

# Feuille d'information

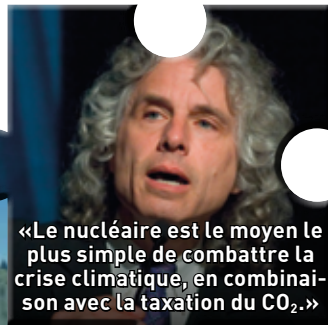
Novembre 2019

## L'énergie nucléaire, une partie de la solution pour la politique climatique



Bill Gates  
Pionnier en informatique

«L'énergie nucléaire est idéale pour la politique climatique. Elle est la seule source d'énergie pauvre en CO<sub>2</sub> qui soit disponible 24h/24.»



Steven Pinker  
Professeur de Psychologie à l'Université d'Harvard.

«Le nucléaire est le moyen le plus simple de combattre la crise climatique, en combinaison avec la taxation du CO<sub>2</sub>.»



L'énergie nucléaire, une technologie majeure pour les futures générations

Photo: shutterstock.com/Forum nucléaire suisse



«L'énergie nucléaire peut apporter une contribution précieuse à la protection du climat. On ne peut pas simplement la balayer d'un revers de la main.»

Barack Obama  
Président américain de 2009 à 2017



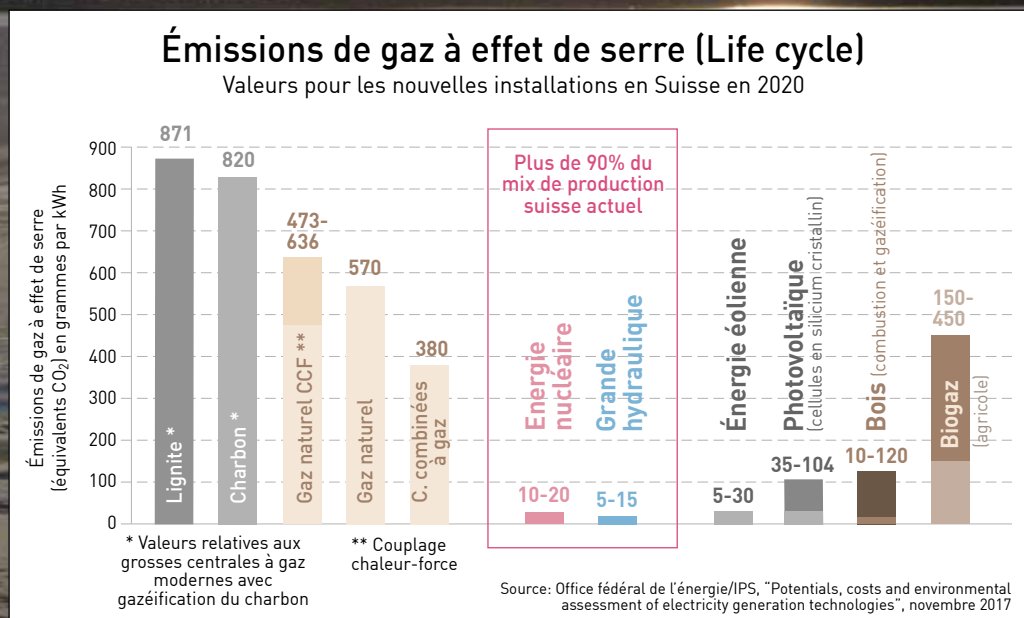
Leslie Dewan  
Prix WEF et jeune entrepreneuse

Pour pouvoir faire quelque chose pour l'environnement, il me paraissait évident de m'engager pour l'énergie nucléaire.

La politique climatique suisse s'est fixé comme objectif de réduire massivement les émissions de CO<sub>2</sub> du pays. Or le renoncement au gaz et au pétrole implique nécessairement un recours à l'énergie nucléaire. En effet, celle-ci est actuellement la seule source d'énergie pauvre en CO<sub>2</sub> qui présente un potentiel économique et écologique suffisant pour satisfaire la demande en électricité. Voilà pourquoi des précurseurs et de nombreux pays misent sur l'énergie nucléaire, respectueuse de l'environnement et disponible de manière fiable.

La Conférence internationale sur le climat organisée fin 2018 en Pologne, a relancé le débat sur les émissions de gaz à effet de serre générées par l'activité humaine. Des personnalités influentes telles que Steven Pinker ou Bill Gates demandent aujourd'hui la poursuite du développement et l'utilisation à grande échelle de l'énergie nucléaire en tant que moyen éprouvé de production d'électricité pauvre en carbone.

Jusqu'à aujourd'hui, l'énergie nucléaire n'était pas perçue en Suisse comme un instrument efficace à la disposition de la politique climatique, bien qu'il s'agisse d'une technologie centrale pour pouvoir abandonner les agents énergétiques fossiles de manière rapide et abordable. Ce sont avant tout les comités spécialisés tels que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) de l'OCDE et le Conseil mondial de l'énergie qui mettent l'accent sur ses avantages. La Commission européenne<sup>1</sup> a, elle aussi, annoncé récemment qu'en association avec les énergies renouvelables, l'énergie nucléaire constituera «le cœur d'un système énergétique décarboné en Europe».



«Life Cycle» signifie que le bilan CO<sub>2</sub> porte sur toutes les étapes de la chaîne de production des différentes technologies. Concernant les centrales nucléaires, il comprend donc la construction et l'exploitation des centrales, les coûts associés à l'extraction et à l'enrichissement de l'uranium, mais aussi les émissions de gaz à effet de serre résultant de la gestion des déchets radioactifs.

Graph. 1 Le mix de production suisse actuel est optimal sous l'angle de la politique climatique

## L'électricité, une énergie clé

Le rôle essentiel joué par l'énergie nucléaire dans le cadre de la politique climatique est souligné dans de nombreux travaux scientifiques. C'est le cas par exemple d'une étude interdisciplinaire publiée récemment<sup>2</sup> par l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT). Celle-ci indique que le renoncement au charbon, au gaz et au pétrole s'accompagnera d'une électrification plus importante de notre quotidien. Ainsi, les véhicules électriques, le développement du transport public et la numérisation du monde du travail nécessiteront une production d'électricité qui sera la plus pauvre possible en CO<sub>2</sub>.

### Hydraulique - nucléaire: la combinaison idéale

En novembre 2017, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a publié les dernières données des chercheurs de l'Institut Paul-Scherrer (PSI) concernant l'intensité en CO<sub>2</sub> des différents systèmes de production d'électricité<sup>3</sup>. L'approche globale fournie par ces analyses du cycle de vie montre que la combinaison hydraulique-nucléaire qui compose le mix électrique de la Suisse est celle qui génère le moins de gaz à effet de serre (graph. 1). Ces deux sources d'énergie sont bien mieux placées que le photovoltaïque et bien plus

propres que les centrales à gaz à cycle combiné modernes.

L'exploitation des centrales nucléaires suisses actuelles est à l'origine de très faibles quantités de CO<sub>2</sub>. Il s'agit principalement d'émissions (grises) indirectes, pour la plupart générées à l'étranger. Si l'électricité produite dans les centrales nucléaires suisses était produite dans des centrales à gaz à cycle combiné modernes, près de 10 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> seraient générées cette année (graph. 2). C'est à peu près autant que les émissions générées chaque année par l'ensemble des voitures en Suisse<sup>4</sup>.

### La sortie du nucléaire menace les objectifs de la politique climatique

Aujourd'hui, l'hydraulique et le nucléaire produisent plus de 90% du courant suisse. Grâce à son mix électrique propre, la Suisse est souvent en tête du classement du Conseil mondial de l'énergie (World Energy Council, WEC).

Toutefois, cette position de leader est mise en péril en raison de la sortie progressive du nucléaire. Ainsi, dans son dernier rapport<sup>5</sup>, l'AIE met en garde la Suisse contre le fait qu'il lui sera difficile de conserver son approvisionnement électrique actuel, très respectueux du climat

<sup>1</sup> Communiqué de la Commission européenne: Une planète propre pour tous. 28 novembre 2018

<sup>2</sup> MIT: The Future of Nuclear Energy in a Carbon-Constrained World. Septembre 2018

<sup>3</sup> Office fédéral de l'énergie (OFEN): Potentials, costs and environmental assessment of electricity generation technologies. Novembre 2017

<sup>4</sup> Office fédéral de l'environnement (OFEV): Émissions de gaz à effet de serre d'après la loi sur le CO<sub>2</sub> et d'après le Protocole de Kyoto, seconde période d'engagement (2013-2020). Version de juillet 2019

et fiable, sans l'énergie nucléaire. Par ailleurs, la poursuite de l'exploitation des centrales nucléaires suisses fait partie de la «Stratégie énergétique 2050» approuvée par le peuple en 2017.

Par ailleurs, dans son message adressé au Parlement, le Conseil fédéral avait souligné le fait que même en cas de développement massif des énergies renouvelables, plusieurs centrales à gaz à cycle combiné devront probablement être construites. Or cela compliquera encore davantage la réalisation des objectifs de la politique climatique puisque nous perdrons les avantages associés à une production d'électricité exempte de CO<sub>2</sub>, dont nous bénéficions actuellement.

### Objectifs climatiques: un long chemin

La politique climatique suisse repose sur les objectifs de réduction fixés dans le Protocole de Kyoto de 1997, sur la loi sur le CO<sub>2</sub> adoptée par le Parlement fédéral en 1999, et sur l'Accord de Paris sur le climat ratifié par la Suisse en 2017. Par ailleurs, nos objectifs de réduction ne cessent d'être revus à la hausse par le biais de révisions de la loi et de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>.

En ratifiant l'Accord de Paris sur le climat, la Suisse s'est engagée à réduire de moitié d'ici

à 2030 ses émissions par rapport à leur niveau de 1990. Fin août 2019, le Conseil fédéral a fait part de l'objectif de la Suisse de ne plus générer d'émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050.

Le graphique 3 montre le fossé qui sépare encore la Suisse des objectifs climatiques qu'elle s'est fixés: Elle est parvenue à éviter 6 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> au cours des 30 dernières années. Et au cours des 30 prochaines années, elle devra multiplier ce chiffre par cinq si elle souhaite atteindre son objectif.

### Plus il y a de nucléaire, plus l'électricité est verte

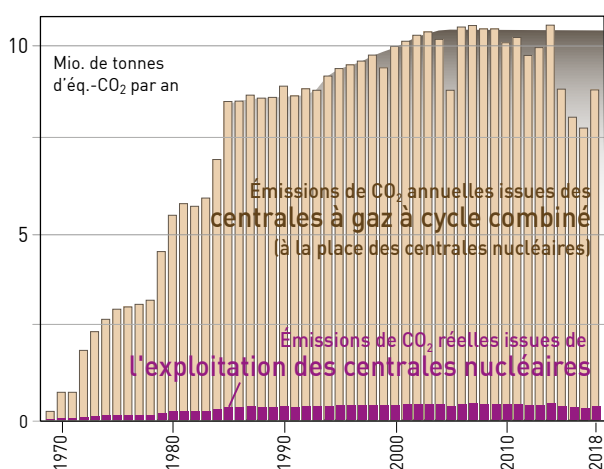
Les scénarios du Conseil mondial de l'énergie, élaborés par le PSI, montrent que le besoin mondial en électricité devrait doubler d'ici 2060. En comparant les scénarios, on constate que plus le mix électrique est «vert», plus la part de l'électricité nucléaire est importante<sup>6</sup>. L'AIE aboutit aux mêmes conclusions dans sa «Technology Roadmap» sur le potentiel de l'énergie nucléaire, publiée en 2010. L'agence s'attend elle aussi à une augmentation massive du besoin mondial en électricité<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> AIE: Phased nuclear exit presents challenges for maintaining electricity security in Switzerland. Communiqué de presse du 8 octobre 2018

<sup>6</sup> WEC/PSI: World Energy Scenarios – The Grand Transition. Édition 2016

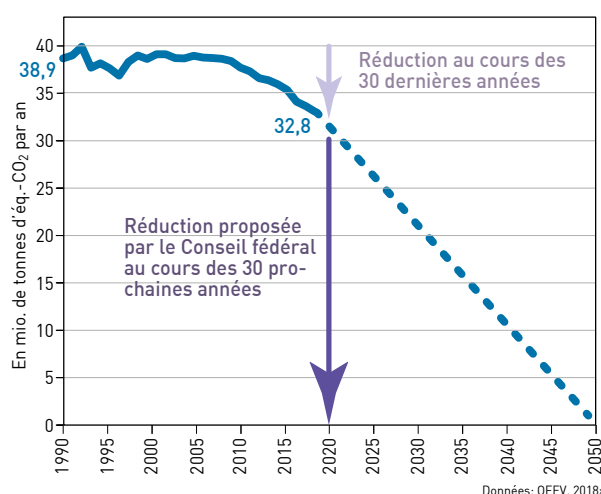
<sup>7</sup> AIE: World Energy Outlook 2018

Graph. 2 Émissions de CO<sub>2</sub> évitées grâce aux centrales nucléaires suisses

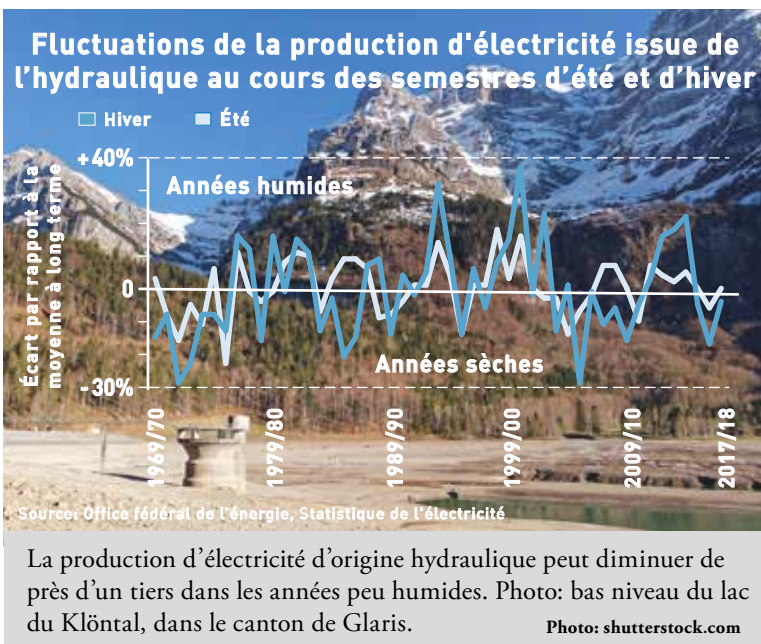


La quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> générée en Suisse diminue au fur et à mesure qu'augmente la part de l'électricité produite par les centrales nucléaires. Lors des interruptions de fonctionnement de ces dernières années, la Suisse a été contrainte d'importer du courant possédant une forte charge en CO<sub>2</sub>.

Graph. 3 Les émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'énergie en Suisse



Globalement, les émissions de CO<sub>2</sub> de la Suisse sont en recul depuis quelques années – notamment grâce au remplacement de l'huile de chauffage par le gaz naturel et la chaleur ambiante. Les émissions dues aux carburants, en revanche, restent supérieures à celles de 1990.



<sup>7</sup> Schorer, M.: *Extreme Trockensommer in der Schweiz und ihre Folgen für Natur und Wirtschaft*. Geographica Bernensia 640. Berne, 1992

<sup>8</sup> Office fédéral de l'environnement: *Canicule de 2003: Conséquences pour les eaux (Résumé en français)*. Cahier de l'environnement n°369. Berne, 2004

### Un soutien fiable en cas de sécheresse

En Suisse, plus de la moitié de l'électricité produite est issue de l'hydraulique. Lorsqu'il y a peu de précipitation et que le niveau des cours d'eau est bas, la production d'électricité diminue. Durant les périodes de sécheresse importantes – comme cela a été le cas au cours des hivers 1971/72 et 2005/2006 ou encore à l'été 1976, particulièrement chaud, – des baisses de production jusqu'à 30% par rapport à la moyenne à long terme peuvent survenir<sup>7</sup>.

Les centrales nucléaires suisses représentent alors un pilier fiable de l'approvisionnement électrique. En Suisse, les débits les plus faibles dans les cours d'eau sont mesurés l'hiver. Même dans ces périodes, les centrales nucléaires situées au bord de l'Aar et du Rhin disposent d'une quantité d'eau de refroidissement suffisante. C'est ce que montrent les données récoltées par l'Office fédéral de l'environnement (OFEN) depuis plus d'un siècle (cf. encadré).

### Une puissance parfois réduite l'été

Ce qui vaut pour les centrales à charbon et à gaz s'applique aussi pour les centrales nucléaires: plus le refroidissement est efficace, plus la transformation de la chaleur produite dans le réacteur en électricité l'est elle aussi. Les centrales nucléaires de **Beznau** et de **Mühleberg** utilisent l'eau de l'Aar à des fins de refroidissement, qu'elles rejettent ensuite à nouveau dans la

### De l'eau de refroidissement en quantité toujours suffisante

Les mesures réalisées dans les cours d'eau suisses depuis plus d'un siècle fournissent les indications suivantes:

Aar près de Berne, débit le plus bas enregistré: 25,7 m<sup>3</sup>/sec (1920)

Besoin en eau de refroidissement de la centrale de **Mühleberg**: 11,6 m<sup>3</sup>/sec (rejetée dans l'Aar)

Aar près de Murgenthal, débit le plus bas enregistré: 82,6 m<sup>3</sup>/sec (1921)

Besoin en eau de refroidissement de la centrale de **Gösgen**: 0,7 m<sup>3</sup>/sec (évaporation dans la tour de refroidissement)

Aar près de Stilli, débit le plus bas enregistré: 151 m<sup>3</sup>/sec (1906)

Besoin en eau de refroidissement des tranches **Beznau 1 et 2**: 40 m<sup>3</sup>/sec (rejetée dans l'Aar)

Rhin en-dessous de la confluence de l'Aar et du Rhin, débit le plus bas enregistré: ca. 275 m<sup>3</sup>/sec (1906).

Besoin en eau de refroidissement de la centrale de **Leibstadt**: 0,7 m<sup>3</sup>/sec (évaporation dans la tour de refroidissement)

**Même en situation de chaleur extrême, le fonctionnement des centrales nucléaires n'est pas impacté.**

rivière à une température légèrement supérieure. Lors des fortes chaleurs estivales, il peut arriver que leur puissance soit réduite, afin que les dispositions en vigueur en matière de protection des eaux continuent à être satisfaites. Toutefois, ces réductions durent généralement quelques heures, au plus quelques jours, de sorte que la production d'électricité est très faiblement impactée. Elle ne met en aucun cas en péril l'approvisionnement électrique de la Suisse<sup>8</sup>.

Concernant les installations, plus récentes, de **Gösgen** et **Leibstadt**, la faible quantité d'eau prélevée dans le fleuve s'évapore dans la tour de refroidissement. L'élévation de la température de l'air ambiant est à peine quantifiable. Les jours de forte chaleur, les valeurs limites ne sont pas dépassées avec cette méthode de refroidissement. Les deux installations peuvent tout au plus transformer en électricité une quantité de chaleur légèrement inférieure durant quelques heures (rendement plus faible).

**Même en cas de fortes chaleurs persistantes, les centrales nucléaires suisses continuent à fournir de l'électricité de manière fiable.**