

TROISIEME REVISION DECENNALE

TIHANGE 2

Rapport d'implémentation du plan d'actions



28 avril 2018

Editeur responsable Electrabel sa, Boulevard simon Bolivar 34, 1000 Bruxelles



Table des matières

1.	INTRODUCTION	5
2.	CONCLUSIONS	8
3.	ACTIONS MISES EN ŒUVRE	9
	<i>3.1 Plan Design (SF1).....</i>	<i>9</i>
	<i>3.2 Actual condition of systems, structures and components (SF2).....</i>	<i>10</i>
	<i>3.3 Actual Equipment Qualification (SF3).....</i>	<i>11</i>
	<i>3.4 Ageing (SF4).....</i>	<i>14</i>
	<i>3.5 Deterministic Safety Analysis (SF5)</i>	<i>15</i>
	<i>3.6 Probabilistic Safety Assessment (SF6).....</i>	<i>19</i>
	<i>3.7 Hazard Analysis (SF7).....</i>	<i>21</i>
	<i>3.8 Safety Performance (SF8)</i>	<i>30</i>
	<i>3.9 Experience from other plants and research findings (SF9).....</i>	<i>31</i>
	<i>3.10 Organization and administration (SF10).....</i>	<i>33</i>
	<i>3.11 Procedures (SF11)</i>	<i>35</i>
	<i>3.12 Human Factor (SF12)</i>	<i>37</i>
	<i>3.13 Emergency planning (SF13)</i>	<i>38</i>
	<i>3.14 Radiological impact on the environment (SF14).....</i>	<i>39</i>
4.	PLAN D’ACTIONS ACTUALISE	45
5.	REFERENCES	50
6.	ABBREVIATIONS	51

1. INTRODUCTION

La note AFCN, 2010-095 du 08/10/2013 « Approche pour les prochaines révisions périodiques de sûreté des établissements de classe I », indique qu'il faut soumettre un rapport d'implémentation du plan d'actions à la fin de la période de mise en œuvre du réexamen périodique de sûreté [Réf. 1].

Le paragraphe 5.3 de cette référence stipule ceci (extract) :

<p>Note/Nota n° 2010-095</p> <p>5.3 Phase d'implémentation – rapport d'implémentation du plan d'actions</p> <p>La troisième phase consiste à la réalisation effective des modifications prévues dans le plan d'actions dans un délai maximum déterminé. Les modifications prévues dans le plan d'actions sont réglementairement requises.</p> <p>Toutes les actions seront à réaliser dans un délai maximum repris dans les tableaux 2 et 3 ci-dessous, en fonction du type d'établissement.</p> <p>Néanmoins, en cas de difficultés imprévues dans leur réalisation, ou de modifications pour toute autre raison, l'exploitant doit en avertir au préalable les autorités et justifier l'acceptabilité des adaptations envisagées. L'Autorité accepte ou non ces modifications proposés.</p> <p>Un rapport d'implémentation est rédigé à la fin de cette période. Il reprend le planning des modifications et les dates de réalisation effectives, les déviations éventuelles par rapport aux modifications initiales prévues et les justifications de leur acceptabilité.</p>

Le rapport d'implémentation de la troisième Révision Décennale (RD) ou Periodic Safety Review (PSR) de la centrale nucléaire de Tihange 2 doit être disponible pour le 28/4/2018, date du troisième anniversaire décennal du 28/04/2013, à laquelle est ajoutée une période de mise en œuvre de 5 ans.

Electrabel et l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) ont convenu, à partir de cette troisième révision décennale pour l'unité Tihange 2, d'appliquer une nouvelle méthodologie commune, basée sur le Guide de sûreté NS-G-2.10 [Réf. 2] de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique.

Cette nouvelle méthodologie consiste en l'évaluation de la sûreté nucléaire basée sur l'analyse de 14 facteurs de sûreté et une évaluation globale [Réf. 3]. Il en résulte le présent plan d'actions.

Le tableau ci-dessous montre la liste des domaines et facteurs de sûreté tels que définis pour la PSR par l'IAEA :

Safety Area (Domaine de sûreté)	Safety Factor (Facteur de sûreté)	
Plant	SF1	Plant design
	SF2	Actual condition of SSCs (Systems, Structures and Components)
	SF3	Equipment Qualification
	SF4	Ageing
Safety analysis	SF5	Deterministic Safety Analysis
	SF6	Probabilistic Safety Analysis
	SF7	Hazard Analysis
Performance and Feedback of experience (REX)	SF8	Safety Performance
	SF9	Use of experience from other plants and research findings
Management	SF10	Organization and administration
	SF11	Procedures
	SF12	Human factors
	SF13	Emergency planning
Environment	SF14	Radiological impact on the environment
		Global Assessment

Le chapitre 3 ci-dessous décrit la mise en œuvre effective des actions du plan d'actions, les écarts possibles par rapport aux actions initialement prévues et la manière dont elles ont été réellement implémentées, leur planification d'origine et leur date d'exécution effective.

Les actions sont identifiées par leur facteur de sûreté (Safety Factor ou SF) et un numéro de série.

Le plan d'actions actualisé est présenté au chapitre 4.

2. CONCLUSIONS

L'implémentation de ce plan d'actions a permis de mettre en œuvre les opportunités d'amélioration résultant de la troisième révision décennale de Tihange 2.

Le processus de révision décennale ayant pour objectif de garantir le maintien d'une exploitation sûre jusqu'à la prochaine révision décennale, la bonne réalisation de ce plan d'actions, ainsi que les actions en cours et les processus d'amélioration continue sont des facteurs importants du maintien d'une exploitation sûre.

Dans les domaines tels que la conception, la qualification et l'ageing des composants importants pour la sûreté, des documents ont été rédigés afin de faciliter les recherches des informations de conception, consolider les informations disponibles et garantir les résultats de qualification.

De manière globale, les études réalisées attestent que les installations sont suffisamment robustes pour faire face aux accidents de référence ; dans un nombre très limité de cas (RTGV), ces études permettent d'apporter des améliorations, soit aux procédures, soit aux systèmes ; améliorations qui augmentent le niveau de sûreté de l'exploitation.

Dans le domaine de la performance opérationnelle et de la gestion du retour d'expérience, les différentes actions réalisées ont permis d'approfondir et d'améliorer les processus.

En termes de gestion et d'organisation, diverses améliorations ont été apportées, notamment au niveau de la gestion documentaire et du plan d'urgence.

Enfin, en termes d'impacts radiologiques sur l'environnement, les systèmes ont été renforcés, les données de référence ainsi que les modèles utilisés ont été remis à jour et l'organisation a été resensibilisée au principe ALARA.

En conclusion, toutes les actions issues de la troisième révision décennale de Tihange 2 ont été clôturées dans le cadre du planning imparti au programme PSR ; à savoir 5 ans après l'édition du rapport de synthèse.

3. ACTIONS MISES EN ŒUVRE

3.1 Plan Design (SF1)

SF1-1a Documentation des valeurs limites pour les paramètres utilisés dans les bases de conception (SF1-1)

- Définir les principaux types de documents constituant les bases de conception ;
- Définir les liens et/ou la hiérarchie entre ces documents ;
- Définir la méthode et l'outil de recensement/recherche des documents concernés ;
- Dresser la liste des documents de ce type avec leur lieu de localisation.

SF1-1b Implémentation de l'approche définie (accessibilité des documents) dans l'action SF1-1a.

➤ Description de l'implémentation

Les documents faisant partie des bases de conception de Tihange 2 et qui sont liés à la construction initiale ou aux grands projets (APRGV, APAC, MOX, Révisions Décennales) ont été listés ; un guide de recherche a été élaboré et une grande campagne d'océrisation a été mise en place afin d'archiver ces documents dans le système de gestion documentaire (SAP).

Cette océrisation a été pérennisée pour tous les nouveaux projets.

L'échéance de cette action a été reportée de Q4-2015 à Q2-2016 :

- *la première partie de cette action a été réalisée dans les délais ;*
- *la seconde partie (Océrisation) a subi un certain retard dû à des problèmes de ressources à partager avec le programme LTO Tihange 1, qui a permis de définir l'approche utilisée pour la réalisation de cette action.*

3.2 Actual condition of systems, structures and components (SF2)

Pour ce domaine de sûreté, aucune action d'amélioration n'a été définie dans le cadre du plan d'actions de la PSRII de Tihange 2.

3.3 Actual Equipment Qualification (SF3)

SF3-1 Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les pompes, les compresseurs et les équipements de ventilation actifs liés à la sûreté.

SF3-2 Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les vannes actives liées à la sûreté.

Synthétiser sur base des dossiers initiaux de qualification, qui existent pour tous les équipements, l'information concernant la qualification des vannes, des pompes, des compresseurs et des équipements de ventilation actifs liés à la sûreté ; la rendre accessible.

➤ Adaptation de l'action

L'action de base telle que définie dans la PSR consistait essentiellement à faire de la recherche documentaire dans les dossiers constructeurs ; celle-ci a été revue afin d'intégrer le REX du projet SALTO, qui a permis de mettre au point une méthodologie qui intègre non seulement les données constructeurs des équipements mais aussi les modifications de l'installation et les conditions réelles de fonctionnement (maintenance, environnement ...) ; ce qui permet de statuer réellement sur la qualification des équipements concernés.

Cette adaptation de scope, permettant d'analyser plus en profondeur la qualification des équipements importants pour la sûreté, représente un gain significatif pour la sûreté et explique le report de l'échéance de Q4-2016 à 04-2018 ; report qui a également permis de consolider la méthodologie développée dans le cadre du LTO Tihange 1 et acceptée par les auditeurs de l'IAEA.

➤ Description de l'implémentation

Les équipements mécaniques actifs importants pour la sûreté tels que pompes, ventilateurs et vannes ont été identifiés par une approche itérative :

- *Les données d'entrée prises en compte dans cette approche sont celles reprises dans la liste des actionneurs classés.*
- *A partir de cette liste, tous les équipements mécaniques actifs (entraînés par un actionneur ou non) sont identifiés.*

- De ce premier inventaire, tous ceux qui en situation normale et accidentelle fonctionnent dans un environnement 'mild'¹ (température, humidité, irradiation, ...) sont éliminés car le maintien de la qualification de ces équipements s'appuie sur la gestion des stratégies et des plans de maintenance, le processus de modification...
- Par contre, les équipements mécaniques actifs potentiellement soumis à un PIE (Postulated Initiating Event) et donc requis pour la gestion de l'événement, doivent faire l'objet d'un examen plus particulier, afin de déterminer si toutes les actions sont bien mises en œuvre pour garantir leur fonctionnement dans un environnement 'harsh'² (température, humidité, irradiation, ...), par rapport à leur temps de mission.

Pour tous les équipements mécaniques actifs retenus, un EQF est établi afin de démontrer :

- qu'aucun composant n'est susceptible de se dégrader dans les conditions adverses, durant un temps de mission supérieur au VST (Very Short Term), pendant un PIE;
- qu'ils sont qualifiés et correctement maintenus durant toute la période d'exploitation ;
- que ces équipements n'ont pas été soumis à des conditions de service anormales par le passé.

En outre, il faut également analyser l'historique de maintenance et d'exploitation afin d'évaluer l'état actuel des équipements concernés.

Tout effet impactant potentiellement le vieillissement, tout mécanisme de dégradation amplifié par des conditions dégradées et difficiles par rapport aux éléments des équipements concernés doivent être pris en compte de manière conservative.

Le suivi de la fiabilité des équipements peut aussi mettre en évidence des exigences supplémentaires en matière d'installation et de maintenance.

Tous ces éléments sont synthétisés et documentés dans un EQF.

¹ Environnement "doux" pour lequel les conditions environnementales et opérationnelles ne sont pas significativement différentes en cas d'accident

² Environnement "dur" : pour lequel les conditions environnementales et opérationnelles sont significativement différentes (dégradées) en cas d'accident

SF3-101 Réalisation du programme de contrôle des spots checks dans le bâtiment réacteur et documentation du résultat.

➤ Description de l'implémentation

Lors de l'audit SF3 de la PSRII de Tihange 2, une incertitude a pu subsister de façon exceptionnelle à propos de certains équipements pour lesquels des informations étaient manquantes et nécessitaient un contrôle supplémentaire sur place.

Le but de l'action est d'effectuer ces vérifications supplémentaires afin de confirmer les informations techniques de l'équipement installé. La vérification se limite aux équipements ayant présenté des incertitudes lors de l'audit SF3.

Le complément d'audit a été réalisé dans le cadre de cette action et n'a révélé aucun écart, ni opportunité d'amélioration.

SF3-102 Extension de l'assessment aux composants 1E3.

➤ Description de l'implémentation

La qualification des équipements EI&C de classe 1E1 et 1E2 a été traitée lors des audits SF3 de la PSRII de Tihange 2, mais les équipements de classe 1E3 n'avaient pas été pris en compte, leur fonction de sûreté étant limitée.

Le complément d'audit a été réalisé dans le cadre de cette action et n'a révélé aucun écart, ni opportunité d'amélioration ; les équipements de classe 1E3 sont maintenant inclus dans la « Master Q-List » au même titre que les équipements de classe 1E1 et 1E2.

3.4 Ageing (SF4)

SF4-3 Réalisation d'une procédure interne décrivant le programme de gestion de l'ageing.

Réaliser une procédure de gestion de « l'ageing » interne à la CNT, basée sur la procédure existante AM&S « Ageing Management Program Procedure ».

➤ Description de l'implémentation

Cette action a consisté à décliner la méthodologie du programme Ageing, qui est explicitée de manière complète dans un document Corporate 'Ageing Management Methodology', dans une procédure interne décrivant de façon systématique et intégrale le fonctionnement du processus Ageing au sein de la CNT, ainsi que les rôles et responsabilités des différents acteurs de ce processus.

SF4-101 Evaluation de l'applicabilité et de la faisabilité des projets « Ageing » issus du programme LTO.

➤ Description de l'implémentation

L'action consiste en une évaluation de toutes les actions « Ageing » réalisées dans le cadre du programme LTO de Tihange 1 (piliers Mécanique, EI&C, Structures et bâtiments) et à vérifier leur applicabilité et leur pertinence pour Tihange 2. En cas d'applicabilité et de pertinence pour Tihange 2, une analyse a été faite sur les actions prises ou à prendre et une justification a été apportée.

3.5 Deterministic Safety Analysis (SF5)

SF5-1 Justification du reclassement de l'étude de rupture de tubes GV en accident de classe IV.

Justifier le reclassement de la RTGV (Rupture Tubes Générateur de Vapeur) en classe IV.

➤ Description de l'implémentation

Le document existant « Evaluation de la probabilité d'occurrence d'une RTGV dans nos centrales après remplacement des générateurs de vapeur » a été révisé afin d'y intégrer le retour d'expérience des années écoulées depuis 2006.

Les nouveaux générateurs de vapeur installés à Tihange 2 en 2001 s'appuient sur une conception différente, qui utilise de l'Inconel 690 TT pour les tubes GV au lieu de l'Inconel 600 MA utilisé à l'origine. Cette conception différente permet de justifier un reclassement de la RTGV en accident de classe IV, étant donné le REX positif pour ce type de générateurs de vapeur (aucun tube impacté).

Malgré les justifications apportées, les Autorités se sont positionnées contre le reclassement de l'accident.

Ce sujet fait partie des projets RTGV qui sont en cours de réalisation pour l'ensemble des unités et qui visent à l'amélioration de la gestion de l'accident afin d'en limiter les conséquences radiologiques.

SF5-2 Etude des conséquences de la rupture de réservoirs d'effluents liquides.

Evaluer les conséquences de tels accidents et intégrer les résultats de cette évaluation au chapitre 15 du Rapport de Sûreté.

➤ Description de l'implémentation

L'étude des conséquences radiologiques résultant de la rupture de réservoirs d'effluents liquides a été réalisée et elle démontre que les conséquences radiologiques sont bien inférieures aux limites réglementaires en la matière.

Le Rapport de Sûreté a été mis à jour en conséquence.

La méthode utilisée est la suivante :

- *Déterminer le réservoir le plus pénalisant contenant des liquides radioactifs (volume de liquide, nature de la contamination du liquide, paramètres physiques du liquide, chemins de rejets à l'extérieur, hypothèses liées aux rejets).*
- *Calculer la dose au niveau :*

- *De la thyroïde à la suite de la respiration (jeune enfant) ;*
- *Du corps ;*
- *De la peau.*
- *Comparer la dose calculée aux critères indiqués dans la réglementation.*

SF5-3 Justification de la non prise en compte d'une erreur d'opérateur dans les études de dilution de bore.

Justifier qu'une erreur unique de l'opérateur ne pourrait pas être dommageable. Insérer cette justification dans le Rapport de Sûreté.

➤ Description de l'implémentation

La justification de la non prise en compte d'une erreur d'opérateur dans les études de dilution de bore consiste à démontrer que l'application du critère de défaillance unique à une erreur de l'opérateur n'aurait pas de conséquence sur la conclusion de la démonstration de sûreté.

En cas d'une dilution de bore, l'opérateur en est averti par diverses voies. La prise en compte d'une erreur de l'opérateur ne remet pas en cause la démonstration de sûreté. Ceci a été confirmé suite à la vérification des procédures applicables.

Le Rapport de Sûreté a été mis à jour en conséquence.

SF5-5 Evaluation de l'impact d'une action postulée trop rapide de l'opérateur dans l'étude de surpression d'enceinte après rupture de tuyauteries de vapeur.

Justifier la prise en compte du temps de réponse de l'opérateur. Insérer cette justification dans le Rapport de Sûreté.

➤ Description de l'implémentation

La justification de l'acceptabilité de la prise en compte d'une action de l'opérateur 20 minutes (au lieu de 30 minutes) après l'apparition du signal « IS » dans les études de surpression d'enceinte après RTV consiste à démontrer que cette différence n'a pas d'impact sur la démonstration de sûreté actuellement présentée dans le Rapport de Sûreté.

La démonstration a été apportée et elle justifie le fait que l'action postulée de l'opérateur qui ferme la vanne d'EAA vers le GV affecté, dans l'étude de surpression d'enceinte après rupture de tuyauterie de vapeur, 20 minutes après le signal « IS » ne remet pas en cause la validité de la démonstration du respect des critères de surpression d'enceinte à court et long terme.

Le Rapport de Sûreté a été mis à jour en conséquence.

SF5-6 Extension de l'analyse d'accident avec la prise en compte de la perte des alimentations électriques dans le cas d'un rotor bloqué sur une pompe primaire.

Evaluer l'impact de la non prise en compte de la perte des alimentations électriques sur la conclusion de l'étude « rotor bloqué de la pompe primaire » intégrée dans le Rapport de Sûreté concernant le critère « Peak Cladding Temperature ».

➤ Description de l'implémentation

L'extension de l'analyse de l'accident d'un rotor bloqué sur une pompe primaire consiste à vérifier le respect du critère de température maximum de gaine dans l'hypothèse d'une perte du réseau électrique externe au début du transitoire.

La démonstration a été faite que, en cas d'un rotor bloqué sur une pompe primaire avec perte totale des alimentations électriques, la température maximale de gaine reste inférieure à 909°C, ce qui est largement inférieur au critère applicable aux accidents de classe IV pour la température maximale de gaine (1482°C).

Le Rapport de Sûreté a été mis à jour en conséquence.

SF5-RTGV Spécifique.

Disposer de résultats pour l'accident RTGV, soit au travers d'une étude spécifique soit par une extrapolation des résultats de l'étude de Doel 3. Cette extrapolation doit être justifiée.

➤ Description de l'implémentation

Dans le cadre de la PSRII de Tihange 2, de nouvelles études liées à la rupture d'un tube de générateur de vapeur (RTGV) ont été réalisées.

Le choix a été fait d'opter pour des études spécifiques à chaque unité.

Ces nouvelles études comportent des hypothèses supplémentaires plus conservatives que les études réalisées auparavant.

Cet exercice a permis d'identifier des pistes d'amélioration qui permettent de réduire de manière significative les conséquences d'un tel événement au cas très peu probable où il se produirait.

Pour ce faire, un plan d'actions a été établi et est en cours d'implantation sur Tihange 2. Les actions sont regroupées en différentes familles :

- *adaptation des procédures dédiées aux opérateurs afin de leur permettre d'identifier et de stabiliser plus rapidement la survenue et les conséquences d'une RTGV ;*

- *modification des spécifications techniques d'exploitation afin de renforcer, entre autres, certains critères de disponibilité d'équipements de sûreté et certaines périodicités de surveillance ;*
- *modification de logiques et de seuils d'enclenchement et de déclenchement de certains équipements ;*
- *installation de nouveaux équipements améliorant la rapidité de détection d'un tel événement et ajout d'actions automatiques pour y faire face.*

Les actions sont actuellement en cours d'implémentation dans le cadre d'un projet spécifique suivi par les Autorités et selon un planning établi pour chacune d'elles.

3.6 Probabilistic Safety Assessment (SF6)

Les actions d'amélioration prises en compte dans la modélisation PSA sont gérées dans un projet spécifique suivi par les Autorités ; elles sont détaillées ci-dessous :

SF6-1 Symétrisation des modèles PSA de niveau 1 pour faciliter les applications sur site.

Rendre le modèle PSA de niveau 1 symétrique. Actuellement, les modèles PSA de niveau 1 sont développés et les accidents modélisés sur base d'une configuration de la centrale imposée. Les trains en stand-by ou indisponibles sont systématiquement associés au train G et les brèches primaires, RTGV ou secondaires sont systématiquement associées à la boucle B. Cette modélisation simplifiée implique des résultats non symétriques pour des équipements de sauvegarde en fonction du train.

SF6-4 Analyse des dépendances entre les erreurs humaines post-accidentelles (type C) dans les séquences accidentelles.

Prendre en compte les dépendances entre les erreurs humaines de type C dans les séquences accidentelles, ce qui conduit à un résultat plus réaliste de la fréquence d'endommagement du cœur.

SF6-9 Amélioration de la modélisation des systèmes support : eau alimentaire normale et ventilation des diesels.

Élaborer une modélisation PSA pour l'eau alimentaire normale (EAN) et la ventilation des diesels de secours (GDS) et d'ultime secours (GDU) pour remplacer la modélisation actuelle qui est simpliste et limitative.

SF6-10 Analyse de la défaillance de mode commun des commutateurs électriques et des pompes d'eau alimentaire auxiliaire.

Prendre en compte la défaillance de mode commun des commutateurs et disjoncteurs d'alimentation des équipements de sauvegarde, ainsi que des turbopompes et motopompes d'eau alimentaire auxiliaire (EAA).

SF6-17 Ajout de la description des portes logiques.

Ajouter des libellés relatifs aux portes intermédiaires dans les arbres de défaillance afin d'augmenter l'accessibilité du modèle et de faciliter le développement des applications.

➤ Description de l'implémentation

Le modèle PSA de niveau 1 est rendu symétrique pour faciliter ses applications sur site, modélisant ainsi les accidents sur base des différentes configurations possibles de la centrale, en tenant compte des trains en stand-by ou indisponibles.

De plus, la fiabilité humaine est rendue plus représentative par l'utilisation de facteurs de mise en forme de la performance de l'opérateur.

Quelques améliorations complémentaires sont mises en œuvre, telles que l'analyse de la défaillance de mode commun des commutateurs électriques et des pompes d'eau alimentaire auxiliaire, et la modélisation des systèmes support de l'eau alimentaire normale et de la ventilation des diesels.

De plus, le modèle PSA de niveau 1 est mis à jour pour être le plus représentatif possible de l'état actuel de l'installation (exemples : données d'expérience récente, modifications des installations).

Quelques améliorations complémentaires ont été identifiées par le groupe de travail PSA en dehors du cadre de la révision décennale et ont été intégrées au projet.

Compte tenu du fait que le projet PSA incendie a été traité en priorité en 2017, l'AFCN a accepté l'ajustement de la date limite pour le rapport de synthèse PSA niveau 1 de Tihange 2, à savoir fin 2018.

3.7 Hazard Analysis (SF7)

SF7-2 Intégration de la norme IEEE 1202 ou de son équivalent européen dans les spécifications d'achat pour les nouveaux câbles électriques et fibres optiques.

Inclure la norme IEEE 1202 « Standard for Flame-Propagation Testing of Wire and Cable » (ou équivalent européen) dans les spécifications d'achat de nouveaux câbles électriques et fibres optiques.

➤ Description de l'implémentation

La spécification technique d'achat donnant les impositions en matière de normes pour l'achat des câbles pour le site de Tihange a été révisée de manière à intégrer les exigences de la norme IEEE 1202 "Standard for Flame-Propagation Testing of Wire and Cable" (ou l'équivalent européen).

L'échéance de cette action a été reportée de Q1-2015 à Q1-2016 pour des raisons organisationnelles car il s'agit d'un processus d'achat commun aux sites de Tihange et de Doel et géré par Tractebel.

SF7-4 Impact de la norme NFPA55 sur la localisation et le positionnement des bouteilles mobiles de gaz inflammables sous haute pression.

Vérification de l'impact de la norme NFPA55 sur la localisation et le positionnement des bouteilles mobiles de gaz inflammables sous haute pression utilisées actuellement, afin de limiter le risque lié à la projection de missiles pouvant avoir un impact sur la sûreté.

➤ Description de l'implémentation

La situation actuelle des zones de stockage de gaz inflammables à risque élevé pour la sûreté a été analysée au regard de la norme NFPA 55 (Standard for the Storage, Use, and Handling of Compressed Gases and Cryogenic Fluids in Portable and Stationary Containers, Cylinders, and Tanks).

La situation est globalement conforme à la norme ; deux améliorations mineures ont été identifiées et les mesures correctives ont été mises en place.

SF7-7 Amélioration des pratiques / procédures au sujet du port d'appareils respiratoires autonomes de manière à répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants ».

Introduire des critères minima de connaissances / performances dans la formation des personnes concernées à l'utilisation des appareils respiratoires autonomes.

Description de l'implémentation

Les supports de formation ont été analysés et ceci a permis de confirmer que les formations proposées au personnel concerné contiennent les informations nécessaires et suffisantes pour que les agents techniques concernés puissent utiliser correctement les protections respiratoires. Des protections respiratoires sur le site sont utilisées pour faire face aux risques chimiques ou aux risques de contamination ; le même type de protection est également utilisé en cas d'incendie.

SF7-8 Amélioration des contrôles des fournisseurs de manière à répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants ».

Renforcer et formaliser les preuves de l'assurance qualité du matériel « Fire protection and quality requirements » et des services fournis par les entreprises externes.

➤ Description de l'implémentation

- *Mise à jour de la procédure de référence dans le domaine incendie « Programme de protection incendie » concernant les exigences en matière de certifications requises pour l'achat d'équipements, pièces et prestations de réalisation et maintenance des équipements de détection et protection contre l'incendie.*
- *Processus achats adapté sur base des exigences définies.*
- *Mise à jour du site web destiné aux contractants.*
- *Mise à jour des spécifications des pièces de protection incendie (type M106) adaptées sur base des exigences définies.*
- *Mise à jour, sur base des exigences définies, de la « check list » utilisée en cas d'incendie pour commenter les demandes de modification.*
- *Création d'une certification BOSEC concernant les installateurs de traversées coupe-feu.*

SF7-10 Adaptation des formations / procédures « Fire watch » de manière à répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants ».

➤ Description de l'implémentation

Les formations et procédures ont été adaptées pour satisfaire aux recommandations du RG 1189 « Fire protection for nuclear power plants ».

F7-12 Amélioration des pratiques / procédures relatives aux charges calorifiques mobiles à l'intérieur des bâtiments pour répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants ».

Implémenter des mesures organisationnelles déterminant les conditions qui permettent l'entrée de véhicules dans les bâtiments (raison de l'accès, type de véhicule, type de charge, durée de l'accès, lieu de l'accès).

➤ Description de l'implémentation

La procédure « Gestion du stockage » a été modifiée pour intégrer l'aspect gestion des véhicules et engins de manutention – électriques / thermiques (stockage, accès à l'intérieur des bâtiments ...).

SF7-13 Analyser la situation actuelle des zones de stockage de gaz inflammables aux normes NFPA54 et NFPA55 et se positionner.

Identifier les zones de stockage de gaz inflammables à risque élevé pour la sûreté. Comparer la situation aux normes NFPA55 « Standard for the Storage, Use, and Handling of Compressed Gases and Cryogenic Fluids in Portable and Stationary Containers, Cylinders, and Tanks » et NFPA54 « National Fuel Gas Code » et se positionner.

➤ Description de l'implémentation

La norme NFPA54 n'est pas utilisée parce qu'il n'y a pas de système de stockage sur le site auquel cette norme s'applique. La norme NFPA55 a fait l'objet de l'action SF7-4.

SF7-14 Vérification de l'incidence de la fermeture des clapets coupe-feu sur la formation d'une atmosphère d'hydrogène explosive dans les locaux des batteries.

Evaluer si la fermeture des clapets coupe-feu peut mener à la production d'une atmosphère explosive (hydrogène) dans les locaux de batterie.

➤ Description de l'implémentation

Il s'agit d'évaluer les conséquences des fermetures des clapets coupe-feu sur l'accumulation d'hydrogène dans les locaux des batteries de l'unité 2 et de déterminer si cela peut mener à un risque pour les installations.

L'étude effectuée montre que le risque de production d'une atmosphère explosive dans les locaux des batteries en cas de fermeture des clapets coupe-feu peut être jugé

acceptable à condition d'ajouter certaines informations dans les fiches d'alarmes et sur l'écran DPI (Détection et Protection Incendie); ce qui a été effectué.

SF7-18 Documentation de l'acceptabilité des effets induits par la défaillance d'une tuyauterie (haute et moyenne énergie : HEL, MEL) dans l'enceinte de confinement.

Documenter dans le rapport de sûreté l'acceptabilité des effets dans l'environnement immédiat de la défaillance d'une tuyauterie (haute et moyenne énergie : HEL, MEL) dans l'enceinte de confinement.

➤ Description de l'implémentation

Il s'agit de compléter le Rapport de Sûreté pour y documenter par quels moyens (distance, blindage, ...) les fonctions / systèmes de sûreté à l'intérieur de l'enceinte sont protégés contre une rupture de lignes à haute et moyenne énergie.

Le Rapport de Sûreté a été mis à jour en conséquence.

SF7-21 Analyse de risque d'explosion des sources situées sur site, hors bâtiments.

- Etablir la liste des sources d'explosion situées sur site, hors bâtiments.
- Evaluer le risque d'explosion et la nécessité d'un plan d'action.

➤ Description de l'implémentation

L'analyse consiste à :

- *Établir la liste des sources d'explosion situées sur site, hors bâtiments, ainsi que leur configuration par rapport aux bâtiments importants pour la sûreté ;*
- *Calculer la distance d'impact pour chaque source d'explosion identifiée ;*
- *Vérifier de façon déterministe, pour chaque source d'explosion, si la résistance de chaque bâtiment de Tihange 2, important pour la sûreté, n'est pas atteinte ;*
- *Effectuer un calcul probabiliste de risque pour chaque cas où la résistance à la surpression est dépassée.*

Le calcul déterministe de surpression dû à l'explosion a été réalisé et cette étude montre de façon déterministe qu'aucun bâtiment prévu pour résister aux Accidents d'Origine Externe ne risque d'être endommagé suite à une explosion d'une source présente sur site. Il en est de même pour chacune des deux stations de pompage de l'unité 2.

SF7-24 Confirmation du faible impact sur Tihange 2 de la présence de l'entreprise EPC Belgium (production d'explosifs).

Vérifier si l'entreprise EPC Belgium (située à 600 m au nord du site de Tihange) dispose, dans le cadre de sa demande d'une extension de ses activités, de calculs de l'effet domino (réaction en chaîne pouvant avoir un impact sur la CNT) pour le risque d'explosion.

➤ Description de l'implémentation

L'objectif est d'analyser l'impact éventuel sur Tihange 2 des résultats de calculs pour le risque d'explosion induit par la présence de l'entreprise EPC Belgium (production d'explosifs), liés aux stockages d'explosifs et de l'effet domino (réaction en chaîne).

L'analyse technique conclut que le risque, pour l'unité de Tihange 2, suite à une explosion sur le site d'EPC Belgium est tout-à-fait négligeable, maintenant ainsi l'adéquation de la protection de Tihange 2 avec ses bases de conception contre l'explosion externe.

SF7-25 Amélioration des statistiques des transports routier ADR dans les environs de la CNT de manière à préciser le risque induit par ces activités.

Vérifier si des statistiques récentes concernant les transports ADR sur la N90, N617 et N684 aux environs de la centrale sont disponibles auprès des autorités locales, de manière à pouvoir actualiser l'inventaire des transports de substances dangereuses et leur fréquence d'occurrence associée et préciser le risque induit en limitant les conservatismes de l'évaluation actuelle.

➤ Description de l'implémentation

L'action concerne la collecte et l'analyse de nouvelles informations nécessaires à l'estimation du risque provenant du transport routier des produits dangereux aux alentours de Tihange.

Les objectifs sont :

- *d'actualiser l'inventaire des transports de substances dangereuses et leur fréquence d'occurrence associée dans le cadre de l'Evolution de l'environnement du site de Tihange - Risque provenant du transport routier des produits dangereux aux alentours de Tihange ;*
- *d'analyser ce risque sur base de l'inventaire des transports de substances dangereuses, mentionné ci-dessus.*

Aucune statistique récente concernant les transports ADR sur la N90, N617 et N684 aux environs du site n'étant disponible, une campagne de comptage a été menée. L'amélioration des statistiques des transports routiers ADR consiste à collecter les statistiques (substances (code Nations Unies), classe de danger, fréquence) des

transports sur les 3 nationales proches du site de Tihange (la N90, N617 et N684) dans les 2 directions, durant 14 jours consécutifs de 24 heures.

Cette campagne de comptage a été réalisée en mai 2016 et l'analyse du risque probabiliste indique que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont négligeables.

Afin d'améliorer encore ces statistiques de transports routiers autour du site de Tihange, il a toutefois été proposé de compléter la campagne de collectes de statistiques, faite en mai 2016, par 2 campagnes supplémentaires de 14 jours consécutifs de 24h, et ce, à 2 périodes de l'année suffisamment éloignées l'une de l'autre (par exemple septembre/octobre 2018 et janvier/février 2019).

De plus, il est également proposé dans le cadre de l'action de la PSRII de T13 SF7-104 « Formalisation de l'approche de la surveillance de l'environnement industriel autour du site de Tihange », de réévaluer ce risque tous les 5 ans au lieu de tous les 10 ans comme c'est le cas actuellement dans le cadre des PSR.

Ainsi donc, 3 campagnes de collectes de statistiques de 14 jours consécutifs de 24h seront réitérées tous les 5 ans afin d'assurer un meilleur suivi de l'évolution du trafic routier autour du site de Tihange.

SF7-26 Précision du risque induit par le transport ferroviaire sur base d'un scénario détaillé.

Revoir les estimations du risque dû au transport ferroviaire de substances dangereuses en réévaluant les conservatismes dans les estimations actuelles.

➤ Description de l'implémentation

L'action concerne la collecte et l'analyse de nouvelles informations nécessaires à l'estimation du risque provenant du transport ferroviaire des produits dangereux aux alentours de Tihange.

Les objectifs sont :

- d'actualiser l'inventaire des transports de substances dangereuses et leur fréquence d'occurrence associée. Cette étape consiste à collecter auprès de la SNCB les statistiques ferroviaires des produits dangereux sur la ligne 125 en face du site de Tihange pour les années 2004 à 2013;
- d'analyser ce risque sur base d'inventaire des transports de substances dangereuses, mentionné ci-dessus.

Cet inventaire a été réalisé sur base des données statistiques disponibles jusqu'en 2014, puis étendues à 2015 et 2016 ; l'analyse du risque probabiliste indique que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont négligeables.

SF7-27 Evaluation de l'impact de l'extension des écluses d'Ampsin-Neuville et d'Ivoz-Ramet.

Evaluer l'impact de l'extension prévue des écluses d'Ampsin-Neuville et d'Ivoz-Ramet en aval de la CNT dans le cadre du transport fluvial.

➤ Description de l'implémentation

Les actions concernent la collecte et l'analyse de nouvelles informations nécessaires à l'estimation du risque provenant du transport fluvial des produits dangereux aux alentours de Tihange.

Les objectifs sont :

- *D'analyser les conséquences au niveau du trafic fluvial de l'étude des impacts socio-économiques d'une écluse de 225m x 25m à Ivoz-Ramet et d'une écluse identique à Ampsin-Neuville établie par la Région Wallonne (Ministère de l'Équipement et des Transports - Direction des Voies hydrauliques de Liège – Rapport final – 15 septembre 2008).*
- *D'obtenir auprès des autorités (la "Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques de Liège") les statistiques récentes de 2009 à 2015 du transport fluvial.*
- *D'analyser le risque fluvial le long du site de Tihange sur base de l'inventaire des transports de substances dangereuses.*

Cet inventaire a été réalisé sur base des données statistiques disponibles jusqu'en 2015 et en tenant compte d'un élargissement potentiel des barrages amenant une augmentation de 25 % du trafic fluvial ; l'analyse du risque probabiliste indique que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont négligeables.

SF7-30 Evaluation du risque de dépassement des températures limites dans le canal d'amenée, à l'entrée du CEB.

Déterminer les températures maximales autorisées pour lesquelles la démonstration de sûreté peut être assurée. Evaluer le risque de dépasser ces températures.

➤ Description de l'implémentation

Dans le cadre de cette action, Electrabel a vérifié la capacité de la centrale de Tihange à fonctionner avec une source de refroidissement par la Meuse plus chaude que celle de 25°C prise en compte lors de la conception des circuits. Ces températures limites sont de 28 °C pour l'unité 1 et de 30 °C pour les unités 2 et 3 ; elles sont surveillées de façon continue et ont été ajoutées dans les Spécifications Techniques d'Exploitation (STE). En cas de dépassement, la centrale est mise impérativement à l'arrêt afin de maintenir un état sûr.

La température de fonctionnement du circuit de refroidissement intermédiaire a également été revue pour son utilisation en situation accidentelle. La capacité des circuits de sûreté à fonctionner dans ces nouvelles conditions a été vérifiée.

En parallèle, toutes les études de sûreté où cette source froide intervient ont été réexaminées. Il en résulte un renforcement des exigences reprises dans les STE en ce qui concerne la disponibilité d'une capacité de refroidissement suffisante.

Ces évolutions sont essentiellement :

- *La définition d'une puissance maximale d'utilisation des GDU, ce qui limite l'échauffement à considérer pour l'eau avec laquelle ils sont refroidis. Cette eau est en effet utilisée ensuite pour refroidir le combustible (tant dans le cœur qu'en piscine de désactivation) ;*
- *Le retardement, si la température de Meuse est supérieure à 25°C lors d'un arrêt de l'unité, du déchargement du combustible ainsi que de la consignation du premier train de sauvegarde ;*
- *La révision des délais dans lesquels le refroidissement des piscines doit être rétabli, compte tenu que la température initiale pourrait être plus élevée ;*
- *L'amélioration de l'instrumentation afin de permettre une meilleure surveillance de la température du canal d'amenée de l'eau de Meuse vers les différentes unités ;*
- *L'intégration des interactions avec la gestion des rejets thermiques et des activités périodiques de chloration des circuits secondaires, qui peuvent provoquer des échauffements supplémentaires de ce canal d'amenée, donnant lieu à de nouvelles mesures préventives pour la période d'été.*

L'échéance de cette action a été reportée de Q3-2015 à Q2-2016 ; il s'agit d'une action très conséquente démarrée en juin 2013 et pour laquelle l'approche prévue au départ a dû être complétée par un certain nombre d'études complémentaires.

SF7-35 Evaluation de l'impact des interférences électromagnétiques pour les nouveaux projets.

Evaluer l'impact sur les systèmes de sûreté des interférences électromagnétiques induites lors des modifications et des nouveaux projets. Le blindage des câbles et la mise à la terre des installations devraient être évalués en regard des recommandations IEC TR 61000_5-2 « Technical Report : Electromagnetic compatibility ».

➤ Description de l'implémentation

Il s'agit de s'assurer que dans le cadre de nouveaux projets et dans le cadre de modifications des installations, la conformité à la norme IEC 61000 est assurée. Pour ce faire, ces exigences ont été intégrées au processus de modification des installations : la fiche d'étude de compatibilité et la fiche de commentaires de la fiche 1 de ce processus ont été modifiées afin d'intégrer la vérification de la Compatibilité Electromagnétique CEM (suivant la norme EN 61000 - directive européenne) dans le cadre des nouveaux projets et des projets de modification.

L'échéance de cette action a été reportée de Q1-2015 à Q1-2016 ; cette action a été traitée avec l'action SF7-101 et en collaboration avec le site de Doel et Laborelec qui a effectué plusieurs visites sur le terrain.

SF7-101 Documenter la non nécessité de mesures d'Interférence Electromagnétique pour les installations existantes.

➤ Description de l'implémentation

L'impact des interférences électromagnétiques dans l'installation a été étudié avec des experts externes (Laborelec). Sur base de cette étude, des améliorations ont été proposées afin de mieux protéger les équipements sensibles contre les interférences électromagnétiques.

L'échéance de cette action a été reportée de Q4-2014 à Q1-2016 ; cette action a été traitée avec l'action SF7-35 ci-dessus.

SF7-102 Définition des paramètres météorologiques et identification des SSC impactés.

Déterminer les SSC IPS impactés par les paramètres météorologiques liés aux bases de conception et compléter les listes existantes.

➤ Description de l'implémentation

Les listes existantes ont été complétées afin d'y ajouter les SSC IPS impactés par les paramètres météorologiques liés aux bases de conception, à savoir :

- *Les structures (bâtiments) abritant les systèmes de sûreté et impactés par les vents violents, tornades et charges de neige ;*
- *Les systèmes de ventilation impactés par la température (bulbe sec) moyenne journalière et l'humidité relative, ayant eux-mêmes un impact sur des systèmes de sûreté.*

SF7-201 Vérifier la conformité, aux normes applicables, des boutons d'AU des ponts utilisés pour le traitement des déchets solides, situés dans le BAN N niveau 0 et -1.

➤ Description de l'implémentation

La conformité aux normes en vigueur des boutons d'AU des ponts utilisés pour le traitement des déchets solides, situés dans le BAN N niveau 0 et -1, a été vérifiée et confirmée par AIB-Vinçotte.

3.8 Safety Performance (SF8)

SF8-20 Etablissement d'une procédure pour déterminer les seuils des indicateurs (KPI's) concernant les effluents radioactifs.

Réviser les objectifs cibles des KPI's concernant les effluents radioactifs et définir leurs seuils dans une procédure dédiée de manière à consolider ces seuils (objectifs ALARA et détection précoce des déviations). Les objectifs cibles pour ces KPI's doivent être révisés en tenant compte de la réglementation AFCN 2010-106 « Déclaration périodique à l'AFCN et Bel V concernant les rejets des effluents radioactifs liquides et gazeux ».

➤ Description de l'implémentation

Rédaction d'une procédure de synthèse des réflexions et décisions prises, décrivant la méthodologie de fixation des objectifs annuels de rejets radioactifs.

L'objectif de cette procédure est de définir une méthode dynamique pour la fixation des objectifs annuels en termes de rejets radioactifs liquides et gazeux. Elle vise à diminuer l'impact de la centrale sur son environnement.

Les objectifs en termes de rejets liquides et gazeux sont estimés en début d'année en tenant compte des activités prévues pour l'année, cette analyse est formalisée et révisée chaque année.

SF8-101 Evaluer si les indicateurs de performance existants sont suffisants en comparaison à la référence IAEA TECDOC 1141.

➤ Description de l'implémentation

La CNT a effectué une analyse de GAP complète entre les KPI's préconisés par l'IAEA et ceux actuellement présents dans les tiers 1, tiers 2 et tiers 3.

Un exercice d'établissement des KPI's selon la référence IAEA TECDOC 1141 a été réalisé et au vu des résultats, la décision a été prise de poursuivre la démarche et de présenter nos KPI's selon la méthode l'IAEA.

3.9 Experience from other plants and research findings (SF9)

SF9-1 Suivi et sensibilisation du personnel au sujet du suivi des actions (backlog) relatives à la sûreté nucléaire.

Suivre le « backlog » et sensibiliser le personnel de manière à permettre la réduction du nombre d'actions en retard dans les analyses, et la mise en œuvre des actions correctives pour le REX externe ou interne.

➤ Description de l'implémentation

Un projet de « Gestion dynamique des actions » a été mis en place dès septembre 2013. Ce processus a été expliqué, pour application immédiate, aux chefs de départements et aux chefs de services par le Directeur du site lui-même. Ceci est formalisé dans une procédure.

Les actions en « backlog » font l'objet de KPIs périodiques qui sont mis à jour mensuellement et mis à disposition du management. Ils sont communiqués à l'équipe de direction et il est demandé aux responsables de comités de passer en revue toutes les actions en retard ou arrivant à échéance.

Toutes les actions sont encodées dans une base de données commune au site avec une échéance et un responsable.

Les actions sont attribuées à un service (compétence) et le chef du service les attribue aux personnes compétentes de son service dont la charge de travail est compatible avec les exigences de l'action.

En 2018, suite à une demande du SORC, le système de priorité des actions en lien avec la sûreté a été réévalué et modifié afin de le rendre encore plus performant.

SF9-2 Uniformisation du processus REX de manière à améliorer la traçabilité.

Uniformiser la méthode de clôture des actions REX Externe et Interne de manière à assurer le lien administratif entre le retour d'expérience et les actions qui en découlent suite à l'analyse (amélioration de la traçabilité).

➤ Description de l'implémentation

La traçabilité a été réaffirmée et précisée dans la procédure « Gestion des actions ».

Une référence à un dossier de modification ou projet, ... doit être reprise dans la justification de la clôture d'une action corrective. Ceci est repris dans la procédure de gestion des actions.

De plus, la référence de l'action d'origine doit être reprise dans le dossier de modification ou autre projet qui en découle.

Un contrôle qualité est prévu et sera exécuté par échantillonnage selon le processus audité (REX, modification, ...).

Ceci concerne tous les dossiers de modification ainsi que les projets tels que Ageing, LTO, Best, SHR...

3.10 Organization and administration (SF10)

SF10-1 Création et mise à jour des procédures d'archivage des documents témoins (« records ») pour le département Maintenance.

Rédiger une procédure générale pour le site de Tihange concernant la gestion de l'archivage des documents témoins, et mettre à jour les sous-procédures par département.

➤ Description de l'implémentation

Cette action concerne les documents de qualité du type documents témoins qui sont stockés aux archives de l'unité (DocMgt section Filings) ou à l'historique de la maintenance de l'unité.

Une nouvelle procédure décrivant l'organisation générale de l'archivage a été créée et le fonctionnement de l'historique à la maintenance a été amélioré et décrit dans une procédure opérationnelle.

SF10-3 Identification des documents témoins en relation avec les bases de conception dans les différents projets pour être rendus plus facilement consultables et traçables.

Identifier les documents « design base » issus des projets, et mettre en place un moyen spécifique pour en faciliter l'archivage et la consultation (lié à SF1-1).

➤ Description de l'implémentation

Cette action a été réalisée dans le cadre de l'action SF1-1 « Documentation des bases de conception » ; tous les grands projets ont été scrutés, la documentation associée identifiée et archivée dans le système de gestion documentaire (SAP).

SF10-5 Formalisation de l'organisation du « configuration management ».

Rédiger une procédure détaillant la gestion du « configuration management ».

➤ Description de l'implémentation

Les procédures ont été éditées et/ou révisées afin de définir la gestion du « Configuration management » et de formaliser le rôle de la « Design authority » de manière à s'assurer que la configuration des unités est maintenue en adéquation avec le design actuel lors de la réalisation des opérations courantes, voire améliorée lors de la réalisation des modifications.

SF10-6 Définition du niveau de connaissances des bases de conception nécessaire pour la réalisation de la gestion du « configuration management ».

Développer un passeport métier pour chaque personne concernée par le « configuration management » et mettre en place les formations nécessaires pour obtenir le niveau de connaissance requis.

➤ Description de l'implémentation

Les niveaux de connaissance Design, les attentes par niveau, les connaissances par niveau ont été définis pour chaque fonction technique; ainsi que les trajets de formation pour atteindre le niveau requis.

Une « certification design » a été développée et mise en place afin de s'assurer que toutes les personnes qui exercent une fonction technique ont, selon leur niveau, une connaissance des bases de conception des installations qui leur permettent d'accomplir correctement les tâches et les rôles qui leur sont attribués.

3.11 Procédures (SF11)

SF11-2 Amélioration de la traçabilité et de l'archivage des documents en maintenance afin de maintenir la connaissance de l'état actuel de la centrale.

Améliorer la traçabilité et l'archivage des documents par l'introduction d'une vérification du retour des procédures utilisées lors des opérations de maintenance, éditer un KPI, suivre périodiquement en réunion hebdomadaire, sensibiliser le personnel aux règles d'archivage.

➤ Description de l'implémentation

Cette action concerne des documents de qualité de type « Instruction de Maintenance » qui doivent être archivés après exécution.

Un outil informatique a été développé pour suivre, sur base de la planification des ordres de travail :

- *La diffusion des procédures « Instruction » vers les sections concernées ;*
- *Le retour après exécution de ces mêmes documents ;*
- *Le recensement des procédures complétées après exécution.*

Un KPI du pourcentage des procédures rentrées après exécution est suivi mensuellement en réunion de département Maintenance.

SF11-3 Conservation des informations dans les registres et les archives du contrôle physique.

Réaliser une note d'information pour rappeler au personnel ce qu'est le Registre du Contrôle Physique et l'obligation légale de le tenir à jour (art.23.2 de l'AR du 20-05-2001). Identifier dans la procédure INF-GDOC-022 « registres et fardes du contrôle physique », pour chaque document du registre, la référence de la procédure correspondante. Mise en place d'une identification des fardes.

➤ Description de l'implémentation

La procédure « Registres et fardes du contrôle physique » a été actualisée afin :

- *d'identifier les procédures en lien avec le registre du contrôle physique ;*
- *d'y associer les services responsables du stockage des formulaires faisant partie du registre du contrôle physique ;*
- *et d'indiquer les lieux de classement utilisés.*

Des cachets spécifiques ont été apposés sur les fardes identifiées comme contenant des éléments faisant partie du registre du contrôle physique.

SF11-4 Amélioration de la diffusion et la mise à disposition des dernières mises à jour des procédures.

Garantir l'utilisation des dernières versions mises à jour des procédures, y inclus les modifications temporaires et provisoires.

➤ Description de l'implémentation

L'outil de gestion documentaire SAP DMS est désormais un classement maître qui est le reflet des classements maîtres papier existants ; sont concernés par cette action, tous les documents de qualité de la CNT (classés dans les classements maîtres papier et dans SAP DMS), susceptibles d'être surchargés, avec ou sans montée de version.

Pour ce faire, les étapes suivantes ont été réalisées :

- *Faire de SAP DMS un classement maître (c.à.d. un classement où les documents peuvent être surchargés) supplémentaire, en plus des classements maîtres papier existants précédemment.*
- *Mettre à disposition des utilisateurs une interface de type Web conviviale « SpeedDoc » et sans login qui pointe directement vers la dernière version des documents de qualité dans SAP DMS.*
- *Former, informer, communiquer envers les différents acteurs de la gestion documentaire.*

SF11-5 Amélioration de la révision multidisciplinaire des procédures.

Adapter les procédures qui mentionnent les règles d'approbation lors de l'écriture et lors des révisions des documents et sensibiliser les personnes concernées par le rôle du vérificateur.

➤ Description de l'implémentation

Les procédures ont été modifiées afin d'intégrer les règles d'approbation de procédures nécessitant une approche multidisciplinaire.

SF11-6 Modification de la checklist Operations pour y introduire la vérification de l'impact d'une modification à l'installation, sur les SAMG, assurant que les procédures sont en ligne avec le matériel installé.

Modifier la checklist « Dossier de Modification » pour introduire la vérification de l'impact sur les SAMG.

➤ Description de l'implémentation

La checklist Operations a été modifiée afin d'intégrer l'analyse de l'impact d'une modification des installations sur les SAMG.

3.12 Human Factor (SF12)

Pour ce domaine de sûreté, aucune action d'amélioration n'a été définie dans le cadre du plan d'actions de la PSRII de Tihange 2.

3.13 Emergency planning (SF13)

Pour ce domaine de sûreté, aucune action d'amélioration n'a été définie dans le cadre du plan d'actions de la PSRII de Tihange 2.

3.14 Radiological impact on the environment (SF14)

SF14-1 Mise en place d'un processus pour la mise à jour périodique de l'inventaire des termes sources radioactifs.

Mettre en place un processus visant à mettre à jour périodiquement l'inventaire des termes sources radioactifs, de sorte qu'il soit immédiatement disponible en cas de situation d'urgence.

➤ Description de l'implémentation

La nouvelle procédure donne un aperçu des différents termes sources présents sur le site (combustible dans le cœur, combustible en piscines unités, combustible utilisé en piscines DE, stockage dans le bâtiment SGV, déchets radiologiques conditionnés dans le bâtiment Phi2C, stockages résines usées).

La procédure fournit l'ordre de grandeur de ces termes sources et décrit comment l'inventaire est tenu à jour.

Cet inventaire est mis à la disposition de l'organisation du plan d'urgence.

SF14-4/5 Renforcement de l'évaluation radiologique dans les rapports d'événements et rapports d'incidents (SF14-4 et SF14-5).

Améliorer les procédures REX de manière à intégrer dans les rapports d'événements (REVE) et rapport d'incidents (RI) l'impact radiologique potentiel et effectif.

➤ Description de l'implémentation

La procédure - Rédaction de RI/REVE a été modifiée afin de prévoir et d'insister particulièrement sur le fait que les conséquences radiologiques réelles et/ou potentielles doivent être décrites et évaluées, au niveau de l'ampleur des rejets, en les comparant aux objectifs de la centrale.

SF14-8 Gestion du temps de décroissance pour les rejets gazeux.

Décrire dans une procédure le principe d'optimisation du temps de décroissance pour les rejets radioactifs gazeux.

➤ Description de l'implémentation

La procédure de gestion et de calcul des effluents gazeux a été révisée afin d'y intégrer la manière dont l'optimisation du temps de décroissance des rejets radioactifs gazeux est gérée sur site.

SF14-11/12 Actualisation de l'étude d'impact des conséquences radiologiques.

Mettre à jour l'étude de l'impact des conséquences radiologiques de Tihange 2 sur l'environnement en prenant en compte les évolutions des méthodes d'évaluation et en intégrant les données actuelles.

➤ Description de l'implémentation

Le référentiel applicable en ce domaine a évolué, de même que les outils mis en œuvre et le contexte local (par exemple la météo). Il est important de tenir compte de la configuration particulière de la vallée de la Meuse à Tihange et de l'évolution des habitudes alimentaires de la population cible.

L'étude de l'impact des conséquences radiologiques des rejets de routine a donc été réévaluée sur base de données météorologiques récentes, de données actualisées pour les habitudes alimentaires et la production alimentaire ; et sur base d'un modèle approprié pour le calcul de la dispersion atmosphérique et des conséquences radiologiques.

La dose a été calculée pour la population ; cette dose est inférieure à la dose résultant de l'étude originale et les résultats sont bien inférieurs à la valeur limite autorisée pour la dose annuelle pour la population.

L'actualisation de l'étude d'impact des conséquences radiologiques porte sur les conséquences radiologiques des rejets de routine transportés par voies aérienne et fluviale.

Le calcul des conséquences radiologiques pour les rejets réels est effectué chaque année. Ces calculs annuels prendront en compte les coefficients de dispersion et de déposition actualisés dans le cadre de cette étude.

SF14-13 Actualisation du chapitre 11 (gestion des effluents radioactifs) du Rapport de Sûreté.

Mettre à jour le chapitre 11 du Rapport de Sûreté de Tihange 2 en tenant compte des résultats des paramètres radiologiques donnés par l'étude effectuée par Tractebel Engineering en 2002 (étude réalisée suite à la publication de l'AR du 20/07/2001 concernant l'impact radiologique des rejets).

➤ Description de l'implémentation

Le chapitre 11 du RS a été mis à jour avec les informations utiles.

SF14-16 Mise en place d'une approche commune site pour la fixation du niveau d'alarme RMS.

Définir une approche commune (au niveau du site) pour la détermination du niveau d'alarme S1 des chaînes fixes (RMS), en tenant compte des objectifs de rejets ALARA.

➤ Description de l'implémentation

La possibilité d'harmonisation des seuils S1 des chaînes de surveillance des rejets gazeux (PIG) des trois unités a été étudiée.

L'analyse des statistiques d'enregistrement des rejets de ces chaînes montre que le seuil d'alerte S1 peut être réglé sans disparité (de logique) sur les 3 unités et de manière à ce que la limite de rejet 13 semaines ne soit pas dépassée si les rejets sont maintenus en dessous de ces seuils.

Les seuils d'alerte S1 ont été fixés pour les 3 unités de manière à respecter dans tous les cas de figure un maximum de 80 % de la limite réglementaire des rejets autorisés sur 13 semaines.

SF14-18 Renforcement de l'AQ pour le logiciel de comptabilisation des rejets de gaz rare.

Renforcer l'AQ du logiciel GAZIVIEW, pour la comptabilisation des rejets de gaz rares.

➤ Description de l'implémentation

Une nouvelle version du logiciel a été développée et mise en service ; l'interface homme-machine du programme a été modifiée et un certain nombre d'améliorations ont été apportées; le nouveau logiciel est conçu de manière à assurer la validation des données encodées par la ligne hiérarchique.

SF14-19/20 Mise en place d'un programme intégré de surveillance environnementale.

Développer un programme intégré de surveillance environnementale sur site, basé sur la régulation IAEA RS-G-1.8 et USNRC NUREG 1301 en cohérence avec le plan d'urgence interne de la CNT.

➤ Description de l'implémentation

Une procédure intitulée « Programme intégré de surveillance environnementale » a été rédigée et diffusée. Cette procédure couvre les aspects radioprotection de la surveillance environnementale ; elle synthétise les mesures de radioprotection effectuées sur et hors du site de la centrale nucléaire de Tihange dans le cadre de la surveillance environnementale, et définit les responsabilités y afférentes. Cette surveillance permet d'évaluer l'impact en termes de radioprotection de la centrale sur son environnement.

SF14-21 Mise au point d'un dispositif de mesure pour le suivi de la contamination radioactive de l'eau de pluie.

Evaluer la faisabilité de la mise en place d'un contrôle de la radioactivité de l'eau de pluie.

➤ Description de l'implémentation

Afin de mettre en place un système permettant de faire un suivi de la contamination radioactive de l'eau de pluie, les points suivants ont été réalisés :

- *Définition des points de prélèvement ;*
- *Développement d'un système de prélèvement adapté à ces points ;*
- *Intégration, dans le programme de suivi des prélèvements utilisé par le service chimie (LIMS), d'un prélèvement et de la mesure périodique de ces installations.*

SF14-23 Adaptation du Rapport de Sûreté avec incorporation des résultats démographiques des rapports d'incidence environnementale.

Mettre à jour le Rapport de Sûreté de manière à prendre en compte les résultats démographiques du rapport d'incidence environnementale.

➤ Description de l'implémentation

Le chapitre 2.1 du Rapport de Sûreté de Ti2 a été mis à jour avec les données environnementales mentionnées.

SF14-24 Extension de la procédure d'urgence pour la limitation de la contamination de la Meuse en cas de rejet radioactif liquide.

Etendre la procédure de limitation de la pollution de la Meuse à la prise en compte d'un rejet radioactif liquide.

➤ Description de l'implémentation

La procédure qui traite de la gestion d'un épanchement de produits dangereux pour l'environnement, les personnes ou les installations dans le cadre du classement petit SEVESO a été étendue à la gestion d'un rejet radioactif liquide.

SF14-25 Identification des avaloirs sur le site de Tihange.

Réaliser l'identification des avaloirs sur le site de Tihange, afin de connaître à tout moment le chemin de rejet accidentel d'un effluent liquide radioactif.

➤ Description de l'implémentation

Il s'agit de mettre à disposition des agents concernés du site un modèle numérique complet reprenant l'ensemble des avaloirs du site et le cheminement des eaux récoltées à travers les réseaux du site jusqu'aux exutoires vers la Meuse.

La « photo » de l'état des avaloirs sur l'ensemble du site, de leurs connexions et des réseaux d'écoulement a été réalisée.

L'information est mise à disposition sous forme d'un plan général du site (couche spécifique propre aux réseaux d'égouts) mis à jour régulièrement.

Tout le réseau a été ainsi modélisé, générant environ 70.000 repères et 900 lignes de connexion. L'ensemble est repris dans une base de données unique.

Il est ainsi désormais possible de connaître avec précision, à partir de chaque point de déversement (descente d'eau, avaloir, autres connexions d'égout, etc.), le trajet de l'eau jusqu'à la Meuse, ce qui assure donc une connaissance précise du réseau de déversement à la Meuse.

SF14-31 Amélioration de l'application du partage des responsabilités en termes de gestion des effluents radioactifs selon la procédure d'organisation.

Sensibiliser le personnel aux rôles et responsabilités décrits dans la procédure opérationnelle REF/005 relative à la minimisation des déchets « à la source ».

➤ Description de l'implémentation

Une formation a été donnée afin de re-sensibiliser aux rôles et responsabilités relatifs à la minimisation des effluents radioactifs à la source.

Rappels prévus dans la formation :

- *Rôles et responsabilités pour la Gestion des effluents radioactifs ;*
- *Principe ALARA aussi valable pour les effluents radioactifs ;*
- *Réglementation, limites légales ;*
- *Sensibilisation - Comparaison rejets autres centrales.*

Egalement, dans la formation rappel légal CARE CNT , un rappel a été fait à l'ensemble du personnel concernant les déchets solides radioactifs.

SF14-33 Rappel du principe ALARA pour les rejets radioactifs et pour les déchets radioactifs.

Rappeler l'importance du principe ALARA, pour la gestion des déchets radioactifs ainsi que des rejets, lors des formations de recyclage du personnel.

➤ Description de l'implémentation

L'importance du principe ALARA, pour la gestion des déchets radioactifs et des rejets radioactifs, est rappelée à l'ensemble du personnel Electrabel Tihange (via la formation rappel légal CARE CNT), ainsi qu'aux contractants (matière de base et recyclage de la formation Culture Sécurité).

Les sujets suivants sont traités dans ces formations :

- *Rejets radioactifs : effluents liquides, effluents gazeux, impact sur l'homme et l'environnement ;*
- *Prévention : entrée-sortie de zone, sortie de chantier, déchets à proscrire en zone ;*
- *Maîtrise des déchets, recommandations pour gérer les déchets (gestion sur site, devenir et importance du tri).*

4. PLAN D' ACTIONS ACTUALISE

Le tableau ci-dessous montre toutes les actions du plan d'actions de la PSRII de Tihange 2 avec leur intitulé exact et leur planning associé.

La légende au niveau planning est la suivante :

- Les cases vertes complètes montrent le planning initial ;
- Les cases noires ombrées indiquent les adaptations au planning initial.

Tous les reports d'échéance ont été justifiés lors des réunions d'avancement semestrielles avec les Autorités et confirmés par courrier officiel.

Les colonnes suivantes indiquent :

- La date où les actions ont été réalisées, les livrables édités (signature des études, des procédures ou méthodologie ...) ;
- La date de fourniture à Bel V du document de méthodologie comprenant les livrables ;
- La date de clôture de l'action par Bel V.

Le processus formel de suivi du plan d'actions de la PSR a démarré fin 2014 avec la rédaction d'un document de méthodologie par action assurant ainsi la formalisation du résultat des actions de manière uniforme et standardisée.

Ce document de méthodologie suit l'action jusqu'à sa clôture et permet ainsi d'intégrer l'ensemble des résultats, informations et références en relation avec l'action.

Acti ons	Description Actions	Echéa nce	2013-04	2014-01	2014-02	2014-03	2014-04	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2016-01	2016-02	2016-03	2016-04	2017-01	2017-02	2017-03	2017-04	2018-01	2018-02	Date 1ère réalis ation	Date livrai son à Bel V	Date clôtur e par BEL V
SF1 -1a	Documentation des valeurs limites pour les paramètres utilisés dans les bases de conception (SF1-1). • Définir les principaux types de documents constituant les bases de conception ; • Définir les liens et/ou la hiérarchie entre ces documents ; • Définir la méthode et l'outil de recensement/recherche des documents concernés ; • Dresser la liste des documents de ce type avec leur lieu de localisation.	Q2-16																				22/12/2015	28/07/2016	22/12/2016
SF1 -1b	Implémentation de l'approche définie (accessibilité des documents) dans l'action SF1-1a																					20/06/2016		
SF3 -1	Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les pompes, les compresseurs et les équipements de ventilation actifs liés à la sûreté. Synthétiser sur la base des dossiers initiaux de qualification, qui existent pour tous les équipements, l'information concernant la qualification des pompes, des compresseurs et des équipements de ventilation actifs liés à la sûreté et la rendre accessible.	4-18																				29/03/2018	06/04/2018	06/04/2018
SF3 -2	Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les vannes actives liées à la sûreté. Synthétiser l'information concernant la qualification dans les dossiers de qualification initiaux des fournisseurs et la rendre accessible.	4-18																				27/03/2018	06/04/2018	06/04/2018
SF3 -101	Réalisation du programme de contrôle des spots checks dans le bâtiment réacteur et documentation du résultat	Q4-2014																				04/09/2014	03/03/2015	08/05/2015
SF3 -102	Extension de l'assessment aux composants 1E3	Q2-2015																				04/09/2014	03/03/2015	08/05/2015
SF4 -3	Réalisation d'une procédure interne décrivant le programme de gestion de l'ageing. Réaliser une procédure de gestion de « l'ageing » interne à la CNT, basée sur la procédure existante AM&S « Ageing Management Program Procedure ».	DONE	DONE																			29/11/2013	26/11/2014	04/02/2015
SF4 -101	Evaluation de l'applicabilité et de la faisabilité des projets "Ageing" issus du programme LTO	Q3-2015																				23/10/2015	26/05/2016	17/10/2016
SF5 -1	Justification du reclassement de l'étude de rupture de tubes GV en accident de classe IV. Justifier le reclassement de la RTGV en classe IV.	Q2-2015																				29/04/2015	23/10/2015	24/11/2017
SF5 -2	Etude des conséquences de la rupture de réservoirs d'effluents liquides. Evaluer les conséquences de tels accidents et intégrer les résultats de cette évaluation au Chapitre 15 du Rapport de Sûreté.	Q2-2016																				23/06/2016	28/07/2016	15/03/2018
SF5 -3	Justification de la non prise en compte d'une erreur d'opérateur dans les études de dilution de bore. Justifier qu'une erreur unique de l'opérateur ne pourrait pas être dommageable. Insérer cette justification dans le Rapport de Sûreté.	Q3-2016																				21/09/2015	23/10/2015	17/10/2016
SF5 -5	Evaluation de l'impact d'une action postulée trop rapide de l'opérateur dans l'étude de surpression d'enceinte après rupture de tuyauteries de vapeur. Justifier la prise en compte du temps de réponse de l'opérateur. Insérer cette justification dans le Rapport de Sûreté.	Q3-2016																				23/09/2015	23/10/2015	06/04/2018
SF5 -6	Extension de l'analyse d'accident avec la prise en compte de la perte des alimentations électriques dans le cas d'un rotor bloqué sur une pompe primaire. Evaluer l'impact de la prise en compte de la perte des alimentations électriques sur la conclusion de l'étude « rotor bloqué de la pompe primaire » intégrée dans le Rapport de Sûreté concernant le critère « Peak Cladding Temperature ».	Q3-2016																				23/06/2016	28/07/2016	28/03/2017
SF7 -2	Intégration de la norme IEEE 1202 ou de son équivalent européen dans les spécifications d'achat pour les nouveaux câbles électriques et fibres optiques. Inclure la norme IEEE 1202 «Standard for Flame-Propagation Testing of Wire and Cable » (ou équivalent européen) dans les spécifications d'achat de nouveaux câbles électriques et fibres optiques.	Q1-2016																				11/02/2016	26/05/2016	28/03/2017
SF7 -4	Impact de la norme NFPA55 sur la localisation et le positionnement des bouteilles mobiles de gaz inflammables sous haute pression Vérification de l'impact de la norme NFPA55 sur la localisation et le positionnement des bouteilles mobiles de gaz inflammables sous haute pression utilisées actuellement, afin de limiter le risque lié à la projection de missiles pouvant avoir un impact sur la sûreté.	Q4-2015																				15/12/2015	25/01/2016	22/12/2016
SF7 -7	Amélioration des pratiques/procédures au sujet du port d'appareils respiratoires autonomes de manière à répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants ». Introduire des critères minima de connaissances/performances dans la formation des personnes concernées à l'utilisation des appareils respiratoires autonomes.	Q1-2015																				27/01/2015	03/03/2015	11/03/2016
SF7 -8	Amélioration des contrôles des fournisseurs de manière à répondre aux recommandations du RG 1.189 « Fire protection for nuclear power plants » Renforcer et formaliser les preuves de l'assurance qualité du matériel (« fire protection and quality requirements ») et des services fournis par les entreprises externes.	Q1-2016																				19/02/2016	26/05/2016	17/10/2016

5. REFERENCES

[Réf. 1] Note AFCN 2010-095 – Approche pour les prochaines révisions périodiques de sûreté des établissements de classe I, 8/10/2013 : Réf. SAP 10010436423/000/00

[Réf. 2] Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants IAEA NS-G-2.10, IAEA, Vienna, 2003

[Réf. 3] Troisième Révision Décennale Tihange 2 - Rapport de synthèse : Réf. SAP 10010415696/000/00

6. ABREVIATIONS

Abréviations	Signification
1E	Classification des équipements électriques liés à la sûreté selon IEEE
1E1	La catégorie 1E1 correspond entre autres à des circuits de protection du réacteur et à des chaînes de classe 1E (y compris les chaînes PAMS), automatismes ou régulations essentiels pour le bon accomplissement d'une fonction de sûreté et dont il n'est pas prévu de corriger à temps la défaillance par une action manuelle
1E2	La catégorie 1E2 correspond à des chaînes de classe 1E ou automatismes qui ne sont pas essentiels pour le bon accomplissement d'une fonction de sûreté ou dont la défaillance peut être corrigée à temps par une action manuelle
1E3	La catégorie 1E3 correspond à des chaînes classées 1E liées à la sûreté mais n'entrant pas dans les catégories 1E1 et 1E2
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
AFCN	Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
AMP	Ageing Management Program
AM&S	Asset Management & Strategy
ANPI	Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie et le vol
APAC	Augmentation de Puissance et Assouplissement des cycles
APRGV	Augmentation de Puissance et Remplacement des Générateurs de vapeur
AQ	Assurance Qualité
AR	Arrêté Royal
AU	Arrêt d'Urgence
BAN	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
Bel V	Organisme de contrôle des installations nucléaires (filiale de l'AFCN)
BOSEC	Marque de certification délivrée par la Division Certification de ANPI
CEB	Circuit d'Eau Brute
CEM	Compatibilité Electromagnétique
CNT	Centrale Nucléaire de Tihange
DE	Bâtiment contenant les piscines de DEsactivation du combustible usé
DMS	Data Management System
DPI	Détection et Protection Incendie
EAA	Eau Alimentaire Auxiliaire
EAN	Eau Alimentaire Normale
EI&C	Electricity, Instrumentation and Controls
EQ	Equipment Qualification
EQF	Equipment Qualification File
GDS	Groupe Diesel de Secours
GDU	Groupe Diesel d'Ultime secours
GV	Générateur de Vapeur
IAEA	International Atomic Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IPS	Important Pour la Sûreté
IS	Injection de Sécurité
KPI	Key Performance Indicator
LTO	Long-Term Operation
MOX	Mélange d'Oxydes
NFPA 54	National Fuel Gas Code
NFPA 55	Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code
PAMS	Post-Accident Monitoring System
PIE	Postulated Initiating Event
PIG	Poussière Iode Gaz
PSA	Probabilistic Safety Assessment
PSR	Periodic safety review – Révision Décennale
REVE	Rapport d'EVenement

