

TESTS DE RÉSISTANCE

AFCN 

agence fédérale de contrôle nucléaire

Rapport national pour les
autres établissements
de classe I
(hors centrales nucléaires)



Avril 2013

1.	Introduction	3
1.1	Contexte des tests de résistance	3
1.2	Echéancier	3
1.3	Etablissements concernés.....	5
2.	La sûreté des installations nucléaires de classe I.....	6
2.1	Autorité de sûreté.....	6
2.2	Processus d'autorisation.....	6
2.3	Surveillance et contrôle	6
2.4	Révisions périodiques de sûreté.....	7
2.5	Approche graduée	7
3.	Principaux résultats et actions proposées par les exploitants.....	9
4.	Conclusions générales sur l'approche et la méthodologie	10
5.	Fonctions de sûreté	11
6.	Séisme	12
6.1	Exigences et recommandations génériques	12
6.2	IRE	12
6.3	Belgoprocess.....	13
6.4	SCK•CEN.....	13
6.5	IRMM	13
6.6	FBFC International.....	13
6.7	WAB Doel	14
7.	Inondation.....	15
7.1	Exigences et recommandations génériques	15
7.2	IRE	15
7.3	Belgoprocess.....	15
7.4	SCK•CEN.....	15
7.5	IRMM	15
7.6	FBFC International.....	16
7.7	WAB Doel	16
8.	Conditions météorologiques extrêmes.....	17
8.1	Exigences et recommandations génériques	17
8.2	IRE	18
8.3	Belgoprocess.....	18
8.4	SCK•CEN.....	18
8.5	IRMM	18
8.6	FBFC International.....	18
8.7	WAB Doel	19
9.	Feux de forêt.....	20
9.1	Exigences et recommandations génériques	20
9.2	IRE	20
9.3	Belgoprocess.....	20
9.4	SCK•CEN.....	20
9.5	IRMM	21
9.6	FBFC International.....	21
9.7	WAB Doel	21

10. Chute d'avion	22
11. Gaz toxiques.....	23
11.1 Exigences et recommandations génériques	23
11.2 IRE	23
11.3 Belgoprocess	23
11.4 SCK•CEN.....	23
11.5 IRMM	24
11.6 FBFC International.....	24
11.7 WAB Doel	24
12. Gaz explosifs et ondes de choc	25
12.1 Exigences et recommandations génériques	25
12.2 IRE	25
12.3 Belgoprocess	25
12.4 SCK•CEN.....	25
12.5 IRMM	26
12.6 FBFC International.....	26
12.7 WAB Doel	26
13. Cyber-attaque	27
13.1 Exigences et recommandations génériques	27
13.2 IRE	27
13.3 Belgoprocess	27
13.4 SCK•CEN.....	27
13.5 IRMM	27
13.6 FBFC International.....	27
13.7 WAB Doel	27
14. Perte des alimentations électriques et perte de la source froide	28
14.1 Exigences et recommandations génériques	28
14.2 IRE	29
14.3 Belgoprocess	29
14.4 SCK•CEN.....	29
14.5 IRMM	31
14.6 FBFC International.....	31
14.7 WAB Doel	31
15. Gestion des accidents graves.....	32
15.1 Exigences et recommandations génériques	32
15.2 IRE	33
15.3 Belgoprocess	34
15.4 SCK•CEN.....	35
15.5 IRMM	35
15.6 FBFC International.....	36
15.7 WAB Doel	36
16. Suite du processus	37
17. Références	38

1. Introduction

1.1 Contexte des tests de résistance

Suite à l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi en mars 2011, le Conseil européen a annoncé que la robustesse de toutes les centrales nucléaires européennes devait être réexaminée à titre préventif.

Le programme de tests de résistance (« stress tests ») mis en place à cette occasion avait pour but de réévaluer les marges de sûreté des centrales nucléaires en cas d'événements naturels extrêmes (séisme, inondations, conditions météorologiques extrêmes...), en vue de confirmer la suffisance de ces marges ou au besoin de prendre des actions complémentaires pour renforcer la robustesse des installations. Les résultats des tests de résistance des centrales nucléaires de Doel et de Tihange avaient été communiqués par l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) à la Commission européenne le 30 décembre 2011, dans un [rapport national pour les centrales nucléaires](#).

A la demande du Parlement belge, la portée des tests de résistance menés en Belgique avait été étendue à d'autres menaces potentielles liées aux activités humaines (gaz toxiques et explosifs, ondes de choc) et à des actes malveillants (cyber-attaque, chute d'avion). Les résultats de ces tests de résistance complémentaires pour les centrales nucléaires de Doel et de Tihange avaient été publiés séparément le 18 janvier 2012 dans un [rapport national pour les centrales nucléaires relatif aux évènements liés à l'activité humaine](#).

Le Parlement belge avait également demandé que les **autres établissements nucléaires belges** de classe I encore en exploitation (autres que les centrales nucléaires) soient également inclus dans la démarche des tests de résistance. Le présent rapport présente les conclusions faisant suite à l'application de la démarche pour ces établissements.

Le rapport se structure comme suit. Le chapitre 1 expose brièvement le contexte, le calendrier et la portée des tests de résistance. Le chapitre 2 propose des informations générales sur la surveillance de la sûreté de ces établissements nucléaires de classe I. Le chapitre 3 synthétise les principales actions définies par l'exploitant à la suite des tests de résistance. Le chapitre 4 reprend les conclusions générales de l'Autorité de sûreté par rapport à l'approche et la méthodologie suivies par l'exploitant. Les chapitres 5 à 15 exposent, thème par thème, les conclusions spécifiques de l'Autorité de sûreté, ainsi que ses exigences et recommandations additionnelles. Enfin, le chapitre 16 esquisse la suite du processus.

1.2 Echancier

Pour mettre en œuvre le programme, l'AFCN avait publié au début de juillet 2011 une [spécification \[1\] pour les tests de résistance des autres établissements de classe I](#), et défini un calendrier pour la mise en œuvre de ces tests. L'approche retenue était largement inspirée de celle définie précédemment pour les tests de résistance des centrales nucléaires, avec les adaptations appropriées compte tenu des types d'installations différents. Concernant l'échéancier, un déphasage avait été prévu avec les tests de résistance des centrales nucléaires afin de permettre à l'Autorité de sûreté (l'AFCN et sa filiale technique Bel V) d'accompagner les deux programmes en parallèle.

Une réunion des parties prenantes entièrement consacrée à ces tests de résistance a été organisée le 12 août 2011 par l'AFCN au profit de tous les établissements de classe I concernés. A cette occasion, des informations détaillées ont été données sur la portée et le calendrier des tests de résistance, sur les attentes de l'AFCN ainsi que sur la méthodologie à suivre lors de l'exécution des tests de résistance au sein des établissements autres que les centrales nucléaires.

Dans ce contexte, le programme belge des tests de résistance pour les établissements de classe I autres que les centrales nucléaires s'est déroulé en deux phases successives :

- 1^{ère} phase : Les exploitants ont réalisé les tests de résistance et ont remis un rapport d'avancement (échéance : le 15 décembre 2011) et un rapport final (échéance : le 30 juin 2012) dans lesquels ils ont répondu aux questions posées dans la spécification des tests de résistance et dans lesquels ils ont expliqué comment réagiraient les installations dans différentes situations et quelles seraient les mesures qu'ils pourraient prendre pour renforcer plus encore la sûreté des installations.
- 2^{nde} phase : L'Autorité de sûreté nucléaire (AFCN et sa filiale technique Bel V) a évalué ces rapports quant à leur contenu et à la mise en œuvre des tests de résistance et a statué sur les résultats. Sur base de cette évaluation, elle a établi son propre rapport national d'avancement (échéance : le 15 février 2012), ainsi qu'un rapport final (échéance : le 31 décembre 2012).

Dès le début d'octobre 2011, des réunions d'enclenchement ont été organisées entre l'AFCN, Bel V et chacun des exploitants afin de lancer la démarche dans chaque établissement.

A la demande de l'AFCN, tous les exploitants concernés ont remis, pour le 15 novembre 2011, une note de méthodologie décrivant l'approche générale qu'ils appliqueraient lors des tests de résistance. Ces notes de méthodologie ont été analysées par l'AFCN et Bel V qui ont en retour transmis leur appréciation à chaque exploitant. Afin de garantir la cohérence entre les rapports finaux des différents exploitants nucléaires, l'AFCN a également établi une table des matières de référence à décliner dans les rapports finaux attendus pour le 30 juin 2012 .

L'AFCN a reçu, le 15 décembre 2011, les [rapports d'avancement des exploitants](#) de ces établissements nucléaires. Ces rapports d'avancement comportaient pour chaque exploitant une description de leur méthodologie, de leur organisation et de l'état d'avancement des tests de résistance. En collaboration avec Bel V, l'AFCN a analysé ces rapports d'avancement et a consigné ses propres conclusions dans un [rapport national de suivi \[2\]](#). Lors de cette évaluation, l'AFCN a porté une attention particulière à la cohérence de l'approche retenue par les différents exploitants nucléaires concernés par ces tests de résistance, eu égard à la grande diversité des types d'installations nucléaires.

Enfin, l'AFCN a reçu, le 30 juin 2012, les rapports finaux des exploitants présentant les résultats des tests de résistance et le plan d'action d'amélioration proposé par chaque exploitant pour son établissement.

Une série de réunions techniques ont été organisées à la fin de 2012 entre l'Autorité de sûreté (AFCN et Bel V) et chaque exploitant afin d'examiner dans le détail le rapport de l'exploitant et de demander, au besoin, des compléments d'informations. Une inspection des installations en question a également eu lieu lorsque celle-ci s'avérait nécessaire. En réponse aux questions et commentaires formulés par l'Autorité de sûreté sur le rapport initial, les exploitants ont déjà formulé eux-mêmes une série de propositions d'actions complémentaires.

Ensuite, l'AFCN et Bel V ont défini pour chaque exploitant une liste d'exigences et de recommandations additionnelles destinées à renforcer plus encore la robustesse des installations.

En collaboration avec Bel V, l'AFCN a établi ce rapport national, qui expose par thème et par établissement concerné les exigences et recommandations additionnelles de l'Autorité de sûreté.

Ce rapport national, tout comme les rapports finaux des exploitants, sont disponibles sur le site web de l'AFCN (<http://www.fanc.fgov.be>).

1.3 Etablissements concernés

Les établissements concernés par le programme de tests de résistance sont les établissements nucléaires belges de classe I autres que les centrales nucléaires, toujours en exploitation au moment où le programme de tests de résistance a été initié :

- l'Institut des Radio-éléments (IRE) à Fleurus, qui comporte des installations de production et de conditionnement de radioéléments, et d'entreposage de déchets radioactifs [3];
- Belgoprocess à Mol-Dessel, qui comporte des installations de traitement et d'entreposage de déchets radioactifs de faible, moyenne et haute activités réparties sur deux sites distincts [4];
- le Centre d'Etude nucléaire (SCK•CEN) à Mol, qui comporte notamment plusieurs réacteurs nucléaires d'essai ou de recherche, ainsi que des installations pour la manipulation de combustible nucléaire et matériaux hautement radioactifs, des laboratoires de radiochimie, et des installations d'entreposage de déchets [5]
- l'Institut des Mesures et Matériaux de Référence (IRMM) à Geel, qui comporte plusieurs laboratoires de recherche et des accélérateurs de particules [6];
- la Franco-Belge de Fabrication du Combustible (FBFC) à Dessel, qui comporte des installations de montage d'assemblages de combustible nucléaire à base de MOX [7];
- le Bâtiment de traitement des déchets et effluents (WAB), qui comporte des installations de traitement et d'entreposage d'effluents liquides et de déchets solides radioactifs localisées sur le site de la centrale nucléaire de Doel [8].

Le rapport final de chaque exploitant détaille, pour chacun de ces établissements, les installations nucléaires qui ont été soumises aux tests de résistance.

Deux autres établissements de classe I, actuellement en démantèlement, n'ont pas été inclus dans le programme des tests de résistance. Il s'agit du réacteur de recherche Thetis à Gand et de l'usine de fabrication de combustible nucléaire Belgonucléaire à Dessel.

2. La sûreté des installations nucléaires de classe I

Les tests de résistance des établissements nucléaires de classe I constituent une évaluation complémentaire des marges de sûreté dont disposent les installations nucléaires par rapport à plusieurs événements extrêmes postulés. Cette évaluation de sûreté complémentaire complète les mécanismes de contrôle en place (autorisations, contrôles et inspections, révisions périodiques de sûreté) qui servent à garantir la sûreté des établissements nucléaires belges et qui sont brièvement présentés ci-après à titre d'information.

2.1 Autorité de sûreté

En Belgique, la surveillance et le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de classe I est assurée par une Autorité de sûreté nucléaire indépendante, composée de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) et de sa filiale technique Bel V.

L'AFCN est une organisation d'intérêt public chargée de veiller de manière indépendante à la sûreté nucléaire, à la radioprotection, à la protection physique et à la non-prolifération nucléaire. Ses activités incluent la réglementation, l'attribution d'autorisations, l'inspection, et la surveillance de la radioactivité sur le territoire national.

Bel V est la filiale technique de l'AFCN. Bel V est chargée de procéder aux contrôles permanents et périodiques dans les principales installations nucléaires belges. Bel V participe également à l'instruction technique des révisions périodiques de sûreté ou des dossiers de modifications des installations.

2.2 Processus d'autorisation

Les différentes phases de vie des installations nucléaires de classe I, à savoir : la création, l'exploitation, la modification, la mise à l'arrêt et le démantèlement, ne peuvent être initiées par les exploitants qu'avec l'accord préalable des autorités compétentes. La réglementation fédérale prévoit des processus détaillés indiquant les modalités d'obtention d'une autorisation, et notamment l'ensemble des pièces que l'exploitant doit fournir à l'appui de sa demande.

Le dossier remis par l'exploitant est examiné par l'Autorité de sûreté qui engage une évaluation approfondie de tous les aspects relatifs à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Cette évaluation peut donner lieu à des exigences particulières de sûreté conditionnant l'obtention de l'autorisation. L'AFCN recueille divers avis auprès de Bel V, des autorités locales, et prend également l'avis de son Conseil Scientifique. En cas d'avis favorable, l'autorisation est proposée à la signature du Roi.

2.3 Surveillance et contrôle

Une fois les autorisations accordées, les exploitants d'installations nucléaires de classe I sont soumis à une surveillance et un contrôle stricts de leurs activités. Trois acteurs principaux sont chargés à leur niveau de surveiller et de contrôler le respect des règles de sûreté et de radioprotection dans les installations :

- Le service de contrôle physique interne à l'exploitant (premier niveau) : il s'agit d'un service dédié, indépendant des services d'exploitation, qui a notamment pour mission d'examiner et de contrôler les mesures de protection, d'examiner et d'approuver les projets ou les modifications apportées à l'installation, d'étudier les mesures nécessaires à prendre pour chaque incident ou accident, etc.

- Les organismes de contrôle agréés par l'AFCN (deuxième niveau) : il s'agit d'organismes indépendants de l'exploitant, qui sont chargés notamment de vérifier le bon fonctionnement du service de contrôle physique, de réceptionner les nouvelles installations ou les installations modifiées, de contrôler et d'approuver préalablement les décisions du service de contrôle physique, etc.
- L'AFCN (troisième niveau) : l'AFCN assure notamment la surveillance du bon fonctionnement des organismes agréés. Les inspections de l'AFCN sont effectuées par des inspecteurs nucléaires. Ces inspecteurs bénéficient d'attributions plus larges que celles des experts des organismes agréés et ils disposent, si nécessaire, d'outils d'inspection et de police judiciaire, ce qui leur permet de prendre des mesures d'urgence en vue de protéger les travailleurs, la population ou l'environnement.

2.4 Révisions périodiques de sûreté

Les exploitants des installations nucléaires de classe I doivent maintenir un niveau de sûreté aussi élevé que possible tout au long de la vie des installations. Ce niveau de sûreté doit être au moins équivalent à celui qui était prévu à la conception des installations, et doit être sans cesse revu à la hausse en apportant des améliorations au niveau technique, organisationnel et humain.

Pour atteindre cet objectif d'amélioration continue, les exploitants sont tenus de réaliser tous les 10 ans une évaluation globale de la sûreté des installations, appelée « révision périodique de sûreté ». Il s'agit d'une obligation imposée aux exploitants dans leurs autorisations.

L'objectif d'une révision périodique de sûreté est de déterminer dans quelle mesure :

- l'installation présente un niveau de sûreté au moins égal à celui à sa conception ou à celui obtenu à la fin de la précédente révision périodique ;
- les mesures de sûreté en vigueur sont adéquates pour maintenir la sûreté des installations jusqu'à la prochaine révision périodique où jusqu'à la fin de leur exploitation,
- l'installation est conforme aux normes et pratiques de sûreté nationales et internationales les plus récentes.

Les résultats de cette révision périodique de sûreté sont décrits dans un rapport remis à l'AFCN. Ce rapport indique les améliorations qui seront apportées aux installations et aux documents d'exploitation, ainsi que le calendrier de leur mise en œuvre. Ces améliorations successives permettent d'élever le niveau de sûreté en regard de « l'état de l'art » du moment, et permettent de prolonger l'exploitation des installations concernées dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

2.5 Approche graduée

L'approche graduée est un concept selon lequel les moyens engagés pour satisfaire à une exigence donnée doivent être raisonnablement proportionnés à l'importance de celle-ci. Selon ce principe, le temps et les efforts consentis, mais aussi les ressources allouées (humaines, matérielles, financières) pour répondre aux besoins identifiés, doivent être en rapport avec les risques et leurs conséquences potentielles.

Ce principe peut s'appliquer au sens large dans des domaines d'activité variés. Il s'agit également d'un concept fondamental en sûreté nucléaire et en radioprotection, qui est inscrit dans la doctrine internationale (AIEA), et qui se traduit dans les pratiques des exploitants et des autorités de sûreté. L'approche consiste à évaluer les risques pour les travailleurs, le public et l'environnement, et à

adapter les dispositions de prévention, de détection/surveillance et de limitation des conséquences jusqu'à l'obtention d'un niveau de sûreté jugé suffisant.

Outre les risques présentés par les installations nucléaires ou les activités réglementées, d'autres facteurs sont pris en compte afin d'évaluer les enjeux pour la sûreté ou la radioprotection : ancienneté de l'installation, durée d'exploitation restante, maturité de l'organisation de l'exploitant, complexité du procédé, historique de fonctionnement, fréquence et gravité des incidents, culture de sûreté... La connaissance de ces facteurs permet une application rationnelle de l'approche graduée, adaptée au cas par cas en fonction des enjeux en présence.

Du point de vue des autorités de contrôle, l'approche graduée se traduit concrètement par une adaptation du degré d'exigences imposées à chaque exploitant nucléaire. Les exploitants de classe I sont ainsi soumis à des exigences réglementaires plus contraignantes que les exploitants de classes II ou III, que ce soit en termes de délivrance d'autorisation, de surveillance ou de contrôle. Par ailleurs, au sein d'une même classe, une attention particulière peut être accordée à certains établissements plus sensibles sur le plan de la sûreté ou de la radioprotection. C'est le cas notamment pour les réacteurs nucléaires, par rapport à d'autres installations de classe I.

L'approche graduée s'applique pleinement dans le cadre des tests de résistance des installations de classe I. A ce titre, les exigences imposées aux installations autres que les réacteurs nucléaires peuvent être plus souples en termes d'actions et de délais. Les possibles différences qui peuvent en résulter font partie du traitement normal des questions de sûreté et de radioprotection.

3. Principaux résultats et actions proposées par les exploitants

Les résultats des tests de résistance et les actions proposées par les exploitants en vue de renforcer la sûreté de leur établissement sont détaillés dans les rapports finaux des exploitants (voir [3],[4],[5],[6],[7] et [8]).

En règle générale, les évaluations réalisées dans le cadre des tests de résistance ont démontré que les installations sont, dans la plupart des circonstances, capables de garantir la préservation des fonctions de sûreté essentielles, que ce soit grâce à la redondance et la diversité des équipements et circuits prévus dans leur base de conception ou en ayant recours à des dispositifs mobiles utilisés sur le site. Chaque exploitant a formulé des propositions d'améliorations complémentaires visant à renforcer la robustesses des installations face à des situations extrêmes.

Ces actions peuvent être de différents types et incluent :

- l'adaptation ou l'accélération de modifications ou d'études en cours ;
- de nouvelles modifications ou adaptations techniques ;
- des études ou programmes de R & D additionnels ;
- des modifications de l'organisation (ressources, gestion de crise, support externe) ;
- l'adaptation ou la création de nouvelles procédures.

Le planning d'exécution des études identifiées et des modifications projetées doit encore être finalisé, après évaluation détaillée de son contenu et de ses implications, compte tenu des interactions avec d'autres projets d'étude et de réalisation en cours, des ressources internes et externes disponibles, des délais d'approvisionnement et de mise en œuvre sur site

4. Conclusions générales sur l'approche et la méthodologie

L'approche retenue par l'exploitant pour réévaluer la sûreté de ses installations est globalement conforme à la méthodologie telle qu'elle avait été prévue par l'exploitant et approuvée par l'Autorité de sûreté.

L'exploitant a réévalué les événements et combinaisons d'événements inclus dans le champ du programme des tests de résistance, à savoir les événements extrêmes (séismes, inondations, conditions météorologiques extrêmes, etc.), la perte des alimentations électriques et des sources froides et la gestion des accidents graves.

Les principes de base de la sûreté, tels que la défense en profondeur, la redondance des équipements de sûreté importants, leur séparation physique ou géographique et leur diversification, ont été appliqués depuis la phase de conception, et des mises à niveau ont déjà été réalisées sur les installations les plus anciennes afin d'améliorer leur robustesse face à des scénarios non considérés à l'origine (ex. lors de révisions périodiques de sûreté). Certains renforcements structurels ont également été apportés lorsqu'ils s'avéraient nécessaires.

Cependant, chaque exploitant a proposé, sur base des résultats des tests de résistance, une série d'améliorations sur le plan technique, organisationnel et humain afin de renforcer plus encore la sûreté de ses installations et de mieux faire face à certaines conditions accidentelles spécifiques. Ces améliorations sont décrites en détail dans les rapports finaux des exploitants (voir [3],[4],[5],[6],[7] en[8]).

Sur base de l'évaluation des rapports de l'exploitant, ainsi que des réunions techniques et inspections sur site qui ont suivi, l'Autorité de sûreté (AFCN et Bel V) a complété les propositions de l'exploitant par des exigences et recommandations additionnelles qui élargiront les possibilités d'amélioration dans le champ des tests de résistance.

Les paragraphes suivants énumèrent, pour chaque exploitant, les exigences et recommandations additionnelles qui ont été identifiées par l'Autorité de sûreté.

- Chaque exigence doit conduire à une action que doit mettre en œuvre l'exploitant concerné.
- Une recommandation doit être traitée par l'exploitant concerné : ceci signifie que l'exploitant doit, soit proposer une action qui s'y rapporte, soit justifier la raison pour laquelle il ne peut mettre en œuvre cette recommandation (sur base d'une étude de faisabilité ou d'une solution alternative).

Certaines de ces exigences et recommandations additionnelles ne sont pas spécifiques à un exploitant, mais peuvent s'appliquer de manière générique à plusieurs des établissements nucléaires qui ont subi ces tests de résistance. Pour chacun des thèmes, les **exigences et recommandations génériques** sont donc d'abord mentionnées en précisant clairement les exploitants auxquels elles s'appliquent.

Pour la mise en œuvre de certaines recommandations (ex. paragraphes 10, 11.1, 12.1, 14.1.1, 15.1), l'exploitant devra se concerter avec des parties externes (ex. le gestionnaire de réseau, les services locaux de pompiers, la protection civile, etc.). L'autorité de sûreté assistera les exploitants au niveau de cette concertation.

5. Fonctions de sûreté

Dans le cadre des tests de résistance, trois fonctions de sûreté fondamentales des installations nucléaires ont systématiquement été évaluées : le contrôle de réactivité, le refroidissement de la chaleur résiduelle éventuelle et le confinement des radionucléides. Ces fonctions de sûreté ne présentent toutefois pas la même importance dans toutes les installations.

La fonction de sûreté « confinement des radionucléides » a été examinée en détail pour toutes les installations. L'évaluation du refroidissement des installations ne s'est, par contre, avérée nécessaire que pour un nombre restreint d'installations (réacteurs de recherche, stockage de déchets vitrifiés). Quant au contrôle de la réactivité, son évaluation n'est apparue opportune que dans le cas des installations qui détiennent des matières fissiles.

En ce qui concerne cette dernière fonction de sûreté, l'Autorité de sûreté souligne toutefois que le risque de criticité résultant d'événements extrêmes a été traité par l'exploitant, qui a fait référence aux résultats des études de criticité disponibles sans pour autant les reprendre en détail dans son rapport sur les tests de résistance.

De ce fait, l'exploitant doit établir un document de synthèse dont le but est de démontrer que les hypothèses et les suppositions considérées dans les diverses études de criticité pour les différents bâtiments et installations sont majorantes pour l'évaluation de la situation en cas d'événements externes extrêmes (comme un séisme ou une inondation) : Belgoprocess, SCK•CEN et IRE.

6. Séisme

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « séisme » :

- Pour la majorité des installations analysées dans le cadre de ces tests de résistance (à l’exception de bâtiments plus récents présentant un terme source important), aucune **exigence spécifique en matière de tenue sismique** n’a été prise en compte ni lors de leur conception initiale, ni lors de leur construction. Il n’existe donc le plus souvent aucun séisme de référence ou Design Basis Earthquake. Toutefois, des évaluations de la tenue sismique de certaines installations ont été réalisées dans le cadre de révisions périodiques de sûreté.
- Néanmoins, il a été démontré par les évaluations des tests de résistance que (grâce à la nature de la construction des bâtiments nucléaires) ces installations **résistent à un certains niveau sismique**.
- Chaque exploitant a identifié, dans son plan d’action, des **actions d’amélioration** visant à accroître, dans la mesure du possible, la tenue sismique de ses installations.
- Des **différences** entre les divers exploitants ont été **constatées au niveau de la méthodologie** retenue pour définir le niveau sismique de référence à la conception (Design Basis Earthquake - DBE) et le niveau sismique à l’aune duquel la résistance des installations existantes est vérifiée (Review Level Earthquake - RLE).

6.1 Exigences et recommandations génériques

Les exigences et recommandations génériques suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être traitées par plusieurs exploitants :

1. Une **(ré)évaluation du risque d’incendie post-sismique** (effet indirect d’un séisme) doit être menée et celle-ci doit au moins inclure l’identification des foyers (supplémentaires) qui résulteraient d’une secousse sismique (ex. présence de câbles électriques, conduites de gaz...) et la définition d’actions complémentaires éventuelles : Belgoprocess et SCK•CEN
2. En ce qui concerne le risque d’incendie post-sismique (effet indirect d’un séisme), l’Autorité de sûreté recommande de vérifier :
 - a. les ressources et procédures disponibles pour identifier et évaluer correctement le risque d’incendie post-sismique (ex. par détection et/ou procédures pour les visites visant à identifier les foyers, etc.) : IRE, Belgoprocess et SCK•CEN
 - b. la disponibilité et la robustesse post-sismiques des moyens de détection et de lutte contre le feu (moyens de lutte contre l’incendie, compartimentage coupe-feu, etc.) : IRE, Belgoprocess et SCK•CEN.

6.2 IRE

Les exigences additionnelles suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l’exploitant :

1. Certains autres **équipements importants** pour la sûreté n’ont pas fait l’objet d’une évaluation de leur résistance au séisme. La réalisation d’une telle évaluation est demandée. Il s’agit :

- a. des vitres au plomb dopées au cérium (pour lesquelles le plan d'action de l'IRE prévoyait déjà une évaluation complémentaire).
 - b. des équipements électriques importants.
2. Concernant les **effets induits du séisme** (incendie) :
- a. Le compartimentage complet de la partie B6F (y compris les gaines de ventilation) par rapport aux parties B6C et B6D.
 - b. L'installation d'un système de rétention mobile dans les locaux de la cave du B6D contenant les touries.
 - c. L'étude d'un scénario d'incendie supplémentaire dans le B6D et une révision du scénario d'incendie dans le laboratoire XeMo2.

6.3 Belgoprocess

L'exigence additionnelle suivante a été identifiée par l'Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l'exploitant :

1. Pour certains bâtiments, il n'y a pas de **calculs détaillés de leur résistance au séisme**. Ces calculs doivent être effectués pour les bâtiments 131X, 136X, 280X, 155X et 151X.

6.4 SCK•CEN

L'exigence additionnelle suivante a été identifiée par l'Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l'exploitant :

1. La **qualification sismique** du système d'alimentation électrique de secours pour le BR2. Ce système doit, en cas de station black-out total consécutif à un séisme, satisfaire aux exigences minimales suivantes :
 - a) Garantir l'alimentation électrique des équipements chargés d'assurer le refroidissement par convection naturelle en cas de perte de la vanne ABV4-1301 (entre autres le circuit de refroidissement en eau de piscine pour le refroidissement des viroles (« shroud cooling »), les systèmes de refroidissement de certaines configurations de tests) ;
 - b) Assurer le monitoring et la gestion à long terme de l'état du BR2.
2. **Les calculs précis de la résistance sismique** de tous les systèmes, structures et composants du BR2 chargés d'assurer le refroidissement par convection naturelle en cas d'isolement du circuit primaire, en particulier les vannes ABV4-1301, ABV4-1304 et ABV4-1305 et les systèmes auxiliaires correspondants, le circuit de refroidissement en eau de piscine pour le refroidissement des viroles et les systèmes de refroidissement de certaines configurations de tests.

6.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

6.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

6.7 WAB Doel

L'exigence additionnelle suivante a été identifiée par l'Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l'exploitant :

1. Une **mise à niveau de 4 équipements** de classement « Medium », pour les amener au niveau « High ».

7. Inondation

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « inondation » :

- En raison de la **situation géographique** des établissements analysés dans le cadre de ces tests de résistance, une inondation du site consécutive au débordement de cours d’eau ou de canaux est exclue, à l’exception du WAB (implanté sur le site de Doel) pour lequel des actions d’amélioration ont toutefois été définies au niveau de l’entièreté du site dans le cadre des tests de résistance de la centrale nucléaire de Doel.
- **Des inondations locales à la suite de pluies diluviennes** restent possibles et l’Autorité de sûreté a défini, par rapport à ce risque, des exigences et recommandations additionnelles spécifiques à certains exploitants.

7.1 Exigences et recommandations génériques

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation générique.

7.2 IRE

L’exigence additionnelle suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l’exploitant :

1. **Réévaluer le fonctionnement des systèmes d’évacuation des eaux** (pompes, etc.) dans certaines installations, notamment les caves des installations en cas de montée du niveau de la nappe phréatique qui pourrait mener à une inondation.

7.3 Belgoprocess

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

7.4 SCK•CEN

La recommandation additionnelle suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être traitée par l’exploitant :

1. L’Autorité de sûreté recommande de définir les **conséquences d’une montée de la nappe phréatique** (risques potentiels pour les bâtiments nucléaires et fonctions de sûreté) dans le cadre de la prochaine révision périodique de sûreté, et de compléter l’étude disponible relative à l’inondation par une étude portant sur l’évacuation des eaux en cas de précipitations importantes **sur l’entièreté du site**, laquelle se baserait sur un modèle couvrant l’entièreté du SCK•CEN.

7.5 IRMM

Les recommandations additionnelles suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être observées par l’exploitant :

1. L'Autorité de sûreté recommande, pour les **moteurs des ventilateurs d'extraction des salles** (MS1, MS2), d'ajouter au plan d'action la possibilité de les raccorder à une alimentation électrique alternative (ou mobile).
2. Pour s'assurer de l'adéquation du dimensionnement des équipements servant à évacuer l'eau des sous-sols (capacité des pompes d'eau souterraine installées, capacité de la pompe mobile, etc.), l'Autorité de sûreté recommande d'évaluer l'ampleur de l'inondation que pourraient causer des pluies diluviennes pour des périodes de retour suffisamment longues (minimum 1.000 ans). En cas de besoin (si, par exemple, l'intrusion de l'eau est trop rapide pour pouvoir déployer à temps la pompe transportable et les tuyaux du camion des pompiers), l'Autorité de sûreté recommande **d'augmenter la capacité des pompes d'eau souterraine fixes**.

7.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

7.7 WAB Doel

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

8. Conditions météorologiques extrêmes

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « conditions météorologiques extrêmes » :

- La plupart des risques considérés (**vents violents, pluies diluviennes, chutes de neige**) ont été pris en compte dans la base de conception des installations. Ces accidents de conception n’affecteront dès lors pas les fonctions de sûreté des installations.
- En règle générale, **les conséquences potentielles de conditions météorologiques extrêmes sont couvertes par d’autres événements significatifs** (inondation, chute d’avion,...) qui ont en outre été réévalués dans le cadre du programme des tests de résistance. Dès lors, les actions prévues pour faire face à ces autres risques permettront de rehausser le niveau de protection des installations contre des conditions météorologiques extrêmes.
- La protection contre les **tornades** ne fait pas partie de la base de conception de la plupart des installations considérées dans le cadre de ces tests de résistance.

8.1 Exigences et recommandations génériques

Les exigences et recommandations génériques suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par plusieurs exploitants :

1. **Pluies diluviennes** : L’Autorité de sûreté recommande d’évaluer l’impact de chutes de pluie extrêmes sur la capacité du réseau d’égouttage et d’évacuation des eaux en se basant sur des quantités de précipitations définies à l’aide de méthodes statistiques pour des valeurs extrêmes et en les extrapolant à des périodes de retour accrues (**au moins 1.000 ans**) : WAB Doel, IRE, SCK•CEN, IRMM
2. **Pluies diluviennes** : L’Autorité de sûreté recommande de **limiter l’accumulation d’eau sur les toits** par l’inspection ou l’entretien périodique des descentes d’eau et/ou l’installation des déversoirs nécessaires : WAB Doel, FBFC, SCK•CEN
3. **Vents violents et tornades** : La **tenue de certaines installations face à une tornade EF3 ou EF2** doit être évaluée de manière plus approfondie, au moyen de calculs, et la faisabilité d’éventuelles mesures de renforcement doit être étudiée :
 - EF3 : Belgoprocess (Bâtiment 155X), IRE (Bâtiment B06), SCK•CEN (Bâtiment LHMA, Bâtiment diesel BR2)
 - EF2 et vents violents avec période de retour suffisamment élevée (1.000 ans): Belgoprocess (Bâtiment 123Y), IRMM (Bâtiment MS)
4. **Foudre** : Il convient de souligner que la **norme NBN-EN62305-2** s’applique de manière très générale à tout type de bâtiment et qu’elle traite d’aspects divers tels que les risques pour des personnes, les risques de préjudice économique, les risques de perte de patrimoine, etc. Cette norme fixe le risque acceptable convenu pour la Belgique. L’Autorité de sûreté est d’avis que l’utilisation du risque acceptable postulé dans le cadre de l’évaluation selon la norme NBN-EN62305-2 ne permet pas toujours de garantir une couverture suffisante des risques pour les structures (R1 à R4) dans l’industrie nucléaire. La prise en considération de fréquences de risque plus sévères pour les bâtiments nucléaires en fonction du risque nucléaire sous-jacent est jugée nécessaire. L’Autorité de sûreté recommande dès lors que l’analyse de la protection contre la foudre, réalisée par l’exploitant selon la norme NBN-EN62305-2, s’accompagne d’une justification du risque acceptable pris en compte dans cette analyse (soit celui visé dans la norme, soit un risque plus sévère) : tous les établissements.

8.2 IRE

Les exigences suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l'exploitant :

1. **Pluies diluviennes** : L'exploitant doit prévoir des mesures nécessaires pour assurer l'évacuation d'eau à temps en cas d'entrée d'eau suite à une pluie exceptionnelle dans les **caves du bâtiment B06**, contenant des réservoirs d'effluents liquides et une partie du système incendie. Ces mesures permettraient aussi de faire face à une remontée inattendue de la nappe phréatique provoquant des entrées d'eaux dans les caves (par exemple, suite à une perte d'étanchéité du béton).
2. **Neige : le seuil d'intervention** pour dégager les toits des bâtiments en cas de fortes chutes de neige doit être justifié et ajusté au besoin.

8.3 Belgoprocess

Les exigences suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l'exploitant :

1. **Pluies diluviennes** : Pour le **site 1, une étude** doit être réalisée en ce qui concerne le scénario d'une inondation locale causée par des pluies diluviennes. Pour le site 2, une confirmation des conclusions est attendue sous la forme d'une étude revue portant sur des pluies composites et prenant en compte les valeurs IDF et une durée d'agrégation plus longue.
2. **Foudre** : Pour le site 1, une analyse du risque a été réalisée pour la foudre selon la norme NBN-EN-62305-2 et il en ressort qu'aucune mesure complémentaire ne doit être prise pour protéger le site contre la foudre. Le rapport d'évaluation de cette analyse mentionne toutefois qu'il est nécessaire de vérifier la continuité de l'alimentation des installations existantes en électricité (bonne liaison électrique de la protection contre la foudre avec mise à la terre). Cette vérification doit être réalisée.

8.4 SCK•CEN

L'exigence additionnelle suivante a été identifiée par l'Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l'exploitant :

1. **Pluies diluviennes** : Evaluer les besoins de protections complémentaires contre l'infiltration d'eau dans les installations électriques afin de réduire le risque d'incendie et de perte de fonctions.

8.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

8.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

8.7 WAB Doel

Les recommandations suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. **Pluies diluviennes** : L'Autorité de sûreté recommande d'étudier plus en détail la possibilité d'une entrée d'eau dans le WAB (pour des périodes de retour élevées) le long des accès du côté est du bâtiment et d'en définir l'impact potentiel sur les fonctions de sûreté du WAB.
2. **Neige** : L'Autorité de sûreté recommande de prévoir des procédures d'intervention visant à enlever à temps la neige du toit en cas d'abondantes chutes de neige ou de risque de saturation de la neige due à la pluie.

9. Feux de forêt

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « feux de forêt » :

- Les incendies externes de grande envergure, tels que les **feux de forêt, n’ont pas été considérés** à la conception des bâtiments sélectionnés dans le cadre des tests de résistance. Au fil des années, des mesures ont toutefois été prises en matière de prévention, de détection et de lutte contre l’incendie.
- Il n’existe actuellement en Belgique aucune **directive officielle établissant une distance de sécurité** entre des zones boisées et des bâtiments..

9.1 Exigences et recommandations génériques

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

9.2 IRE

Etant donné l’absence de zone boisée à proximité de l’IRE, ce thème n’est pas d’application.

9.3 Belgoprocess

Les recommandations suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être traitées par l’exploitant :

1. L’Autorité de sûreté recommande l’élaboration d’un **plan de gestion forestière** garantissant le rallongement de la distance de sécurité entre les zones boisées et les bâtiments de BP (c.-à-d. l’entièreté du bâtiment et pas uniquement les zones nucléaires), ainsi que le remplacement – partiel ou complet – des conifères par de la végétation, des buissons ou des feuillus de type local. Il est indiqué, pour déterminer la distance de sécurité rallongée, de définir tout d’abord le type de feu de forêt (compte tenu de la superficie des bois et du type de végétation) et d’ensuite définir la distance de sécurité minimale.
2. L’Autorité de sûreté recommande également, lors de la définition de la distance de sécurité, de prendre en considération **d’autres constructions proches** des bâtiments de BP soumis aux tests de résistance (par exemple, le Frisomat loué à Transnubel et proche du bâtiment 110Z), de les déplacer au besoin ou de les protéger contre les feux de forêts.

9.4 SCK•CEN

Les exigences et recommandations suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être traitées par l’exploitant :

- Les mesures prévues par l’exploitant en vue d’augmenter sa capacité de lutte contre l’incendie (principalement une **mise à niveau du réseau d’eau d’extinction** – voir aussi §15.4) doivent être reprises dans le plan d’action.
- Par ailleurs, l’Autorité de sûreté recommande de recouvrir les toitures dont la surface extérieure ne présente pas une résistance au feu suffisante avec des produits de **revêtement de toit** de classe BROOF(t1) ou d’y projeter du gravier.

9.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

9.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

9.7 WAB Doel

Etant donné l'absence de zone boisée à proximité du WAB Doel, ce thème n'est pas d'application.

10. Chute d'avion

Sur base des évaluations par l'Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « chute d'avion » :

- Il est important de pouvoir combattre de manière appropriée un **feu de kérosène intense** susceptible de résulter de l'impact d'un avion militaire ou commercial. Par rapport à cet aspect, des actions d'amélioration sont possibles pour tous les exploitant .
- En ce qui concerne les bâtiments actuels, l'Autorité de sûreté est d'avis que l'impact d'un avion de **catégorie « aviation générale »** ne pourrait pas entraîner de conséquences radiologiques graves. Toutefois, si tel devait être le cas pour certains bâtiments, il convient, selon l'Autorité de sûreté, d'approfondir l'évaluation du renforcement de la protection de ces bâtiments face à de tels événements. A cet égard, la durée de vie résiduelles des bâtiments, telle qu'elle est prévue, peut éventuellement entrer en ligne de compte (par exemple, si l'exploitant a l'intention, à courte échéance, de déménager certaines activités vers un autre bâtiment ou vers un bâtiment nouveau qui offre une meilleure résistance).
- L'Autorité de sûreté recommande à tous les exploitants de mettre sur pied, en collaboration avec les services de pompiers externes et la protection civile, mais éventuellement aussi avec les autres exploitants nucléaires établis dans la même région (pour les exploitants de la région de Mol-Dessel-Geel), **une stratégie visant à combattre avec succès des incendies de grande envergure** (feux de forêts, feux de kérosène, ...). Cette stratégie doit servir de base pour fixer les **mesures d'amélioration nécessaires et les modalités opérationnelles**, tant au niveau des délais d'intervention qu'au niveau des moyens nécessaires de lutte contre l'incendie.

Les exigences ou recommandations spécifiques identifiées par l'Autorité de sûreté pour un exploitant ou une installation spécifique ont été consignées dans des rapports de sûreté individuels qui, pour des motifs de sécurité, ont été classifiés conformément à la réglementation en vigueur.

11. Gaz toxiques

Sur base des évaluations par l'Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « gaz toxiques » :

- La libération d'un nuage de gaz toxiques à proximité ou sur le site des installations n'a pas été **retenue dans la base de conception** des différents bâtiments qui ont fait l'objet des présents tests de résistance.
- **L'indisponibilité des opérateurs** des installations due à la présence de gaz toxiques n'entraîne pas la propagation immédiate de la radioactivité dans l'environnement.
- Il n'y a **aucune détection** de la présence de gaz toxiques sur le site (hormis au WAB Doel). Sur cet aspect, les exploitants sont dépendants d'une alerte rapide des services de secours externes.

11.1 Exigences et recommandations génériques

Les recommandations génériques suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par plusieurs exploitants :

1. L'Autorité de sûreté recommande d'améliorer les **accords pris avec les services de secours externes** en vue de garantir une alerte rapide et d'étoffer les **procédures de crise internes** en y intégrant les actions spécifiques à prendre en cas de passage d'un nuage toxique : IRE, Belgoprocess, SCK•CEN
2. Le passage d'un nuage toxique provenant d'un **transport** (fluvial, ferroviaire, routier) n'est pas abordé dans le rapport des tests de résistance. L'Autorité de sûreté recommande d'également évaluer ce risque dans le cadre de chaque révision périodique de sûreté : IRE, Belgoprocess

11.2 IRE

L'exigence additionnelle suivante a été identifiée par l'Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l'exploitant :

1. Il est demandé à l'exploitant d'examiner si les **procédures utilisées lors d'activités à risque plus élevé** ne peuvent pas être améliorées, par exemple en coupant la ventilation ou en arrêtant les manipulations, si la présence de gaz toxiques sur le site est détectée (par odeur ou autrement) ou annoncée (par des services publics externes). Il faut aussi examiner s'il ne faut pas mettre à disposition des masques anti-gaz dans certains bâtiments.

11.3 Belgoprocess

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

11.4 SCK•CEN

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

11.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

11.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

11.7 WAB Doel

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

12. Gaz explosifs et ondes de choc

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « gaz explosifs et ondes de choc » :

- Le scénario d’une explosion externe à proximité ou sur le site des installations n’a pas été retenu dans **la base de conception** des différents bâtiments qui ont fait l’objet des présents tests de résistance.
- Ce scénario fait toutefois partie intégrante de la **révision périodique de la sûreté** des installations.

12.1 Exigences et recommandations génériques

La recommandation générique suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être traitée par plusieurs exploitants :

1. L’Autorité de sûreté recommande d’améliorer les **accords pris avec les services de secours externes** en vue de garantir une alerte rapide et d’étouffer les **procédures internes de crise** en y intégrant les actions spécifiques à prendre en cas de passage d’un nuage de gaz explosif : IRE, Belgoprocess, SCK•CEN

12.2 IRE

La recommandation suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être traitée par l’exploitant :

1. L’Autorité de sûreté demande d’examiner la possibilité d’une explosion ou d’une onde de choc générée par une **source de gaz explosif présente sur le site**.

12.3 Belgoprocess

L’exigence additionnelle suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l’exploitant :

1. Le rapport des tests de résistance ne propose aucune analyse de la **présence éventuelle de sources explosives sur le site**. Pour être plus précis, le risque inhérent à l’explosion de bouteilles de gaz (ou d’éventuelles citernes de stockage de gaz) entreposées en dehors des bâtiments doit être évalué et les mesures d’amélioration potentielles doivent être identifiées. Une évaluation de ce type a bien été réalisée pour la future installation IPM sur le site 1, mais pas encore pour les bâtiments actuels de Belgoprocess (site 1 en site 2).

12.4 SCK•CEN

L’exigence additionnelle suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l’exploitant :

1. **L’entreposage de bouteilles de gaz** à l’intérieur et à l’extérieur de certains bâtiments (BR1, SCH) doit être **optimisé**.

12.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

12.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

12.7 WAB Doel

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

13. Cyber-attaque

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « cyber-attaque » :

- La réalisation d’un **audit externe** par une entreprise spécialisée constituerait une plus-value pour identifier les lacunes du système informatique.
- La **perte du contrôle** de l’installation nucléaire à la suite d’une cyber-attaque est considérée comme **improbable**.

13.1 Exigences et recommandations génériques

La recommandation générique suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être traitée par plusieurs exploitants :

1. L’Autorité de sûreté recommande la réalisation sur base périodique d’un **audit IT** par une entreprise spécialisée externe : IRE, SCK•CEN, Belgoprocess, IRMM

13.2 IRE

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

13.3 Belgoprocess

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

13.4 SCK•CEN

L’exigence additionnelle suivante a été identifiée par l’Autorité de sûreté et doit être mise en œuvre par l’exploitant :

1. La **politique de ségrégation des réseaux** doit être intégrée avec divers profils de risque dans la politique IT (qui informe le personnel sur l’utilisation de l’infrastructure informatique).

13.5 IRMM

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

13.6 FBFC International

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

13.7 WAB Doel

L’Autorité de sûreté n’a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

14. Perte des alimentations électriques et perte de la source froide

Sur base des évaluations par l’Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « perte des alimentations électriques et perte de la source froide » :

- Tous les établissements disposent d’**alimentations électriques de secours** (diesels fixes de secours, batteries UPS) qui, pour les installations de sûreté, sont en mesure de pallier à une perte du réseau électrique externe. La disponibilité, la fiabilité et l’autonomie des alimentations électriques de secours peuvent être augmentées par une série d’actions.
- Certains établissements disposent de **diesels mobiles additionnels** qui peuvent être enclenchés en cas de perte des diesels fixes de secours, ce qui est considéré comme un atout.
- Une perte de toute l’alimentation électrique (station black-out : perte de l’alimentation externe et de l’alimentation de secours) conduit à la **perte des systèmes de ventilation** qui assurent le confinement dynamique, ce qui peut provoquer une contamination radioactive limitée à l’intérieur des bâtiments, mais pas une propagation significative de la radioactivité dans l’environnement.
- Le scénario de « perte de la source froide » ou de « perte de refroidissement » ne concerne qu’un nombre restreint d’installations nucléaires qui ont recours à une source froide : les réacteurs de recherche qui génèrent une chaleur résiduelle importante et les installations de stockage de déchets vitrifiés. Pour toutes ces installations, des **sources froides alternatifs** ont été prévus à la conception pour pallier à une perte des systèmes de refroidissement normaux : convection naturelle passive d’eau (BR2 au SCK•CEN) ou d’air (BR1 au SCK•CEN, stockage de déchets vitrifiés chez Belgoprocess).

14.1 Exigences et recommandations génériques

Les exigences et recommandations génériques suivantes ont été identifiées par l’Autorité de sûreté et doivent être traitées par plusieurs exploitants

1. En ce qui concerne l’alimentation par le réseau électrique externe, l’Autorité de sûreté recommande à l’exploitant de formaliser un **protocole avec son gestionnaire de réseau** en cas de black-out ou de maintenance des postes à haute tension : IRE, Belgoprocess, SCK•CEN, FBFC, IRMM
2. Une **procédure globale « Vérification de l’état sûr de l’installation »** doit être établie et testée. Cette procédure doit inclure toute les instructions et actions nécessaires pour amener et maintenir les installations dans un état sûr en cas de station black-out ou de perte de la source froide : Belgoprocess, SCK•CEN, IRE
3. L’Autorité de sûreté recommande de procéder régulièrement au **contrôle de la qualité du carburant diesel** dans toutes les citernes, notamment pour vérifier l’absence d’eau, de sédiments ou de vieillissement du biodiesel : IRE, Belgoprocess, SCK•CEN, FBFC, IRMM
4. Une procédure doit être établie par l’exploitant pour s’assurer qu’il est possible, dans des délais raisonnables, de **remplir manuellement les citernes de carburant diesel** aux niveaux minimaux : Belgoprocess, SCK•CEN
5. L’autonomie des diesels doit également être justifiée en prenant en considération la disponibilité des quantités nécessaires de carburant diesel et de lubrifiant : Belgoprocess, SCK•CEN, IRE

6. Les paramètres qui, en cas de station black-out (SBO), sont nécessaires pour pouvoir juger de l'état des installations doivent être identifiés, tout comme les utilisateurs UPS correspondants. En fonction des résultats, **l'autonomie des UPS** doit être prolongée pour que ces utilisateurs continuent à être alimentés avant la réalimentation par les diesels mobiles : Belgoprocess, IRE

14.2 IRE

Les exigences suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l'exploitant :

1. Un **programme d'essais** à réaliser afin de clarifier et de garantir, en cas de rejet accidentel significatif, le **rendement des pièges à charbon** actif présents en cheminée du B4.
2. La justification qu'un **délai d'une heure** sans confinement dynamique n'induit aucune libération d'activité et ce, dans toutes les phases de production.
3. L'exploitant doit finaliser l'analyse par arbre de décisions des Moyens Non Conventionnels (MNC) à mettre en œuvre en cas de non-disponibilité des alimentations externes et internes. Le **caractère opérationnel des MNC** doit être justifié sur la base de données techniques (conception, fonctionnement, lignage, essais périodiques, formation du personnel, etc.).
4. Une **procédure de transfert de carburant** entre les différents réservoirs devra être rédigée pour assurer l'autonomie de 72 heures des diesels 350 kVA et 250 kVA.
5. Une étude de faisabilité de **réalimentation du monitoring cheminée par MNC** devra être réalisée.

14.3 Belgoprocess

Les exigences suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l'exploitant :

1. Pour le **bâtiment 129X**, une nouvelle étude sur la production de chaleur des déchets entreposés dans ce bâtiment doit être réalisée pour justifier qu'en cas de perte de la ventilation, les délais disponibles sont suffisants pour mettre en œuvre les actions nécessaires.
2. Pour le **bâtiment 136X**, une nouvelle étude doit être réalisée en ce qui concerne l'installation d'un système de refroidissement de secours additionnel en cas d'indisponibilité du réfrigérant normal et alternatif (par des moyens non conventionnels, par exemple).
3. En ce qui concerne **la ventilation du bâtiment 136X**, le **passage d'une configuration à l'autre** (ventilation naturelle et ventilation forcée) doit faire l'objet d'un programme d'essais.
4. Réaliser des essais en vue de s'assurer de la possibilité d'activer, dans un délai raisonnable, la **ventilation** de bâtiments nucléaires au moyen d'un **diesel mobile**.

14.4 SCK•CEN

Les exigences suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par l'exploitant :

1. Dans le cadre de la **procédure « Vérification de l'état stable de l'installation »** à établir, il convient de prévoir, en particulier, la vérification du démarrage de la convection naturelle dans le BR2.
2. Par rapport au **réseau électrique de secours** (pour lequel l'exploitant a planifié une révision) :
 - Vérifier l'autonomie des batteries, en particulier sur le BR2 ;
 - Evaluer les charges pour diverses configurations des diesels de secours et pour les utilisateurs essentiels. Adapter les procédures si nécessaire.
 - Apporter des modifications, au besoin, pour disposer d'une période d'autonomie de 72 heures au moins, au cours de laquelle aucun moyen externe n'est nécessaire pour préserver et vérifier la sûreté des installations.
 - Réaliser la séparation physique entre les diesels du BR2.
3. Dans le cadre de la prochaine révision périodique de sûreté du BR2, et plus particulièrement en ce qui concerne les **vannes d'isolement du circuit primaire** (ABV 1304 et ABV 1305) et les vannes de contournement du circuit primaire (ABV 1301) :
 - Examiner la possibilité de commander les vannes de manière alternative (commande manuelle et/ou présence d'une roue sur les vannes) ;
 - Examiner la possibilité de prévoir une indication de position (ABV 1301) ;
 - Justifier la périodicité du contrôle des paramètres de la citerne d'air comprimé qui permet de manœuvrer les ABV.
4. Organiser et réaliser des vérifications régulières quant à la possibilité **d'alimenter la piscine du BR2 à partir du système d'extinction d'incendie**;
5. Justifier le dimensionnement et le fonctionnement des **casse-siphons** dans la piscine du BR2 ;

L'Autorité de sûreté formule en outre les recommandations suivantes qui doivent être traitées par l'exploitant :

6. Par rapport au **réseau électrique de secours** (pour lequel l'exploitant a planifié une révision) :
 - Vérifier, pour les différents laboratoires, que l'autonomie renseignée est suffisante pour garantir le maintien des installations en état stable.
 - Qualifier au séisme le réservoir d'approvisionnement des diesels et le dimensionner pour permettre l'échantillonnage du combustible.
7. Dans le cadre de la prochaine révision périodique de sûreté du **BR2**, étudier plus en détail **les divers modes de refroidissement et la perte de la source froide**, c'est-à-dire :
 - Refroidissement de l'enveloppe;
 - Possibilités de fissures et leurs conséquences sur le circuit de refroidissement primaire et sur le circuit de refroidissement de la piscine annexe ;
 - Refroidissement par le circuit primaire vers l'atmosphère ;
 - « Boiling water cooling »

A l'occasion des discussions techniques entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté sur le rapport de tests de résistance (fin 2012), l'exploitant a lui-même annoncé une série d'actions additionnelles. L'Autorité de sûreté demande d'intégrer ces actions dans le plan d'action :

8. La robustesse (en cas de perte du refroidissement) des différentes **configurations de test** du BR2 est vérifiée et documentée pour divers scénarios.
9. Il est vérifié, **pour le 4^e diesel du BR2**, quels utilisateurs essentiels peuvent être alimentés par de groupe diesel et si ce diesel peut être réalimenté en carburant depuis le réservoir d'approvisionnement. En fonction de sa charge, la capacité et l'autonomie de ce diesel doivent être évaluées.
10. Vérification de la **consommation des différents diesels du BR2**, indication de l'inventaire du réservoir d'approvisionnement et garantie de remplissage des réservoirs journaliers.

14.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

14.6 FBFC International

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

14.7 WAB Doel

Les exigences et recommandations suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. L'**autonomie des chaînes de détection d'activité** en cas de perte de l'alimentation électrique externe et en cas d'un station black-out doit être déterminée. Si cette autonomie est insuffisante, la disponibilité d'un équipement mobile doit être garantie.
2. L'Autorité de sûreté recommande de **vérifier périodiquement l'étanchéité d'une série d'organes d'isolement**. Ce sont principalement les organes d'isolement réagissant aux signaux W et E qui devraient être testés.
3. L'Autorité de sûreté recommande de procéder à une **évaluation du réseau électrique du WAB** (réseau assisté et charge des diesels auxiliaires notamment).
4. L'Autorité de sûreté recommande d'alimenter le **système DCS (Digital Control System) depuis le réseau assisté**, de manière à permettre l'exécution des points d'action prévus.

15. Gestion des accidents graves

Sur base des évaluations par l'Autorité de sûreté des différents rapports de tests de résistance remis par les exploitants, les conclusions et résultats génériques suivants ont été définis concernant le thème « gestion des accidents graves » :

- Les exploitants ont défini le **concept d'« accidents graves »** pour leurs installations tel qu'il a été utilisé dans le contexte des « tests de résistance ». Il s'agit d'accidents résultant de situations extrêmes et qui provoquent une importante libération de produits radioactifs nécessitant la prise de mesures de protection de la population en dehors du site.
- **L'organisation de crise en place** chez les exploitants, ainsi que les ressources disponibles qui peuvent être mobilisées dans ce cas, ont été décrites. L'exploitant compte, pour de nombreux scénarios, sur l'intervention des services de secours externes.
- Eu égard à la multitude des scénarios possibles, il est difficile d'évaluer **si les organisations de crise en place peuvent fonctionner de manière optimale à la suite d'un événement extrême** (endommagement de l'infrastructure, indisponibilité des alimentations électriques, etc.) ou en cas d'accident grave. La suite de l'évaluation des ressources disponibles et de l'organisation de crise en « conditions de tests de résistance » devra également faire partie de la prochaine révision périodique de sûreté.
- Des **actions** additionnelles ont été proposées par l'exploitant en vue de renforcer leur organisation de crise. Ces propositions doivent être peaufinées et mises en œuvre en concertation avec l'Autorité de sûreté. Cette remarque s'applique en particulier aux actions relatives au centre opérationnel externe, aux salles de crise alternatives et à la lutte contre l'incendie, y compris les feux de kérosène.

15.1 Exigences et recommandations génériques

Les exigences et recommandations génériques suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être mises en œuvre par plusieurs exploitants :

1. L'Autorité de sûreté recommande à tous les exploitants de mettre sur pied, en collaboration avec les services de pompiers externes et la protection civile, mais éventuellement aussi avec les autres exploitants nucléaires établis dans la même région (pour les exploitants de la région de Mol-Dessel-Geel), **une stratégie visant à combattre successivement des incendies de grande envergure** (feux de forêts, feux de kérosène, ...). Cette stratégie doit servir de base pour fixer les **mesures d'amélioration nécessaires et les modalités opérationnelles**, tant au niveau des délais d'intervention qu'au niveau des moyens nécessaires de lutte contre l'incendie (voir aussi paragraphe 10).
2. **Des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles** doivent être disponibles en cas de situation de crise : BP, SCK•CEN, IRE, IRMM, FBFC
3. Le plan d'évacuation des collaborateurs vers un **centre d'accueil externe** suffisamment éloigné du site doit être développé : BP, SCK•CEN
4. Les moyens de **gestion des eaux d'extinction potentiellement contaminées** (à la suite d'un incendie) doivent être examinés en vue d'éviter toute contamination de l'environnement extérieur au site ou des nappes phréatiques : BP, SCK•CEN
5. La robustesse des **moyens de communication** depuis la(les) salle(s) de crise doit être renforcée (séisme, longue indisponibilité de l'alimentation électrique) : BP, SCK•CEN, IRE, IRMM

6. L'Autorité de sûreté recommande d'analyser avec davantage de détails l'impact attendu d'un endommagement (à la suite d'événements extrêmes externes) de **l'infrastructure de support** (ex. locaux, entreposage des dispositifs...) sur la gestion de l'accident grave : SCK•CEN, IRE
7. L'Autorité de sûreté recommande d'examiner la possibilité, dans un souci de protéger l'air respirable, d'installer des **filtres sur la conduite d'aspiration du compresseur** de la station d'enfûtage pour bonbonnes d'air comprimé : BP, SCK•CEN, IRE
8. L'exploitant doit vérifier si, en cas d'événements susceptibles d'affecter simultanément plusieurs installations et bâtiments (ex. station black-out, inondation, séisme , etc.), ses plans d'urgence permettent de faire face à une telle situation et, compte tenu des moyens disponibles, de hiérarchiser correctement l'approche des différents accidents graves. Sur la base de cette vérification, il doit être remédié aux éventuelles lacunes identifiées dans ce domaine : BP, SCK•CEN, IRE

15.2 IRE

Les recommandations suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. Examiner la **faisabilité d'essais de coupure** (par exemple suite à la perte d'alimentation électrique) **du système de supervision** afin de vérifier que ce système fonctionnera correctement après la perte de toutes les alimentations électriques suivie par le rétablissement de l'alimentation.
2. **Augmenter la quantité de moyens de protection individuels disponibles** sur site en dehors des bâtiments B6 et B17. Les quantités disponibles de ces moyens devraient, lors de la gestion d'une crise et même après la perte du confinement statique et/ou dynamique, permettre simultanément à chaque membre d'un des groupes d'intervenants de terrain de se munir de protection adéquate afin de minimaliser les contraintes (par rapport aux possibilités d'intervention sur site et dans les bâtiments affectés) dues aux risques radiologiques connus et possibles à ce moment-là.
3. **Clarifier** le raisonnement sous-jacent au **choix actuel de l'emplacement du COS** hors site (« Centre opérationnel du Site » actuellement au centre de crise provincial à Mons) par rapport au site de l'IRE.
4. Prévoir **sur site un COS** (fixe ou mobile)
 - résistant au séisme;
 - qui prévient l'introduction d'air contaminé en cas de contamination atmosphérique très importante.
5. Evaluer le fonctionnement de l'instrumentation (pertinente pour la sûreté) actuellement disponible pour des scénarios d'accident grave comportant un incendie.
6. Il est également à noter qu'actuellement, dans un autre cadre, un **projet d'amélioration du plan interne d'urgence de l'IRE et un projet de sécurisation du site** sont en cours. Il faudra veiller à ce que les actions suivantes, qui font partie de ces projets, soient menées à bon terme :
 - Définition des délais de mobilisation des membres de la coordination stratégique ;
 - Description du fonctionnement de la gestion opérationnelle interne à distance, y compris les situations d'échec, par les membres de la coordination stratégique ;

- Construction d'une voie d'accès alternative (éloignée du B06) au site et au COS ;
- Définition des critères d'utilisabilité du COS en termes de direction du vent et de niveau de rejets si on ne décide pas de prévoir un COS qui prévient l'introduction d'air contaminé en cas de contamination atmosphérique très importante.

15.3 Belgoprocess

Les recommandations additionnelles suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. Etudier les possibilités d'améliorer **le système de détection incendie et les moyens de lutte contre l'incendie** afin de garantir une meilleure disponibilité en cas de **station black-out** ;
2. Définir, pour les bâtiments pourvus d'une **ventilation filtrée** et dont la radioactivité qui s'y trouve est susceptible, en cas d'incendie violent, de provoquer une dose de 5 mSv ou plus en dehors du site, une stratégie optimale visant à utiliser cette ventilation filtrée pour extraire la fumée radioactive générée par l'incendie à l'intérieur de ces bâtiments. Cette stratégie devra prendre en compte les limites de l'utilisation de la ventilation filtrée en conditions d'incendie, comme l'effet de la fumée sur l'efficacité du filtre, la résistance du système de ventilation et de filtre à des températures élevées consécutives au dégagement de gaz de combustion chauds, l'éventuelle inflammabilité des filtres, les rejets radioactifs potentiellement beaucoup plus importants qu'en conditions d'exploitation normale, etc.
3. Examiner la possibilité et l'opportunité d'installer ou de prévoir des systèmes destinés à fixer plus rapidement la **fumée** (et donc la radioactivité qu'elle contient), tels que des systèmes d'extinction par brouillard d'eau, et de limiter, ce faisant, la propagation des matières radioactives, ceci pour les bâtiments détenant suffisamment de matières radioactives pour provoquer une dose de 5mSv ou plus en dehors du site, par exemple en cas d'incendie violent.

A l'occasion des discussions techniques entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté sur le rapport de tests de résistance (fin 2012), l'exploitant a lui-même annoncé une série d'actions additionnelles. L'Autorité de sûreté demande d'intégrer ces actions dans le plan d'action :

4. Prévoir des **boîtiers de secours** supplémentaires dans le quartier général de crise (au moins des protections respiratoires, des comprimés d'iode, etc.) ;
5. Examiner s'il est possible de prévoir des raccords ou des adaptateurs pour faciliter le raccordement des aspirateurs industriels (afin de les utiliser comme **groupe de ventilation mobile**) ;
6. Elargir la portée de l'action « Augmenter le **stock existant de bâches et de spray de fixation** permettant de couvrir les installations endommagées et de fixer la contamination » en y intégrant une étude relative à l'optimisation du stockage et de la répartition de ces moyens sur le site ;
7. Evaluer s'il est possible de **multiplier les lieux de stockage du matériel d'intervention** (éventuellement hors du site, dans un container ou dans des bâtiments présentant une résistance sismique suffisante) ;
8. Développer le plan d'évacuation des collaborateurs vers un **centre d'accueil externe** suffisamment éloigné du site même ;
9. Evaluer dans quels scénarios d'accidents graves les **doses d'intervention** peuvent être supérieures aux niveaux-guides et nécessitent, le cas échéant, une surveillance adéquate et une limitation des temps d'intervention ;

10. Evaluer l'**impact potentiel d'un nuage radioactif issu d'un rejet accidentel d'une entreprise nucléaire voisine** sur le fonctionnement du plan d'urgence et, en fonction des résultats de cette évaluation, prendre des mesures adéquates ;

15.4 SCK•CEN

Les recommandations suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. Elargir le plan de lutte contre l'incendie pour y intégrer l'extinction d'un **important feu de graphite** dans le BR1 de manière à limiter les rejets radioactifs au minimum techniquement possible ;
2. Etablir des procédures visant à limiter au minimum techniquement possible les conséquences radiologiques d'un incendie pour les installations : LHMA, SCH, KAL et CBZ.
3. Développer une stratégie qui vise, **sur le long terme** après un accident grave et après la fin des rejets de radioactivité, à fixer sur le site la contamination présente et à éviter toute propagation de cette contamination à l'extérieur du site.
4. Evaluer, pour le BR2, la disponibilité, en cas de **station black-out total** (perte de l'alimentation électrique externe et de secours), de l'instrumentation nécessaire pour suivre l'évolution de la situation dans le bâtiment réacteur après un incident de fusion du cœur (niveau de l'eau en piscine, niveaux de radiation, etc.).
5. Etudier les possibilités visant à améliorer la redondance des alimentations électriques en cas d'accident grave en mobilisant des **générateurs diesel mobiles** sur site et en prévoyant des points de raccord pour ces générateurs diesel mobiles (ou éventuellement pour des générateurs acheminés de l'extérieur).
6. Augmenter la redondance et l'autonomie des **moyens des communication interne** disponibles entre la(les) salle(s) de crise et les locaux de rassemblement (en cas d'indisponibilité de longue durée de l'alimentation électrique).

A l'occasion des discussions techniques entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté sur le rapport de tests de résistance (fin 2012), l'exploitant a lui-même annoncé une série d'actions additionnelles. L'Autorité de sûreté demande d'intégrer ces actions dans le plan d'action :

7. Rédiger, pour le BR2, un document de niveau « high level » sur la possibilité de faire face à des accidents graves en déployant des **moyens mobiles** autres que les moyens standards prévus et en ayant recours à des voies d'injection non prévues. Cet exercice peut servir à définir les guides SAMG pour le BR2 dans le cadre de la prochaine révision périodique de sûreté.
8. **Mettre à niveau le réseau d'eau d'extinction actuel** en tenant compte de la capacité tampon, des débits, de la redondance et de la fiabilité nécessaires.
9. Prévoir une **nouvelle salle de crise** qui offre une meilleure protection contre la contamination sur le site.

15.5 IRMM

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

15.6 FBFC International

Les recommandations suivantes ont été identifiées par l'Autorité de sûreté et doivent être traitées par l'exploitant :

1. Vérifier les moyens et procédures disponibles pour garantir la **surveillance continue de la contamination de l'air** dans le bâtiment MOX en cas d'incendie et de séisme.
2. Constituer, dans le poste de commande et dans le poste de commande alternatif, **un stock suffisant de masques complets et de filtres de protection respiratoire à particules P3** pour qu'au moins tous les membres du personnel permanent du poste de commande disposent d'un masque.
3. Stocker/mettre à disposition des **appareils de détection de la contamination** à l'entrée des postes de commande pour que les locaux de ces postes de commande ne soient pas contaminés, en cas de scénario accidentel, par l'entrée de personnes potentiellement contaminées.

15.7 WAB Doel

L'Autorité de sûreté n'a identifié aucune exigence ou recommandation additionnelle.

A l'occasion des discussions techniques entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté sur le rapport de tests de résistance (fin 2012), l'exploitant a lui-même annoncé une série d'actions additionnelles.

L'Autorité de sûreté demande d'intégrer ces actions dans le plan d'action :

1. Mener une étude limitée visant à déterminer le temps que dure l'écoulement dans le sous-sol du volume d'eau présent dans la cave du WAB, afin de définir la durée du **pompage de la cave** et, en cas de scénario accidentel, de pouvoir attribuer le degré de priorité adéquat à ce pompage.
2. Tenir en permanence à jour et à disposition un **inventaire des déchets radioactifs** à divers endroits du WAB, c'est-à-dire pas uniquement dans le WAB même, comme c'est déjà prévu dans le rapport, mais également via le réseau sur des PC situés à d'autres endroits. Le rôle de garde 3 doit pouvoir en disposer et un exemplaire physique actualisé doit être conservé dans la salle de crise.

16. Suite du processus

Les actions proposées par l'exploitant dans son rapport des tests de résistance, ainsi que les exigences additionnelles de l'Autorité de sûreté seront mises en œuvre dès que possible, compte tenu de la complexité des activités à déployer et de leur importance pour la sûreté des installations. A cet effet, l'exploitant actualisera un plan d'action consolidé en y ajoutant des propositions d'actions (assorties d'échéances) qui seront discutées avec l'Autorité de sûreté.

Ce plan d'action sera soumis par l'exploitant à l'approbation de l'AFCN avant le 1^{er} juillet 2013.

Certaines actions reprises dans ce plan d'action (adaptations des installations, études détaillées, actions à mener dans le cadre de la prochaine révision périodique de sûreté) nécessitent une préparation soignée et ne pourront donc pas être finalisée à courte échéance. Pour ces actions à long terme (pour lesquelles l'exploitant propose une échéance postérieure au 1^{er} janvier 2015), l'AFCN évaluera et approuvera l'échéancier à long terme sur base d'une justification de l'exploitant.

Sur cette base, l'Autorité de sûreté organisera un suivi spécifique de l'implémentation du plan d'action, incluant :

- Une mise à jour régulière par l'exploitant de l'état d'avancement du plan d'action qui fera l'objet d'une notification périodique à l'Autorité de sûreté,
- Des réunions d'information périodiques entre l'Autorité de sûreté et l'exploitant destinée à discuter de l'état d'avancement du plan d'action, ainsi que des éventuels problèmes ou retards,
- Des inspections de l'Autorité de sûreté sur site, sur base périodique et au terme des réalisations importantes, afin de constater sur le terrain l'état d'avancement des activités et leur conformité aux attentes.

Ce suivi permettra à l'Autorité de sûreté de contrôler la mise en œuvre du plan d'action de l'exploitant et de garantir le respect des engagements de l'exploitants dans les délais convenus.

17. Références

1. Tests de résistance belges – Spécifications pour les tests de résistance des autres établissements de classe I - 22 juin 2011
2. Tests de résistance belges – Rapport national de suivi pour les autres établissements de classe I – 15 février 2012
3. IRE – Rapport des tests de résistance - 2012
4. Belgoprocess – Stress testrapport – 2012
5. SCK•CEN – Stress test – 30 juni 2012
6. Institute for Reference Materials and Measurements– Report of the evaluation made in the frame of the Belgian Stress Tests– 2012
7. FBFC International – Stress test – 25 juni 2012
8. Kerncentrale Doel Water- en afvalbehandelingsgebouw – Rapport weerstandstesten – 30 juni 2012