



Bruxelles, le 27.2.2018
COM(2018) 76 final

RAPPORT DE LA COMMISSION AU CONSEIL ET AU PARLEMENT EUROPÉEN

Exploitation du réacteur à haut flux sur la période 2014-15

{SWD(2018) 46 final}

RAPPORT DE LA COMMISSION AU CONSEIL ET AU PARLEMENT EUROPÉEN

Exploitation du réacteur à haut flux sur la période 2014-15

Le 13 novembre 2012, le Conseil a adopté un programme complémentaire de recherche quadriennal (2012-2015) pour le HFR¹, à mettre en œuvre par le Centre commun de recherche (JRC), concernant l'exploitation du réacteur à haut flux (HFR) situé à Petten, aux Pays-Bas. En vertu de l'article 4 de cette décision du Conseil, la Commission doit informer le Parlement européen et le Conseil en leur soumettant un rapport sur la mise en œuvre du programme complémentaire de recherche. Un rapport à mi-parcours ayant déjà été remis pour la période 2012-2013², le présent rapport final ne concerne que la période restante, 2014-2015.

En service depuis 1961, le réacteur HFR offre un éventail de points d'irradiation [cœur du réacteur, zone du réflecteur et paroi de la piscine (poolside)].

Les principaux objectifs du programme de recherche complémentaire sont les suivants:

- Assurer une exploitation sûre et fiable du RHF afin de garantir la disponibilité du flux neutronique à des fins expérimentales.
- Permettre une utilisation efficiente du HFR par des instituts de recherche dans une large gamme de disciplines: amélioration de la sûreté des réacteurs nucléaires, santé, y compris le développement d'isotopes médicaux, fusion nucléaire, recherche fondamentale et formation ainsi que gestion des déchets, y compris la possibilité d'étudier les questions liées à la sûreté des combustibles nucléaires pour les filières de réacteurs présentant de l'intérêt pour l'Europe.

Le HFR est utilisé pour la production commerciale de radio-isotopes et est également une installation de formation qui accueille des boursiers en doctorat ou post-doctorat, leur permettant de mener des activités de recherche dans le cadre de programmes nationaux ou européens.

1. Exploitation sûre du HFR

La Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) est propriétaire de l'installation (pour un bail de 99 ans). Le réacteur HFR est exploité par le NRG (Nuclear Research and Consultancy Group – groupe de recherche et de conseil nucléaires) qui assure l'exploitation et l'entretien de l'installation ainsi que la gestion des activités commerciales associées au réacteur. Il fait l'objet d'un permis d'exploitation délivré par le régulateur national néerlandais KFD (Kernfysische Dienst). Comme les centrales électronucléaires, le HFR est soumis à l'obligation d'un examen décennal de sûreté, effectué par le NRG.

La période 2014-2015 a été marquée par un événement lié à la sûreté (second semestre de 2015) qui a eu une incidence sur la disponibilité du flux neutronique.

¹ Décision du Conseil du 13 novembre 2012 relative à l'adoption du programme complémentaire de recherche concernant le réacteur à haut flux, en 2012-2015, à mettre en œuvre par le Centre commun de recherche pour le compte de la Communauté européenne de l'énergie atomique, décision 2012/709/Euratom du Conseil.

² RAPPORT DE LA COMMISSION AU CONSEIL ET AU PARLEMENT EUROPÉEN Exploitation du réacteur à haut flux sur la période 2012-2013, COM (2016) 170.

Après une période d'arrêt non planifié d'environ 4 mois, le HFR a été remis en service en février 2014. Le schéma de cycle consistait en un nombre programmé de 216 jours de fonctionnement, un arrêt programmé de 4 jours et une période d'arrêt plus longue, de 65 jours, en octobre et novembre 2014, ce qui correspond à une disponibilité réelle de 100 % par rapport au plan de fonctionnement initial. La puissance nominale au cours de cette période a été de 45 MW.

Le HFR était programmé pour fonctionner pendant 9 cycles en 2015, avec 271 jours à pleine puissance, dont seulement 230 ont été réalisés. La principale cause des jours perdus est l'annulation du cycle 2015-08 en octobre 2015. Ce cycle a été annulé en raison d'un écart dans la performance du système des barres de commande. Une inspection et des analyses ont révélé un jeu marginal dans une des barres de commande du réacteur, qui servent à régler la puissance du réacteur. Ce jeu n'affectait aucunement la fonctionnalité de la barre de commande ni la sûreté du réacteur, mais une nouvelle procédure pour l'assemblage, la mise en service et la maintenance/l'inspection des barres de commande a été mise au point à titre préventif, afin d'éviter que de tels phénomènes se reproduisent à l'avenir. Cette nouvelle procédure a été insérée dans le dossier de sûreté évalué par le comité de sûreté du réacteur et par l'Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS), le régulateur nucléaire néerlandais. L'ANVS a déclaré officiellement qu'elle n'avait pas d'objection au redémarrage de la centrale. Le HFR a redémarré en sûreté en décembre 2015. En étroite coopération avec les experts en rivets et après une visite technique du réacteur SAFARI en Afrique du Sud (dont les barres de commande sont de conception similaire), il a également été décidé d'améliorer la conception structurelle des barres de commande. La nouvelle conception fait appel à des rivets différents afin d'élargir la marge de sûreté. Les assises des guides de barres de commande seront également améliorées par l'utilisation d'un nouveau matériau pour les paliers. La mise en œuvre de ces modifications aura lieu en 2018-2019.

La puissance nominale au cours de la période sous revue (2014-2015) a été de 45 MW.

Au cours de cette période, la formation annuelle au réacteur 30 MW pour les opérateurs ainsi que les mesures annuelles de flux ont eu lieu comme prévu.

Les activités de maintenance en 2014 et 2015 ont comporté l'entretien préventif et correctif ainsi que le dépannage de tous les systèmes, structures et composants du HF, comme décrit dans les plans de maintenance annuels et à long terme. Ces activités ont été menées afin de garantir le fonctionnement sûr et fiable du HFR et de prévenir les arrêts intempestifs liés à un entretien insuffisant. Les activités suivantes ont été menées à bien:

- maintenance préventive et corrective régulière programmée;
- contrôle périodique des fuites dans le bâtiment de confinement (par surpression de 0,02 MPa pendant 24h), qui fait partie des exigences du permis d'exploitation;
- L'inspection en service des éléments importants pour la sûreté dans le circuit primaire (cuve, réducteurs de sortie, bouchon inférieur et tuyauterie primaire dans le bâtiment des pompes primaires);
- nettoyage du circuit de refroidissement secondaire;
- révision des groupes électrogènes de secours.

2. Recherche et production d'isotopes

2.1 Recherche

Les activités scientifiques suivantes ont été réalisées au cours de la période 2014-15 (nombre d'entre elles s'inscrivaient dans le prolongement de la période 2012-13):

- expériences d'irradiation de combustible nucléaire aux fins de l'étude de la réduction de la radiotoxicité des déchets nucléaires; aspects technologiques de la transmutation des actinides mineurs (notamment capacités de rétention des produits de fission, processus sans poussière, gonflement lié à l'hélium);
- combustible nucléaire (par exemple pour les réacteurs à haute température et les réacteurs à sels fondus) et qualification de graphite pour les réacteurs à haute température;
- expériences pour l'étude de la dégradation des matériaux structurels de réacteur sous irradiation (graphites, modèles d'acier, soudures, etc.);
- technologie de réacteur à fusion: irradiation et examen post-irradiation des matériaux prévus pour la couverture de blindage de l'ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor);
- normalisation des matériaux (par exemple méthode de diffraction neutronique pour les mesures des contraintes résiduelles dans les soudures épaisses bimétalliques; mesures de contraintes résiduelles).

2.2 Production d'isotopes

Dans le monde, environ 25 000 patients par jour dépendent de radio-isotopes produits par le HFR de Petten pour un diagnostic ou une thérapie.

Le NRG livre ces isotopes médicaux principalement à des sociétés radiopharmaceutiques. Le molybdène-99 est de loin le plus important de ces isotopes. Il s'agit d'un précurseur du technétium-99m, l'isotope médical le plus largement utilisé pour l'imagerie, représentant 80% de toutes les procédures de diagnostic en médecine nucléaire. Il joue un rôle crucial dans le diagnostic des maladies cardiaques, ainsi que dans celui des cancers par l'imagerie des os et organes. En outre, de nouveaux traitements sont en cours de mise au point, ce qui va augmenter la demande d'isotopes, nouveaux ou non. Vu la période de décroissance des isotopes produits et la forte demande de traitement par médecine nucléaire, une infrastructure logistique en juste-à-temps performante est essentielle.

L'expertise disponible aux Pays-Bas à la NRG, à l'URENCO (une entreprise de fabrication de combustible nucléaire qui exploite plusieurs usines d'enrichissement de l'uranium) et à la TU Delft (Université technique de Delft) dans le domaine des radio-isotopes médicaux a été récemment regroupée dans l'association «Dutch Isotope Valley» (DIVA) dans laquelle les connaissances, les compétences, les capacités et les méthodes de production alternatives d'isotopes (médicaux) atteignent une taille suffisante pour desservir le marché mondial. Étant donné que le réacteur NRU à Chalk River, au Canada, va arrêter la production en routine de Mo-99, que son arrêt définitif est programmé pour 2018 et que le Canada se concentrera dès lors sur la demande intérieure et non plus sur l'exportation, DIVA est très bien placée pour pallier cette baisse de la production à l'échelle mondiale.

Afin de mener à bien le programme d'intégrité des actifs, condition préalable à l'exploitation du HFR et de ses installations auxiliaires jusqu'en 2024, le gouvernement néerlandais a octroyé à NRG un prêt (par l'intermédiaire de sa société mère ECN). Parallèlement, NRG a augmenté ses prix pour l'ensemble de son offre de services, ce qui a été accepté par tous les

clients. En particulier, les six principaux clients de NRG ont exprimé leur confiance dans la société en signant des accords de fourniture à long terme. Ces accords ont constitué un pas important vers la solidité et la viabilité financière.

Le HFR a redémarré le 14 février 2014 et a réalisé son programme de production tel que prévu pour le reste de l'année. Le HFR a donc repris sa place sur la scène internationale parmi les grands producteurs mondiaux d'isotopes médicaux. En 2015, le HFR n'a pu réaliser un des cycles de production prévu, en octobre, mais a pu redémarrer en décembre 2015.

3. Contributions financières à la mise en œuvre du programme

En 2014-2015, les contributions financières suivantes ont été apportées par les États membres aux fins de la mise en œuvre du programme complémentaire:

- Belgique: 300 000 EUR (2014) + 300 000 EUR (2015)
- pour la France: 300 000 EUR (2014) + 300 000 EUR (2015)
- Pays-Bas: 7 250 000 EUR (2014) + 7 250 000 EUR (2015),

soit un montant total de 15 700 000 EUR. Ces contributions couvrent les dépenses définies en vertu de l'annexe II de la décision 2012/709/Euratom du Conseil. La Commission ne couvre pas les déficits d'exploitation, y compris les coûts potentiels d'entretien ou de réparation. Le financement destiné au fonds de déclassement et les autres dépenses liées à la gestion, par la Commission, du programme complémentaire de recherche sont couverts par ce montant.

Depuis 2004, en raison d'une réévaluation des coûts de déclassement, la contribution annuelle du programme complémentaire au fonds de déclassement a été portée de 400 000 EUR/an à 800 000 EUR/an. Ce montant provient: a) du budget ordinaire du programme complémentaire de recherche, et b) des intérêts perçus sur le compte bancaire du fonds de déclassement du programme complémentaire de recherche. Par exemple, en 2014, le montant estimé des intérêts générés par le fonds de déclassement s'élevait à 145 000 EUR. Dès lors, seul un montant de 655 000 EUR a été prélevé sur le budget ordinaire du programme complémentaire de recherche pour atteindre 800 000 EUR/an. Le montant total du fonds de déclassement est de 17 239 000 EUR. Ce fonds contribuera à couvrir les coûts du futur déclassement du HFR (à supporter par Euratom), estimés à 72 600 000 EUR dans l'étude sur le déclassement disponible la plus récente³.

Les autres dépenses engagées par le JRC au cours de la période de référence et payées directement sur le budget du programme complémentaire de recherche comprennent:

- frais de personnel directs (ex. gestion du programme complémentaire de recherche du HFR): 257 000 EUR
- dépenses d'appui du HFR (ex. conseils juridiques): 166 000 EUR
- consommations d'énergie et de fluides (ex. électricité, eau, chauffage): 1 040 000 EUR
- frais de gestion du combustible usé: 2 450 000 EUR

³ Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen – Déclassement des installations nucléaires et gestion des déchets radioactifs: gestion des responsabilités nucléaires provenant des activités du Centre commun de recherche (JRC) menées dans le cadre du traité Euratom – COM(2013)734 final.

Le document de travail des services de la Commission qui accompagne le présent rapport expose de manière plus détaillée les résultats de l'exploitation du HFR en 2014-2015.