

# Energie nucléaire

Document connaissances de base, état: septembre 2015

## 1. Synthèse

L'énergie nucléaire représente à ce jour 39% en moyenne annualisée et 45% au semestre d'hiver du mix électrique suisse (chiffres de 2014), soit une forte part de la production d'électricité du pays. Elle constitue de loin la principale source d'énergie en ruban. Argument de poids en sa faveur: elle respecte le climat, puisque les rejets de CO<sub>2</sub> sont quasi nuls avec cette forme d'énergie. Le sujet n'en reste pas moins extrêmement controversé: le risque d'accident nucléaire et le problème de l'élimination des déchets radioactifs suscitent la crainte et l'opposition de la population.

En juin et en décembre 2008, trois demandes d'autorisation générale ont été déposées auprès de l'OFEN pour la construction d'installations nucléaires de nouvelle génération. Suite à l'accident de Fukushima, le gouvernement a toutefois suspendu les procédures en cours. En mai 2011, le Conseil fédéral a annoncé que les centrales nucléaires actuelles seraient mises à l'arrêt à la fin de leur durée d'exploitation prévue et ne seraient pas remplacées, une décision confirmée par une motion du Parlement allant dans le même sens. Dans un futur proche, il n'est donc pas question d'accéder aux demandes d'autorisation générale de construction de nouveaux sites nucléaires.

## 2. Situation actuelle en Suisse

Les cinq réacteurs des quatre centrales nucléaires suisses produisent en moyenne 25 TWh d'énergie électrique par an.<sup>1</sup> Il s'agit de centrales de deuxième génération d'une puissance électrique totale nette de 3333 MW, qui ont toutes été construites entre 1969 et 1984. Conformément à la décision prise en mai 2011 par le Conseil fédéral suite à Fukushima, les installations nucléaires actuelles doivent être mises à l'arrêt à la fin de leur durée d'exploitation et ne pas être renouvelées. Les contrats à long terme de fourniture d'électricité qui avaient été signés avec la France arriveront à échéance à peu près à la même période. Le gel des autorisations de construction de centrales nucléaires de troisième génération, supposées remplacer les capacités de production perdues, s'inscrit dans ce contexte. Au cours de l'été 2013, le Conseil fédéral s'est prononcé contre la limitation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires telle que décidée par le Conseil national.

## 3. Etat de la technologie et développement futur

Une centrale nucléaire produit de l'électricité à partir de l'énergie dégagée par la fission d'atomes.<sup>2</sup> La vapeur générée par la chaleur ainsi obtenue monte en pression et fait tourner une turbine qui entraîne à son tour un alternateur, produisant ainsi du courant.

<sup>1</sup> Statistique suisse de l'électricité 2014, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, 2015

<sup>2</sup> Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))

En Suisse coexistent des réacteurs à eau bouillante et des réacteurs à eau sous pression. Les centrales de Leibstadt et Mühleberg sont équipées de réacteurs à eau bouillante (Boiling Water Reactors, BWR), celles de Beznau (I et II) et de Gösgen de réacteurs à eau sous pression (Pressurized Water Reactors, PWR). Les centrales nucléaires suisses font partie de la deuxième génération et ont largement bénéficié d'améliorations depuis leur mise en service.

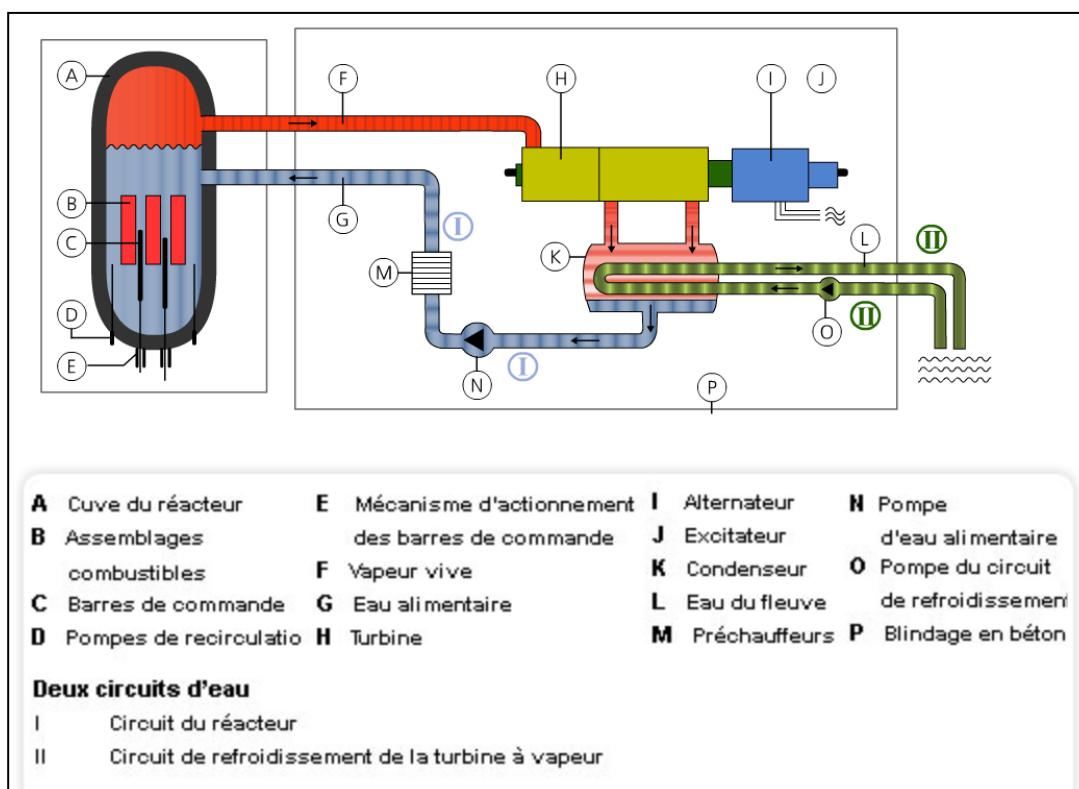


Illustration 1. Schéma de fonctionnement d'une centrale nucléaire à réacteur à eau bouillante.  
Source: Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))

Les réacteurs à eau bouillante et les réacteurs à eau sous pression se différencient par la pression de l'eau et par le nombre de circuits d'eau utilisés pour l'exploitation. Dans le cas d'un réacteur à eau bouillante, l'eau est portée à ébullition: la vapeur produite fait tourner une turbine, qui entraîne un alternateur, produisant à son tour du courant. La vapeur contient des traces de radioactivité dont la durée de demi-vie est certes extrêmement faible (quelques minutes), mais qui n'en rend pas moins nécessaire une maintenance coûteuse dans la mesure où l'eau du circuit, relativement étendu, ne doit en aucun cas s'en échapper.

Dans le cas d'un réacteur à eau sous pression, l'eau contenue dans le réacteur est également chauffée, mais maintenue sous haute pression, ce qui l'empêche de bouillir tout en permettant d'atteindre des températures très élevées. La chaleur est transmise à l'extérieur du réacteur à un autre circuit d'eau, dont l'eau s'évapore, et la vapeur actionne les turbines, qui entraînent à leur tour l'alternateur. La maintenance est nettement plus simple et donc moins onéreuse, dans la mesure où l'eau radioactive entre ainsi en contact avec moins d'éléments de construction que dans une centrale équipée d'un réacteur à eau bouillante.

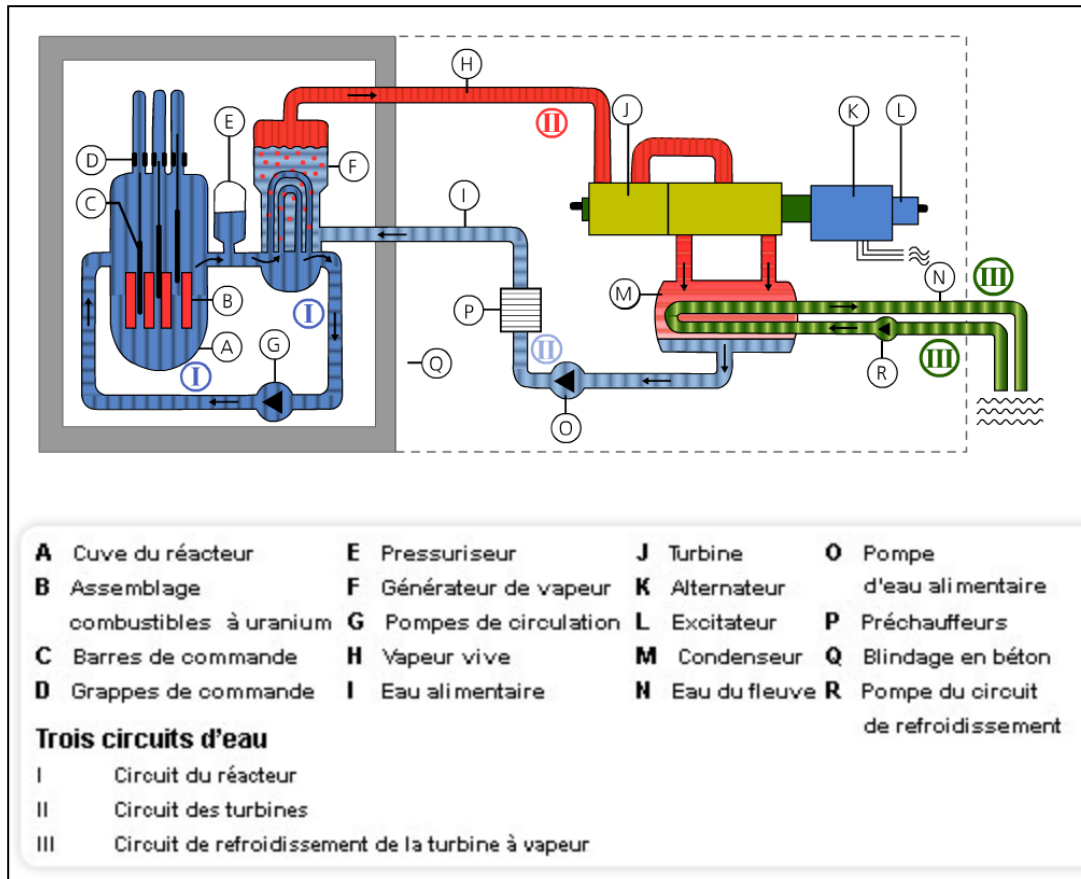


Illustration 2. Schéma de fonctionnement d'une centrale nucléaire à réacteur à eau sous pression.  
Source: Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))

Dans les deux cas, un circuit d'eau totalement séparé n'entrant jamais en contact avec des substances radioactives permet de refroidir le réacteur. Les centrales de Mühleberg et de Beznau (I et II) prélèvent l'eau nécessaire dans l'Aar, puis la renvoient dans le fleuve à une température légèrement plus élevée, en respectant les valeurs limites à ne pas dépasser.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))



Illustration 3. Refroidissement direct par l'eau de l'Aar: centrale nucléaire de Beznau.  
Source: Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))

Les centrales de Gösgen et de Leibstadt, en revanche, disposent d'une tour de réfrigération dans laquelle est pulvérisée l'eau échauffée dans la centrale. Une partie minime des gouttelettes d'eau qui retombent ensuite s'évapore sous la forme d'un nuage en haut de la tour. Ce nuage est donc exclusivement composé de vapeur d'eau, totalement inoffensive pour l'environnement.



Illustration 4. Refroidissement dans une tour de réfrigération: centrale nucléaire de Leibstadt.  
Source: Swissnuclear ([www.energienucleaire.ch](http://www.energienucleaire.ch))

La plupart des nouvelles centrales nucléaires construites aujourd'hui sont équipées de réacteurs de troisième génération, tels que l'EPR d'Areva, l'AP1000 de Westinghouse ou les ABWR de General Electric ou de Toshiba.

Les premiers réacteurs EPR sont actuellement en cours d'installation en Finlande (Olkiluoto 3), en France (Flamanville 3) et en Chine (Taishan 1&2), mais aucune tranche n'est encore en service. D'autres réacteurs AP1000 sont par ailleurs en cours de construction en Chine (Haiyang & Sanmen) et de planification aux Etats-Unis (Vogtle 3&4). Ces réacteurs disposeront d'une puissance installée de 1200 à 1700 MW et se caractériseront par une efficacité énergétique améliorée (utilisation optimale du combustible) ainsi que par une sécurité encore accrue par rapport aux centrales actuellement en exploitation. La mise en place d'autres centrales de troisième génération est prévue en Europe dans les pays suivants: Finlande (Olkiluoto 4, Pyhäjoki 1), Angleterre, Pologne et République tchèque.

Les scientifiques travaillent actuellement sur des réacteurs nucléaires de quatrième génération. Une série de pays industrialisés, dont la Suisse, a ainsi établi à l'initiative des Etats-Unis une coopération internationale: le Forum International Génération IV (Generation IV International Forum, GIF). L'objectif est de mettre au point pour la période post-2030/2040 de nouveaux réacteurs et combustibles nucléaires permettant:

- de maximiser la sécurité nucléaire et l'efficacité énergétique,
- de réduire drastiquement la consommation d'uranium,
- de minimiser le volume et la durée de vie des déchets radioactifs et
- de compliquer davantage l'utilisation abusive du génie atomique.

Six projets fondamentaux sont étudiés dans le cadre du GIF. Mais le programme GEN IV est strictement axé sur la recherche: il ne s'agit pas de concevoir des réacteurs pour produire de l'électricité à des fins commerciales.

Parallèlement au programme GEN IV, différentes entreprises travaillent actuellement sur de nombreux concepts de petits réacteurs modulaires, appelés SMR (Small Modular Reactors ou Small and Medium Sized Reactors). Leur développement est d'ailleurs encadré par l'autorité de sûreté nucléaire américaine, la NRC.<sup>4</sup> Ces prototypes de réacteurs reprennent en partie le concept des réacteurs à eau légère de deuxième et de troisième générations, mais intègrent aussi des concepts avancés étudiés dans le cadre du GEN IV.

Citons par exemple les réacteurs NuScale de NuScale Power Inc. (40 MWe), B&W mPower de Babcock & Wilcox Co. (180 MWe), 4S de Toshiba (10 MWe), PRISM de General Electric-Hitachi (311 MWe) ou encore le réacteur miniaturisé Hyperion Power Module (HPM) de Hyperion Power Generation (25 MWe). Ces concepts de réacteurs ont une faible puissance électrique, mais peuvent être combinés de manière à former de plus grandes entités grâce à leur grande modularité, ce qui présente des avantages spécifiques. Les premiers SMR pourraient être commercialisés dès 2025 à des fins de production d'électricité.

#### 4. Potentiel

Le potentiel technique de l'énergie nucléaire est limité par la disponibilité des ressources en uranium. Utilisé comme combustible dans les centrales nucléaires, l'uranium peut être entreposé pour plusieurs années sous la forme d'assemblages de pastilles d'uranium et sera encore à disposition pendant encore plus de 120 ans à des conditions similaires à celles d'aujourd'hui.<sup>5</sup> Les centrales nucléaires suisses ont besoin d'environ 600 tonnes d'uranium naturel par an, ce qui correspond plus ou moins à 1 % de la consommation mondiale. Les centrales stockent par ailleurs suffisamment de combustible nucléaire neuf pour pouvoir produire du courant pendant les deux à trois années suivantes.

Les gisements d'uranium sont bien répartis sur la planète et se situent dans des pays relativement stables sur le pan géopolitique (Canada, Australie, Kazakhstan, Russie) ne formant pas de cartel comme l'OPEP, ce qui garantit une grande sécurité d'approvisionnement. La puissance installée cumulée du parc nucléaire mondial se montait à 379 GWe en 2012, ce qui correspond à des besoins en uranium de 66 900 tonnes. 70GWe supplémentaires sont en cours de construction et 186 GWe sont également prévus.<sup>6</sup>

La durée de vie des centrales nucléaires suisses est conditionnée par les contrôles de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), en fonction de la sécurité d'exploitation. En prenant comme hypothèse une durée de vie de 50 ans, la dernière centrale nucléaire suisse serait fermée en 2034. Dans l'hypothèse d'une exploitation sécurisée des installations pendant 60 ans, le pays disposerait encore en 2035 d'un potentiel

<sup>4</sup> <http://www.nrc.gov/>

<sup>5</sup> «L'uranium, une ressource d'avenir», Forum nucléaire suisse, feuille d'information, octobre 2014

<sup>6</sup> Association nucléaire mondiale, World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements, 31.07.2015

d'environ 17,5 TWh/an.<sup>7</sup> Compte tenu des conditions-cadre politiques, aucun projet de nouvelle centrale nucléaire n'est envisageable à l'heure actuelle en Suisse.

### Estimation de la puissance disponible et de la qualité de l'énergie

Puissance disponible [MW]	2015	2035	2050
Charge de base	3333	2230	0
Charge moyenne			
Charge de pointe			
Service système <sup>8</sup>	limité <sup>9</sup>	limité <sup>9</sup>	<sup>9</sup>

Tableau 1. Puissance disponible du parc nucléaire au semestre d'hiver 2012 jusqu'en 2050, sur la base d'une durée de 60 ans

<sup>7</sup> Production annuelle supposée des centrales nucléaires de Gösgen et Leibstadt. Source: CNG 2015 et CNL 2015

<sup>8</sup> Régulation de la production d'énergie en cas d'excédent ou de pénurie de courant

<sup>9</sup> Les sites de Leibstadt et de Gösgen peuvent réduire leur puissance de 50-100 MW chacun sur demande.

## 5. Prix de revient

Le coût de l'électricité produite par les centrales nucléaires existantes est relativement faible (4 à 7 centimes par kWh d'après différentes sources<sup>10,11,12</sup>). Le coût de l'uranium ne représente qu'une part minime du prix de revient total de l'électricité nucléaire (moins de 10% pour le combustible).

### Structure des coûts annuels 2012

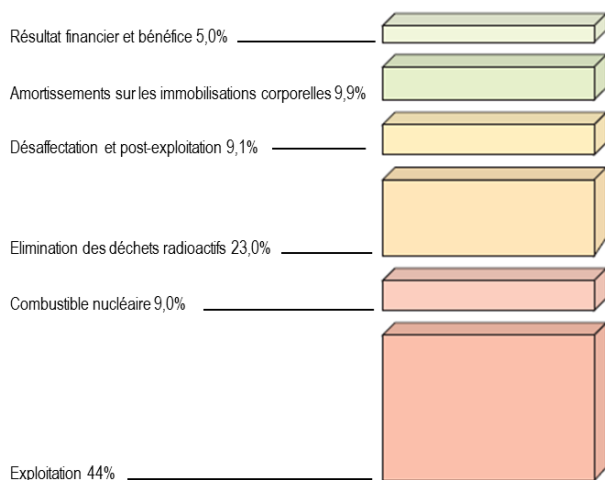


Illustration 5. Prix de revient de l'électricité d'origine nucléaire sur la base de la structure des coûts de la centrale de Gösgen en 2012. Source: CNG 2013

L'exploitation et l'élimination des déchets radioactifs sont les deux principaux postes de coûts. L'approvisionnement en uranium ne représente que 5% environ du prix de revient total. Une éventuelle hausse du prix de cette matière première, induite par une augmentation de la demande mondiale consécutive à la mise en service de centrales supplémentaires, ne constitue donc pas un risque significatif pour la rentabilité des futures installations nucléaires.

Il est cependant intéressant de noter que le prix d'une livre d'oxyde d'uranium ( $U_3O_8$ ) est passé de 10 dollars US en 2002 à 130 dollars US en 2007, et que des hausses de prix analogues ont été relevées sur cette période pour d'autres sources d'énergie et matières premières.

<sup>10</sup> Stromperspektiven 2020 – neue Erkenntnisse, Axpo Holding AG, Baden, septembre 2010

<sup>11</sup> Rapport d'activité de la Centrale Nucléaire de Gösgen 2014, CNG 2015

<sup>12</sup> Rapport d'activité de la Centrale Nucléaire de Leibstadt 2014, CNL 2015

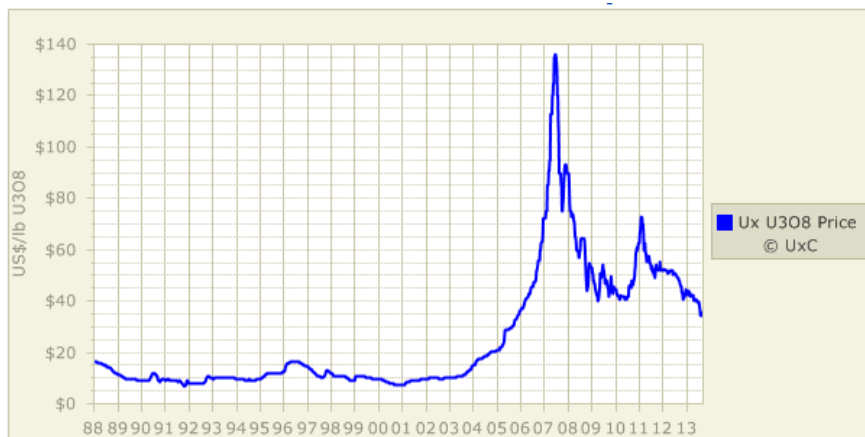


Illustration 6. Evolution du prix de l'oxyde d'uranium. Source: UxC 2013

Les analyses réalisées suite aux événements de Fukushima en matière de gestion des accidents hors dimensionnement et d'autres d'améliorations conceptuelles et techniques vont certainement se traduire par une hausse des coûts d'investissement inhérents à la construction de nouvelles centrales ainsi que par une augmentation des frais d'entretien et d'exploitation.

Avec le plan d'action Fukushima 2015<sup>13</sup>, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN décide de procéder aux travaux consécutifs à l'accident. Suite au contrôle des installations destiné à identifier les possibilités d'optimisation en cas de séisme ou d'inondation – rarissime sur le territoire suisse (fréquence de ce type de catastrophe naturelle: une tous les 10 000 ans) –, l'accent est actuellement mis sur les séismes, les conditions météorologiques extrêmes, l'augmentation des marges de sécurité, la gestion des urgences à l'échelle suisse, la dispersion des polluants dans les cours d'eau et le suivi du test de résistance de l'UE.

## 6. Environnement/climat

Les centrales nucléaires permettent de produire de l'électricité sans émission directe de gaz à effet de serre. Sur l'ensemble du cycle de vie, les émissions de CO<sub>2</sub> s'élèvent à 24 g d'équivalent CO<sub>2</sub> par kWh<sup>14</sup>, qui découlent de processus situés en amont et en aval ainsi que de l'extraction de l'uranium: un bon point pour la protection du climat. L'extraction d'uranium et l'élimination des déchets radioactifs restent cependant des sujets controversés. A moyen terme, la prise en compte et l'évaluation de la chaîne de processus dans son ensemble revêtent une importance toujours croissante, ce qui a aussi une incidence sur l'approvisionnement en combustible.

La législation nucléaire actuelle prévoit le traitement dans le pays même de tous les déchets radioactifs provenant des centrales nucléaires suisses. Ceux-ci sont donc entreposés de manière provisoire dans le centre de stockage intermédiaire de Würenlingen (Zwilag). La Nagra a mis au point, sur la base de critères scientifiques et techniques, une solution de gestion durable des déchets, qui prévoit la construction sur le territoire suisse de dépôts géologiques en profondeur pour toutes les catégories de déchets (faiblement et moyennement radioactifs mais aussi hautement radioactifs). La procédure de choix du site est en cours, avec une

<sup>13</sup> IFSN 2015

<sup>14</sup> Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz; ESU-Services und PSI, juillet 2012. Fourchette: de 2 à 130 g d'équivalent CO<sub>2</sub>/kWh, source: WNA Report 2011



première étape importante déjà franchie: le 30 novembre 2011, le Conseil fédéral a entériné le rapport final et décidé d'intégrer les six domaines d'implantation proposés par la Nagra dans le plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes».

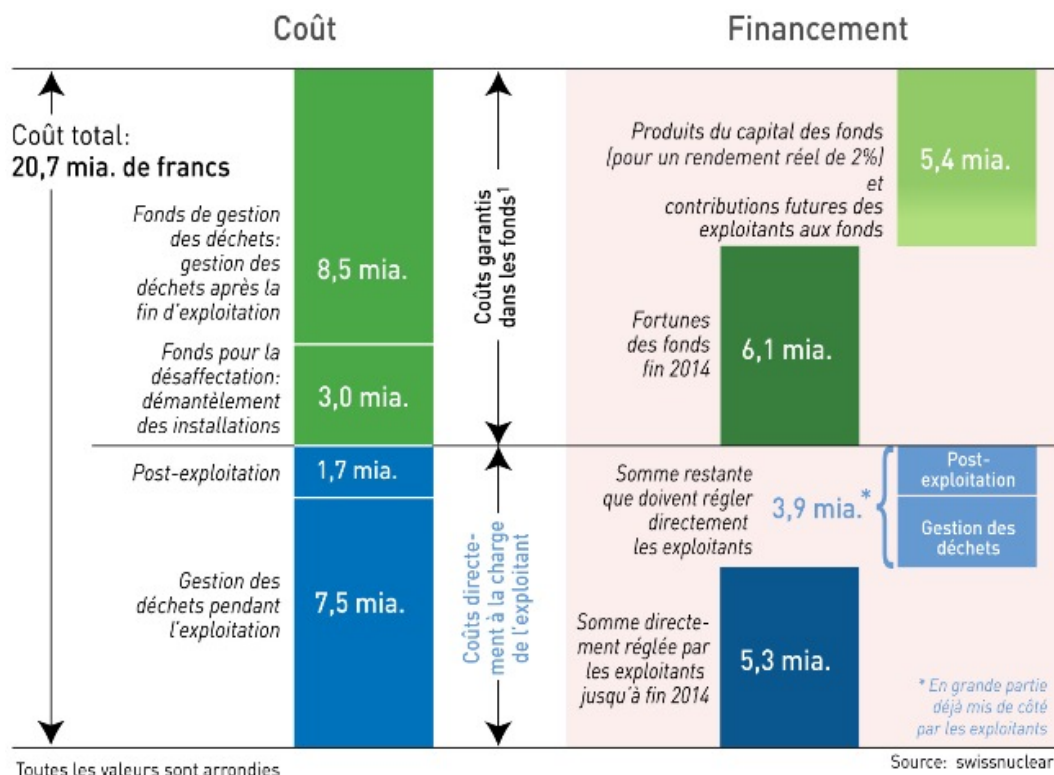
Actuellement, la deuxième étape, qui durera environ quatre ans, consiste à analyser de manière approfondie la sécurité technique des six domaines d'implantation proposés et à évaluer les sites potentiels pour les installations de surface correspondant aux couches géologiques profondes concernées. Une étude supra-cantonale et comparative de l'impact socio-économique et environnemental sera par ailleurs réalisée. L'objectif de la deuxième étape est de sélectionner au moins deux sites potentiels. La troisième étape de la procédure (en 2029) correspondra à la sélection de l'emplacement définitif et au dépôt des demandes d'autorisation générale imposées par la législation nucléaire. Les autorisations générales seront délivrées par le Conseil fédéral, avec l'approbation du Parlement. Elles pourront en outre être soumises à un référendum.<sup>15</sup>

L'Office fédéral de l'énergie (avril 2014) prévoit qu'un lieu de stockage des déchets soit disponible à partir de 2050 pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs, et à partir de 2060 pour les déchets hautement radioactifs. La procédure de choix du site en trois étapes s'étendra sur une dizaine d'années, jusqu'à l'octroi des autorisations générales par le Conseil fédéral. Compte tenu des délais nécessaires pour les étapes suivantes (création d'un laboratoire souterrain, construction et autorisation d'exploitation des dépôts en couches géologiques profondes), ce calendrier est réalisable.<sup>16</sup> Néanmoins, même si des solutions existent d'ici là, leur mise en œuvre concrète dépendra fortement de leur acceptation par la population.

Les coûts de la désaffectation des centrales nucléaires et de la gestion des déchets radioactifs après la mise hors service définitive doivent être supportés par les exploitants conformément à la loi sur l'énergie nucléaire. Ces derniers versent dans ce but des cotisations annuelles au fonds de désaffectation destiné aux centrales nucléaires et au fonds de gestion des déchets radioactifs. Le montant prévisionnel des coûts de désaffectation et de gestion des déchets est calculé tous les cinq ans (dernier calcul effectué en 2011), sur la base des données techniques prévisionnelles des exploitants. Les coûts totaux s'élèvent à 20,7 milliards de CHF. L'illustration 6 livre un aperçu des coûts estimés et de leur financement.

<sup>15</sup> Rapport d'entreprise nagra 2014 (disponible en allemand ou en anglais), nagra, Wetingen 2015

<sup>16</sup> Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes» - Conception générale, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, état avril 2014



<sup>1</sup> Depuis janvier 2015, la Confédération perçoit un supplément de sécurité à hauteur de 30% des coûts calculés.

Illustration 7. Aperçu des coûts et du financement de la désaffectation et de la gestion des déchets radioactifs, source: Forum nucléaire suisse, août 2014

Fin 2014, le capital collecté par les deux fonds s'élevait à environ 5,3 milliards de CHF, ce qui correspond exactement aux objectifs fixés par la législation.<sup>17</sup> Le Conseil fédéral a décidé au cours de l'été 2013 de modifier l'Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion (OFDG). Au 1<sup>er</sup> janvier 2015, le rendement du capital a été réduit et un supplément de sécurité forfaitaire de 30% sur les coûts estimés a été introduit. Les sociétés exploitantes des centrales nucléaires suisses ont formulé de vives critiques à l'encontre de la démarche du Conseil fédéral, ne voyant aucune raison de modifier les règles existantes.

## 7. Conditions-cadre

L'opinion publique n'était pas clairement acquise à la construction de nouvelles centrales nucléaires en Suisse avant les événements de Fukushima en 2011. Les principales critiques concernaient la gestion des déchets radioactifs et le risque d'accident. Les décisions prises par le Conseil et le Parlement au printemps 2011 rendent maintenant impossible tout remplacement des installations existantes et toute construction nouvelle, faute d'acceptation politique.

La décision de sortie du nucléaire marque un tournant dans l'orientation de la stratégie énergétique suisse. Le Conseil fédéral est chargé de revoir la loi sur l'énergie nucléaire et de soumettre au Parlement un projet de sortie du nucléaire. Le débat politique autour de la Stratégie énergétique 2050 et les adaptations qui en résultent, en particulier dans la loi sur l'énergie nucléaire, sont encore en cours à l'automne 2015.

<sup>17</sup> Source: Forum nucléaire suisse 2014

## 8. Evaluation et analyse SWOT

Critère d'évaluation	2015	2035	2050
<b>Investissement et prix de revient</b>	Important investissement initial, mais prix de revient (prévisible) relativement faible et stable	Important investissement initial, mais prix de revient (prévisible) relativement faible et stable	Important investissement initial, mais prix de revient (prévisible) relativement faible et stable
<b>Comptabilité avec l'environnement</b>	Pas d'émissions de CO <sub>2</sub> , mais production de déchets radioactifs	Réduction de la production de déchets radioactifs par kWh dans les centrales nucléaires de génération III+	Possibilité, avec les réacteurs de quatrième génération, de recycler la majeure partie des déchets radioactifs
<b>Disponibilité de l'énergie</b>	Faible dépendance vis-à-vis de l'étranger, grande disponibilité des installations, énergie en ruban planifiable	Faible dépendance vis-à-vis de l'étranger, grande disponibilité des installations, énergie en ruban planifiable	Faible dépendance vis-à-vis de l'étranger, grande disponibilité des installations, énergie en ruban planifiable
<b>Potentiel de production</b>	env. 26 TWh (soit près de 40% du besoin en électricité)	17,5 KWh	0 KWh
<b>Acceptation sociale</b>	mauvaise	incertaine	incertaine
<b>Acceptation politique</b>	faible	incertaine	incertaine

Tableau 2. Evaluation de la production d'électricité d'origine nucléaire suivant différents critères en 2015, en 2035 et en 2050.  
Vert: bon niveau, orange: niveau satisfaisant, rouge: niveau médiocre

externes	<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source d'énergie quasiment inépuisable (avec les réacteurs de 4e génération)</li> <li>- Contribution à la sécurité d'approvisionnement</li> </ul>	<p><b>Risques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible acceptation de la part des responsables politiques et de la population</li> <li>- Coûts d'assurance élevés</li> <li>- Important volume d'investissements</li> <li>- Accident nucléaire avec émissions radioactives et retombées ultérieures</li> </ul>
internes	<p><b>Points forts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie en ruban</li> <li>- Prix de revient</li> <li>- Sécurité d'approvisionnement</li> <li>- Indépendance</li> <li>- Possibilité de stocker l'uranium</li> <li>- Absence d'émissions de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<p><b>Points faibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimination et stockage définitif des déchets</li> <li>- Désaffectation des installations</li> <li>- Mauvaise image suite aux accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima</li> </ul>

Tableau 3. Analyse SWOT

## 9. Sources

Axpo 2010	Stromperspektiven 2020 – neue Erkenntnisse, Axpo Holding AG, Baden, septembre 2010
CNG 2015	Rapport de gestion 2014, rapport de gestion, Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Däniken, 2015
CNL 2015	Rapport d'activité 2014, Rapport d'activité, Centrale Nucléaire de Leibstadt SA, Leibstadt, 2015
ESU 2012	Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz, ESU Services und PSI, juillet 2012
Forum nucléaire 2014	«L'uranium, une ressource d'avenir», Forum nucléaire suisse, feuille d'information, octobre 2014
Forum nucléaire 2014a	«Financement de la gestion des déchets radioactifs», feuille d'information, août 2014
NAGRA 2015	Rapport d'entreprise nagra 2014, nagra, Wettingen 2015
OFEN 2014	Plan sectoriel «Dépôts en couches géologiques profondes» - Conception générale, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, 2008, état avril 2014
OFEN 2015	Statistique suisse de l'électricité 2014, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, 2015
IFSN 2015	4 <sup>e</sup> Plan d'action Fukushima 2015, Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN, Brugg, 3 mars 2015
Swissnuclear	<a href="http://www.energienucleaire.ch">www.energienucleaire.ch</a> * (un service d'information de Swissnuclear)
U.S.NRC	<a href="http://www.nrc.gov">www.nrc.gov</a> (United States Nuclear Regulatory Commission)
UxC	<a href="http://www.uxc.com">www.uxc.com</a> (The Ux Consulting Company)
WNA 2011	Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources; World Nuclear Association 2011
WNA 2015	Association nucléaire mondiale, world nuclear power reactors & uranium requirements, 31.07.2015 <a href="http://www.world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/">http://www.world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/</a>