

Les centrales nucléaires en assurance

Münchener Rück

Volume 45, Number 1, 1977

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1103922ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1103922ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0004-6027 (print)

2817-3465 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this document

Rück, M. (1977). Les centrales nucléaires en assurance. *Assurances*, 45(1), 12–18. <https://doi.org/10.7202/1103922ar>

Les centrales nucléaires en assurance

Münchener Rück. Munich.

12

Voilà une autre de ces études très bien faites au sujet, cette fois, des centrales nucléaires et des risques qu'elles présentent. Après avoir étudié la centrale elle-même et ses installations, l'auteur passe en revue les différentes assurances auxquelles celles-ci peuvent donner lieu: montage, incendie et énergie nucléaire, bris des machines, pertes d'exploitation, transport et responsabilité civile. L'auteur complète le dossier avec un index terminologique que nous citons ici avec plaisir, tant il apporte de précision sur un vocabulaire technique, parfois obscur, souvent hermétique, comme l'est tout jargon professionnel. C'est un autre exemple de la qualité des travaux faits par l'équipe de la Munich Re.



activation: processus au cours duquel une matière soumise à une radiation devient radioactive.

amortissement: remboursement fractionné du capital emprunté ou du capital propre.

assurance tous risques: garantie tous risques avec exclusions étroitement délimitées et nommément désignées, par opposition à la garantie de risques nommément énumérés (named perils).

bouclier biologique: écran en béton lourd ayant pour fonction de protéger les environs de la centrale des radiations radioactives.

BWR: abréviation habituelle pour réacteur à eau bouillante (Boiling Water Reactor).

caloporteur: matière liquide ou gazeuse appropriée qui évacue du réacteur la chaleur libérée par la fission nucléaire pour la rendre utile. Les fluides caloporteurs utilisés sont l'eau légère et l'eau lourde, l'hélium, éventuellement aussi le sodium.

canalisation de la responsabilité: canalisation juridique: seul l'exploitant d'une centrale nucléaire encourt la responsabilité de droit civil, en raison d'une disposition légale, pour les dommages résultant d'un

A S S U R A N C E S

accident nucléaire; canalisation économique: outre l'exploitant d'une centrale, des tiers peuvent aussi avoir à assumer la responsabilité de dommages causés par un accident nucléaire, lorsque la responsabilité desdits tiers est entièrement couverte par une assurance, d'autres garanties financières ou par des fonds publics.

capacité de souscription nette: capacité dont dispose un assureur sans avoir recours à ses possibilités de réassurance.

cœur: cœur du réacteur. Il est formé par les éléments combustibles.

combustible nucléaire: mélange de matière fissile et de matière fertile sous une forme chimique appropriée, p.ex. sous forme de métal, d'oxyde, de carbure ou de siliciure; cf. également matières fissiles et matières fertiles.

13

combustion (taux de): chaleur produite pendant la marche du réacteur et mesurée en MW_{th} -jours par kilo de métal lourd.

contamination: contamination de la surface d'un objet par des substances radioactives, c'est-à-dire irradiantes.

couverture au premier risque: chaque dommage est indemnisé jusqu'à concurrence de la somme assurée au premier risque.

criticité: état stationnaire dans le réacteur pour lequel les neutrons libérés dans chaque fission nucléaire déclenchent justement une nouvelle fission.

cumul: recours simultané à la garantie de l'assureur pour le même événement en raison d'aspects d'ordre technique différents, p.ex. deux polices d'assurance Incendie, survenance simultanée de sinistres Incendie et R.C.

cycle thermodynamique: passage d'une matière par une suite fermée de changements d'état (p.ex. glace, eau, vapeur d'eau, eau, glace), par apport ou prélèvement d'énergie, jusqu'à ce que l'état initial de la matière soit atteint. Le cycle est utilisé pour la production d'un travail mécanique (p.ex. expansion de vapeur).

décontamination: élimination des substances radioactives (rayonnantes) de la surface d'un objet.

élément combustible: ensemble réunissant sous une forme géométrique appropriée (barre, plaque, bille) le combustible nucléaire (le cas

échéant le modérateur) et la gaine, et destiné à être placé dans le réacteur.

enceinte étanche: cuve de pression ou enveloppe de sécurité qui entoure de manière étanche le système générateur de vapeur nucléaire.

énergie nucléaire: énergie libérée lors des processus de transformation nucléaire, soit à la fission, la fusion ou la désintégration radioactive. La méthode la plus importante de production d'énergie nucléaire est la fission de combustible nucléaire par neutrons dans le réacteur.

14

erg: petite unité d'énergie, $1 \text{ erg} = 10^7 \text{ watt-secondes (joule)}$.

exploitation de base: exploitation la plus continue possible d'une centrale avec utilisation en majeure partie à plein de la puissance nominale.

fission nucléaire: séparation d'un noyau atomique. Lors de la fission nucléaire dans un réacteur, la matière fissile contenue dans le combustible nucléaire est fissionnée à l'aide de neutrons. Il en résulte des produits de fission porteurs de l'énergie calorifique et, en moyenne, 2,5 neutrons. Une partie de ces neutrons s'échappe du réacteur, une autre partie est absorbée par la matière fertile et donne ainsi naissance à une nouvelle matière fissile. En raison de l'absorption, d'autres neutrons se perdent dans les matières de structure, le modérateur, le caloporteur et les produits de fission. Les neutrons restants servent au maintien de la réaction en chaîne.

gaine: revêtement du combustible nucléaire en zirconium, acier inoxydable ou pyrocarbone.

HTR: abréviation habituelle pour réacteur à haute température (High-Temperature Reactor).

HWR: abréviation habituelle pour réacteur à eau lourde (Heavy-Water Reactor).

kW (kilowatt): les symboles additifs th, e ou n sont des abréviations signifiant « thermique », « électrique » ou « net », ainsi, p.ex., kW_{th} .

matières fertiles: isotopes non fissiles transformés en matières fissiles par des neutrons. Les matières fertiles les plus importantes sont l'isotope de thorium $^{232} \text{Th}$ et l'isotope d'uranium $^{238} \text{U}$. Le thorium-232 donne l'isotope fissile $^{233} \text{U}$, l'uranium-238 donne l'isotope fissile $^{239} \text{Pu}$.

matières fissiles: les principales matières fissiles sont les isotopes de l'uranium ^{235}U et ^{233}U ainsi que l'isotope du plutonium ^{239}Pu .

modérateur: matières à petit nombre de masse et à pouvoir de freinage élevé pour les neutrons. Le modérateur a pour fonction de ralentir les neutrons riches en énergie libérés à la fission nucléaire (2.000.000 eV) pour les amener au niveau énergétique thermique (0,025 eV = 2.200 m/s). On utilise comme modérateur l'eau légère (H_2O), l'eau lourde (D_2O) et le graphite (C).

mole: une mole représente la masse en grammes d'une matière correspondant à son nombre de masse (poids relatif exprimé en u.m.a.).

15

MW (mégawatt): unité de puissance usuelle, $\text{MW} = 10^6 \text{ W}$ (watt) = 10^3 kW (kilowatt). MW_e est le symbole utilisé pour la puissance électrique, MW_{th} pour la puissance thermique (puissance calorifique).

obligatoire: dans un traité de réassurance obligatoire (pour les deux parties), l'assureur direct s'oblige à donner en réassurance des parts déterminées de ses affaires désignées avec exactitude d'après leur nature et leur étendue, tandis que le réassureur s'engage à prendre ces affaires.

pool: groupement d'assureurs pour la prise en charge de risques réputés particulièrement dangereux et non équilibrés. Les polices sont établies par les différents membres du pool et le risque est, conformément au termes du traité « pool », réparti au prorata entre les membres du pool. De la même façon, il y a répartition des primes (après déduction de la commission pour le membre apporteur), des bénéfices et des pertes.

prix mobile: accord passé pour les livraisons à long terme en vue d'ajuster le prix d'achat aux variations intervenues dans les coûts de matière et de main-d'œuvre.

problème de capacité: difficulté d'obtention d'une pleine couverture d'assurance en raison p.ex. d'une somme assurée trop élevée ou d'une étendue de garantie trop large. On parle de faux problème de capacité lorsque les difficultés de couverture proviennent d'autres raisons, comme dans le cas d'une prime insuffisante.

produits de fission: produits résultant d'une fission nucléaire. Les produits de fission tels que le xénon (^{135}Xe) et le samarium (^{149}Sm) absorbent un grand nombre de neutrons. L'accumulation des produits de fission finit par mettre fin à la réaction en chaîne.

puissance massique spécifique: valeur caractéristique indiquant la quantité de chaleur par unité de temps pouvant être tirée du combustible sans dépassement de valeurs limites pour la température (p.ex. point de fusion, diffusion de produits de fission, corrosion) ou l'écoulement de chaleur. On l'exprime généralement en kW_{th} par kg de métal lourd.

puissance volumique spécifique: valeur caractéristique égale au rapport de la puissance thermique du réacteur au volume du cœur où a lieu la production de chaleur nucléaire.

16 PWR: abréviation habituelle pour réacteur à eau pressurisée (Pressurized Water Reactor).

radiation radioactive: radiation la plupart du temps riche en énergie. Elle se manifeste lors des processus de transformation nucléaire par une émission de rayons alpha, bêta, gamma ou une émission de neutrons.

radioactif: propriété qu'ont certains isotopes de se transformer spontanément avec émission de radiations (voir ce mot).

radio-isotope: isotope dont le noyau se transforme avec émission de radiations. On connaît actuellement plus de 1.000 radio-isotopes différents.

réacteur nucléaire: agrégat technique dans lequel l'énergie nucléaire est produite par fission de noyaux de combustible nucléaire. Un réacteur se compose habituellement d'un caisson de pression avec ses annexes, du système de réglage et, le cas échéant, du modérateur. Les éléments combustibles sont à l'intérieur du réacteur et en forment le cœur.

réacteur surrégénérateur: réacteur servant à la production d'énergie et de nouvelle matière fissile. À partir d'isotopes non fissiles de thorium ou d'uranium, on produit par conversion plus d'isotopes fissiles qu'il n'en est consommé par la fission nucléaire.

Si l'on veut se rapprocher de l'utilisation complète, théoriquement possible, de tous les atomes contenus dans 1 kg d'uranium (1 kg d'uranium correspond à environ 1.000 MW-jours), il faut utiliser de tels réacteurs surrégénérateurs. Si l'on décompose 1.000 kg d'uranium naturel en ses deux isotopes, on obtient 7 kg d'uranium-235 et 993 kg d'uranium-238.

Par le processus de la fission nucléaire dans les 7 kg d'uranium-235, chaque atome d'uranium-235 désintégré produit en moyenne 2,5 nouveaux neutrons. L'un de ces neutrons étant nécessaire au maintien de la réaction en chaîne, il reste donc un excédent de 1,5 neutrons.

Si l'on dispose les 993 kg d'uranium-238 autour de l'uranium-235, les 1,5 neutrons provenant de la fission sont absorbés par les atomes d'uranium-238 et produisent 1,5 atomes de plutonium par atome d'uranium-235 désintégré. Après consommation complète des 7 kg d'uranium-235, il reste 10,5 kg de plutonium et 982,5 kg d'uranium-238.

17

Après séparation du plutonium de l'uranium-238, on peut entamer un nouveau processus de fission avec les 10,5 kg de plutonium en les entourant des 982,5 kg d'uranium-238 restants et produire ainsi 16 nouveaux kg de plutonium. Ceci peut être poursuivi jusqu'à la désintégration complète de toute la quantité initiale d'uranium naturel, soit des 1.000 kg pris au départ.

réaction en chaîne: processus de fission nucléaire auto-entretenu s'effectuant dans le cœur du réacteur sans apport extérieur de neutrons.

réassurance facultative: la réassurance facultative est subordonnée dans chaque cas particulier à l'acceptation expresse du réassureur, par opposition à la réassurance obligatoire.

réassurance proportionnelle: le réassureur participe selon un certain rapport fixé contractuellement aux primes et à la responsabilité de l'assureur direct.

reconstitution de la garantie: reconstitution de la somme assurée, après sinistres, pour un montant égal à celui absorbé par le règlement du sinistre. Cette reconstitution de garantie s'effectue moyennant versement d'une prime de régularisation.

régulation du réacteur: dispositif pour le contrôle de puissance immédiat ou de longue durée du réacteur. Ce contrôle s'effectue à l'aide de substances à fort pouvoir d'absorption de neutrons, comme le bore ou le cadmium.

rendement: rapport de l'utilité à la dépense initiale (output/input).
Rendement net: rapport de l'électricité livrée à la chaleur produite.

responsabilité civile produits: responsabilité directe du producteur vis-à-vis du consommateur final pour les dommages résultant d'une défectuosité du produit.

traitement des combustibles nucléaires: séparation du combustible nucléaire non encore consommé, donc réutilisable, des produits de fission radioactifs qui se sont formés dans le réacteur et du ^{239}Pu ou ^{233}U résultant de la transformation des matières fertiles.

u: unité de masse atomique (u.m.a.), $1\text{ u} = 1,66 \times 10^{-24}\text{g}$. Exprimé en erg-unité d'énergie généralement employée dans la physique nucléaire, on a $1\text{ u} = 1,494 \times 10^{-3}\text{ erg}$.

uranium enrichi: l'uranium naturel contient en poids environ 0,71% de l'isotope fissile ^{235}U . Par séparation des isotopes, il peut être enrichi et contenir un pourcentage plus élevé d'uranium-235. Le prix du kilogramme d'uranium enrichi augmente avec l'enrichissement.

uranium naturel: en poids, il se compose essentiellement d'une part d'uranium-235 et de 140 parts d'uranium-238.

utilisation (taux d'): rapport de la production d'énergie effective à la production d'énergie théoriquement possible dans l'espace de temps considéré. Ce taux caractérise l'utilisation de la centrale, compte tenu de toutes les diminutions de rendement.

Forces, No 34-35. 1er et 2e trimestre de 1976. Montréal.

À l'occasion des Jeux olympiques de Montréal, *Forces* a fondu deux de ses numéros en un seul pour pouvoir donner plus d'importance à son étude sur le Québec, porte de l'Amérique. Nous l'indiquons à nos lecteurs comme un excellent témoignage du temps présent. On a reproché de faire de *Forces* un instrument de propagande. Nous ne sommes pas de cet avis. Mais même si cela était vrai, nous n'aurions aucune objection à cette publicité faite à notre province, avec tant de goût et de tact. À nouveau, la revue présente des textes et des illustrations d'une remarquable qualité.

« L'avenir du Québec est un inventaire. C'est cet inventaire que nous nous efforçons de dresser dans ce numéro spécial de *Forces*, à l'intention de ceux qui croient à des lendemains de la terre », écrit le directeur de la revue, Jean Sarrazin, dans son entrée en matière.