

TESTS DE RÉSISTANCE

AFCN 

agence fédérale de contrôle nucléaire

Rapport national de suivi des
tests de résistance pour les
autres établissements de
classe I (hors centrales
nucléaires)



Mars 2017

1.	Introduction.....	3
1.1.	Contexte des tests de résistance	3
1.2.	Etablissements concernés	3
1.3.	Suivi des actions et plans d'actions	4
1.4.	Transparence et interaction avec le public.....	5
2.	SCK•CEN	6
3.	IRE	8
4.	Belgoprocess	10
5.	JRC-GEEL	12
6.	Synthèse	14

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 des 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 (séismes, 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 ont 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 a 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 ont été publiés séparément le 18 janvier 2012 dans un [rapport national pour les centrales nucléaires relatif aux événements liés à l'activité humaine](#).

Le Parlement belge a également demandé que les **autres établissements nucléaires belges de classe I encore en exploitation** (c'est-à-dire autres que les centrales nucléaires) soient inclus dans la démarche des tests de résistance. Les résultats de ce chapitre des tests de résistance ont été publiés en avril 2013 dans le [rapport national pour les autres établissements de classe I \(hors centrales nucléaires\)](#).

Sur base des résultats de l'ensemble des tests de résistance, les exploitants ont établi des plans d'actions. Ceux-ci ont été évalués et, si nécessaire, élargis par l'AFCN. Tous les plans d'actions ont finalement été approuvés par l'Agence en juillet 2013 et sont depuis lors mis en œuvre par les exploitants. Le suivi de l'implémentation des actions fait l'objet d'un rapport annuel publié par l'AFCN sur son site web.

Le présent rapport est l'**édition 2017 du rapport national de suivi des tests de résistance** pour les autres établissements de classe I (hors centrales nucléaires). Il dresse de manière synthétique l'état d'avancement au 31 décembre 2016 de la mise en œuvre des plans d'actions issus des tests de résistance des autres établissements nucléaires belges de classe I et liste pour chacun des exploitants les actions encore ouvertes¹. Un rapport similaire présente le suivi du plan d'actions résultant des tests de résistance des centrales nucléaires (disponible sur www.afcn.fgov.be > Dossiers > Établissements nucléaires et industriels > Tests de résistance).

1.2. Établissements 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 ;

¹ Une action est considérée comme « clôturée » suite à une inspection des experts de l'Autorité de sûreté.

- Belgoprocess à Mol-Dessel, qui comporte des installations de traitement et d'entreposage de déchets radioactifs de faible, moyenne et haute activité réparties sur deux sites distincts ;
- le Centre d'Etude de l'Énergie 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 radioactifs ;
- la Commission européenne – Joint Research Centre Geel (précédemment appelé l'Institut des Mesures et Matériaux de Référence - IRMM) à Geel, qui comporte plusieurs laboratoires de recherche et accélérateurs de particules ;
- 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.

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 localisé sur le site de la centrale nucléaire de Doel, **ne fait pas partie** de ce rapport, bien qu'il comptât initialement parmi les autres établissements nucléaires belges de classe I soumis aux tests de résistance. En effet, Electrabel, exploitant et détenteur d'autorisation du WAB, a décidé d'intégrer le plan d'actions du WAB dans le plan d'actions global pour les centrales nucléaires. Dès lors, l'AFCN a choisi de ne pas traiter à part le suivi du plan d'actions du WAB, mais de l'intégrer dans son rapport de suivi pour les centrales nucléaires.

1.3.Suivi des actions et plans d'actions

Les plans d'actions des différents exploitants ont tous été approuvés par l'AFCN en juillet 2013.

L'exploitant est responsable de la mise en œuvre complète de ses propres actions. Bel V, la filiale technique de l'AFCN, est en charge de la supervision des progrès du plan d'actions de l'exploitant, au nom de l'AFCN. Cette responsabilité implique une surveillance étroite du processus de mise en œuvre du plan d'actions de l'exploitant et des contrôles sur le terrain pour confirmer la conformité des actions mises en œuvre dans les installations. Les actions devant être clôturées sont proposées par l'exploitant, en se référant à tout document s'y rapportant ou élément de preuve montrant que l'action a été correctement mise en œuvre. Une fois les contrôles réalisés, Bel V peut ratifier que ces actions sont en effet considérées comme closes et le plan d'actions de l'exploitant est alors mis à jour.

L'avancement de la mise en œuvre du plan d'actions est discuté une à deux fois par an (en fonction de l'état d'avancement) entre l'Autorité de sûreté (AFCN et Bel V) et l'exploitant. Ces discussions se focalisent principalement sur l'état d'avancement global, sur les éventuels retards encourus et sur les modifications envisagées au niveau de la mise en œuvre des actions.

En cas de retard ou de modification envisagée au niveau d'une action, l'Autorité de sûreté en évalue l'acceptabilité sur base des critères suivants :

- la justification de la modification ou du retard ;
- la disponibilité ou non de mesures compensatoires ou celles qui ont déjà été prises ;
- l'adéquation de l'approche modifiée sur base du test de résistance.

En cas de doute sur un de ces aspects, l'Autorité de sûreté demandera que l'action ou la modification envisagée soit ajustée ou que le retard soit limité au minimum.

1.4. Transparence et interaction avec le public

La transparence est une valeur clé de l'Autorité de sûreté.

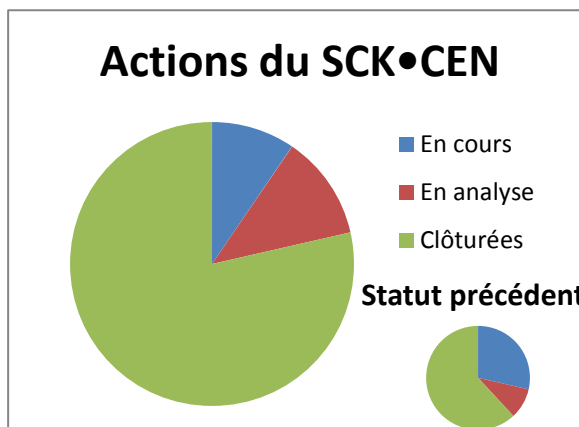
En tant que tel, ce rapport national et ses précédentes versions sont diffusés en intégralité pour le public et les médias sur le site web de l'AFCN (www.afcn.fgov.be > Dossiers > Établissements nucléaires et industriels > Tests de résistance).

Des messages sont également publiés sur la page d'accueil du site lorsqu'une information importante doit être rendue publique.

2. SCK•CEN

Le plan d'actions consolidé du SCK•CEN comprend 70 actions, regroupées en 42 actions internes. Une vue d'ensemble est représentée sur le graphe ci-contre. On peut y voir les actions en cours, les actions dont l'analyse est en cours par l'Autorité de sûreté avant une possible clôture et les actions clôturées par l'Autorité de sûreté. Le plus petit graphique représente l'état de réalisation il y a de cela un an.

Les actions liées aux **fonctions de sûreté**, aux **inondations**, aux **cyber-attaques**, à la préparation aux **chutes d'avion**, aux **feux de forêt** et à la **gestion des accidents graves** ont été entièrement clôturées. Les thèmes « séismes », « conditions météorologiques extrêmes » et « perte des alimentations électriques » restent encore ouverts, même si la majeure partie des actions associées est clôturée.



Le SCK•CEN a entamé la réalisation de l'ensemble de ses actions. Au 31 décembre 2016, le SCK•CEN a clôturé 33 des 42 actions à effectuer.

En ce qui concerne la **préparation contre les séismes**, les renforcements demandés dans le bâtiment LHMA ont été réalisés. Pour toutes les installations, la réévaluation du risque d'incendie post-sismique et la vérification de la disponibilité et de la robustesse post-sismiques des moyens de détection et de lutte contre le feu sont terminés. Les procédures du SCK•CEN ont été adaptées en conséquence. Le SCK•CEN a également réalisé des calculs sur 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. Le réacteur a été renforcé en conséquence lors de son dernier « refurbishment ». Le SCK•CEN doit encore procéder à une qualification sismique de certains éléments du système d'alimentation électrique de secours du BR2, afin de garantir l'alimentation électrique des équipements chargés d'assurer le refroidissement par convection naturelle. Les dernières modifications ont été apportées au rapport sur le modèle sismique du BR1.

Le SCK•CEN a modernisé les moyens de **protection contre la foudre** des bâtiments nucléaires pour qu'ils répondent aux normes les plus récentes. Ces dispositifs ont été installés selon les niveaux de protection visés dans l'analyse de risque dans les différentes installations. Une évaluation d'impact de **chutes de pluie extrêmes** sur la capacité du réseau d'égouttage et d'évacuation des eaux a été réalisée. De même, la tenue du LHMA et du bâtiment diesel du BR2 à une **tornade** de type EF3 (correspondant à une vitesse de vent de maximum 266 km/h) et la faisabilité d'éventuelles mesures de renforcement ont été étudiées. Ces dernières sont en discussion avec l'Autorité de sûreté.

Afin de protéger ses bâtiments d'un **feu de forêt**, le SCK•CEN a réalisé un périmètre de sécurité de 36 mètres autour des bâtiments sensibles. Un deuxième volet concerne les toitures dont la surface externe présentait une tenue au feu insuffisante. Ces toitures ont été renforcées de manière adéquate et un programme d'entretien a été établi.

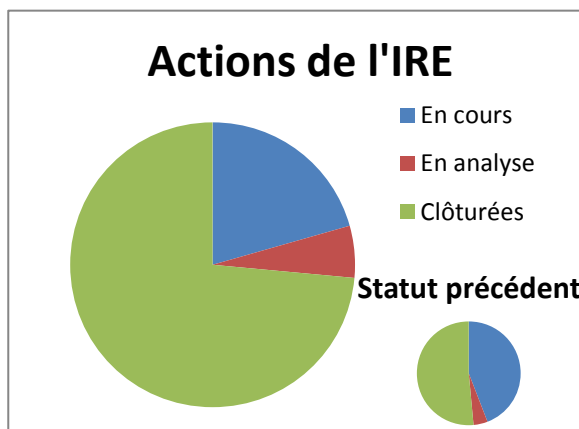
En ce qui concerne le thème sur la **perte des alimentations électriques**, le SCK•CEN prévoit la construction d'un nouveau bâtiment permettant d'accueillir les diesels du BR2 qui respecte les normes les plus récentes en ce qui concerne la protection contre l'incendie. La note de concept a été transmise à l'Autorité de sûreté et les travaux devraient se terminer fin 2018. La **qualité du carburant**

diesel dans toutes les citernes est vérifiée régulièrement (notamment l'absence d'eau et de sédiments ou le vieillissement du biodiesel) pour s'assurer que les diesels sont capables de démarrer à tout moment. Enfin, le SCK•CEN vérifiera régulièrement que la piscine du BR2 peut être, si nécessaire, alimentée à partir du système d'extinction d'incendie.

Afin de mettre en œuvre une **gestion des accidents graves** qui tient compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi, le SCK•CEN possède des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles en suffisance. La redondance et l'autonomie des moyens de communication entre la salle de crise et les locaux de rassemblement (en cas d'indisponibilité de longue durée de l'alimentation électrique) ont été améliorés. Des salles de gestion de crise sont désormais prévues en différents endroits à l'extérieur du site en cas d'indisponibilité de la salle sur le site. De manière générale, le plan d'urgence a été revu pour prendre en compte des situations accidentelles de longue durée. La construction d'une nouvelle salle de gestion de crise sur le site qui offre des meilleures caractéristiques techniques, ergonomiques et organisationnelles devrait être achevée courant 2017. Une collaboration avec les **services de pompiers externes**, la protection civile et les autres exploitants nucléaires établis dans la même région a été mise en place pour combattre des incendies de grande envergure. Une mise à niveau du réseau d'eau d'extinction sera réalisée cette année. Une procédure « Vérification de l'état de sûreté » a été mise en place pour chaque installation afin d'évaluer rapidement l'état de l'installation après un événement tel qu'envisagé dans les Stress-tests. Sur base de ces informations, des mesures sont prises pour protéger le personnel, les environs et les équipements techniques. Elle comprend des aspects liés aux séismes, aux feux de forêt, aux nuages toxiques, ...

3. IRE

Le plan d'actions consolidé de l'IRE comprend 68 actions. Une vue d'ensemble est représentée sur le graphe ci-contre. On peut y voir les actions en cours, les actions dont l'analyse est en cours par l'Autorité de sûreté avant une possible clôture et les actions clôturées par l'Autorité de sûreté. Le plus petit graphique représente l'état de réalisation il y a de cela un an.



Etant donné l'absence de zone boisée à proximité de l'IRE, le thème « Feux de forêt » n'est pas d'application. Les actions liées aux thématiques telles que les **fonctions de sûreté**, les **inondations**, les **gaz explosifs** et les **ondes de choc** et les **cyber-attaque** ont été entièrement clôturées. Les thèmes liés aux séismes, aux conditions météorologiques extrêmes, à la perte des alimentations électriques et à la gestion des accidents graves restent encore ouverts même si la majeure partie des actions associées est clôturée.

L'ensemble des actions de l'IRE a débuté. Au 31 décembre 2016, sur les 68 actions (non confidentielles) à effectuer à l'IRE, 50 étaient clôturées.

En ce qui concerne la **préparation contre les séismes**, toutes les actions liées à la création ou la mise à jour de procédures suite au retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi sont terminées. De même pour les actions portant sur les effets induits de séismes ou portant sur la tenue sismique des vitres au plomb des cellules de l'IRE. Les deux actions ouvertes restantes portent sur le renforcement sismique de bâtiments, de leurs installations, et des groupes d'extraction d'air des cellules. Les études de faisabilité ont été réalisées et les documents remis à l'Autorité de sûreté sont en cours d'analyse. Ces projets de grande ampleur comprennent plusieurs domaines d'expertise (protection incendie, séismes, tornades) et impliquent des interactions avec d'autres projets ; leur réalisation est donc prévue sur un plus long terme.

Sur le thème des **conditions météorologiques extrêmes**, plusieurs travaux ont été réalisés pour permettre une évacuation des eaux en cas de chutes de pluie extrêmes. Des travaux permettant l'évacuation d'eaux stagnantes sur les toits de deux bâtiments doivent encore être réalisés en 2017. Les travaux de prévention contre la foudre ou l'impact de fortes chutes de neige ont été effectués. Concernant les tornades, l'IRE estime pouvoir procéder aux travaux nécessaires sur les bâtiments pour que leur intégrité soit assurée en cas de tornade de type EF2 (correspondant à une vitesse de vent maximale de 217 km/h) en tenant compte de l'impact de projectiles générés par de telles tornades. Ces travaux sont liés aux renforcements sismiques présentés plus haut.

Près de 60% des actions de la thématique de la **perte des alimentations électriques** sont clôturées. Certaines actions doivent encore être réalisées pour la préparation contre un « Station Black-Out », c'est-à-dire la perte de l'alimentation électrique externe (perte du réseau) en même temps que la perte des alimentations électriques internes (perte des générateurs diesels fixes de secours). Un *station black-out* 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. L'IRE dispose d'alimentations électriques de secours (diesels fixes de secours, batteries, « Uninterruptible power supply » UPS) qui, pour les installations de sûreté, sont en mesure de pallier une perte du réseau électrique externe. De plus, l'IRE dispose de diesels mobiles additionnels qui peuvent être enclenchés en cas de perte des diesels fixes de secours. Des discussions portent encore sur les procédures

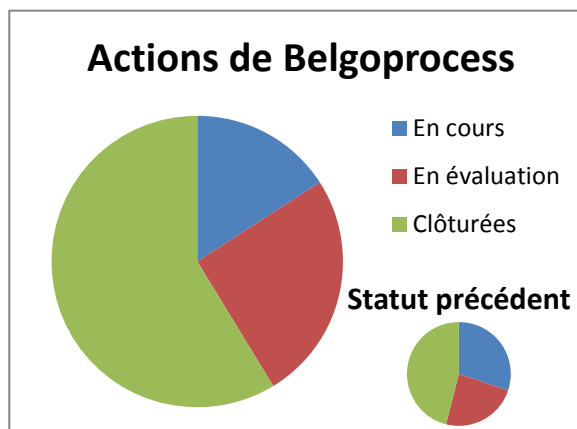
d'intervention et les paramètres qu'il faut continuer à surveiller pour juger du bon état des installations.

Enfin, trois des vingt-et-une actions sur la **gestion des accidents graves** restent à réaliser. Elles portent sur la préparation de la gestion d'accidents pour lesquels des infrastructures ou des bâtiments seraient endommagés et sur le fonctionnement des instruments pertinents pour la sûreté en cas d'accidents graves comportant un incendie d'origine interne.

4. Belgoprocess

Le plan d'actions consolidé de Belgoprocess comprend 63 actions. Une vue d'ensemble est représentée sur le graphe ci-contre. On peut y voir les actions en cours, les actions dont l'analyse est en cours par l'Autorité de sûreté avant une possible clôture et les actions clôturées par l'Autorité de sûreté. Le plus petit graphique représente l'état de réalisation il y a de cela un an.

Les actions liées à la thématique cyber-attaque ont été entièrement clôturées. Étant donné l'absence de risque d'inondation sur le site de Belgoprocess, ce thème n'est pas d'application. Tous les autres thèmes restent ouverts.



Belgoprocess a entamé la réalisation de l'ensemble de ses actions. Au 31 décembre 2016, Belgoprocess a clôturé 37 des 63 actions à effectuer.

La finalisation de l'action sur les **fonctions de sûreté**, est reportée à 2017. Cette action a pour but de vérifier que les hypothèses considérées dans les diverses études de criticité pour les différents bâtiments et installations sont conservatives pour l'évaluation de la situation en cas d'événements externes extrêmes.

En ce qui concerne la **préparation contre les séismes**, l'ancrage de plusieurs structures et l'ajout de supports de fixation supplémentaires pour assurer une bonne résistance aux tremblements de terre ont été réalisés. Dans les actions ouvertes, une campagne de tests pour distiller le contenu des réservoirs de stockage des effluents radioactifs liquides dans le bâtiment 124X s'est déroulée en 2016. En fonction de l'approbation des résultats par l'Autorité de sûreté, la distillation des effluents liquides dans le réservoir concerné pourra se finaliser fin 2017. Enfin, plusieurs études portant sur :

- la réévaluation de la résistance sismique de plusieurs bâtiments ;
- l'utilité et la faisabilité d'augmenter la résistance sismique du bâtiment 110Z ;
- la réévaluation des risques d'incendie post-sismiques;

ont été transmises à l'Autorité de sûreté pour évaluation.

Pour la protection de ses installations contre les **feux de forêt**, Belgoprocess a pris des mesures visant à assurer l'accessibilité du bâtiment 136X (retrait de la clôture basse autour du bâtiment et construction d'une route pavée autour du bâtiment). De plus, les bâtiments sont désormais équipés de colonnes sèches pour permettre l'arrosage et le refroidissement plus rapide des toits. Deux actions sur ce thème doivent encore être réalisées dont une permettant de sécuriser les grilles d'entrée d'air des bâtiments critiques contre l'aspiration potentielle de particules en feu. La dernière action concerne la mise en place d'un plan de gestion forestière assurant une distance de sécurité suffisante entre la forêt et les bâtiments. Certaines discussions sont toujours en cours quant à la distance nécessaire pour protéger les bâtiments contre l'intensité d'un feu de forêt.

Plusieurs mesures ont été prises par Belgoprocess pour se préparer contre le passage éventuel d'un **nuage toxique/explosif ou radioactif**, dont des accords avec les services de secours externes. L'exploitant a également réalisé une étude pour déterminer à partir de quel niveau de contamination et dans quels bâtiments la ventilation doit être coupée ou fonctionner à un régime adapté. La probabilité d'un nuage de gaz toxique provenant d'un transport a elle aussi été estimée et s'est révélée très faible. Différents points sont encore en discussion avec l'Autorité de sûreté concernant

les études sur le risque inhérent à l'explosion de bouteilles de gaz entreposées en dehors des bâtiments et les mesures d'amélioration potentielles.

Sur le thème des **conditions météorologiques extrêmes**, la plupart des actions liées aux pluies diluviennes et à la protection contre la foudre sont clôturées. Parmi les actions encore ouvertes, on relèvera les mesures à prendre pour éviter l'accumulation d'eau sur les toitures plates à hauts bords pour lesquels les travaux doivent débuter en 2018. Concernant les **tornades**, Belgoprocess a évalué la tenue de deux bâtiments à une tornade de type EF2 ou EF3 (correspondant respectivement à des vitesses de vent de maximum 217 et 266 km/h) de manière plus approfondie et a étudié la faisabilité d'éventuelles mesures de renforcement. Les études indiquent qu'un des bâtiments résiste à une tornade de type EF3. Quant à l'autre, son démantèlement débutera en 2017. Par ailleurs, tenant compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi, il était estimé nécessaire de construire un nouveau bâtiment d'entreposage des déchets non-conditionnés sur le site 1. Belgoprocess tiendra compte des remarques de l'Autorité de sûreté sur la note de concept du bâtiment (dénommé ROC) avant d'introduire sa demande d'autorisation. Enfin, les derniers déchets conditionnés ont été extraits du bâtiment 270M. Le plan d'actions pour le traitement/l'évacuation des déchets alpha sur le site 2 suit son cours et la plupart des actions devraient se terminer en 2017.

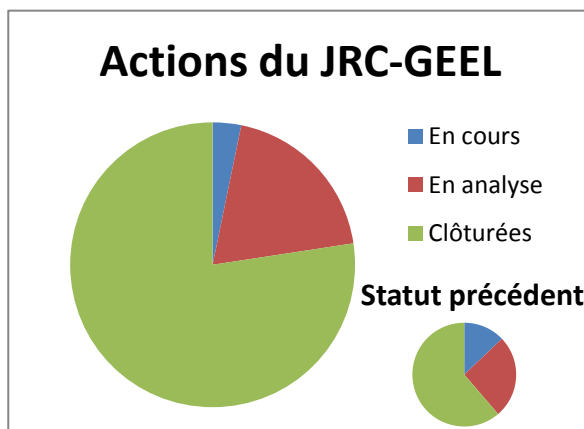
62% des actions sur la thématique de la **perte des alimentations électriques** sont clôturées. Il s'agit du thème pour lequel le plus d'actions restent ouvertes. Certaines actions doivent encore être réalisées pour la préparation contre un *station black-out*, c'est-à-dire la perte de l'alimentation électrique du réseau en même temps que des générateurs diesels de secours. Un *station black-out* 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. Belgoprocess dispose d'alimentations électriques de secours (diesels fixes de secours et batteries) qui, pour les installations de sûreté, sont en mesure de pallier une perte du réseau électrique externe. Une étude reste en cours pour identifier s'il est nécessaire d'accroître l'autonomie de ces systèmes UPS pour continuer à alimenter leurs utilisateurs critiques avant la reprise par un diesel mobile. De plus, Belgoprocess s'est équipé de diesels mobiles additionnels qui peuvent être enclenchés en cas de perte des diesels fixes de secours. L'Autorité de sûreté s'est également assurée de l'existence d'une procédure globale incluant toutes les instructions et actions nécessaires pour amener et maintenir les installations dans un état sûr en cas de *station black-out*. Belgoprocess vérifie toujours les quantités nécessaires de carburant diesel et de lubrifiant pour justifier l'autonomie de ces groupes diesels.

Cinq des dix-sept actions sur la **gestion des accidents graves** restent à réaliser ou sont en phase d'analyse par l'Autorité de sûreté. Parmi les dernières actions clôturées, on relèvera notamment que les moyens de communication depuis le quartier général de crise ont été renforcés et que ce dernier est maintenant équipé de **boîtiers de secours supplémentaires** (protections respiratoires, comprimés d'iode, etc.). Des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles ont été achetés et les lieux de stockage du matériel d'intervention seront bientôt multipliés. Un autre des retours d'expérience importants de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi est la nécessité de se préparer pour des événements qui peuvent affecter simultanément plusieurs installations et bâtiments. Belgoprocess a donc revu ses plans d'urgence pour s'assurer qu'ils puissent gérer ce type de situations extrêmes.

Enfin, les quatre actions liées à la **chute d'avion** restent en cours.

5. JRC-GEEL

Le plan d'actions consolidé de la Commission européenne – Joint Research Centre – Geel (précédemment appelé Institut des Mesures et Matériaux de Référence, IRMM) comprend 31 actions. Une vue d'ensemble est représentée sur le graphe ci-contre. On peut y voir les actions en cours, les actions dont l'analyse est en cours par l'Autorité de sûreté avant une possible clôture et les actions clôturées par l'Autorité de sûreté. Le plus petit graphique représente l'état de réalisation il y a de cela un an.



Les actions liées aux thématiques de la cyber-attaque, des inondations, des gaz explosifs & ondes de choc, des feux de forêt et de la gestion des accidents graves ont été entièrement clôturées.

Le JRC-GEEL a entamé la réalisation de l'ensemble de ses actions. Au 31 décembre 2016, le JRC-GEEL a clôturé 24 des 31 actions à effectuer.

En ce qui concerne la **préparation contre les séismes**, les procédures d'urgence en cas de séismes ont été adaptées afin d'y décrire les mesures appropriées quel que soit l'intensité du séisme. Une dernière action ouverte porte sur l'amélioration de la fixation des armoires électriques liées à la sûreté. L'action a été réalisée mais ces modifications doivent cependant encore être inspectées par Vinçotte pour en assurer la conformité.

Six des sept actions sur le thème de **l'inondation** sont clôturées. On notera la mise en place de moyens de surveillance des niveaux d'eau de la piscine et dans les caves des installations. Par ailleurs, l'impact d'une inondation causée par des pluies diluviennes pour des périodes de retour de 10000 ans a été évalué afin de s'assurer de l'adéquation du dimensionnement des équipements servants à évacuer l'eau des sous-sols. De plus, diverses protections contre les intrusions d'eau ont été installées. La dernière action ouverte concerne l'installation de groupe d'extraction permettant une connexion à une alimentation électrique alternative (ou mobile). Ces extracteurs ont été livrés ; après installation, ils seront testés et contrôlés par Vinçotte.

Sur le thème des **conditions météorologiques extrêmes**, et suite à l'évaluation de la tenue de certaines installations face à une tornade de type EF2 (correspondant à une vitesse de vent de maximum 217 km/h), des structures ont été renforcées et certains réservoirs ont été remplacés afin de diminuer le risque en cas de tornade. Des protections adéquates contre la foudre ont été placées sur le toit du bâtiment MS mais certains câbles doivent encore être fixés aux toits et la conformité doit encore être vérifiée par Vinçotte.

Pour la protection de ses installations contre les **feux de forêt**, toutes les actions sont clôturées. Comme actions importantes, on relèvera l'installation des réservoirs d'eau sur le site afin de compléter le système d'hydrant et la coupe des pins entourant les zones contrôlées pour assurer une distance de protection. Dans la préparation contre ce type d'évènement, on relèvera l'amélioration de l'entraînement de personnel du JRC-GEEL et la création de procédures à suivre pour combattre ces feux de forêt. Une stratégie visant à combattre des incendies de grande envergure en collaboration avec les **services de pompiers externes**, la protection civile, mais aussi avec les autres exploitants nucléaires établis dans la même région a été mise en place.

Les actions à prendre en cas de **perte des alimentations électriques** externes et des principaux générateurs diesels sont en phase de finalisation. De même, la surveillance des réservoirs souterrains de carburant (pour vérifier l'absence d'eau, de sédiments ou de vieillissement du biodiesel) sera cette année mise en place.

6. Synthèse

L'AFCN dresse, dans ce rapport, le bilan annuel de l'évolution des actions liées aux tests de résistance (*stress tests*) pour les établissements nucléaires belges de classe I (hors centrales).

En 2016, soit cinq ans après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi et quatre ans après la mise en place des plans d'actions découlant des *stress tests*, tous les établissements de classe I (hors centrales) ont connu des avancées significatives dans l'implémentation de leur plan d'actions. Ces actions portent sur la réalisation d'études, la modification ou la mise en place de procédures (réaction à une situation donnée, formations, entretien,...) et sur des modifications matérielles.

Citons notamment les réalisations en matière de protection contre les tremblements de terre, pour laquelle divers points d'ancrages sur des équipements essentiels (installation électrique, ventilation,...) ont été renforcés afin d'améliorer leur résistance sismique. Au-delà de ces mesures préventives, des moyens de détection et de lutte contre d'éventuels incendies post-sismiques ont été déployés.

Sur notre territoire, les établissements de classe I (hors centrales) sont peu soumis aux inondations dues au débordement de cours d'eau. Dès lors, l'essentiel des modifications apportées concerne la prévention, la détection et la lutte contre les intrusions d'eau dans des locaux sensibles (certaines caves, par exemple). Pour tous les établissements, la mise en place de ces moyens a été vérifiée sur place par l'Autorité de sûreté.

Dans la région de Mol-Dessel, fortement boisée, d'importants chantiers de coupe d'arbres ont été menés autour des installations nucléaires afin d'offrir une distance de protection suffisante entre la forêt et les bâtiments en cas de feux de forêts.

L'organisation contre la perte du réseau électrique extérieur a également profité d'un retour d'expérience de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Ce risque a particulièrement fait l'actualité dans le contexte de la menace élevée de « black-out » en Belgique lors de l'hiver 2014. Les exploitants ont désormais tous adapté leur plan d'urgence interne et procédé à l'achat de groupes diesel mobiles pouvant assurer l'autonomie de leurs installations. Les mesures nécessaires ont également été prises pour entretenir ces équipements sur le long terme et assurer leur fonctionnement à tout moment.

Enfin, en matière de gestion d'accidents graves, des moyens d'éclairage mobiles et des moyens de communications supplémentaires ont été déployés. Tous les exploitants ont désormais à leur disposition un « Centre Opérationnel du Site » de repli. Ce dernier est situé hors site pour pouvoir coordonner les actions à prendre en cas de crise pour laquelle le site est inaccessible. Les plans internes d'urgence des différents exploitants ont aussi été améliorés pour mieux gérer des événements (comme des tremblements de terre) qui peuvent affecter simultanément plusieurs installations et bâtiments.

Fin 2016, trois établissements de classe I (SCK•CEN, IRE et IRMM) ont terminé environ **77%** de leurs actions. Belgoprocess de son côté présente un taux de clôture de 59% mais plusieurs actions sont en phases de discussion avec l'Autorité de sûreté et proches de la clôture. De son côté, FBFC, établissement ayant cessé ses activités et en cours de démantèlement, avait déjà clôturé l'ensemble de ses actions en 2014.

De façon générale, l'AFCN et Bel V continueront de suivre attentivement l'avancement des actions liées aux tests de résistance chez les différents exploitants par le biais de réunions de travail

périodiques. Il est vraisemblable qu'au début de l'année 2018, les exploitants n'aient majoritairement plus que des projets de grandes ampleurs (comme le renforcement structurel d'un bâtiment existant ou la construction d'un nouveau bâtiment) s'étalant sur plusieurs années, la publication des rapports d'avancements des actions liées aux tests de résistance ne se ferait dès lors plus que tous les deux ans. Début 2018, un nouveau rapport d'avancement sera publié par l'AFCN.