

## **Lettre ouverte au président de la Commission européenne.**

### **Le redémarrage de Doel 3 et Tihange 2 doit être considéré comme une expérience particulièrement dangereuse.**

La décision de l'AFCN (Agence fédérale de sécurité nucléaire) d'autoriser le redémarrage des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2 malgré les fissures constatées dans la cuve en acier repose sur des hypothèses contestables et fait fi du manque de connaissance relative à certains phénomènes physiques potentiellement problématiques.

C'est ce qui ressort d'un rapport d'experts, très critique à cet égard (1).

En voici quelques extraits parmi les plus significatifs :

1. « La question-clé concerne l'évolution dans le temps des « hydrogen flakes », c'est-à-dire des fissures dues à l'hydrogène. La position des autorités de contrôle et de l'opérateur est que les défauts constatés sont dus au processus de fabrication et non au vieillissement ; en outre, il est considéré comme improbable que les défauts aient évolué depuis leur formation.

Un des principaux arguments à l'appui de cette hypothèse est « qu'il n'y a actuellement plus aucune source d'hydrogène » qui pourrait causer la propagation des fissures.

Ceci, cependant, est une conclusion erronée et des questions majeures pourraient se poser concernant la stabilité des fissures » (p.5-6)

2. « On ne dispose que d'une expérience limitée quant à l'influence de l'irradiation sur la propagation de défauts dans des zones où des fissures dues à l'hydrogène (hydrogen flakes) ont été détectées » (p.6)
3. « La dimension actuelle des vides n'est pas exactement conforme à ce qui est généralement considéré comme typique du phénomène de fissuration due à l'hydrogène » (p.6)

4. « Trois sources d'hydrogène sont considérées comme devant être prises en considération dans les systèmes à eau pressurisée :

- La corrosion à l'interface acier-eau ;
- la décomposition radiolytique de l'eau ;
- la dissociation de l'hydrogène présent dans l'eau à l'interface acier-eau.

A ces trois sources, il faut envisager la production d'hydrogène par transmutation. La corrosion est retenue comme la plus importante mais il y a beaucoup d'incertitudes sur le caractère significatif ou non de ces autres sources d'hydrogène » (p.15)

---

(1) W.F.Bogaerts, D.D.Macdonald, J.H.Zheng & A.S Jovanovic ; Hydrogen and NPP Life Management : Doel 3 and Tihange2 ; September 2015.

5. « Quel que soit le terme source, il est sûr que des quantités significatives d'hydrogène sont générées à l'interface métal-eau, une partie pénétrant la paroi métallique » (p16).
6. « Il a été montré à de nombreuses reprises que l'irradiation peut fortement renforcer la capture et la rétention de l'hydrogène et provoquer nombre d'effets de synergie. C'est ainsi que la solubilité de l'hydrogène dans un métal irradié peut être accru d'un facteur 10 par rapport à un métal non irradié. La fragilisation par l'hydrogène de l'acier dans les cuves de réacteur à eau pressurisée est probable durant les épisodes transitoires » (p21).
7. « De petites fissures macroscopiques dans un échantillon d'acier peuvent constituer des pièges à hydrogène extrêmement puissants. Dans des aciers où il y a des défauts préexistants dus à l'hydrogène, les atomes d'hydrogène absorbés s'accumulent et se recombinent pour former des molécules d'hydrogène à ces interfaces. Celles-ci ne peuvent diffuser, s'accumulent et peuvent entraîner une haute pression dans les fissures. Cette haute pression dépend de la concentration de l'hydrogène absorbé dans le métal, du rapport hydrogène capté/hydrogène dissous et de la température. Des chutes brutales de température pourraient avoir des effets dévastateurs » (p 22).
8. « Il est nécessaire de prendre en considération la susceptibilité à la fragilisation due à l'hydrogène en plus et en combinaison avec la fragilisation due à l'irradiation » (p25).
9. « Les données spécifiques sur la fragilisation due à l'hydrogène des cuves à eau pressurisée des réacteurs sont plutôt limitées » (p25).
10. « Nombreux sont ceux parmi les processus de défaillance, qui dépendent du temps et, en conséquence, apparaissent plus souvent quand les centrales nucléaires vieillissent. Ainsi, les processus de dégradation sont de première importance quand les marges de sécurité et les problèmes d'extension de la durée de vie sont considérés » (p26).
11. « De même, les modes opératoires peuvent prendre une importance croissante avec l'âge. Lors de l'arrêt du réacteur, la solubilité réduite de l'hydrogène peut conduire à des problèmes si l'hydrogène n'a pas le temps de se diffuser hors de l'acier. L'acier, chargé en atomes d'hydrogène à température plus élevée (> 120°C), peut être friabilisé s'il est soumis ensuite à de fortes tensions à des températures plus basses, par exemple lors de l'arrêt du réacteur » (p26).
12. « Si l'excès d'hydrogène subsiste dans le matériau après refroidissement jusqu'à la température ambiante, une fissuration différée peut se manifester, de nature similaire à celle (flaking) qui résulte de l'hydrogène métallurgique introduit durant la fabrication de l'acier » (p26).

En conclusion, les auteurs considèrent que « quels que soient les interprétations, débats, modèles et théories, il est un fait certain : la paroi de la cuve du réacteur sera exposée à des quantités additionnelles significatives d'hydrogène en cours du fonctionnement. Des quantités significatives d'hydrogène s'introduiront aussi (ou seront générées) dans une paroi d'acier déjà fragilisée » (p 27).

Cet hydrogène additionnel aura deux effets :

1. ou il causera ou aggravera la fragilisation de l'acier (aidée aussi par l'irradiation) ;
2. ou il causera des effets directs et brutaux en « chargeant » les fissures préexistantes, soit par génération de hautes pressions d'hydrogène dans les vides, soit par l'établissement de fortes tensions axiales en bordure des fissures, lesquelles entraîneront une extension des fissures, même à de très bas niveaux de tension (p27).

Du point de vue de l'ingénieur, c'est comme le qualifient les auteurs, « un défi sans précédent » (p27).

Cette analyse et ces conclusions n'émanent pas de scientifiques connus pour leur pessimisme infondé ni pour leur opposition à l'industrie nucléaire. Messieurs Bogaerts et Macdonald, les deux premiers signataires, sont des spécialistes de l'ingénierie nucléaire, le premier à la KUL (Dept of Materials Engineering and Center for Nuclear Technology), le second à l'UCBerkeley (USA) (Dept of Nuclear Engineering and Dept of Materials Science and Engineering).

Le défi sans précédent qui est lancé aux ingénieurs du nucléaire, comme le disent Mrs Bogaerts, Macdonald et al constitue, à n'en pas douter, une expérience particulièrement dangereuse, au sens de l'article 34 du traité Euratom, expérience qui met en grave danger la population belge ainsi que celle de nos voisins allemands, luxembourgeois, français et hollandais.

Il faut en outre insister sur le fait que l'Agence fédérale de contrôle nucléaire, en donnant son feu vert au redémarrage des deux réacteurs concernés, viole un des principes de base de la sûreté nucléaire ( le principe de défense en profondeur exige une qualité irréprochable de la cuve d'un réacteur) et crée ainsi un dangereux précédent.

Il est donc logique que la Commission européenne se saisisse du dossier en urgence, ce qu'autorise explicitement le traité Euratom et interdise la poursuite de cette expérience.

Paul Lannoye  
Président du Grappe asbl (Groupe de Réflexion et  
d'Action Pour une Politique Ecologique)  
Député européen honoraire  
Docteur en sciences physiques.