

# 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 2016

1.	Introduction.....	4
1.1.	Contexte des tests de résistance .....	4
1.2.	Etablissements concernés .....	4
1.3.	Suivi des actions et plans d'action .....	5
1.4.	Transparence et interaction avec le public.....	6
1.5.	Echéancier des actions et du rapport sur l'état d'avancement.....	6
2.	SCK•CEN .....	7
2.1.	Fonction de sûreté .....	7
2.2.	Séisme.....	7
2.3.	Inondation .....	8
2.4.	Conditions météorologiques extrêmes.....	8
2.5.	Chute d'avion .....	9
2.6.	Feux de forêts .....	9
2.7.	Cyber attaque.....	9
2.8.	Perte des alimentations électriques et perte de la source froide .....	9
2.9.	Gestion des accidents graves .....	10
2.10.	Autres actions .....	10
3.	IRE .....	12
3.1.	Fonction de sûreté .....	12
3.2.	Séisme.....	12
3.3.	Conditions météorologiques extrêmes.....	13
3.4.	Gaz explosifs, gaz toxiques et ondes de choc.....	14
3.5.	Cyber-attaque.....	15
3.6.	Perte des alimentations électriques.....	15
3.7.	Gestion des accidents graves .....	16
4.	Belgoprocess .....	18
4.1.	Fonction de sûreté .....	18
4.2.	Séisme.....	18
4.3.	Conditions météorologiques extrêmes.....	19
4.4.	Feux de forêt.....	20
4.5.	Chute d'avion .....	20
4.6.	Gaz explosifs et ondes de choc.....	20
4.7.	Cyber attaque.....	20
4.8.	Perte des alimentations électriques et perte de la source froide .....	21
4.9.	Gestion des accidents graves .....	22
5.	CE-JRC-IRMM .....	24
5.1.	Séismes .....	24
5.2.	Inondations.....	24
5.3.	Condition météorologiques extrêmes .....	25
5.4.	Feux de forêt.....	25

5.5.	Gaz explosifs et ondes de choc.....	26
5.6.	Perte des alimentations électriques.....	26
5.7.	Gestion des accidents graves .....	26
6.	Synthèse .....	28

# 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 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 événements liés à l'activité humaine](#).

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

Sur base des résultats des tests de résistance, les plans d'action établis par les différents exploitants ont été évalués et, si nécessaire, élargis par l'Autorité de sûreté nucléaire. Tous les plans d'action ont finalement été approuvés par l'AFCN en juillet 2013.

Ce rapport est l'édition **2016** 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 2015 de la mise en œuvre des plans d'action issus des tests de résistance des autres établissements nucléaires belges de classe I. Une action est considérée comme « clôturée » suite à une inspection des experts de l'Autorité de sûreté. Afin d'en alléger le contenu, les actions considérées comme **clôturées dans les versions 2014 et 2015 n'ont plus été reprises dans le corps du texte mais uniquement comptabilisées sur les graphiques liés aux actions de l'installation**. Un rapport similaire présente le [suivi du plan d'action 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 ;

- 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 ;
- Commission Européenne – Joint Research Centre - 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'action du WAB dans le plan d'action global pour les centrales nucléaires. Dès lors, l'AFCN a choisi de ne pas traiter à part le suivi du plan d'action du WAB, mais bien de l'intégrer dans son rapport de suivi pour les centrales nucléaires.

### 1.3.Suivi des actions et plans d'action

Les plans d'action 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 est en charge de la supervision des progrès du plan d'action de l'exploitant, au nom de l'AFCN. Cette responsabilité implique une surveillance étroite du processus de mise en œuvre du plan d'action 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'action de l'exploitant est alors mis à jour.

L'avancement de la mise en œuvre du plan d'action est discuté au moins deux fois par an 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 divers 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. Ce rapport aborde les modifications importantes et les retards.

## 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 (par exemple, le « [Rapport national pour les autres établissements de classe I \(hors centrales nucléaires\) - 2013](#) », le « [Rapport national des tests de résistance pour les autres établissements de classe I \(hors centrales nucléaires\) - 2014](#) » et le « [Rapport national des tests de résistance pour les autres établissements de classe I \(hors centrales nucléaires\) - 2015](#) ») sont diffusés en intégralité pour le public et les médias sur le [site web de l'AFCN](#).

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.

## 1.5. Échéancier des actions et du rapport sur l'état d'avancement

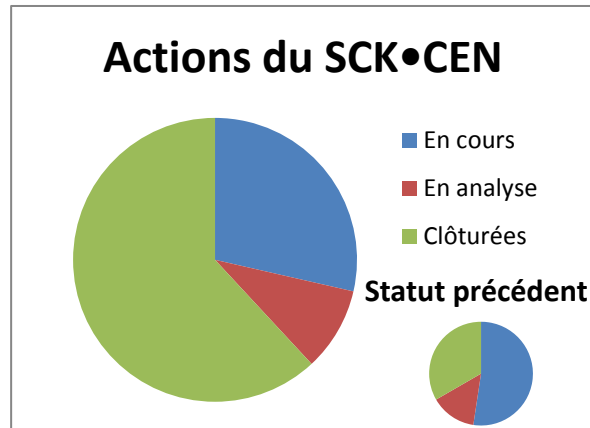
Dans le cadre de l'évaluation des plans d'action, il a été demandé aux différents exploitants d'établir le calendrier de leurs actions de manière à pouvoir les clôturer pour la fin de 2015, sinon de justifier le besoin de postposer le délai de mise en œuvre d'une action spécifique au-delà de cette échéance. Ce report de délai peut par exemple se justifier par le temps nécessaire à la préparation d'une action ou par l'interdépendance d'une action avec d'autres projets et actions.

Ce rapport dresse l'état d'avancement de la mise en œuvre des plans d'action depuis leur initiation en juillet 2013 par exploitant et par thème des stress tests. Par ailleurs, il distingue souvent les actions selon leur type : modifications matérielles (pour les modifications physiques de l'installation), procédures (pour l'adaptation ou l'extension de procédures) et études (y compris les études de faisabilité). La discussion des actions se focalise sur les actions achevées au 31 décembre 2015 selon un rapport de l'AFCN, dont la mise en œuvre est suffisamment avancée ou qui ont subi des modifications.

## 2. SCK•CEN

Le plan d'action consolidé du SCK•CEN comprend un ensemble de 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.

Ce rapport ne présente que l'état d'avancement des actions débutées et/ou terminées au 31 décembre 2015, ainsi que les modifications dont l'Autorité de sûreté a été informée. Les actions terminées avant 2015 ne sont plus discutées ici. Vu le bon état d'avancement du plan d'action et le nombre limité d'actions restantes, l'Autorité de sûreté a décidé de coupler la vérification des progrès réalisés au suivi d'autres projets.



### 2.1. Fonction de sûreté

Il était demandé au SCK•CEN d'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. Cette action a été finalisée et clôturée par l'Autorité de sûreté.

### 2.2. Séisme

#### Modifications matérielles

- Le SCK•CEN a prévu la consolidation de murs fissurés dans la nouvelle salle du bâtiment LHMA. Les travaux ont été réalisés et l'action a été clôturée.
- Un étayement supplémentaire des cellules chaudes sur des colonnes d'acier dans le bâtiment LHMA. Les études et les travaux ont été réalisés. L'action a été clôturée.

#### Procédures

Plusieurs actions demandant la mise en place de procédures ont été regroupées par le SCK•CEN :

- Une vérification des ressources et des procédures disponibles pour évaluer le risque d'incendie post-sismique.
- la disponibilité et la robustesse post-sismiques des moyens de détection et de lutte contre le feu seront vérifiées.
- assurer le monitoring et la gestion à long terme de l'état du Belgian Reactor 2 (BR2).

Pour certaines installations (comme le CBZ et le BR2), la première version de ces procédures a été achevée et l'action a été clôturée. La réévaluation du risque d'incendie post-sismique est terminée et a été remise à l'Autorité de sûreté. Les actions éventuelles à mettre en œuvre à la suite de la réévaluation doivent encore être implémentées.

#### Études

- La mise en place d'une gaine de protection autour d'une barre de sécurité dans le réacteur BR1 devait être étudiée. Suite aux premiers résultats de cette étude en 2014, de nouvelles actions ont été définies concernant le modèle de calibration du BR1 et la faisabilité d'utiliser des Moyens Non Conventionnels contre la criticité. En raison de plusieurs incompatibilités techniques entre le modèle de calibration du BR1 et les tables vibrantes existantes,

l'expérience n'a pu être conduite dans les délais impartis. Des problèmes techniques sont à l'origine d'un retard conséquent. Le deuxième volet de cette action a été transmis à l'Autorité de sûreté. Une étude de faisabilité a été réalisée, mais la nécessité de mettre en œuvre la solution suggérée dépend du résultat du premier volet (prévu début 2016).

- Afin de garantir l'alimentation électrique des équipements chargés d'assurer le refroidissement par convection naturelle, il fallait procéder à une qualification sismique des éléments pertinents du système d'alimentation électrique de secours du BR2. Cette action, tout comme d'autres actions, s'inscrivent dans le cadre de la « révision périodique de sûreté » de 2016 et seront dès lors réalisées ultérieurement. L'étude sur l'évaluation des systèmes de refroidissement des installations expérimentales présente de bons progrès. Une proposition d'adaptation de la qualification sismique de composants du réseau électrique de secours du BR2 a été transmise à l'Autorité de sûreté. La proposition est en cours de discussion.
- Le SCK•CEN devait aussi réaliser des 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. Les actions consistent en quatre phases et les informations nécessaires pour les trois premières d'entre elles ont été transmises à l'Autorité de sûreté. La quatrième phase, à savoir la mise en œuvre des propositions d'améliorations, s'inscrit dans le cadre de l'actuelle remise à neuf du réacteur BR2.

### 2.3. Inondation

Le SCK•CEN devait définir les conséquences d'une montée de la nappe phréatique 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. Cette action a été clôturée.

### 2.4. Conditions météorologiques extrêmes

#### **Modifications matérielles**

- Le SCK•CEN devait améliorer les joints de portes des bâtiments CBZ et BR2 et mettre en place des structures contre la montée des eaux à l'arrière de la salle des machines du BR2. Concernant le bâtiment diesel du BR2, un système a été installé pour empêcher la pénétration de l'eau. Concernant les changements autour de la salle des machines du BR2, le SCK•CEN se dirige vers un système à installer manuellement. Les travaux ont été réalisés et l'action a été clôturée. Après avoir considéré la situation sur place, il est conclu que les joints posés sur les portes et fenêtres du bâtiment CBZ et des autres installations citées (LHMA, SCH et BR-1) n'apportaient aucune valeur ajoutée au maintien des fonctions de sûreté.
- Le SCK•CEN devait moderniser la protection contre la foudre des bâtiments nucléaires pour qu'elle réponde aux normes les plus récentes. Les dispositifs de protection contre la foudre ont été installés selon les niveaux de protection visés dans l'analyse de risque sur les installations identifiées du BR2, du CBZ et du SCH. Cette installation se poursuivra en 2016 sur le BR1, le LHMA et le SCH.

#### **Études**

- Le SCK•CEN devait procéder à une évaluation d'impact de chutes de pluie extrêmes sur la capacité du réseau d'égouttage et d'évacuation des eaux. L'étude de l'impact potentiel de fortes pluies a été effectuée de façon déterministe. Cette action est liée à la première action concernant les modifications matérielles et elle a donc été clôturée.
- Le SCK•CEN devait évaluer la tenue du LHMA et du bâtiment diesel du BR2 à une tornade de type EF3 et étudier la faisabilité d'éventuelles mesures de renforcement. La tenue des deux bâtiments à une tornade de type EF3 a été déterminée et cette action a été clôturée. Par



ailleurs, le SCK•CEN a remis une note sur l'importance (limitée) des diesels du bâtiment diesel en termes de sûreté et cette note est en cours de discussion.

## 2.5.Chute d'avion

Limitation de l'impact radiologique suite à l'impact d'un avion de catégorie « aviation générale ». Comme demandé, le SCK•CEN a déterminé les conséquences radiologiques dues à l'impact d'un avion de catégorie « aviation générale » pour les différentes installations et démontré que celles-ci satisfont au critère établi. L'action a donc été clôturée.

## 2.6.Feux de forêts

### **Modifications matérielles**

- Afin de protéger ses bâtiments d'un feu de forêt, le SCK•CEN avait prévu de réaliser un périmètre de sécurité de 36 mètres autour des bâtiments sensibles et de mettre à niveau son réseau d'eau d'extinction. Les travaux de déboisement ne peuvent être réalisés qu'en hiver lorsque les conditions météorologiques les permettent. Les travaux ont bien avancé bien et les travaux qui doivent encore être effectués, autour de BR1, le seront pendant la période hivernale de 2015-2016. Un deuxième volet de cette action concerne les toitures dont la surface externe présente une tenue au feu insuffisante. Les toitures en question ont été renforcées de manière adéquate et un programme d'entretien a été établi. Cette action a été clôturée.

## 2.7.Cyber attaque

### **Études & procédures**

- Le SCK•CEN doit réaliser sur base périodique un audit IT par une entreprise spécialisée externe et une politique de ségrégation des réseaux avec divers profils de risque doit être intégrée dans la politique IT. L'audit a été réalisé et la politique de ségrégation a été intégrée. La documentation ad hoc a été fournie à l'Autorité de sûreté.

## 2.8.Perte des alimentations électriques et perte de la source froide

### **Modifications matérielles**

- Réaliser la séparation physique entre les diesels du BR2. Il a été décidé de construire un nouveau bâtiment diesel dont la réception est attendue pour fin 2017. L'ancien bâtiment diesel restera disponible jusqu'à ce que le nouveau bâtiment soit disponible.

### **Procédure**

Le SCK•CEN se devait de mettre en place une procédure pour s'assurer qu'il est possible, dans des délais raisonnables, de remplir manuellement les citernes de carburant diesel aux niveaux minimaux. Cette action a été clôturée.

### **Études**

- La robustesse (en cas de perte du refroidissement) des différentes configurations de test du BR2 doit être vérifiée et documentée pour divers scénarios. Les documents ont été délivrés à l'Autorité de sûreté. L'action a été clôturée après discussion sur certains points.
- Une vérification de la consommation des différents diesels du BR2 doit être effectuée, ainsi qu'une indication de l'inventaire du réservoir d'approvisionnement et garantie de remplissage des réservoirs journaliers. La mise en œuvre a été formellement postposée en raison du projet d'installation de nouveaux réservoirs de diesel (voir action ci-dessus). Il

convient en outre de préciser que la suffisance de l'approvisionnement du diesel actuel a également été considérée lors de vérifications spéciales conduites fin 2014 à la suite du risque accru de pénurie majeure de l'alimentation électrique externe (Black-out).

## 2.9. Gestion des accidents graves

### **Modifications matérielles**

- Des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles doivent être disponibles en suffisance en cas de situation de crise. Cette action a été clôturée.
- 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. Cette action a été intégrée avec les actions « incendie de forêt ». L'ingénierie de détail a entre-temps été finalisée, une concertation avec l'Autorité de sûreté sur l'étude détaillée du réseau d'eau d'extinction aura lieu en janvier 2016. Cette action suit le planning.
- Prévoir une base externe en cas d'indisponibilité de la salle de crise. Cette action a été clôturée.
- Procéder à une extension du plan d'urgence à des situations accidentelles de longue durée à travers une augmentation du nombre d'intervenants ayant un rôle dans le plan d'urgence. Cette action a été clôturée.
- Prévoir une nouvelle salle de gestion de crise qui offrirait une meilleure protection en cas de contamination du site. Sur base des informations disponibles, il est prévu que la nouvelle salle de gestion de crise soit opérationnelle pour janvier 2017. Une note conceptuelle sur le dossier de modification a été transmise à l'Autorité de sûreté et les travaux préparatoires ont démarré.

### **Procédures**

- Le plan d'évacuation des collaborateurs vers un centre d'accueil externe suffisamment éloigné du site doit être développé. Cette action a été clôturée.

### **Études**

Le SCK•CEN se devait :

- de 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. Cette action a été clôturée.

## 2.10. Autres actions

Comme mentionné en début de chapitre, le SCK•CEN a regroupé dans son plan d'actions interne plusieurs actions :

La première action concerne l'établissement d'une procédure « Vérification de l'état de sûreté » par installation. Cette action a pour but d'évaluer l'état de l'installation après un événement. 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, ... Les procédures ont été réceptionnées. Les checklists pour certaines installations seront réceptionnées en janvier 2016.

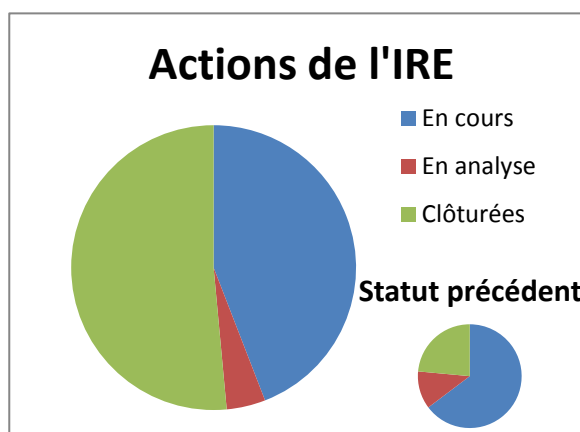
Une autre action concerne la révision du réseau d'alimentation électrique de secours. Une note récapitulant les exigences en vigueur dans les différentes installations en ce qui concerne le réseau de secours a été établie. Cette note fournit une description de l'adéquation de l'état actuel du réseau d'alimentation électrique de secours, une identification des améliorations possibles, une étude de faisabilité des propositions d'amélioration et un plan d'action de mise en œuvre. L'étude de faisabilité

a été conduite et discutée avec l'Autorité de sûreté. Un plan d'action est actuellement établi sur base des résultats de cette étude et il sera mis en œuvre au cours des prochaines années.

### 3. IRE

Le plan d'action 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.

L'ensemble des actions de l'IRE ont débuté. Ce rapport ne présente que l'état d'avancement des actions débutées et/ou terminées au 31 décembre 2015, ainsi que les modifications dont l'Autorité de sûreté a été informée. Les actions terminées avant 2015 ne sont plus discutées ici.



Etant donné l'absence de zone boisée à proximité de l'IRE, le thème « Feux de forêt » n'est pas d'application. Sur les 68 actions (non confidentielles) à effectuer, 35 sont clôturées mais beaucoup d'actions présentent un fort retard. L'IRE est conscient de ce retard et a décidé de mettre les ressources en personnel nécessaires afin de terminer les actions au plus vite, cette équipe est dénommée « task-force » dans la suite du document.

L'Autorité de sûreté effectuera un suivi plus rapproché des avancées des stress tests afin d'évaluer les progrès de l'IRE.

#### 3.1. Fonction de sûreté

L'IRE a établi 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). Suite aux différentes discussions le document de synthèse a pu être finalisé, cette action est donc clôturée.

#### 3.2. Séisme

Suite aux informations apportées par l'IRE lors de la commission de contact du 2 décembre 2015, notamment sur la tenue au séisme du B06, la réponse de l'IRE sur ce thème est profondément modifiée. Grâce à la mise à disposition des plans de ferrailage de la cave du B06D, de nouveaux calculs effectués ont démontré que la cave du B6D résiste à une accélération maximale au sol de 0.16 g (sur une période de retour de 1250 ans). De plus, un apport d'information à l'Observatoire Royal de Belgique a mené à une révision de leur rapport pour, notamment, la justification de la fonction de transfert. Dès lors, des travaux sont envisageables pour consolider l'ensemble de la structure des B6C et B6D et assurer leur tenue à de tels séismes.

#### **Procédures**

L'IRE s'était engagé à :

- élaborer un guide opérationnel dont l'objectif est de donner les règles élémentaires de bonne pratique afin de contrôler et/ou éliminer les interactions sismiques temporaires lors de chaque intervention sur les installations. Le document avait été transmis à l'Autorité de sûreté qui l'a approuvé. Cette action est donc clôturée.
- de vérifier les ressources et les procédures disponibles pour prendre en compte le risque d'incendie post-sismique et d'évaluer la disponibilité et la robustesse post-sismiques des

moyens de détection et de lutte contre le feu. La première partie de cette action est clôturée. Le manque de moyens de détection sera quant à lui compensé par la mise en place de rondes post-sismiques. Concernant la lutte incendie post-sismique, des échanges auront lieu entre l'IRE et l'Autorité de sûreté afin de réévaluer la situation et de définir les mesures à prendre.

### Études

Concernant les études à réaliser, l'IRE devait :

- évaluer la tenue sismique des vitres au plomb dopées au cérium. Des simulations ont été réalisées et les tests en laboratoire se sont révélés concluants (les vitres ont résisté à une accélération de 0.2g d'accélération maximale au sol). Cette action est clôturée.
- concernant les effets induits du séisme (incendie), l'IRE devait
  - procéder à l'installation d'un système de rétention mobile dans les locaux de la cave du B6D contenant les touries de liquides organiques ;
  - étudier un scénario d'incendie supplémentaire dans le B6D et une révision du scénario d'incendie dans le laboratoire XeMo2.

En 2015, l'Autorité de sûreté a constaté sur le terrain l'évacuation des touries organiques et des huiles des caves du B06 lors de l'inspection du 17 mars 2015 sur la gestion des déchets. De plus, les documents transmis à l'Autorité de sûreté ont été analysés. Ces deux actions sont donc clôturées.

L'exploitant avait formulé de lui-même des propositions d'actions complémentaires :

- effectuer une campagne d'études de faisabilité des renforcements nécessaires au maintien des fonctions de sûreté sur la base des vulnérabilités potentielles identifiées sur les bâtiments et équipements mécaniques afin d'identifier les solutions optimales à mettre en œuvre. Cette action reste en cours pour les bâtiments B06 et B17.
- étudier la faisabilité pour la sécurisation du groupe d'extraction des cellules de production du bâtiment B06 au travers d'un système d'alimentation de secours sismique. Cette action suit son cours.

### 3.3. Conditions météorologiques extrêmes

#### Modifications matérielles

L'exploitant devait réaliser les actions suivantes :

- le remplacement d'un tronçon du réseau d'égouttage situé entre le B17 et l'avenue de l'Espérance permettrait d'éviter des débordements sur le site de l'IRE et 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. Le remplacement du tronçon du réseau d'égouttage a été effectué, cette partie de l'action est donc clôturée. Concernant la seconde partie de l'action, le chantier a été attribué suite à un appel d'offre publique. Ce sous-traitant travaillant également sur un autre projet de l'IRE, le personnel disponible est limité et la fin de cette action sera reportée. A l'heure actuelle, en cas de détection d'eau dans la cave, les procédures de l'IRE prévoient la mise en place de moyens palliatifs pour évacuer l'eau.
- l'amélioration de la protection contre la foudre de plusieurs bâtiments. L'IRE a procédé à la mise en place de pointes sèches sur les toits des bâtiments concernés. Après vérification sur place, l'Autorité de sûreté a clôturé l'action.

#### Études

L'IRE devait :

- étudier une solution pour l'évacuation des eaux stagnantes sur les toits en cas de bouchage des descentes pluviales pour l'installation de systèmes de déversoirs. Des évacuations ont été placées sur le toit du bâtiment B6. Cette action reste ouverte pour les bâtiments B4 et B17 qui présentent une inclinaison de toiture plus particulière. L'IRE attend toujours une

évaluation de l'architecte afin de justifier la hauteur de placement des évacuations afin d'assurer la stabilité de la structure sous le poids d'une hauteur d'eau définie.

- évaluer la tenue des bâtiments B06C et B6D à une tornade EF3 pour pouvoir statuer sur sa résistance, et, le cas échéant, identifier les renforcements à apporter et étudier leur faisabilité. Ces actions restent en cours. Suite aux informations apportées par l'IRE lors de la commission de contact du 2 décembre 2015, notamment à propos de la tenue au séisme des bâtiments B06C et B06D la réponse de l'IRE sur cette action est modifiée. L'Autorité de sûreté estime que l'IRE doit statuer sur les mesures à prendre pour assurer la résistance des bâtiments B06C et B06D à une tornade EF2. En fonction des résultats, l'IRE pourrait évaluer les conséquences radiologiques éventuelles dues à une tornade EF3. L'Autorité de sûreté considère ces actions comme prioritaires dans le plan d'action de la « task-force » à mettre en place.
- Etude de faisabilité de renforcement de la protection du système de ventilation (partie extraction) des cellules du bâtiment B06. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.
- rédiger une note de justification du seuil d'intervention pour dégager les toits des bâtiments en cas de fortes chutes de neige. Cette action est en retard, suite aux difficultés rencontrées pour assurer la sécurité des intervenants sur les toits en cas de neige. Sa finalisation est reportée au 1<sup>er</sup> trimestre 2016. L'Autorité de sûreté considère cependant cette action comme clôturée, la rédaction d'un guide d'intervention étant l'objet de l'action sur l'arbre de décision (voir ci-dessous).
- s'assurer que les équipements électriques assurant des fonctions de sûreté, ne puissent pas être impactés par des infiltrations d'eau dues à des dommages structurels localisés au niveau des toitures des bâtiments de l'IRE. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.

### 3.4. Gaz explosifs, gaz toxiques et ondes de choc

- Il était demandé de formaliser les accords pris avec les services de secours externes en vue de garantir une alerte rapide de l'IRE en cas de passage possible d'un nuage toxique et/ou explosif sur le site et l'intégration de cet aspect dans les procédures d'urgence IRE. L'IRE a effectué toutes les actions en son pouvoir pour faire prioriser l'avertissement de l'IRE par les services de secours externes en cas de nuage toxique/explosif. L'Autorité de sûreté considère l'action comme clôturée pour l'exploitant et se concertera avec les autres intervenants pour examiner les possibilités de conclure un accord.
- De plus, l'IRE devait identifier et adapter les procédures utilisées lors d'activités à risques plus élevés afin de réduire le risque engendré par l'intoxication de travailleurs suite au passage d'un nuage toxique sur le site. L'IRE estime que le passage d'un nuage toxique n'est pas un problème de sûreté pour ses installations comme il l'est pour une centrale nucléaire, les matières dangereuses étant entreposées en cellule et ne nécessitant pas une surveillance/manipulation/entretien constant. L'Autorité de sûreté accepte cet argument. Cette action est clôturée.
- Prendre en compte dans la prochaine révision décennale un sujet traitant le risque de passage sur le site de l'IRE d'un nuage toxique provenant d'un transport (routier). Selon l'IRE, le passage d'un camion transportant du LPG a été interdit sur l'ensemble du site industriel de Fleurus. L'Autorité de sûreté souhaite recevoir une copie de cette décision communale avant de clôturer l'action.
- Identifier les effets d'une explosion ou d'une onde de choc générée par une source de gaz explosif présente sur le site. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.

### 3.5.Cyber-attaque

#### **Études**

L'IRE devait faire réaliser sur base périodique un audit IT par une entreprise spécialisée externe. L'audit a été réalisé et l'implémentation des actions correctives nécessaires est en cours. Sa finalisation est prévue pour fin 2018. Par la suite, des audits périodiques devraient être réalisés tous les 3 ans minimum. L'Autorité de sûreté souhaite attendre la parution de la note de « gouvernance » à ce sujet pour clôturer définitivement cette action. Ce point sera à nouveau abordé lors de la prochaine inspection de suivi.

### 3.6.Perte des alimentations électriques

#### **Procédures**

L'IRE doit mettre en place les procédures suivantes :

- établir une procédure incluant toutes les instructions et actions nécessaires pour amener et maintenir les installations dans un état sûr en cas de « black-out ». Une première version de cette procédure existe mais doit encore être finalisée. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.
- établir un programme de 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. Le plan de maintenance a été adapté et a été vérifié par l'Autorité de sûreté lors d'un contrôle systématique, cette action est clôturée.
- intégrer l'utilisation des groupes électrogènes mobiles dans les procédures d'intervention d'urgence et justifier l'autonomie des diesels en prenant en considération la disponibilité des quantités nécessaires de carburant diesel et de lubrifiant. Ces points seront sur la liste de la « task-force ». L'Autorité de sûreté considère ces actions comme prioritaires.

#### **Études**

- identifier les paramètres qui, en cas de black-out, sont nécessaires pour pouvoir juger de l'état des installations et vérifier ensuite que l'autonomie est suffisante jusqu'à réalimentation par les Moyens Non Conventionnels (en fonction des résultats, l'autonomie des UPS pourrait être prolongée). Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.
- concevoir une nouvelle alimentation du site en fonctionnement normal et en secours. Suite à un appel d'offre publique, l'attribution du marché est en cours.
- établir un programme d'essais de pièges à charbon actif afin de clarifier et de garantir, en cas de rejet accidentel significatif, le rendement des pièges à charbon actif présents en cheminée du B4. La réalisation de cette action sera contrôlée lors de la prochaine inspection de l'Autorité de sûreté. Lors de la précédente inspection de suivi, l'Autorité de sûreté avait souligné qu'il serait important que les filtres placés en réserve en cas de rejet incidentel/accidentel puissent être insérés de manière automatique sur base du dépassement d'un seuil de l'activité présente dans les conduites de ventilation. L'IRE recherche les meilleurs critères pour placer ces filtres en temps opportun. Au vue de la taille du projet, l'Autorité de sûreté estime qu'un tel projet dépasse les demandes des stress tests et que l'automatisation entrera dans le cadre de la prochaine révision décennale de l'IRE. Cette action sera clôturée dès réception et approbation des documents demandés par l'Autorité de sûreté.
- justifier l'autonomie des diesels en prenant en considération la disponibilité des quantités nécessaires de carburant diesel et de lubrifiant. Ce point sera sur la liste de la « task-force ». L'Autorité de sûreté considère cette action comme prioritaire.
- finaliser l'analyse par arbre de décisions des Moyens Non Conventionnels (MNC) à mettre en œuvre en cas de non-disponibilité des alimentations électriques externes et internes. Le

caractère opérationnel des MNC doit être justifié sur la base de données techniques. Ce point, lié aux procédures en cas de Black-out, sera sur la liste de la « task-force ».

- rédiger une procédure de transfert de carburant entre les différents réservoirs pour assurer l'autonomie de 72 heures des diesels 350 kVA et 250 kVA. L'Autorité de sûreté accepte la procédure de l'IRE. Cette action est clôturée.

### 3.7. Gestion des accidents graves

#### **Procédures**

L'IRE doit mettre en place les procédures suivantes:

- prendre contact avec les autorités compétentes afin de leur communiquer les besoins de l'IRE en matière d'appui extérieur nécessaire. Plusieurs échanges de courriers et réunions entre l'IRE, l'Autorité de sûreté et le Service Régional incendie ont fait progresser la coopération entre les parties. L'action est clôturée.
- mettre en place des dispositifs d'éclairage mobiles disponibles en cas de situation de crise. L'IRE s'est procuré les dispositifs d'éclairage et les a répartis sur le site. L'Autorité de sûreté en vérifiera la disponibilité lors d'un prochain contrôle systématique.
- s'assurer de la disponibilité de moyens de communication en cas de séisme et/ou de perte des alimentations normales secourues et prendre contact avec l'Institut Royal de Météorologie (IRM) pour évaluer la possibilité d'obtenir des prévisions météorologiques afin de mettre en place des mesures préventives. Des téléphones satellites ont été placés et la première action est clôturée. La seconde action reste ouverte. Les accords sont pris, un contrat devrait être signé avec IRM sous peu. Ce contrat sera présenté à l'Autorité de sûreté lors de la prochaine inspection de suivi afin de terminer l'action.

#### **Études**

- évaluer le fonctionnement de l'instrumentation (pertinente pour la sûreté) actuellement disponible pour des scénarios d'accident grave comportant un incendie. Par ailleurs, l'exploitant avait proposé et de réaliser une étude afin d'identifier les moyens palliatifs pour réduire les rejets dans le cas d'une perte totale du confinement (statique et dynamique) et les dispositions à prendre pour leur mise en œuvre. Ces points seront sur la liste de la « task-force ».
- examiner la faisabilité d'essais de coupure du système de supervision (PANORAMA) afin de vérifier que ce système fonctionnera correctement après la perte de toutes les alimentations électriques suivie par le rétablissement de l'alimentation. Sur base de la note transmise, l'Autorité de sûreté refuse que des essais de coupure soient réalisés sur PANORAMA mais suggère que l'essai soit plutôt réalisé sur une maquette. L'Autorité de sûreté effectuera un suivi de cet aspect lors de la réception de la « Modification Non Importante » concernant PANORAMA E2. Cette action est donc clôturée.
- clarifier le raisonnement sous-jacent au choix actuel de l'emplacement du « Centre Opérationnel du Site » (COS) hors site (actuellement au centre de crise provincial à Mons) par rapport au site de l'IRE. Par ailleurs, le projet d'amélioration du plan interne d'urgence de l'IRE et le projet de sécurisation du site sont en cours. L'autorité de sûreté demandait de 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.



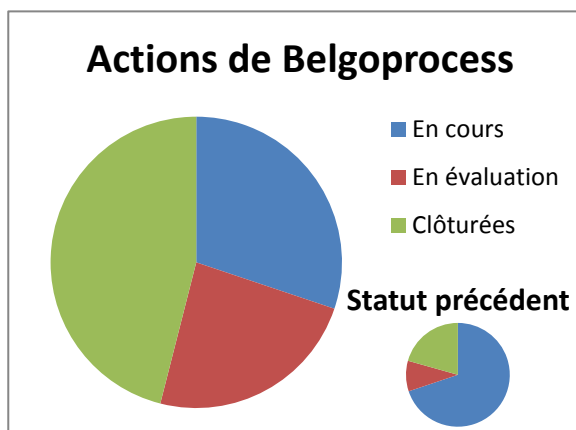
Les travaux liés à la construction d'une voie d'accès alternative sont terminés et cette action est donc clôturée. Concernant l'ensemble des actions liées au PIU, l'autorité de sûreté effectuera un contrôle global au premier trimestre 2016 afin de vérifier l'implémentation de ces actions.

- d'analyse de l'impact sur la gestion de l'accident d'un endommagement de l'infrastructure de support (locaux, stockage, ...). Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.
- établir un justificatif de l'absence d'utilité d'installer des filtres sur la conduite d'aspiration du compresseur de la station d'enfutage des bonbonnes d'air comprimé. Cette action a été clôturée.
- hiérarchisation des actions pour des événements affectant simultanément plusieurs bâtiments. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.
- mettre en place des moyens de communication au COS en cas de séisme ou de perte d'alimentation électrique de longue durée. Ces moyens de communication ont été mis en place, l'Autorité de sûreté a vérifié sur place lors d'un contrôle systématique. Cette action est clôturée.
- augmenter la quantité des moyens de protection individuelle disponibles sur site en dehors des bâtiments B6 et B17. Ce point sera réalisé par la « task-force » que l'IRE mettra en place.

## 4. Belgoprocess

Le plan d'action consolidé de Belgoprocess comprend un ensemble de 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. L'ensemble des actions de Belgoprocess ont débutés.

Ce rapport ne présente que l'état d'avancement des actions débutées et/ou terminées au 31 décembre 2015, ainsi que les modifications dont l'Autorité de sûreté a été informée. Les actions terminées avant 2015 ne sont plus discutées ici.



### 4.1. Fonction de sûreté

Il était demandé à Belgoprocess d'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. Suite à un manque de disponibilité des experts nécessaires, l'exécution de cette action, prévue pour le 2<sup>e</sup> trimestre 2014, est reportée à 2016.

### 4.2. Séisme

#### Modifications matérielles

- Belgoprocess avait prévu de vérifier l'ancrage de plusieurs structures et, si nécessaire, d'ajouter des supports de fixation supplémentaires. Ces deux actions ont été exécutées et clôturées.

#### Procédures

- Belgoprocess doit limiter, via une procédure, le remplissage des réservoirs chauds de déchets dans le bâtiment 124X à un niveau de 4,7 m. Le rapport du test de corrosion sur l'évaporateur a été reçu par l'Autorité de sûreté. En fonction de l'approbation de ce rapport, la campagne d'évaporation pourra débuter en 2016.

#### Études

En ce qui concerne les études à mener, Belgoprocess était chargé :

- de développer d'avantage le calcul de la résistance sismique des bâtiments 131X, 136X, 280X, 155X et 151X. Les documents ont été transmis à l'Autorité de sûreté, mais certains points sont encore en discussion.
- d'étudier la nécessité d'ancrages additionnels destinés à la cheminée centrale 120A. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.
- de conduire une évaluation de l'utilité et de la faisabilité de l'application de renforts transversaux sur les cadres de support dans le sens est-ouest dans l'aile chaude du bâtiment 110Z afin d'augmenter la résistance sismique du bâtiment. Plusieurs points de cette action sont en discussion entre Belgoprocess et l'Autorité de sûreté. La clôture de cette action était prévue pour fin 2013, mais la nécessité de déplacer des fûts a engendré du retard. L'action reste ouverte avec un nouveau délai (1<sup>er</sup> trimestre 2016).

- de réévaluer les risques d'incendie après un tremblement de terre, avec une identification des foyers d'incendie supplémentaires et la mise en place d'actions supplémentaires. La note sera transmise prochainement à l'Autorité de sûreté.
- de vérifier, en ce qui concerne le risque d'incendie post-sismique (effet indirect d'un séisme) :
  - 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.),
  - 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.).
 Une directive pour l'équipe de crise incluant une vérification des ressources nécessaires a été transmise à l'Autorité de sûreté pour analyse.

### 4.3. Conditions météorologiques extrêmes

#### **Modifications matérielles**

L'exploitant doit :

- en temps opportun, procéder à un traitement/une élimination des déchets dangereux sur le site 2 et éliminer les déchets conditionnés du bâtiment 270M. Les fûts résiduels ont été extraits du frisomat 270M. Une révision du plan d'action pour le traitement/l'évacuation des déchets alpha à risque sera établie début 2016.
- construire un nouveau bâtiment d'entreposage des déchets non conditionnés sur le site 1. Fin décembre 2015, Belgoprocess a transmis à l'Autorité de sûreté la note conceptuelle pour le bâtiment 165X (ROC).
- équiper les bâtiments de colonnes sèches avec raccords DSP pour permettre l'arrosage/le refroidissement plus rapide des toits. Le marché a été lancé et l'achèvement est prévu pour le deuxième trimestre de 2016.

#### **Procédures**

- prévoir des déversoirs sur les toits critiques (toitures plates à hauts bords) et, si nécessaire, mettre en place un programme d'inspection de ces toits afin de
  - contrôler les gouttières,
  - contrôler le niveau de neige,
  - débloquer les toits et les canalisations qui seraient bouchées par la neige.

La mise en œuvre est compliquée par le travail en hauteur et la nécessité de terminer directement les travaux une fois entamés. La finalisation complète des travaux est prévue pour le 2<sup>e</sup> trimestre de 2017. L'étude sous-jacente sera transmise prochainement à l'Autorité de sûreté.

#### **Études**

Belgoprocess doit :

- évaluer la tenue de deux bâtiments à une tornade de type EF2 ou EF3 de manière plus approfondie, au moyen de calculs, et étudier la faisabilité d'éventuelles mesures de renforcement. Ces actions sont achevées et ont été formellement approuvées par l'Autorité de sûreté.
- justifier le risque acceptable préétabli retenu dans l'analyse de risque « foudre » pour le site 1 et le site 2, en particulier pour ce qui concerne la couverture suffisante du risque pour les bâtiments/structures de l'industrie nucléaire. Cette action suit le calendrier établi et sera achevée début 2016.

## 4.4. Feux de forêt

### **Procédures**

Plusieurs procédures doivent être instaurées pour :

- sécuriser les grilles d'entrée d'air des bâtiments critiques contre l'aspiration potentielle de particules en feu (ex. dans le cas d'un feu de forêt). Une étude de faisabilité sur la sécurisation des grilles d'entrée d'air a été réalisée. Selon le calendrier établi, la modification des installations devrait être réalisée pour mi-2017.
- mettre en place un plan de gestion forestière assurant une distance de sécurité suffisante entre la forêt et les bâtiments. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.

## 4.5. Chute d'avion

### **Études**

- Belgoprocess devait identifier les bâtiments qui pourraient ne pas offrir une résistance suffisante face à l'impact d'un avion de catégorie « aviation générale » et qui pourrait entraîner des conséquences radiologiques graves et évaluer la redondance des réservoirs d'eau et la disponibilité de l'eau d'extinction à différents points stratégiques afin d'effectuer les premières interventions après un accident d'avion. Les documents ont été transmis à l'Autorité de sûreté.
- Examiner les ressources disponibles et la nécessité de prendre des mesures complémentaires pour prévenir la propagation du feu autour des bâtiments. Cette action suit son cours. Les commentaires de l'Autorité de sûreté sont en cours de traitement.

## 4.6. Gaz explosifs et ondes de choc

### **Études**

Pour ce qui est des études à mener, Belgoprocess est chargé :

- d'évaluer le risque inhérent à l'explosion de bouteilles de gaz entreposées en dehors des bâtiments et d'identifier les mesures d'amélioration potentielles. Une évaluation de ce type a déjà été réalisée pour la future installation IPM sur le site 1 et a servi de base pour la note d'évaluation du risque d'explosion de bouteilles de gaz entreposées à l'air libre sur le site 1 et le site 2. Cette note a été transmise à l'Autorité de sûreté et est en cours de discussion.
- d'améliorer les accords conclus avec les services de secours externes afin d'être alerté à temps si un nuage de gaz toxique ou explosif menace de se diriger vers le site. Cette action est clôturée.
- d'étoffer les procédures du plan d'urgence interne par rapport aux mesures spécifiques à prendre en cas de menace d'un nuage de gaz toxique ou explosif. Cette action est clôturée.
- d'évaluer le risque d'un nuage de gaz toxique provenant du transport. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.

## 4.7. Cyber attaque

Belgoprocess devait faire réaliser sur base périodique un audit IT par une entreprise spécialisée externe. Les résultats de l'audit IT ont été présentés en août 2015 à l'Autorité de sûreté. Cette action est clôturée.

## 4.8. Perte des alimentations électriques et perte de la source froide

### **Modifications matérielles**

Belgoprocess avait prévu de faire l'achat d'un groupe diesel mobile 500 kVA à 800 kVA. Le groupe diesel était déjà disponible ; il a récemment pu être déplacé. Cette action est clôturée.

### **Procédures**

Plusieurs procédures doivent être instaurées :

- Etablir une procédure pour s'assurer qu'il est possible, dans des délais raisonnables, de remplir manuellement les citernes de carburant diesel aux niveaux minimaux. Belgoprocess a transmis à l'Autorité de sûreté la procédure relative à l'utilisation des réservoirs de chantier pour le pompage de carburant entre des réservoirs journaliers et des réservoirs d'approvisionnement. Cette action est clôturée.
- Rédiger 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 ou de perte de la source froide. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse et il est en discussion.
- 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. Cette action est clôturée.

### **Études**

- Justifier l'autonomie des groupes diesels en tenant compte de la disponibilité des quantités nécessaires de carburant diesel et de lubrifiant. Les commentaires de l'Autorité de sûreté sont en cours de traitement.
- Identifier les paramètres et les utilisateurs UPS correspondants qui sont nécessaires en cas de station black-out total pour pouvoir évaluer le statut des installations. Accroître au besoin l'autonomie des systèmes UPS pour continuer à alimenter les utilisateurs critiques avant la reprise par un diesel mobile. Les paramètres sont à présent connus et continuent d'être traités dans le cadre du projet ALARM relatif au quartier général multifonctionnel. L'achèvement est prévu pour fin 2018.
- Réaliser une étude sur les niveaux maximaux de liquide admissibles dans les réservoirs de stockage de substances liquides afin de diminuer les risques de fortes concentrations d'hydrogène. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse et il est en discussion.
- Réaliser pour le bâtiment 129X une étude destinée à vérifier si, en cas de perte de la ventilation, le temps disponible est suffisant pour prendre des mesures. Cette action est clôturée.
- Réaliser une étude sur la nécessité et les possibilités d'un système de refroidissement de secours additionnel. L'étude sur l'analyse thermique a récemment été livrée. Les plans concrets de mise en œuvre éventuelle de ressources supplémentaires seront élaborés en 2016.
- Réaliser un programme d'essais dans le bâtiment 136X sur le passage de la ventilation naturelle à la ventilation forcée. Les clapets by-pass nécessaires ont récemment été installés et la clôture de l'action est prévue pour le deuxième trimestre 2016 au plus tard.

## 4.9. Gestion des accidents graves

### **Modifications matérielles**

Renforcer la robustesse des moyens de communication depuis le quartier général de crise. Cette action est clôturée.

### **Études**

Belgoprocess devrait réaliser les études suivantes :

- Examiner si dans le cas d'événements qui peuvent affecter simultanément plusieurs installations et bâtiments, les plans d'urgence peuvent gérer ces situations extrêmes et conduire à une hiérarchisation suffisante pour aborder les différents scénarios, en tenant compte des ressources disponibles. Sur la base de cette vérification, remédier aux éventuelles déficiences constatées. Des actions additionnelles ont été proposées par l'exploitant en vue de renforcer l'organisation de crise. Des directives destinées au personnel de crise en cas de séisme ou de tornade ont été établies et transmises à l'Autorité de sûreté pour analyse. Les directives relatives à la criticité suivent le circuit d'approbation interne.
- Augmenter le stock existant de bâches et de spray de fixation permettant de couvrir les installations endommagées et de fixer la contamination et y intégrer une étude relative à l'optimisation du stockage et de la répartition de ces moyens sur le site. Les bâches ont été achetées et une concertation a eu lieu avec les autres exploitants belges concernant les sprays de fixation. On se dirige vraisemblablement vers un achat groupé. Le rapport a été établi et est transmis à l'Autorité de sûreté.
- Evaluer s'il est possible de multiplier les lieux de stockage du matériel d'intervention. La note explicative sera prochainement transmise à l'Autorité de sûreté.
- Des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles doivent être disponibles en suffisance en cas de situation de crise. Ces dispositifs ont été livrés et l'action est clôturée.
- 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. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.
- Evaluer l'impact potentiel d'un relâchement accidentel d'un gaz radioactif par une entreprise nucléaire voisine sur le fonctionnement du plan d'urgence et, en fonction de l'issue de cette évaluation, adapter les mesures de façon appropriées. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse. Cette note permet également de calculer les doses ou les délais d'intervention sur le site de Belgoprocess à la suite d'un rejet survenu sur le site du SCK•CEN.
- 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. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.
- 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 total. La clôture de l'action dépend de l'avancement de l'action relative à l'UPS et est prévue en 2018.
- 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. Le document a été transmis à l'Autorité de sûreté pour analyse.
- 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) et à limiter la propagation des matières radioactives. Cette action est clôturée.

- 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. Cette action a été clôturée.
- Examiner s'il est possible de prévoir des raccords ou des adaptateurs pour faciliter le raccordement des aspirateurs industriels afin de pouvoir les utiliser comme groupe de ventilation mobile. Cette action se poursuit. Belgoprocess a reçu les commentaires de l'Autorité de sûreté relatifs à cette note. Les commentaires sont en cours de traitement.
- Elaborer un plan d'évacuation des collaborateurs vers un centre d'accueil externe suffisamment éloigné du site même. Une note a été rédigée en collaboration avec le SCK•CEN, la Commune de Mol et la Province d'Anvers. Cette action a été clôturée en concertation avec l'Autorité de sûreté.

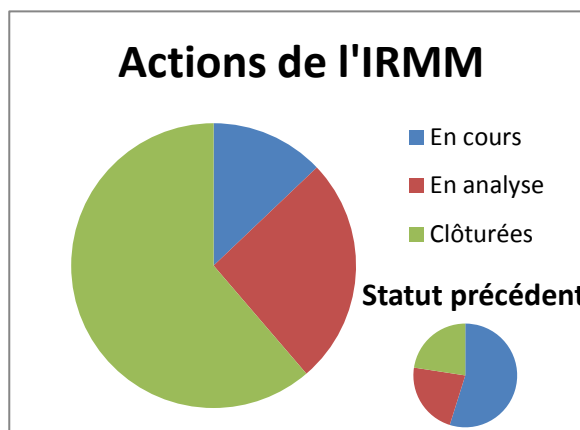
#### **Procédures**

- En complément de l'action sur la collaboration avec les services externe de pompier et la protection civile (action déjà clôturée), poursuivre la concertation avec les services de secours compétents et les entreprises de la région au sujet de la lutte contre un feu de kérosène. Cette action est en cours.

## 5. CE-JRC-IRMM

Le plan d'action consolidé de la Commission européenne – Joint Research Centre - Institut des Mesures et Matériaux de Référence (ci-après appelé l'IRMM) comprend un ensemble de 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.

L'ensemble des actions de l'IRMM ont débuté. Ce rapport ne présente que l'état d'avancement des actions débutées et/ou terminées au 31 décembre 2015, ainsi que les modifications dont l'Autorité de sûreté a été informée. Les actions terminées avant 2015 ne sont plus discutées ici.



### 5.1. Séismes

#### Modifications matérielles

Améliorer la fixation des armoires électriques liées à la sûreté. Suite à un premier appel d'offres, l'IRMM n'a reçu aucune offre satisfaisant aux exigences du cahier des charges. Un nouvel appel d'offres a été lancé et un contrat a été conclu. Le nouveau délai proposé pour l'installation est le deuxième trimestre 2016.

#### Procédures

Adapter les procédures d'urgence en cas de séismes afin d'y décrire les mesures appropriées quelques soit l'intensité du séisme. Afin d'assurer une approche intégrée, cette action avait été déplacée dans le suivi des inspections « emergency planning » en juin 2015. Cette action est maintenant clôturée.

### 5.2. Inondations

#### Modifications matérielles

Pour les moteurs des ventilateurs d'extraction des salles, il était recommandé d'ajouter la possibilité de les raccorder à une alimentation électrique alternative (ou mobile). Suite à un premier appel d'offres, l'IRMM n'a reçu aucune offre satisfaisant aux exigences du cahier des charges. Un nouvel appel d'offres a été lancé. Le nouveau délai proposé pour l'installation est le deuxième trimestre 2016.

#### Procédures

- Procéder à une surveillance continue du niveau d'eau présent dans la cave. L'IRMM a installé un indicateur de niveau et celui-ci sera contrôlé quotidiennement par les gardes. De nouvelles pompes d'eau souterraine d'une capacité de pompage accrue et munies d'alarmes reliées au système d'alarme central ont été installées. L'Autorité de sûreté a encore certaines questions sur les arguments de l'exploitant, cette action reste donc ouverte.
- Évaluer l'ampleur de l'inondation que pourraient causer des pluies diluviennes pour des périodes de retour suffisamment longues (minimum 1.000 ans) afin de 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.). 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. L'étude a été effectuée et transmise à l'Autorité de sûreté. De nouvelles pompes d'eau souterraine d'une capacité de pompage accrue et munies d'alarmes reliées au système d'alarme central ont été installées. L'Autorité de sûreté a encore certaines questions sur les arguments de l'exploitant, cette action reste donc ouverte.

- Améliorer la protection contre les intrusions d'eau dans la salle des ventilateurs. L'installation des protections pour endiguer une possible inondation n'a finalement pas eu lieu car le nouveau système de ventilation a été placé en hauteur dans les caves du MS1 et MS2 (respectivement 32 cm et 2 m). Cette action est clôturée.
- Mettre à disposition sur le site une pompe transportable à utiliser en cas d'urgence afin de permettre rapidement l'évacuation de l'eau des sous-sols. Le camion incendie a été livré à l'IRMM avec l'ajout d'un projecteur de mousse et un système d'éclairage supplémentaire. L'Autorité de sûreté vérifiera sur place lors d'un prochain contrôle.
- Adapter les procédures d'urgence afin d'y décrire les mesures à prendre en cas d'inondation des bâtiments. Un entraînement du personnel techniques et prévu. Afin d'assurer une approche intégrée, cette action avait été déplacée dans le suivi des inspections « emergency planning » en juin 2015. Cette action est maintenant clôturée.

### 5.3. Condition météorologiques extrêmes

- Installer des protections adéquates contre la foudre sur le toit du bâtiment MS. L'action sera étendue à d'autres bâtiments. Suite à un premier appel d'offres, l'IRMM n'a reçu aucune offre satisfaisant aux exigences du cahier spécial des charges. Un nouvel appel d'offres a été lancé. Le nouveau délai proposé pour l'installation est le deuxième trimestre 2016.
- Evaluer la tenue de certaines installations face à une tornade EF2 de manière plus approfondie, au moyen de calculs, et la faisabilité d'éventuelles mesures de renforcement doit être étudiée pour le bâtiment MS. L'étude a été effectuée en mai 2014 et l'Autorité de sûreté a vérifié sur le terrain que les actions de renforcement ont correctement été effectuées. Cette action est clôturée.

### 5.4. Feux de forêt

#### **Modifications matérielles**

- Installer des réservoirs d'eau sur le site afin de compléter le système d'hydrant. Le dimensionnement de la quantité d'eau sera effectué par la brigade de pompier locale. Les réservoirs ont été installés et toutes les pompes sont raccordées. Les rapports d'essai du fournisseur ont été présentés lors de l'inspection. Cette action est clôturée.
- Procéder à une coupe des pins entourant les zones contrôlées. Le plan de gestion forestière prévoit un remplacement progressif sur 20 ans de pins par des feuillus. L'autorité de sûreté a vérifié la réalisation sur place et a clôturé l'action.

#### **Procédures**

Amélioration de l'entraînement de personnel de l'IRMM pour combattre les feux de forêt. L'un des exercices mensuels de la brigade de pompiers sera consacré aux feux de forêt. Cette action est clôturée.

#### **Études**

- Améliorer le contrôle du risque de feu de forêt en fonction des conditions météorologiques. L'IRMM a souscrit au même outil de monitoring que la brigade de Mol. L'Autorité de sûreté a vérifié la consistance de cette approche avec les autres sites nucléaires de la région. Cette action est clôturée.

- Améliorer les procédures d'urgence en cas de feu de forêt afin d'y donner des instructions plus détaillées à l'ensemble des intervenants. Un entraînement approprié a été prévu. Afin d'assurer une approche intégrée, cette action avait été déplacée dans le suivi des inspections « emergency planning » en juin 2015. Cette action est maintenant clôturée.

## 5.5. Gaz explosifs et ondes de choc

### **Modifications matérielles**

Installation de limiteurs d'écoulement sur la répartition des gaz inflammables. L'IRMM fait valoir qu'aucun flux important de gaz combustibles n'est possible dans le bâtiment, et que les flux qui pourraient être possible à l'extérieur du bâtiment ne peut pas atteindre la limite d'ignition. L'Autorité de sûreté a évalué cette affirmation et clôturé cette action.

### **Procédures**

- Formaliser la vérification périodique de l'absence de stockage de bouteilles de gaz inflammables dans des zones contrôlées ou à proximité immédiate de zones contrôlées. La vérification systématique de la présence de gaz inflammables dans la zone contrôlée et son voisinage immédiat a été ajoutée à la liste de contrôle de la tournée quotidienne de l'agent de radioprotection. L'Autorité de sûreté a vérifié les documents nécessaires et a clôturé cette action.
- Remplacer un générateur diesel existant par un nouveau générateur diesel installé dans un autre emplacement (en complément des deux grands générateurs diesel). Suite à un premier appel d'offres, l'IRMM n'a reçu aucune offre satisfaisant aux exigences du cahier des charges. Un nouvel appel d'offres a été lancé. Le nouveau délai proposé est le deuxième trimestre 2016.

## 5.6. Perte des alimentations électriques

### **Procédures**

- Augmenter la fréquence du remplissage des réservoirs souterrains de carburant et 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. Une nouvelle version de la procédure a été transmise à l'Autorité de sûreté pour analyse.
- Ecrire une procédure sur les actions à prendre en cas de perte des alimentations électriques externes et en cas de perte des principaux générateurs diesels. L'IRMM a transmis les documents nécessaires et des échanges d'informations complémentaires entre l'IRMM et l'Autorité de sûreté sont en cours.

## 5.7. Gestion des accidents graves

### **Modifications matérielles**

Des dispositifs d'éclairage fixes ou mobiles doivent être disponibles en cas de situation de crise. L'IRMM a fait un inventaire des dispositifs d'éclairage mobiles disponibles et a jugé que ceux-ci sont suffisants. Cette estimation reste à être évaluée par l'Autorité de sûreté.

### **Études**

- Dans le cas d'une augmentation de la quantité de matière nucléaire dans le site, un nouveau calcul de la marge de criticité disponible est demandé. Les quantités de matière nucléaire n'ont que peu changé à l'IRMM. Les résultats des calculs ont été transmis à l'Autorité de sûreté pour vérification.

- Examiner les procédures d'urgence afin d'évaluer la redondance des fonctions essentielles. Afin d'assurer une approche intégrée, cette action avait été déplacée dans le suivi des inspections « emergency planning » en juin 2015. Cette action est maintenant clôturée.

## 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 2015, soit près de cinq ans après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi et trois 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.

On pourra citer notamment les réalisations en matière de protection contre le tremblement de terre pour laquelle des renforcements de divers points d'ancrages ont été apportés sur des équipements essentiels (électrique, ventilation, ...) 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 problèmes d'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, dans laquelle les installations sont situées sur des domaines boisés, d'importants chantiers de coupe d'arbres ont eu lieu 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 tous désormais 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 l'entretien de 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 communication supplémentaires ont été déployés. En outre, tous les exploitants ont désormais à leur disposition un « Centre Opérationnel du Site » de repli. Ce dernier est situé hors site pour, si nécessaire, pouvoir coordonner les actions à prendre en cas de crise pour laquelle le site serait 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 2015, quatre établissements de classe I (SCK•CEN, IRE, Belgoprocess et IRMM) ont terminé environ 55% de leurs actions et présentent des progrès depuis le [précédent rapport](#). Cependant, certains délais n'ont pas pu être respectés par les exploitants, principalement suite à un manque de réponses aux appels d'offres lancés ou à un manque de disponibilité en personnel. L'Autorité de sûreté augmentera dès lors la fréquence de ses inspections « *stress tests* » afin de s'assurer que les efforts nécessaires sont mis en œuvre pour clôturer au plus vite les actions restantes. 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. Début 2017, un nouveau rapport d'avancement sera publié par l'AFCN.