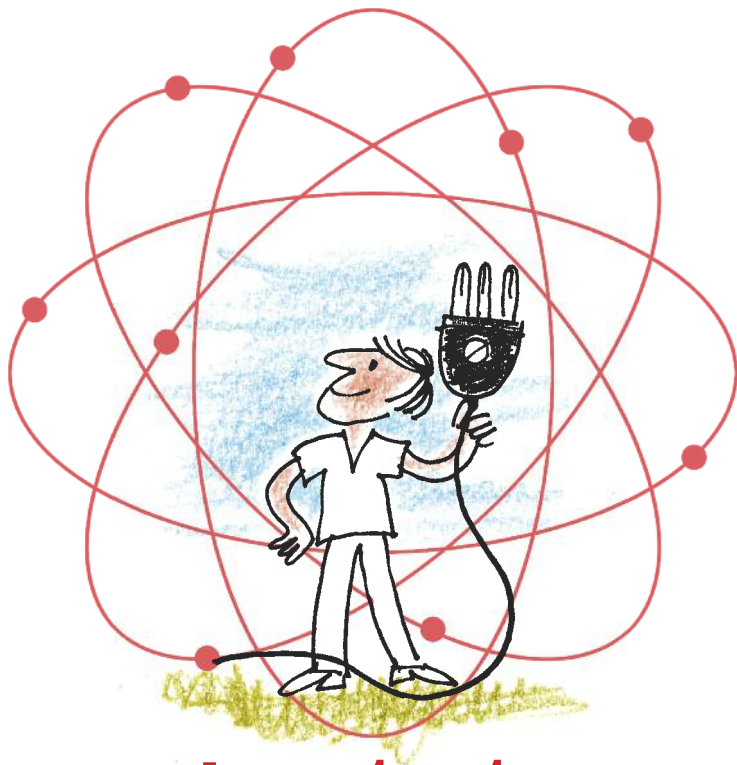


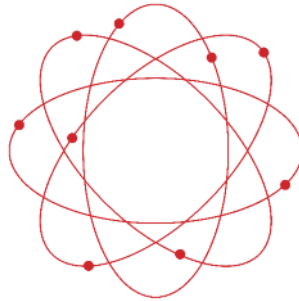
*Bonne pour l'environnement
Bonne pour l'économie
Indispensable pour la Suisse...*



Les atouts irremplaçables de l'énergie nucléaire

fre

Fédération romande pour l'énergie



Les atouts irremplaçables de l'énergie nucléaire

Argumentaire réalisé sous la supervision
du Conseil scientifique de la
Fédération romande pour l'énergie (FRE),
présidé par Jacques-André Hertig, Dr ès sciences,
chargé de cours à l'Université de Lausanne.

1^{ère} édition: printemps 2010
Rédaction: Jean-Pierre Bommer
Conception graphique: Grafal, Pully
Sources : OFEN, Institut Paul-Scherrer (PSI),
OCDE, AIE, AIEA, FRE, AES

Editeur :
Fédération romande pour l'énergie (FRE)
Case postale 673, CH-1001 Lausanne
Tél. +41 21 728 65 95, fax +41 21 729 57 72,
info@frenergie.ch, www.frenergie.ch

Reproduction des textes autorisée avec mention de la source.

Sommaire

Avant-propos de Chantal Balet, présidente de la FRE	3
Bientôt la pénurie	4
L'inexorable hausse de la consommation	6
Les Suisses ne sont pas gaspilleurs	7
Le nucléaire – énergie de nos emplois	8
60% de l'électricité de base est nucléaire	9
Les coûts favorables du nucléaire	10
Bénéficiaire pour les collectivités publiques	12
Des centrales plus performantes que prévu	13
Une seule centrale pour toute la Suisse romande	14
40 ans de bilan de sécurité exceptionnel	15
Le nucléaire ménage le paysage	16
Le nucléaire protège le climat	18
Les bilans écologiques comparés	20
Les déchets nucléaires sous contrôle	22
La radioactivité – un phénomène maîtrisé	24
La gestion des déchets en toute sécurité	25
Des centaines d'années de combustible	26
Les limites du nouveau renouvelable	27
Les mensonges les plus fréquents sur le nucléaire	28

Avant propos

Les termes du choix



Peut-on dire du bien de l'énergie nucléaire?

En Suisse comme ailleurs, les avis sont partagés. Or les opinions sont une chose. Les faits en sont une autre. Et les faits sont accessibles à toutes celles et ceux qui souhaitent s'informer avec un minimum d'objectivité. Après quarante années d'utilisation de cette technologie, nous disposons d'un bilan précis des aspects énergétiques, économiques et environnementaux du nucléaire.

Pendant plusieurs dizaines d'années, on pouvait participer ou assister à la controverse nucléaire comme à une joute sportive, bien à l'abri des confortables capacités de production et d'exportation dont disposait notre pays. Entre-temps, cette réserve excédentaire a été absorbée par la hausse continue de la consommation.

Anti- et pronucléaires se retrouvent aujourd'hui dans le même bateau, celui d'une nation menacée par une pénurie d'électricité de base. Cette électricité dite «en ruban» assure le fonctionnement du pays, de ses emplois et de sa sécurité par tous les temps, à chaque instant du jour et de la nuit. Et l'énergie nucléaire couvre près de 60% de cette électricité de base. Il s'agit donc d'évaluer soigneusement et rapidement le rôle que nous entendons lui attribuer pour sauvegarder la sécurité d'approvisionnement future.

Cessons d'opposer les formes de production les unes aux autres. La Fédération romande pour l'énergie s'engage de longue date en faveur du recours équilibré à toutes les sources disponibles. Chacune d'elles comporte des avantages et des inconvénients à considérer avec honnêteté et réalisme. La présente brochure recense des faits qui devraient nous aider à procéder au meilleur choix possible, dans l'intérêt bien compris de notre pays et de ses citoyens.

Chantal Balet

Présidente de la Fédération romande pour l'énergie (FRE)

Bientôt la pénurie

Sait-on ce que signifie, pour un pays industriel, le fait de manquer d'électricité?

La mise en service de la dernière grande centrale électrique, à Leibstadt, remonte à 1984. Depuis lors, notre consommation a augmenté de 51%. **Autrefois grande exportatrice, la Suisse est désormais déficitaire en électricité pendant les semestres d'hiver.**

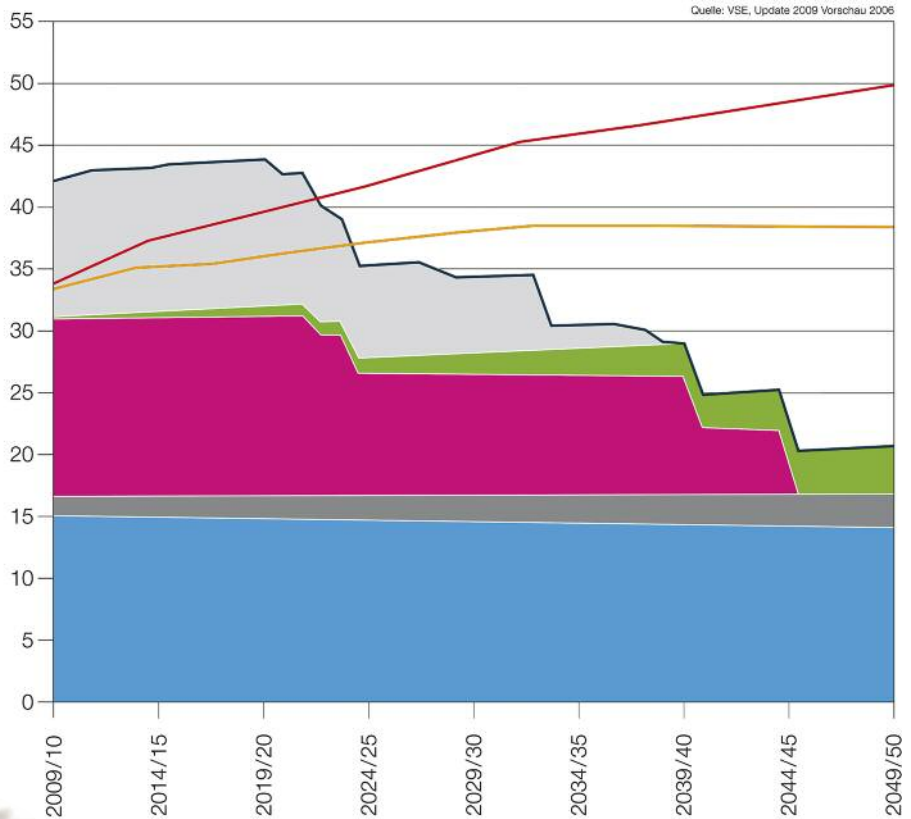
L'électricité est le système nerveux de toute société moderne. 70% de l'électricité consommée font tourner la machine économique. La moindre défaillance de l'approvisionnement provoque des dommages importants dans les chaînes de production, dans les réseaux informatiques et systèmes de sécurité.

La Suisse couvre aujourd'hui de justesse ses besoins grâce à des droits de tirage sur des centrales nucléaires françaises. Ces droits arriveront à échéance à partir de 2012. Ils auront peu de chance d'être renouvelés à cause des nouvelles règles de concurrence de l'Union européenne et parce que la France commence elle aussi à manquer d'électricité.

A partir de cette date, faute de nouvelles grandes capacités de production, **il va progressivement manquer à la Suisse des milliards de kilowattheures d'électricité.** Le déficit pourrait atteindre près de 30 milliards de kWh dès le début des années 2030, soit l'équivalent de la moitié de la consommation actuelle du pays.



TWh



- Droits de tirage sur des centrales nucléaires françaises
- Nouveau renouvelable (éolien, mini-hydraulique, solaire, biomasse)
- Les 5 centrales nucléaires existantes
- Ouvrages thermiques fossiles
- Ouvrages hydrauliques existants
- Consommation en hiver
- Consommation en été

Faute de nouvelles grandes centrales nucléaires, la Suisse entrera en situation de pénurie endémique à partir de 2020 environ, avec l'échéance des contrats français (sans lesquels nous serions déjà en déficit depuis plusieurs années), puis avec la mise hors service des premières centrales nucléaires suisses (Beznau, Mühleberg).

L'inexorable hausse de la consommation

En 2008, la consommation d'électricité en Suisse a augmenté de 2,3%. Soit près de deux fois et demie la production annuelle du grand ouvrage hydraulique romand de l'Hongrin-Léman. Cette hausse aurait même été supérieure si les premiers signes de la crise économique ne s'étaient pas manifestés dès l'automne dernier. **Avec de tels taux de croissance, la consommation électrique du pays double tous les 30 ans.**

La consommation d'électricité va continuer d'augmenter, à cause

- du développement démographique. Il se construit chaque année en Suisse près de 40'000 nouveaux logements
- de la modernisation des outils de production industrielle
- de l'informatisation de l'ensemble des activités humaines
- des efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique et de substitution aux énergies fossiles pour protéger l'environnement (pompe à chaleur, fabrication de matériaux de construction et d'isolation thermique, production de systèmes d'énergie renouvelable, développement des transports publics, arrivée sur le marché des voitures électriques)
- de la multiplication des systèmes de sécurité des personnes et des biens
- de l'introduction des énergies renouvelables, notamment éolienne et photovoltaïque, qui nécessitent de combler leur production les heures sans vent et pendant la nuit.

Les Suisses ne sont pas gaspilleurs!

L'électricité est partout présente et ne représente pourtant que 24% de l'énergie consommée. Cela veut dire qu'elle est déjà utilisée de manière économe.

Il existe un potentiel d'économie considérable en matière d'énergie, mais c'est dans le chauffage et les transports qu'il se trouve. On pourrait réduire les besoins en combustibles en assainissant les immeubles existants et en accélérant le recours aux pompes à chaleur, au chauffage à bois, et en développant des réseaux de chauffage collectifs.

Tout effort de substitution dans le chauffage et de développement des sources renouvelables entraînera dans un premier temps une forte hausse des besoins en électricité. Il faut autant d'électricité pour fabriquer un panneau solaire que ce même panneau fournira en 2 à 4 années d'activité.

Les Suisses ne sont pas gaspilleurs. Nous sommes l'un des pays développés qui utilisent le moins d'énergie pour produire un franc de Produit intérieur brut. Ce qui témoigne d'une efficacité très élevée de l'utilisation de l'énergie. Exemple: l'industrie suisse des machines a diminué sa consommation d'électricité de 28% depuis 1990, tout en augmentant sa productivité dans des proportions équivalentes.

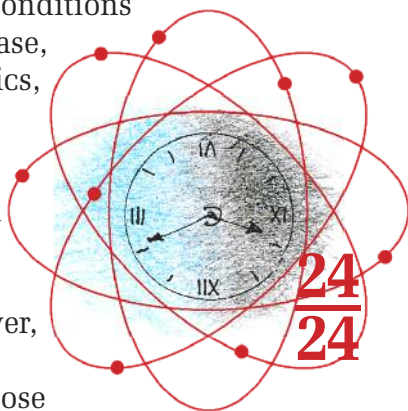


Bon pour l'économie
Le nucléaire – énergie de nos emplois

L'énergie nucléaire est la principale source d'électricité de base (en ruban) en Suisse. Cette électricité est disponible à chaque instant 24 heures sur 24, quelles que soient les conditions météorologiques. Sans cette énergie de base, nos places de travail, les transports publics, les systèmes de sécurité et les hôpitaux ne fonctionnent plus.

La Suisse romande dépend elle aussi du nucléaire. La part de l'atome dans son approvisionnement est par moment supérieure à 60% pendant les mois d'hiver, grâce à l'apport des centrales nucléaires françaises, sur lesquelles notre pays dispose de droits de tirage. Mais ces droits vont arriver à terme à partir de 2012. Et parce que la France commence elle aussi à manquer de courant et du fait de la libéralisation du marché de l'électricité, ils n'ont pratiquement pas de chance d'être renouvelés. Cette prochaine échéance aggrave les risques de pénurie.

Il est aujourd'hui très largement admis que la Suisse devra accueillir sur son sol de nouvelles grandes centrales nucléaires pour écarter ces risques de rupture d'alimentation. Mais compte tenu des très longues procédures d'autorisation, elles ne pourront entrer en activité qu'à partir des années 2020-25 dans le meilleur des cas. Entretemps, notre pays restera très dépendant de ses voisins, notamment de l'électronucléaire français.



Une énergie irremplaçable
60% de l'électricité de base est nucléaire

Hausse de la consommation, échéance des contrats d'importation français, arrêt des premiers réacteurs suisses: dès le début des années 2020, la Suisse va manquer de courant (voir page 4). Cette menace de rupture d'approvisionnement porte sur l'électricité de base, dite «en ruban», disponible à chaque instant du jour et de la nuit.

En Suisse, le nucléaire fournit près de 60% de cette énergie de base. Le reste provient des centrales hydrauliques au fil de l'eau. Le potentiel hydraulique étant largement épuisé, seules les centrales thermiques – nucléaires et fossiles – pourront couvrir les hausses à venir.

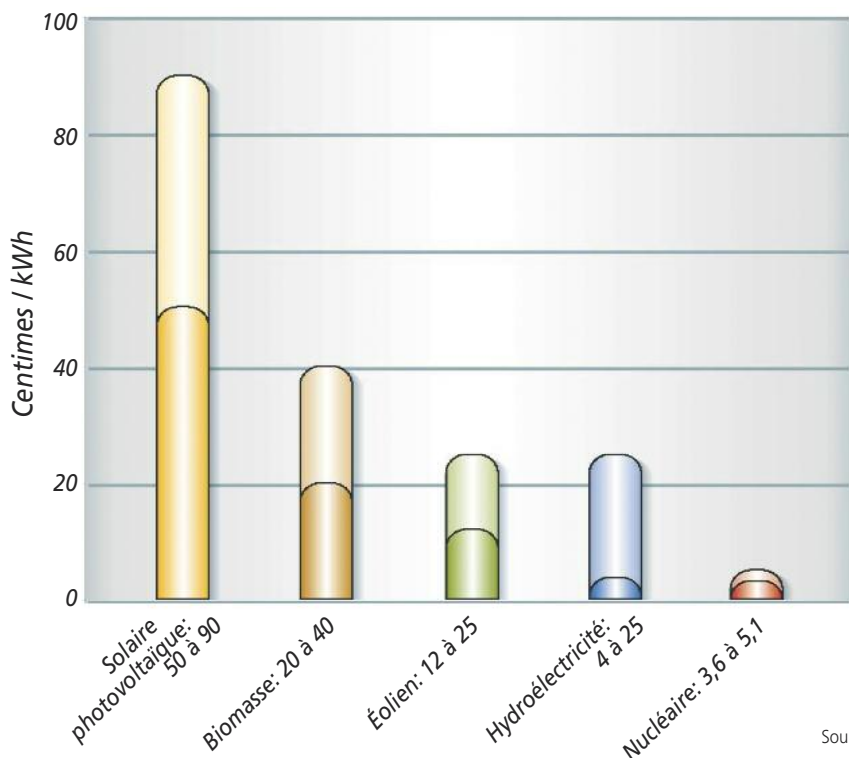
La contribution potentielle du nouveau renouvelable à cette alimentation de base est pratiquement nulle. Pourquoi? Parce que les éoliennes ne tournent que mille à deux mille heures par années et que les installations photovoltaïques ne donnent rien pendant la nuit. Même pendant le jour, l'arrivée d'une couverture nuageuse peut faire chuter le rendement des panneaux solaires de 60% à 90%.

Ces sources renouvelables permettront en revanche d'accroître la contribution de l'électricité de pointe, utilisée pendant les heures de forte consommation, dont la Suisse est d'ores et déjà généreusement dotée grâce à ses barrages alpins. A ce titre, il convient de leur faire une place dans nos approvisionnements futurs.

Bon pour l'économie Les coûts favorables du nucléaire

Les prix comparés des différentes formes de production d'électricité ont fait l'objet de plusieurs études, notamment à l'Institut fédéral de recherche Paul-Scherrer. L'évaluation du coût du kWh nucléaire repose en particulier sur la «Statistique suisse de l'électricité» de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), ainsi que sur une étude du groupe d'experts des scénarios énergétiques et sur les «Perspectives énergétiques 2035», publiées en 2007. Elle s'appuie également sur les rapports annuels des exploitants des centrales.

Coûts comparés des différentes formes de production d'électricité en centimes par kilowattheure



Source: OFEN

Le coût du nucléaire englobe

ainsi que,
contrairement aux autres
sources de production,

La construction

L'exploitation

La maintenance

Le combustible

Le retraitement

Les frais en capitaux

Le démantèlement
ultérieur des centrales

et la gestion
de leurs déchets.

+

3,6 à 5,1 ct/kWh

Du point de vue du consommateur d'électricité, le nucléaire est totalement bénéficiaire. Si la construction d'une centrale nécessite un investissement important, **le coût de production** de son kilowatt-heure, qui inclut le démantèlement et la gestion des déchets, est **globalement inférieur de 20% à 30%** à celui qui serait tiré en Suisse du charbon ou du gaz naturel. Cela tient au fait qu'il faut très peu d'uranium pour produire beaucoup d'électricité.

Cette compétitivité permet de maintenir les prix de l'électricité à des niveaux supportables pour les consommateurs privés et professionnels. Selon une étude commanditée par la Confédération, le prix du kilowatt-heure issu du réacteur de 3^e génération EPR qui pourrait être construit en Suisse sera du même ordre que celui des centrales existantes, soit près de 5 centimes. L'exemple de la France illustre très bien l'atout économique de l'énergie nucléaire. Le kilowatt-heure y est facturé 9,2 centimes d'euros, contre 14,3 centimes en Allemagne et 16,5 centimes en Italie.

A quoi s'ajoute le fait que **l'industrie nucléaire** s'autofinance depuis bientôt 40 ans et **ne se nourrit d'aucune subvention** puisée dans la poche du contribuable. Au contraire, grâce aux impôts sur les bénéfices et aux taxes locales qu'elles acquittent chaque année (de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de francs), nos centrales sont une source de recettes, et non pas de dépenses pour la collectivité publique.

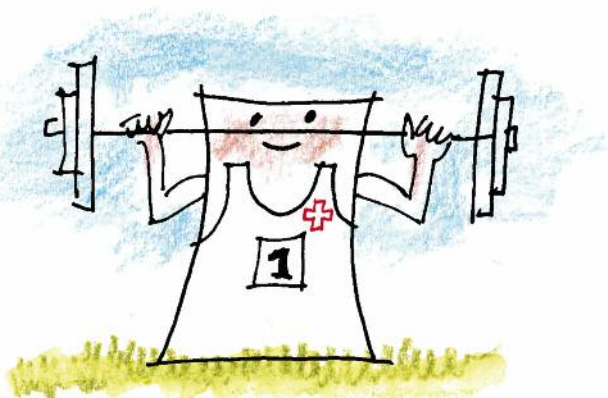
Des centrales plus performantes que prévu

Le nucléaire nous a fait une excellente surprise : **initialement destinées à fonctionner 30 ou 40 années, les centrales de première et de deuxième générations actuellement en service pourront finalement tourner pendant 50 à 60 années en toute sécurité.**

Cette longévité a trois raisons principales :

- **la modernisation permanente des centrales :** constamment rééquipées avec des dispositifs et les matériaux les plus avancés, les installations, même les plus anciennes, sont aujourd'hui aussi sûres et plus performantes qu'en début de vie
- **la mise en commun des expériences :** l'information réciproque et le retour d'expérience des 440 centrales nucléaires en activité dans le monde
- **l'acier de la cuve de pression** vieillit bien et conserve plus longtemps sa solidité.

Voilà pourquoi les cinq centrales suisses ont obtenu des autorisations de fonctionnement prolongées, mais seulement aussi longtemps que les conditions de sécurité le permettent.



Une seule centrale pour toute la Suisse romande

Le nucléaire est durable à cause de la formidable densité énergétique du combustible: **un seul réacteur moderne de type EPR permettrait de couvrir pendant 60 ans près de 25% des besoins actuels du pays en électricité, soit la consommation de toute la Suisse romande.**

Le nucléaire répond aux critères du développement durable sur d'autres points:

- l'uranium ne sert qu'à faire de l'énergie. Ce n'est pas une matière première que l'on soustrait à d'autres utilisations;
- la **densité du combustible nucléaire** est 1 à 2 millions de fois plus élevée que celle des agents fossiles. Autrement dit, avec 1 kilo d'uranium fissile (U-235), on produit 6 millions de kilowattheures. C'est l'équivalent de la consommation annuelle de 1500 ménages. Pour obtenir la même quantité d'électricité, il faut brûler 1,5 à 2 millions de kilos de pétrole ou de charbon.
- le **retraitement du combustible** usé présente un intérêt considérable en termes de développement durable. Il permet de doubler, voire tripler la quantité d'énergie que l'on peut tirer d'une même quantité d'uranium et de réduire le volume des déchets de haute activité qu'il faudra gérer.

Une énergie fiable 40 ans de bilan de sécurité exceptionnel

On a suffisamment de recul pour évaluer la sécurité de l'énergie nucléaire. Elle est utilisée dans le monde depuis 40 ans. Chaque année qui passe ajoute 440 années d'expériences supplémentaires (nombre de réacteurs en activité). **Le moindre incident dans une centrale est aussitôt communiqué aux autres exploitants, qui peuvent alors effectuer des contrôles préventifs.**

Cette information réciproque a permis d'améliorer considérablement les conditions d'exploitation des centrales. Aux Etats-Unis, le taux de disponibilité moyen des réacteurs est passé de 70% dans les années 80, à plus de 90% en 2000. C'est comme si l'on avait construit une vingtaine de grandes centrales supplémentaires. En Suisse, le taux de disponibilité des cinq centrales nucléaires est actuellement de 93% (2009).



Bon pour l'environnement Le nucléaire ménage le paysage

Quels sont les besoins en superficies des différents types de production d'électricité? Une question importante pour un petit pays comme la Suisse. Grâce à sa densité énergétique, le nucléaire présente une emprise au sol très réduite.

Nombre de mètres carrés nécessaires pour une puissance installée de 1 mégawatt électrique (valeurs moyennes):

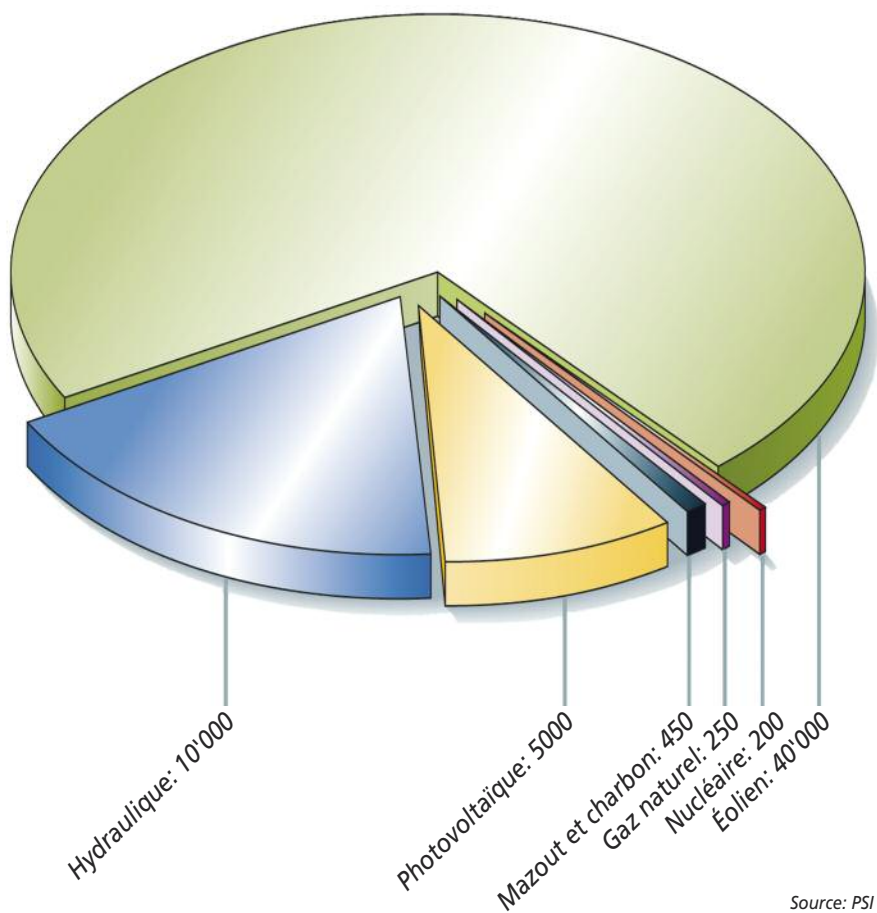
● Nucléaire (EPR)	200
● gaz naturel:	250
● mazout et charbon:	450
● photovoltaïque:	5'000
● hydraulique:	10'000
● éolien:	40'000

Exemple: pour produire l'équivalent de la production de la centrale nucléaire de Gösgen (qui recouvre moins de 1 kilomètre carré), soit 7,9 milliards de kWh/an, il faudrait

- 900 éoliennes géantes de 5 mégawatts-crête occupant une surface de 180 kilomètres carrés (avec des écarts minimaux de 300 mètres entre les machines), et un taux de disponibilité de 20%,
- 38 kilomètres carrés de panneaux photovoltaïques, avec un taux de disponibilité de 12%.



Emprise au sol en mètres carrés (pour une puissance installée de 1 mégawatt)



Source: PSI

Bon pour l'environnement Le nucléaire protège le climat

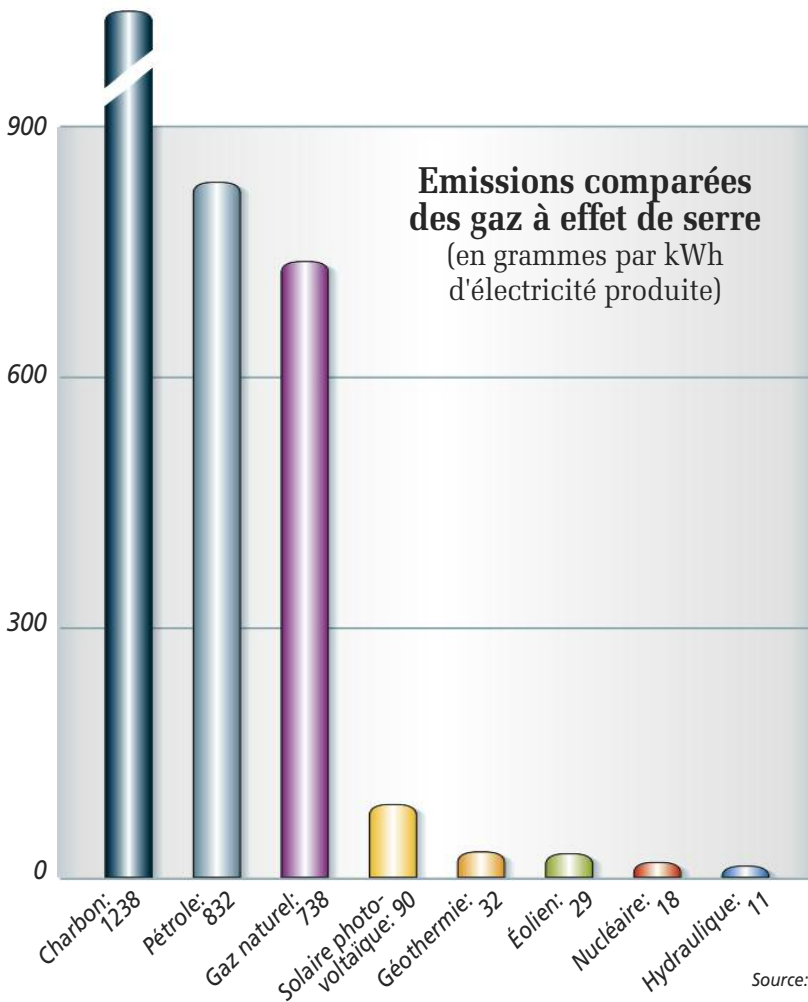
Energies nucléaire et renouvelables sont produites sans rejets directs de CO₂ ou d'autres gaz à effet de serre (GES). Elles sont cependant à l'origine d'émissions indirectes de ces gaz avant et après la production d'électricité: extraction minière, fabrication et transport des matériaux, enrichissement de l'uranium, démantèlement des installations et gestion des déchets.

Centre de recherche multi-énergies des Ecoles polytechniques fédérales, l'Institut Paul-Scherrer a analysé les émissions de gaz à effet de serre des différentes sources par unité d'énergie sur toute la chaîne de production. En voici les résultats:

Emissions par kilowattheure d'électricité produite (le premier chiffre représente le nombre de grammes de CO₂, le second chiffre tous les gaz à effet de serre, CO₂ compris):

- charbon: 1094 et 1238 gr/kWh
- pétrole: 792 et 832
- gaz naturel: 626 et 738
- solaire photovoltaïque: 76 et 90
- géothermie 29 et 32
- éolien: 25 et 29
- nucléaire: 11 et 18
- hydraulique: 7 et 11

Le mix électrique européen, à cause d'un taux élevé de production d'origine fossile (centrales à charbon notamment), a une teneur en CO₂ et autres GES de 562 et de 594 g/kWh. Le mix produit en Suisse a une teneur respective de seulement 25 et de 29 g/kWh.



Les autres pollutions fossiles

Il n'y a pas que les gaz à effet de serre. Les centrales électriques à combustible fossile émettent de grandes quantités de substances nocives pour les être vivants et l'environnement.

Exemple: une centrale à charbon moderne de 1000 mégawatts (même puissance que la centrale nucléaire de Gösgen) produit chaque année les quantités de déchets suivants:

- 150'000 tonnes de cendres volantes
- 120'000 tonnes de gypse
- 7000 tonnes d'oxyde de soufre
- 5000 tonnes d'oxydes d'azote
- 80 tonnes de métaux lourds

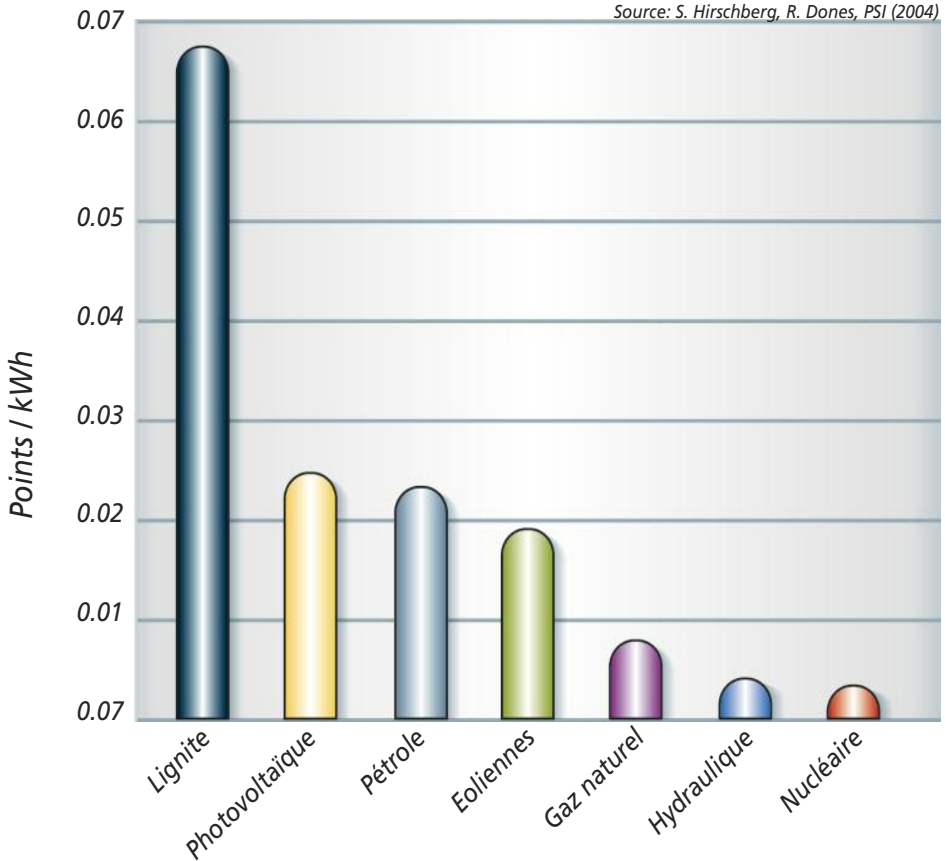
Favorables à l'environnement **Les bilans écologiques comparés**

Les bilans écologiques sont une méthode d'évaluation des performances d'un processus industriel. En Suisse, c'est l'Institut fédéral de recherche Paul-Scherrer qui est le plus avancé dans l'évaluation des bilans en matière d'énergie. Selon ses analyses des différents modes de production d'électricité, ce sont **la grande hydraulique et le nucléaire, pratiquement à égalité, qui obtiennent le meilleur score**, suivi des nouvelles sources d'énergie renouvelables (mini-hydraulique, solaire, éolien, biomasse), puis des agents fossiles, avec dans l'ordre le gaz, le mazout et le charbon.

Ces résultats peuvent surprendre dans la mesure où certains labels écologiques, tel le «nature made», placent les nouvelles sources d'énergie renouvelables (photovoltaïque, éolien) au premier rang. Cette différence tient au fait que ces nouveaux labels ne reposent pas sur une analyse scientifique des impacts écologiques réels, mais sur des critères subjectifs définis par des organisations écologiques.

L'évaluation scientifique fait ressortir que la grande hydraulique et le nucléaire présentent le meilleur rapport entre les quantités d'énergie produite et les nuisances qui en résultent. Cela tient au fait qu'à surface de terrain ou à quantités de matériaux de construction égales, ces deux sources présentent une forme de production plus concentrée. Ce qui réduit d'autant leur impact par kilowattheure produit.

Analyse des effets: Eco-points (ressources, santé, qualité de l'écosystème)



*Ce bilan comparé repose sur une évaluation des impacts potentiellement négatifs des différentes filières de production. Plus le nombre des points est élevé, plus la nuisance est importante. Les impacts comprennent la consommation des ressources (matières premières, combustibles fossiles ou nucléaires), les effets sur la santé (affections respiratoires, cancers induits, réduction de la couche d'ozone), les émissions de gaz à effet de serre, l'emprise au sol des installations et les contaminations écotoxiques.
(Source : Institut fédéral Paul-Scherrer).*

Une énergie fiable

Les déchets nucléaires sous contrôle

La radioactivité n'est pas un danger créé par l'homme. Elle est universelle. Sans elle, il n'y aurait pas de vie. Le soleil fonctionne comme un immense réacteur naturel de fusion nucléaire. La chaleur intérieure de la Terre résulte de réactions nucléaires. Les installations nucléaires n'ajoutent pratiquement rien à cette activité naturelle. La radioactivité issue des centrales reste constamment sous contrôle.

La gestion des déchets comprend quatre étapes:

1. On les isole à la source – ils ne sont pas rejetés dans l'environnement



2. On les conditionne et on les emballe hermétiquement



3. On les surveille activement après les avoir conditionnés



4. On libère finalement l'homme de la surveillance active en les enterrant à grande profondeur.



Les points 1 à 3 sont réalisés quotidiennement depuis près de 40 ans par les exploitants de centrales suisses, avec une efficacité constamment vérifiée. **Ces trois premières étapes garantissent à elles seules que la radioactivité des déchets ne peut affecter ni l'homme ni l'environnement.**

La 4^e étape sera effective dès la construction de dépôts finaux dans des couches géologiques stables et profondes. Ces dépôts seront conçus de manière à ce que même si les déchets devaient remonter à la surface, ce retour serait plus lent que la décroissance de la radioactivité. Autrement dit, une fois à ciel ouvert, le rayonnement subsistant ne présenterait pas le moindre danger. Compte tenu des faibles quantités produites et du temps nécessaire au refroidissement des déchets de haute activité, les dépôts ne devront être disponibles que vers 2030-2040.

Plus de 90% des déchets radioactifs sont inertes après 300 ou 400 ans. Seuls 10% ont des durées de vie pouvant atteindre plusieurs centaines de milliers d'années. Or ils seront enfouis dans des couches géologiques qui sont stables depuis des millions d'années.

Le coût de la mise en sécurité des déchets est inclus dans le prix du kilowattheure facturé. Les centrales suisses provisionnent entre 0,8 et 1,2 centime par kWh à cet effet. Grâce à ce prélèvement, qui n'affecte pas la rentabilité du nucléaire, 12 milliards de francs seront disponibles dès 2025 pour financer la gestion des déchets.

Une énergie fiable

La radioactivité – un phénomène maîtrisé

Les normes de radioprotection ont été établies par des médecins radiologues pour se protéger eux-mêmes bien avant le développement des centrales nucléaires. **Il n'y a eu aucun cas d'irradiation dangereuse lié à l'utilisation de l'énergie nucléaire en Suisse au cours des 40 dernières années.**

En fait, l'homme a si bien maîtrisé ce phénomène qu'il peut en tirer un formidable éventail d'utilisations dans la médecine, l'énergie, l'agriculture, la science et la technique. Lors d'un exposé présenté pour célébrer le centenaire des rayons X, le Dr André Flückiger, ancien président du Groupement des radiologues FMH de la Société vaudoise de médecine, estimait que **l'utilisation de la radioactivité en médecine a permis de sauver plus de vies humaines au cours du 20^e siècle que toutes les guerres ont fait de morts pendant cette même période.**

Les seuils d'irradiation - en millisieverts (mSv)

- plus de 6000 mSv¹: décès rapide.
- 2000 - 6000 mSv¹: atteintes à la santé certaines
- 500 - 2000 mSv¹: possibilité statistique significative d'induire un cancer
- 50 mSv²: limite légale pour les personnes exposées professionnellement
- 4 mSv²: irradiation naturelle moyenne de la population suisse (rayonnements cosmique et terrestre)
- 1,5 mSv²: irradiation individuelle moyenne provenant de traitements médicaux
- 0,01 mSv²: dose supplémentaire reçue par les voisins d'une centrale nucléaire

¹ en cas d'irradiation instantanée

² répartie sur 1 année

Le becquerel (Bq) mesure l'activité d'une source radioactive, 1 Bq correspond à une désintégration d'un atome par seconde. Le sievert (Sv) exprime l'effet biologique des rayonnements ionisants sur les organismes vivants.

Une énergie fiable

La gestion des déchets en toute sécurité

En comparaison d'autres substances toxiques, tels les métaux lourds, les déchets nucléaires présentent un double avantage:

- leur faible volume
- la diminution progressive de leur toxicité.

Leur volume réduit (voir le tableau ci-dessous) permet de les conditionner, de les conserver, puis de les stocker en toute sécurité.

Les enquêtes géologiques réalisées à ce jour permettent d'affirmer que le sous-sol suisse est favorable en plusieurs endroits à un stockage sûr et définitif des différentes catégories de déchets radioactifs.

Le Conseil fédéral a reconnu en 2006 la faisabilité technique du stockage final des déchets à des conditions de sécurité suffisantes pour la population et l'environnement.

Pendant toute leur durée de vie, les cinq centrales nucléaires suisses en activité produiront 1500 mètres cubes de déchets hautement actifs, y compris les matériaux d'enrobage. C'est le volume d'une grande villa familiale.

Quantités comparatives des déchets de la civilisation moderne

Types de déchets	Kilogrammes (kg) par personne et par an
Déchets d'élevage	4600
Déchets inertes ¹	1700
Déchets de culture	1100
Déchets industriels banals ²	500
Déchets ménagers	350
Déchets spéciaux ³	300
Autres déchets municipaux	280
Déchets radioactifs de faible et moyenne activités ⁴	0,4
Déchets radioactifs de haute activité ⁴	0,005

¹Gravats et autres déchets liés à la construction, sans toxicité particulière

²Déchets sans dangers particuliers (carton, vieux papiers, verre, textiles, plastiques)

³Déchets toxiques nécessitant un traitement spécial (solvants, hydrocarbures, produits chimiques, batteries, etc.)

⁴Y compris les matériaux d'enrobage, qui représentent plus de 90% de la masse à gérer.

Une énergie durable

Des centaines d'années de combustible

Les gisements d'uranium actuellement en exploitation, à des prix de l'ordre de 130 dollars le kilogramme, représentent 70 années de consommation mondiale au rythme actuel. Il s'agit essentiellement de gisements de minerai et de sous-produits du phosphate facilement exploitables.

Face à la hausse prévisible de la demande, les investissements dans l'exploration de nouveaux gisements ont fortement augmenté dans le monde au cours des dernières années. Les progrès techniques en matière d'extraction permettent de valoriser des gisements jusqu'ici non rentables. **Leur développement portera la durée des réserves à plusieurs centaines d'années de production d'électricité.**

A quoi s'ajoutent les réserves «maritimes». Des milliards de tonnes d'uranium sont dissoutes dans l'eau de mer. En cas de hausse sensible du prix de l'uranium, ce potentiel maritime deviendra rentable et assurera des milliers d'années de réserves. Enfin, avec les réacteurs de 4^e génération, tels les surgénérateurs sur lesquels travaillent notamment les Russes, les Français, les Chinois et les Japonais (prototypes de taille industrielle déjà réalisés), et l'utilisation du thorium, un combustible nucléaire encore plus abondant que l'uranium, il sera alors possible de multiplier les capacités de production nucléaire pour des milliers d'années.

Une énergie irremplaçable Les limites du renouvelable

Et si l'on remplaçait le nucléaire par le nouveau renouvelable?

Pour compenser l'actuelle production nucléaire suisse (26 milliards de kWh/an), il faudrait installer

- 3000 éoliennes géantes de 5 mégawatts-crête (MwC), de 100 mètres de haut et 80 mètres d'envergure, au prix actuel de 28 milliards de francs (1000 km de machines alignées tous les 300 mètres)
- 148 millions de mètres carrés de panneaux solaires photovoltaïques, au prix actuel de 225 milliards de francs (surface qu'il faut pratiquement tripler pour éviter les ombres portées et laisser des passages entre les rangées de capteurs).

De telles surfaces et de tels prix sont totalement irréalistes pour un petit pays comme la Suisse.

A quoi s'ajoutent les chutes de production les jours sans vent et pendant la nuit. Pour les compenser, le pays devra disposer de capacités de réserve. Ce ne pourraient être que des centrales à combustible fossile, car elles doivent pouvoir être enclenchées et déclenchées rapidement.

Autrement dit, **tout développement important du solaire ou de l'éolien se traduira indirectement par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et de substances polluantes.**

Au cours des 30 dernières années, la Confédération a investi plus de 1 milliard de francs dans le développement de l'énergie solaire. Et pourtant, **le photovoltaïque ne couvre toujours que 0,05% de nos besoins en électricité (un demi pour mille).** Il faudra plusieurs dizaines d'années et des dizaines de milliards de francs pour porter la part du solaire à seulement quelques pour cent.

Le nouveau renouvelable n'est pas une alternative au nucléaire. C'est en revanche un complément utile pour certaines applications ciblées. La Suisse doit poursuivre ses efforts de recherche et développement pour améliorer leur rendement.

Quelques mensonges souvent répétés sur le nucléaire



1. *«L'électricité que nous distribuons ne comprend pas de courant d'origine nucléaire».*

(information diffusée par plusieurs entreprises électriques suisses).

Il s'agit d'une désinformation caractérisée qui relève du politiquement correct. Toutes les entreprises suisses sont alimentées par le réseau national, avec une part de nucléaire de 40%, un taux moyen qui dépasse parfois 60% pendant les périodes froides grâce aux contrats d'importation français.

2. *«Les taux de leucémie augmentent autour des centrales nucléaires».*



C'est l'un des arguments émotionnels les plus fréquemment utilisés par les organisations antinucléaires. C'est surtout un bel exemple de manipulation des chiffres. En moyenne, on enregistre en Europe chaque année 5 nouveaux cas de leucémies infantiles dans une population de 100'000 habitants. Il suffit d'un seul cas de plus, une année donnée, dans le voisinage d'une centrale pour pouvoir annoncer «une hausse de 20% des cas de leucémies autour d'une centrale nucléaire». Et si la population riveraine ne compte que 50'000 habitants, ce seul cas supplémentaire porte le taux d'augmentation à 40%, voire à 100% si l'on prend en considération une population témoin de 10'000 habitants. Comme il y a 443 centrales nucléaires en activité dans le monde, on observe forcément, une année ou l'autre, des fluctuations des taux de maladies à hauteur de un ou deux cas qui permettent de lancer des campagnes de rumeurs. Etant bien entendu que de telles fluctuations se produisent également dans les régions sans site nucléaire. Une dizaine de pays ont réalisé des études épi-

démiologiques sur l'impact sanitaire des installations nucléaires. Aucune étude officielle n'a confirmé l'existence d'un risque plus élevé de cancers clairement imputables à la radioactivité à proximité des centrales nucléaires.



3. *«Les centrales nucléaires favorisent la prolifération des armes nucléaires dans le monde».*

Faux! Tous les pays dotés d'armes nucléaires ont disposé de la bombe **avant** de posséder des centrales électriques nucléaires. Il est plus simple et moins coûteux de fabriquer les matières fissiles militaires dans des laboratoires spécialisés que dans des réacteurs civils.



4. *«Le nucléaire est bon marché parce qu'il est massivement subventionné par les pouvoirs publics».*

Faux! L'industrie nucléaire s'autofinance depuis 40 ans et ne bénéficie d'aucune subvention puisée dans la poche du contribuable. Au contraire, grâce aux impôts sur les bénéfiques et aux taxes locales qu'elles acquittent chaque année (de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de francs), nos centrales sont une source de recettes, et non pas de dépenses pour les collectivités publiques.



5. *«Le nucléaire empêche le développement des énergies renouvelables».*

Faux ! Le nucléaire couvre 40% de nos besoins en électricité. Or cette part élevée n'a jamais freiné les investissements publics dans les sources renouvelables. Au cours des trente dernières années, la Confédération a investi plus de 1 milliard de francs dans la promotion

de l'énergie solaire. Actuellement, les subventions publiques octroyées au renouvelable atteignent près de 300 millions de francs par année. C'est un effort considérable si l'on tient compte du fait que ces sources ne contribuent que pour 2 à 3% de nos besoins en électricité.



6.«*On pourrait facilement remplacer une centrale nucléaire, comme celle de Mühleberg, par une production éolienne et photovoltaïque*».

Faux ! La centrale de Mühleberg, d'une puissance de 355 mégawatts électriques, fournit près de 3 milliards de kilowattheures par année. Ce faisant, elle travaille à plein rendement pendant 8115 heures par année, soit 93% du temps. La même puissance en photovoltaïque (PV) ou en éolien, à raison de seulement 1000 heures pour le solaire et 1200 heures pour l'éolien de fonctionnement par an (quand il y a du soleil et du vent), produirait près de 355 millions (photovoltaïque) et 426 millions de kWh (éolien), soit sept à huit fois moins d'énergie électrique. A quoi il faut ajouter l'emprise sur le paysage, soit 483 éoliennes géantes de 5 mégawatts-crête chacune, étalées sur une surface de 90 kilomètres carrés, ou 19 kilomètres carrés de capteurs photovoltaïques (à raison de 150 watts-crête par mètre carré). Sans oublier le prix de ces ouvrages: 5 milliards de francs pour les éoliennes et 22 milliards en photovoltaïque. Avec ces montants, on pourrait construire 1 et 4 réacteurs EPR, qui fourniraient respectivement 12 et 48 milliards de kWh/an, soit l'équivalent de 20% et 80% de la consommation globale d'électricité du pays, et cela à toute heure du jour et de la nuit, tout en n'occupant qu'un demi-kilomètre carré de terrain. Conclusion réaliste: l'éolien et le photovoltaïque pourront compléter une production nucléaire, mais pas la remplacer.



7. *«Une centrale nucléaire peut exploser et rendre de vastes régions inhabitables pendant des milliers d'années.»*

Faux ! Une explosion nucléaire ne peut pas se produire dans une centrale civile, pour des raisons qui tiennent à la physique (taux d'enrichissement du combustible insuffisant). Le pire accident potentiel est une perte de réfrigérant pouvant entraîner la fonte du cœur du réacteur. C'est ce qui s'est produit à la centrale américaine de Three Miles Island, en 1979. Mais comme la centrale était protégée par de multiples enceintes d'acier et de béton, cet accident n'a provoqué aucun dommage aux être vivants et à l'environnement. Ces barrières de sécurité multiples n'existaient pas à Tchernobyl. Raison pour laquelle la rupture de la dalle qui recouvrait le réacteur y a entraîné la dispersion des matières radioactives à ciel ouvert.



8. *«Même en fonctionnement normal, les centrales nucléaires émettent de la radioactivité qui tue des êtres vivants.»*

Faux ! Le rayonnement des centrales nucléaires est inférieur à 0,1% du rayonnement naturel dans leur région. Les valeurs limites tolérées font l'objet d'une surveillance permanente par plusieurs stations de mesures autour des centrales. Des sondes transmettent toutes les dix minutes les valeurs mesurées aux autorités de surveillance. S'il y avait un risque effectif pour la santé publique, c'est le personnel des centrales qui serait le premier touché. Or le suivi sanitaire de ce personnel n'a jamais révélé la moindre détérioration des conditions sanitaires en comparaison de groupes de personnes non exposées.

La Fédération romande pour l'énergie (FRE) s'engage de longue date en faveur d'un approvisionnement sûr, économique et écologique de la Suisse en énergie, compte tenu du recours équilibré à toutes les sources disponibles. S'appuyant sur les compétences de son Conseil scientifique, elle publie des informations exclusives et des analyses sur l'ensemble des aspects énergétiques. Elle organise des séminaires, des débats et des visites d'installations. Son bulletin électronique bimensuel *Fre-news* peut être consulté sur le site www.frenergie.ch.

Publications récentes de la FRE :

- **«*L'impérieuse nécessité de nouvelles grandes centrales électriques*»**

Argumentaire de 25 pages pour aider les décideurs à faire les bons choix, format C5.

- **«*La gestion des déchets radioactifs*»**

Techniquement résolue, politiquement en suspens. Dossier de 4 pages A4 qui présente les étapes de la mise en sécurité des déchets nucléaires.

- **«*Quelles énergies pour demain?*»**

Des spécialistes fixent le cadre dans lequel la Suisse est appelée à prendre des décisions majeures en matière de politique énergétique.

Brochure illustrée de 75 pages quadrichromie format C5.

Ces publications peuvent être consultées et téléchargées sur www.frenergie.ch.