

NUCLÉAIRE

Sûreté nucléaire : des failles clairement identifiées

Le 23 janvier 2015 par [Martin Leers](#)

Tags : [accident nucléaire](#), [ASN](#), [Cuve](#), [France](#), [IRSN](#), [Sûreté nucléaire](#)



Une note des services de sûreté nucléaire de l'Etat jette un éclairage inquiétant sur les risques réels que font courir aux populations les réacteurs nucléaires en fonctionnement en France. On y apprend ainsi qu'aucun réacteur nucléaire en France ne possède une cuve assez robuste pour résister à la fusion rapide du combustible. Cette faiblesse structurelle pourrait entraîner des rejets radioactifs massifs dans l'environnement.

Par Martin Leers

« *Personne ne peut garantir qu'il n'y aura jamais en France un accident nucléaire.* », cette phrase d'André-Claude Lacoste, l'ancien président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) prend tout son sens à la lecture de la [courte note](#) parue ce 21 janvier sur le site internet de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

Intitulée sobrement « *Éléments de réflexion sur la stratégie de rétention d'un corium en cuve de réacteur* », ce document fait le point sur le comportement d'un coeur en fusion dans la cuve d'un réacteur nucléaire. Si, par exemple, un réacteur perd la capacité à refroidir le combustible présent dans sa cuve, parce que ses sources d'approvisionnement électrique sont [indisponibles](#), le combustible fond et fait fondre en quelques heures les différentes structures l'entourant, se transformant ainsi en un magma très radioactif et très chaud : le corium. Cette masse brûlante peut percer la cuve, comme cela s'est produit en mars 2011 dans trois réacteurs à Fukushima.

Que dit l'IRSN dans ce document ?

L'IRSN explique qu'il est possible de retenir dans la cuve le combustible en fusion quand la puissance du réacteur ne dépasse pas 600 MWe^[1] :

« *Pour les réacteurs dont la puissance ne dépasse pas 600 MWe, les connaissances actuelles permettent de retenir une stratégie avec rétention du corium dans la cuve.* »

Or, en France les 58 réacteurs nucléaires en fonctionnement ont une puissance minimale de 900 MWe. La résistance de la cuve en cas de fusion rapide du combustible est-elle alors garantie sur le parc nucléaire français ?

« *Pour des scénarios de dégradation rapide conduisant à la présence de corium dans le fond de la cuve en quelques heures seulement, la fenêtre temporelle pour retrouver une possibilité d'injection en cuve, qui a fait préalablement défaut, est trop courte pour pouvoir écarter le risque de défaillance de la cuve.* » L'IRSN évoque ici les réacteurs de 900 à 1000 MWe de puissance électrique.

Quand le magma radioactif perce la cuve, une explosion de vapeur peut se produire s'il entre en contact avec l'eau sous la cuve :

« *Le phénomène qui est alors à redouter est une interaction du corium avec l'eau du puits de cuve conduisant à une explosion de vapeur suffisamment énergétique pour dégrader l'étanchéité de l'enceinte de confinement ou des circuits qui la traversent.* »

Une telle explosion de vapeur conduirait à des rejets radioactifs dans l'environnement en provoquant la rupture du confinement du réacteur. La défaillance de l'enceinte de confinement transforme alors l'accident grave en accident nucléaire majeur :

« *Dans cette gamme de puissances (900 – 1 000 MWe), les simulations réalisées pour les REP^[2] 900MWe du parc français (...) ne permettent pas d'exclure la possibilité d'une défaillance de la cuve et de rejets précoces dans l'environnement du fait d'une explosion de vapeur dans le puits de cuve.* »

Des rejets radioactifs massifs dans l'environnement ne peuvent être exclus peu de temps après l'explosion de vapeur :

« *Pour l'IRSN, les incertitudes sur la détermination des chargements mécaniques induits par une explosion de vapeur dans un puits de cuve noyé ne permettent pas de conclure à l'absence de rejets massifs précoces (...).* »

Les risques de défaillance de la cuve sont d'autant plus importants que la puissance du réacteur est élevée.

La situation serait encore plus préoccupante pour les réacteurs d'une puissance supérieure à 1000 MWe. En France, on compte 20 réacteurs de 1300 MWe et 4 réacteurs de 1450 MWe.

« *Pour les réacteurs de plus forte puissance (1300 à 1600 MWe), l'efficacité d'une stratégie de rétention en cuve est d'autant moins robuste que la densité de puissance à extraire de la cuve est élevée.* »

Autrement dit, plus la puissance du réacteur nucléaire est élevée, moins la cuve résiste à un cœur en fusion. Le réacteur EPR qu'EDF présente comme « *le plus puissant du monde* » (1650 MWe) obéit aux mêmes lois et sa cuve ne résisterait pas à une fusion rapide du combustible. L'EPR est doté néanmoins d'un dispositif pour empêcher que se produise une explosion de vapeur à la suite du perçage de la cuve mais dont la fiabilité n'a pas été vérifiée en grandeur réelle.

L'IRSN conclut : « *Au-delà de ce niveau de puissance [600 MWe, ndlr], en l'état actuel des connaissances, la capacité de refroidissement du corium en cuve ne peut pas être démontrée pour l'ensemble des situations accidentelles et les risques de défaillance de la cuve sont d'autant plus importants que la puissance du réacteur est élevée.* »

Aucun réacteur en fonctionnement en France aujourd'hui ne possède une cuve qui résisterait à un accident de fusion rapide. Or « *la rupture de cet équipement, dont les conséquences seraient très graves, n'est en effet pas prise en compte dans les études de sûreté* » soulignait un groupe d'experts auprès de l'ASN dans un rapport daté de 2007 ^[3].

Les ingénieurs nucléaires savent depuis longtemps qu'une cuve d'un réacteur de forte puissance ne résisterait pas à la fusion du combustible nucléaire.

En outre, il n'est pas possible d'exclure des rejets radioactifs massifs précoces dans l'environnement si, à la suite de la rupture de la cuve, ce magma provoque une forte explosion de vapeur en rencontrant de l'eau. A cela s'ajoute le fait que certaines cuves de réacteurs en France sont plus fragiles que d'autres du fait du vieillissement de l'acier ou de défauts de fabrication (notamment celles des centrales du Bugey, Tricastin et Fessenheim).

Mais ces informations ne font que confirmer ce que l'on savait déjà. Les ingénieurs nucléaires savent depuis longtemps qu'une cuve d'un réacteur de forte puissance ne résisterait pas à la fusion du combustible nucléaire. A commencer par Alvin Weinberg, le père de l'ingénierie nucléaire, co-inventeur du réacteur à eau sous pression qui s'en inquiétait lors d'une interview donnée en 1992 :

« *Tant que le réacteur était aussi petit qu'un réacteur de sous-marin de 16 MW, alors le confinement de la cuve était absolu. C'était sûr. Mais quand vous allez vers des réacteurs de 600 MW ou des réacteurs de 1000 MW, vous ne pouvez pas garantir cela* [le confinement, ndlr]. *Car dans des situations très improbables, on peut concevoir une brèche du confinement par la masse fondue* [le corium, ndlr]. *Et cela vient du fait qu'il y a eu une pression économique énorme pour construire des réacteurs les plus puissants possibles*^[4]. »

^[1] Puissance électrique fournie par la « tranche nucléaire » comprenant l'ensemble réacteur, échangeurs et turbo-alternateur. Le réacteur produit de l'eau chaude sous pression, transformée en vapeur dans les échangeurs, celle-ci produisant de l'électricité grâce au turbo-alternateur.

MWe : mégawatt électrique, unité couramment utilisée pour exprimer la puissance électrique de la tranche nucléaire.

^[2] REP : réacteur à eau sous pression. Les 58 réacteurs des centrales nucléaires françaises sont des REP.

^[3] Il s'agit des cuves des 34 réacteurs 900 MWe français. Synthèse du rapport sur la tenue en service des cuves des réacteurs de 900 MWe après leur troisième visite décennale, ASN, 2010. http://www.asn.fr/content/download/81689/561541/version/1/file/GPESPN_cuves-16_30-06-2010_synthese_rapport.pdf

^[4] Traduit de l'anglais par nos soins.

Photo : « Black Cracks and Blue » ([Geir Tønnessen/Flickr/CC](#))

Votre soutien est la garantie de notre indépendance. [Faites un don.](#)

Le 23 janvier 2015 à 15:20 par [Martin Leers](#)

Tags : [accident nucléaire](#), [ASN](#), [Cuve](#), [France](#), [IRSN](#), [Sûreté nucléaire](#)

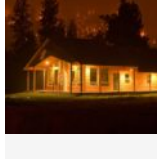
Recherche



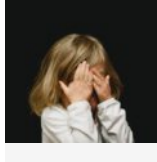
Thèmes

- › Climat
- › Développement
- › Economies d'énergie
- › Energie
- › Environnement
- › Nucléaire
- › Pétrole
- › Renouvelables
- › Transition énergétique

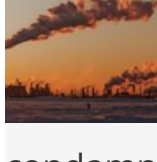
Articles les plus lus



Climat : l'humanité a perdu une bataille
Publié ce 9 août, le premier tome du 6e rapport du GIEC énumère les effets actuels...



Climat : la France continue de faire semblant
Le Haut conseil pour le climat publie, ce 30 juin, sa troisième évolution des politiques...



La politique climatique d'Emmanuel Macron est vouée à l'échec
ANALYSE. Alors qu'il risque une condamnation judiciaire pour laxisme climatique,...

Mots-clés

[accident nucléaire](#) [Areva](#)

[ASN](#) [Déchets nucléaires](#) [EDF](#)

[Electricité](#) [EPR](#) [Europe](#)

[France](#) [Fukushima](#) [IRSN](#)

[nucléaire](#) [Orano](#)

[Réchauffement](#)

[Sûreté nucléaire](#)