucléaire **génère de la chaleur** qui sert à **transformer l'eau en vapeur**. Comme dans les autres centrales thermiques (fioul, gaz et charbon), **la vapeur actionne les turbines**. A leur tour, celles-ci sont couplées à **l'alternateur** qui transforme l'énergie **mécanique** en **énergie électrique** (courant). Le condenseur doit être refroidi, ce qui peut se faire de deux façons: **à circuit ouvert avec l'eau d'une rivière** ou **en système fermé à l'aide d'une tour de réfrigération**.



Les CN sont-elles favorables au climat?

L'exploitation d'une CN ne produit **pratiquement pas de CO₂**. **Seule la force hydraulique** présente un **meilleur bilan CO₂** par rapport au bilan global de l'installation (construction, exploitation et démantèlement de l'installation, extraction du combustible et évacuation des déchets.), comme en témoigne une étude de l'Institut Paul-Scherrer². Renoncer au nucléaire serait absurde sous l'angle de la politique climatique, car il s'ensuivrait une détérioration indéniable du bilan CO₂ de la Suisse.

¹Énergie en ruban/charge de base: quantité d'électricité produite 24 heures sur 24 pour couvrir les besoins de base, indépendamment des conditions climatiques. Cette charge de base est déterminante pour la sécurité d'approvisionnement et pour la stabilité des réseaux.

² Voir graphique sous http://gabe.web.psi.ch/research/lca/vse_res.html

Les CN sont-elles sûres?

La sûreté est une priorité absolue, et toutes les mesures sont prévues pour la garantir en tout temps. Lois, ordonnances et prescriptions d'exploitation sont très strictes sur ce point. La sûreté commence dès la conception; les types d'installations exploitées en Suisse ont largement fait leurs preuves et il existe à l'étranger de nombreuses centrales similaires. Les **échanges de savoirs réguliers** entre exploitants permettent la **détection précoce de problèmes** éventuels et encouragent **l'approche proactive**. En Suisse, les CN sont construites de telle sorte que même dans le cas très improbable d'une fusion du cœur, il n'en résulterait **guère de menace pour l'environnement**. Des **barrières de sécurité successives** empêchent les émissions radioactives (concept de la poupée russe). Les dispositifs de sûreté sont tous fondés sur les **principes de la redondance et de la diversité**: les principaux **systèmes**, appareils et composants **fonctionnent de manière autonome**, ils sont **multiples** et installés en **plusieurs variantes** dans des **espaces séparés**. S'y ajoutent les **systèmes de sûreté passifs** qui empêchent les accidents majeurs sans intervention de la part de l'homme. Toute défaillance ou panne dans le système enclenche automatiquement **des processus de sûreté fondés sur les lois élémentaires de la physique**. **Enfin, des inspecteurs** envoyés par les autorités de surveillance nationale et internationale **peuvent accéder en tout temps** et sans préavis à toutes les parties de la centrale.

Un Tchernobyl est-il possible chez nous?

Ce n'est **guère concevable**: en premier lieu, **aucune CN suisse n'est comparable à celle de Tchernobyl** (type RBMK-1000): celle-ci était, par exemple, dépourvue d'une enceinte de sécurité (confinement primaire), cette gaine d'acier protectrice placée autour du réacteur pour empêcher les émissions radioactives en cas d'accident. **Or toutes les CN suisses sont équipées d'un tel confinement**. Une **explosion** (du type Tchernobyl) des réacteurs exploités **en Suisse** (réacteurs à eau sous pression et à eau bouillante) ne serait guère possible pour des **raisons liées à la physique**: l'agent utilisé pour freiner (modérer) les neutrons et maintenir la réaction en chaîne est **l'eau** et non pas le **graphite** (un minéral combustible). Nos installations sont même équipées pour faire face au pire scénario d'une fusion du cœur. L'accident de Tchernobyl avait, par ailleurs, été déclenché par le mode d'exploitation du réacteur, un mode **inconcevable en Suisse, du fait de nos prescriptions d'exploitation et de sécurité**. A **Tchernobyl**, plusieurs **systèmes de sécurité avaient été mis hors service manuellement**. Or toute intervention de ce genre entraînerait un **arrêt automatique du réacteur** dans nos CN.

Quel est le niveau de radiations dans les alentours d'une CN?

Les prescriptions légales en matière de radioprotection sont extrêmement rigoureuses et suivies à la lettre. L'autorité de surveillance contrôle en permanence l'observation des valeurs prescrites et les publie sur son site Web. Au cas où les **valeurs limites** seraient dépassées, le réseau de mesures déclencherait une alarme automatique. Les radiations émises par les CN correspondent à l'irradiation naturelle moyenne, laquelle varie beaucoup d'un endroit à l'autre en Suisse. L'explication réside dans la radioactivité distincte des formations rocheuses et dans le rayonnement cosmique qui s'accroît en fonction de l'altitude. La **dose annuelle moyenne reçue en Suisse** est de **4 millisieverts (mSv)**, ce qui est assez peu en comparaison internationale. Selon le dernier rapport de radioprotection de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), les **émissions de substances radioactives** pour les **riverains d'une CN suisse** représentent tout **au plus un centième de millisievert (0.01 mSv) par an**, soit 400 fois moins.

Les CN sont-elles le premier pas vers la bombe atomique?

Les CN ne sont pas des bombes atomiques, pas même jugulées. Une **explosion** similaire à celle d'une bombe est **exclue** pour des raisons inhérentes à la **physique**. Même si elles reposent sur le principe de la fission nucléaire, les **technologies** utilisées sont totalement **différentes**. Pour **construire une bombe atomique**, aucune **CN** n'est nécessaire. Les pays dotés d'armements nucléaires produisent le matériel nécessaire dans des installations militaires spéciales qui n'ont pas grand-chose en commun avec les CN. Le **combustible utilisé dans celles-ci** ne contient qu'une **faible concentration** d'uranium fissile (^{235}U), soit quelque 5%: c'est bien trop peu pour la fabrication de bombes atomiques dont la concentration nécessaire frise les 100%. Sans un traitement intensif ultérieur dans des installations spéciales, le combustible nucléaire ne saurait donc être utilisé pour la fabrication de bombes. De même, le plutonium contenu dans les assemblages combustibles usés ne se prête guère à la fabrication d'armements. Afin d'éviter tout détournement de combustible, les **centrales nucléaires** suisses sont néanmoins contrôlées de très près par les **autorités de surveillance nationale (IFSN) et internationale (AIEA)**.

D'où proviennent les déchets nucléaires et quelles en sont les quantités en Suisse?

Les déchets radioactifs proviennent pour l'essentiel des **centrales nucléaires**. Un tiers du volume total résulte cependant de l'utilisation de substances radioactives dans la **médecine**, **l'industrie et la recherche**. Aussi longtemps qu'ils sont nocifs, ces déchets doivent être tenus à l'écart de l'homme et de l'environnement et stockés de manière sûre. On distingue parmi les **catégories principales: les déchets de faible et moyenne activité (FMA)**, dont la radio-toxicité retombe au niveau de celle des roches granitiques au bout de 30'000 ans; **les déchets de haute activité (HA) et les déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL)** qui ont besoin de 200'000 ans environ pour retrouver une radio-toxicité comparable à celle de l'uranium naturel extrait au départ. Les **FMA** représentent quelque **93 % du volume** total, contre 7% seulement pour les **HA** et les **MAVL**. La **quantité totale de déchets** en Suisse à l'issue de 50 années de production nucléaire et d'utilisation par la médecine, l'industrie et la recherche ne représente que **100'000 m³** environ. Tous ces déchets pourraient donc entrer sans peine dans le hall historique de la gare principale de Zurich.

Comment évacuer les déchets nucléaires de manière sûre?

La manière **la plus sûre d'évacuer** les déchets radioactifs est de les placer dans un **dépôt de stockage en couches géologiques profondes**. Ce mode stockage à quelques centaines de mètres sous la surface, dans une **formation géologique** (argiles à Opalinus) n'ayant **subi aucun changement depuis des millions d'années**, permet de garantir que les déchets seront tenus à l'écart de l'environnement jusqu'à ce que leur radio-toxicité ait décru à un niveau naturel ne présentant plus de risques. Ces quarante dernières années, la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (**Nagra**) a créé les bases scientifiques nécessaires en examinant, avec un sérieux sans précédent sur la scène internationale, les aptitudes géologiques de la Suisse. L'évacuation des déchets peut être qualifiée de **résolue** sur le plan **technique** dans notre pays. Le **financement** est lui aussi **assuré** grâce à des fonds à affectation spéciale alimentés par les producteurs de déchets. Seule la **décision politique** est en attente. La procédure de sélection de sites contenue dans le **plan sectoriel «Dépôts en couches**

géologiques profondes»³ est transparente, solidement étayée et largement acceptée. Cette procédure a toutes les chances d'aboutir à une décision.

Pourrait-on remplacer intégralement le nucléaire par les énergies renouvelables en Suisse?

Ce n'est **guère probable** selon l'état actuel de la technique. On admet que les **besoins en électricité continueront de croître** au cours des prochaines années, en dépit des efforts visant à améliorer l'efficacité énergétique. S'y ajoute que **bon nombre de mesures** (voitures électriques, pompes à chaleur, etc.) destinées à **réduire les émissions de CO₂** et la consommation d'agents fossiles (essence, fuel, etc.) ont pour corollaire une **consommation accrue d'électricité**. Il faudrait donc remplacer non seulement les 40% d'électricité nucléaire dans la production totale, mais couvrir également les besoins supplémentaires attendus à l'avenir. Le **développement** de la **force hydraulique** - si tant est qu'il y en ait un - restera **restreint** en Suisse. En raison du changement climatique et sans développement d'aucune sorte, les autorités escomptent même un recul de 7 % (à l'horizon 2050). En ce qui concerne **l'éolien et le solaire**, les **conditions naturelles** de la Suisse ne sont **pas optimales**; en outre, ces énergies ne sont **pas** en mesure de fournir la **charge de base**. Les installations nécessaires pour remplacer les capacités nucléaires **occuperait des surfaces énormes**, surfaces soit inexistantes soit utilisées à d'autres fins dans notre pays. Les **centrales géothermiques** pourraient, certes, produire la charge de base, mais l'échec des expériences à Bâle et à Zurich prouve la nécessité de **recherches et de travaux supplémentaires**. Afin de se faire une idée des **parts effectives des énergies renouvelables** à la production d'électricité indigène, nous recommandons les statistiques de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)⁴. Le bilan est sans appel: **biomasse: 0,186 %, solaire: 0,042 %, éolien: 0,025 %**. Enfin, il faut tenir compte du **facteur coûts**. Quel prix sommes-nous prêts à payer pour notre électricité? Avec ses 4 à 5 ct./kWh, le **nucléaire est relativement bon marché** et mérite donc d'être privilégié.

Pour combien de temps les réserves d'uranium sont-elles suffisantes?

Selon les estimations actuelles, les **réserves d'uranium connues exploitables** à un prix de **130 dollars par kilogramme** suffiront **pour les 100 prochaines années**. L'estimation exacte des réserves dépend toutefois de plusieurs facteurs. Le **prix du marché** joue, en l'espèce, un rôle important. Si le prix **augmente**, il vaut la peine de **mettre en valeur de nouveaux gisements** d'uranium ou de **recourir** à des **solutions alternatives**, telles que l'extraction d'uranium à partir des phosphates et de l'eau de mer. Ces deux procédés sont du reste déjà éprouvés. **Dans ces conditions**, les **réserves** suffiraient pour **plusieurs centaines voire des milliers d'années**. Parmi les autres facteurs, il y a le développement de la **technique des réacteurs**, laquelle assure une **meilleure mise à profit du combustible**, et le **retraitement** qui contribue sensiblement à l'extension des réserves. En résumé, un **épuisement prochain des réserves d'uranium n'est pas à craindre**. Une hausse éventuelle des prix pourrait, elle aussi, être maîtrisée sans peine, les coûts de l'uranium ne représentant que 5% à 10% du prix de revient de l'électricité nucléaire.

³ Informations détaillées sous <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01277/index.html?lang=fr>

⁴ Détails sous http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00543/index.html?lang=fr&dossier_id=00772
(seulement en allemande)

De quoi sera fait l'avenir du nucléaire?

Le nucléaire bénéficie du **soutien croissant** de la population mondiale. On assiste globalement à une véritable renaissance. L'explication est double: d'une part, bon nombre de **CN existantes** devront être **remplacées** au cours des prochaines années, d'autre part, les **besoins en électricité** accusent une **forte croissance** dans le monde, en particulier dans les pays émergents tels que l'Inde et la Chine. Le nucléaire peut, par ailleurs, **contribuer de manière sensible à la lutte contre le changement climatique et l'effet de serre**, puisque la production d'électricité nucléaire est pauvre en CO₂. Etant donné que la réduction des émissions de CO₂ constitue, de l'avis des scientifiques, un problème mondial majeur, il s'agira non seulement d'inclure les énergies renouvelables mais encore d'accorder davantage de crédit à l'énergie nucléaire.

Avez-vous des questions restées sans réponse? Des critiques? N'hésitez pas à nous envoyer un courriel à info@energienucleaire.ch. Nous nous occuperons de votre demande dans les meilleurs délais.