

TROISIÈME RÉVISION DÉCENNALE

TIHANGE 3

Rapport d'implémentation du plan d'actions

22 juillet 2020

Éditeur responsable Electrabel SA, Boulevard Simón Bolívar 34, 1000 Bruxelles



Table des matières

TROISIÈME RÉVISION DÉCENNALE	1
1. INTRODUCTION	5
2. CONCLUSIONS	7
3. ACTIONS MISES EN ŒUVRE	9
3.1 Plant Design (SF1).....	9
3.2 Actual condition of systems, structures and components (SF2).....	10
3.3 Actual Equipment Qualification (SF3).....	11
3.4 Ageing (SF4).....	13
3.5 Deterministic Safety Analysis (SF5).....	15
3.6 Probabilistic Safety Assessment (SF6).....	20
3.7 Hazard Analysis (SF7).....	22
3.8 Safety Performance (SF8)	31
3.9 Experience from other plants and research findings (SF9).....	33
3.10 Organization and administration (SF10).....	36
3.11 Procedures (SF11)	37
3.12 Human Factor (SF12)	38
3.13 Emergency planning (SF13)	40
3.14 Radiological impact on the environment (SF14).....	42
4. PLAN D' ACTIONS ACTUALISE	46
5. REFERENCES	54
6. ABREVIATIONS.....	55

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 (extrait) :

Note/Nota n° 2010-095
<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 3 doit être disponible pour le 22/07/2020, date du troisième anniversaire décennal du 22/07/2015, à laquelle est ajoutée une période de mise en œuvre de 5 ans.

Engie Electrabel et l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) ont convenu, à partir de la troisième révision décennale de 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 (IAEA).

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 du présent rapport 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 effective de ce plan d'actions a permis une mise en œuvre concrète des opportunités d'amélioration résultant de la troisième révision décennale de Tihange 3.

Au cours de cette phase d'implémentation du plan d'actions, certains aspects complémentaires ont été identifiés, ceux-ci sont suivis par les Autorités de Sûreté dans le cadre de projets dédiés et du contrôle permanent.

Le processus de révision décennale consiste en une évaluation globale de tous les aspects importants relatifs à la sûreté, en vue de justifier la poursuite de l'exploitation et de définir des mesures d'amélioration pour augmenter le niveau de sûreté. 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 ou complétés afin de faciliter les recherches des informations de conception, consolider les informations disponibles et garantir les résultats de qualification.

De manière globale, les études de sûreté réalisées attestent que les installations sont suffisamment robustes pour faire face aux accidents de référence ; dans un nombre très limité de cas (Rupture Tubes Générateur de Vapeur), ces études permettent d'apporter des améliorations, soit aux procédures, soit aux systèmes ; améliorations qui augmentent le niveau de sûreté de l'exploitation et qui ont été réalisées ou sont en cours d'implémentation dans le cadre de projets spécifiques suivis par les Autorités de Sûreté.

Des évolutions ont été apportées aux différents outils de modélisation, que ce soit les modèles PSA niveau 1, niveau 2, ou la modélisation de la fiabilité humaine, la modélisation des impacts radiologiques, de l'environnement, des bâtiments et structures... Ces évolutions augmentent la fiabilité des résultats et accentuent la pertinence des actions d'amélioration de la sûreté qui en découlent.

Les études des phénomènes naturels, comme l'effet de températures caniculaires centennales sur les installations, ont permis de confirmer la bonne adéquation des bases de conception en ce qui concerne la résistance à la chaleur des installations, avec toutefois quelques points faibles pour lesquels des actions préventives ont été mises en place.

Le transport industriel autour du site étant en mutation permanente, l'estimation du risque environnemental pour Tihange a été mise à jour sur base de données actualisées pour les transports routier, ferroviaire et fluvial. Un programme de

surveillance de son évolution a été développé ; sa périodicité sera plus soutenue que celle des révisions décennales précédentes.

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

Enfin, les impacts radiologiques sur l'environnement ont été réévalués sur base de données météorologiques récentes et sur base d'un modèle approprié pour le calcul de la dispersion atmosphérique et des conséquences radiologiques.

En conclusion, toutes les actions issues de la phase d'évaluation de la troisième révision décennale de Tihange 3 ont été réalisées et clôturées dans le cadre du planning imparti au programme PSRII ; à savoir 5 ans après l'édition du rapport de synthèse.

3. ACTIONS MISES EN ŒUVRE

3.1 Plant Design (SF1)

SF1-1 Documentation des bases de conception

- Documentation des valeurs limites pour les paramètres utilisés dans les bases de conception :
 - o Définir les principaux types de documents constituant les bases de conception.
 - o Définir les liens et/ou la hiérarchie entre ces documents.
 - o Définir la méthode et l'outil de recensement / recherche des documents concernés.
 - o Dresser la liste des documents de ce type avec leur lieu de localisation.
- Implémentation de l'approche définie (accessibilité des documents).

➤ Description de l'implémentation

Les documents faisant partie des bases de conception de Tihange 3 et qui sont liés à la construction initiale ou aux grands projets (RGV, ETDR, Révisions Décennales) ont été listés (ensemble des documents présents chez TE et chez EBL) ; 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.

SF1-101 Mise à jour du Rapport de sûreté

Intégrer dans le Rapport de Sûreté le texte sur le démantèlement du bâtiment DE.

➤ Description de l'implémentation

Il a été identifié lors de l'assessment que le Rapport de Sûreté de Tihange 3 ne contenait pas de paragraphe traitant du démantèlement du bâtiment DE, ni des réglementations applicables en la matière.

La documentation appropriée des bases de conception concernant le bâtiment DE et son démantèlement a été ajoutée au Rapport de Sûreté.

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 3.

3.3 Actual Equipment Qualification (SF3)

SF3-1 Etablissement des Equipment Qualification Files (EQF) pour toutes les pompes, les compresseurs et les équipements de ventilation actifs liés à la sûreté

SF3-2 Etablissement des EQF pour toutes les vannes actives liées à la sûreté

Faire l'inventaire et synthétiser sur la 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 et la rendre accessible.

➤ Adaptation de l'action

L'action de base telle que définie dans la PSRII consistait essentiellement à faire de la recherche documentaire dans les dossiers constructeurs ; celle-ci a été revue afin d'intégrer le retour d'expérience du projet SALTO de Tihange 1, 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 a 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*

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

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 (Equipment Qualification File) 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, l'historique de maintenance et d'exploitation est également analysé afin d'évaluer la situation actuelle 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 est également intégré dans le processus car il permet également de mettre en évidence des exigences supplémentaires en matière d'installation et de maintenance.

Tous ces éléments sont synthétisés et documentés dans un EQF.

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

3.4 Ageing (SF4)

SF4-2 Mise à jour de la procédure SUR/00/056

La procédure de gestion de l'ageing CORP doit être déclinée dans la procédure site associée.

➤ Description de l'implémentation

La procédure SUR/00/056 a été annulée et remplacée par la procédure GDI/Ageing/049 intitulée « Processus Ageing Management » ; celle-ci est désormais en ligne avec les recommandations du Fleet dans le domaine, notamment celles reprises dans les procédures « Ageing Summaries program », « Ageing Program for LTO Units » et « Living AMPs-Scoping Screening-AMR et TLA Watch Program ».

SF4-3 Amélioration de la gestion de l'ageing

- Mettre en place un groupe de travail CORP-CNT-KCD afin d'analyser l'état de l'Ageing Management Programme.
- Proposer une stratégie d'amélioration.
- Lancer l'implémentation des actions.

➤ Description de l'implémentation

Le but de cette action est d'analyser l'état du processus et de l'organisation de la gestion du vieillissement.

Sur base des résultats de cette analyse, les actions ont été réalisées afin d'assurer un programme de gestion du vieillissement efficace et durable :

- *Le groupe de travail a été lancé au niveau Fleet et est terminé.*
- *La stratégie a été définie.*
- *La réorganisation est connue, discutée, acceptée et proposée à Bel V sous la forme d'une MNI - DM M0/17/01 « F1 Réorganisation MNT-ENG-OPR » qui a été approuvée par Bel V.*
- *L'organisation a été mise en place et fonctionne sur le site (CHE, EPG, ESH et AMPs / AS owner) : des réunions restreintes hebdomadaires et des réunions élargies mensuelles sont organisées et un bilan annuel est transmis aux Autorités de Sûreté.*

SF4-4 Bilan à T10 + 3 ans des actions LTO Tihange 1 applicables à Tihange 3

Les actions d'ageing implémentées dans le cadre du LTO de Tihange 1 ont été listées et analysées pour voir leur applicabilité à Tihange 3 ; un bilan doit être fait en Q3-2018 sur ce qui a été effectivement fait ou est à faire.

➤ 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 3.

En cas d'applicabilité et de pertinence pour Tihange 3, une analyse a été faite sur les actions prises ou à prendre et une justification a été apportée.

L'évaluation qui a été effectuée montre une bonne évolution des dossiers.

3.5 Deterministic Safety Analysis (SF5)

SF5-1 RTGV Spécifique

Disposer de résultats pour l'accident RTGV au travers d'une étude spécifique.

SF5-1a RTGV spécifique – Tâche 7

Tâche 7 : Effectuer les scénarii de remplissage.

SF5-1b RTGV spécifique – Tâches 5 et 8

Tâche 5 : Effectuer les scénarii découverte de la brèche.

Tâche 8 : Faire la note de synthèse et la mise à jour du RS.

➤ Description de l'implémentation

Dans le cadre de la PSRII, des études spécifiques liées à la rupture d'un tube de générateur de vapeur (RTGV) ont été réalisées pour chaque unité sur base d'une approche commune élaborée dans le cadre de la PSRII de Doel 3 et comprenant 8 tâches, dont 5 génériques réalisées dans le cadre de la PSRII de Doel 3 (numérotée 1 à 4 et 6) et 3 tâches spécifiques réalisées dans le cadre du plan d'actions PSRII de chaque unité.

Les études ont donc également été effectuées pour Tihange 3. Parmi elles, des études approfondies de remplissage des générateurs de vapeur (tâche 7), des études d'impact de découverte des tubes ruptés (tâche 5), des analyses de défense en profondeur confirmant la robustesse des lignes vapeurs en cas de débordement des générateurs de vapeur et la rédaction d'une note de synthèse (tâche 8).

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 RTGV a été établi pour les 3 unités de Tihange et est en cours d'implantation.

Les actions sont regroupées en différentes familles ; pour Tihange 3, les principales se déclinent comme suit :

- *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 :*
 - o *utilisation de chaînes d'activité alternatives dans les procédures accident ;*
 - o *amélioration de la surveillance des niveaux des générateurs de vapeur ;*
 - o *augmentation du taux de dépressurisation du primaire.*

- *modification des spécifications techniques d'exploitation afin, entre autres, de renforcer certains critères de disponibilité d'équipements de sûreté et certaines périodicités de surveillance :*
 - o *isolement automatique de l'eau alimentaire auxiliaire ;*
 - o *disponibilité des vannes d'arrêt des lignes de décharge à l'atmosphère ;*
 - o *adaptation des valeurs limites d'étalonnage des signaux de protection de surtempérature du réacteur et de pression du pressuriseur.*
- *anticipation de l'isolement de l'eau alimentaire auxiliaire.*
- *installation de nouveaux équipements améliorant la rapidité et la fiabilité de détection d'un tel événement : une chaîne 'Early Detection' pour chacun des générateurs de vapeur.*

L'implémentation des actions est en cours d'achèvement dans le cadre d'un projet spécifique suivi par les Autorités et selon un planning établi pour chacune d'elles.

A ce jour, les seules actions restantes sont l'adaptation des valeurs limites d'étalonnage des signaux de protection de surtempérature du réacteur et de pression du pressuriseur et l'implémentation des chaînes 'Early Detection' : elles sont actuellement prévues pour le redémarrage des unités respectivement après les révisions de 2020 et de 2022.

Sur base de ce plan d'actions, le fonctionnement sûr de Tihange 3 en cas d'accident RTGV est renforcé.

SF5-4 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.

Toutefois, une légère amélioration a été apportée à la procédure « Utilisation de la borication rapide » I-CAB-57 afin d'en améliorer la lecture et de se prémunir d'une éventuelle erreur d'opérateur.

La démarche suivie et les conclusions sont documentées dans une note technique et le Rapport de Sûreté est mis à jour en conséquence.

SF5-12 Etude des conséquences radiologiques pour le FWLB

Effectuer une nouvelle étude des conséquences radiologiques pour la FWLB tenant compte :

- des nouvelles hypothèses du modèle de spiking ;
- de l'activité du primaire ;
- du débit max de la brèche primaire-secondaire ;
- de la durée du transitoire.

Mettre à jour le SAR en conséquence.

➤ Description de l'implémentation

Dans le cadre de la troisième révision décennale, une nouvelle étude des conséquences radiologiques a été réalisée pour Tihange 3, suite à une rupture d'une tuyauterie d'eau alimentaire (RTE ou FWLB), pour l'individu critique situé en bordure du site.

Cette étude a déjà été menée à la conception des réacteurs, la RTE faisant partie des accidents de conception.

Elle a été révisée afin de tenir compte de l'évolution des paramètres d'exploitation, des changements de conception et de dernières avancées en matière de modélisation des phénomènes physiques.

Pour l'évaluation des conséquences radiologiques suite à une RTE, le scénario le plus pénalisant est celui avec une défaillance d'une Vanne de Décharge à l'Atmosphère (VDA) et les pompes primaires en fonctionnement.

Dans ce cas, le scénario le plus pénalisant amène à des doses qui restent en dessous du critère d'acceptation pour les accidents de classe III pour le site de Tihange ainsi que pour les accidents de classe IV.

Les résultats de cette nouvelle étude montrent que la dose à la thyroïde, due à l'émission d'isotopes d'iode, est significativement plus faible pour l'individu critique que celle de l'étude initiale.

Pour la dose corps entier, il convient de noter qu'elle est négligeable comme par le passé.

SF5-101 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Mettre le chapitre 15 du RS à jour avec les résultats de l'étude existante de précipitation de bore à long terme pour le LOCA.

➤ Description de l'implémentation

Un alinéa a été ajouté dans le Rapport de Sûreté de Tihange 3 au paragraphe 15.4.1.1 « Westinghouse performance criteria for emergency core cooling system » renvoyant vers le paragraphe 6.3.2.2 où sont explicitées les exigences pour empêcher la cristallisation du bore dans le cœur à long terme après LOCA, notamment par le renvoi vers la note qui détermine la plage de concentration en bore acceptable pour un passage en injection CIS simultanée (branche chaude – branche froide) après 8 heures.

SF5-102 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Mettre le RS à jour avec l'insertion d'un tableau récapitulatif au §15.0 de l'évaluation des conséquences radiologiques pour les accidents de conception du chapitre 15. Le cas échéant, une justification sera incluse démontrant que :

- l'évaluation existante enveloppe l'état actuel de la centrale en prenant en compte l'activité primaire/secondaire et le modèle de spiking de l'iode ;
- l'évaluation des conséquences radiologiques d'un accident de conception donné est enveloppée par celle d'un autre accident de conception.

➤ Description de l'implémentation

La synthèse des résultats de l'évaluation des conséquences radiologiques pour les accidents de conception du chapitre 15, a été documentée dans le Rapport de Sûreté ; un tableau récapitulatif a donc été inséré à la suite du tableau 15.0-T3 avec pour dénomination 15.0-T4 ; celui-ci est intitulé « Accidents de classe II, III et IV : Synthèse des études de conséquences radiologiques du chapitre 15 ».

SF5-106 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Mettre le RS à jour avec l'insertion d'une justification démontrant que le mauvais fonctionnement du CCV est couvert par la conception de la centrale.

➤ Description de l'implémentation

Une mauvaise opération du CCV qui provoque l'indisponibilité de la ligne de décharge est gérée par le design de l'unité.

Il a été montré que grâce aux signaux du second niveau Um dans un premier temps, puis potentiellement UI, le pressuriseur ne se remplira pas dans les 30 minutes suivant un mauvais fonctionnement du CCV.

Une section reprenant cette justification est ajoutée au Rapport de Sûreté de Tihange 3.

SF5-107 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Mettre le RS à jour avec l'insertion au §15.1 d'un texte sur la rupture du disque du PRT pour les événements de classe II et de classe III/IV.

➤ Description de l'implémentation

Le Rapport de Sûreté de Tihange 3 a été modifié afin d'y ajouter les informations utiles concernant la rupture du disque du PRT pour les accidents de classe II et de classes III et IV ; à savoir :

« Pour les accidents de classe II, le critère de non-remplissage du pressuriseur est pris en considération parce qu'il permet de respecter l'intégrité du réservoir de décharge du pressuriseur pour ces accidents et l'absence de décharge en eau par les soupapes du pressuriseur. Pour les accidents de classes III et IV, il n'y a pas lieu de considérer un tel critère car, pour ces accidents, les brèches qui peuvent survenir dans le circuit de refroidissement du réacteur sont considérées comme des événements initiateurs ; le blocage en position ouverte d'une soupape du pressuriseur en fait partie. »

3.6 Probabilistic Safety Assessment (SF6)

SF6-3 Adaptation du modèle PSA

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 :

- Modélisation d'événements initiateurs liés aux systèmes support (JEL 128).
Développement d'arbres de défaillance dans le modèle PSA pour les événements initiateurs qui sont liés à la défaillance d'un système.
- Symétrisation des modèles PSA de niveau 1 pour faciliter les applications (JEL 222).
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.
- Vérification des systèmes d'alimentation (air et électrique) de tous les équipements (JEL 227).
Vérifier pour tous les équipements dans le modèle PSA la bonne modélisation de systèmes de support, tels que l'air comprimé, les alimentations électriques.
- Ajout de la description des portes logiques (JEL 228).
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.
- Amélioration de la modélisation des systèmes support : eau alimentaire normale et ventilation des diesels (JEL 224).
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 simplifiée actuelle.
- Analyse de la défaillance de mode commun des disjoncteurs et des pompes d'eau alimentaire auxiliaire (JEL 225).
Prendre en compte la défaillance de mode commun des disjoncteurs d'alimentation des équipements de sauvegarde, ainsi que de la turbopompe et des motopompes d'eau alimentaire auxiliaire (EAA).
- Améliorer la dépendance par rapport à la fiabilité humaine entre les niveaux 1 et 2 dans le modèle de PSA (JEL 429).
Revoir la méthodologie de la fiabilité humaine en tenant compte des dépendances entre le modèle de PSA de niveau 1 et niveau 2.
- Analyse de l'intégrité des bâtiments auxiliaires en situation d'accident grave et de leur capacité de rétention des rejets radioactifs dans le modèle PSA (JEL 433).

Amélioration de la modélisation des bâtiments auxiliaires dans le modèle MELCOR (code accident grave de référence en Tractebel Engineering) pour le PSA niveau 2. Cette amélioration permet d'évaluer l'intégrité des bâtiments auxiliaires (face aux risques de surpression ou d'une combustion hydrogène) et donc de déterminer leur facteur de rétention (qui diminue donc les rejets atmosphériques).

- Analyse des dépendances entre les erreurs humaines post-accidentelles (type C) dans les séquences accidentelles (JEL 417).
Prendre en compte les dépendances entre les erreurs humaines de type C dans la méthodologie de la fiabilité humaine.
- Améliorer la modélisation de l'isolement du bâtiment du réacteur dans le modèle de PSA (JEL 440).
Modélisation de l'amélioration de l'isolation des systèmes de soutien (EI&C) dans le bâtiment du réacteur.

➤ Description de l'implémentation

Le modèle PSA de niveau 1 est rendu symétrique pour faciliter les applications PSA 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'application de la méthodologie américaine SPAR-H qui utilise des facteurs de mise en forme de la performance de l'opérateur et qui permet pour les erreurs humaines post accidentelles, d'attribuer des facteurs spécifiques pour chaque action et de faire une distinction entre la partie diagnostic et la partie action.

Quelques améliorations complémentaires sont mises en œuvre, telles que l'analyse de la défaillance de mode commun des disjoncteurs 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.

L'interface PSA entre les niveaux 1 et 2 a évolué permettant d'avoir une modélisation plus précise des lignes d'isolement de l'enceinte notamment en modélisant la partie signal. La dépendance liée aux erreurs humaines entre les actions PSA niveau 1 et PSA niveau 2 a également été améliorée.

Pour le PSA niveau 2, la modélisation plus précise des bâtiments permet d'avoir une valeur de rejet atmosphérique plus réaliste.

De plus, le modèle PSA (niveaux 1 et 2) est mis à jour pour être le plus représentatif possible de l'état actuel de l'installation (données d'expérience récentes, 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.

3.7 Hazard Analysis (SF7)

SF7-1 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 ; trois recommandations mineures ont été faites et les réponses adéquates y ont été apportées.

SF7-2 Elaboration d'une procédure « Gestion de la canicule »

Pour l'unité à 100% de PN, déterminer le circuit de sûreté qui sera le point faible par rapport au facteur température. Déterminer la température maximale à laquelle ce circuit peut encore remplir sa fonction de sûreté.

La température fixée lors de l'étape précédente fera l'objet d'une spécification technique d'exploitation qui demandera d'amener l'unité dans un état de repli plus sûr en cas de dépassement du seuil défini.

En état de repli, le nombre d'équipements de sûreté requis est beaucoup plus limité. On évaluera les marges de température par rapport à une période de retour de 100 ans (95% d'IC) pour les circuits de sûreté requis dans l'état de repli. Le cas échéant, des mesures compensatoires, des parades ou des modifications de matériel seront mises en place pour pallier à des marges insuffisantes.

Les conclusions des études décrites ci-dessus seront intégrées dans les procédures ad hoc, à créer ou existante (procédure G-238 « Surveillances particulières en cas de températures extérieures caniculaires »).

➤ Description de l'implémentation

Dans le cadre de la PSRII, ce sujet SF7-2 avait pour but de vérifier que le site de Tihange peut faire face à une canicule centennale sans que la sûreté n'en soit affectée (cette action a été menée de front pour les 3 unités de Tihange).

La CNT a procédé à un examen de l'ensemble des situations où une canicule était à considérer, de même que l'ampleur de la canicule centennale (avec un Intervalle de Confiance de 95%).

Elle a ensuite évalué l'impact sur l'ensemble des fonctions de sûreté requises avec une approche visant à optimiser la charge de travail d'analyse. Ce sont ainsi 4155 locaux qui ont été analysés par des méthodes d'évaluation de plus en plus fines afin d'identifier in fine les équipements qui seraient les plus proches de leur résistance ultime à la température.

Des 4155 locaux que compte la CNT, après élimination de ceux qui ne contiennent pas d'équipement important pour la sûreté et des bâtiments justifiables dans leur ensemble (comme les bâtiments réacteur et leur espace annulaire), environ 500 locaux ont fait l'objet d'un calcul de la température atteinte en cas de canicule centennale. Cette estimation est basée sur un exercice de simulation simplifiée (statique), éclairé et vérifié au moyen de mesures réalisées en local lors des étés 2018 et 2019.

Environ 200 locaux présentant des températures supérieures à 35 °C, ont alors fait l'objet d'analyses détaillées de deux natures :

- *Analyse fonctionnelle de l'utilité des équipements concernés pour faire face à la période au-delà des 24h qui suivent une situation accidentelle ou pour passer en arrêt à froid ;*
- *Comparaison des températures atteintes dans le local avec les caractéristiques de résistance des équipements qu'il contient (sur base des dossiers de qualification ou constructeurs).*

Pour les équipements présentant de faibles marges, des modifications ont été réalisées à l'échelon supérieur :

- *Brumisation de groupes frigorifiques pour éviter leur déclenchement ;*
- *Brumisation des prises d'air pour abaisser la température de l'air entrant dans les bâtiments ;*
- *Ajout de climatisation dans deux locaux de relayage.*

Par ailleurs, les procédures de surveillance, initiées assez tôt au cours d'une vague de chaleur, ont été étoffées pour vérifier le bon fonctionnement des installations de ventilation et l'efficacité des mesures prises pour l'été. Elles sont accompagnées de consignes de vérification ou d'alignement particulier.

Moyennant cela, en période de vague de chaleur centennale, les centrales peuvent rester en fonctionnement sans présenter de problème de sûreté. A fortiori, cela est également vrai quand les centrales sont à l'arrêt.

SF7-6 Elaboration d'une méthodologie pour les combinaisons crédibles d'événements indépendants

Etablissement d'une méthodologie pour la sélection des combinaisons d'événements individuels indépendants, y compris les influences internes et externes, qui pourraient conduire à des incidents de fonctionnement ou des accidents de conception. Des éléments déterministes, probabilistes, ainsi que le jugement d'ingénieur, peuvent être utilisés pour la sélection des combinaisons d'événements.

➤ Description de l'implémentation

Les Reference Levels WENRA 2014 exigent de combiner les événements internes, les événements externes ainsi que les événements conduisant à des incidents de fonctionnement ou accidents de conception.

Une méthodologie pour analyser les combinaisons d'événements indépendants et liés de manière causale, y compris leur probabilité de coïncidence, a été développée et appliquée aux unités de Tihange.

L'objectif de cette étude est d'identifier les combinaisons pertinentes pour la sûreté nucléaire et qui nécessitent des études approfondies.

Le concept de cette approche est de combiner un événement initial (événement A) avec un événement aggravant (événement B), en utilisant une approche de type matriciel pour déterminer la crédibilité du lien entre les événements individuels.

Enfin, des méthodologies ont été élaborées pour déterminer les combinaisons crédibles d'événements corrélés ainsi que pour évaluer les séquences crédibles d'événements induits résultant de la survenance de risques naturels, ce qui complète l'ensemble des études sur ce sujet.

SF7-101 Analyse des températures extrêmement basses

- Effectuer une analyse statistique des températures extrêmement basses.
- Comparer ces valeurs aux valeurs des bases de conception.

➤ Description de l'implémentation

Le but de cette action est de s'assurer que, suite à la réévaluation les températures extrêmement basses auxquelles les installations peuvent être confrontées, celles-ci restent sûres.

Pour ce faire, une étude statistique sur les températures minimales a été réalisée par la société IMDC.

Les résultats du rapport IMDC sont interprétés et les températures extrêmement basses sont réévaluées sur base d'une période de retour de 100 ans et d'un Indice de Confiance de 95 %.

Elles sont ensuite comparées aux valeurs actuellement retenues pour certains systèmes sensibles impactés par les basses températures et reprises dans les bases de conception.

Il en résulte que les valeurs des températures de référence et de conception restent inchangées.

SF7-102 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 3, 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.*

Les études menées sur base de la méthodologie définie montrent 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.

SF7-103 Screening des actions du sujet B7 de Doel

- Analyser les actions reprises dans la lettre de clôture du sujet B7 de Doel qui ont apporté une valeur ajoutée en matière de sûreté.
- Vérifier la faisabilité de ces actions à la CNT.

➤ Description de l'implémentation

Chaque action reprise dans la lettre de clôture du sujet B7 de Doel a été évaluée en matière d'apport pour la sûreté et en matière de faisabilité.

La majorité des actions étaient déjà prises à la CNT ou des actions différentes mais qui rencontraient le même objectif.

Au final, trois actions ont été retenues car elles apportent une valeur ajoutée en matière de sûreté. Elles sont soit réalisées, soit en cours de réalisation :

- *Le risque d'explosion dans les locaux batteries a été réévalué et est suffisamment faible ;*

- Des éléments limitant le débit d'hydrogène seront placés sur le circuit d'alimentation du primaire en hydrogène afin de réduire le risque d'explosion en cas de fuite ;
- Des détecteurs d'hydrogène seront placés sur le parcours de ce circuit pour détecter précocement toute fuite.

SF7-104 Formalisation de l'approche de la surveillance de l'environnement industriel autour du site de Tihange

L'impact de l'environnement industriel autour du site est analysé dans le cadre des révisions décennales, mais l'évolution parfois rapide de cet environnement demande un suivi plus rapproché ; une approche systématique sera proposée.

➤ Description de l'implémentation

Tous les dix ans, le risque lié à l'environnement industriel de la centrale nucléaire de Tihange était calculé dans le cadre de la phase d'évaluation de la révision décennale. L'évolution assez rapide de l'environnement industriel nécessite un suivi plus rapproché.

L'environnement industriel à proximité de Tihange comprend des sources fixes (installations SEVESO...) et des sources mobiles (transports par bateau, train, route) contenant des substances dangereuses susceptibles de présenter un risque pour la centrale nucléaire de Tihange.

Dans le cadre du plan d'actions de la PSRII, l'estimation du risque environnemental pour Tihange a été mise à jour sur base de données actualisées pour les transports routier, ferroviaire et fluvial (actions SF7-25/26/27).

Dans le contexte d'un éventuel LTO pour Tihange 3, la phase d'évaluation de la prochaine révision décennale a considérablement été avancée. Ainsi, dans ce cadre, fin 2020, des données à jour seront demandées aux différentes autorités (Gouvernement Wallon, Fluxys, Infrabel, SPW mobilité), et le risque sera réévalué.

Ceci est conforme à la première phase du suivi plus court de l'évolution de l'environnement industriel.

Les données et les risques subséquents sont ensuite mis à jour comme suit : suivi en continu par le site pour les sources fixes (avec formalisation dans la PSRIII, si nécessaire tous les 2,5 ans) et un suivi tous les 5 ans pour les sources mobiles. Ce calendrier prend en compte la faisabilité d'obtenir des données d'entrée suffisamment mûres pour en recueillir des informations pertinentes.

Une stratégie d'analyse continue de l'impact des sources fixes (implantations d'entreprises SEVESO...) et quinquennales en ce qui concerne les sources mobiles (impacts des transports routier, ferroviaire et fluvial) a ainsi été proposée et mise en place à la CNT, le screening des résultats étant systématisé dans le cadre de la PSRIII.

SF7-EMI Fourniture d'un plan d'actions afin d'améliorer la protection des installations contre les risques induits par les interférences électromagnétiques

➤ Description de l'implémentation

Cette action a été ajoutée au plan d'actions de la PSRII de Tihange 3 et fait suite à l'action SF7-101 de la PSRII de Tihange 2 « Documenter la non nécessité de mesures d'Interférence Electromagnétique pour les installations existantes ».

L'impact des interférences électromagnétiques dans l'installation a fait l'objet d'une étude indépendante réalisée par des experts externes (Laborelec).

Sur base de cette étude, des améliorations, comme celle du réseau de terre, ont été proposées afin de mieux protéger les équipements sensibles contre les interférences électromagnétiques.

Ces améliorations font partie d'un plan d'actions qui est en cours de réalisation et qui s'étend sur plusieurs arrêts de tranche.

SF7-ENV-IND Extension des actions SF7-24/25/26/27 de la PSRII de Tihange 2 à Tihange 3

SF7-24 Confirmation du faible impact sur Tihange 2 de la présence de l'entreprise EPC Belgium

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 3 des résultats des calculs de risque d'explosion induit par la présence de l'entreprise EPC Belgium, liés aux stockages présents et de l'effet domino (réaction en chaîne).

Afin de donner un aperçu complet du risque provenant des installations industrielles aux alentours de Tihange, le scope a été élargi et l'étude inclut toute entreprise Seveso située à une distance maximale de 8 km.

Après analyse, il en résulte que seule l'entreprise EPC Belgium nécessite une étude de risque détaillée.

Cette analyse conclut que les bâtiments importants pour la sûreté de Tihange 3 sont situés à des distances suffisamment éloignées des zones de stockage d'EPC, pour ne pas être impactés en cas d'explosion.

L'adéquation de la protection de Tihange 3 avec ses bases de conception contre l'explosion externe est ainsi confirmée.

SF7-25 Amélioration des statistiques des transports routiers 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 les 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 3.

Les objectifs sont :

- d'actualiser l'inventaire des transports de substances dangereuses et leur fréquence d'occurrence associée dans le cadre de l'évolution 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.*

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 (les N90, N617 et N684) dans les 2 directions, durant 14 jours consécutifs de 24 heures.

Aucune statistique récente concernant les transports ADR sur les N90, N617 et N684 aux environs du site n'étant disponible, une campagne de comptage a été menée en mai 2016 dans le cadre de la PSRII de Tihange 2.

Cette première campagne a été complétée par deux campagnes supplémentaires de 14 jours consécutifs de 24h, et ce, à 2 périodes de l'année suffisamment éloignées l'une de l'autre (octobre 2018 et février 2019).

Ces campagnes de comptage réalisées, l'analyse du risque probabiliste indique que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont inférieurs aux critères d'acceptabilité pour Tihange 3.

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 3.

L'étape qui 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, a été réalisée dans le cadre de la PSRII de Tihange 2. Cet inventaire a ensuite été étendu aux données statistiques disponibles en 2014, 2015 et 2016.

Sur base de l'actualisation de l'inventaire des transports de substances dangereuses et de leur fréquence d'occurrence associée, l'analyse du risque probabiliste a été menée pour Tihange 3, conduisant à la conclusion que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont inférieurs aux critères d'acceptabilité pour Tihange 3.

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 3.

Les étapes préliminaires qui consistaient à :

- *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) ;*
- *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 ;*
- *Dresser l'inventaire des transports de substances dangereuses.*

ont été réalisées dans le cadre de la PSRII de Tihange 2.

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 125 % du trafic fluvial.

L'analyse subséquente du risque probabiliste indique que tous les risques (toxique, explosion, projectiles, incendie) sont inférieurs aux critères d'acceptabilité pour Tihange 3.

Conclusion

Suite aux différentes études faites dans le cadre du plan d'actions de la PSRII SF7 - Environnement Industriel, le risque industriel global provenant notamment du transport, de l'entreposage, de l'emploi de substances dangereuses aux alentours de la centrale nucléaire de Tihange a été réévalué et les conclusions, pour Tihange 3, sont les suivantes :

- *par catégorie d'accident externe (explosion, incendie et produit toxique), le risque de chaque catégorie respecte le critère d'ordre de grandeur de $10^{-7}/\text{an}$;*
- *le risque externe total est inférieur au critère de $10^{-6}/\text{an}$.*

3.8 Safety Performance (SF8)

SF8-1 Alignement du système de KPI (Tier 1, 2, 3) par rapport aux recommandations et bonnes pratiques internationales

Finaliser l'analyse des indicateurs de performance du site (Tier 1, 2, 3) par rapport aux « IAEA TecDoc 1141 Operational Safety Performance Indicators for Nuclear Power » et procéder à l'alignement du système actuel d'indicateurs (indicateurs par niveaux) sur les recommandations et les bonnes pratiques dans ce domaine.

En collaboration avec la centrale de Doel et Electrabel Fleet dans le cadre de la WANO *Peer Review* d'entreprise 2016, définir et réaliser des actions correctives.

➤ Description de l'implémentation

Un alignement du système KPI (Tier 1,2,3) sur les recommandations et bonnes pratiques internationales doit augmenter sa valeur ajoutée en tant qu'outil de suivi des performances.

Tous les domaines liés aux performances n'étaient pas effectivement suivis par des indicateurs, et peu d'indicateurs étaient réellement utilisés pour faire des analyses de tendance et anticiper les baisses de performance, de même il n'y avait pas de vision unifiée et claire sur l'utilisation des seuils.

La CNT a effectué une analyse d'écarts complète entre les KPI's préconisés par l'IAEA et ceux présents dans les Tier 1, Tier 2 et Tier 3 et un exercice d'établissement des KPI's selon la référence IAEA TECDOC 1141 a été réalisé.

Les indicateurs sont aussi consolidés et suivis au niveau de Fleet et un set d'indicateurs se basant sur une sélection des indicateurs site a été constitué ; ceci est décrit dans la procédure « Objectives setting & follow-up ».

Ces indicateurs Fleet ainsi que les indicateurs site sont analysés et discutés notamment lors des réunions (trois fois par an) dénommées « SCPD » (Site Contrat Performance Dialogue).

Les indicateurs sont analysés en équipe de direction pour évaluer la performance du site et l'analyse est formalisée en SAP ; certains résultats sont également partagés avec les chefs de service en réunion EDE (Equipe de Direction Elargie).

SF8-5 Amélioration du reporting externe

Tous les rapports d'incidents doivent être envoyés systématiquement à WANO.

➤ Description de l'implémentation

La procédure REX/00/001 a été modifiée afin d'encadrer adéquatement l'envoi de tous les rapports d'incidents à WANO.

3.9 Experience from other plants and research findings (SF9)

SF9-2 Amélioration des dispositions REX avec TE et LBE, afin de clarifier la mission de ces différents partenaires

- Compléter la procédure « Gestion du REX TE » en TE (avec par exemple le logigramme de gestion des IRS).
- Rédiger une procédure « Gestion du REX LBE » en Laborelec.
- Rédiger les procédures TE et Laborelec en Electrabel (Fleet).

➤ Description de l'implémentation

Au niveau d'Electrabel Fleet, des accords ont été conclus avec Tractebel concernant les interactions dans le cadre du processus OE (Operating Expérience) entre Electrabel Fleet, KCD et CNT d'une part et Tractebel (TE) d'autre part.

L'interaction avec TE ainsi que les attentes sont décrites dans la procédure opérationnelle GOV/OEX/02, « OE & CAP (Corrective Action Program) process OESAP application Corp » où les interactions sont schématisées dans un organigramme qui indique clairement qui est responsable de quoi et quand. L'application OESAP est utilisée pour soutenir ce flux de processus et pour assurer le suivi des questions, des réponses et des études résultant d'une question.

La procédure TE - REX/4DO/0094240 - a également été révisée en ce sens.

Toutefois, il a été décidé depuis que la gestion des IRS (International Reporting System) serait assurée directement par Electrabel.

Quant aux interactions avec Laborelec, elles sont limitées dans le cadre du processus OE : tous les rapports Laborelec sur l'OE sont systématiquement téléchargés dans SAP DMS. Si un rapport contient des recommandations, celles-ci sont également téléchargées dans OESAP. Ceci est décrit dans la procédure GOV/OEX/02 citée ci-dessus.

SF9-4 Mise en place d'un processus de challenging entre les responsables REX Tihange et REX CORP

Mettre en place un challenge entre les responsables REX Tihange et REX CORP, pour renforcer l'étape de dépistage (screening) et de manière à éviter que des événements importants pour la sûreté ne soient écartés trop rapidement.

➤ Description de l'implémentation

Le filtrage et l'analyse des événements externes (événements survenus dans d'autres installations nucléaires dans le monde) ont pour objectif de vérifier si des enseignements ont été tirés. Il faut éviter que des événements similaires ne se produisent dans nos installations. Dans certains cas, aucune action spécifique n'est nécessaire, mais la lecture de l'incident est utile en soi car elle crée une prise de conscience et empêche l'organisation de devenir complaisante.

Tous les événements majeurs sur un site (par exemple KCD) peuvent être considérés comme des événements externes à étudier par l'autre site (dans ce cas CNT).

Le traitement de ces événements est à la charge des sites ; cependant, une approche commune et des critères de sélection communs ont été définis.

Chaque semaine, les REX externes encodés la semaine précédente sont discutés et consolidés lors d'un comité CCOE (Corporate Committee Operating Expérience) afin d'en définir le traitement, soit pour une demande d'analyse, soit pour information dans l'organisation. Les responsables du retour d'expérience de Doel, Tihange, Fleet et TE participent à ce comité.

Ce processus de filtrage (screening) et de traitement des événements externes, ainsi que l'établissement et le fonctionnement du comité CCOE sont décrits dans les procédures opérationnelles Fleet GOV/OEX/01 et 02.

SF9-5 Amélioration de la méthode d'analyse des causes profondes

Dans un premier temps, analyser un ou deux événements avec une méthode de type « Minos® ». Ensuite, selon les résultats, étudier la possibilité d'étendre cette nouvelle approche d'analyse. Définir une méthode. Initier l'implémentation.

➤ Description de l'implémentation

Cette méthode d'analyse appelée Minos® (Méthode d'INvestigation Organisationnelle et Systémique), dite approfondie, a été testée et approuvée, y compris par Bel V.

La procédure REX/INT/011 décrit les différents chapitres que comprend une analyse approfondie et ceux-ci ont été enrichis en intégrant les principes de la méthode d'analyse choisie.

Les rapports d'incident et d'évènement comprenant une composante Facteur Humain ou Organisationnelle sont traités selon la méthode d'analyse approfondie et sont rédigés directement par le(s) responsable(s) REX du(es) département(s) concerné(s) afin de renforcer la qualité de l'analyse.

SF9-7 Challenge des analyses TE

Modifier la procédure « Gestion du REX en TE » et éprouver les analyses TE en ajoutant plusieurs signataires.

➤ Description de l'implémentation

L'analyse de certains REX externes est confiée par le CCOE (Corporate Committee Operating Experience) au bureau d'études TE pour analyse technique.

Le processus a été amélioré afin de s'assurer d'une meilleure qualité des documents :

- *Les rapports d'analyse TE « NA&O REX CNT KCD » sont vérifiés, approuvés et validés selon le processus qualité interne de TE ;*

- Ces rapports sont ensuite revus au cours du CCOE pour suivi (les procédures opérationnelles qui soutiennent ces processus ont déjà été citées dans le cadre de l'action SF9-4).

SF9-8 Rédaction d'un document décrivant la mission et les activités du comité PSI

Rédiger un document décrivant la mission et les activités du comité PSI, reprenant les aspects suivants : obligations, responsabilités, autorités, aptitudes, compétences, communication et interfaces.

➤ Description de l'implémentation

La mission et les activités du Comité PSI (Potential Safety Issue) sont décrites dans la « Procédure opérationnelle Dealing with Discrepancies Process (DDP) – GOV/OAM/12 » qui définit le processus de gestion des écarts de sûreté par rapport à la licence d'exploitation de chaque unité.

L'objectif principal de ce processus est de maintenir l'attention de l'organisation sur les questions de sûreté et de faire en sorte que les problèmes de sûreté soient traités en temps opportun en fonction de leur importance pour la sûreté.

Le comité Fleet PSI se réunit minimum 4 fois par an ; les participants à ce comité sont :

- *Le responsable de la Design Authority Fleet (DA-F) - Président du comité ;*
- *Les responsables de la Design Authority des deux sites (Doel et Tihange) ;*
- *Un représentant du Responsible Designer (TE – Tractebel Engineering) ;*
- *Un représentant du contrôle physique (ECNSD) est systématiquement invité.*

Les objectifs de ce comité sont les suivants :

- *Examen de toutes les PSI communes aux deux sites et pour lesquelles il y a encore des actions en cours ;*
- *Examen des analyses faites par les deux sites pour les nouvelles PSI ;*
- *Vérification que l'applicabilité des écarts relevés sur l'un des sites a été analysée sur l'autre site ;*
- *Examen des PSI-Flash Infos rédigées par TE et non converties en PSI sur un des sites ou sur les deux sites ;*
- *Partage entre les deux sites et examen des analyses ainsi que des actions y afférentes ;*
- *Vérification de la prise en charge des nouvelles Safety Issues (ou PSI) ;*
- *Vérification du fonctionnement du processus et du respect des délais ;*
- *Suivi des Safety Improvement Projects ;*
- *Approbation de toutes les modifications de la note de gouvernance « Dealing with Discrepancies Process ».*

3.10 Organization and administration (SF10)

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 3.

3.11 Procédures (SF11)

SF11-1 Sensibilisation du personnel à la consultation de SAP

Rédiger un Tool Box Meeting (TBM) obligatoire, à présenter à l'ensemble du personnel, qui intégrera les points suivants :

- Sensibilisation aux règles et bonnes pratiques liées à la gestion documentaire ainsi que la consultation en SAP DMS (Data Management System).
- Explication sur l'importance de consulter des documents à la source que permet SAP DMS (pas de stockage de documents dans des bases de données parallèles).
- Sensibilisation à la codification et l'archivage des documents en SAP DMS pour facilement les retrouver en cas de besoin.
- Etayer le TBM par un guide permanent.

➤ Description de l'implémentation

La réponse à cette action se traduit de différentes manières :

- *Procédure - Documentation support - Formation*

La procédure opérationnelle, qui donne les bases, structure et principe de gestion des documents de qualité « Texte » à la CNT, a été revue afin d'indiquer clairement les règles en vigueur dans le cadre de la gestion documentaire.

Un document de support « Rechercher/Utiliser des documents de qualité » a été initié et explique la méthode de recherche d'un document et il stipule en préambule :

- *qu'avant d'utiliser/consulter un document, il est impératif de s'assurer de toujours consulter la dernière version approuvée ;*
- *qu'il est fortement déconseillé de stocker des copies de fichiers ou de documents en parallèle de ceux disponibles en SAP DMS et dans les lieux de classement.*

Un Tool Box Meeting (TBM) « Attribution d'un numéro de classement » a été rédigé et diffusé, et la procédure « Plan de classement CNT » a été créée ; celle-ci clarifie les responsabilités ainsi que les principes d'attribution d'un numéro de classement et des codes de classement.

- *Organisation et information*

Toutes ces informations ont été présentées aux membres du comité de pilotage « COPIDOC », qui a pour mission de soutenir les collaborateurs de leur département et service en matière de gestion documentaire. Des séances d'information ciblées ont été organisées en vue d'expliquer aux key-users des différents départements et services de la CNT, les règles de gouvernance et les bonnes pratiques. Au cours de ces séances d'information, les possibilités de recherche ont été développées et expliquées pratiquement.

3.12 Human Factor (SF12)

SF12-2 Leadership – Remaniement du programme d'observation

Revoir le programme d'observation en visant :

- Une présence pertinente sur le terrain.
- Des interventions significatives.
- Un suivi des points d'attention.
- La promotion d'un leadership distribué dans les équipes.

➤ Description de l'implémentation

Un programme d'observation sur le terrain, accepté par le personnel encadré et le personnel encadrant et qui apporte une plus-value à l'organisation a été mis en place.

Ce programme est soutenu par une procédure « Appui Terrain et EDT » qui définit le processus des visites terrain réalisées par le personnel d'encadrement, ainsi que les rôles et responsabilités des différents intervenants.

Cette procédure décrit les deux processus suivants :

- *Les « APPUI METIER » (Améliorons notre Performance en Participant à Une Intervention) qui se déroulent dans le métier. Cette appellation veut montrer que la ligne hiérarchique vient en appui (et non en contrôle) dans le cadre des interventions sur le terrain.*
- *Les « EDT » (Equipes Dédiées Terrain) qui se déroulent de manière transverse dans les différents métiers avec l'accompagnement d'un référent EDT.*

Annuellement un bilan est réalisé en équipe de direction sur les constats émanant des « EDT » liés à l'organisation et transverses, afin de définir les actions à prendre.

Concernant les « APPUI METIER », en complément de l'analyse annuelle des facteurs humains et organisationnels, un suivi via réunion d'équipe est mis en place dans les services.

Ce thème présence terrain est aussi suivi dans le cycle de performance des contrats de services.

SF12-7 Self assessment hiérarchique

Écrire une nouvelle procédure de self assessment promouvant le self assessment hiérarchique et l'implémenter.

➤ Description de l'implémentation

Le self assessment hiérarchique est défini dans la procédure dédiée « Self assessment et Management review ».

Le self assessment hiérarchique est assimilé au bilan de performance du service sous différents axes tels que la sûreté, la sécurité, la performance, le leadership... que le chef de service réalise lors du suivi de son contrat de service.

Celui-ci est présenté trois fois par an en équipe de direction.

Le modèle de leadership défini en Electrabel est une base pour réaliser ce Self Assessment, bilan du contrat de service pour l'axe leadership.

Ce self assessment par service est aussi utilisé comme input dans le cycle de performance défini dans le système qualité NGMS (Nuclear Generation Management System).

SF12-11 Amélioration de la prise en compte des différences entre le simulateur (Tihange 2) et l'unité Tihange 3

Réviser la note qui reprend les différences entre le simulateur de Tihange 2 et l'unité Tihange 3 et intégrer le rappel de ces différences dans les formations.

➤ Description de l'implémentation

La note qui reprend les différences entre le simulateur de Tihange 2 et l'unité Tihange 3 a été complètement revue ; cette comparaison prend désormais en compte :

- *Les différences hardware (Salle de Conduite) panneaux et pupitres ;*
- *Les différences dans les fonctions et le pilotage des différents circuits ;*
- *Les différences dans les logiques de protection des circuits ;*
- *Les différences dans les paramètres et mesures physiques fondamentaux ;*
- *Les différences dans les paramètres de pilotage réacteur (dossier de cycle) ;*
- *Toutes comparaisons jugées utiles pour les séances de recyclage sur simulateur.*

Les circuits sont comparés à l'aide d'une structure standard qui est ensuite adaptée à chaque circuit et qui est composée des points suivants :

- *Fonction du circuit ;*
- *Etendue de la simulation du circuit ;*
- *Pilotage du circuit (type de modules de commande, d'instrumentation...) ;*
- *Points de consigne du circuit, organes et paramètres de régulation ;*
- *Paramètres du circuit et des équipements, automatismes du circuit ;*
- *Comparaison des alarmes du circuit ;*
- *Comparaison hardware du circuit.*

Cette note, complétée par des vérifications sur simulateur et par le retour d'expérience des instructeurs, définit le cadre nécessaire à la bonne utilisation d'un simulateur Tihange 2 adapté à la formation sur Tihange 3.

3.13 Emergency planning (SF13)

SF13-2 Mise à jour de la procédure d'évacuation CNT afin d'identifier les catégories de personnes à retenir sur site

- Identifier les catégories de personnes à retenir sur site en cas d'évacuation.
- Prévenir ces personnes du fait qu'en cas d'urgence entraînant une évacuation du site, il peut leur être demandé de rester sur place (ou de revenir).
- Mettre la procédure à jour.

➤ Description de l'implémentation

Les procédures « Plan Interne d'Urgence » et « Evacuation du site / retour à domicile » ont été révisées afin de compléter les définitions des différents types d'intervenants et leurs rôles respectifs ; le personnel concerné est informé qu'en cas d'évacuation du site, il est susceptible de devoir rester sur place en fonction de la situation de crise.

SF13-7 Rédaction par ECNSD d'une gouvernance définissant les seuils d'alarmes des dosimètres dédiés pour l'urgence

- Rédiger (ECNSD) une gouvernance définissant les seuils d'alarme des dosimètres dédiés pour l'urgence, seuils communs pour les 2 sites CNT et KCD.
- Adapter les procédures sur site et les seuils d'alarme des dosimètres concernés.

➤ Description de l'implémentation

Les seuils d'alarme des dosimètres d'urgence étaient, pour des raisons historiques, différents pour les sites de Doel et de Tihange. Ces différences auraient pu compliquer inutilement la gestion de la dosimétrie en cas d'accident lorsqu'un site aurait voulu utiliser les dosimètres appartenant à un site non affecté.

Dès lors, une méthode pour définir les seuils d'alarme des dosimètres dédiés à l'urgence a été établie et une gouvernance a été rédigée. Ensuite, les procédures concernées ont été adaptées sur les sites et les seuils ont été physiquement modifiés en conséquence.

SF13-101 Comparaison des formations SAMG/BK

- Dans le cadre du plan d'urgence interne, comparer les programmes de formations SAMG et BK en matière de contenu, durée et fréquence et ce pour les différents rôles impliqués.
- Les différences qui apportent une réelle valeur ajoutée seront intégrées dans le programme de formation.

➤ Description de l'implémentation

L'analyse des nouvelles connaissances et expériences issues des études internationales concernant la gestion des actions graves a été réalisée dans le cadre de la phase d'évaluation de la PSRII - SF13 et a montré que les SAMG/BK étaient de qualité élevée.

Néanmoins, des différences entre les formations SAMG CNT et KCD existent pour des raisons historiques ; celles-ci ont été comparées du point de vue phénoménologie, public cible, durée et fréquence des formations et ce, afin de voir si des améliorations pouvaient être apportées aux unes ou aux autres.

Aucune lacune n'a été relevée lors de la comparaison mais néanmoins un plan d'actions est à l'étude au niveau Fleet, dans un cadre d'amélioration continue, afin d'effectuer une meilleure intégration des moyens ultimes – MSU/BUM – dans les SAMG et ce y compris dans les formations associées.

SF13-102 Analyser la nécessité de renforcer de façon permanente le responsable « urgence »

➤ Description de l'implémentation

La CNT fait face, depuis quelques années, à une recrudescence de demandes, tant internes (CNT et Fleet), qu'externes (Bel V, AFCN, audits...) qui conduisent à des ajustements du plan d'urgence. Par ailleurs, le nombre d'exercices a triplé en 5 ans et le management demande également une plus forte implication sur le terrain.

Une analyse de la charge de travail a été effectuée sur base du travail effectivement réalisé par le personnel présent en 2017 permettant ainsi à la direction d'avoir une vision objective de la charge réelle et de prendre ainsi des décisions éclairées en matière de « staffing » de l'urgence et d'organisation des services.

3.14 Radiological impact on the environment (SF14)

SF14-8/9/10 Actualisation de l'étude d'impact des conséquences radiologiques

- Mettre à jour l'étude de l'impact radiologique de Tihange 3 sur l'environnement en prenant en compte les évolutions des méthodes d'évaluation et en intégrant les données actuelles.
- Justifier l'utilisation du vecteur isotopique.
- Renforcer les connaissances de Tractebel Engineering dans ce domaine.

➤ Description de l'implémentation

- *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 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.*
- *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.*
- *La dose a été calculée pour la population ; cette dose est similaire 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.*

SF14-11 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Adapter le chapitre 3A du SAR pour tenir compte de la révision 1 du RG 1.23 et de la révision 2 du RG 1.21.

➤ Description de l'implémentation

La mise à jour du chapitre 3A du Rapport de Sûreté de Tihange 3 a été effectuée pour ce qui concerne les règles RG 1.23 rév. 1 - Meteorological monitoring programs for nuclear power plants et RG 1.21 rév. 2 - Measuring, Evaluating, and Reporting Radioactive Material in Liquid and Gaseous Effluents and Solid Waste.

Les règles précitées sont reprises en règles de référence utilisées.

SF14-20 Evaluation de la limite inférieure de détection des systèmes de monitoring des effluents gazeux radioactifs en aérosols et iodes

- Retrouver ou évaluer les limites de détection des chaînes PIG (VBP et VBR Tihange 1 et Tihange 3).
- Adapter les procédures de calibration de Tihange pour intégrer l'estimation de la limite inférieure de détection de la chaîne de mesure.

➤ Description de l'implémentation

Les chaînes PIG (Poussières, Iodes, Gaz) se composent de différents détecteurs ayant chacun un rôle différent :

- un détecteur à scintillation beta pour la mesure des aérosols ;
- un détecteur à scintillation gamma pour la mesure des iodes ;
- un détecteur à scintillation beta pour la mesure des gaz nobles ;
- un éventuel deuxième détecteur pour la mesure des gaz nobles pour une gamme d'activité plus élevée en cas d'accident.

Les chaînes VBR mesurent l'activité de l'atmosphère du bâtiment réacteur tandis que les chaînes VBP mesurent l'activité des effluents sur le rejet général à la cheminée.

Les chaînes considérées pour cette étude sont les chaînes de mesure des poussières et des iodes.

Le bureau d'étude Tractebel a réalisé l'étude technique « Evaluation des limites inférieures de détection des chaînes de mesure des effluents gazeux radioactifs en aérosols et iodes de Tihange » sur base des données fournies par le constructeur lors de l'installation des chaînes.

L'étude a également été étendue à Tihange 2 étant donné la similarité des systèmes.

Les procédures de calibration de ces chaînes ont été adaptées et ce pour les trois unités de Tihange.

SF14-24 Mise à jour du Rapport de Sûreté

Adapter le SAR pour prendre en compte les valeurs maximales recommandées par EC 2004/02 avec une dérogation possible pour le Kr85.

➤ Description de l'implémentation

Le tableau 16.3.13-T.1 du RS doit être modifié de manière à respecter les valeurs maximales recommandées par l'EC 2004/02 pour les isotopes suivants : Co60, Cs137, H3 et Sr90.

Adaptation des limites de détection réelles dans le RS pour les effluents liquides :

- Co 60 passe de 18,5 à 10 Bq/l.
- Cs137 passe de 18,5 à 10 Bq/l.
- H3 passe de 370 à 100 Bq/l.
- Sr 90 passe de 1,85 à 1 Bq/l.

Ce tableau sera également modifié afin d'adapter certaines valeurs aux limites de détection atteignables techniquement pour l'isotope suivant : Ru106 dont la limite réelle de détection passe de 25,9 à 35 Bq/l.

Cette évolution du RS est intégrée dans le dossier de modification DM O3/16/06 et elle sera effective lorsque le processus modification (hors PSRII) aura abouti avec les Autorités de Sûreté.

SF14-25 Modification dans les spécifications techniques des limites de détection de l'Iode-131 dans les réservoirs TEG

Modifier dans les Spécifications Techniques les limites de détection de l'Iode-131 dans les réservoirs TEG et justifier ce changement auprès des Autorités de Sûreté.

➤ Description de l'implémentation

Le tableau 16.3.13-T.2.1 doit être modifié pour y intégrer les nouvelles limites de détection :

- *Modification de la limite de détection de l'analyse isotopique par spectrométrie gamma pour l'I131 des réservoirs TEG et des cartouches Radéco dans les procédures.*
- *Modification de la limite de détection du beta total gaz rares en analyse continue sur chaînes VBP cheminée.*
- *Modification de la limite de détection de l'analyse isotopique par spectrométrie gamma pour les aérosols sur filtre fixe.*

Les modifications suivantes seront réalisées dans le RS de Tihange 3 :

- *Air du BR avant la mise en service de la ventilation de balayage : la limite de détection passe de 0,037 à 5 Bq/m³ pour l'analyse manuelle isotopique par spectrométrie gamma pour l'I131.*
Réservoirs TEG : la limite de détection pour l'I131 passe de 0,037 à 5 Bq/m³.
- *Rejets continus aux cheminées : VBP301-302 + 305-306.*
 - *Permanent : la limite de détection pour le Xe133 passe de 74000 Bq/m³ à 20000 Bq/m³ (car il n'est pas possible de respecter les 10000 Bq/m³ comme recommandé).*
 - *Manuel sur filtre fixe aérosol : la limite de détection passe de 0,37 à 0,01 Bq/m³.*
 - *Manuel sur cartouche de charbon actif I131 : la limite de détection passe de 0,037 à 0,02 Bq/m³.*

Cette évolution du RS, tout comme la précédente, est intégrée dans le dossier de modification DM O3/16/06 et elle sera effective lorsque le processus modification (hors PSRII) aura abouti avec les Autorités de Sûreté.

SF14-102 Etude des conséquences de la rupture de réservoirs d'effluents liquides

Mise à jour de l'étude reprise au chapitre 15 sur base des nouvelles valeurs reprises dans les STE et du nouveau modèle de spiking.

➤ Description de l'implémentation

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.*

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 est mis à jour en conséquence.

4. PLAN D' ACTIONS ACTUALISE

Le tableau ci-dessous montre toutes les actions du plan d'actions de la PSRII de Tihange 3 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 mi-2016 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.

Actions	Description Action	T Fin EBL	2016-Q2	2016-Q3	2016-Q4	2017-Q1	2017-Q2	2017-Q3	2017-Q4	2018-Q1	2018-Q2	2018-Q3	2018-Q4	2019-Q1	2019-Q2	2019-Q3	2019-Q4	2020-Q1	2020-Q2	2020-Q3	Date réalisation méthodo - délivrable	Date livraison à Bel V	Date clôture par Bel V
SF1-1	SF1-1 Documentation des bases de conception a/ Documentation des valeurs limites pour les paramètres utilisés dans les bases de conception - 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. b/ Implémentation de l'approche définie (accessibilité des documents)	Q2-2018																			25-06-18	15-11-18	25-01-19
SF1-101	SF1-101 Mise à jour du Rapport de Sécurité Intégrer dans le Rapport de Sécurité le texte sur le démantèlement du bâtiment DE.	Q3-2018																			10-07-18	15-11-18	22-03-19
SF3-1	SF3-1 Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les pompes, les compresseurs et les équipements de ventilation actifs liés à la sécurité. Faire l'inventaire et 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 sécurité et la rendre accessible.	A définir Q3-2020																			09-07-20	10-07-20	10-07-20
SF3-2	SF3-2 Etablissement des rapports synthétiques de qualification pour toutes les vannes actives liées à la sécurité. Faire l'inventaire et synthétiser l'information concernant la qualification dans les dossiers de qualification initiaux des fournisseurs et la rendre accessible.	A définir Q3-2020																			09-07-20	10-07-20	10-07-20
SF4-1/2	SF4-1 Mise à jour de la procédure SUR/00/056 La procédure de gestion de l'ageing CORP doit être déclinée dans la procédure site associée.	Q3-2018																			06-07-18	15-11-18	25-01-19
SF4-2/3	SF4-2 Amélioration de la gestion de l'ageing. - Mettre en place un groupe de travail CORP-CNT-KCD afin d'analyser l'état de l'Ageing Management Programme. - Proposer une stratégie d'amélioration. - Lancer l'implémentation des actions.	Q4-2017																			04-09-17	07-09-17	25-01-19
SF4-4	SF4-4 Bilan à T10 + 3 ans des actions LTO T1 applicables à T3. Les actions d'ageing implémentées dans le cadre du LTO de T1 ont été listées et analysées pour voir leur applicabilité à T3; un bilan doit être fait en Q3-2018 sur ce qui a été effectivement fait ou est à faire.	Q3-2018																			24-09-18	15-11-18	20-06-19

SF5-1a	SF5-1a RTGV spécifique - Tâche 7 - Tâche 7 : effectuer les scénarii de remplissage	Q2-2018																		07-05-18	07-05-18	Projet RTGV
SF5-1b	SF5-1b RTGV spécifique - Tâches 5 et 8 - Tâche 5 : effectuer les scénarii de découverte de la brèche - Tâche 8 : faire la note de synthèse et la mise à jour du RS	Q1-2020 30-06-20																		22-06-20	22-06-20	Projet RTGV
SF5-4	SF5-4 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 Sécurité.	Q4-2017																		21-09-17	24-11-17	07-01-20
SF5-12	SF5-12 Étude des conséquences radiologiques pour le FWLB. - Effectuer une nouvelle étude des conséquences radiologiques pour la FWLB tenant compte des nouvelles hypothèses du modèle de spiking, de l'activité du primaire, du débit max de la brèche primaire-secondaire, de la durée du transitoire. - Mettre à jour le SAR en conséquence.	Q3-2018																		18-09-18	15-11-18	03-07-20
SF5-101	SF5-101 Mise à jour du Rapport de Sécurité. - Mettre le chapitre 15 du RS à jour avec les résultats de l'étude existante de précipitation de bore à long terme pour le LOCA.	Q3-2018																		17-05-18	14-06-18	07-01-20
SF5-102	SF5-102 Mise à jour du Rapport de Sécurité. Mettre le RS à jour avec l'insertion d'un tableau récapitulatif au §15.0 de l'évaluation des conséquences radiologiques pour les accidents de conception du chapitre 15. Le cas échéant, une justification sera incluse démontrant que : - l'évaluation existante enveloppe l'état actuel de la centrale en prenant en compte l'activité primaire/secondaire et le modèle de spiking de l'iode; - l'évaluation des conséquences radiologiques d'un accident de conception donné est enveloppée par celle d'un autre accident de conception.	Q3-2018																		18-09-18	15-11-18	10-07-20
SF5-106	SF5-106 Mise à jour du Rapport de Sécurité. Mettre le RS à jour avec l'insertion d'une justification démontrant que le mauvais fonctionnement du CCV est couvert par la conception de la centrale.	Q3-2018																		03-05-18	14-06-18	07-07-19
SF5-107	SF5-107 Mise à jour du Rapport de Sécurité. Mettre le RS à jour avec l'insertion au §15.1 d'un texte sur la rupture du disque du PRT pour les événements de classe II et de classe II/IV.	Q3-2018																		11-05-18	14-06-18	22-03-19
SF6-3	SF6-3 Adaptation du modèle PSA. Adapter le modèle PSA en fonction des recommandations JEL (cf. rapport de synthèse T3)	Q3-2020																		20-05-20	20-05-20	Projet PSA

SF14-24	SF14-24 Mise à jour du Rapport de Sûreté. Adapter le SAR pour prendre en compte les valeurs maximales recommandées par EC 2004/02 avec une dérogation possible pour le Kr85.	Q4-2017																	27-12-17	01-02-18	30-06-20
SF14-25	SF14-25 Modification dans les spécifications techniques des limites de détection de l'Iode-131 dans les réservoirs TEG. Modifier dans les Spécifications Techniques les limites de détection de l'Iode-131 dans les réservoirs TEG et justifier ce changement auprès des autorités de sûreté.	Q4-2017																	27-12-17	01-02-18	30-06-20
SF14-102	SF14-102 Etude des conséquences de la rupture de réservoirs d'effluents liquides - Mise à jour de l'étude reprise au chapitre 15 sur base des nouvelles valeurs reprises dans les STE et du nouveau modèle de spiking	Q3-2018																	17-09-18	15-11-18	03-07-20

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 3 - Rapport de synthèse : Réf. SAP 10010551127/000/00.

6. ABREVIATIONS

Abréviations	Significations
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
AQ	Assurance Qualité
AR	Arrêté Royal
AS	Ageing Summary
AU	Arrêt d'Urgence
Bel V	Organisme de contrôle des installations nucléaires (filiale de l'AFCN)
BR	Bâtiment Réacteur
CCOE	Corporate Committee Operating Expérience
CEB	Circuit d'Eau Brute
CEM	Compatibilité Electromagnétique
CHE	Component Health Engineer
CNT	Centrale Nucléaire de Tihange
CORP	Engie Corporate - Fleet
DA	Design Authority
DE	Bâtiment contenant les piscines de DEsactivation du combustible usé
DM	Dossier de Modification
DMS	Data Management System
EAA	Eau Alimentaire Auxiliaire
EAN	Eau Alimentaire Normale
EBL	Electrabel
ECNSD	Electrabel Corporate Nuclear Safety Department
EDT	Equipe Dédiee Terrain
EI&C	Electricity, Instrumentation and Controls
ENG	Département Engineering de la CNT
EPG	Engineering Program
EQ	Equipment Qualification
EQF	Equipment Qualification File
ESH	Engineering System Health
ETDR	Etude Thermohydraulique à Débit Réduit
FWLB	Feed Water Line Break (RTE)
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
IMDC	International Marine & Dredging Consultants
IPS	Important Pour la Sûreté
IRS	International Reporting System
IS	Injection de Sécurité
JEL	Jacobsen Engineering Limited
KCD	KernCentrale Doel
KPI	Key Performance Indicator
LBE	Laborelec
LTO	Long Term Operation
LOCA	Loss Of Coolant Accident
MNI	Modification Non Importante
MNT	Département Maintenance de la CNT
MSU/BUM	Moyens Supplémentaires Ultimes / Bijkomende Ultieme Middelen
NFPA 54	National Fuel Gas Code
NFPA 55	Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code

OE	Operating Experience
OPR	Département Operation de la CNT
PAMS	Post-Accident Monitoring System
PIE	Postulated Initiating Event
PIG	Poussière Iode Gaz
PN	Puissance Nominale
PRT	Pressurized Relief Tank
PSA	Probabilistic Safety Assessment
PSI	Potential Safety Issue
PSR	Periodic Safety Review – Révision Décennale
REVE	Rapport d'Evénement
REX	Retour d'Expérience
RD	Révision Décennale
RG 1.189	USNRC Regulatory Guide 1.189 – Fire protection for nuclear power plants
RGV	Remplacement des Générateurs de vapeur
RI	Rapport d'Incident
RMS	Radio Monitoring System
RP	RadioProtection
RS	Rapport de Sûreté
RTE	Rupture Tuyauterie d'Eau alimentaire normale (FWLB)
RTGV	Rupture Tubes Générateur de Vapeur
RTV	Rupture Tuyauterie Vapeur
SALTO	Safety Aspects of Long term Operation of Water Moderated Reactors
SAMG	Severe Accident Management Guidelines
SAP	Systems, Applications and Products for data processing
SAR	Safety Analysis Report
SDC	Salle de Conduite
SF	Safety Factor – Facteur de sûreté
SORC	Site Operation Review Committee
SSC	Systèmes, Structures et Composants
STE	Spécifications Techniques d'Exploitation
TBM	Tool Box Meeting
TE	Tractebel Engineering
TEG	Traitement des Effluents Gazeux
USNRC	U.S. Nuclear Regulatory Commission
VBP	Ventilation Bâtiment Piscines
VBR	Ventilation Bâtiment Réacteur
VST	Very Short Term
WANO	World Association of Nuclear Operators
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association

