

BEL ✓

RAPPORT ANNUEL / 2014

TABLE DES MATIÈRES

Message du Président	3
Préambule	4
Conseil d'administration	4
Éditorial	5
1 Activités réglementaires en Belgique	6
1.1 Évaluation générale des installations nucléaires	6
1.2 Aperçu des inspections dans les centrales nucléaires	8
1.3 Aperçu des inspections dans d'autres installations nucléaires	12
1.4 Capacité de réaction et intervention d'urgence	16
2 Évaluations de sûreté et projets nationaux 18	18
2.1 Analyse probabiliste de sûreté (PSA)	18
2.2 Réévaluations périodiques de sûreté (PSR)	19
2.3 Exploitation à long terme (LTO) – Tihange 1	20
2.4 Programme de fermeture Doel 1/2	21
2.5 Projet BEST : les stress-tests belges	22
2.6 Combustible usé et gestion des déchets radioactifs	23
2.7 MYRRHA (SCK•CEN)	24
2.8 Défauts de la cuve du réacteur	25
2.9 Remplacement du couvercle de la cuve des réacteurs – Tihange 3 et Doel 4	27
3 Projets et activités internationaux	28
3.1 Activités OCDE et AIEA	28
3.2 Collaboration avec les autorités de sûreté	30
3.3 Coopération avec les organisations techniques de sûreté	32
3.4 Projets d'assistance financés par la Commission européenne	34
4 Gestion de l'expertise	38
4.1 Retour d'expérience en Belgique	38
4.2 Retour d'expérience à l'étranger	39
4.3 Gestion des connaissances	40
4.4 Recherche & développement	41
4.5 Formation	46
Bilan financier	48
Bilan au 31 décembre 2014	48
Comptes de pertes et profits au 31 décembre 2014	50
Compte de pertes et profits : commentaires	51
Liste d'abréviations	52

MESSAGE DU PRÉSIDENT

Bel V est une fondation de droit privé, créée par l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN), en tant que filiale, qui lui délègue des activités dans le domaine du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle contribue à la protection des personnes et de l'environnement contre le danger résultant des rayonnements ionisants, sur la base d'une expérience qui remonte à près de 50 ans.

L'année 2014 a permis à Bel V de continuer à se développer. En un an, l'effectif est passé de 75 à 79 agents. L'effort de recrutement et de formation est donc resté intense, afin de continuer à être une équipe multidisciplinaire d'experts de haut niveau.

Un nouveau Conseil d'administration a été nommé et après 6 années à la présidence du Conseil d'administration, Michel Jurisse a cédé le relais tout en conservant un siège au sein du Conseil.

La Belgique ayant demandé à l'Agence internationale à l'énergie atomique (AIEA) la tenue d'un IRRS (Integrated Regulatory Review Service), celui-ci a eu lieu fin 2013. Les résultats (disponibles sur le site internet de l'AFCN) en sont très positifs. Ils ont en particulier confirmé le rôle de Bel V comme appui technique de l'AFCN, et partie intégrante du régulateur belge. Des propositions d'amélioration ont été formulées par l'équipe des auditeurs, et elles font l'objet d'un plan d'action dont la mise en œuvre a débuté en 2014.

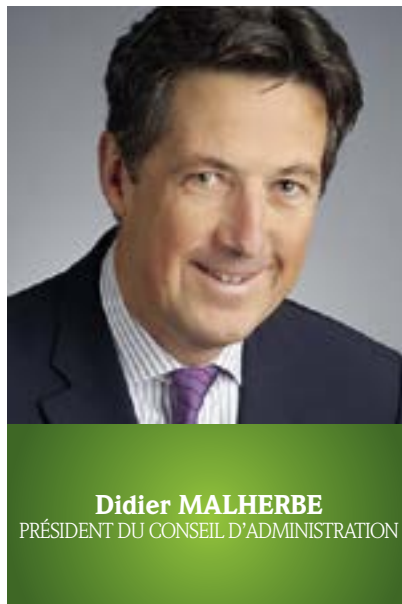
La mission de contrôle par Bel V de la sûreté des installations nucléaires belges s'inscrit dans le cadre de la stratégie intégrée d'inspection et de contrôle mise au point en étroite collaboration avec l'AFCN. En 2014, une attention

particulière a été portée à la gestion des déchets radioactifs dans les différentes installations nucléaires. L'évaluation annuelle de l'état de sûreté des différents établissements a été effectuée selon les normes de notre système qualité. Cette évaluation est présentée par Bel V à chaque exploitant et discutée avec sa direction en présence de l'AFCN. Les résultats de l'évaluation annuelle servent bien naturellement à l'établissement du programme de contrôle de l'année suivante.

Vu les moyens financiers dont dispose la fondation, le Conseil d'administration a décidé d'intensifier les activités de recherche et de développement de Bel V. Des initiatives ont été prises pour soutenir financièrement les travaux des chercheurs des universités belges dans les domaines qui intéressent la sûreté nucléaire, pour participer activement à des programmes de recherche internationaux, et pour accroître les moyens de calculs de Bel V permettant de modéliser le comportement accidentel des installations nucléaires.

Ces actions ont maintenant atteint un rythme de croisière et sont détaillées plus loin dans ce rapport.

Enfin, dans un contexte politique et médiatique très agité face à l'avenir de l'énergie nucléaire, je voudrais, au nom du Conseil d'administration, féliciter et remercier l'équipe dirigeante et l'ensemble du personnel pour les résultats obtenus et le grand professionnalisme dont ils font preuve dans l'accomplissement de leurs missions.



Didier MALHERBE

Président du Conseil d'administration

PRÉAMBULE

Bel V, fondation dotée de la personnalité morale, a été créée par l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire, le 7 septembre 2007.

Elle est régie par la loi du 27 juin 1921 sur les associations sans but lucratif, les associations internationales sans but lucratif et les fondations, et par ses statuts déposés au greffe du tribunal de première instance de Bruxelles.

Elle a comme finalité de contribuer sur les plans techniques et scientifiques, sans esprit de lucre, à la protection de la population et de l'environnement contre le danger résultant des rayonnements ionisants.



CONSEIL D'ADMINIS- TRATION

Fin 2014, le Conseil d'administration de Bel V est composé de :

D. Malherbe - président

Ph. De Sadeleer - président du Conseil d'administration de l'AFCN

J. Bens, Ir - directeur général de l'AFCN

J. Hens - membre du Conseil d'administration de l'AFCN

J. Germis - membre du Conseil d'administration de l'AFCN

S. Vaneycken - membre du Conseil d'administration de l'AFCN

M. Jurisse, Ir - ancien président du Conseil d'administration de l'AFCN



NOTRE ÉQUIPE



ÉDITORIAL

L'année 2012 avait été marquée par la découverte de défauts dans l'acier des cuves de Doel 3 et de Tihange 2. En mai 2013 le redémarrage de ces deux unités a été autorisé, moyennant la mise en œuvre d'un plan d'action à finaliser en vue de l'arrêt pour rechargement prévu en 2014. Une de ces actions consistait à réaliser une série de tests conçus pour vérifier l'influence de l'irradiation sur les propriétés mécaniques de l'acier avec des défauts dus à l'hydrogène. Pour ces essais, des échantillons provenant d'une pièce en acier affectée du même type de défauts ont été irradiés dans le réacteur BR2 du centre de recherche nucléaire de Mol.

Les résultats préliminaires de ces essais ont montré que la ténacité se dégradait plus rapidement que prévu par la théorie. L'exploitant a alors décidé d'arrêter préventivement les deux unités affectées et d'initier une nouvelle série d'essais afin d'expliquer ces résultats inattendus. Les résultats de ces nouvelles analyses ne seront pas disponibles avant 2015.

Alors qu'Electrabel se préparait depuis près de 3 ans à la fermeture définitive de Doel 1 et de Doel 2 en 2015, le nouveau gouvernement a décidé de changer la loi de sortie du nucléaire et d'autoriser Doel 1/2 à fonctionner 10 ans de plus. Ceci va nécessiter la mise en place d'un projet LTO (Long Term Operation) pour Doel 1/2, qui va être un réel défi vu les délais très courts. Il va falloir rattraper le temps perdu, rouvrir les dossiers BEST et Révisions Décennales, et parcourir toutes les décisions qui avaient été prises dans le cadre d'une durée de fonctionnement réduite. L'impact sur la charge de travail de Bel V en 2015, et très probablement au-delà, sera très important.

En août, une perte de l'huile de graissage de la turbine principale a entraîné un arrêt automatique de Doel 4. L'inertie de la turbine est telle qu'en cas de signal d'arrêt elle continue encore à tourner pendant une vingtaine de minutes avant arrêt complet. Vu la perte du graissage, les dégâts à la turbine ont été importants, et Doel 4 est restée à l'arrêt pendant les quatre mois qu'a duré la réparation.

L'analyse a montré que la cause de l'incident était très probablement un sabotage. Ceci a conduit à renforcer les mesures de sécurité sur les deux sites de Doel et de Tihange. En particulier il n'a plus été autorisé de se déplacer seul dans les zones sensibles, ce qui a conduit à des difficultés d'organisation, aussi bien pour l'exploitant que pour Bel V.

La demande d'autorisation officielle du projet de dépôt de déchets radioactifs de catégorie A (faible ou moyenne activité, à courte durée de vie) développé par l'ONDRAF à Dessel a été introduite au début 2013. Depuis lors Bel V est impliquée, de façon intensive et en collaboration avec

l'AFCN, dans l'analyse du rapport de sûreté de l'installation. Une première analyse a été clôturée au cours du premier semestre de 2014 et a conduit à l'envoi de nombreuses questions à l'ONDRAF. Les réponses à ces questions sont en cours d'analyse. En parallèle, nous avons poursuivi nos évaluations sur le comportement à long terme du dépôt, en utilisant nos modèles numériques.

En résumé, Bel V continue à faire face à de nombreux défis. Avec notre dynamique équipe multidisciplinaire, nous sommes prêts à les relever et à préparer l'avenir sereinement.



Benoît DE BOECK, Ir
DIRECTEUR GÉNÉRAL

Benoît DE BOECK, Ir

Directeur général



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.1 Évaluation générale des installations nucléaires

1.1.1 Les centrales nucléaires

En mai 2013, le redémarrage des réacteurs nucléaires de Doel 3 et Tihange 2 a été approuvé. Cette décision reposait sur une analyse de l'organisme de réglementation (l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN) et Bel V) du rapport du dossier de sûreté soumis par l'exploitant et sur l'avis d'un large panel d'experts internationaux indépendants et d'experts de l'organisme de réglementation belge.

Dans le cadre de l'approbation, une liste de 16 exigences a été élaborée, 11 d'entre elles devant être satisfaites avant un possible redémarrage en mai 2013 et 5 devant l'être dans le courant du premier cycle de réacteur.

L'une des exigences fixées en rapport avec le redémarrage des deux réacteurs consistait en une série de tests conçus pour évaluer la manière dont les rayonnements affectent les propriétés mécaniques de l'acier affecté par les défauts dus à l'hydrogène (DDH). Pour ces tests, un échantillon de matériau avec DDH similaire à celui des cuves des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2 a été soumis à des rayonnements intenses dans l'un des réacteurs de recherche du Centre d'Étude de l'Énergie Nucléaire (SCK•CEN), et ce pendant plusieurs semaines. Vu que les tests préliminaires ont démontré que l'une des propriétés mécaniques du matériau (à savoir la ténacité) était plus affectée par les rayonnements que ce que prédisaient les modèles théoriques, l'exploitant a décidé le 26 mars 2014 d'arrêter Doel 3 et Tihange 2 plus tôt que prévu. Afin d'expliquer ces résultats inattendus, l'exploitant a procédé à plusieurs séries de tests.

Pour le nouveau dossier de sûreté qui devra être établi par l'exploitant, l'Organisme de réglementation a élaboré un processus d'examen en deux étapes. L'Organisme de réglementation va tout d'abord examiner la pertinence de la méthodologie proposée par l'exploitant. En fonction des conclusions de ce premier examen, l'Organisme de réglementation communiquera alors à l'exploitant si son dossier de sûreté (pour le redémarrage de Doel 3 et Tihange 2) est apte à être analysé.

Au début du mois d'août, Doel 4 a fait l'objet d'un arrêt automatique après la perte de la lubrification de la turbine principale. Au vu de l'ampleur des dégâts à la turbine, la centrale n'a pu être redémarrée qu'à la fin de 2014. À la suite de cet événement, probablement provoqué par un acte de sabotage, des mesures de sécurité supplémentaires ont été implémentées, comme le principe des « quatre yeux ». L'impact global de ce principe sur la sécurité représentait un défi.

Le projet LTO (Long-Term Operation) se poursuit pour Tihange 1, en vue de la décision d'autoriser l'exploitation pour une nouvelle période de 10 ans, à savoir jusqu'en 2025. Un plan d'action a été développé pour l'amélioration de Tihange 1, sur la base du rapport d'analyse établi par l'exploitant et examiné par l'Organisme de réglementation. Des vérifications spécifiques ont été effectuées dans le cadre du suivi de ce plan d'action.

Electrabel a élaboré un plan d'action pour la fin de l'exploitation de Doel 1/2 et son futur démantèlement vu que, d'un point de vue légal, les centrales nucléaires de Doel 1 et Doel 2 arriveront en fin de vie en 2015. Des discussions à ce propos ont encore eu lieu en 2014, entre Electrabel et l'AFCN/Bel V. Cependant, vu qu'à l'automne 2014, la Belgique a été confrontée à une situation particulière due à l'indisponibilité de trois centrales nucléaires, des discussions ont été menées concernant la prolongation de l'utilisation des deux centrales nucléaires.



À la mi-2013, une substance gélatineuse a été découverte dans plusieurs fûts contenant des déchets radioactifs conditionnés, et ce tant chez Belgoprocess que sur le site de Doel. À la suite de cette découverte, une étroite collaboration a vu le jour et est encore en cours entre l'ONDRAF, l'AFCN et Bel V dans le but d'analyser le problème en détail et d'y remédier.

Au lendemain de l'accident de Fukushima, des stress-tests ont été demandés aux exploitants. Ces derniers ont également été invités à développer des plans d'action qui ont été examinés par l'Organisme de réglementation. Diverses modifications ont été apportées aux installations ou sont en cours d'implémentation. Des inspections spécifiques ont été effectuées en 2014 à Doel et Tihange afin de contrôler la mise en œuvre de ces modifications.

1.1.2 Autres installations nucléaires

À la suite de l'accident de Fukushima, des stress-tests ont été effectués au sein de toutes les installations nucléaires de classe I en fonctionnement. Des rapports d'évaluation de sûreté et des plans d'action ont été élaborés par les opérateurs et examinés par l'Organisme de réglementation. La phase d'implémentation de chaque plan est contrôlée de près par Bel V.

Pour le BR2, plusieurs projets sont en cours, en vue de poursuivre l'exploitation au-delà de 2016.

Les activités de démantèlement se poursuivent à Belgonucléaire, sans incident de contamination significatif signalé.

Les défis du management de l'IRE (Institut National des Radioéléments) demeurent nombreux. Différents projets sont en cours d'étude : conversion d'HEU (uranium fortement enrichi) en LEU (uranium peu enrichi) pour les cibles, étude de conception d'une nouvelle installation, etc. Divers plans d'action sont en train d'être mis en place, en ce compris l'élimination des déchets historiques.

En 2014, des vieilles sources Sterigenics endommagées, qui étaient stockées dans la piscine, ont pu être évacuées vers Belgoprocess.

Le démantèlement du réacteur de recherche Thetis s'est poursuivi en 2014.

Le démantèlement des installations de la Franco-Belge de Fabrication de Combustible (FBFC) a commencé en 2014.

1.1.3 Stratégie de contrôle intégrée

La stratégie intégrée d'inspection (par l'AFCN) et de contrôle (par Bel V) a été appliquée en 2014.

Le programme des contrôles pour 2014 a été envoyé aux installations à la fin de l'année précédente. Des indicateurs de performance sont utilisés pour assurer le suivi de l'exécution du programme.

Une plus grande attention est consacrée aux facteurs humains et à la performance humaine, à la gestion de la sûreté et au développement de la culture de sûreté. En particulier, l'utilisation de « fiches d'observation de la culture de sûreté » a été poursuivie et améliorée en 2014.



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.2 Aperçu des inspections dans les centrales nucléaires

La réglementation requiert un contrôle permanent durant l'exploitation des sept unités nucléaires belges. L'objectif de ce contrôle est de vérifier la conformité par rapport à l'autorisation, ainsi que d'évaluer la gestion de la sûreté et la culture de sûreté de l'exploitant.

En 2014, environ 320 inspections ont été réalisées dans les sept unités nucléaires belges.

Un aperçu des principales activités de contrôle exercées par les contrôleurs de Bel V figure ci-après pour chaque unité.

1.2.1 Doel 1/2

Du 3 au 22 janvier, Doel 1 a fait l'objet d'un arrêt planifié pour rechargement.

Le matin du 13 février, Doel 1 a subi un arrêt d'urgence après la chute d'une barre de contrôle. L'unité était à nouveau à pleine puissance le 14 février.

À Doel 2, l'arrêt pour rechargement s'est déroulé du 13 juin au 3 juillet.

L'arrêt simultané annuel pour les tests de l'injection de sécurité et de séquence des groupes diesel a eu lieu du 20 juin au 25 juin.

Le 18 octobre, une diminution de puissance automatique à 86 % de Doel 1 a eu lieu à la suite de la rupture d'un indicateur de niveau d'un réservoir de reprise dans la partie secondaire de l'unité. Doel 1 était à nouveau à pleine puissance après 17 heures.

Lors du week-end des 25 et 26 octobre, Doel 2 a été mis à l'arrêt pour qu'il soit procédé à la réparation des soupapes de sécurité présentant une fuite sur un accumulateur de l'injection de sécurité.

1.2.2 Doel 3

Doel 3 avait été redémarré en juin 2013 après un avis favorable des instances de sécurité concernant la justification par Electrabel de l'intégrité mécanique de la cuve du réacteur.

Fin mars 2014, Doel 3 a cependant à nouveau été mis à l'arrêt par Electrabel à la suite de résultats inattendus des tests mécaniques au SCK•CEN pour les cuves. De manière plus spécifique, il a été constaté que l'irradiation avait une influence plus importante que prévu sur les propriétés mécaniques du matériau. En attente de justification, l'unité reste en arrêt prolongé.

Une vanne s'est fissurée au niveau d'un évent du réservoir de contrôle chimique et volumétrique. Cette fissure semble être le résultat d'une fatigue provoquée par des vibrations. Cet événement n'a pas eu de conséquences significatives.

1.2.3 Doel 4

Le réacteur a fonctionné à la puissance nominale pendant toute l'année, sauf lors :

- d'un arrêt planifié (33 jours, du 14 mars au 15 avril) pour rechargement et maintenance ;
- d'un arrêt imprévu (du 5 août au 20 décembre) pour la réparation de la turbine principale ayant été endommagée à la suite d'un acte de sabotage.

1.2.4 WAB-SCG

WAB : La mise à niveau de l'installation WAB à la suite de l'historique des problèmes de corrosion est en cours. Un premier évaporateur d'eaux de drainage a été remplacé et le remplacement du deuxième touche à sa fin. L'extension de la capacité de stockage des concentrats est également en cours. Un tampon limité pour le stockage de concentrats a toujours été présent, mais a été fortement étendu au début de 2015 (1 cuve de stockage et 2 cuves de stockage d'urgence disponibles). L'exploitation de l'installation WAB n'a jusqu'à présent pas été affectée, à l'exception d'une violation du compartimentage coupe-feu.

Comme indiqué, des fûts provenant de KCD présentant une fuite de gel ont été découverts en 2013 chez Belgoprocess. Une enquête approfondie de ce phénomène a été lancée. Il est probablement dû à une réaction alcali-silica survenue dans les fûts contenant des déchets conditionnés. Il s'agit de milliers de fûts produits au cours de la décennie écoulée. Il a été mis un terme aux campagnes de production de déchets conditionnés pour les concentrats et résines échangeuses d'ions. Le développement de nouvelles méthodes de conditionnement est en cours. Ce développement prend le temps nécessaire, la nécessité de stockage supplémentaire devenant une évidence. Des projets ont été initiés pour accroître davantage le tampon pour le stockage de résines et concentrats (c'est surtout le stockage de résines qui est restrictif). En raison du report d'une campagne de conditionnement selon la méthode WB03 (conditionnement avec hématite, la seule méthode de conditionnement restante acceptée par l'ONDRAF), dû au vieillissement de l'installation de bétonnage, le stockage tampon des déchets à conditionner est limité. La rénovation de cette installation est en cours.

SCG : Le développement d'une solution pour le stockage d'aiguilles de combustible présentant une fuite est en cours, avec la collaboration d'AREVA. Les discussions concernant les modalités de traitement entre Electrabel et Bel V/AFCN sont également en cours. De plus, un dossier de modification a été établi pour l'introduction d'un nouveau type de conteneur de stockage (HOLTEC).

Lors de la préparation du chargement d'un conteneur à Doel 3 (TN24SH24), des particules d'origine étrangère ont été décelées. L'examen de leur origine et la définition de mesures correctrices sont en cours.



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.2.5 Site de Doel

Le programme de contrôle de Bel V sur le site a été mis en œuvre comme suit :

- des réunions ont eu lieu avec les chefs des différents départements (Maintenance, Operations, Care, Engineering) et services, afin d'évaluer leur organisation et la gestion des différents processus liés à la sûreté nucléaire ou à la radioprotection ;
- une plus grande attention a été consacrée aux facteurs humains et à la performance humaine, au housekeeping, à la résolution des déficiences mineures... en mettant l'accent sur l'importance de la pérennité des actions d'amélioration.

Bel V a assisté l'AFCN durant ses inspections, en particulier celles relatives au Management, l'inspection des systèmes de management et l'inspection portant sur les déchets. Bel V a également soutenu l'AFCN dans le domaine de la protection physique.

Bel V est encore fortement impliquée dans le projet Belgian Stress Tests (BEST) qui a conduit à diverses modifications d'installations et de procédures.

Signalons que le suivi du plan d'action découlant de la réévaluation périodique de sûreté qui a été clôturée fin 2011 s'est traduit aussi par des modifications d'installations, de procédures et du rapport de sûreté.

1.2.6 Tihange 1

L'unité a fonctionné à la puissance nominale pendant toute l'année, sauf lors de :

- un arrêt d'urgence le 19 mars, en raison d'un raté de transfert des alimentations électriques de certaines pompes ;
- l'arrêt pour rechargement, du 30 août au 20 octobre. Il convient de mentionner que dans le contexte d'une possible pénurie en électricité à partir de l'automne 2014, Electrabel a annoncé écourter l'arrêt de tranche 2014 et reporter une partie des travaux prévus lors d'un arrêt supplémentaire en 2015.

1.2.7 Tihange 2

- Un arrêt d'urgence s'est produit le 8 janvier suite à une fausse manœuvre lors d'un essai. L'unité a été redémarrée dès que le diagnostic et les opérations de rigueur eurent été effectués.
- Suite à l'obtention de résultats d'essais mécaniques inattendus et défavorables (liés à l'une des actions 'long terme' définies dans le cadre de la problématique 'cuve'), Electrabel a décidé, le 25 mars 2014, la mise à l'arrêt des unités Tihange 2 et Doel 3. L'unité est depuis lors restée à l'arrêt.

1.2.8 Tihange 3

L'unité a fonctionné à la puissance nominale pendant toute l'année, sauf :

- le 2 août, afin de corriger une fuite d'huile sur une vanne d'isolement de l'eau alimentaire normale ;
- le 23 août, afin de corriger une fuite d'azote sur une vanne d'isolement de l'eau alimentaire normale ;
- le 30 novembre, suite à une explosion (suivie d'un incendie) au niveau d'un transformateur d'intensité situé au niveau du poste haute tension ;
- du 25 au 31 décembre, pour économie de combustible.

1.2.9 Site de Tihange

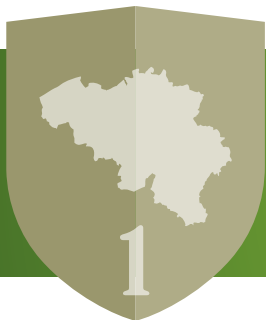
Le programme de contrôle de Bel V sur le site a été mis en œuvre comme suit :

- des réunions avec la direction et les chefs des différents départements (Maintenance, Operations, Care, Engineering) et services, afin d'évaluer leur organisation et la gestion de différents processus liés à la sûreté nucléaire ou à la radioprotection ;
- de l'attention est portée aux facteurs humains et à la performance humaine, au housekeeping, à la résolution des déficiences mineures... en gardant à l'esprit l'importance de la pérennité d'actions d'amélioration ;
- des inspections spécifiques pour traiter des sujets particuliers applicables à plusieurs unités (risques et parades liés à un éventuel black-out...).

Bel V a assisté l'AFCN durant ses inspections, en particulier celles relatives au Management, au Système de Management et à la gestion des déchets radioactifs. Bel V a aussi donné son support à l'AFCN dans le cadre de la protection physique.

Bel V a encore été fortement impliquée dans le projet BEST qui a conduit à des modifications d'installations et de procédures et à la création de nouveaux bâtiments.

Signalons que le suivi du plan d'action découlant de la réévaluation périodique de sûreté qui a été clôturée fin 2011 s'est traduit aussi par des modifications d'installations, de procédures et du rapport de sûreté.



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.3 Aperçu des inspections dans d'autres installations nucléaires

1.3.1 Centre d'étude de l'énergie nucléaire (SCK•CEN)

Le régime d'exploitation du réacteur BR2 en 2014 a consisté en 3 cycles de 3 semaines et 3 cycles de 4 semaines.

Le 18 juillet, des transformateurs sont tombés en panne, induisant un arrêt d'urgence du réacteur BR2. Après examen détaillé, il a été constaté que la protection en cas de surpression des transformateurs n'avait pas été paramétrée correctement. Ces transformateurs ont été remplacés quelques mois plus tard.

Le remplacement de la matrice de béryllium du réacteur BR2 est prévu pour 2015. Le réacteur BR2 sera mis à l'arrêt fin février 2015 pour une période de 16 mois. La remise à neuf du réacteur BR2 aura lieu pendant cette période.

Les assemblages de combustible de Guinevere ont été modifiés de « type 9 » en « type 13 ». L'autorisation pour le chargement du cœur du réacteur avec des assemblages de « type 13 » a été approuvée par le service de contrôle physique et Bel V sur la base d'un nouveau certificat.

Suite à l'accident de Fukushima, les installations ont fait l'objet d'un stress-test mené par SCK•CEN. Cette analyse a conduit à la préparation d'un plan d'action approuvé par l'AFCN. Bel V fait état de progrès suffisants dans la mise en œuvre de ce plan d'action.

1.3.2 Belgoprocess

Deux feux couvants ont eu lieu en 2014. Le 22 octobre, un début d'incendie a été constaté lors des travaux de démantèlement sur le toit du bâtiment 235A. Lors de l'utilisation d'une meule dans le cadre de la suppression des armatures, des étincelles ont atteint le creux du mur, donnant lieu à une combustion incandescente. Le service d'incendie interne de Belgoprocess a éteint l'incendie à l'aide d'eau et de mousse. Le 11 novembre, il a été constaté qu'un feu couvant s'était déclaré dans le filtre de l'extraction de la cellule de découpe dans le bâtiment 102X. L'intérieur du filtre était entièrement brûlé, mais aucun foyer n'a été constaté à l'extérieur de l'installation d'extraction. C'est probablement une étincelle, qui est entrée en contact avec le dispositif de filtrage, au niveau du filtre d'extraction, pendant les travaux de meulage, qui a provoqué le feu couvant.

Suite à l'audit de sûreté d'octobre 2010, Belgoprocess a lancé un plan stratégique de sûreté. Ce plan d'action fait l'objet d'un suivi périodique par l'AFCN et Bel V.

En ce qui concerne le problème des fûts avec gel provenant de KCD, un débordement a été constaté au niveau de plusieurs fûts supplémentaires lors des manipulations dans le bâtiment 151X. À la suite de cette constatation, Belgoprocess a élaboré un nouveau plan d'action. À court terme, une zone spécifique sera libérée dans le bâtiment 151X pour l'isolement des fûts avec gel. De plus, le gel contenu dans la plupart des fûts problématiques a été raclé et recueilli. Enfin, trois projets ont été initiés : (i) une étude de faisabilité concernant l'utilisation d'un scanner RX en vue de la détection de gel lors des campagnes concernées, (ii) une étude de faisabilité pour l'évacuation du gel dans un conteneur d'intervention et (iii) une étude de conception pour un nouveau bâtiment pour le stockage des fûts avec gel.

Dans le cadre du projet UF6, l'installation pour le lavage et la certification des cylindres et l'installation pour la reconversion du liquide de lavage ont été mises en service.

Six sources de cobalt endommagées étaient stockées sur le site de Sterigenics (Fleurus). Elles devaient être acheminées vers Belgoprocess pour traitement ultérieur. Au vu du délai de mise à disposition du conteneur de transport, le scénario de traitement direct des sources n'était plus réalisable dans les temps. Il a donc été décidé de stocker temporairement les sources de cobalt dans une cellule du bâtiment Pamela (131X) en attendant que les outils nécessaires au scénario de traitement soient disponibles.

Les manipulations pour le stockage temporaire des sources de cobalt ont eu lieu le 27 juin 2014 et le traitement effectif est intervenu les 20 et 21 août 2014. Ces opérations se sont de manière générale bien déroulées. Le fût cimenté contenant les sources de cobalt a été transporté vers le bâtiment 136X le 10 septembre 2014.

En ce qui concerne les travaux de démantèlement, le bâtiment 101A a été entièrement démoli. De plus, le Conseil scientifique a émis un avis provisoire favorable concernant la prolongation de l'autorisation pour le démantèlement du site 2.

Suite à l'accident de Fukushima, les installations ont fait l'objet d'un stress-test mené par Belgoprocess. Cette analyse a conduit à la préparation d'un plan d'action approuvé par l'AFCN. L'avancement du plan d'action des stress-tests est contrôlé par Bel V. Nombre d'actions ont été ralenties en raison d'un manque de ressources. Des ressources supplémentaires seront déployées pour tenter de combler le retard.

Dans le cadre de la demande de permis pour l'installation destinée à la production de monolithes (IPM), le Conseil scientifique a émis un avis définitif favorable.

1.3.3 Belgonucléaire

En 2014, le point essentiel des activités démantèlement a été le démantèlement et la libération du bâtiment H. Ce dernier a été vidé selon les flux de déchets définis (déchets radioactifs et déchets industriels après la libération) sur la base d'un contrôle radiologique détaillé. Fin 2014, le bâtiment a été libéré et isolé du bâtiment A.

Le coup d'envoi des travaux de démolition du bâtiment H est prévu pour début 2015.

En parallèle, les activités de démantèlement se sont poursuivies dans le bâtiment A. Le démantèlement des boîtes à gants s'est poursuivi. Le local A18 a été transformé pour permettre le retrait des logettes du local A7. Le démantèlement des logettes s'est avéré une opération nécessitant de l'espace et du temps.

Tous les déchets historiques qui se trouvaient chez Belgoprocess ont été réacheminés chez Belgonucléaire et ont été transportés en tant que déchets A3X.

Aucun incident n'a été à déplorer et la culture de sécurité est restée élevée en dépit d'un environnement de travail difficile et en évolution.



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.3.4 Institut National des Radioéléments (IRE)

Les contrôles menés par Bel V en 2014 ont confirmé les tendances suivantes :

- La supervision et le contrôle du processus de production de l'IRE ont été continuellement renforcés.
- L'IRE a poursuivi son ambitieux programme d'élimination des déchets historiques accumulés sur le site.
- L'IRE est impliqué dans le développement d'une nouvelle capacité de production à l'aide d'uranium peu enrichi (LEU) à la place d'uranium fortement enrichi (HEU).
- Le dossier soumis par l'IRE à l'AFCN concernant l'accroissement de la capacité de production est toujours en cours.
- Un audit international a été effectué avec l'aide de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) concernant la performance du département maintenance de l'IRE.

Le programme de stress-tests, la révision périodique de sûreté et les vérifications effectuées par l'Organisme de réglementation ont mis au jour une certaine marge pour l'amélioration conceptuelle d'une installation conçue dans les années 70-80.

1.3.5 Thetis

En 2014, aucun événement majeur n'a été à déplorer.

La phase 4, à savoir l'enlèvement de l'amiante encore présente, a été organisé entre février 2014 et avril 2014.

En collaboration avec le SCK•CEN, les procédures et la méthodologie ont été élaborés en 2014 pour l'enlèvement du revêtement activé (phase 5). Elles ont été mises en œuvre en mai 2014.

En juin 2014, la paroi en béton et le plancher ont été contrôlés à l'aide du système ISOCS. L'activité totale du plancher est de 2,48 MBq Eu-152.

En septembre 2014, l'AFCN et Bel V ont fait savoir à l'exploitant qu'ils marquaient leur accord pour le passage futur de l'installation en Classe III ou l'intégration de la cuve du réacteur dans l'autorisation de Classe II existante du site INW.

Le dossier de démantèlement final, les documents de cartographie du béton de la cuve du réacteur et la cartographie finale du bâtiment Thetis doivent encore être approuvés par l'AFCN et Bel V en 2015.

1.3.6 Institut des matériaux et mesures de référence (IRMM)

En 2014, aucun événement majeur n'a été à déplorer.

L'exploitation du LINAC, de l'installation Van de Graaff, du service de spectrométrie de masse, du bâtiment principal et du bâtiment des déchets s'est déroulée correctement.

La réception de trois appareils à rayons X pour la recherche expérimentale a eu lieu en décembre 2014.

1.3.7 Franco-Belge de Fabrication de Combustible (FBFC)

Le démantèlement des bâtiments 1, 2, 3 et 5 se déroule conformément au calendrier prévu.

Le bâtiment 1 (labo) a été démantelé pratiquement intégralement en 2014, à l'exception de quelques canalisations. La fin des activités de démantèlement dans ce bâtiment est prévue pour la fin du mois de mars 2015.

Dans le bâtiment 2 (GADO), une importante partie des installations a été démolie en 2014. D'ici mi-2015, toutes les activités de démantèlement devraient être terminées.

Le démantèlement du bâtiment 3 a été terminé en 2014.

Dans le bâtiment 5, le démantèlement des installations a commencé en 2014.

L'approbation des notes de méthodologie et des dossiers de libération pour les bâtiments 1, 2, 3, 5 et 5M et les terrains de FBFC est prévue pour 2015.

La dernière campagne MOX dans le bâtiment 5M a été initiée en septembre 2014.

En 2014, aucun événement majeur n'a été à déplorer.

1.3.8 Autres installations (de classe II et III)

Bel V a mené environ 150 inspections dans des installations de classes IIa, II et III.

Aucun accident n'a été à déplorer en 2014.

Sterigenics a réussi à retirer les sources de Cobalt-60 endommagées qui se trouvaient dans la piscine depuis les années 90.

L'évacuation et l'accumulation de déchets radioactifs parfois stockés dans des institutions publiques, comme des universités, sont restées des points d'attention pour Bel V.

En dépit du fait que l'on trouve en Belgique plusieurs accélérateurs n'ayant pas été utilisés depuis plusieurs années, aucun d'entre eux n'a déclaré avoir cessé ses activités. Cet état de postposition quasi permanent des opérations de démantèlement de ces installations a été un autre point d'attention pour Bel V.



ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES EN BELGIQUE

1.4 Capacité de réaction et intervention d'urgence

1.4.1 Exercices d'intervention d'urgence

Quatre exercices de capacité de réaction et d'intervention d'urgence ont été organisés en 2014 sous la supervision de la Direction Générale Centre de Crise du Service Public Fédéral Intérieur :

- En mai pour la centrale nucléaire de Tihange : exercice partiel limité à l'interaction entre les cellules de crise de l'exploitant (on-site) et la cellule d'évaluation CELEVAL (off-site) ;
- En septembre pour la centrale de production nucléaire d'électricité de Chooz (France) focalisé sur les interactions transfrontalières entre les deux pays ;
- En octobre pour la centrale nucléaire de Doel : exercice partiel limité à l'interaction entre les cellules de crise de l'exploitant (on-site) et la cellule d'évaluation CELEVAL (off-site) ;
- En décembre pour l'installation nucléaire de l'IRE : exercice partiel avec la participation des autorités et des services d'urgence locaux, ainsi que des comités et unités fédéraux (comité de coordination, d'évaluation, d'information et de mesurage d'unités). Une équipe d'accompagnement assiste toutes les instances participantes à tous les stades (développement, préparation, exécution et évaluation) de cet exercice.

Tous ces exercices ont été préparés, réalisés et évalués conformément à une nouvelle méthodologie belge pour la préparation, l'exécution et l'évaluation des exercices de capacité de réaction et d'intervention d'urgence. Bel V a été fortement impliquée dans ces exercices, comme partie prenante mais également comme « contrôleur » et « évaluateur » pour l'exercice pour l'installation nucléaire de l'IRE (un représentant de Bel V a été désigné comme « coordinateur local de l'exercice » et membre de la direction de l'exercice). Un représentant de Bel V a également été associé au workshop destiné aux premiers intervenants et à la session d'information, tous deux organisés dans le cadre de cet exercice.

En plus des exercices repris ci-dessus, Bel V a participé, de manière limitée, à un exercice concernant le transport de matières radioactives organisé en avril 2014 conjointement par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) (France) et l'AFCN. Enfin, Bel V et l'AFCN ont observé en octobre deux exercices internes à la centrale nucléaire de Tihange, focalisés sur les améliorations réalisées dans le cadre des Stress Tests belges (BEST).

1.4.2 Autres activités dans ce domaine

Bel V a participé à la poursuite des projets initiés les années précédentes (comme l'implémentation dans les zones de planification d'urgence concernées des principes et des modalités définis en 2009-2010 ou le développement d'améliorations concernant la protection des intervenants en situation d'urgence radiologique).

Bel V est associée avec l'AFCN au processus de révision de l'Arrêté royal relatif au « Plan d'Urgence Nucléaire et Radiologique pour le territoire belge », lancé par la Direction Générale Centre de crise (DG Centre de crise) du Service Public Fédéral Intérieur. Une version consolidée de révision de ce plan devrait être disponible pour la fin 2015/début 2016 après consultation des parties prenantes.

1.4.3 Amélioration du rôle de Bel V

Afin d'améliorer la capacité de réaction et d'intervention d'urgence belge en cas d'urgence nucléaire et plus particulièrement le rôle de Bel V dans ce cadre :

- Participation du personnel de Bel V aux exercices de capacité de réaction et d'intervention d'urgence belges, qui, outre les activités d'intervention, impliquaient d'importantes activités de préparation, observation et évaluation de la réaction de l'équipe de crise de Bel V, de l'exploitant et des autres parties impliquées (cellule d'évaluation de la DG Centre de crise) ;
- Au-delà des participants de Bel V, des représentants de Bel V ont participé, en tant qu'observateurs, à trois exercices de capacité de réaction et d'intervention d'urgence (Tihange, Chooz et Doel) ;
- Deux représentants de Bel V ont participé, comme formateurs, à un module de formation 'Emergency Preparedness & Response' de l'ENSTTI (European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute) qui s'est tenu dans les bureaux de l'ENSTTI en décembre 2014 (Fontenay-Aux-Roses, 1-5 décembre 2014) ;
- Participation de Bel V à des activités de R&D dans le domaine de la réaction et de l'intervention d'urgence, dans le cadre d'un programme de recherche avec la Vrije Universiteit Brussel (VUB) concernant le développement de 'cognitive radio for nuclear power plants' (programme de 4 ans associé à un Doctorat) ;
- Bel V a été associée à une proposition coordonnée par l'IRSN et établie dans le cadre de Horizon 2020, le programme-cadre européen pour la recherche et l'innovation (projet FASTNET : FAST Nuclear Emergency Tools)

1.4.4 Coopération internationale

Bel V a pris part, partiellement en appui aux autorités belges compétentes (autorités de sûreté nucléaire, TSOs), aux groupes de travail suivants :

- Working Group Emergencies d'HERCA (Heads of European Radiological protection Competent Authorities) et AtHLET (HERCA-WENRA Ad-hoc High Level Task Force on Emergencies) ;
- Réunion d'échanges entre l'IRSN, l'AFCN et Bel V sur la capacité de réaction et d'intervention d'urgence (Fontenay-Aux-Roses, mars 2014) ;
- Réunion d'échanges entre les autorités belges et allemandes (Bruxelles, octobre 2014).



ÉVALUATIONS DE SÛRETÉ ET PROJETS NATIONAUX

2.1 Analyse probabiliste de sûreté (PSA)

Dans le contexte de l'implémentation des niveaux de référence WENRA pour toutes les centrales nucléaires existantes (selon les dispositions de l'Arrêté royal du 30 novembre 2011), Electrabel et Tractebel Engineering ont poursuivi leurs efforts visant à développer des analyses de sûreté probabilistes « Internal Fire PSA » et « Internal Flooding PSA » pour les centrales nucléaires belges. Ces modèles de PSA incluront une analyse PSA Niveau 1 spécifique pour chacune des centrales (à l'exception de Doel 1/2, dont la fermeture définitive était prévue en 2015) et une analyse PSA Niveau 2 pour une centrale représentative (Doel 3). Tous les états de fonctionnement des centrales seront examinés. En 2014, Bel V a examiné le développement de l'étude « Flooding PSA » pour Doel 3. L'« Internal Fire PSA » s'est concentrée essentiellement sur les premières tâches des projets (événement déclencheur et sélection des erreurs humaines, définition des compartiments coupe-feu). Une méthode permettant l'évaluation de l'impact de la fumée a tout particulièrement été abordée. Le suivi de la collecte de toutes les données requises et l'emplacement des câbles pour chaque unité se sont également poursuivis. Pour le « Fire and Flooding PSA » niveau 2, Bel V a examiné les tâches préliminaires menées par Tractebel Engineering avant l'obtention des résultats des études de niveau 1.

Bel V contrôle également la mise en œuvre sur site des recommandations PSA (c'est-à-dire modifications de la centrale, changements de procédures, etc.) formulées en 2011 à l'issue d'une mise à jour globale des modèles PSA concernant les événements internes qui a eu lieu à l'occasion des précédentes réévaluations périodiques de sûreté (PSR). De plus, ces modèles PSA spécifiques à chaque unité ont également fait l'objet d'une nouvelle mise à jour en 2012/2013 en prenant en compte toutes les modifications apportées aux centrales jusqu'en 2010. Des mises à jour futures de ces modèles PSA sont prévues, dans le but de prendre en compte le retour d'expérience opérationnel belge depuis les mises à jour précédentes. En 2014, Bel V a examiné la méthodologie proposée par Electrabel.

La prochaine mise à jour des modèles PSA (prenant en compte la portée et la méthodologie révisées) pour les événements internes a été initiée en 2014. Les principaux résultats de cette mise à jour sont des recommandations extraites d'un examen externe par des pairs de l'analyse PSA de Doel 3 par rapport à la norme American Society of Mechanical Engineers (ASME) pour l'analyse PSA. En 2014, Bel V a participé à la réunion de lancement du projet et discuté de la portée et des recommandations retenues avec Electrabel.

Sous la forme de réunions avec le Comité permanent PSA d'Electrabel et de Tractebel Engineering, Bel V contrôle l'utilisation en augmentation progressive des modèles PSA par Electrabel pour différentes applications PSA. De manière plus précise, Bel V contrôle la conformité avec les exigences de l'Arrêté royal du 30 novembre 2011 concernant la mise en œuvre des applications PSA (c'est-à-dire l'utilisation de PSA pour vérifier l'adéquation des procédures et modifications de la centrale et pour évaluer l'importance des événements opérationnels).

Les activités internationales et R&D de Bel V sur la méthodologie et les applications des analyses PSA sont présentées au point 4.4 sur la Recherche et le Développement.



2.2 Réévaluations périodiques de sûreté (PSR)

La réévaluation PSR consiste en une évaluation par l'exploitant de 14 « facteurs de sûreté » définis par le Guide de sûreté de l'AIEA NS-G-2.10 (récemment remplacé par SSG-25) dont l'utilisation a été exigée par l'AFCN pour toutes les installations nucléaires de classe I.

- Centrales nucléaires – Deuxièmes PSR communes

Des documents concernant le domaine et la méthodologie conformes aux directives de l'AFCN ont été publiés pour toutes les unités. Tous les rapports d'évaluation pour Doel 3 et Tihange 2 (un par facteur de sûreté et un pour l'évaluation de sûreté globale) ont été examinés par Bel V. Les conclusions de ces évaluations ont été abordées avec les autorités chargées de la sûreté et l'exploitant. Une version finale du plan d'action en découlant a été examinée par Bel V et approuvée par l'AFCN.

Les documents concernant la portée et la méthodologie de la PSR de Tihange 1 & 3, Doel 1/2 et Doel 4 ont été examinés par Bel V et approuvés à titre conditionnel par l'AFCN.

Plusieurs présentations, concernant certains facteurs de sûreté, relatives au travail à effectuer par l'exploitant pour ces unités pour l'exécution de l'évaluation PSR, ont eu lieu en 2014.

- SCK•CEN

Des documents du SCK•CEN étayant les rapports d'évaluation par facteur de sûreté ont été analysés plus en profondeur par Bel V en 2014. Le document de méthodologie évolutif a été actualisé sur la base des analyses et résultats.

- Première révision périodique de sûreté de l'IRE

La révision périodique de sûreté de l'IRE concernait 17 sujets, répartis en 154 tâches. Début 2014, deux sujets étaient toujours ouverts, mais pratiquement terminés. Tous les sujets étaient terminés à la mi-2014. À la fin du mois de juin, l'IRE a envoyé un rapport résumant les résultats de cette première PSR à l'AFCN. Cette dernière action a marqué la fin de la PSR.

- Révision périodique de sûreté chez Belgoprocess

Des documents sur la portée et la méthodologie ont été publiés, présentés et approuvés pour toutes les installations du site 2 de Belgoprocess. Les premiers documents soutenant les rapports d'évaluation seront fournis à Bel V au premier semestre de 2015.



ÉVALUATIONS DE SÛRETÉ ET PROJETS NATIONAUX

2.3 Exploitation à long terme (LTO) – Tihange 1

L'implémentation à Tihange 1 du plan d'action détaillé issu des rapports LTO de synthèse finaux et approuvés (juin 2012) s'est poursuivie en 2014 pour chaque domaine couvert par la note stratégique sur l'exploitation à long terme de l'AFCN et Bel V :

- le développement d'un programme de gestion du vieillissement (« Ageing Management ») ;
- une réévaluation de la conception (« Agreed Design Upgrade ») ;
- conditions préalables à remplir avant le lancement de la période de prolongation de la durée de vie (2015) ;
- aspects liés à la gestion des connaissances et des compétences.

Compte tenu des risques de pénurie d'approvisionnement d'énergie électrique et de black-out fin 2014, il a été décidé d'écourter de 10 à 7 semaines la révision 2014 de Tihange 1 et de reporter la majorité des travaux et dossiers de modification liés au LTO lors d'un arrêt supplémentaire programmé durant l'été 2015 (ceci en vue de respecter les engagements et le planning LTO).

L'exploitant a justifié à Bel V et à l'AFCN le report lors de l'arrêt 2015 des travaux et dossiers de modification programmés initialement en 2014 ainsi que les chantiers LTO prévus en 2016 et qui pourraient être anticipés lors de l'arrêt 2015.

L'exploitant a présenté en novembre 2014 à Bel V et à l'AFCN son auto-évaluation du niveau de maturité et de réalisation atteint pour les engagements du programme LTO relatifs aux conditions préalables et à la gestion des compétences et des connaissances. Cette évaluation montre un avancement adéquat ne remettant pas en cause le respect de l'échéance prévue pour ces deux domaines LTO (septembre 2015).

Une réunion de préparation de la mission SALTO (Safe LTO) prévue en janvier 2015 à Tihange 1 s'est tenue fin août avec le chef de mission de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) en vue de préciser les attentes des autorités (l'AFCN et Bel V) dans ce cadre et de fixer les modalités pratiques.



2.4 Programme de fermeture Doel 1/2

2.4.1 Fermeture définitive de Doel 1/2

Depuis la décision du gouvernement de procéder à la fermeture définitive de Doel 1/2, Bel V a été étroitement impliquée dans le projet de « fermeture définitive » en préparation au déclassement et au démantèlement des unités. Il faut souligner dans ce cadre que pendant les différentes phases de fermeture, les mêmes normes de sûreté nucléaire et de radioprotection seront respectées comme pendant le fonctionnement.

Voici les aspects qui ont été analysés pendant la période en question ou pour lesquels une analyse est toujours en cours :

- règlement des questions/réponses dans le cadre de la réduction de la portée des projets et changements en cours ;
- propositions de changements organisationnels pour la période pendant laquelle tous les éléments combustibles nucléaires se trouvent dans les piscines de combustible nucléaire du bâtiment des auxiliaires nucléaires (GNH) ;
- propositions de changements des spécifications techniques afin de mieux les adapter à la période pendant laquelle tous les éléments combustibles se trouvent dans les piscines de combustible du GNH ;
- discussions concernant les préparatifs à la décontamination chimique du circuit primaire ;
- discussions concernant les modifications pour la mise hors service définitive de circuits ;
- discussions concernant les annexes du rapport de sûreté décrivant l'état de l'unité pour la période pendant laquelle tous les éléments combustibles nucléaires se trouvent dans les piscines de combustible du GNH et la période entre la suppression des derniers éléments combustibles des piscines du GNH et le début du démantèlement.

2.4.2 Installation de gestion des déchets (WMF) et autorisation de démantèlement de Doel 1/2 (DL)

Electrabel envisage la construction d'une installation de gestion des déchets faisant office de bâtiment de soutien pour les activités de démantèlement et de décontamination pour la fermeture définitive de Doel 1/2. Ce bâtiment sera également utilisé pendant le démantèlement final des autres unités sur le site.

Electrabel a initié les activités préparatoires à l'obtention d'une licence pour cette installation de gestion des déchets. Sur la base de la note stratégique de l'AFCN, Electrabel a établi un « Design Options and Provisions file » et l'a soumis à l'approbation de Bel V et de l'AFCN.

Au vu de la décision prise par le gouvernement à la fin décembre concernant l'exploitation à long terme (Long-Term Operation) de Doel 1/2 en lieu et place de la fermeture définitive de ces unités, le calendrier concernant cette WMF et la demande du permis de démantèlement devront être reconsidérés.



ÉVALUATIONS DE SÛRETÉ ET PROJETS NATIONAUX

2.5 Projet BEST : les stress-tests belges

2.5.1 Les centrales nucléaires

À la suite de l'accident de la centrale japonaise de Fukushima-Daiichi survenu le 11 mars 2011, un programme de réévaluation de la sûreté à grande échelle a été mis en place dans les États membres de l'Union européenne exploitant des centrales nucléaires sur leur territoire. Ce programme de « stress-tests » était destiné à réévaluer les marges de sûreté des centrales nucléaires européennes face à des événements naturels extrêmes et à prendre les mesures nécessaires le cas échéant.

Voici les étapes principales des stress-tests des centrales nucléaires belges :

1. rapports d'Electrabel (2011) ;
2. rapport national de l'autorité de sûreté (2011) ;
3. examen par des pairs, visite dans le pays et rapport global final de l'ENSREG, en conformité avec la méthodologie d'ENSREG (2012) ;
4. plan d'action d'Electrabel reposant sur les résultats des étapes précédentes et approuvé par l'autorité de sûreté (2012).

Bel V a été impliquée dans les étapes 2 à 4.

Bel V est à présent en charge d'un suivi technique et organisationnel de l'implémentation des actions par Electrabel. Ce suivi inclut l'évaluation d'études et de mises en œuvre, des réunions de suivi régulières et inspections sur site, parfois avec la contribution de l'AFCN.

En 2014, tout comme en 2013, Electrabel a tenu Bel V et l'AFCN informées des raisons de postposer ou modifier certaines actions, comme la complexité des études et des mises en œuvre, la présence d'actions supplémentaires découlant des conclusions d'études, des retards dus à des difficultés provenant de la qualification de l'équipement par les fournisseurs ou de l'organisation de ces activités pendant les arrêts. L'analyse des causes des retards a donné lieu à des révisions du plan d'action.

2.5.2 Autres installations nucléaires

À la suite de l'accident de Fukushima, des stress-tests ont été également effectués au sein de toutes les autres installations nucléaires de classe I en fonctionnement (projet BESTA). Des rapports d'évaluation de la sûreté ont été rédigés par les opérateurs et examinés par l'AFCN/Bel V. Le 16 avril 2013, l'AFCN a publié sur son site web le rapport national relatif à ces stress-tests. Les plans d'action nécessaires destinés aux exploitants respectifs ont été finalisés le 1^{er} juillet 2013, après quoi la phase de mise en œuvre a été lancée.

Le suivi technique et organisationnel de l'implémentation des actions par les différents exploitants est sous la responsabilité du contrôle en fonctionnement de chaque installation (inspecteur Bel V de l'installation). Ce suivi inclut, comme pour le projet BEST, l'évaluation d'études et de mises en œuvre, des réunions de suivi régulières et inspections sur site, parfois avec la contribution de l'AFCN.



L'avancement des plans d'action est généralement satisfaisant. Bel V relève néanmoins chez certains exploitants (Belgoprocess, l'IRE) des difficultés à tenir les plannings prévus. Les retards sont causés principalement par un manque de ressources. Des ressources supplémentaires ont été affectées par ces exploitants pour tenter de résorber le retard.

2.6 Combustible utilisé et gestion des déchets radioactifs

En collaboration avec l'AFCN, Bel V a été largement impliquée dans les discussions relatives à la demande d'autorisation (depuis la demande d'autorisation introduite par l'ONDRAF le 31 janvier 2013) concernant le futur site d'entreposage de déchets radioactifs de courte et moyenne durées (déchets de catégorie A) à Dessel.

Au premier semestre de 2014, l'AFCN et Bel V ont terminé l'analyse détaillée du dossier de sûreté et plus de 200 questions ont été soumises à l'ONDRAF. L'ONDRAF a commencé à apporter une réponse à ces questions en juin 2014. Bel V est étroitement impliquée dans l'analyse des réponses de l'ONDRAF, en collaboration avec l'AFCN. De plus, dans le cadre des évaluations de sûreté à long terme, Bel V a poursuivi ses activités de vérification de sûreté indépendante (en utilisant sa propre capacité de modélisation) (déjà lancées en février 2012).

En 2014, l'AFCN et Bel V ont initié une collaboration dans le cadre du programme belge de stockage définitif des déchets B&C en formations géologiques profondes. Cette collaboration concerne le programme R&D du Regulatory Body (l'AFCN et Bel V), l'examen de dossiers dans le cadre de l'application de la loi du 3 juin 2014 transposant la directive européenne 2011/70/Euratom et la communication du Regulatory Body vis-à-vis des différentes parties prenantes. Dans ce cadre, Bel V a contribué notamment au développement de la position de l'AFCN par rapport à l'interprétation de la loi du 3 juin 2014. Un review du projet de guide intégré « Dépôts géologiques » de l'AFCN a également été réalisé.

En 2013, une substance analogue à un gel a été découverte dans plusieurs fûts contenant des déchets, provenant de la centrale nucléaire de Doel et stockés chez Belgoprocess. Des examens plus approfondis ont permis de découvrir que des milliers de fûts stockés chez Belgoprocess étaient potentiellement concernés par cette problématique de formation de gel. Depuis la découverte de ce problème, Bel V s'est assurée que Belgoprocess prenait les mesures nécessaires pour garantir la sécurité de ses bâtiments de stockage. De plus, Bel V s'est assurée que la centrale nucléaire de Doel développait des nouveaux processus de conditionnement, sûrs, pour les flux de déchets concernés par la formation de gel et pour que le stockage temporaire sur le site de déchets radioactifs non conditionnés demeure sûr. Dans le contexte de cette problématique de formation de gel, Bel V a participé en 2014 à un nouveau groupe de travail, permettant à l'AFCN, Bel V et l'ONDRAF de se consulter mutuellement concernant les mesures à entreprendre pour gérer cette problématique et éviter un tel problème à l'avenir. Pour terminer, Bel V a élaboré en 2014 un rapport décrivant cette problématique de formation de gel et l'a soumis au groupe de travail FINAS (Fuel Incident Notification and Analysis System) de l'AIEA. Les membres de FINAS seront ainsi en mesure de profiter des enseignements tirés en Belgique concernant cette problématique.



ÉVALUATIONS DE SÛRETÉ ET PROJETS NATIONAUX

2.7 MYRRHA (SCK•CEN)

MYRRHA est un dispositif d'irradiation multifonctionnel couplant un accélérateur de protons de 600 MeV à un réacteur à spectre rapide de 100 MWth refroidi à l'eutectique plomb-bismuth par le biais de réactions de spallation. La phase préalable à l'autorisation du projet MYRRHA, initiée en 2011 pour analyser le potentiel d'autorisation de l'installation, s'est poursuivie en 2014. Cette phase préalable à l'autorisation devrait se poursuivre jusqu'à la fin de 2016.

Dans le contexte de cette phase préalable à l'autorisation, Bel V a évalué les documents du SCK•CEN en réponse à des points d'attention (sujets techniques neufs ou qui manquent de maturité, qui sont spécifiques à MYRRHA et qui ont une influence sur la sûreté de l'installation) identifiés par l'Organisme de réglementation (l'AFCN et Bel V). À la fin de 2014, plus d'un quart des documents avaient été fournis par le SCK•CEN. Des réunions techniques ont eu lieu pour discuter des points d'attention avec le SCK•CEN. Vu que la conception de MYRRHA est en évolution constante, la plupart des documents sont à prévoir en 2015 et 2016.

Bel V a également été impliquée dans les discussions concernant le Volume 2, intitulé « Approach to nuclear safety » (approche de la sûreté nucléaire) du Design Options and Provisions File (DOPF), un document rédigé par le concepteur et comportant des détails, à partir d'une approche verticale, des objectifs en matière de sûreté, des options en matière de sûreté, de la conception en matière de sûreté et des spécifications opérationnelles, ainsi que des dispositions en matière de sûreté. Les autres volumes du DOPF seront fournis et analysés en 2015.



2.8 Défauts de la cuve du réacteur

En juin 2012, outre l'examen des soudures de la cuve du réacteur de Doel 3 requis par le programme réglementaire d'inspection en service pour la clôture du troisième intervalle d'inspection, il a été procédé à un contrôle par ultrasons du matériau de base des viroles de la cuve. Ce contrôle a été initié à l'occasion du programme d'inspection élaboré pour toutes les unités belges dans le cadre du retour d'expérience opérationnel de Tricastin 1, où des défauts de sous-revêtement – défauts plans perpendiculaires à la paroi interne de la cuve – ont été identifiés. Aucun défaut de sous-revêtement n'a été décelé, mais plusieurs milliers d'indications de défauts quasi-laminaires ont été mises en évidence dans les viroles supérieure et inférieure de cœur. Des inspections similaires ont ensuite été menées en septembre 2012 à Tihange 2, dont la cuve de réacteur est de conception et de construction identiques. Des indications de défauts quasi-laminaires similaires ont également été décelées, mais dans une moindre mesure.

L'exploitant a décidé de maintenir les unités de Doel 3 et Tihange 2 à l'arrêt à froid, avec un cœur déchargé, et a entamé des analyses en vue de soutenir une demande de redémarrage de l'exploitation.

La démonstration de sûreté par l'exploitant a été documentée dans deux dossiers de sûreté (un pour chaque unité), qui ont été soumis à l'AFCN et Bel V en décembre 2012. Les dossiers de sûreté, étayés par plusieurs documents techniques, ont permis à l'exploitant de conclure que l'exploitation sûre des deux unités était garantie et que les unités pouvaient immédiatement être redémarrées.

En prenant en considération les avis de différents groupes d'experts belges et étrangers et les conclusions des évaluations de Bel V et d'AIB-Vinçotte, l'AFCN a émis en janvier 2013 un rapport d'évaluation provisoire. Ce rapport conclut que certaines questions restaient ouvertes, mettant en doute le niveau de confiance attendu dans l'exploitation sûre des unités, mais également que ces questions ouvertes, dans l'état actuel des connaissances et au vu des données disponibles, ne représentaient pas des conditions de nature à requérir la fermeture définitive de Doel 3 et Tihange 2. En conséquence, l'AFCN a décidé que, dans l'état actuel du dossier, Doel 3 et Tihange 2 ne pouvaient être redémarrées que lorsque l'exploitant aura satisfait aux exigences énoncées dans son rapport d'évaluation provisoire. Ces exigences incluent des actions à court et moyen termes. En réponse, l'exploitant a développé un plan d'action afin de répondre à ces exigences.

Lorsque l'exploitant a finalisé son plan d'action à court terme, l'AFCN a vérifié si tous les problèmes de sûreté à l'origine de ces exigences avaient été résolus et si les réserves correspondantes pouvaient être levées. Sur cette base, l'AFCN a décidé le 17 mai 2013 que Doel 3 et Tihange 2 pouvaient redémarrer en toute sûreté. En conséquence, l'exploitation de Doel 3 et Tihange 2 a repris en juin 2013.

Depuis, l'exploitant a poursuivi son plan d'action en réalisant les actions à moyen terme. Parmi les principales actions à moyen terme figurent entre autres celles relatives à la qualification spécifique de la méthode d'inspection par ultrasons, et à la confirmation expérimentale du conservatisme de la marge considérée dans les dossiers de sûreté pour tenir compte de l'influence additionnelle des défauts dus à l'hydrogène sur la fragilisation sous irradiation de l'acier des cuves. Pour ces deux actions en particulier, l'exploitant a bénéficié de l'existence d'une pièce forgée affectée par des défauts dus à l'hydrogène. Cette pièce est une virole de générateur de vapeur fabriquée par AREVA, rebutée récemment.



ÉVALUATIONS DE SÛRETÉ ET PROJETS NATIONAUX

D'une part, l'objectif de la qualification de la méthode d'inspection est de confirmer la capacité de la procédure d'inspection par ultrasons à détecter les défauts dus à l'hydrogène, à les localiser et à les caractériser avec le niveau de confiance recherché. La qualification de la méthode d'inspection par l'exploitant a essentiellement été suivie par AIB-Vinçotte, et a abouti à un aménagement de la procédure d'inspection, consistant essentiellement en une amélioration du procédé de dimensionnement et par un abaissement du seuil de notation. Sur la base de celle-ci, le nombre de défauts détectés dans les viroles de Tihange 2 et de Doel 3 a été revu à la hausse de manière significative. La zone affectée par le phénomène étant restée inchangée, cela a conduit à la nécessité de considérer une plus grande densité de défauts dans les calculs pour la justification de la tenue structurelle des cuves.

D'autre part, l'objectif de la vérification expérimentale de l'influence de l'irradiation sur les propriétés mécaniques d'un matériau affecté par des défauts dus à l'hydrogène, et en particulier les propriétés de ténacité, est de s'assurer que la fragilisation sous irradiation d'un tel matériau est conforme à ce qui est attendu d'un matériau sain, mais avec prise en compte de la teneur plus élevée en éléments fragilisants dans les ségrégations localisées où les défauts dus à l'hydrogène sont présents. Dans cette optique, des échantillons provenant de la virole affectée d'AREVA ont été irradiés dans le réacteur BR2 du SCK•CEN avant de subir une série de tests mécaniques divers. Ces tests ont mis en évidence un comportement inattendu, indiquant un effet de l'irradiation plus important que prévu sur la ténacité du matériau. L'existence de ce phénomène de fragilisation a été confirmée au travers d'essais répétés. Un programme de recherche a donc été élaboré par l'exploitant en vue de mieux comprendre ce phénomène, et de vérifier s'il est propre au matériau de la virole AREVA, ou s'il est caractéristique de tous les matériaux affectés par des défauts dus à l'hydrogène, en particulier le matériau des cuves de Tihange 2 et Doel 3. Notons que suite à la découverte de ce phénomène, l'AFCN a mis sur pied un groupe d'experts internationaux, chargé de participer à l'évaluation de la problématique au nom de l'autorité de sûreté. Leur analyse suit son cours et devrait aboutir en 2015.

En réponse aux nouvelles difficultés rencontrées, l'exploitant a adapté ses méthodes de calcul en vue de préparer sa nouvelle justification de la tenue structurelle des cuves. En particulier, un usage plus intensif est fait des analyses tridimensionnelles des indications. Ainsi la procédure de regroupement des indications utilise des nouvelles règles de proximité élaborées sur des analyses tridimensionnelles de paires d'indications, ce qui réduit le conservatisme des règles précédentes basées sur des calculs bidimensionnels. Les groupes de défauts déclarés pénalisants ont également fait l'objet de calculs tridimensionnels afin d'estimer la nocivité de chacun des défauts individuels qui les composent. L'utilisation d'analyses tridimensionnelles a également permis de confirmer, avec une quantification plus précise que précédemment, que les défauts dus à l'hydrogène, de par leur orientation relativement favorable, ne sont que très faiblement sollicités, limitant de ce fait le risque de propagation de ceux-ci. Ces résultats font encore l'objet d'une analyse par Bel V.

Finalement, les nouvelles inspections réalisées sur les cuves de Tihange 2 et de Doel 3 en 2014, à la demande des autorités, ont montré que, en comparaison avec les résultats des inspections effectuées en 2012, la taille des défauts était restée inchangée, mettant ainsi en évidence une absence de propagation de ces défauts.



2.9 Remplacement du couvercle de la cuve des réacteurs – Tihange 3 et Doel 4

Le remplacement à titre préventif (dans le cadre du retour d'expérience international) des couvercles de cuve des réacteurs de Tihange 3 et Doel 4 fait l'objet d'une modification importante au sens de l'article 12 de l'Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants.

Bel V a examiné les demandes d'approbation qui ont été introduites en octobre 2013 par Electrabel pour les deux sites auprès de l'AFCN ainsi que les documents transmis ultérieurement en support à ces demandes.

- L'évaluation préliminaire par Bel V a été présentée au Conseil Scientifique de l'AFCN, qui, en sa séance du 28 février 2014, a émis un avis favorable provisoire pour la poursuite de ces projets moyennant la mise en œuvre d'actions complémentaires. Celles-ci portent sur la fourniture à Bel V de documents réglementaires requis par le code de construction ASME, la prise en compte des retours d'expérience belge et international relatif au remplacement de couvercles de cuve et les aspects liés à la radioprotection (estimation de la dosimétrie collective liée aux travaux de remplacement et des débits de dose induits dans les bâtiments de stockage des couvercles usés de chacun des sites et en périphérie de ceux-ci).
- Le rapport d'évaluation final établi par Bel V et l'AFCN relatif à chacun de ces projets a été présenté lors du Conseil Scientifique du 12 décembre 2014. Celui-ci a émis un avis motivé favorable concernant les demandes d'autorisation de l'exploitant. Cet avis est assorti de conditions à remplir avant que les cuves de réacteur équipées de leur nouveau couvercle puissent être mises en pression. Ces conditions figureront dans l'Arrêté royal d'autorisation à obtenir pour la montée à la puissance nominale de chaque unité.

Parallèlement aux évaluations techniques, Bel V a suivi la fabrication par AREVA des nouveaux couvercles. Une visite (audit « qualité ») à l'usine de Jeumont (France) a été notamment effectuée fin avril 2014 pour assister aux essais des mécanismes de grappe destinés aux nouveaux couvercles.

Suite à des retards, la fabrication du couvercle de Tihange 3 est toujours en cours à l'usine AREVA de Chalon-sur-Saône (selon le planning, il devait être livré sur le site de Tihange fin 2014). Compte tenu de l'imminence du prochain arrêt de tranche au cours duquel le couvercle sera mis en place (fin mars 2015), l'exploitant a décidé de finaliser la construction du couvercle sur site. Cette approche permettra de réduire fortement le temps de transport du nouveau couvercle. Indépendamment des contrôles réglementaires réalisés par l'AIA (Authorized Inspection Agency) dans le cadre de la transposition sur le plan belge du code ASME, Bel V assurera un suivi particulier de la fin de fabrication du couvercle, compte tenu de sa délocalisation sur le site de Tihange.

L'installation du nouveau couvercle de la cuve de Doel 4 est actuellement prévue lors du prochain arrêt de tranche de cette unité (octobre 2015).



PROJETS ET ACTIVITÉS INTERNATIONAUX

3.1 Activités OCDE et AIEA

Bel V a participé aux activités des commissions, des groupes de travail et des réunions suivantes de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques) :

- le « Committee on Nuclear Regulatory Activities » (CNRA) ;
- le « Committee on the Safety of Nuclear Installations » (CSNI) ;
- le « Nuclear Science Committee » (NSC) ;
- le CNRA « Working Group on Inspection Practices » (WGIP) ;
- le CNRA « Working Group on Operating Experience » (WGOE) ;
- le CSNI « Working Group on Fuel Cycle Safety » (WGFCFS) ;
- le CSNI « Working Group on Risk Assessment » (WGRISK) ;
- le CSNI « Working Group on the Analysis and Management of Accidents » (WGAMA) ;
- le CSNI « Working Group on the Integrity and Ageing of Components and Structures » (IAGE), et ses sous-groupes sur l'intégrité des composants et structures métalliques et sur le vieillissement des structures en béton ;
- le CSNI « Working Group on Human and Organizational Factors » (WGHOFF) ;
- le CSNI « Working Group on Fuel Safety Margins » (WGFSM) ;
- le « Senior Level Task Group on Safety Culture » de l'Organisme de réglementation ;
- le « RWMC Integration Group for the Safety Case (IGSC) » ;
- divers projets de l'OCDE (voir également point 4.4 sur la R&D) ;
- les activités de coordination du « Incident Reporting System » (IRS, IRSRR, FINAS).

Le Directeur général de Bel V est membre du Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) de l'AIEA, et a participé à deux réunions en 2014.

Bel V a participé au « Nuclear Safety Standards Committee » (NUSSC) de l'AIEA.



Des experts Bel V ont participé à plusieurs conférences, ateliers et réunions de comité technique de l'AIEA (14 au total), principalement concernant les sujets suivants :

- problèmes postérieurs à Fukushima ;
- planification d'urgence ;
- sécurité informatique pour Instrumentation & Contrôle ;
- optimisation de la maintenance ;
- gestion des ressources humaines pour organismes de réglementation ;
- le retour d'expérience opérationnel ;
- la sûreté de l'élimination des déchets radioactifs et de la gestion du combustible usé ;
- la sûreté de déclasserment.

Le Directeur général de Bel V a participé à deux réunions du « Steering Committee of the Technical and Scientific Support Organizations Forum » (TSOF) de l'AIEA et à deux réunions du Comité du programme de la conférence TSO.

Lors de cette « International Conference on Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations (TSOs) in Enhancing Nuclear Safety and Security » de l'AIEA (Pékin, octobre 2014), le Directeur général de Bel V a endossé la fonction de président de la conférence. Bel V a également apporté sa contribution au travers d'une conférence invitée intitulée « Bridging required capabilities and training ».

Un représentant de Bel V est membre du « Steering Committee on Competence of Human Resources for Regulatory Bodies » (coordonné par l'AIEA) et a participé à la sixième réunion de ce comité.

À la demande de l'AIEA, un représentant de Bel V a participé à une mission « Integrated Regulatory Review Service » (IRRS) de deux semaines auprès de l'autorité de sûreté française ASN. Le représentant de Bel V était impliqué dans les questions de gestion des déchets, de déclasserment et des installations du cycle du combustible.

Bel V a contribué à la mise à jour du rapport belge à rédiger à l'occasion de la cinquième réunion d'examen (en 2015) des parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Ce rapport est disponible sur le site web de Bel V.



PROJETS ET ACTIVITÉS INTERNATIONAUX

3.2 Collaboration avec les autorités de sûreté

3.2.1 Groupe de travail franco-belge sur la sûreté nucléaire

Ce groupe de travail est composé des autorités réglementaires de France et de Belgique (ASN, IRSN, AFCN, Bel V). Deux réunions sont organisées chaque année, l'une à Paris et l'autre à Bruxelles (cette dernière présidée par Bel V). Le groupe de travail couvre une large gamme de sujets en rapport avec la sûreté nucléaire.

En 2014, exceptionnellement, une seule réunion a été organisée (la deuxième ayant été reportée au début de 2015). Voici les principaux sujets de la réunion de 2014 : nouvelles initiatives concernant la réglementation, état des centrales de Chooz et Gravelines, inspections croisées, feed-back concernant des exercices d'intervention d'urgence, déclassement des cuves des réacteurs et le statut des résultats et actions en cours concernant les indications de défaut dans les cuves des réacteurs des centrales de Doel 3 et Tihange 2.

3.2.2 Western European Nuclear Regulators Association (WENRA)

Des représentants de Bel V ont participé, en support aux représentants de l'AFCN, aux réunions de printemps et d'automne de WENRA où a été discutée la progression du travail des sous-groupes (voir ci-après). Il a également été question des interfaces avec d'autres forums internationaux (surtout l'ENSREG et HERCA) lors de ces réunions. En 2014, une attention particulière a été accordée au rôle futur de WENRA et aux indications de défaut observées dans les cuves des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2, et à l'approche HERCA-WENRA pour une meilleure coordination transfrontalière des mesures de protection dans la phase initiale d'un accident nucléaire.

RHWG (Reactor Harmonization Working Group)

Bel V a participé aux trois réunions RHWG organisées en 2014. La principale réalisation du RHWG en 2014 a été la publication des niveaux de référence actualisés pour les centrales nucléaires existantes, disponibles sur le site web de WENRA. À cet égard, Bel V a coordonné le sous-groupe « Containment in severe accidents ». Le RHWG a initié des discussions sur la procédure de benchmarking pour l'implémentation de ces niveaux de référence actualisés dans les réglementations et au sein des centrales nucléaires. Plusieurs nouveaux sous-groupes techniques ont été créés pour aborder des sujets spécifiques, comme la « practical elimination » et les systèmes passifs. Plusieurs documents d'orientation sont également en cours de développement.



WGWD (Groupe de travail sur les déchets et le déclassé)

En 2014, les progrès enregistrés au niveau des plans d'action des exploitants belges (Electrabel et Belgoprocess) concernant la mise en place des niveaux de référence WENRA des installations de stockage des déchets radioactifs et du combustible nucléaire usagé ont été davantage surveillés par Bel V, en collaboration avec l'AFCN.

3.2.3 Task Force on Safety Critical Software (TFSCS)

Le principal objectif de cette task force internationale d'experts des régulateurs et organisations de sûreté technique est de maintenir et actualiser un document consensuel sur la base de l'expérience, de l'expertise et de la pratique émergentes, afin de créer un dossier public des attentes réglementaires convenues sur la validation des logiciels critiques de sûreté implémentés dans les centrales nucléaires. L'échange d'informations et le partage de savoir-faire en matière d'autorisation sur l'instrumentation numérique dans les centrales en service et les nouvelles constructions constituent un atout supplémentaire. Bel V joue un rôle important et actif dans cette activité depuis sa création il y a vingt ans.

En 2014, deux nouveaux membres ont fait leur entrée : AECL (Canada) et KAERI (Corée du Sud), portant le nombre de membres à huit. Deux réunions plénières ont été organisées. Une révision complète du rapport de position commune sur les pratiques en matière d'autorisation a été terminée et approuvée. Des contributions ont également été apportées à un rapport NUREG/IA, incluant le rapport de position commune et le feed-back de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) afin d'aider le personnel de la NRC à utiliser ces informations dans le cadre de leurs activités d'examen des autorisations et réglementaires. Les deux rapports devraient être prêts pour publication et diffusion au grand public au début de 2015.

Dans l'intervalle, les travaux se sont poursuivis concernant les nouvelles questions liées aux autorisations soulevées dans le cadre de problèmes de cybersécurité, nouvelles qualifications de bâtiments et plateformes, certification de tiers et incidences des logiciels des nouveaux dispositifs de mémoire programmables (FPGA). Les activités passées et actuelles de la task force ont été présentées par ONR (UK) et Bel V à l'occasion de la USNRC Regulatory Information Conference (Washington, mars 2014) et du « Halden Workshop on the safety demonstration of software-based systems », organisé par l'Institut for Energiteknikk (IFE) du Halden Reactor Project de l'OCDE.



PROJETS ET ACTIVITÉS INTERNATIONAUX

3.3 Coopération avec les organisations techniques de sûreté

3.3.1 EUROS SAFE

Le comité du programme EUROS SAFE s'est réuni à Paris (janvier et juin), Munich (mars) et Bruxelles (octobre). Exceptionnellement, aucun Forum EUROS SAFE n'a été organisé en 2014, en raison du chevauchement avec la date de la conférence TSO de l'AIEA à Pékin (voir § 3.1). Lors de la réunion d'octobre du comité l'organisation du Forum EUROS SAFE 2015 a été entamée.

Le EUROS SAFE Tribune 25 intitulée « Radioactive waste: standing the test of time » (disponible sur <http://www.eurosafe-forum.org/#tribune>) offre un aperçu de plusieurs questions clés concernant la gestion des déchets, traduisant les points de vue exprimés lors du Forum EUROS SAFE 2013.

Dans l'EUROS SAFE Tribune 26 intitulée « Thriving ETSON: A contribution to the IAEA TSO Conference 2014 hosted by the government of China » (disponible sur <http://www.eurosafe-forum.org/#tribune>), Bel V a apporté sa contribution sous la forme du point de vue de son Directeur général sur la question « Becoming a capable TSO: an ETSON view ».

3.3.2 European Technical Safety Organisations Network (ETSON)

ETSON contribue considérablement à toutes les activités dans le cadre de l'approche EUROS SAFE, à savoir le Forum, la Tribune et le site web public, ainsi qu'au travail de renforcement du partenariat scientifique et technique. Ce domaine de travail s'applique aux problèmes généraux ou particuliers liés à la convergence des pratiques de sûreté scientifiques et techniques en Europe.

L'Assemblée générale d'ETSON et/ou le Conseil se sont réunis à Cadarache (juillet) et Pékin (octobre, à l'occasion de la conférence TSO de l'AIEA, voir § 3.1).

En 2014, l'extension du réseau a été encore renforcée et la candidature de membres potentiels est en train d'être examinée.

Un représentant de Bel V a continué de présider l'ETSON Technical Board for Reactor Safety (TBRS) afin d'offrir un aperçu des activités techniques d'ETSON, comme le fonctionnement des groupes d'experts ETSON et la publication des Technical Safety Assessment Guides (disponibles sur <http://www.etson.eu/InformationCenter/Pages/Reports-Publications.aspx>).

Des représentants de Bel V ont participé activement aux groupes d'experts ETSON, ce qui a permis d'échanger des points de vue et des expériences avec des collègues d'autres organisations techniques de sûreté. Bel V préside l'« Expert Group on Ageing management ».

Entre le 25 et le 29 août, plusieurs membres dits « junior » du personnel de Bel V ont participé activement au septième ETSON Summer Workshop à Espoo (Finlande). Le workshop avait pour thème « la gestion du combustible ». Des représentants de Bel V ont participé en donnant des présentations et en coordonnant des sessions de travail.



3.3.3 European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute (ENSTTI)

L'ENSTTI est une initiative de l'European Technical Safety Organisations Network (ETSON). L'ENSTTI est un institut de formation et de tutorat concernant les méthodes et pratiques requises pour procéder à des évaluations de la sûreté nucléaire, de la sécurité nucléaire et de la radioprotection. L'ENSTTI fait appel à l'expertise de TSO européennes pour maximaliser le transfert de connaissances et compétences sur la base de l'expérience pratique et de la culture.

Bel V est membre de ce réseau. Le Directeur général de Bel V a été président de l'ENSTTI jusque fin 2014.

En 2014, Bel V a apporté une contribution considérable aux cours organisés par l'ENSTTI. Un cours intitulé « Management System and Safety Management Principles in the Execution of the Regulatory Function » a été organisé par Bel V en avril. Plusieurs membres du personnel de Bel V ont participé à l'organisation de ce cours. Bel V a également donné les cours intitulés « Final disposal safety » (juin) et « Emergency preparedness and response » (décembre).

3.3.4 Collaboration avec l'IRSN

Dans le cadre de l'Accord de coopération entre l'IRSN et Bel V, les activités ont été poursuivies, en particulier en rapport avec l'utilisation de codes informatiques développés par l'IRSN, entre autres le code Cathare d'analyse thermohydraulique.

La collaboration avec l'IRSN dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs s'est poursuivie en 2014. Trois thèses de doctorat cofinancées par Bel V et IRSN ont été suivies : une première thèse de doctorat consacrée à l'étude de la diffusion des radionucléides dans le béton et les interfaces argile-béton en prenant en considération les effets de la température élevée (jusqu'à 70°C) ; une deuxième thèse de doctorat portant sur la modélisation du transport d'espèces chimiques dans des matériaux poreux simples (sable, etc.) faisant l'objet d'un phénomène de colmatage de porosité ou d'ouverture de la porosité ; une troisième thèse de doctorat consacrée au développement d'une loi de feed-back pour la modélisation de l'impact d'un changement de porosité provoqué par des phénomènes de dégradation du ciment sur les propriétés de transport du ciment (sur la base d'un programme expérimental détaillé effectué au sein de l'IRSN). Pour terminer, Bel V a commencé en 2014 à utiliser le code HYTEC, obtenu dans le contexte du Pôle Géochimie Transport (PGT) auquel participent notamment Bel V et l'IRSN, pour la modélisation des phénomènes de dégradation du ciment.

3.3.5 Collaboration avec MSEZI (Afrique du Sud)

En 2014, des contacts ont été établis entre Bel V et MSEZI, une organisation de sûreté technique de l'autorité de sûreté sud-africaine NNR. MSEZI est intéressée par l'expertise que détient Bel V, par exemple dans le domaine du remplacement de générateurs de vapeur ou des réacteurs à eau pressurisée. En préparation d'une future collaboration, un Mémoire d'accord a été élaboré en 2014 et signé en janvier 2015.



PROJETS ET ACTIVITÉS INTERNATIONAUX

3.4 Projets d'assistance financés par la Commission européenne

Après les programmes PHARE et TACIS, la Commission européenne a lancé un nouveau programme de coopération financé par l'Instrument relatif à la coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN). Son principal objectif consiste à faire la promotion d'un niveau de sûreté nucléaire élevé, de la protection contre les rayonnements et de l'application de mesures de protection efficaces des matériaux nucléaires dans les pays tiers.

La première phase du programme a commencé en 2007. La deuxième phase s'étalera sur la période 2014-2020.

3.4.1 Arménie

Bel V a coopéré avec l'Autorité de sûreté nucléaire d'Arménie (ANRA) pendant de nombreuses années sur les projets financés par le consortium TACIS/ICSN. À l'heure actuelle, Bel V participe au projet AR/TS/07 : « Amélioration des capacités d'évaluation de la sûreté de l'ANRA pour l'autorisation des activités d'amélioration et de déclasséement Medzamor 2 » (suivi du projet AR/TS/06). Le projet a été lancé en juillet 2013 et la réunion d'ouverture a eu lieu en septembre 2014. Bel V participe à la tâche 5 de ce projet : « Pilot decommissioning project and licensing related documentation ».

3.4.2 Jordanie

Bel V participe aux premier et deuxième projets de coopération entre l'Union européenne et la Jordanie. L'objectif des deux projets est de soutenir la Jordan Nuclear Regulatory Commission (JNRC) afin d'améliorer ses aptitudes et son efficacité en tant que régulateur.

Ce premier projet de coopération (JO/RA/01) a pris fin en avril 2012 et le second (JO/RA/02) en juillet 2014. Bel V a participé aux Tâches 1 et 6 du projet JO/RA/02 :

- Tâche 1 : mise à jour du plan stratégique, du plan d'action et du plan de coopération dans le domaine du renforcement des capacités de l'autorité réglementaire nationale, en ce compris un aperçu de la situation actuelle ;
- Tâche 6 : radioprotection, exposition professionnelle (directives, instructions, exécution et inspection).



3.4.3 Maroc

Bel V a participé en tant que chef de projet technique et également aux tâches 1 et 3 du premier projet ICSN (MO/RA/01) avec le Maroc, qui a débuté en avril 2011.

Pendant la première réunion d'avancement organisée à Rabat en janvier 2012, il a été décidé de geler les activités en raison du retard de la promulgation de la loi créant la nouvelle autorité de réglementation. Dès lors, il n'y a eu aucune activité en 2012 ni en 2013. Le projet redémarrera en janvier 2014 avec un nouveau Chef de projet technique, en raison du départ à la retraite du Chef de projet technique de Bel V.

Bel V participe aux tâches 1 et 3 du projet :

- Tâche 1 : mise à jour du plan stratégique, du plan d'action et du plan de coopération dans le domaine du renforcement des capacités de l'autorité réglementaire nationale, en ce compris un aperçu de la situation actuelle ;
- Tâche 3 : Aide dans le domaine du cadre réglementaire.

3.4.4 Mexique

Bel V a participé au premier projet ICSN au Mexique (MX/RA/01), dont l'objectif est d'améliorer et de renforcer certains aspects du régime réglementaire pour la sûreté nucléaire au Mexique, conformément aux obligations internationales et aux critères et pratiques acceptés à l'échelle internationale.

Bel V participe aux tâches 1 et 2 de ce projet :

- Tâche 1 : établissement/développement d'un plan d'action pour la coopération dans le domaine du renforcement de la capacité du CNSNS, en ce compris un aperçu de la situation actuelle ;
- Tâche 2 : développement et implémentation d'une gestion de la qualité au CNSNS, visant la certification externe de l'autorité réglementaire à la fin du projet.

Ce projet a été terminé en octobre 2014.



PROJETS ET ACTIVITÉS INTERNATIONAUX

3.4.5 Vietnam

Bel V participe au premier projet de coopération entre la Commission européenne et le Vietnam. Ce projet a été lancé en juillet 2012. L'objectif général de ce projet est de développer et de renforcer le cadre légal ainsi que les capacités managériales et techniques de la Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety (VARANS) et de l'organisation technique de sûreté locale.

Bel V est impliquée dans la tâche 2 du projet, à savoir le développement d'un système de garantie de la qualité pour l'évaluation et la vérification de la surveillance réglementaire de la sûreté (guides et procédures réglementaires internes).

3.4.6 Chine

Bel V participe au premier projet ICSN entre la Commission européenne et la Chine (CH3.01/11), baptisé « Enhancing the capacity and regulatory capabilities of the Chinese national nuclear safety authority and its technical support organisation ».

L'accord avec la Commission européenne a été signé au début du mois de décembre 2013. Le projet dure trois ans. La principale tâche confiée à Bel V en 2014 était le développement du manuel du projet (organisation et méthodologie) avec les partenaires du consortium.

Bel V participe à trois tâches :

- Tâche 2.3 : évaluation indépendante, validation et vérification de la sûreté de systèmes d'instrument et de contrôle numériques utilisés dans les centrales nucléaires ;
- Tâche 3 : culture et gestion de la sûreté (Bel V est responsable des tâches) ;
- Tâche 5 : évaluation des dangers d'inondation.



3.4.7 Philippines

Bel V participe au premier projet ICSN entre la Commission européenne et les Philippines (PH3.01.09), baptisé « Technical assistance for improving the legal framework for nuclear and strengthening the capabilities of the Regulatory Authorities of the Philippines (PNRI) and its technical support organisation ».

L'accord avec la Commission européenne a été signé en novembre 2013. Le projet dure trois ans. Bel V participe à la sous-tâche 1.2, encadrant les PNRI dans le développement de réglementations de sûreté.

3.4.8 Égypte

Bel V participe au deuxième projet ICSN entre la Commission européenne et l'Égypte (EG.01.10), baptisé « Provision of assistance related to developing and strengthening the capabilities of the Egyptian Nuclear and Radiological Regulatory Authority (ENRRA) ». Ce projet a été gelé pendant deux ans en raison des troubles politiques ayant secoué l'Égypte.

La réunion de lancement du projet a eu lieu en novembre 2013. Le projet dure trois ans. Bel V est impliqué dans la formation des nouvelles autorités égyptiennes pour l'examen du Rapport préliminaire d'analyse de la sûreté (RPAS) et du Rapport de l'analyse d'impact environnemental (RAIE) d'une centrale nucléaire.

3.4.9 Formation et tutorat

Dans le contexte de l'ICSN et en tant que membre de l'ENSTTI, Bel V est impliquée dans le deuxième projet de formation et de tutorat et a organisé une formation sur les systèmes de gestion dans ses locaux en avril 2014.



GESTION DE L'EXPERTISE

4.1 Retour d'expérience en Belgique

Chaque année, Bel V réalise un examen sélectif des événements se produisant dans l'ensemble des installations nucléaires belges ainsi qu'une analyse approfondie d'un nombre sélectionné d'événements en mettant l'accent sur les causes premières, les actions correctives et les enseignements à tirer. En 2014, plus de 50 événements ont été enregistrés dans la base de données du retour d'expérience en Belgique.

Plusieurs événements ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée en vue d'identifier les enseignements à en tirer potentiellement applicables à un plus large éventail d'installations nucléaires. Ces analyses ont donné lieu à 1 rapport IRS, 1 rapport IRSRR et 1 rapport FINAS.

2014 a été caractérisée par les événements suivants, qui ont été analysés en profondeur par Bel V et pour lesquels une analyse, une inspection réglementaire et un suivi des actions correctives adéquats ont été mis en œuvre :

- rupture d'une ligne souterraine en époxy renforcé de fibre de verre du système de protection contre l'incendie de Tihange 2 ;
- rupture par fatigue d'une soudure d'un événement à proximité du réservoir du circuit de contrôle chimique et volumétrique pendant un arrêt à froid à Doel 3 ;
- erreur au niveau des courbes de bore minimales pour conditions d'arrêt de Doel 4 et Tihange 3 ;
- défauts récurrents au démarrage du générateur diesel de secours en raison de composants du démarreur inférieurs aux normes au niveau de plusieurs unités à Doel et Tihange ;
- incendie dans une armoire électrique à Tihange 3 ;
- déclenchement du réacteur et de la turbine en raison d'une perte d'huile de graissage dans la turbine à Doel 4 ;
- chargement de sources dans l'irradiateur sans la disponibilité de toutes les mesures de sécurité chez Sterigenics ;
- déclenchement du réacteur à la suite d'un incendie au niveau du transformateur de courant au poste d'interconnexion haute tension à Tihange 3.

4.2 Retour d'expérience à l'étranger

En marge de l'examen des événements nationaux, Bel V procède également à un examen des événements affectant des installations nucléaires étrangères ainsi que des problèmes génériques potentiels importants au niveau de la sûreté, nécessitant une solution technique de la part de l'exploitant ou une communication générique aux exploitants.

Dans ce contexte, le Comité de coordination du retour d'expérience à l'étranger de Bel V sélectionne des événements ayant donné lieu soit à une Operating Experience Examination Request Letter (OEERL), soit à une Operating Experience Information Letter (OEIL) soit à des inspections de suivi.

En 2014, aucune lettre de ce type n'a été émise, mais un suivi d'anciennes OEERL a eu lieu :

- « Seismic considerations – issues involving tanks », initiée en 2013 pour les centrales nucléaires, a été traitée et clôturée avec quelques recommandations de Bel V.
- « Non-compliance of component cooling systems in France », également initiée en 2013, a pu progresser grâce aux réponses fournies par Electrabel.
- « Design vulnerability in electric power systems », initiée en 2012, a nécessité une réunion technique pour aborder le plan d'action de l'exploitant.



GESTION DE L'EXPERTISE

4.3 Gestion des connaissances

Pour plusieurs raisons (l'une d'entre elles étant qu'au cours des 5 à 10 prochaines années, plusieurs membres du personnel expérimentés de Bel V vont partir à la retraite), Bel V attache une grande importance à la gestion des connaissances. Ainsi, plusieurs outils sont implémentés afin de générer, capturer, transférer, utiliser et archiver les connaissances.

Les TRC (centres de responsabilité technique) continuent à jouer un rôle clé dans le cadre de la gestion des connaissances au sein de Bel V. Il y a quelque 20 TRC qui font office de « centres de compétences » pour tous les domaines d'expertise importants de Bel V. Suivant le développement des enjeux dans le domaine nucléaire, de nouveaux TRC sont créés quand le besoin s'en fait sentir (concernant par exemple le démantèlement). De plus, la gestion et le fonctionnement des TRC sont intégrés dans le système de qualité de Bel V.

En 2014, plusieurs nouveaux ingénieurs ont été recrutés. Ceci demande de gros efforts de la part des ingénieurs les plus expérimentés afin de transmettre de façon adéquate leurs connaissances. Un coach est désigné pour chaque nouveau membre du personnel, de sorte que l'intégration de ce dernier se fasse de manière optimale. Ce mécanisme de transfert de connaissances est combiné avec, entre autres, une formation « on-the-job » et des activités avec d'autres départements. Le recrutement d'un nombre élevé de collaborateurs demande également des formations adaptées (voir le point 4.5). Il est aussi à mentionner l'attention portée par Bel V concernant le transfert des connaissances des experts partant à la retraite vers des membres du personnel plus jeunes. Un « Knowledge Transfer Form » est utilisé à cette fin. De surcroît, nous utilisons une « Knowledge Critical Grid » dans l'objectif d'identifier et de réduire les risques de perte de connaissance.

La gestion des connaissances est en outre fortement liée au programme de R&D dont le but premier est de générer de nouvelles compétences, de meilleures idées et des processus plus efficaces (voir le point 4.4).

L'utilisation continue du logiciel de gestion de la documentation électronique adapté pour Bel V (KOLIBRI, basé sur Hummingbird DM) constitue un important pas vers une récupération efficace des informations, un partage des connaissances efficace et une intégration plus aisée des nouveaux venus. Dans ce sens, un comité spécifique nommé le « Documentation USers group » (DOCUS) se focalise sur l'analyse des besoins des utilisateurs et la mise en place d'améliorations.

4.4 Recherche & développement

4.4.1 Activités de gestion

Les activités de R&D restent un pilier important du développement continu et pérenne de l'expertise de Bel V. En 2014, une attention toute particulière a à nouveau été accordée à la possibilité d'encourager des nouveaux projets R&D. Tout particulièrement, un nouvel accord de parrainage a été signé avec l'Université de Gand, et plusieurs projets Horizon 2020 ont été proposés.

4.4.2 R&D sur la sûreté des réacteurs

Phénomènes thermohydrauliques

Un important effort a été déployé pour notre participation au projet thermohydraulique expérimental PKL-3 (OCDE/AEN). Bel V a soumis une proposition dans le cadre du projet PKL-3 concernant l'évaluation de l'impact de mélange 3D sur le phénomène d'interruption de circulation naturelle. La proposition a été approuvée et menée avec fruit dans l'installation de test ROCOM. Un modèle CATHARE a été utilisé dans l'installation ROCOM afin de reproduire les tests ROCOM.

Dans le cadre du projet OCDE/AEN ATLAS, Bel V a soumis une proposition visant à évaluer le phénomène d'interruption de circulation naturelle dans l'échelle géométrique spéciale de l'installation de test ATLAS.

Dans le projet OCDE/AEN PREMIUM, Bel V a participé à la phase IV du projet. Elle avait trait aux calculs enveloppe à l'aide des données de l'expérience de renoyage PERICLES-2D. Les calculs ont été effectués à l'aide de CATHARE et URANIE (plateforme d'analyse de l'incertitude du CEA).

Les activités liées au projet MYRRHA étaient axées sur l'utilisation du modèle RELAP5-3D pour mener les activités préalables à l'autorisation concernant la simulation de perte à long terme des alimentations électriques, l'évacuation de la chaleur par une combinaison entre convection et rayonnement thermique de la surface extérieure de la cuve du réacteur, et le blocage de l'écoulement forcé dans un assemblage de combustible.

D'autres applications basées sur CATHARE et RELAP5-3D pour réacteurs à eau pressurisée ont également été menées. À cette fin, un jeu de données d'entrée CATHARE pour une centrale nucléaire 3 boucles a été construit et évalué dans des conditions de fonctionnement en état d'équilibre et en état transitoire. Un jeu de données d'entrée RELAP5-3D pour un réacteur à eau pressurisée 3 boucles est en cours de construction.



GESTION DE L'EXPERTISE

Accidents graves

En 2014, des avancements majeurs ont été enregistrés dans le développement des capacités de simulation MELCOR au sein de Bel V. Le principal objectif était de développer un jeu de données d'entrée pour un réacteur à eau pressurisée 3 boucles belge, représentant l'intégralité du système de refroidissement du réacteur, incluant chacune des trois boucles de refroidissement du réacteur, les générateurs de vapeur et les pompes de refroidissement du réacteur, les conduites de vapeur jusqu'aux vannes d'isolement et les soupapes de sécurité et de décharge afférentes, ainsi que le pressuriseur et les soupapes de sécurité et de décharge afférentes et le réservoir de décharge du pressuriseur.

Une réunion annuelle du comité de pilotage, créé dans le but de superviser la participation belge au programme de la Nuclear Regulatory Commission américaine (USNRC) sur la recherche des accidents graves, a été organisée par Bel V, détenant l'accord de coopération avec l'USNRC.

Bel V a été l'un des contributeurs au « Status Report on Filtered Containment Venting » et au « Status Report on Hydrogen Management and Related Computer Codes » de l'AEN/CSNI et a été l'un des principaux auteurs du « Status Report on Spent Fuel Pools under Loss-of-Cooling and Loss-of-Coolant Accident Conditions » de l'AEN/CSNI.

Méthodologie PSA et ses applications

En 2014, Bel V a redémarré ses études PSAEA (PSA-based Event Analyses). Un screening des événements survenus en 2013 dans les différentes centrales nucléaires belges a été mené afin d'identifier les cas les plus intéressants pour examen plus approfondi à l'aide d'études PSA. Deux cas ont en fin de compte été sélectionnés et fait l'objet d'une analyse plus approfondie.

Bel V a participé à la 17^e réunion technique sur « Experiences with risk-based precursor analysis » (Bruxelles, 5-6 novembre 2014). Des études PSA réalisées par Electrabel pour les centrales nucléaires belges et des organisations étrangères (exploitants, TSO) pour des centrales nucléaires étrangères ont été abordées.

Dans le cadre du PSA pour les risques naturels et anthropiques externes, Bel V a participé au premier « End User Workshop » (Uppsala, mai 2014) du projet ASAMPSE_E. L'objectif de ce septième Programme-cadre est de développer une orientation pour les PSA Niveau 1 et Niveau 2 pour les dangers internes et externes. L'atelier a été l'occasion de discuter des résultats d'une étude sur les besoins des utilisateurs finaux de PSA et d'identifier des recommandations pour utilisateurs finaux pour une orientation PSA pour dangers externes.

Protection incendie

L'implication de Bel V dans le projet OCDE/AEN PRISME2 s'est poursuivie en 2014. La participation à ce projet est considérée comme cruciale pour l'acquisition de connaissances appropriées concernant le comportement du feu dans des centrales nucléaires, comme la propagation de fumée et de gaz chauds par le biais d'ouvertures horizontales, la propagation de l'incendie à une source d'incendie réelle, comme les chemins de câbles ou une armoire électrique, et la propagation d'incendie d'une source à une autre, et l'extinction d'incendies. Sur la base des résultats d'expériences, des directives de code pour la simulation d'incendies complexes, comme au niveau de chemins de câbles et des armoires électriques, constituent un autre objectif majeur, au vu de l'absence de connaissances concernant ces types de sources d'incendie et, selon les hypothèses de simulation, de la grande disparité des résultats.

Pour le premier benchmark de simulation d'incendie du projet OCDE PRISME2, l'Université de Gand et Bel V ont effectué des simulations concernant les tests intégraux PRISME 4 et 6 à l'aide du logiciel Fire Dynamics Simulator.

Les travaux effectués dans le cadre de la recherche postdoctorale, financée par une bourse Bel V, ont récemment été terminés et ont considérablement renforcé les liens entre Bel V et l'Université de Gand et d'autres organisations et institutions comme l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) et le Laboratoire de l'Incendie et des Explosions (IEL) en France.

4.4.3 R&D sur les déchets et le déclassé

Stockage de déchets

En 2014, Bel V a poursuivi ses efforts de R&D en vue de renforcer son expertise dans les modèles en zone rapprochée, soutenant l'évaluation de sûreté à long terme d'une installation de stockage en surface. D'importants efforts ont notamment été consentis afin de développer des modèles non saturés en 2D représentant des scénarios d'évolution possibles du dépôt en surface.

Dans le contexte de sa participation au Pôle Géochimie Transport (PGT IV), Bel V a développé une expertise dans la compréhension et la modélisation du transport réactif de radionucléides dans des milieux poreux. Par exemple, les modèles préliminaires couplant la migration des radionucléides dans le ciment à des dégradations physicochimiques du ciment ont été développés avec HYTEC.

Bel V a également suivi trois thèses de doctorat, cofinancées par Bel V. Ces thèses de doctorat offrent à Bel V des résultats et informations pertinents pour ses propres activités de R&D (par ex. modélisation du transport et transport réactif de la migration des radionucléides) et, plus généralement, pour la sûreté à long terme de l'entreposage des déchets. De plus, ces thèses de doctorat ont également permis à Bel V de renforcer sa collaboration avec d'autres organisations techniques de sûreté (par ex. IRSN) et acteurs dans le domaine de la recherche et du développement (par ex. CEA).

Pour terminer, Bel V a participé à plusieurs groupes de travail de l'AIEA liés à la sûreté à long terme de l'entreposage des déchets (par ex. PRISMA, DISPONET, MODARIA, HIDRA, GEOSAF II...).



GESTION DE L'EXPERTISE

Déclassement et démantèlement

L'objectif des activités R&D de 2014 était de rassembler des informations d'expériences internationales afin d'accumuler des connaissances dans le domaine du déclasséement afin de soutenir les activités de Bel V pour la préparation du déclasséement d'installations nucléaires. Le projet DRiMa de l'AIEA a été source de résultats importants en vue de déterminer les risques stratégiques et opérationnels associés au vaste projet de déclasséement à évaluer à la fin du projet DRiMa (fin 2015).

4.4.4 R&D sur des sujets transversaux

Évaluation de la culture de sûreté

Le processus d'évaluation de la culture de sûreté a été étendu à tous les membres du personnel de Bel V afin de couvrir une plus large gamme d'observations de la culture de sûreté. À cet égard, tous les experts de Bel V ont été formés pour fournir des observations et ensuite contribuer à la consolidation de la surveillance réglementaire de Bel V.

Planification d'urgence

Afin d'améliorer l'expertise et la compétence de Bel V en matière de planification et d'intervention d'urgence, différentes activités R&D ont été initiées aux niveaux national et international. Ces initiatives avaient pour principal objectif de mieux comprendre les outils logiciels utilisés pour estimer les conséquences d'une situation d'urgence affectant une installation nucléaire.

4.4.5 Collaboration R&D avec d'autres instituts

Collaboration R&D avec des universités belges

Vrije Universiteit Brussel (VUB)

Un accord de recherche a été signé en octobre 2012 avec la VUB, qui effectuera des études dans le domaine de la radio cognitive pour les centrales nucléaires. Ce projet contribuera au plan d'urgence. L'objectif est d'améliorer les liens de communication pendant les urgences qui pourraient promouvoir une gestion des urgences plus rigoureuse.

Bel V collabore également avec la VUB sur un projet R&D intitulé « Experimental analysis of flow-induced vibrations and application to the fuel rod bundle of the MYRRHA reactor ».

Université libre de Bruxelles (ULB)

Depuis novembre 2012, Bel V sponsorise un projet de R&D, au sein de l'ULB, dans le domaine de l'évaluation de la sûreté à long terme de l'entreposage des déchets radioactifs. Ce projet a trait à la modélisation et à l'évolution de coefficients de diffusion pendant la dégradation de ciment utilisé pour la mise au rebut de déchets.

Université de Gand

En avril, un étudiant en International Master of Science in Fire Safety Engineering a présenté son mémoire intitulé « Modeling of water-based fire extinction systems in nuclear facility fire scenarios », supervisé par l'Université de Gand et Bel V.

Un nouvel accord de collaboration a été signé avec l'Université de Gand afin de poursuivre les recherches sur la protection incendie dans le cadre d'une bourse pour thèse de doctorat.

Université catholique de Louvain (UCL)

Deux nouveaux accords de collaboration ont été signés avec l'UCL : un premier un accord pour entreprendre des études sur les chocs thermiques pressurisés dans les réacteurs à eau pressurisée, et un deuxième accord a été conclu à propos de la modélisation des phénomènes d'écoulement responsables du dénudage thermique d'une cuve d'un réacteur à neutrons rapides refroidi par un alliage de plomb.

Von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI)

En coopération avec le von Karman Institute for Fluid Dynamics, un programme R&D s'est achevé pour un sujet de mémoire visant la modélisation d'un assemblage de combustible usé dans le cas d'un accident de perte totale de fluide de refroidissement à l'aide d'un code CFD.

Collaboration R&D avec l'IRSN

Plusieurs accords R&D sont en cours avec l'IRSN, sur différents sujets :

- migration des radionucléides dans les installations d'entreposage des déchets – ce projet R&D est mené en collaboration avec ARMINES (France) ;
- développement d'un outil de simulation quantitatif prenant en compte la chimie et le transport hydrodynamique à utiliser dans le cadre de l'évaluation des installations d'entreposage de déchets - ce projet de R&D est mené en collaboration avec ARMINES, AREVA, EDF, LAFARGE et le CEA (tous de France) ;
- diffusion des radionucléides dans l'argile – ce projet de R&D est mené en collaboration avec le CEA (France).



GESTION DE L'EXPERTISE

4.5 Formation

Une approche de formation structurée a été adoptée, sur la base du « Systematic Approach to Training » (SAT) de l'AIEA. Des programmes de formation sont élaborés pour tous les membres du personnel, et en particulier pour les nouvelles recrues, sur la base des descriptions de fonctions et des compétences requises associées. À cet égard, Bel V est en train d'implémenter le modèle SARCoN de l'AIEA afin d'évaluer correctement le niveau de compétence de nouveaux membres du personnel et d'affiner notre analyse des besoins en compétence.

L'implémentation de ces programmes de formation se fait par plusieurs méthodes qui dépendent de la disponibilité du matériel de formation et l'adéquation des formations externes : formation en autodidacte, sessions de formation internes, formations externes ou formation sur le tas (« on-the-job training »).

Un élément clé dans la formation initiale des nouvelles recrues est le programme de sessions de formation interne, implémenté par le responsable de la formation technique avec l'aide d'experts expérimentés (principalement de Bel V) en tant que formateurs. Ce programme comprend 23 modules de formation. Onze sessions ont eu lieu en 2012, 9 en 2013 et 8 en 2014 :

- Radioprotection
- Plan d'urgence
- Principes de sûreté nucléaire
- Pratiques et contrôle réglementaires - Construction/Autorisation + LTO
- Blindage des cyclotrons
- Safety Culture Observation
- Transport
- Facteurs humains et organisationnels

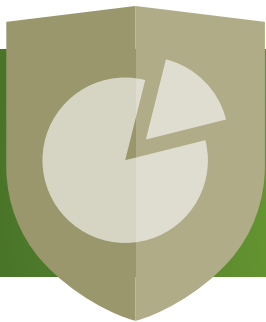
Des exemples de formations externes avec participation de nouvelles recrues de Bel V en 2014 sont :

- Sûreté des centrales à eau sous pression (Institut national des sciences et techniques nucléaires, 1 semaine)
- Physique du fonctionnement normal des réacteurs à eau pressurisée (IRSN, 2 semaines)

De plus, Bel V a organisé des sessions techniques internes dans le but de diffuser les résultats R&D aux Centres de responsabilité technique. En 2014, 4 sessions techniques internes ont été organisées.

On peut également mentionner la participation des membres du personnel de Bel V à de nombreuses activités de formation spécialisées ou de remise à niveau, ainsi qu'à plusieurs groupes de travail, séminaires et conférences internationaux.

Au total, plus de 70 activités de formation ont eu lieu en 2014.



BILAN FINANCIER

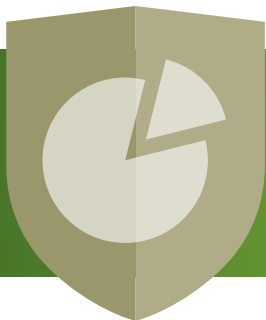
Bilan au 31 décembre 2014

(montants en 1 000 €)

	2013	2014
ACTIFS	13 489	13 231
ACTIFS IMMOBILISÉS	6 408	6 028
II. Immobilisations incorporelles	1 143	872
III. Immobilisations corporelles	5 263	5 154
A. Terrains et constructions	5 116	4 953
B. Installations, machines et outillage	63	139
C. Mobilier et matériel roulant	84	62
Immobilisations financières		2
ACTIFS CIRCULANTS	7 081	7 203
VII. Créances à un an au plus	2 576	2 994
A. Créances commerciales	2 519	2 928
B. Autres créances	57	66
IX. Valeurs disponibles	4 302	4 018
X. Comptes de régularisation	203	191



	2013	2014
PASSIFS	13 489	13 231
CAPITAUX PROPRES	8 448	8 817
I. Fonds de l'association	4 732	4 732
IV. Réserves	2 868	2 868
V. Bénéfice reporté	848	1 217
DETTES	5 041	4 441
VII. Dettes à plus d'un an	1 500	1 000
IX. Dettes à un an au plus	3 540	3 413
A. Dettes échéant dans l'année	500	500
C. Dettes commerciales	424	206
D. Acomptes reçus sur commande	1 500	1 542
E. Dettes fiscales, salariales et sociales	1 116	1 165
F. Autres dettes		
X. Comptes de régularisation	1	1



BILAN FINANCIER

Comptes de pertes et profits au 31 décembre 2014

(montants en 1 000 €)

	2013	2014
Chiffre d'affaires	10 981	11 608
Autres produits	125	142
TOTAL PRODUITS D'EXPLOITATION	11 106	11 750
Services et biens divers	2 099	1 986
Rémunérations et charges sociales	8 173	8 790
Amortissements	515	512
Réductions de valeurs sur créances commerciales		
Autres charges d'exploitation	91	98
TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION	10 878	11 386
Résultat d'exploitation	228	364
Charges et produits financiers	11	5
Résultat courant	239	369
Résultat de l'exercice	239	369

Compte de pertes et profits : commentaires

En 2014, l'activité a été soutenue et cela se traduit par une augmentation de 6 % de notre chiffre d'affaires.

Produits

Chiffre d'affaires

Cette année encore, la plus grande partie du chiffre d'affaires de Bel V (95 %) est liée aux prestations de contrôle réglementaire dans les établissements de classe I qui sont facturées à l'exploitant sur base d'un tarif fixé d'un commun accord avec l'AFCN et couvrant les coûts de nos prestations. Cette année a encore été marquée par l'activité liée aux stress tests et la mise en œuvre des plans d'action, la poursuite de l'analyse du dossier de justification des indications de défaut dans les cuves de deux réacteurs ainsi que les révisions décennales. Par ailleurs nous avons observé une intensification de nos travaux dans le cadre du « Long Term Operation » de Tihange 1, de la préparation à l'arrêt définitif de Doel 1/2 et du projet MYRRHA.

Une faible proportion du chiffre d'affaires (2,8 %) provient des contrats conclus avec la Commission européenne dans le cadre de l'appui fourni aux autorités de sûreté nucléaire des pays du bloc de l'Est et de pays émergents. Des contrôles sont également effectués au sein des établissements particuliers de la classe II (la future classe IIA).

Autres produits

Les autres produits ne sont pas de véritables revenus, ce sont principalement des participations du personnel pour l'utilisation privée de voitures de société et pour l'octroi de chèques repas.

Charges

Services et biens divers

Les services et biens divers représentent 17 % des charges. Cette année, nos dépenses en Recherche et Développement se sont intensifiées et représentent 5 % de nos charges.

Rémunérations et charges sociales

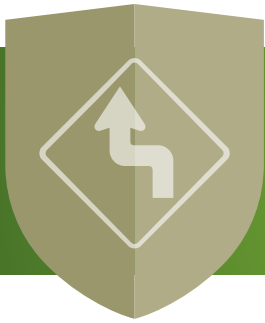
Les dépenses liées au personnel représentent 77 % de nos charges y compris les dépenses de formation.

Charges et produits financiers

Les produits financiers proviennent des placements de trésorerie.

Résultat d'exploitation

Les résultats de l'exercice sont affectés en bénéfices reportés.



LISTE D'ABRÉVIATIONS

AEN	Agence pour l'énergie nucléaire (OCDE)
AFCN	Agence fédérale de contrôle nucléaire
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ASN	Autorité de sûreté nucléaire (France)
BEST	Stress-tests belges
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (France)
CNRA	Committee on Nuclear Regulatory Activities – Comité pour les activités nucléaires réglementaires (OCDE)
CSNI	Committee on the Safety of Nuclear Installations – Comité sur la sûreté des installations nucléaires (OCDE)
DG Centre de Crise	Direction Générale Centre de Crise du Service Public Fédéral Intérieur
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group – Groupe des régulateurs européens dans le domaine de la sûreté nucléaire
ENSTTI	European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute – Institut européen de formation et de tutorat en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (ETSON)
ETSON	European Technical Safety Organisations Network – Réseau européen des organismes techniques de sûreté
FINAS	Fuel Incident Notification and Analysis System – Système de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible
HERCA	Heads of European Radiological Protection Competent Authorities – Association des responsables des Autorités compétentes en radioprotection en Europe
ICSN	Instrument relatif à la coopération en matière de sûreté nucléaire (Commission européenne)
IPM	Installation de production des monolithes
IRE	Institut National des Radioéléments
IRRS	Integrated Regulatory Review Service – Service intégré d'examen de la réglementation (AIEA)
IRS	Incident Reporting System – Système de Notification des Incidents
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (France)
IRSRR	Incident Reporting System for Research Reactors – Système de notification des incidents concernant les réacteurs de recherche
LTO	Long-Term Operation – Exploitation à long terme
NRC	Nuclear Regulatory Commission (É.-U.)
NUSSC	Nuclear Safety Standards Committee – Comité de supervision de l'établissement des normes nucléaires internationales (AIEA)
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
ONDRAF	Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies
PSA	Probabilistic Safety Assessment – Analyse probabiliste de sûreté
PSR	Periodic Safety Review – Réévaluations périodiques de sûreté
R&D	Recherche & développement
SCK•CEN	Studie Centrum voor Kernenergie – Centre d'études d'Énergie Nucléaire (Mol)
TBRS	Technical Board for Reactor Safety (ETSON)

TRC	Technical Responsibility Centre – Centre de responsabilité technique (Bel V)
TSO	Technical Safety Organisation – Organisation de sûreté technique
TSOF	Technical and Scientific Support Organization Forum – Forum des organismes d'appui technique et scientifique (AIEA)
VKI	von Karman Institute for Fluid Dynamics
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association – Association des autorités de surveillance d'Europe occidentale
WMF	Waste Management Facility – Installation de gestion des déchets

WWW.BELV.BE