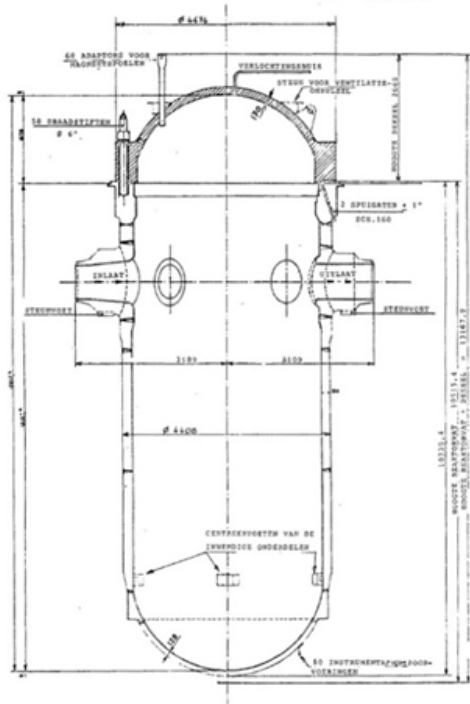


2014



Indications de défauts dans les cuves des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2 Rapport intermédiaire 2014

Table des matières

1. Introduction	3
2. Historique	3
3. Evolution des actions à moyen-terme en 2014	8
A. Techniques d'inspection par ultrasons	8
i. Action #7 : Qualification de l'outil d'inspection MIS-B.....	8
ii. Action #8 : Inspections de suivi.....	8
iii. Autres actions en cours relatives aux techniques d'inspections par ultrasons.....	9
B. Propriétés du matériau des cuves	9
i. Action #11 – Irradiation de matériaux présentant des défauts dus à l'hydrogène :	9
ii. Autres Actions : #9, #10, #12, #13	10
C. Analyse de l'intégrité structurelle	11
i. Action #15 : essais de traction sur des échantillons de plus grande taille.....	11
ii. Action #16 : tests de charge	11
4. Processus d'évaluation par l'Autorité de sûreté	11
5. Conclusions	12

1. Introduction

La problématique des indications de défauts dans les cuves des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2 a connu de nouveaux développements en 2014. Après avoir reçu l'autorisation de redémarrer les deux réacteurs en mai 2013, l'exploitant Electrabel a de nouveau dû arrêter leur exploitation en mars 2014 par mesure de précaution, consécutivement aux résultats inattendus d'une analyse complémentaire demandée par l'Autorité de sûreté. Le présent rapport intermédiaire présente le bilan, dressé par l'Autorité belge de sûreté nucléaire, de ces principaux développements et de la situation actuelle de la problématique des indications de défauts dans les cuves à la fin de 2014.

2. Historique

En 2012, à l'occasion de l'arrêt planifié de la centrale nucléaire de Doel 3 exploitée par Electrabel, une société du groupe GdF-Suez, des inspections par ultrasons ont été conduites afin de vérifier l'état du revêtement de la cuve du réacteur, à la suite du retour d'expériences de la centrale nucléaire française de Tricastin¹. Aucun défaut n'a été constaté au niveau du revêtement, mais un nombre élevé d'indications présentant une orientation quasi laminaire ont été détectées dans le matériau de base de la cuve du réacteur de Doel 3, principalement au niveau des viroles inférieure et supérieure.

Une deuxième inspection a ensuite eu lieu en juillet 2012 lors de laquelle de nouvelles sondes ultrasoniques ont été utilisées afin de pouvoir inspecter la cuve sur toute son épaisseur. Cette seconde inspection a confirmé la présence d'indications de défauts dans le matériau de base de la cuve de Doel 3. Une inspection similaire réalisée en septembre sur la cuve du réacteur de Tihange 2, construit à la même époque et fortement semblable à Doel 3, a révélé des indications semblables mais en nombre moindre.

Comme les résultats de ces inspections n'excluaient pas un éventuel problème de sûreté, les centrales nucléaires de Doel 3 et Tihange 2 ont été maintenues à l'arrêt le temps que l'exploitant procède aux évaluations de sûreté nécessaires pour vérifier si ces centrales (ou l'une d'entre elles) pouvaient être redémarrées en toute sûreté. Un dossier de justification (Safety Case) a été soumis à l'Autorité belge de sûreté nucléaire sous la forme de deux documents distincts à la fin de 2012.

Sur base des conclusions de la vérification conduite par Bel V, AIB-Vinçotte et différents groupes d'experts nationaux et internationaux, l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN) a publié en janvier 2013 son [rapport d'évaluation intermédiaire](#) sur la problématique. Dans ce rapport, l'Autorité de Sûreté demandait à l'exploitant le déploiement d'un plan d'action à court et à moyen terme destiné à confirmer certaines hypothèses du dossier de justification. Les actions à court-terme devaient être mises en œuvre avant de pouvoir pleinement évaluer la problématique et de pouvoir permettre le redémarrage des deux unités, tandis que les actions à

¹ Tricastin est une centrale nucléaire française.

moyen-terme étaient censées être réalisées avant le prochain arrêt planifié pour rechargement en combustible (mai 2014 pour Doel 3).

Dans un souci d'exhaustivité, le tableau suivant récapitule les 16 exigences posées par l'Autorité belge de sûreté nucléaire : 11 exigences à court-terme (en blanc et bleu) et 5 exigences à moyen-terme (en rouge).

N°	Exigence	Statut	Echéance
1	L'exploitant doit analyser à nouveau les données des examens d'accrochage du revêtement (EAR) pour Tihange 2, dans une gamme de profondeur de 0 à 15 mm dans les zones présentant des défauts dus à l'hydrogène afin de confirmer si certains de ces défauts technologiques de revêtement doivent être considérés comme des défauts dus à l'hydrogène.	Court-terme	Mai 2013
2	L'exploitant doit démontrer qu'aucun défaut critique de type défaut dû à l'hydrogène n'est attendu dans les zones non inspectables.	Court-terme	Mai 2013
2b	L'exploitant démontrera qu'aucun défaut critique de type défaut dû à l'hydrogène n'est attendu dans les zones qui ne peuvent être inspectées.	Action de suivi	Septembre 2014
3	L'exploitant doit démontrer que la procédure d'inspection à ultrasons employée permet de détecter, avec un niveau de confiance élevé, les défauts présentant une inclinaison plus importante dans les données de Doel 3 / Tihange 2 (inspections de 2012).	Court-terme	Mai 2013
3b	L'exploitant doit démontrer que la procédure d'inspection à ultrasons employée permet de détecter, avec un niveau de confiance élevé, les défauts présentant une inclinaison plus importante dans les données de Doel 3 / Tihange 2 (inspections de 2012).	Action de suivi	En cours interdépendant avec#7
4	L'exploitant doit présenter le rapport détaillé de tous les examens macrographiques, y compris de l'échantillon présentant des réflexions à 45°T, et doit également analyser des échantillons supplémentaires présentant une réflectivité à 45°T et en remettre les résultats.	Court-terme	Mai 2013
5	L'exploitant doit inclure une série de défauts partiellement cachés par d'autres défauts dans ses analyses macrographiques afin de confirmer si la méthode de	Court-terme	Mai 2013

	dimensionnement reste fiable.		
6	L'exploitant doit analyser à nouveau les inclinaisons des défauts sur le bloc VB-395/1 en employant la même méthode que celle utilisée sur site.	Court-terme	Mai 2013
7	L'exploitant doit accomplir un programme de qualification complet afin de démontrer l'adéquation de la technique d'inspection en service au cas présent. La qualification doit apporter les garanties suffisantes quant à l'exactitude des résultats concernant le nombre et les caractéristiques (emplacement, dimensions, orientation...) des indications de défauts. Si besoin est, le processus sera étayé par des données expérimentales appropriées obtenues à partir d'échantillons représentatifs. Le programme de qualification complet doit être accompli avant le prochain arrêt planifié pour rechargement.	Moyen-terme	En cours
8	L'exploitant doit effectuer des inspections de suivi lors du prochain arrêt planifié pour rechargement afin de s'assurer qu'aucune évolution des indications de défauts n'est apparue durant l'exploitation.	Moyen-terme	En cours
9	L'exploitant doit compléter son programme d'essais des matériaux en utilisant des échantillons avec macro-ségrégations présentant des défauts dus à l'hydrogène. Ce programme expérimental doit inclure : des essais sur des éprouvettes de petite taille (essais de ténacité en fond de fissure des défauts dus à l'hydrogène, essais de traction sur le ligament à proximité des défauts dus à l'hydrogène) des essais (de traction) sur des échantillons de grande taille	Court-terme	Mai 2013
9b	L'exploitant doit compléter son programme d'essais des matériaux en utilisant des échantillons avec macro-ségrégations présentant des défauts dus à l'hydrogène. Ce programme expérimental doit inclure : des essais sur des éprouvettes de petite taille (essais de ténacité en fond de fissure des défauts dus à l'hydrogène, essais de traction sur le ligament à proximité des défauts dus à l'hydrogène) des essais (de traction) sur des échantillons de grande taille	Action de suivi	Avril 2014
10	L'exploitant doit effectuer des mesures complémentaires de la quantité résiduelle d'hydrogène actuelle dans des échantillons avec défauts dus à l'hydrogène, afin de	Court-terme	Mai 2013

	confirmer les résultats du nombre limité de tests effectués jusqu'à présent. Par exemple, l'exploitant a estimé une limite supérieure pour la quantité d'hydrogène résiduelle qui pourrait encore être présente dans les défauts. L'exploitant doit démontrer que les propriétés des matériaux retenues sont encore valables, même dans le cas où cette quantité maximale d'hydrogène serait encore présente dans des défauts critiques.		
10b	L'exploitant doit effectuer des mesures complémentaires de la quantité résiduelle d'hydrogène actuelle dans des échantillons avec défauts dus à l'hydrogène, afin de confirmer les résultats du nombre limité de tests effectués jusqu'à présent. Par exemple, l'exploitant a estimé une limite supérieure pour la quantité d'hydrogène résiduelle qui pourrait encore être présente dans les défauts. L'exploitant doit démontrer que les propriétés des matériaux retenues sont encore valables, même dans le cas où cette quantité maximale d'hydrogène serait encore présente dans des défauts critiques.	Action de suivi	Avril 2014
11	Un programme expérimental destiné à étudier les propriétés des matériaux d'échantillons irradiés contenant des défauts dus à l'hydrogène doit être élaboré par l'exploitant.	Moyen-terme	En cours
12	L'exploitant doit poursuivre ses études expérimentales sur les propriétés locales (à l'échelle microscopique) des matériaux d'échantillons présentant des macro-ségrégations, des veines sombres et des défauts dus à l'hydrogène (composition chimique locale par exemple). Selon les résultats, l'impact de la composition sur les propriétés mécaniques locales (par exemple, résistance à la rupture) sera quantifié.	Moyen-terme	En cours interdépendant avec #7
13	L'exploitant doit poursuivre l'évaluation de l'impact du vieillissement thermique de la zone présentant des macro-ségrégations.	Moyen-terme	En cours
14	Compte tenu des résultats des actions menées en application de l'exigence précédente sur la détection des défauts à inclinaison plus importante lors des inspections en service, l'exploitant doit évaluer l'impact de l'éventuelle omission de défauts à inclinaison plus importante sur les résultats de l'évaluation de l'intégrité structurelle.	Court-terme	Mai 2013

15	L'exploitant doit compléter le programme d'essais de matériaux en cours en testant des échantillons de plus grande taille présentant des défauts dus à l'hydrogène.	Court-terme	Mai 2013
15b	L'exploitant doit compléter le programme d'essais de matériaux en cours en testant des échantillons de plus grande taille présentant des défauts dus à l'hydrogène.	Action de suivi	En cours
16	En plus des actions proposées par l'exploitant et des exigences complémentaires spécifiées par l'AFCN dans les chapitres précédents, l'exploitant doit réaliser un test de charge sur les deux cuves des réacteurs. L'objectif de ce test n'est pas de valider la démonstration analytique sur la cuve elle-même, mais de démontrer qu'aucune condition inattendue n'est présente dans les cuves des réacteurs. La méthodologie et les tests associés (émission acoustique et inspection ultrasonique...) seront définis par l'exploitant et soumis à l'autorité de sûreté nucléaire pour approbation. Le critère d'acceptation sera qu'aucune initiation ou propagation de fissure ne sont enregistrées lors de la mise en charge de la cuve.	Court-terme	Mai 2013
16b	Questions complémentaires sur les tests de charge.	Action de suivi	Avril 2014

Tableau 1 : 16 exigences AFCN (en bleu et rouge : actions en cours au début de 2014)

Les 15 et 26 avril 2013, l'exploitant a soumis à l'AFCN deux addendas à son dossier de justification de la sûreté, lesquels apportent une réponse structurée à chacune des exigences (à court-terme) de l'AFCN pour les unités de Doel 3 et Tihange 2. Après avoir analysé ces documents, l'Autorité belge de sûreté nucléaire a confirmé qu'une réponse satisfaisante avait été apportée à toutes les questions de sûreté à l'origine des exigences à court-terme et qu'Electrabel était autorisé à redémarrer les deux réacteurs en mai 2013 (voir [rapport d'évaluation final](#)). De plus amples renseignements à ce sujet sont disponibles sur le site web de l'AFCN.

L'Autorité belge de sûreté nucléaire a toutefois demandé des actions de suivi additionnelles pour les actions à court-terme #2, #3, #9, #10, #15 et #16 (en bleu dans le Tableau 1). Ces actions de suivi devaient être finalisées dans les mêmes délais que les actions à moyen-terme.

Les deux réacteurs ont alors été exploités durant le reste de l'année 2013 pendant qu'Electrabel travaillait à la réalisation des 5 actions à moyen-terme et des 6 actions de suivi additionnelles.

3. Evolution des actions à moyen-terme en 2014

A l'entame de 2014, l'exploitant Electrabel travaillait encore à la réalisation de 11 actions, lesquelles concernaient chacun des trois thèmes majeurs du dossier de justification :

- les techniques d'inspections par ultrasons,
- les propriétés des matériaux et
- l'évaluation de l'intégrité structurelle.

A la fin de 2014, 9 des 11 actions sont considérées comme finalisées par Electrabel. Sur ces actions, 4 des 11 actions ont déjà été officiellement clôturées par l'Autorité belge de sûreté nucléaire, comme le décrivent les paragraphes suivants. Les résultats des autres actions sont toujours en cours d'analyse:

A. Techniques d'inspection par ultrasons

Plusieurs actions relatives aux techniques d'inspections par ultrasons étaient encore en cours en 2014 :

i. Action #7 : Qualification de l'outil d'inspection MIS-B

En 2014, l'exploitant Electrabel a poursuivi ses travaux de qualification formelle de l'outil MIS-B utilisé pour la détection et le dimensionnement des défauts dans les cuves. Les améliorations, corrections et la mise à niveau du traitement des données ont conduit Electrabel à développer une mise à jour du logiciel de détection et de dimensionnement des indications de défauts. En complément, l'analyse des données de l'inspection ultrasonique menée en 2014 à l'aide de la mise-à-jour logicielle et sur base d'une nouvelle procédure plus appropriée et d'un abaissement des seuils de détection a permis de détecter (et de dimensionner) dans les cuves des réacteurs un nombre d'indications plus important que celles détectées avec l'ancienne procédure.

L'Autorité belge de sûreté nucléaire, et plus particulièrement AIB-Vinçotte, un organisme agréé de contrôle des équipements de mise sous pression, assurent le suivi des travaux de qualification des essais ultrasoniques. Plusieurs interactions ont soulevé un nombre élevé de questions et d'interrogations au cours de la mise au point de la méthodologie. A la fin de l'année 2014, l'exploitant Electrabel avait répondu à presque toutes ces questions. Du point de vue de l'AFCN, cette action est bientôt arrivé au bout du processus d'évaluation.

ii. Action #8 : Inspections de suivi

Suite aux inspections de 2012 et 2013, Electrabel devait, à l'occasion des arrêts suivants de Doel 3 et Tihange 2, conduire des inspections ultrasoniques sur les cuves de réacteurs en vue de déterminer l'évolution des indications lors de l'exploitation des unités. Ces inspections des cuves de Doel 3 et Tihange 2 ont eu lieu comme prévu en 2014.

La comparaison des données de 2014 avec celles de 2012-2013, effectuée sur base de la même procédure de détection et de dimensionnement, n'a révélé aucune évolution en taille des indications de défauts durant l'exploitation des unités entre mai 2013 et mars 2014.

iii. Autres actions en cours relatives aux techniques d'inspections par ultrasons

Deux actions de suivi complémentaires relatives aux techniques d'inspections ultrasoniques étaient toujours en cours au début de 2014 : les Actions #2 and #3. Ces actions sont à présent considérées comme finalisées par l'exploitant Electrabel et ont été évaluées par l'Autorité belge de sûreté nucléaire en 2014. L'Autorité de sûreté a accepté la démonstration de l'Action #2, à savoir qu'aucun défaut critique de type « défaut dû à l'hydrogène » n'est attendu dans les zones non inspectables de la cuve, et a dès lors clôturé cette action en septembre 2014. L'exploitant a mis en œuvre l'Action #3, qui vise à démontrer que la procédure d'inspection par ultrasons utilisée permet de détecter d'éventuels défauts présentant une inclinaison élevée. La clôture de cette action est en lien direct avec la qualification en cours de la procédure (Action #7). Elles seront toutes deux clôturées simultanément une fois que la qualification de l'équipement MIS-B aura été achevée.

En complément de ces actions à moyen-terme, l'Autorité belge de sûreté nucléaire a demandé à l'exploitant de confirmer l'absence de défauts dus à l'hydrogène dans les autres composants forgés des circuits primaires des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2 : les éléments des pressuriseurs, les viroles, les tubulures, etc. Les inspections par ultrasons de ces composants des unités de Doel 3 et Tihange 2 ont été conduites par l'exploitant Electrabel en même temps que les inspections de suivi des cuves de réacteurs en 2014. Cette inspection n'a pas révélé d'indication de défaut dans ces autres composants forgés.

B. Propriétés du matériau des cuves

La caractérisation des propriétés des matériaux constitue un chapitre important du dossier de justification. Les dossiers de justifications soumis par Electrabel en 2013 et les actions à court-terme ont apporté des explications sur le comportement des matériaux présentant des défauts dus à l'hydrogène. Toutefois, l'Autorité belge de sûreté nucléaire a réclamé des tests de matériaux complémentaires sous la forme des Actions #9, #10, #11, #12 and #13 du plan d'action d'Electrabel :

i. Action #11 – Irradiation de matériaux présentant des défauts dus à l'hydrogène :

Le 25 mars 2014, l'exploitant Electrabel a informé l'Autorité belge de sûreté nucléaire sur le caractère inattendu des résultats de l'Action #11. Cette action à moyen-terme concernait l'évolution des propriétés mécaniques sous irradiation de matériaux présentant des défauts dus à l'hydrogène. Le matériau retenu pour ces tests, dont certains échantillons ont été irradiés dans le réacteur de recherche BR2 du SCK•CEN, provient d'une virole en acier d'un générateur de vapeur d'AREVA (VB395), laquelle est similaire mais pas tout à fait identique à l'acier des cuves belges. Les tests mécaniques réalisés sur des pièces irradiées ont donc révélé des anomalies inattendues au niveau des propriétés de ce matériau : la fragilisation

du matériau apparaissait plus importante que prévue par les courbes de tendance retenues dans la littérature et utilisée dans la justification de sûreté, tandis que le durcissement des matériaux correspondait aux prédictions. Electrabel a alors décidé, à titre de précaution, d'avancer les arrêts planifiés des deux réacteurs afin de disposer du temps nécessaire pour apporter une explication à ce phénomène de fragilisation sans durcissement sous irradiation et évaluer ses conséquences potentielles sur les dossiers de justification de sûreté.

L'exploitant a analysé minutieusement les résultats de la première campagne de tests d'irradiation afin de pouvoir expliquer le caractère inattendu de ces propriétés mécaniques sous irradiation. Comme de nouvelles analyses ont confirmé le comportement inattendu des matériaux présentant des défauts, l'exploitant Electrabel a programmé une deuxième campagne d'inspections sous irradiation en avril 2014 afin de répondre aux nombreuses questions soulevées par cette problématique et d'éventuellement confirmer ou infirmer certaines explications avancées. Cette deuxième campagne a confirmé le comportement inattendu des matériaux sans pour autant expliquer l'origine du phénomène de fragilisation sans durcissement constaté sur la découpe de la virole VB395 présentant des défauts. Une troisième campagne a alors été initiée en juillet 2014 afin d'étudier les propriétés de diverses pièces de matériau subissant une irradiation à fluence moindre pour mieux comprendre l'origine du phénomène, sa dépendance à la fluence et la raison pour laquelle l'irradiation de ce matériau comportant des défauts dus à l'hydrogène induisait une telle fragilisation.

Un processus d'évaluation exceptionnel a été mis sur pied par l'Autorité belge de sûreté nucléaire pour tenter d'expliquer cette problématique épineuse. Ce processus est abordé plus en détails au Chapitre 4.

ii. Autres Actions : #9, #10, #12, #13

Les autres actions en cours liées aux propriétés des matériaux ont pour objectifs d'approfondir les actions à court-terme #9b (l'effet des zones de macroségrégation (dans lesquels apparaissent les défauts dus à l'hydrogène) sur les propriétés des matériaux) et #10b (mesure de l'hydrogène résiduel dans les échantillons) et de réaliser deux études : une première sur les propriétés microscopiques des matériaux présentant des défauts (#12) et une seconde sur l'effet du vieillissement thermique des matériaux (#13). A la suite de l'analyse des résultats présentés par Electrabel, l'Autorité belge de sûreté nucléaire n'a pas formulé de remarque complémentaire sur les actions #9b et #10b et celles-ci ont donc pu être officiellement clôturées en avril 2014.

L'Action #12 porte directement sur la caractérisation des matériaux et est particulièrement utile pour comprendre le comportement inattendu observé sous l'effet de l'irradiation. Par voie de conséquence, l'Autorité belge de sûreté nucléaire estime que cette action ne peut être clôturée qu'en fonction de l'évolution de l'Action #11.

Les questions soulevées par l'Action #11 ont reçu toute l'attention nécessaire de la part de l'Autorité belge de sûreté nucléaire qui se focalise principalement sur les questions relatives à l'effet de l'irradiation. L'Action #13 relative à l'effet du vieillissement thermique a été

achevée par Electrabel, qui n'a pas constaté de comportement inattendu sur cet aspect, et doit désormais encore être évaluée par Bel V.

C. Analyse de l'intégrité structurelle

i. Action #15 : essais de traction sur des échantillons de plus grande taille

L'action #15 avait été imposée à court-terme par l'Autorité belge de sûreté nucléaire afin de procéder à des essais sur des échantillons de plus grande taille présentant des défauts dus à l'hydrogène. Cette action avait été achevée en mai 2013. Toutefois, des analyses complémentaires ont été demandées à moyen-terme. Electrabel a transmis les résultats de ces analyses complémentaires à l'Autorité belge de sûreté nucléaire. L'évaluation par cette dernière est toujours en cours à la fin de 2014.

ii. Action #16 : tests de charge

L'action de suivi additionnelle réclamée par l'Autorité belge de sûreté nucléaire pour cette action a été achevée par Electrabel en 2014. Cette action n'a suscité aucune remarque de la part de l'Autorité belge de sûreté nucléaire qui l'a officiellement clôturée en avril 2014.

4. Processus d'évaluation par l'Autorité de sûreté

Le comportement inattendu sous irradiation des matériaux présentant des défauts dus à l'hydrogène est un phénomène extrêmement spécifique et complexe. L'Autorité belge de sûreté nucléaire traite la problématique avec le soin et l'attention requis. Elle a exceptionnellement décidé se scinder le processus de vérification et d'analyse des résultats de ces tests en une première évaluation portant sur la méthodologie d'Electrabel et une seconde portant sur l'application de cette méthodologie destinée à justifier l'intégrité structurelle des cuves de réacteurs de Doel 3 et Tihange 2.

A la fin de 2014, l'Autorité belge de sûreté nucléaire n'a pas encore tous les éléments en sa possession pour terminer la première étape de ce processus de vérification.

Pour ce faire, un panel de scientifiques mondialement reconnus comme experts dans le domaine des mécanismes d'endommagement dû à l'irradiation et dans celui des essais de ténacité mécanique a été créé dans le giron de l'International Review Board.

En septembre 2014, Electrabel a terminé la première analyse des résultats inattendus et a ajusté la méthodologie suivie pour l'établissement du dossier de justification précédent en fonction de ce comportement inattendu.

Dans le but d'évaluer l'acceptabilité de la méthodologie de transfert des résultats inattendus obtenus sur des échantillons de la pièce VB395 aux cuves de Doel 3 et Tihange 2 et de valider les résultats inattendus sous irradiation et leur explication, l'AFCN a convoqué une réunion des experts internationaux. Cet International Review Board s'est réuni du 3 au 7 novembre 2014. La principale conclusion intermédiaire de l'International Review Board est que la méthodologie de l'exploitant n'est pas encore suffisamment aboutie pour apporter un avis d'expert définitif.

L'International Review Board a proposé plusieurs suggestions de travaux complémentaires afin de mieux comprendre et évaluer la méthodologie d'Electrabel.

De plus amples informations sur le processus de vérification sont disponibles sur le site web de l'AFCN.

5. Conclusions

Au terme de 2014, Electrabel considère 9 des 11 actions à moyen-terme encore ouvertes début 2013 comme clôturées. L'Autorité belge de sûreté nucléaire analyse les résultats de ces actions et en a officiellement clôturé 4 sur ces 11 actions à moyen-terme. Les Actions #3, #7, #8, #11, #12, #13 et #15 sont actuellement à différents stades d'avancement et n'ont donc pas encore été clôturées.

Toutefois, l'Autorité belge de sûreté nucléaire estime actuellement que la méthodologie proposée par Electrabel pour l'établissement de son dossier de justification de l'intégrité structurelle des deux réacteurs n'est pas encore suffisamment aboutie et que des travaux complémentaires sont nécessaires pour clarifier les conséquences des résultats inattendus de l'irradiation sur les propriétés matérielles des cuves de réacteurs.

A la fin de 2014, Electrabel transmet toujours à l'Autorité belge de sûreté nucléaire de nouveaux résultats de tests, de nouvelles analyses de données et des réinterprétations d'archives. L'évaluation correcte de toutes ces nouvelles données par l'Autorité belge de sûreté nucléaire nécessite du temps.

En décembre 2014, sur base des documents déjà examinés et des résultats du premier workshop de l'International Review Board, plusieurs exigences additionnelles et suggestions ont été formulées par l'Autorité belge de sûreté nucléaire à l'intention d'Electrabel afin qu'il complète sa méthodologie et qu'il valide les hypothèses sous-jacentes de sa démonstration de la sûreté.

L'Autorité belge de sûreté nucléaire poursuivra son travail de vérification dans ce dossier en 2015.