

# ***TESTS DE RESISTANCE***

---

Rapport national de suivi  
des tests de résistance  
pour les autres  
établissements de classe I

**Mars 2019**

1.	Introduction	2
1.1.	Contexte des tests de résistance .....	2
1.2.	Etablissements concernés .....	2
1.3.	Suivi des actions et plans d'actions .....	3
1.4.	Transparence et interaction avec le public.....	4
2.	SCK•CEN .....	5
3.	IRE .....	6
4.	Belgoprocess .....	7
5.	Synthèse .....	9

# 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 2019 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 2018 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 ouvertes<sup>1</sup>. Un rapport similaire présente le [suivi du plan d'actions résultant des tests de résistance des centrales nucléaires](#).

## 1.2. 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 ;
- 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 ;

---

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

- 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. L'AFCN en collaboration avec Bel V, sa filiale technique, est en charge de la supervision des progrès du plan d'actions de l'exploitant. 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, l'AFCN et/ou Bel V peuvent 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 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

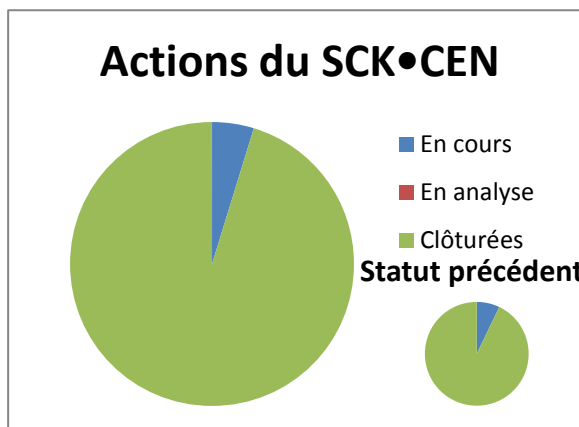
La transparence est une valeur clé de l'Autorité de sûreté. En tant que tel, ce rapport national et ses précédentes versions sont diffusés en intégralité pour le public et les médias sur le site web de l'AFCN ([Dossiers d'information > Centrales nucléaires > Stress tests nucléaires > Rapports](#)).

En outre, un [dossier d'information](#) complet sur le programme de stress tests est disponible sur le site web de l'AFCN. 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**, à la **gestion des accidents graves**, aux **séismes** et aux **conditions météorologiques extrêmes** ont été entièrement clôturées.



Le SCK•CEN a entamé la réalisation de l'ensemble de ses actions. Au 31 décembre 2018, le SCK•CEN a clôturé 40 des 42 actions à effectuer.

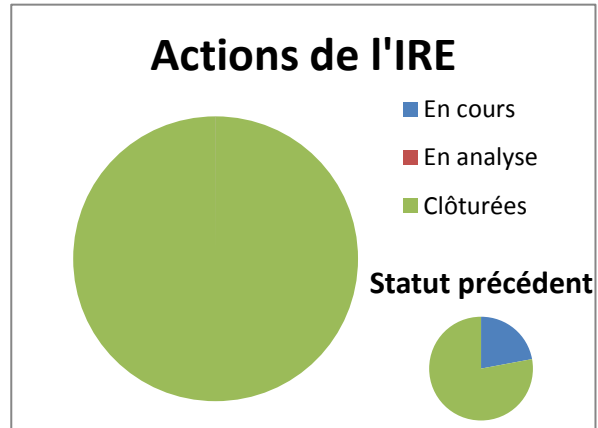
Les deux actions restant ouvertes concernent les thèmes « **perte des alimentations électriques** » et représentent des travaux conséquents. La première action concerne la construction d'un nouveau bâtiment permettant d'accueillir des diesels de secours du BR2 qui respecte les normes les plus récentes en ce qui concerne la protection contre l'incendie. Le bâtiment devrait être opérationnel mi-2019. Le SCK•CEN procèdera ensuite à la vérification de l'utilisation adéquate de ces diesels selon les procédures dédiées.

La seconde action prévoit une mise à niveau du réseau d'eau d'extinction. Après approbation par l'Autorité de sûreté les travaux ont débuté en octobre 2018 et le réseau devrait être opérationnel fin 2019.

### 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.

Le 18 décembre 2018, l'AFCN a officiellement clôturé le plan d'actions de l'IRE.



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. Deux actions 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 ont été analysés. Les travaux de renforcement doivent encore débiter. Il s'agit de renforcer le bâtiment B06C/D afin de résister à un séisme caractérisé par un PGA de 0,16g et à une tornade de type EF2 (correspondant à une vitesse de vent maximale de 217 km/h) ; de construire une installation d'ultime secours permettant le maintien de la ventilation de la gaine-mère des cellules en cas d'incendie et/ou de séisme-tornade. A cela s'ajoute la nécessité de construire une nouvelle cave et de construire deux sas d'accès au bâtiment. 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 pour 2021, leur suivi est donc transféré dans la 2<sup>nde</sup> révision périodique de sûreté de l'IRE.

Sur le thème des **conditions météorologiques extrêmes**, l'entièreté des travaux a été réalisée.

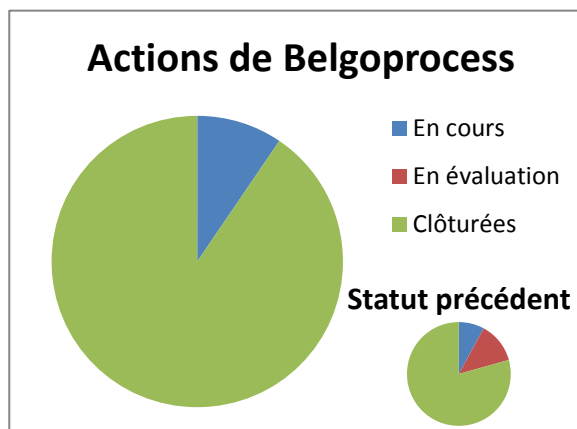
Les dernières actions pour la préparation contre un « Station Black-Out », c'est-à-dire la **perte de l'alimentation électrique externe** (perte du réseau) en même temps que la perte des alimentations électriques internes (perte des générateurs diesels fixes de secours), ont été réalisées. Un *station 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 également 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. Les procédures d'utilisation de ces diesels mobiles ont été approuvées par l'Autorité de sûreté.

Le domaine de la **gestion des accidents graves est également clôturé**. Le fonctionnement des instruments pertinents pour la sûreté en cas d'accidents graves comportant un incendie d'origine interne a été évalué et les actions pour des événements affectant simultanément plusieurs bâtiments ont été hiérarchisées et l'endommagement de l'infrastructure de support en cas d'accident grave a été pris en compte avec des groupes mobiles de secours ultime sur le site et des engins de traction/levage.

## 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 criticité, cyber-attaque, feux de forêts, tornades, nuage toxique/explosif ou radioactif et la gestion des accidents graves 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 2018, Belgoprocess a clôturé 57 des 63 actions à effectuer.

Le document nécessaire à la clôture de l'action sur les **fonctions de sûreté** a été remis à l'Autorité de sûreté et approuvé par celle-ci. Cette étude 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**, la dernière action ouverte porte sur une campagne de tests pour distiller le contenu des réservoirs de stockage des effluents radioactifs liquides dans le bâtiment 124X. Cette campagne s'est déroulée en 2016. Les résultats ont été approuvés par l'Autorité de sûreté et la distillation des effluents liquides dans le réservoir concerné a débuté. Des problèmes techniques ont légèrement retardé cette campagne qui devrait se terminer au premier trimestre 2019. Cependant, il s'avère qu'un second traitement sera nécessaire. Cette nouvelle campagne devrait se poursuivre jusque fin 2021. En ce qui concerne la création du bâtiment ROC, l'AFCN précise que même si l'action a été clôturée dans le cadre des stress-tests, l'introduction d'une demande d'autorisation pour ce bâtiment et sa réalisation resteront des points d'attention pour l'Autorité de sûreté.

Pour la protection de ses installations contre les **feux de forêt**, les deux dernières actions sur ce thème ont été réalisées. La première a permis de sécuriser les grilles d'entrée d'air des bâtiments critiques contre l'aspiration potentielle de particules en feu. La mise en place d'un plan de gestion forestière assurant une distance de sécurité suffisante entre la forêt et les bâtiments a clôturé la seconde action.

Plusieurs mesures ont été prises par Belgoprocess pour se préparer contre le passage éventuel d'un **nuage toxique/explosif ou radioactif**, différents points étaient 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. Ces aspects ont été finalisés et clôturés.

Sur le thème des **conditions météorologiques extrêmes**, la plupart des actions liées aux pluies diluviennes et à la protection contre la foudre sont clôturées. Les études préparatoires pour éviter l'accumulation d'eau sur les toitures plates à hauts bords ont été réalisés en 2018 et approuvés par



l'Autorité de sûreté. Les travaux nécessaires devraient se terminer fin 2019. Il restait également nécessaire de justifier le risque acceptable préétabli retenu dans l'analyse de risque « foudre » pour le site 1 et le site 2. Cette justification a été transmise à l'Autorité de sûreté pour analyse fin 2017 et approuvée 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 ont indiqué qu'un des bâtiments ne présentait pas une résistance suffisante à une tornade de type EF3. Dès lors il a été décidé de vider ce bâtiment autant que possible. L'enlèvement des fûts A3X de l'autre bâtiment a été achevé le 20 décembre 2017. Belgoprocess a ensuite réalisé une étude pour justifier qu'un renforcement du bâtiment n'est plus nécessaire en tenant compte de son terme source très réduit. La note est actuellement en analyse par l'Autorité de sûreté.

Il reste deux actions ouvertes sur la thématique de la **perte des alimentations électriques**. 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. L'étude 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 est terminée. Le début des travaux est prévu en 2020 et ces derniers devraient être terminés en 2022. De plus, Belgoprocess s'est équipé de diesels mobiles additionnels qui peuvent être enclenchés si les diesels fixes de secours ne sont pas disponibles. Enfin, Belgoprocess a réalisé une étude quant à la perte du refroidissement de certains équipements dans le bâtiment 136X. Il y est estimé qu'il n'y a plus d'autres mesures complémentaires nécessaires. En 2018, des tests ont été réalisés pour soutenir cette étude et les résultats sont en discussion avec l'Autorité de sûreté.

Une seule des dix-sept actions sur la **gestion des accidents graves** reste à réaliser. Cette dernière concerne les systèmes de détection et d'extinction incendie en cas de station black-out. Pour les systèmes de détection d'incendie, une augmentation de l'autonomie des UPS a été réalisée, mais la transmission des alarmes au poste de sécurité central reste à faire. Une demande de modification à ce sujet a été introduite auprès de l'Autorité de sûreté.

Enfin, les deux dernières actions liées à la **chute d'avion** ont été clôturées en 2018.

## 5. 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 2018, l'institut des radioéléments de Fleurus a vu son plan d'actions lié aux Stress-tests terminé. FBFC, établissement ayant cessé ses activités et en cours de démantèlement, et le Joint-Research Center de Geel avaient déjà clôturé le leur en 2014 et 2017, respectivement.

Les deux autres établissements de classe I (SCK•CEN et Belgoprocess) ont terminé respectivement environ **95% et 90%** de leurs actions. Quelques études doivent encore être en discussion avec l'Autorité de sûreté, mais ces actions portent désormais essentiellement sur des modifications matérielles et des travaux d'importantes même si

Pour le SCK•CEN, il reste deux actions encore ouvertes liées à la construction/modernisation de certains équipements (nouveau bâtiment diesels du BR2 et la modernisation du réseau d'eau d'extinction). Ces travaux devraient s'achever en 2019.

Pour Belgoprocess, certains projets sont encore en cours pour améliorer la protection incendie du site. Les dernières actions ouvertes pour mieux protéger les installations contre les séismes ont été clôturées. En ce qui concerne la création du bâtiment ROC, l'AFCN précise que même si l'action a été clôturée dans le cadre des stress-tests, l'introduction d'une demande d'autorisation pour ce bâtiment et sa réalisation resteront des points d'attention pour l'Autorité de sûreté.

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. [Début 2020, un nouveau rapport d'avancement sera publié par l'AFCN.](#)