AFCN
AGENCE FÉDÉRALE DE CONTRÔLE NUCLÉAIRE

Note

☐ Interne
☒ Externe

Auteur(s) : [redacted]

Classification :	Néant
Numéro :	2025-06-04-NLE-5-4-3-FR
Date :	2025-06-04
Titre :	Opinion de l'AFCN sur le LTO de Tihange 3

Résumé :	Le 27 décembre 2024, Electrabel a soumis à l'AFCN un dossier intégré LTO-PSR pour Tihange 3. Ce dossier LTO, ainsi que les documents sous-jacents, ont été analysés par l'AFCN & Bel V. Sur base du dossier LTO, des échanges menés avec Electrabel, de l'évaluation indépendante réalisée par Bel V et de sa propre analyse, l'AFCN a pris position sur la possibilité de poursuivre l'exploitation de Tihange 3 en toute sûreté et conformément à la réglementation. La présente note documente la position de l'AFCN. L'AFCN a formulé plusieurs remarques et identifié la nécessité pour Electrabel d'ajuster son plan d'actions global relatif au LTO de Tihange 3. Selon ses conclusions, l'AFCN estime qu'un LTO est acceptable pour Tihange 3 à condition qu'Electrabel tienne compte de ses remarques, ajuste son plan d'actions global et mette rigoureusement en œuvre ces actions.

Approbation du document

Révision	Auteur	Vérification	Approbation
0	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Diffusion

Interne :	[redacted]
Externe :	Conseil scientifique, Electrabel, Bel V

Table des matières

Table des matières 2
Abréviations 3
1. Introduction & Contexte 6
1.1. Contexte du LTO 6
1.2. Cadre réglementaire & stratégie de l'AFCN pour le LTO 8
1.3. Gestion générale du programme LTO entre Electrabel, l'AFCN & Bel V 9
1.4. Objectif & Structure de l'opinion de l'AFCN 10
1.5. Etapes suivantes 12
2. Révision périodique de sûreté de Tihange 3 – PSR 14
2.1. Méthodologie 14
2.2. Déroulement de la phase d'évaluation 15
2.3. Évaluation de Bel V 16
2.4. Évaluation de l'AFCN 26
3. Préconditions pour l'exploitation à long terme – PC 30
3.1. Méthodologie 30
3.2. Déroulement de la phase d'évaluation 31
3.3. Évaluation de Bel V 32
3.4. Évaluation de l'AFCN 32
4. Compétences, connaissances et comportement – KCB 35
4.1. Méthodologie 35
4.2. Déroulement de la phase d'évaluation 35
4.3. Évaluation de Bel V 36
4.4. Évaluation de l'AFCN 37
5. Gestion du vieillissement – AGE 39
5.1. Méthodologie 39
5.2. Déroulement de la phase d'évaluation 40
5.3. Évaluation de Bel V 41
5.4. Évaluation de l'AFCN 42
6. Réévaluation et amélioration de la conception - DES 44
6.1. Méthodologie 44
6.2. Déroulement de la phase d'évaluation 45
6.3. Évaluation de Bel V 45
6.4. Évaluation de l'AFCN 47
7. Tests et inspections – T&I 50
7.1. Méthodologie 50
7.2. Déroulement de la phase d'évaluation 51
7.3. Évaluation de Bel V 51
7.4. Évaluation de l'AFCN 52
8. Plan d'actions global du LTO de Tihange 3 – GAL 54
8.1. Méthode de travail d'Electrabel 54
8.2. Évaluation de Bel V 54

8.3. Évaluation de l'AFCN 55
9. Aspects liés à l'autorisation....62
9.1. Introduction 62
9.2. Input d'Electrabel 63
9.3. Évaluation de l'AFCN 64
10. Conclusions de l'AFCN 67
10.1. Conclusion globale de l'AFCN 67
10.2. Actions supplémentaires et demandes d'adaptations 69
10.3. Bonnes pratiques 73
11. Références 75

Journal de l'historique du document

Révision	Date révision	Description des modifications	Auteur
0	04/06/2025	Version initiale	[redacted]

Abréviations

AC	Authority Concern, i.e. possible amélioration de la conception proposée par l'AFCN & Bel V
AFCN	Agence fédérale de Contrôle nucléaire
AGE	Ageing, i.e. un sous-programme du LTO
AIEA	Agence internationale de l'Energie atomique
AME	Ageing Management Evaluation
AMP	Ageing Management Programme
AMR	Ageing Management Review
AOV	Air-Operated Valve
AR PSIN	Arrêté royal portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASME OM	ASME Code for Operation and Maintenance of Nuclear Power Plants
BDBA	Beyond Design Basis Accident
Bel V	Filiale technique de l'AFCN

BEST	Belgian Stress Tests
CSBO	Complete Station Black Out
DBC	Design Basis Condition
DE	Extension du bâtiment de Désactivation
DEC	Design Extension Condition
DES	Design, i.e. un sous-programme du LTO
DUC	Design Upgrade Candidate, i.e. possible amélioration de la conception proposé par Electrabel
EIE	Évaluation des Incidences sur l'Environnement
ELP	Environmental impact, Licensing & Permitting, i.e. un sous-programme du LTO
EQO	Equipment Qualification & Obsolescence
FGRF	Fit & Gap, Risk & Feasibility
FHA	Fuel Handling Accident
GAL	Global Action List, i.e. le plan d'actions global du LTO
ISBP	Injection de Sécurité Basse Pression
ISI	In Service Inspection
JCO	Justification for Continued Operations
KCB	Knowledge, Competence and Behaviour, i.e. un sous-programme du LTO
KPI	Key Performance Indicator
LOCA	Loss Of Coolant Accident
LTA	Long Term Availability, partie du sous-programme LTO Ageing
LTO	Long Term Operation
MOV	Motor- Operated Valve
NCR	Non-Conformity Report
NOFI	Needs and Opportunities for Improvement
OFI	Opportunity for Improvement
PIG	Chaines de mesures des Poussières, Iode et Gaz
PC	Preconditions, i.e. un sous-programme du LTO
PDU	Proposed Design Upgrade
PGM	Program Management dans le programme LTO d'Electrabel
PSA	Probabilistic Safety Analysis
PSR	Periodic Safety Review, révision périodique de sûreté Periodic Safety Review, i.e. un sous-programme du LTO
Q&A	Questions & Answers

RGPRI	Règlement Général relatif à la Protection de la santé, des travailleurs et de l'environnement contre les dangers des Rayonnements Ionisants
RT	Règlement Technique
SER	Safety Evaluation Report
SF	Safety Factor
SF1	Conception de l'installation
SF2	État actuel des systèmes, structures et composants
SF3	Qualification des équipements
SF4	Vieillissement
SF5	Analyses de sûreté déterministes
SF6	Analyses de sûreté probabilistes
SF7	Études de risque
SF8	Performance de sûreté
SF9	Retour d'expérience d'autres installations et résultats de la recherche
SF10	Organisation, système de gestion et culture de sûreté
SF11	Procédures
SF12	Facteurs humains
SF13	Plan d'urgence
SF14	Impact radiologique sur l'environnement
SRS	Safety Report Series
SSC	Système, Structure et Composant
SSG	Specific Safety Guide
T&I	Tests & Inspections, i.e. un sous-programme du LTO
T_0	Date de référence pour la PSR, i.e. 01/09/2025 pour Tihange 3
T_1	Date de redémarrage du réacteur pour la poursuite de l'exploitation pour une nouvelle période de 10 ans (prévue en juillet 2025 pour Tihange 3)
TDS	Traitement des déchets solides
TEF	Traitement des effluents
TEL	Traitement des effluents liquides
TLAA	Time Limited Ageing Analyses
TSU	Technical Single Unit
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association

1. Introduction & Contexte

1.1. Contexte du LTO

En 2003, la « loi sur la sortie progressive du nucléaire » marquait un tournant politique majeur dans la politique énergétique belge. Elle prévoyait la sortie progressive de l'énergie nucléaire en Belgique en interdisant la construction de nouveaux réacteurs et en limitant la durée d'exploitation des réacteurs existants.
Cette loi a ensuite été modifiée en 2013 et 2015 afin de permettre un « Long Term Operation » (LTO) pour Tihange 1 et Doel 1&2.

En vertu de cette loi, tous les réacteurs de puissance belges devaient être mis définitivement à l'arrêt entre 2022 et 2025. Le pacte énergétique interfédéral du 30 mars 2018 confirmait cette sortie du nucléaire, tout en la subordonnant au respect d'une série de conditions relatives à la sécurité d'approvisionnement et au prix de l'énergie. Cela ouvrait la voie à un éventuel nouvel LTO d'un ou plusieurs réacteurs de puissance. Pour se préparer à une telle éventualité, l'AFCN a rédigé en 2018 une note stratégique [1], révisée par la suite [2], dans laquelle elle clarifiait ses attentes à l'égard de l'exploitant. Cette note tenait compte de la stratégie utilisée pour les LTO de Doel 1&2 et Tihange 1 [5], des enseignements tirés de ces projets LTO et d'autres évolutions intervenues depuis lors.
En prévision d'un LTO, une concertation préalable a été menée avec Electrabel entre 2018 et 2020 sous le nom de « projet LTO G2 » (G2 = Génération 2), mais aucune décision politique n'a été prise pour permettre un LTO d'un ou plusieurs réacteurs de puissance.

Le choix d'exploiter à long terme un réacteur requiert la prise d'une décision claire et univoque plusieurs années à l'avance. Par le passé, l'AFCN a, de manière proactive et à maintes reprises, insisté sur l'urgence d'une telle décision. L'accord de gouvernement fédéral du 30 septembre 2020 mentionnait que le nouveau gouvernement fédéral de l'époque « reconfirme résolument la sortie du nucléaire » et « le calendrier légal de sortie du nucléaire sera respecté », mais il se gardait une porte ouverte pour revenir sur cette décision en cas de besoin. En effet, l'accord de gouvernement prévoyait qu'un rapport sur la sécurité d'approvisionnement et l'impact sur les prix de l'électricité serait présenté au gouvernement fédéral à la fin du mois de novembre 2021. Si ce rapport faisait état d'un problème inattendu en matière de sécurité d'approvisionnement, le calendrier de sortie pourrait être revu.
Tenant compte de cet accord de gouvernement, Electrabel a décidé en novembre 2020 de mettre un terme au « projet LTO G2 » et de consacrer toutes ses ressources à la préparation de l'arrêt définitif et du démantèlement des 7 réacteurs nucléaires des sites de Doel et de Tihange. À ce moment-là, l'AFCN & Bel V ont également mis fin à ce projet en interne.

Comme l'accord de gouvernement fédéral prévoyait une évaluation de la sortie du nucléaire en novembre 2021, l'AFCN a alors présenté au gouvernement sa position par rapport à un éventuel (re)démarrage d'un LTO pour les unités de Doel 4 et Tihange 3. Elle a fait savoir qu'il était déjà très tard, fin 2021, pour prendre une décision en faveur d'un LTO. Un nouveau report de la décision sur ce LTO aurait rendu pratiquement impossible le respect des exigences spécifiques sans un arrêt prolongé des réacteurs de puissance concernés. En outre, il était fort probable que certaines mesures n'auraient pu être mises en œuvre qu'après 2025, ce qui aurait entraîné soit un arrêt prolongé, soit une infraction de la réglementation en vigueur à l'époque.

Le 23 décembre 2021, le gouvernement fédéral a décidé de demander à l'AFCN et au SPF Économie (DG Énergie) d'énumérer et d'analyser les actions nécessaires à « l'activation » de

l'ainsi nommé « plan B », c'est-à-dire le redémarrage tardif de l'option LTO pour Doel 4 et Tihange 3. Début 2022, l'AFCN a donc rédigé une note dans laquelle elle présentait les décisions et actions nécessaires (à court et moyen terme) pour permettre la mise en œuvre d'un tel plan B, assorties d'un calendrier indicatif pour les étapes de ce processus [3].
A cette occasion, il a été constaté que les reports successifs de la décision politique de prolonger ou non la durée de vie de Doel 4 et de Tihange 3 avaient entraîné une perte de temps telle que la mise en œuvre du plan B dans sa version initiale n'était plus possible et nécessitait des ajustements de la stratégie LTO. Ces ajustements concernaient notamment les délais dont disposait l'exploitant pour la mise en œuvre du plan d'actions LTO.

Le 18 mars 2022, le gouvernement fédéral a finalement décidé de permettre un LTO des unités de Doel 4 et Tihange 3 pour une durée de 10 années d'exploitation supplémentaires. Il a entamé des négociations avec Electrabel en vue de parvenir à un accord de principe. Dès l'annonce de cette décision, l'AFCN a décidé de lancer un programme LTO et de mettre en place une structure organisationnelle interne à cet effet.
Toutefois, de son côté, Electrabel n'a pas pris d'initiative similaire à ce moment-là. Le redémarrage d'un programme LTO chez Electrabel était conditionné à la conclusion d'un accord entre l'État belge et l'exploitant. Ce n'est que quand les discussions entre le gouvernement fédéral et Electrabel ont abouti à la signature, le 21 juillet 2022, d'une « Non-binding Letter of Intent », c'est-à-dire une déclaration d'intention non contraignante, qu'Electrabel a accepté de procéder aux premiers échanges techniques avec l'AFCN. Electrabel a donc limité l'affectation de ses ressources (et ses interactions avec l'AFCN & Bel V) au strict nécessaire en fonction des négociations entre Electrabel et le gouvernement fédéral.

Le 9 janvier 2023, le gouvernement fédéral et Electrabel ont signé un « Heads of Terms and Commencement of LTO Studies Agreement ». Sur cette base, Electrabel a décidé de redémarrer partiellement son programme LTO (limité à la phase d'étude), d'élaborer la structure de son programme et de commencer la préparation de son organisation. Le projet portait sur un LTO de Doel 4 et Tihange 3 pour une période de 10 ans, et un redémarrage de chaque unité d'ici novembre 2026.

Alors que les négociations entre le gouvernement fédéral et Electrabel se poursuivaient en vue d'aboutir à un accord définitif, l'AFCN a été informée d'une étude d'ELIA sur un potentiel problème d'approvisionnement en électricité au cours des hivers 2025-2027. Afin de permettre, dans ces conditions, la poursuite de l'exploitation des réacteurs dès l'hiver 2025-2026, des ajustements supplémentaires ont été apportés aux délais de mise en œuvre du plan d'actions LTO. Finalement, Electrabel et le gouvernement fédéral ont conclu un nouvel accord le 29 juin 2023 en signant un « Amendment to Heads of Terms and commencement of LTO Studies Agreement » et un « Joint Development Agreement ». Cet accord a été complété par un « Framework Agreement » conclu le 21 juillet 2023, qui prévoyait l'exploitation des réacteurs pendant les hivers 2025-2026 et 2026-2027 et l'avancement du redémarrage de Doel 4 et Tihange 3 au 1er novembre 2025.
Le « Framework Agreement » a été décliné en plusieurs documents de transaction, qui ont été signés le 13 décembre 2023.

Le contexte exposé ci-dessus montre clairement que ce LTO a été préparé dans une situation d'instabilité particulière et problématique. A cet égard, le (re)démarrage tardif du LTO et les différentes décisions sous-jacentes ont entrainé un calendrier extrêmement serré et une charge de travail très lourde pour toutes les parties concernées. Ces circonstances ont sérieusement

compliqué le travail de préparation de ce LTO pour l'exploitant et également pour l'AFCN et sa filiale technique Bel V. L'exécution responsable et adéquate des tâches de l'Autorité de sûreté nucléaire a été mise sous pression ce qui a demandé un effort particulier et une priorisation pour continuer à garantir un « review & assessment » de qualité.

La répétition d'une telle situation doit, selon l'AFCN, à tout prix être évitée.
L'AFCN demande donc au gouvernement fédéral, dans sa politique d'approvisionnement énergétique, de ne pas mettre de date de fin pour l'exploitation d'un réacteur nucléaire dans une loi. Une telle date de fin et le manque de perspective associé induit un risque que l'exploitant n'investisse plus suffisamment dans les améliorations de sûreté, les travaux de maintenance, les ressources humaines hautement qualifiées, etc. La fixation légale d'une date de fin n'est donc pas dans l'intérêt de la sûreté nucléaire.

En outre, l'AFCN demande au gouvernement fédéral et à l'exploitant, si une éventuelle poursuite de l'exploitation à long terme de Tihange 3 après 2035 est souhaitée, de prendre cette décision dès que possible et durant la législature actuelle. Comme l'AFCN l'a écrit à plusieurs reprises et l'a expliqué au monde politique, au Parlement, aux médias et au public, l'exploitation à long terme et la révision périodique de la sûreté d'une centrale nucléaire nécessitent des années de préparation.

1.2. Cadre réglementaire & stratégie de l'AFCN pour le LTO

En Belgique, le LTO des réacteurs de puissance est évalué dans le cadre de la révision périodique de sûreté (PSR). Toutefois, certaines attentes supplémentaires doivent être prises en compte. La note stratégique de l'AFCN pour le LTO [1], [2] ne tenait toutefois pas compte des dernières évolutions de 2023 et n'était donc plus applicable dans son intégralité. C'est pourquoi, l'AFCN a clairement défini ses attentes et ses exigences par rapport à la poursuite de l'exploitation de Doel 4 et Tihange 3 dans une note distincte [4] en juillet 2023.

L'objectif de la PSR est de confirmer que l'installation est au moins aussi sûre qu'elle l'était à l'issue de la dernière PSR, d'identifier tous les éléments susceptibles de limiter la sûreté de l'exploitation et de justifier le niveau de sûreté actuel par rapport aux normes et pratiques en vigueur. En outre, les améliorations qu'il est possible d'apporter sur le plan de la sûreté doivent être identifiées et appliquées autant que raisonnablement possible.

L'article 14 de l'AR PSIN détermine comment une PSR doit être réalisée. Il identifie 14 thèmes à examiner, qui constituent les 14 facteurs de sûreté ou Safety Factors (SF). En complément, l'AFCN a défini des attentes LTO particulières par rapport aux cinq thématiques suivantes :

- Préconditions pour l'exploitation à long terme;
- Gestion des compétences, des connaissances et du comportement;
- Gestion du vieillissement;
- Réévaluation et amélioration de la conception;
- Tests et inspections.

L'AR PSIN a été modifié en 2020 puis en 2023 afin d'y ajouter de nouvelles exigences de sûreté. Ces modifications découlent principalement des révisions des niveaux de référence WENRA pour les réacteurs de puissance. La réglementation prévoit que les réacteurs de puissance existants devaient être conformes à plusieurs de ces nouvelles exigences, s'ils faisaient l'objet d'un LTO.

Les actions nécessaires pour satisfaire à ces exigences peuvent être réalisées conformément au calendrier d'exécution standard de la PSR, c'est-à-dire dans une période maximale de trois ans à compter de la date limite de soumission du rapport de synthèse PSR (la date dite T_0, qui est le 1er septembre 2025 pour Tihange 3).

L'installation de traitement des déchets et des effluents liquides sur le site de la Centrale nucléaire de Tihange, c'est-à-dire l'installation TEF/TEL/TDS (ci-après dénommée plus simplement "TEF") qui fait partie intégrante de Tihange 2, est commune à l'ensemble du site. Celle-ci a récemment (2023) fait l'objet d'une PSR, qui considérait toutefois le scénario d'une mise à l'arrêt définitif de tous les réacteurs du site avant fin 2025. Dans le cadre du LTO de Tihange 3, il convient de revoir cette PSR pour Tihange 2 en ce qui concerne la partie TEF, afin d'identifier les éventuelles actions supplémentaires à entreprendre.

1.3. Gestion générale du programme LTO entre Electrabel, l'AFCN & Bel V

Après que le gouvernement fédéral a décidé, le 18 mars 2022, d'autoriser la possibilité d'un LTO pour les unités de Doel 4 et Tihange 3, l'AFCN a lancé un programme LTO et mis en place une structure organisationnelle en interne. En 2023, Electrabel a également mis sur pied son propre programme LTO, subdivisé en plusieurs sous-programmes sur la base des attentes formulées par l'AFCN [4] :

- 'Program Management', ou PGM
- 'Preconditions', ou PC
- 'Knowledge, Competence & Behaviour', ou KCB
- 'Ageing', ou AGE (qui inclut l'aspect Long Term Availability, ou LTA)
- 'Design', ou DES
- 'Tests & Inspections', ou T&I
- 'Environmental, Licensing & Permiting', ou ELP
- 'Periodic Safety Review', ou PSR

Ce programme LTO concerne à la fois le LTO de Doel 4 et de Tihange 3 et a été mis en œuvre par Electrabel conjointement pour les deux unités. Pour différents aspects, une approche spécifique au site a néanmoins été utilisée.
L'AFCN s'est alignée sur la structure d'Electrabel lorsque c'était utile, notamment en désignant pour chaque sous-programme un responsable unique. De son côté, Bel V a également mis sur pied un projet LTO de manière similaire.

L'Autorité de sûreté a défini les modalités concrètes de l'analyse du dossier intégré LTO-PSR (ci-après nommé « le dossier LTO »), y compris ses livrables sous-jacents [17]. Ces modalités ont permis à l'AFCN et à Bel V d'évaluer les différents aspects de manière complémentaire et, sur base du sujet, de définir sans ambiguïté la répartition des tâches et les attentes pour l'AFCN et pour Bel V, ainsi que les interactions mutuelles. À cet égard, l'AFCN a demandé à Bel V d'appliquer une « approche graduée » en fonction du risque pour la sûreté pour l'ensemble du programme LTO, de proposer un ordre de priorité pour l'analyse des documents et de communiquer à Electrabel un délai indicatif dans lequel un feedback peut être donné.

Un suivi rigoureux du programme LTO a été organisé à différents niveaux :

- Au niveau du programme, des réunions de suivi fréquentes (LTO Progress Meeting) et des réunions au niveau du management de l'Autorité de sûreté et d'Electrabel (LTO Management Meeting) ont été organisées. Initialement, ces réunions avaient une

fréquence trimestrielle, qui est ensuite devenue semestrielle pour les réunions LTO Management Meeting.

- Au niveau des sous-programmes, des réunions de suivi générales et des réunions (techniques) spécifiques ont été organisées. La fréquence de ces réunions variait en fonction des besoins des sous-programmes.

En outre, un contact direct était organisé chaque semaine entre le responsable du programme LTO d'Electrabel, le responsable du programme LTO de l'AFCN et les chefs de projet LTO de Bel V.
Les responsables des sous-programmes ont également été encouragés à organiser de tels contacts directs entre les réunions de suivi.

Afin de faciliter l'échange de documents et d'informations, Electrabel a créé un Sharepoint (« Collaboration room with Safety Authority », ou CRSA) auquel l'AFCN & Bel V avaient accès. L'utilisation de cette Collaboration Room est considérée comme une valeur ajoutée pour le programme LTO. Toutefois, l'AFCN a identifié certains points d'amélioration. L'AFCN estime qu'il serait utile d'utiliser une telle CRSA pour les futurs projets/programmes. Il est néanmoins souhaitable de convenir au préalable des modalités d'utilisation et des fonctions souhaitées de la CRSA, et ce avec toutes les parties concernées.

Début 2024, une série de principes ont également été définis entre l'AFCN, Bel V et Electrabel afin d'organiser le plus efficacement possible les interactions dans le cadre de ce programme LTO et d'optimiser la collaboration. Ces principes ont été consignés dans une note commune [18] et ont été présentés aux personnes concernées d'Electrabel, de Bel V et de l'AFCN lors d'un workshop [19]. Ce workshop a également été l'occasion d'échanges d'informations nécessaires et de clarifications.

L'AFCN estime que toutes les parties concernées ont fait preuve d'un engagement substantiel en faveur du respect des principes convenus et que la plupart des interactions se sont déroulées de manière constructive, ce qui a permis d'obtenir les résultats escomptés. L'AFCN souligne toutefois que, malgré les efforts d'Electrabel, le programme LTO a connu un certain nombre de retards dans la préparation et la soumission des livrables, ainsi que dans les réponses aux questions-réponses. Ces retards ont impacté à plusieurs reprises les activités de « review & assessment » de l'AFCN et de Bel V.

1.4. Objectif & Structure de l'opinion de l'AFCN

Le 27 décembre 2024, Electrabel a introduit auprès de l'AFCN son dossier LTO pour Tihange 3 [30]. Ce dossier a été préparé sur base des attentes de l'AFCN [4] et contient les documents suivants :

- Le rapport de synthèse pour la révision périodique de sûreté et l'exploitation à long terme de Tihange 3 [31], intégrant également le plan de gestion des ressources humaines dans le cadre du LTO de Tihange 3 ;
- Le plan d'actions global (GAL) pour le LTO de Tihange 3 [32] ;
- La liste des écarts (JCO/NCR) sur Tihange 3 ainsi qu'une justification et un planning de résorption [33] ;
- La liste des équipements de Tihange 3 à remplacer avant et durant la prochaine période d'exploitation, ainsi que le planning correspondant [34] ;
- Le programme final de Tests et Inspections pour Tihange 3 [36] ;
- La réévaluation de la révision périodique de sûreté du TEF [37].

Le dossier LTO pour Tihange 3, conformément aux accords concrets entre Electrabel et l'AFCN, a été introduit plus tôt que la date réglementaire prévue du 1er septembre 2025 (i.e. T_0). De ce fait, les documents relatifs aux études probabilistes de sûreté pour les phénomènes naturels n'ont pas pu être remis en même temps. Ces documents sont attendus pour T_0.
Les documents d'étude sous-jacents à ce dossier LTO ont pour la plupart été remis à l'avance à l'AFCN et à Bel V. Les autres documents sous-jacents qui devaient encore être remis lors de l'introduction du dossier LTO ont été listés par Electrabel dans un document [38], remis en même temps que le dossier LTO.

La présente note, i.e. l'opinion de l'AFCN sur le LTO de Tihange 3, documente la position de l'AFCN sur le LTO, y inclus la PSR, de Tihange 3*. Elle décrit si Electrabel peut ou non poursuivre l'exploitation de Tihange 3 en toute sûreté et conformément à la réglementation, sous réserve de la mise en œuvre correcte du plan d'actions LTO. L'AFCN fonde sa décision sur le dossier LTO d'Electrabel (ainsi que sur les documents sous-jacents), sur les évaluations de Bel V et sur sa propre analyse.
L'opinion de l'AFCN est donc principalement destinée à étayer la position motivée que l'AFCN prendra sur le LTO de Tihange 3 et à fournir à Electrabel un feedback détaillé sur son dossier. En outre, ce document constitue également la base sur laquelle l'AFCN demande au Conseil scientifique de fournir un avis sur le LTO de Tihange 3, y compris la PSR, comme prévu dans l'autorisation d'exploitation de la Centrale nucléaire de Tihange [8]:

> *« Le Conseil scientifique des rayonnements ionisants émet un avis sur les résultats et les conclusions de ces révisions.* »

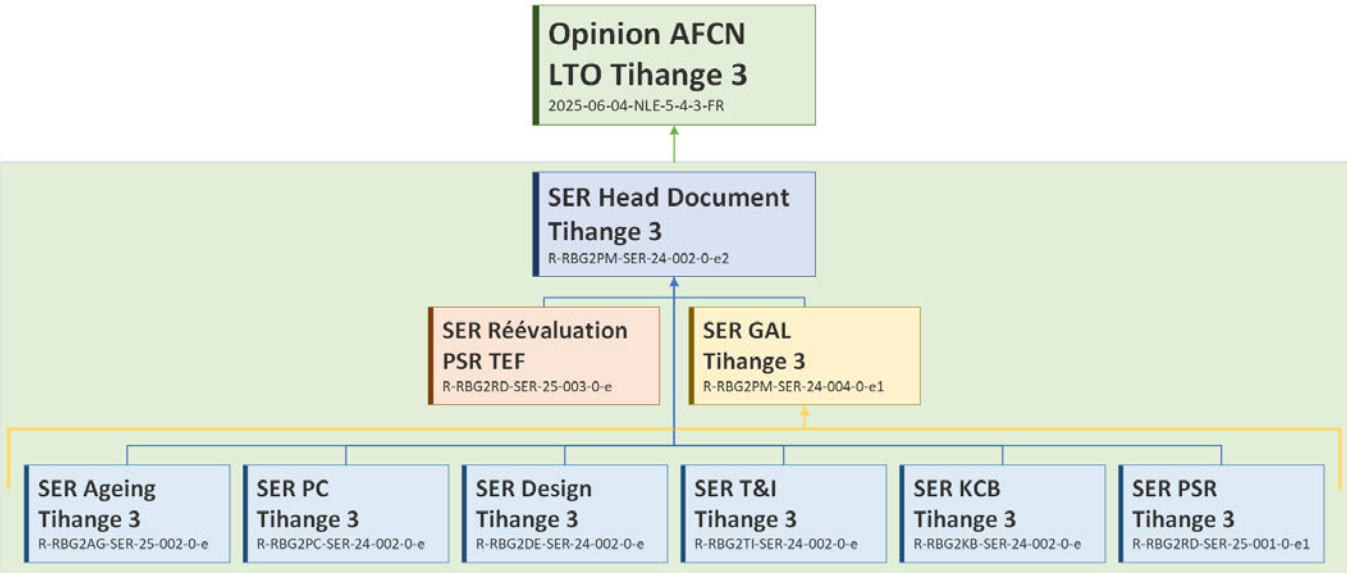
Compte tenu de l'organisation du programme LTO tant du côté d'Electrabel que de celui de l'AFCN, ainsi que de la structure du dossier LTO, la structure de l'opinion de l'AFCN est la suivante :

- Le §1 présente le programme LTO et le contexte dans lequel il a été réalisé. Il comprend également une description et une évaluation de la gestion globale du programme LTO.
- Le §2 comprend l'évaluation concernant la PSR de Tihange 3 et la réévaluation de la PSR pour le TEF.
- Les §3, §4, §5, §6 et §7 comprennent l'évaluation des sous-programmes PC, KCB, AGE, DES et T&I.
- Le §8 couvre ensuite l'évaluation du plan d'actions global (ou GAL) pour le LTO de Tihange 3.
- Le §9 couvre tous les aspects liés à l'autorisation, tels que l'analyse visant à déterminer si le programme LTO nécessite une modification de l'autorisation et/ou une évaluation supplémentaire de l'impact sur l'environnement.
- Le §10 présente la conclusion générale de l'AFCN sur le LTO de Tihange 3, comprend quelques recommandations globales pour Electrabel et définit sans ambiguïté les actions supplémentaires requises et les ajustements nécessaires.
- Enfin, le §11 reprend les références utilisées.

* Bien qu'il y ait une approche commune pour les LTO de Doel 4 et de Tihange 3, il y a aussi des aspects spécifiques aux sites qui ont été pris en compte et, bien entendu, les résultats des évaluations diffèrent également entre Tihange 3 et Doel 4. Par conséquent, il existe à la fois de fortes similitudes et quelques différences ponctuelles entre cette opinion de l'AFCN pour Tihange 3 et l'opinion de l'AFCN pour Doel 4.

L'évaluation des différents sous-programmes (i.e. §2, §3, §4, §5, §6 et §7) est toujours présentée de la même manière. Les attentes de l'AFCN concernant le sous-programme sont d'abord rappelées, puis la méthodologie et le déroulement de la phase d'évaluation sont abordés. Ensuite, les conclusions (et le cas échéant les Requirements et Recommendations) de l'évaluation de Bel V sont répétées, pour finalement donner les conclusions de l'évaluation de l'AFCN. Une approche similaire a également été utilisée pour l'évaluation de la GAL (§8).
Pour les aspects relatifs à l'autorisation (§9), une introduction décrit d'abord les étapes déjà réalisées dans le cadre de la modification de la « loi sur la sortie du nucléaire » et notamment l'évaluation de l'impact sur l'environnement réalisée dans ce cadre. Le §9 décrit ensuite les informations complémentaires fournies par Electrabel dans le cadre du programme LTO, avant d'aborder l'évaluation de l'AFCN.

L'opinion de l'AFCN fait référence en plusieurs endroits aux évaluations réalisées par Bel V. Ces évaluations techniques de Bel V ont conduit à plusieurs Requirements et Recommendations de Bel V et sont documentées dans les Safety Evaluation Reports (SER) [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49], [50]. Il est donc important de prendre en compte à la fois l'opinion de l'AFCN et les SERs, afin d'avoir une image complète de la position de l'AFCN sur le LTO de Tihange 3 et de l'évaluation réalisée par l'AFCN & Bel V. La figure ci-dessous présente de manière schématique la structure entre ces différents documents.



1.5. Etapes suivantes

Cette note, qui présente la position de l'AFCN, est soumise au Conseil scientifique des Rayonnements ionisants. Conformément à l'article 15 de l'autorisation d'exploitation [8], le Conseil scientifique est invité à émettre un avis sur le processus qui a été suivi, les résultats et la conclusion du dossier LTO de Tihange 3.

Sur la base de cet avis, l'AFCN peut adapter et/ou compléter sa position telle que documentée dans la présente note. L'AFCN attend d'Electrabel une version adaptée de son plan d'actions pour tenir compte de cette position et des ajustements demandés.

Si nécessaire, une réunion spécifique pourra être organisée entre Electrabel, l'AFCN & Bel V afin de clarifier la position de l'AFCN et de permettre à Electrabel de vérifier si les ajustements qu'il prévoit d'apporter répondent aux attentes de l'AFCN.

Après réception d'un plan d'actions définitif, l'AFCN & Bel V vérifieront si celui-ci tient suffisamment compte de la position de l'AFCN et des ajustements demandés. Si tel est le cas, l'AFCN pourra alors approuver le plan d'actions, conformément à l'article 14.3 de l'AR PSIN.

L'AFCN doit non seulement approuver le plan d'actions définitif, mais elle doit également donner son accord pour le redémarrage de Tihange 3 en vue de la poursuite de son exploitation. Cette approbation est requise avant de quitter l'état d'arrêt à froid (passage du mode 5 au mode 4, ce qui correspond au dépassement de 90°C pour la température moyenne de l'eau du circuit primaire) à la date dite T_1. Pour cela, Electrabel devra satisfaire à toutes les attentes de l'AFCN qui doivent être remplies avant le redémarrage [4]. Autrement dit :

- Toutes les actions dont la deadline est antérieure au redémarrage de Tihange 3 ont été mises en œuvre et sont clôturées par l'Autorité de sûreté ;
- L'AFCN a approuvé le planning de résorption des JCO et NCR, et la justification des écarts qui n'ont pas pu être résolus avant le redémarrage ;
- L'AFCN & Bel V ont été informés de l'état d'avancement des activités LTO et des progrès réalisés ;
- Electrabel confirme, sur base d'une analyse et en tenant compte de tous les aspects pertinents, que Tihange 3 est prêt pour le redémarrage et une nouvelle période d'exploitation de 10 ans.

Les modalités pratiques à ce sujet ont également été convenues entre l'AFCN et Electrabel [19], [20].
L'AFCN basera cette approbation sur les informations fournies par Electrabel, ainsi que sur les données en sa possession issues des contrôles, vérifications et inspections effectués par l'AFCN & Bel V, qui attestent que toutes les exigences sont remplies.

2. Révision périodique de sûreté de Tihange 3 – PSR

Étant donné qu'en Belgique un LTO est évalué dans le cadre d'une PSR, l'attente de l'AFCN est l'exécution d'une révision périodique de la sûreté [4], comme exigé réglementairement par l'article 14 de l'AR PSIN [7]. L'AR PSIN définit l'objectif d'une révision périodique comme suit :

- de confirmer que l'installation est encore au moins aussi sûre qu'originalement acceptée ou qu'acceptée à l'issue de la révision périodique précédente, et de montrer qu'aucune dégradation de la sûreté nucléaire n'est restée sans action correctrice ;
- d'établir l'état de l'installation et de son régime d'exploitation, avec une attention particulière aux structures, systèmes et composants susceptibles de se dégrader, dans le but d'identifier et d'évaluer tout facteur qui pourrait limiter l'exploitation sûre de l'installation jusqu'à la prochaine révision périodique ou sa fin de vie programmée et les mesures à prendre pour les gérer ;
- de justifier le niveau actuel de sûreté en regard des normes et pratiques actuelles, et d'identifier et de mettre en œuvre des améliorations de sûreté là où cela est raisonnablement faisable.

L'approche est inspirée du SSG-25 [13], qui définit 14 facteurs de sûreté. En outre, une PSR se compose de trois grandes phases, à savoir :

- La phase préparatoire : l'exploitant élabore une méthodologie et la documente dans un document de méthodologie. L'AFCN donne un feedback sur ce document, de sorte que l'exploitant puisse adapter sa méthodologie pour répondre aux attentes de l'AFCN.
- La phase d'évaluation : selon sa méthodologie, l'exploitant procède à l'évaluation individuelle de chaque facteur de sûreté, à l'évaluation globale de la PSR et à l'élaboration d'un plan d'actions.
- La phase d'implémentation : l'exploitant met en œuvre les actions définies lors de la phase d'évaluation.

En plus de l'exercice PSR pour les installations de Tihange 3, Electrabel doit réévaluer la PSR déjà réalisé pour le TEF (qui faisait partie de la PSR de Tihange 2). En effet, cette évaluation avait été réalisée dans le cadre de la PSR de Tihange 2 en 2023 en considérant le scénario d'un arrêt définitif de tous les réacteurs du site d'ici fin 2025. Cette réévaluation a pour but de déterminer si des actions supplémentaires sont nécessaires pour le TEF, en cas de poursuite de l'exploitation de Tihange 3.

2.1. Méthodologie

Dès le lancement du projet « LTO G2 » à l'époque, des réunions préparatoires avaient été organisées avec Electrabel pour définir la méthodologie PSR. Une analyse du contenu et du déroulement des PSR réalisées au cours de la période 2012-2015 avait alors été effectuée. L'AFCN avait notamment formulé le commentaire suivant [51] :

> *« L'approche structurée des facteurs de sûreté donne une place importante aux divers processus en vigueur. Si dans l'exercice précédent, Electrabel s'est fort concentré sur les caractéristiques, la mise au point et l'amélioration des processus, l'AFCN indique qu'il faudra cette fois-ci s'attacher à l'évaluation de leurs résultats pour en vérifier l'efficacité ; d'une part, déterminer concrètement les actions à prendre pour remédier aux problèmes qui seraient identifiés (suite au manque d'efficacité des processus) et, d'autre part, analyser ces manques pour déterminer les améliorations à apporter aux processus en eux-mêmes. »*

En parallèle, l'AFCN a insisté sur le fait qu'une PSR doit constituer un outil fonctionnel pour l'exploitant, qui peut définir les aspects prioritaires qu'il souhaite et adapter la méthodologie à ses besoins :

> *« Le dernier message de l'AFCN est que l'exploitant porte la responsabilité première de la révision périodique de sûreté. Les guidances et souhaits de l'AFCN et du SSG-25 laissent suffisamment de liberté à l'exploitant pour qu'il définisse une méthodologie adaptée à ses besoins. L'AFCN conseille de se concentrer d'abord sur l'examen des résultats atteints des processus pour en déterminer les points à creuser et améliorer. »*

En 2019, toujours dans le cadre du projet « LTO G2 », Electrabel avait proposé une première méthodologie [28]. Cette méthodologie était fortement inspirée du SSG-25, sans la spécifier ou la personnaliser. L'Autorité de sûreté avait estimé que le niveau de détail ne permettait pas d'avoir une vue suffisamment concrète des opérations qui seraient effectuées. L'AFCN s'est finalement prononcée fin 2020 sur une version révisée de cette méthodologie [29], en en approuvant les principes tout en insistant parallèlement sur la prise en compte des commentaires et recommandations de l'AFCN et de Bel V [52].

Dans le cadre du programme LTO actuel, Electrabel a proposé une nouvelle méthodologie [26] fin 2023. Celle-ci porte à la fois sur la partie PSR et sur les autres aspects spécifiques au LTO. L'AFCN & Bel V ont analysé la méthodologie proposée, qui s'avère similaire, en de nombreux points, à celle de l'ancien projet « LTO G2 » pour la partie PSR. L'analyse s'est soldée par 24 commentaires [53], dont les principaux concernaient :

- les commentaires formulés dans le cadre du projet « LTO G2 », qui n'avaient pas été suffisamment pris en compte ;
- le cadre réglementaire, et en particulier des documents supplémentaires de l'AIEA que l'AFCN demande de considérer comme des documents de référence.

L'approche de l'AFCN consiste à ne pas approuver la méthodologie PSR, mais à la commenter et à vérifier, lors de la phase d'évaluation, si les commentaires ont été suffisamment pris en compte. C'est pourquoi, après réception d'une réponse d'Electrabel [66], l'AFCN a clôturé la phase préparatoire de la PSR.

Après la soumission du dossier LTO, Electrabel a, le 1er avril 2025, actualisé sa méthodologie [27] à la demande de l'AFCN, dans le but de documenter la méthodologie qui serait véritablement appliquée. Cette méthodologie révisée, dont la portée est plus large que celle du sous-programme PSR, n'a pas encore pu être regardée en détail par l'AFCN. L'AFCN a toutefois déjà pu constater que :

- cette version comporte des données supplémentaires, notamment en ce qui concerne le cadre réglementaire et la liste des documents à fournir ;
- le niveau de détail reste comparable à celui de la version précédente.

L'AFCN vérifiera si la méthodologie révisée est une représentation précise et conforme à l'approche adoptée, principalement pour les autres sous-programmes.

2.2. Déroulement de la phase d'évaluation

Le suivi du sous-programme PSR s'est fait au travers des « Progress Meetings », organisés tous les trois mois et abordant l'ensemble des révisions périodiques de sûreté d'Electrabel. Dans ce cadre, il y a eu des discussions sur le cadre réglementaire en lien avec les révisions périodiques

de sûreté et ainsi qu'une consultation entre les assesseurs et l'Autorité de sûreté. Vers la fin de la phase d'évaluation, plusieurs présentations de résultats (partiels et préliminaires) de facteurs de sûreté ont eu lieu lors des Progress Meetings (i.e. SF01, SF05, SF06, SF07, SF08/09, SF11, SF13, SF14).

Malgré la suggestion de l'Autorité de sûreté, Electrabel n'a pas prévu de livrables intermédiaires en soutien des rapports d'évaluation finaux, ce qui n'a pas permis de favoriser les interactions et échanges au cours de cette phase d'évaluation. Quelques méthodologies spécifiques pour l'évaluation des « hazards » ont été fournies au cours des premiers mois de la phase d'évaluation. Compte tenu qu'Electrabel, vu le timing serré, n'avait pas beaucoup de possibilités d'adapter celles-ci pour une prise en compte des commentaires de l'Autorité de sûreté, ces documents n'ont pas fait l'objet d'échanges particuliers.

À la réception du dossier LTO le 27 décembre 2024, qui comprenait un rapport de synthèse intégré LTO-PSR, les rapports d'évaluation d'Electrabel pour plusieurs facteurs de sûreté n'étaient pas encore disponibles, alors qu'ils auraient dû servir de base à la rédaction du rapport de synthèse et à l'analyse de l'AFCN & Bel V. Ceux-ci ont finalement été envoyés plus tard, comme celui du SF14 envoyé le 30 janvier 2025. En outre, certaines analyses sous-jacentes relatives aux facteurs de sûreté manquants ont également été transmises encore plus tard, notamment une étude sur le risque d'inondation externe (liée au SF7) à Tihange, qui a été transmise le 22 mai 2025.

2.3. Évaluation de Bel V

Bel V a réalisé une analyse indépendante du sous-programme 'PSR' pour Tihange 3 et de la réévaluation de la révision périodique de sûreté (de Tihange 2) pour le TEF. Ces analyses sont documentées dans deux SERs [44], [45]. Bel V y a formulé 44 'Requirements' et 31 'Recommendations' pour Tihange 3 et 4 'Requirements' pour le TEF.
Ces exigences et recommendations sont reprises intégralement dans l'extrait ci-dessous (issus des SERs de Bel V, les références mentionnées diffèrent donc des références utilisées au §11 du présent document).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF5-01
Bel V requests ENGIE to complete the SF5 assessment for CNT3 with a re-assessment of the adequacy of the list of DEC B of CNT3 in view of taking into account additional/updated PSA studies that have become available since the completion of the PSA studies that were used to establish the list of DEC B for the reactor case in the WENRA RL 2014 project.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF5-02
Bel V requires ENGIE to investigate the validity of all studies of the chapter 15 of the Safety Analysis Report including studies that haven't been updated since the last PSR, in order to ensure that such studies and their hypothesis are still corresponding to the current state and operation of CNT3.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF5-03
Bel V requires ENGIE to provide a proper assessment and positioning on the radiological consequences of the design basis events with regard to the radiological safety objectives of the FANC technical regulation [79] in accordance with the expectations of article 3/2 of the AR PSIN/KB VVKI.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF5-04
T3/NEED/SF05-1
Bel V requires ENGIE to modify the PSR OFI T3/NEED/SF05-1 (GAL2744) in order to bring it in line with the action already identified in the framework of the WIP [85].

Bel V Requirement-T3-PSR-SF5-05
T3/NEED/SF5-2
Bel V asks to consider this NEED as retained and include it in the GAL.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-01
When level 1 and 2 seismic reactor PSA models and the level 1 and 2 external flooding reactor PSA model will be available, Bel V asks to verify whether the results show that the risks are sufficiently low and well balanced for all postulated initiating events and operational states.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-02
Seismic SFP PSA
a) After performing the actions already identified in the PSR action plan, Bel V asks to demonstrate risk balance or define compensatory measures.
b) Depending on the results of the level 1 seismic SFP PSA after implementation of the PSR action plan, Bel V asks to re-evaluate the need to perform a detailed level 2 PSA study.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-03
Bel V asks to:
a) provide a more detailed justification regarding the applicability of the assessment performed during the previous PSR for the Doel 3 internal events PSA [96] to CNT3.
b) re-examine the recommendations identified by Jacobsen in their peer review report during the previous PSR but not implemented in view of a LTO perspective, for the level 1 as well as for the level 2 PSA.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-04
The results of the self-assessment documented in Appendix A of [95] are lacking evidence. It is only indicated if compliancy is considered met or not.
a) Bel V asks ENGIE to include in the documentation of its self-assessment against the ASME/ANS PRA standards evidence of the announced compliance to the supporting requirements and
b) to clearly indicate the Capability Category judged attained (which is not always clear, see, for instance supporting requirement ES-B-1).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-05
Given that ASME RA-S-1.2-2014 (and not the final version ASME RA-S-1.2-2024) is part of the reference framework for this PSR, ENGIE is asked, in view of identifying additional OFI, to
a) identify the specific details in supporting requirements that differ between ASME RA-S-1.2-2014 and the Supporting Requirements developed specifically for the Doel 3 review in [101] by Jacobsen;
b) perform a self-evaluation of the CNT3 PSA, focusing in particular on the supporting requirements that differ between ASME RA-S-1.2-2014 [100] and the Supporting Requirements developed specifically for the Doel 3 review ([101]).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-06
MELCOR: Bel V asks to
a) Update the MELCOR 1.8.6 calculations supporting the CNT3 PSA L2 studies and to complete the SF6 action plan with a NEED to perform simulations with MELCOR 2.2.
b) Make the necessary corrections to assure that TE notes based on MELCOR 2.2 validation files cannot be used to document simulations performed with MELCOR 1.8.6

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-07

T3/OFI/SF06-3:

a) Bel V asks to add a NEED to verify the compliance of the I&C modelling with AR PSIN/KB VVKI in terms of representativity and use of up-to-date proven methodology.

b) In case of discrepancy, Bel V asks ENGIE to improve the I&C modelling.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-08

T3/OFI/SF06-6

Bel V asks TE/ENGIE to reassess the current hypotheses and modelling related to the possibility of failure of the automatic fire protection systems (including fire detection, suppression and actuation of the fire dampers in the ventilation systems, see [R15] of SER [103] and see also more recent discussions R-RBG2DE-MTG-24-009-0-e).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-09

T3/OFI/SF06-7

Bel V disagrees with the grouping of the actions performed by ENGIE in its Global Assessment to conclude on the low added value compared to the summed-up required resources and requires to assess each action individually. Bel V asks to reconsider the T3/OFI/SF06-7.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-10

T3/NEED/SF06-18

Bel V asks to update the HRA quantification if needed following the impact study in the framework of the EP CO#17.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-11

LUHS/LOOP frequencies

a) Bel V asks to add a NEED on "Interface with SF7 - updated screening / LUHS & LOOP frequencies if needed" explicitly to the global assessment and, consequently, to the action plan.

b) Bel V asks to include the aspects related to the PSA external hazard screening analysis to the NEED in case the expectations of the SF7 experts could not be confirmed.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-12

Compliance with RL F4.8

Bel V requires ENGIE to complete the PSR action plan with NOFIs corresponding to ENGIE's commitment and legal obligation to provide demonstration that the requirements of RL F4.8 are complied with. In particular,

a) PSA L1 refinements identified in [117] ought to be implemented to allow for such demonstration.

b) As requested in [118], Bel V requires ENGIE to clarify

- *what measures (e.g., appropriate well-documented procedures, training program…) guarantee that human actions that have been identified as highly safety significant for the particular scenarios of core damage with containment bypass and/or isolation failure will remain well mastered by those who will have to perform those actions, if need be;*
- *what currently applicable test/ maintenance procedures/ requirements demonstrate that also the following components (identified as 'new' highly safety significant) are subjected to regular period testing and maintenance: "control and command output/input cards and sensors related to various RRA, CCV and CRP equipment" of CNT3.*

Bel V Requirement-T3-PSR-SF6-13

Bel V requires ENGIE to update its PSA policies in order to reflect the evolution of the context and the subsequent needed evolution of the PSA strategy, by among others taking into account the FANC letter [101] and the recent discussions with the SA within the context of PSA STC meetings (see e.g. [100]).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-01
Bel V therefore ask the ENGIE to further evaluate and assess the reliability of the fire protection equipment credited in the Internal Fire hazard assessment, as part of the protection concept, in order to exclude the failure of these equipment.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-02
T3/NEED/SF07-51
Bel V is of opinion that the reliability of the detection part of this protection system (here a single heat detector) should also be assessed and modified (if necessary) in order to exclude the credible single failure, as this has been proposed for other NOFIs (e.g. T3/NEED/SF07-27).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-03
Bel V asks the ENGIE to justify the difference between CNT3 and KCD4, regarding the application of the SMIRT approach.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-04
Bel V requests the update of the PSHA for Tihange site, in order to include the current state of scientific and technological developments, as an additional NEED.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-05
In section §5.1.3.4.1 (heat waves) of the assessment report, the temperatures mentioned in the table are not yet adjusted according to the proposed values by KNMI (DUC CO#07). This means that the average weekly temperatures are currently too low. Bel V asks to update these values.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-06
By limiting the extrapolation to 2024, this aspect has, according to Bel V, not been addressed in order to achieve the above-mentioned objective in a LTO context. Bel V asks ENGIE/TE to integrate this consideration in its analysis and assessment (see P1-B-PSR0002-0-CNT3-SF7 of [124]).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF7-07
Bel V requires to perform the missing FIA analyses on the short term in order to identify potential safety improvements to be implemented.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF89-01
Bel V requests ENGIE to complete the assessment of the KPI so that the period considered for the assessments will start at the end of the period covered by the assessments of the previous PSR period.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF89-02
T3/OFI/SF08/09-6
Bel V requests that the description of T3/OFI/SF08/09-6 mentions that all areas for improvement identified within the report [169] will be evaluated by ENGIE.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF11-01
Complement the performed assessment with a field analysis of points d), e), g), k) of the "scope and methodology" document [20] as requested within IAEA SSG-25 article 5.125 and in order to evaluate the operational quality of procedures, the adherence to procedures and the robustness of dedicated processes for procedure development and management.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-01
In order to ensure the robustness and completeness of the exercise carried out during the PSR, Bel V requires to complete the assessment of the robustness of the on-site emergency plan to cope with a long-standing emergency situation with degraded conditions on or in the vicinity of the site.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-02
As a consequence, and in order to ensure the robustness and completeness of the exercise carried out during the global assessment, Bel V requires to address explicitly the KPI related to the competences and availability of Fire Safety Operators for CNT3.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-03
In order to ensure the robustness and completeness of the exercise carried out during the global assessment, Bel V requires to address the lessons learned from the COVID-19 pandemic experience in the SF13 PSRIII CNT3 assessment.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-04
Bel V requires to analyse the various KPIs showed in [180] on a longer timeframe (at least 10 years, to cover the entire period between 2 consequent PSRs) in order to have a clearer view on the different trends

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-05
Bel V requires ENGIE to complete its assessment with evaluations of the REX from the various exercises that occurred during the assessed period as well as the conclusions of the various inspections that took place during the same period.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-06
T3/NOFI/SF13-04
Bel V requires ENGIE to define more precisely the action (e.g.: what is meant by "the spare duty role"?)

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-07
T3/NOFI/SF13-07
For the NEED T3/NOFI/SF13-07, Bel V requires ENGIE to specify the frequency (at which there will be a verification that all EPI and ESI team members have followed all required refresh trainings and possible definition of corrective action plan)).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-08
T3/NOFI/SF13-09
Bel V requires ENGIE to fix the themes/scenario's to be included in the emergency exercise program (as the list is currently open).

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-09
T3/NOFI/SF13-10
Bel V disagrees with the timing of implementation of the GAL action 2791 (see SER related to the GAL exercise [16]) and asks ENGIE to propose another deadline for the action.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-10
T3/NOFI/SF13-12
The frequency of the periodic verification of the availability of the emergency equipment in the CARA building action should be specified.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-13
T3/NOFI/SF13-16
Bel V doesn't accept the argument presented in [23] to discard this action (i.e. "Le design est déjà adéquat. Un seul moyen mobile à Tihange, il n'y a donc pas de choix à faire"), as there seems to have no direct link between this justification and the original OFI (add a realistic time estimation in the main SAMGs). Bel V requires ENGIE to include this action in its Action Plan.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-14
T3/NOFI/SF13-18
Bel V disagrees with the argumentation presented in [23] to discard this action. Unplanned exercises do have an added value.
Bel V requires ENGIE to include this action in its Action Plan.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-15
T3/NOFI/SF13-19
Bel V disagrees with the argumentation presented in [24] to discard this action. KPIs do have an added value.
Bel V requires ENGIE to include this action in its Action Plan.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-16
T3/NOFI/SF13-20
As mentioned in the SER related to the GAL exercise [16], Bel V disagrees with the timing of implementation of the GAL action 2797 (planned by 01/09/2027), as the related protocol is valid until 31/12/2025 (see mentioned deadline in [23]). Bel V asks ENGIE to propose another deadline for the action.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF13-17
T3/NOFI/SF13-21
Bel V disagrees with the argumentation presented in [24] to discard this action. EPI team members have to be trained for their tasks.
Bel V requires ENGIE to include this action in its Action Plan.

Bel V Requirement-T3-PSR-SF14-01
The assessment report "Effluent Treatment - Radioactive Releases and Solid Waste " [222] does not mention the process of back-transfer of the concentrates from the TDS in CNT2 to dedicated tanks on CNT2 TEU and TEP circuits since the loss of the NIROND TB01/A accreditation. Some tanks on CNT3 are also candidate to collect these concentrates. Bel V asks to examine this strategy on the CNT3 LTO program.

Bel V Requirement-TEF-PSR-SF1/7-01
Bel V asks ENGIE to correct the formulation of the OFI in the conclusions of [30]. The OFI should mention the margin assessment ACL1 instead of ACL1 assessment.*

Bel V Requirement-TEF-PSR-SF1/7-02
Bel V asks to justify the limitation of the margin assessment to the accidental aircraft crash solely.

Bel V Requirement-TEF-PSR-SF2/4-01
Bel V asks to add in the GAL a specific action concerning the re-evaluation of the SF2/4 aspects of the TEF in the framework of the project P3535.

Bel V Requirement-TEF-PSR-SF14-01
In order to meet the expectations of art.14.1 of the RD SRNI, Bel V asks ENGIE to complete the assessment with a verification of whether the TEF will be able to continue its duties in the next operational period, given the LTO of Tihange 3 and the post-operational and dismantling activities and the specificities of the waste streams and the current challenges (storage capacity, separation of effluents with different radiological vectors, impact of the practice of the retrotransfer of concentrates of radioactive effluents from the TEU evaporators to tanks TEU and TEP on the storage capacities...).

Bel V Recommendation-T3-PSR-GEN-01
For future PSR, Bel V recommends to consider an extended scope of deterministic studies to be included in the re-assessment of the validity of the results of the mechanical studies against assumptions, evolution of the codes, state of the art, international practices (see F0-F-PSR0008-0-D4T3-SM) .

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF5-01
For future PSR, Bel V recommends to keep the SSG-63 for "reference" as it was proposed in the S&M [20] and as it is in the LTO Design subprogram.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF5-02
Bel V asks ENGIE to address DEC sequences combining a "loss of coolant" DBC and a syphon-breaker failure, in the framework of EP CO#12 of the design subprogram.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF5-03
The coupling between different codes (CERES platform) should be considered in the review of validation of codes (step 3).

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF5-04
For future PSR, Bel V asks to complete the list of 'in-house' codes/software or tools used by ENGIE that are not included in the list of SF5 assessment report.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-01
Definition of the early/late phase
Bel V asks to improve the level 2 PSA models with respect to the definition of the early/late phase in order to make them more suitable to support the PSR assessment as well as any other application making use of the risk metrics LERF and/or LLRF.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-02
T3/NEED/SF06-1
Bel V asks to
a) include in the consistency check DBA studies evaluating the transients to a safe shutdown state within the PSRII - SF5 project.
b) not a priori exclude the need to conduct additional (thermal-hydraulic) support studies should whenever required to justify and/or estimate more accurately the success criteria and the intervention times used in the PSA studies.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-03
T3/OFI/SF06-7
Bel V asks ENGIE to document and present to Bel V the scope and methodology of the HRA update.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-04
T3/OFI/SF06-5
Bel V reissues its recommendation made in the SER [103]:
a) Recommendation [R10] to improve the modelling of the risk-significant triggered initiating events of the Fire PSA models for which tasks 9 and 10 were not performed, by providing a better analysis and understanding of the associated failure mechanisms of the cables (enhanced cable / circuit failure analysis).
b) Recommendation [R1] on the propagation from one sub-PAU to multiple sub-PAUs.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-05
T3/NEED/SF06-8
Bel V reminds the comment [FR9] in [102]. Bel V asks, in case of missing information for important scenarios, to complete the databases by performing specific walkdowns whenever relevant.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-06
T3/OFI/SF06-9
Bel V reissues recommendation [FR10] of [102] about the evaluation of potential improvements related to the flood simulation time and the associated hypotheses whenever relevant.
In appendix A of [102] (discussion of recommendation [R9]), Bel V also pointed at the specific concerns related to the grouping of scenarios (the grouping should not impact significant accident sequences) that should be taken into account when performing the action.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF6-07
Bel V reissues the §1 of the letter [110] about the WENRA RL 2014 evaluation of the LOOP and LUHS frequencies and asks ENGIE to take this into account.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF7-01

In § 3.1. of the CNT3 assessment report [166] it is mentioned that the IAEA NS-G-3.1 has been reviewed and that it is a reference document retained for further analysis in accordance with the SAR of Tihange 3, Table 3.A.4-T1. Yet this Safety Guide has been superseded by IAEA Safety Standards Series No. 79 published in 2023 (mentioned as reference '[35]' of [166], but not referenced in § 4.1 of [166]). Bel V notes that SSG-79 was only published in 2023 and the cut-off date for the regulatory developments for the assessments was end of 2022. Bel V recommends ENGIE to assess the update of this guide.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF7-02

T3/OFI/SF07-18

While Bel V does not require to retrofit all non-recombinant batteries with recombinant caps, Bel V recommends keeping this OFI and systematically investigate the possibility to select non-recombinant alternatives when replacing batteries.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF7-03

Bel V ask the ENGIE to justify why the "low vulnerability criteria" was not retained as the objective for the improvement of the supporting of GRE piping in CNT3.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF7-04

Bel V recommends to update the studies related to extreme meteorological events with the objective to finalize them at the latest by 2030, taking due account of the trends related to climate change which might appear in the new data, or which might be confirmed following longer data sequences available then.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF7-05

In the sections §5.1.3 Bel V notes a difference between these assessments w.r.t. Combination of Events (CoE) including meteorological events that were screened in for further information. For CNT3 the combination of events that are, in the end, considered for further analysis is not clear. Bel V recommends to use an approach similar to the one of KCD4 assessment for better clarity.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF89-01

T3/OFI/SF08/09-1/2/3

Bel V asks to put up a more systematic and structured process for assessing the relevance/ significance of a KPI. If regularly red KPIs have to be further investigated, green KPI could also be misleading and have therefore to be challenged as well in the frame of a structured process by qualified staff.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF11-01

T3/OFI/SF11-8 and T3/OFI/SF11-9

Bel V recommends to retain the T3/OFI/SF11-8 and T3/OFI/SF11-9 as those OFI are considered specific and relevant for CNT3.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF11-02

Evaluate the reason why the identified lack of compliance of procedures regarding fundamental requirements (defined as a NEED) has not been previously pointed out through the internal audit process.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF13-01

Bel V recommends to complete the F-TEC documents of CNT3 by adding a focus on the SFP aspects (in a similar way as what has been introduced for CNT2, see T2/NOFI/13-08 of [189].

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF13-02

Bel V recommends the registration and follow-up as a KPI of the various tests results performed on the emergency call systems (ECOS and ASTRID) so as to be able to observe trends and possible recurring issues (see also "avis ENGIE" 12439534 and R-tis-TI-24-002-0-f).

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF13-03

Bel V recommends to add to the assessment of the COR-trailer and NLSC information related to their transportation devices ("the trucks"). How are their availabilities, tests, … controlled? (see also the NLSC unavailability mentioned in §5.1.11 of [180]).

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF13-04

Bel V recommends to
(1) assess the locations where the various emergency planning pieces of equipment are stored and
(2) check its suitability in the case of mixed (non-emergency related pieces of equipment) storage locations to avoid storage congestion (see also INSP-0300440).

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF13-05

Bel V recommends a comparison between the NOFIs and strengths identified for KCD4 and CNT3. Bel V recommends ENGIE to analyse the opportunity to implement the process/tool identified as strengths at Tihange at Doel.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-01

In the report about the Environmental monitoring implemented by the utility [223], ENGIE mentions the procedure ENV/00/001 [201] describing the process to survey the industrial environment around the CNT. ENGIE is asked to present also the process to assess the evolution of the urban environment around the CNT site.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-02

The intermediate report "SF14: Radiological Protection: Workers Dose and Contamination - Assessment T3" should provide information about the replacement of the obsolete dosimetry system Dosiview and the replacement of the C2 exit monitors. These projects have lasted for the last decade and their evolution should be documented. For the next PSR, ENGIE should document the evolution of these systems important for the radiation protection of the workers."

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-03

As previously identified during the PSR of CNT2 (see recommendation SF14-03 in SER [190]), Bel V recommends to extend the KPI with KPI related to:

- *The minimization of the waste / production of the waste*
- *The processing time of the (different types of) waste, from generation to evacuation*

Bel V notices that the WESTI-application and the implementation of the T3/NEED/SF14-3 can help in realizing the monitoring of such KPI.

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-04

Bel V recommends ENGIE to:

- *Explain the approach/steps foreseen for the emptying of pools of CNT3 ;*
- *Propose a timeframe for the steps, in the light of an 'as soon as reasonably achievable' approach.*

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-05

Following the appendix 1 of the intermediate report about the Environmental monitoring implemented by ENGIE SF14-39 [223], the ECNSD GSN026 policy recommends as terrestrial bio-indicators to sample lichen and moss. § 5.1.1 of the report SF14-39 [223] mentions that the sampled terrestrial bio-indicator is grass.
In order to improve the representativeness of the off-site monitoring implemented by CNT, the selection of species more sensible to bio-accumulation like lichen and moss is encouraged, as mentioned in the appendix 1 of the assessment report of the Environmental Monitoring implemented by the Utility SF14-39 [223].

Bel V Recommendation-T3-PSR-SF14-06

OFI T3/OFI/SF14-6 was not retained after the Global assessment. In the framework of the LTO CNT3, Bel V asks to consider the estimation of the uncertainties on the radiological impact assessment to the public of the routine releases.

La conclusion générale de Bel V sur le sous-programme 'Periodic Safety Review' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

Bel V concludes from the evaluation of the ENGIE assessment for the PSR III of CNT3 that ENGIE does not meet all the objectives of the PSR for a nuclear installation of Class I.

ENGIE does not fully document that the installation is in an adequate condition for the next 10 years period, for different aspects related to safety as defined by the Safety Factors described in the IAEA SSG-25.

In terms of methodology, Bel V notes that ENGIE generally follows the proposed methodology [20] and notes the efforts made by ENGIE to take into account the comments of the SA on the S&M [8]. Bel V still raised several requirements related to the Scope and Methodology concerning SF5, SF8/9, SF11, SF13.

In terms of scope, Bel V notes that ENGIE covered the objectives and the tasks recommended by IAEA SSG-25 [1] for a majority of SF. Bel V identified specific remarks for the SF6, SF11, SF13 and SF14.

Bel V observes that in the PSR exercise, ENGIE limited its assessment of the validity of deterministic studies and their results against hypothesis, code evolutions and standard practices to deterministic studies of the chapter 15 of the Safety Report in SF5. According to Bel V, the PSR could be a framework to re-evaluate an extended set of studies.

Bel V considers that the reference framework of a majority of SFs is appropriate and corresponds to Bel V's expectations. Even if Bel V recognizes the effort made by ENGIE on this aspect with respect to the previous PSR, Bel V is of the opinion that the RGW process still appears (sometimes) to be a formal exercise whose results are poorly known and used in the field.

According to Bel V, the main limitation of the ENGIE regulatory framework is the ENGIE paradigm to focus primarily on American guides and to limit consideration of IAEA guides..

Those remarks should constitute points of attention for the next decade.

In terms of NOFIs, Bel V generally agrees with the findings retained during the Global Assessment [23]. Bel V has however few requests to adapt or justify the assessment conducted by ENGIE for some findings.

From its own evaluation, Bel V achieves a list of several requirements and recommendations (Appendix 8) in order to justify, complement or adapt the ENGIE assessment and the resulting action plan. Bel V is of the opinion that the high number of requirements and recommendations identified originate from the relatively poor quality of some SF assessments (or their documentation). Based on the follow-up by Bel V of the subjects on the field, Bel V is confident that there is no safety issue in the evaluated processes.

However, Bel V is not confident that the waste management presented now can answer in a positive way to the second objective of the PSR about the safe operation during the following decade. Without the approval by ONDRAF of a conditioning process of the spent resins and concentrates in a near future, a close monitoring of this aspect, including risk assessment, the consideration of what-if scenarios and uncertainties is key in order to keep on track for a safe operation.

Those requirements and recommendations identified by Bel V during its evaluation partially challenge the acceptability of the assessment. However, Bel V is of the opinion that if

ENGIE answers adequately to the requirements and recommendations identified by Bel V, this PSR will help to foresee in a safe operation of Tihange 3 in its LTO period.

La conclusion de Bel V sur la réévaluation de la révision périodique de sûreté (de Tihange 2) pour le TEF est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document):

As a conclusion, the exercise of studying the impact of an LTO of CNT3 on the TEF was performed by ENGIE in [30] and reviewed by Bel V. Bel V noticed the absence of elements demonstrating that the TEF will be able to cope with the waste generation due to LTO, in combination with the case of operation and dismantling activities at the other units.

*ENGIE will have to perform reassessments as the GAC category of the BAN-N changes (GAL 2743). In addition, Bel V identified two requirements (**Requirement-TEF-PSR-SF1/7-01** and **Requirement-TEF-PSR-SF1/7-02**) related to SF1 and SF7. Bel V will analyze when available those reassessments and pose questions if necessary.*

*Bel V identified also an additional requirement for SF2/4 (**Requirement-TEF-PSR-SF2/4-01**).*

*Bel V noticed the absence of elements demonstrating that the TEF will be able to cope with the waste generation due to LTO (storage and treatment), in combination with the case of operation and dismantling activities at the other units, and formulates a specific **Requirement-TEF-PSR-SF14-01** for this.*

In general, for Bel V, although some gaps and questions are identified regarding the LTO-impact to the TEF PSR assessments, these do not jeopardize for Bel V a green light to restart the CNT 3 reactor in LTO.

2.4. Évaluation de l'AFCN

Sur la base d'une analyse du rapport de synthèse et des rapports d'évaluation établis pour les différents facteurs de sûreté et de quelques documents sous-jacents, l'AFCN a concentré son travail, complémentaire à l'analyse réalisée par Bel V, sur l'évaluation des aspects globaux et sur la vérification de la conformité du sous-programme PSR avec l'objectif de la PSR. Une analyse plus exhaustive des livrables de la PSR a été effectuée par Bel V.
L'AFCN constate qu'Electrabel a réalisé du bon travail sur le plan de son organisation et de la gestion des documents. Elle a en outre relevé des améliorations notables par rapport à la PSR de Doel 3 et de Tihange 2 en ce qui concerne la définition des NOFI et des attentes en la matière qu'Electrabel a communiquées aux assesseurs pour les différents facteurs de sûreté.

Une évolution positive a clairement été constatée pour ce qui est de la gestion des **interfaces entre les différents facteurs de sûreté**. Bien que l'AFCN estime que des améliorations supplémentaires sont possibles et nécessaires (principalement au niveau de l'identification et de l'utilisation des interfaces dans le cadre de l'évaluation d'Electrabel), les interfaces identifiées sont bien documentées et traçables.
La manière dont les fiches d'interface ont été établies, à savoir de manière moins formelle mais avec davantage d'interactions pratiques, donne des indications complémentaires sur la mise en œuvre de la PSR par Electrabel. L'AFCN constate avec satisfaction que les assesseurs s'interrogent sur la portée de la PSR et sur la meilleure manière de traiter certains sujets. Elle constate en outre que les assesseurs s'efforcent de faire leur travail du mieux possible.

Toutefois, des questions subsistent sur les fiches d'interface reçues. L'exploitant n'y a pas (encore) répondu ou ses réponses aux questions indiquent qu'un suivi supplémentaire est nécessaire de sa part (il n'est toutefois pas clair si ce suivi a déjà eu lieu ou non). De telles observations, qui peuvent laisser penser à un manque de suivi, mais qui peuvent également être de nature documentaire, peuvent bien sûr soulever des questions quant à la mise en œuvre de la phase d'évaluation par Electrabel.

Un élément important de la PSR concerne la conduite d'une **rétrospective critique sur les dix années d'exploitation écoulées**, afin de tenir compte des principales évolutions, y compris l'analyse et la mise en perspective des problèmes survenus. À ce niveau, l'AFCN constate que les différents assesseurs ont effectivement examiné les principales évolutions pour leur facteur de sûreté, mais principalement du point de vue des modifications apportées et des projets qui ont été réalisés. Pour le SF08, une analyse approfondie des incidents du passé a été réalisée.
Toutefois, en ce qui concerne l'analyse des KPI (qui comprend à la fois la valeur du KPI, son niveau par rapport aux seuils, mais aussi l'examen des « tendances »), l'AFCN n'est pas en mesure de déterminer si elle couvre toute la période. Lors d'une réunion, Electrabel a affirmé oralement que les années non visualisables ont également été prises en compte. Cependant, la documentation reçue ne contient pas les éléments nécessaires pour démontrer que cette analyse porte effectivement sur l'entièreté des 10 années. A la suite d'une demande de l'AFCN, Electrabel a également fait savoir que la collecte des données nécessaires pour présenter les KPI graphiquement pour l'ensemble de cette période représente une charge de travail considérable. Selon l'AFCN, cela ne permet pas de considérer les KPI comme un outil pour l'évaluation des tendances à long terme. Pour l'AFCN, il est important que les KPI soient utilisés pour vérifier l'efficacité des processus et les ajuster si nécessaire.
Par conséquent, l'AFCN note que des améliorations sont également possibles en ce qui concerne l'utilisation des KPI, et plus particulièrement la définition des valeurs seuils. Il est important de déterminer clairement comment les valeurs seuils sont fixées (processus et objectif) et quand elles sont révisées. Le cas échéant, il convient également de tenir compte des comparaisons et normes internationales ou des exigences en matière de performance des équipements.
L'AFCN constate également que, dans son évaluation et sa définition des NOFI, Electrabel a identifié des aspects partiellement similaires concernant les KPI.

En outre, la PSR doit refléter l'**état réel actuel des installations**, ce qui doit bien sûr être examiné dans le cadre global du LTO et pas uniquement pour le sous-programme PSR.
À cet égard, l'AFCN estime qu'il est avant tout nécessaire d'assurer un suivi à long terme des performances des équipements dans le cadre de la poursuite de l'exploitation afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires en temps utile en cas de dégradation de la disponibilité ou des performances d'un équipement. Ce suivi doit contribuer à éviter une succession d'interventions « mineures », de réparations et/ou de remplacements non prévus. Il doit en outre permettre de prendre rapidement et de manière réfléchie les mesures nécessaires pour garantir à long terme la disponibilité et les performances des équipements. L'AFCN met en lumière cette nécessité en se basant d'une part sur la documentation fournie par Electrabel, et d'autre part sur son suivi d'Electrabel au cours des dernières années (via ses inspections, le suivi de projets, la gestion d'événements, etc.).
En outre, plusieurs **écarts** de conformité ont été constatés lors de la préparation du LTO. L'AFCN constate toutefois qu'Electrabel prend les mesures nécessaires pour y remédier. La manière dont ces écarts et/ou manquements ont été découverts (par exemple à la suite d'activités réalisées dans le cadre d'un autre sous-programme) montre qu'Electrabel a effectué

de nombreuses analyses et actions avec une rigueur et un niveau de détail suffisants. L'AFCN encourage Electrabel à continuer à rechercher activement de tels écarts au cours des prochaines années afin de les résoudre à temps.

En ce qui concerne le **cadre de référence**, l'AFCN souligne l'importance que celui-ci soit correctement établi, d'autant plus qu'une grande partie du travail d'évaluation de la PSR réalisé par Electrabel consiste en une comparaison avec ces documents de référence. Cette évaluation a permis d'identifier plusieurs possibilités d'amélioration. Par conséquent, il est important que l'AFCN continue de réévaluer le cadre de référence régulièrement pour l'adapter si cela s'avère nécessaire ou utile. Ce constat rejoint le commentaire de Bel V selon lequel Electrabel prend davantage en compte les guidances américaines que les documents de l'AIEA.

Enfin, l'AFCN constate qu'Electrabel a fourni trop peu d'éléments pour conclure que la capacité de traitement du TEF est suffisante dans le scénario actuel, i.e. poursuite de l'exploitation de Tihange 3 suite au programme LTO, tandis que Tihange 1 et Tihange 2 seront démantelés.

L'analyse de Bel V [44], [45] fournit davantage de détails sur les différents facteurs de sûreté. L'AFCN constate principalement que :

- Bel V a relevé à plusieurs niveaux que les analyses d'Electrabel ne tenaient pas pleinement compte du cadre réglementaire, ne respectaient pas entièrement sa propre méthodologie, ne répondaient pas entièrement aux attentes de Bel V ou devaient être complétées par des éléments supplémentaires.
- Plusieurs « Requirements and Recommendations » visent à compléter et/ou clarifier des actions et/ou des NOFI d'Electrabel. Ces Requirements et Recommendations sont importants pour que l'AFCN puisse se prononcer sur une GAL claire et correcte. Une partie de des commentaires de Bel V ont pour finalité d'éviter toute discussion au moment de la clôture de l'action. Cependant, il n'est pas toujours évident de traiter complètement ces commentaires à ce stade. L'AFCN est ainsi disposée, lorsqu'approprié, à ce que la clarification du scope de certaines actions GAL soit réglée d'une autre manière (mais avant la réalisation de l'action). C'est par exemple le cas pour quelques Requirements pour le SF13, dans lesquels Bel V demande par exemple de préciser la fréquence à respecter (pour les contrôles des "équipements" plan d'urgence). L'AFCN reconnaît la nécessité de trouver un consensus sur la fréquence à respecter, mais elle estime que ces modalités peuvent également être définies à un stade ultérieur.
- Plusieurs Requirements et Recommandations de Bel V visent à améliorer davantage les différents modèles PSA et à les aligner sur les normes et standards en vigueur. L'AFCN estime qu'il est important que cela ne se limite pas à adapter les (résultats des) modèles PSA, mais conduise aussi à apporter des améliorations pratiques aux installations et/ou aux procédures.
- En plus de la Recommendation-T3-PSR-SF11-02 de Bel V concernant un écart par rapport au RG 1.33 en raison d'un assouplissement de la périodicité à laquelle certaines procédures sont revues, l'AFCN estime qu'une analyse plus détaillée de la manière dont cet écart est survenu est nécessaire pour éviter les récurrences.

Enfin, l'AFCN signale que certains « Strengths » identifiés par Electrabel ne sont pas soutenus par l'AFCN. Pour le SF1 spécifiquement, l'AFCN souligne que le fait que la comparaison avec les centrales nucléaires modernes n'ait pas donné lieu à des améliorations supplémentaires par rapport aux améliorations identifiées dans le cadre du sous-programme Design (ce qui est

considéré comme un « Strength » par Electrabel) ne signifie pas que la conception de Tihange 3 répond aux exigences de conception des nouvelles centrales.

L'AFCN estime donc que l'évaluation d'Electrabel **ne satisfait** actuellement **pas** à l'objectif de la PSR. Il se peut que, dans certains cas, la documentation transmise ne soit pas toujours suffisante pour pouvoir statuer sur le caractère complet et/ou correct des analyses d'Electrabel. Toutefois, cela est certainement aussi lié au fait que des analyses et études d'Electrabel ne sont pas encore tout à fait terminées ou doivent encore être complétées. L'AFCN rejoint donc à la conclusion générale de Bel V qui affirme qu'Electrabel n'a pas entièrement documenté le fait que l'installation est dans un état adéquat pour la prochaine période d'exploitation de 10 ans.
Cependant, Bel V conclut en même temps que, sur la base de son propre suivi sur le terrain, il est suffisamment confiant dans le fait qu'il n'y a pas de problème de sûreté avec les processus évalués.
Compte tenu du suivi déjà effectué par l'AFCN en dehors du cadre du LTO, des conclusions des autres sous-programmes LTO, de sa connaissance des installations de Tihange 3 et des pratiques qui y sont déployées, ainsi que de l'évaluation réalisée par Bel V, l'AFCN conclut que, pour autant qu'Electrabel prenne correctement en compte les conclusions de l'AFCN et de Bel V concernant les éléments manquants dans la documentation fournie, l'objectif de la PSR peut être atteint.

3. Préconditions pour l'exploitation à long terme – PC

Comme décrit dans la note [4], l'AFCN attend de l'exploitant qu'il effectue une évaluation préalable afin de vérifier si les préconditions pour une LTO sont réunies. Au besoin, l'exploitant définit les plans d'actions qui permettent de remplir ces préconditions. Ces préconditions ont été répertoriées par l'AIEA et couvrent un certain nombre de programmes essentiels, notamment la maintenance, la qualification des équipements, la gestion des changements, la gestion des rapports de sûreté…

En outre, l'AFCN attend également que toutes les problématiques encore ouvertes soient résolues, en particulier au niveau des « JCO » (Justification for continued operation), et que tous les autres écarts de conformité (NCR) soient résolus, en particulier au niveau de la qualification des structures, systèmes et composants, et ce avant la reprise de l'exploitation à T_1.
Néanmoins, pour permettre une reprise de l'exploitation pour l'hiver 2025-2026, cette demande est limitée aux JCO/NCR identifiées jusqu'à la fin de la dernière révision précédant la soumission du rapport PSR (qui doivent donc être éliminées avant le redémarrage en T_1). Pour les autres JCO/NCR qui ont été détectées après cette "date pivot", le maximum doit être fait pour les résoudre avant T_1. Si cela s'avère impossible, une fiche de justification doit être fournie à l'AFCN et à Bel V. L'AFCN peut approuver ou refuser que la résolution soit réalisée après le redémarrage.

3.1. Méthodologie

La méthodologie d'Electrabel pour l'évaluation des préconditions [21] et [26] comporte 5 étapes:

- Identifier et décrire toute la documentation pertinente des programmes, en ce inclus les politiques, plans stratégiques et descriptions des processus
- Identifier et évaluer les outils de monitoring et d'évaluation, tant internes qu'externes.
- Définir et interpréter des critères d'évaluation en se basant sur les critères de références définis au point 2.2 du document [26]
- Evaluer systématiquement chaque précondition vis-à-vis du critère établi
- Conclusion et définition d'actions correctives si nécessaire

Electrabel a prévu 11 préconditions, sur base des préconditions de l'AIEA, pour lesquelles un assessment a été réalisé [67] , [68] , [69] , [70] , [71] , [72] , [73] , [74] , [75] , [76], [77]:

- Gestion du rapport de sûreté et autres documents liés à l'autorisation
- Gestion de la configuration y compris la documentation des bases de conception
- Gestion des modifications
- Programme d'action corrective
- Time Limited Ageing Analysis (TLAA)
- Programme d'obsolescence
- Programmes du site relatifs à la gestion du vieillissement :
    - Maintenance
    - Qualification des équipements
    - Inspections en Service
    - Surveillance et Monitoring
    - Suivi chimie

Sur base des demandes de l'Autorité de sûreté, 2 préconditions sont ajoutées :

- ASME OM : utilisation d'une nouvelle édition du code ASME OM pour les essais des vannes, pompes, soupapes et amortisseurs. De plus, les éditions plus récentes du code ASME OM exige l'élaboration d'un programme d'essais périodiques, de monitoring et de maintenance pour les vannes pneumatiques (AOV) qui reflète le programme pour les vannes motorisée (MOV).
- OPTIMOV : développement et mise en œuvre du programme OPTIMOV avant le redémarrage pour le LTO. La méthodologie OPTIMOV est une approche utilisée pour évaluer et garantir l'opérabilité à long terme des vannes motorisées de sûreté (MOVs), en tenant compte des marges de fonctionnement en conditions normales et accidentelles. Elle repose sur des analyses de calcul, des hypothèses conservatrices et des tests pour s'assurer que les MOVs peuvent fonctionner correctement dans les conditions de conception (DBC). Lorsqu'une marge insuffisante est détectée, des ajustements méthodologiques ou des actions correctives peuvent être recommandés.

En outre, dans le cadre du sous-programme Preconditions, Electrabel prend les mesures nécessaires pour résoudre les JCO et NCR conformément aux exigences de l'AFCN.

Cette méthodologie a fait l'objet d'une analyse de l'Autorité de sûreté et a conduit à cinq commentaires [55]. Deux commentaires sont toujours ouverts au moment de la soumission du rapport de synthèse et nécessitent une mise à jour des notes de méthodologie [21] et [26] :

- Un commentaire concernant la résolution à temps des JCO et NCR a été formulé pour rectifier une erreur d'interprétation d'Electrabel par rapport à l'exigence de l'AFCN. D'après ce qu'a pu constater l'AFCN, Electrabel tient compte de ce commentaire dans la pratique.
- Un commentaire sur la gestion des documents nécessaires à l'exécution des évaluations PC a fait l'objet d'une réponse d'Electrabel sous forme d'une référence à la gestion des documents dans le cadre du programme LTO sans autre explication. L'AFCN décide de clôturer ce commentaire et d'intégrer ces aspects dans l'évaluation.

3.2. Déroulement de la phase d'évaluation

La phase d'évaluation s'est déroulée de manière satisfaisante, malgré quelques retards mineurs dans la transmission de certains livrables par rapport aux délais annoncés par Electrabel. Ces écarts n'ont toutefois pas eu d'impact significatif sur le calendrier global. Dans l'ensemble, l'évaluation s'est déroulée dans de bonnes conditions et les échanges entre les différentes parties prenantes ont été constructifs. L'approche adoptée a permis d'assurer un suivi rigoureux des différents points soulevés, et les clarifications nécessaires ont été apportées au fil du processus.

Des réunions de suivi périodiques ont été tenues avec Electrabel, donnant lieu à des comptes-rendus permettant d'assurer un suivi rigoureux de l'avancement des travaux. De manière générale, les questions-réponses ont été traitées par courrier, mais des réunions de clarification ont exceptionnellement été organisées pour aborder certains points techniques spécifiques. À ce jour, toutes les questions-réponses techniques ont pu être clôturées. Les questions-réponses encore ouvertes portent sur les notes de scope & methodology [21] et [26].

Par ailleurs, un monitoring continu des JCO/NCR a été assuré, ainsi qu'un suivi rigoureux des livrables du sous-programme, garantissant une visibilité permanente sur l'avancement des

travaux. Certaines analyses sont toujours en cours du côté de l'exploitant, en raison d'actions s'étalant sur une période plus longue, notamment en lien avec la modification de l'édition ASME code OM et la mise en place d'un programme AOV.
Enfin, certaines JCO/NCR découvertes après la date pivot ne pourront pas être soldées à temps. Des justifications sont attendues à ce sujet, selon un canevas convenu avec Electrabel. L'analyse et l'approbation des justifications par l'AFCN ne s'inscrit pas dans le cadre de la phase d'évaluation, mais dans la phase d'implémentation. Fin mai, l'approbation de résolution des JCOs et NCRs après T_1 a été donnée à Tihange pour 2 JCOs et 11 NCRs. L'évaluation des fiches de justification continue au fil de l'eau.

3.3. Évaluation de Bel V

Bel V a conduit une analyse indépendante du sous-programme 'Preconditions' pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [46]. Bel V n'y a formulé ni 'Requirement', ni 'Recommendation'.

La conclusion de Bel V sur le sous-programme 'Preconditions' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous :

> *The assessment of Long-Term Operation preconditions for Tihange 3 demonstrates a robust evaluation process that adheres to the agreed-upon methodology and regulatory framework. Bel V confirms that the assessments were conducted with rigor, following a systematic five-phase process and using a standardized reporting framework that ensured traceability and consistency with IAEA guidelines.*
>
> *A significant strength of this evaluation lies in the maturity of the processes being assessed. Many of these processes have been in place for extended periods, benefiting from years of continuous improvement and regular assessment by the Safety Authority. This established foundation of prior oversight and refinement has substantially enhanced the quality and depth of the current assessment.*
>
> *The evaluation shows that the existing programmes comply with IAEA preconditions, contingent upon the implementation of specific identified actions. For specialized areas such as the ASME OM code implementation and the Air-Operated Valve programme, ENGIE has already initiated appropriate actions that will be closely monitored by Bel V.*
>
> *Regarding JCOs and NCRs identified after the pivot date of 31 October 2023, while most are expected to be resolved before T1, some will require additional time.*
>
> *Overall, Bel V concludes that ENGIE meets the necessary requirements to safely resume operations for the next operational period. No instances of non-compliance have been identified, and with the completion of the outlined actions, ENGIE will be fully compliant with both national and international safety standards for continued operation.*

3.4. Évaluation de l'AFCN

Dans le cadre de l'évaluation des préconditions LTO, l'AFCN a examiné la qualité des évaluations réalisées par Electrabel, ainsi que l'adéquation des conclusions et recommandations formulées par Bel V. L'analyse de l'AFCN, complémentaire à l'analyse de Bel V, s'est particulièrement concentrée sur plusieurs aspects liés aux préconditions de l'AIEA, notamment la gestion des modifications (Modification Management) et la gestion du rapport de sûreté.

i. Préconditions AIEA

L'AFCN remarque qu'Electrabel s'est concentré sur l'évaluation visant à déterminer s'il dispose des processus nécessaires et si ces processus comprennent effectivement les éléments attendus. L'efficacité réelle des processus n'a toutefois pas été explicitement démontrée.
De manière générale, Electrabel a évalué les préconditions de façon adéquate et a, dans plusieurs cas (Maintenance, Surveillance & Monitoring, et Obsolescence, principalement), identifié que des améliorations sont nécessaires pour être conforme aux critères de l'AIEA, ou qu'une marge de progression reste possible. Des actions ont été définies afin d'atteindre ces objectifs.

L'évaluation des documents relatifs à la **gestion des modifications** montre que l'analyse réalisée par Electrabel est globalement bien structurée et conforme aux attentes.
Les principales exigences ont été prises en compte et les évaluations d'Electrabel fournissent une base solide pour apprécier la mise en œuvre des préconditions LTO. Toutefois, certains aspects auraient mérité d'être précisés ou harmonisés afin d'améliorer encore la clarté et la cohérence de l'approche.

En premier lieu, des différences d'interprétation ont été relevées entre les évaluations de Doel 4 et de Tihange 3. Certaines exigences du SSG-71 et du SSG-25, bien intégrées dans l'évaluation de Tihange 3, n'apparaissent initialement pas dans celle de Doel 4. Une meilleure harmonisation aurait permis d'assurer une lecture uniforme des critères de référence et d'éviter toute disparité dans leur application.

De plus, la gestion de la documentation est abordée de manière générale et gagnerait à être précisée, notamment en ce qui concerne la méthodologie employée pour structurer, suivre et mettre à jour les documents de référence. Cette clarification a déjà été demandée et reste un point d'attention pour l'AFCN afin de garantir la traçabilité et la robustesse du processus de gestion des modifications.

Enfin, l'intégration des indicateurs de performance clés (KPI) dans le processus de gestion des modifications pourrait être renforcée. Bien que leur utilisation soit mentionnée, leur rôle précis dans le suivi et l'ajustement du processus n'est pas toujours explicité. Il serait pertinent d'intégrer ces éléments de manière plus détaillée afin d'assurer un suivi plus efficace.

En dehors du sous-programme Preconditions, il est à noter que, faisant suite à plusieurs cas à Tihange où une modification a été implémentée sans approbation préalable et/ou réception partielle du SCP et/ou de Bel V, l'AFCN a émis un arrêté le 16 janvier 2025 pour constater une infraction et prendre des mesures administratives. Suite à cela, Electrabel a mis en place un groupe de travail afin de - notamment - améliorer l'interfaçage entre les processus Modifications et Interventions et de renforcer les barrières empêchant l'implémentation d'un dossier de modification avant son approbation. L'AFCN a validé le plan d'actions proposé par Electrabel pour répondre à l'arrêté AFCN et a levé l'arrêté le 26 mai 2025.
De plus, sous l'impulsion de Bel V dans le cadre des préconditions, Tihange va entreprendre un self-assessment annuel du processus Modifications.

Concernant **la gestion du rapport de sûreté**, l'AFCN ne partage pas la conclusion d'Electrabel que le processus existant est suffisamment "efficace et rigoureux". En particulier, l'Autorité de sûreté considère que le processus de mise à jour du rapport de sûreté est trop long. Des discussions sont en cours avec Electrabel à ce sujet [56], dans un autre cadre, suite aux rapports d'évaluation annuels 2023-2024. L'Autorité de sûreté estime, dans ce cadre, que la proposition d'Electrabel pour optimiser les délais de mise à jour du rapport de sûreté n'est pas suffisamment ambitieuse.

ii. JCO/NCR

La gestion des JCO/NCR a nécessité un certain temps d'adaptation, notamment en raison d'une communication parfois perfectible entre les services opérationnels des unités et le sous-programme préconditions. Cette situation a entraîné des ajustements progressifs afin d'optimiser la coordination et le suivi des actions associées.
L'AFCN note avec satisfaction que cela a permis qu'un grand nombre d'écarts ont déjà été résolus ou sont en cours de résorption. L'avancement de la résolution des JCO/NCR à Tihange 3 répond aux attentes de l'AFCN. Selon l'AFCN, cela démontre également l'importance pour Electrabel de faire les efforts nécessaires au cours de la prochaine période d'exploitation de 10 ans pour résoudre rapidement les écarts identifiés.

iii. Préconditions non-AIEA

Dans le cadre des préconditions non AIEA, plusieurs programmes ont été évalués pour garantir la conformité et la robustesse des équipements critiques.

Le programme OPTIMOV, déjà en place, a été développé pour assurer le suivi de l'opérabilité des vannes motorisées de sûreté (MOVs) et a été progressivement amélioré grâce aux retours d'expérience et aux campagnes de tests. L'AFCN n'a pas identifié de commentaires à ce sujet, mais estime qu'il est nécessaire de poursuivre la mise en œuvre à temps du programme OPTIMOV.

Concernant l'application du code ASME OM 2020, un plan d'actions a été défini pour mettre en conformité les équipements concernés sur les sites de Doel 4 et Tihange 3, en tenant compte des écarts identifiés par rapport aux éditions précédentes du code. L'AFCN considère que le plan d'actions qui en résulte répond aux attentes de l'Autorité de sûreté.
Enfin, la mise en œuvre d'un programme de suivi des vannes pneumatiques (AOV), conformément à l'appendice IV du code ASME OM 2020, a été reprise comme action "engagement", avec un déploiement progressif structuré en plusieurs phases. Ce nouveau programme de tests s'étale sur 3 ans. Selon l'AFCN, ceci est acceptable vu l'ampleur du plan d'actions. Toutefois, l'AFCN estime que la mise en œuvre de ce plan d'actions doit faire l'objet d'un suivi adéquat de la part d'Electrabel afin d'assurer une efficacité suffisante.

En conclusion, et même si un certain nombre d'aspects sont en cours d'implémentation et seront étroitement suivis, l'AFCN rejoint la conclusion de Bel V et estime qu'Electrabel répond aux attentes dans le cadre des préconditions.

4. Compétences, connaissances et comportement – KCB

Comme décrit dans la note [4], l'AFCN attend de l'exploitant qu'il démontre qu'il possède une gestion adéquate des compétences, des connaissances ainsi que des comportements permettant une exploitation sûre à long terme. Une attention particulière est également portée à la culture de sûreté, au leadership et aux ressources humaines. Le système de gestion de l'exploitant doit comprendre un plan de gestion des ressources humaines qui traite à la fois du nombre de personnes requises et du niveau de compétences. Dans le domaine de la gestion des connaissances, l'exploitant veille à développer les processus adéquats pour trouver, saisir et partager les connaissances et à disposer d'un système technologique nécessaire à leur conservation et permettant de les rendre accessibles.

4.1. Méthodologie

Pour le sous-programme « Knowledge, Competence & Behaviour », « KCB » en abrégé, Electrabel a élaboré une méthodologie spécifique [22]. Cette méthodologie couvre l'ensemble de l'approche, à savoir la collecte de données et d'informations, ainsi que l'analyse et l'identification des actions (possibles). Electrabel a toutefois opéré une distinction entre, d'une part, les actions qu'Electrabel va mettre en œuvre (ou s'engage à mettre en œuvre) et, d'autre part, les actions et possibilités d'amélioration qui seront examinées plus en détail dans le cadre du Global Assessment de la PSR. Cette distinction a également été décrite dans la méthodologie générale [26].

La portée du sous-programme KCB a été définie en tenant compte des attentes de l'AFCN en la matière, de l'intégration des SF10 et SF12 de la PSR dans le sous-programme KCB et des aspects spécifiques à KCB qui ont été abordés lors de missions SALTO (i.e. une mission peer review de l'AIEA: « Safety Aspects of Long Term Operation »).
KCB a été subdivisé en 8 domaines :

- Organisation & Management System
- Contractor Management
- Safety culture
- Leadership for Safety
- Human Resources Plan and Management
- Competence Management & Training
- Knowledge management
- Human factors

Un rapport d'évaluation individuel a été établi pour chacun des domaines, à l'exception de « Safety Culture » et de « Leadership for Safety » (qui font l'objet d'un rapport d'évaluation commun).

L'AFCN a confirmé à Electrabel qu'elle n'avait aucun commentaire à formuler sur la méthodologie [57].

4.2. Déroulement de la phase d'évaluation

Conformément à la méthodologie, Electrabel a établi différents rapports d'évaluation [79], [81], [83], [85], [87], [88], [90] qui ont été transmis à l'AFCN & Bel V tout au long de la phase d'évaluation. Ces rapports d'évaluation ont été discutés lors de réunions périodiques, au cours

desquelles Electrabel a fourni des explications et des informations complémentaires en réponse aux commentaires de l'Autorité de sûreté. A la suite de ces échanges, Electrabel a complété et étoffé les rapports d'évaluation [80], [82], [84], [86], [89] lorsque cela s'avérait nécessaire.
Dans ces réunions, un accent particulier a été mis sur les actions qui avaient été définies par Electrabel et dont certaines avaient déjà été entamées avant l'évaluation globale, et la campagne de recrutement « Les 200 » mise en place par Electrabel.

Il n'y a plus d'actions ouvertes pour la phase d'évaluation. Les échanges entre Electrabel et l'Autorité de sûreté sont considérés par l'AFCN comme proactifs, constructifs et efficaces. Electrabel a toutefois pris du retard par rapport au calendrier proposé pour plusieurs rapports d'évaluation.

4.3. Évaluation de Bel V

Bel V a conduit une analyse indépendante du sous-programme 'Knowledge, Competence & Behaviour' pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [47]. Bel V n'y a formulé aucun 'Requirement', mais bien 2 'Recommendations' et 1 'Suggestion' :

Bel V Recommendation T3-KCB-01
In order to fulfill the requirements 5.130 and 5.133 of the IAEA SSG-25, Bel V requests to receive an HMI and ergonomics assessment of the CNT 3 control room performed by a recognized expert and identifying the strengths and room for improvement.

Bel V Recommendation T3-KCB-02
Bel V requests to add within the GAL an action dedicated to the better integration of KM tools within the management system and field practices in order to consider both explicit and tacit knowledge.

Bel V Suggestion T3-KCB-01
Consider the question of the impact of a single unit approach on the management system and more precisely on FLM-FAM roles.

La conclusion de Bel V sur le sous-programme 'KCB' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

- *ENGIE produced the expected deliverables as defined within the Scope and methodology document [2]. Bel V highlights that ENGIE demonstrated a high level of commitment answering to questions and requests of the Safety Authority, including when a revised version of the deliverable was needed. However, regarding the IAEA SSG-25 recommendations to be considered in the KCB program [2], Bel V stresses that the recommendations 5.130 and 5.133 related to HMI – also required within [2] – have not been properly considered.*
- *According to [1], the assessment reports ([7] to [13]) considered human resources, competence management, knowledge management, safety culture and leadership. The evaluation domains of the SF 10 and SF 12 defined within the IAEA SSG-25 [4] have been globally considered in the assessment reports ([7] to [13]).*
- *Most of the processes reviewed in the frame of the KCB program are mature and have been recently strengthen in the frame of the LTO. In particular, as a critical objective, ENGIE reach (and exceed) its recruitment targets ensuring the needed staffing to operate during the new 10 years.*

- *However, Bel V highlights that further investigations concerning the knowledge management issues would have led to the question of the integration of KM within the NGMS. The deep integration of KM requires an additional action within the GAL.*

4.4. Évaluation de l'AFCN

Le sous-programme KCB inclut la nécessité de posséder un plan de gestion du personnel. Les deux aspects suivants sont importants :

- la structure organisationnelle du programme LTO, en ce compris la nécessité d'y affecter les personnes adéquates ;
- la nécessité de disposer, pendant les 10 prochaines années d'exploitation, d'un personnel en suffisance, et qui présente les compétences et qualifications requises. Cela comprend également le suivi nécessaire pour apporter les ajustements nécessaires en cas de besoin.

Les aspects relatifs à la structure organisationnelle LTO sont traités par l'AFCN dans le cadre de la gestion générale du programme.
Les autres aspects, qui sont couverts par Electrabel dans le cadre des différentes évaluations de KCB et de la campagne de recrutement « Les 200 », sont traités par l'AFCN dans le sous-programme KCB. La détermination du nombre de personnes à recruter - et leurs profils - lors de cette campagne de recrutement relève de la responsabilité d'Electrabel, l'AFCN ne se prononce donc pas à ce sujet. Par contre, l'AFCN a suivi la manière dont Electrabel a déterminé ces chiffres et ces profils, l'état d'avancement de la campagne de recrutement, l'atteinte ou non des objectifs fixés par Electrabel et les ajustements apportés par l'exploitant au fil du temps. L'AFCN n'a rien constaté qui soit de nature à pousser l'Autorité de sûreté à formuler des commentaires bloquants ou des demandes d'ajustements.

Les évaluations d'Electrabel ont été réalisées conformément à la méthodologie spécifique de KCB [22] et en tenant compte du cadre de référence qui y est défini. Electrabel a dûment tenu compte des attentes spécifiques de l'AFCN par rapport à KCB. Les conclusions d'Electrabel et les actions proposées rejoignent également, à plusieurs égards, des messages antérieurs de l'AFCN et/ou Bel V.

L'évaluation d'Electrabel identifie correctement différents sujets pour lesquels des actions correctives et d'amélioration sont possibles. L'AFCN constate toutefois que, pour une partie de ces sujets, Electrabel se contente de formuler une action plus générale (par exemple, l'optimisation d'un processus) sans proposer de contenu concret pour cette action. Le risque avec cette approche est que des différences peuvent apparaître entre les attentes d'Electrabel et celles de l'AFCN et/ou Bel V peuvent apparaître quant à la réalisation adéquate ou non d'une action.

En outre, au cours de la dernière période d'exploitation de 10 ans, l'AFCN a constaté qu'Electrabel a déjà mis en œuvre des changements organisationnels sans concertation préalable (suffisante) avec l'AFCN (et Bel V) et, parfois, même avant l'achèvement du processus de modification lorsqu'applicable. Compte tenu des actions proposées par Electrabel dans la GAL pour le LTO de Tihange 3, il est clair que plusieurs changements organisationnels sont possibles dans les années à venir, tant au niveau du site de Tihange qu'au niveau plus large d'Electrabel. Il est crucial qu'Electrabel communique correctement (c'est-à-dire de manière proactive) à l'AFCN & Bel V les informations sur les éventuelles modifications

organisationnelles, ajuste celles-ci en fonction des échanges et suive correctement le processus de modification, lorsque celui-ci est d'application.
L'AFCN souligne que le fait de disposer d'une approche systématique pour ces échanges proactifs permettrait à l'AFCN de recevoir les informations nécessaires pour exercer correctement ses tâches d'Autorité de sûreté. En outre, cette approche permettrait à Electrabel de recevoir un feedback éventuel avant de démarrer un dossier de modification (lorsque cela s'applique) et de décider / mettre en œuvre un changement organisationnel spécifique.

Dans son analyse [47], Bel V a identifié certains points susceptibles d'être améliorés. Ceux-ci concernent les aspects suivants :

- 'Human Machine Interface';
- 'Knowledge Management';
- L'impact du 'Fleet Manager' (FLM) et du 'Functional Area Manager' (FAM) sur les rôles dans le management system d'Electrabel par rapport à l'évolution future vers une 'single unit'.

L'AFCN rejoint ces commentaires.

À l'exception des possibilités d'amélioration susmentionnées, l'AFCN considère que l'évaluation d'Electrabel est complète, pertinente et conforme à la méthodologie, et répond aux attentes spécifiques de l'AFCN concernant KCB ainsi qu'aux attentes formulées dans le cadre de la PSR par rapport aux SF10 et SF12.

5. Gestion du vieillissement – AGE

Comme décrit dans la note [4], l'AFCN attend de l'exploitant qu'il développe un programme de gestion du vieillissement basé sur les références internationales existantes (AIEA) dans ce domaine. Le résultat de cette approche est un programme global et systématique de monitoring et de gestion du vieillissement des systèmes, structures et composants (actifs et passifs) des réacteurs nucléaires concernés. Ce programme est à mettre en œuvre de manière permanente et à évaluer régulièrement lors de la poursuite de l'exploitation des réacteurs nucléaires.

L'évaluation des aspects liés au vieillissement doit être menée à temps afin de s'assurer qu'aucun composant n'atteint ses limites. Le remplacement de composants est planifié en fonction des besoins, c'est-à-dire avant que les critères limites de ces composants ne soient atteints (ce qui ne correspond pas nécessairement au début de la nouvelle période d'exploitation).

5.1. Méthodologie

La méthodologie décrite dans la note d'Electrabel [23] fournit un processus structuré pour la gestion du vieillissement des SSCs importants pour la sûreté nucléaire dans le cadre d'une exploitation à long terme. Elle s'appuie à la fois sur les exigences réglementaires belges, notamment les articles 10 et 24 de l'AR PSIN [7], et sur les guidances internationales, notamment celles de l'AIEA. Elle a pour objectif d'assurer l'identification, l'évaluation et la gestion des effets du vieillissement, ainsi que le maintien des SSCs dans un état leur permettant de remplir leurs fonctions de sûreté prévues.

La méthodologie [23] suit les exigences des guides de sûreté de l'AIEA, notamment le SSG-48 [12], qui guide à la fois le cadre stratégique et les pratiques techniques spécifiques. La méthodologie comprend les étapes de *scoping, screening, ageing management review, condition assessment* et *ageing management programme review,* qui aboutissent à des *ageing management programs* et l'établissement des *time limited ageing analyses,* conformément aux exigences de l'AIEA. D'autres références, comme le SSG-25 [13], les documents SRS-82 [14] et GALL [15], sont utilisées pour les pratiques techniques.

Cette méthodologie a fait l'objet d'une analyse de l'AFCN & Bel V, et constitue une mise à jour de la note de méthodologie spécifique Ageing fournie en 2019 dans le cadre du projet LTO G2. La note ne présente aucun changement fondamental par rapport à la version précédente, les modifications couvrent principalement les évolutions du cadre réglementaire. La méthodologie spécifique est décrite avec suffisamment de détails, et le cadre de référence et les objectifs généraux sont conformes aux exigences réglementaires actuellement en vigueur et aux attentes de l'AFCN [4]. L'analyse a conduit à différents commentaires de l'AFCN [58], dont la majorité ont reçu une réponse satisfaisante et ont donc été clôturés.
Néanmoins, quelques questions et actions restent ouvertes, notamment liées à:

- l'applicabilité de la méthodologie au bâtiment DE (F0-F-AGE0001-0-D4T3). L'AFCN attend toujours une révision de la réponse d'Electrabel.
- une mise à jour de la note de méthodologie [23] prenant en compte le résultat des Q&A de la lettre de l'AFCN [58] et les conclusions de la stratégie d'approche graduée [92]. (L'AFCN & Bel V n'ont pas d'objection à l'application d'une approche graduée pour le *scoping* et le AME pour les SSC du critère 2 (« safety-impacting ») comme décrit dans la note [92]).

- un plan d'actions (F0-F-AGE0007-0-D4T3) concernant l'inclusion des contrôles des lignes « Non-flammable gas/fluid tubing ≤ 3/4" » et des autres SSCs liés à ces lignes (hors scope des analyses Ageing) dans les checklists, plans de maintenance ou procédures de ronde.

5.2. Déroulement de la phase d'évaluation

Les documents Ageing étaient généralement soumis par Electrabel par lots, sans ordre spécifique, via la CRSA. Des retards importants ont été observés dans la soumission de ces livrables à l'Autorité de sûreté tout au long de la phase d'évaluation. Electrabel a malgré tout tenu l'AFCN & Bel V au courant de ces retards au fil de l'eau, en partageant lors des réunions de suivi l'état des lieux et les progrès dans la rédaction/approbation/publication des livrables. De nombreux livrables ont été soumis après le 1 janvier 2025, information également partagée avec l'Autorité de sûreté, notamment via la note [40].

Afin d'optimiser l'efficacité de ses analyses, Bel V a utilisé, comme demandé par l'AFCN, une approche graduée pour l'évaluation des documents relatifs à l'Ageing, permettant des évaluations qualitatives sans compromettre ses responsabilités en matière de sûreté.

Des réunions d'avancement régulières au niveau des responsables du sous-programme Ageing ont facilité les échanges rapides d'informations essentielles entre Electrabel, l'AFCN & Bel V, notamment les informations sur les retards, les nouveaux livrables, l'avancement des études et des documents, les enjeux clés et l'état d'avancement des questions-réponses. La fréquence de ces réunions était appropriée et a contribué à l'efficacité du suivi et de la supervision du sous-programme.

De plus, plusieurs réunions techniques ont été organisées entre les experts de Bel V, d'Electrabel et de Tractebel afin d'aborder directement diverses questions et clarifications relatives aux livrables. Ces réunions techniques ont été constructives ; leur fréquence aurait toutefois dû être ajustée en fonction du volume et de la complexité des questions-réponses.

Pendant une grande partie de 2024, Tihange a donné la priorité à la rédaction des documents requis. Cependant, cette approche a entraîné des retards dans les réponses aux questions et les demandes de références supplémentaires, ce qui a compliqué et ralenti le processus de review et assessment par l'Autorité de sûreté.
En raison de ces retards, certains livrables et échanges de questions-réponses sont restés incomplets au moment de la rédaction du SER de Bel V [48] et de la présente opinion de l'AFCN.

L'AFCN & Bel V ont également rencontré des difficultés dans la manière dont les documents ont été soumis. Les livrables ont été envoyés par lots, sans forcément suivre une séquence claire et logique, alignée sur les étapes de la méthodologie [23]. Ce manque de structure a entraîné des retards et des complications, car certains documents clés nécessaires à une évaluation complète étaient parfois manquants ou soumis en retard.
D'autres complications sont survenues en raison de la soumission tardive des schémas et des références support, pourtant essentiels aux évaluations.

L'AFCN a fourni sa position [59] sur la manière dont les actions restantes du *Topical Peer Review I* ont été traitées dans le cadre du sous-programme Ageing. Parmi les trois actions ouvertes du TPR I, deux ont été validées par l'AFCN. L'action restante, relative à

l'instrumentation des *concrete containment structures*, sera évaluée une fois la dernière référence requise soumise par Electrabel et l'analyse de Bel V complétée.

Par ailleurs, l'AFCN & Bel V attendent toujours qu'Electrabel soumette les documents d'évaluation pour les systèmes support de Tihange 1 et Tihange 2 nécessaires pour Tihange 3, ainsi que la documentation mise à jour concernant le bâtiment DE et les systèmes destinés à soutenir la stratégie de transfert de combustible du DE vers le SF². Bien que ces documents ne soient pas considérés comme critiques avant T_1, leur soumission dans les délais reste importante.

5.3. Évaluation de Bel V

Bel V a conduit une analyse indépendante du sous-programme 'Ageing' pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [48]. Bel V y a formulé 3 'Requirements' et 6 'Recommendations' (issus des SERs de Bel V, les références mentionnées diffèrent donc des références utilisées au §11 du présent document) :

Bel V Requirement T3-AGE-01
Bel V requires ENGIE on the one hand to write all the specific applicable AMPs for CNT3 taking into account the 9 attributes of Table 2 of SSG-48 [4], and on the other hand to prove that the (new) applicable maintenance strategies effectively meet these 9 attributes.

Bel V Requirement T3-AGE-02
Bel V requires ENGIE to present arguments that address the concerns raised in the Bel V letter [68], demonstrating that the TLAA fatigue studies carried out for the LTO are performed in accordance with the methodology presented and that, consequently, the results of the TLAA fatigue studies can be considered as valid for the LTO period. According to Bel V, the objectives of §5.68 of SSG-48 [4] are currently not met.

Bel V Requirement T3-AGE-03
ENGIE should clarify how the T&I actions will effectively be addressed or included in the AMP of the LTO.

Bel V Recommendation T3-AGE-01*: The Safety Authority expects an update of the AGE methodology document [14] taking into account at least the Q&A of the FANC letter [51] and the conclusions of the graded approach strategy [15].*

Bel V Recommendation T3-AGE-02*: In order to have the most comprehensive and clearest view of the MEC/EIC/CW replacements planned as part of the LTO, Bel V is asking ENGIE to update document [20] to include the related GAL actions [11] (when applicable).*

Bel V Recommendation T3-AGE-03*: The periodicity of updates of AMPs and maintenance strategies should be clarified by ENGIE in order to be able to completely fulfill the objectives of §5.37 of SSG-48 [4].*

Bel V Recommendation T3-AGE-04*: ENGIE should clarify why the list of CNT3 EIC AMPs is very limited in comparison with KCD4. Further, the applicable CNT3 EIC AMPs sent by ENGIE to the Safety Authority does not correspond with the list of EIC AMPs from §7.4.2.2 of the PSR summary report [10]. This should also be justified by ENGIE.*

Bel V Recommendation T3-AGE-05*: Bel V recommends ENGIE to formalize and permanently insure the management of the interfaces between the EQO and Ageing processes during the LTO period.*

Bel V Recommendation T3-AGE-06*: The methodology and final choice to reach the classification (LTO/LTA) should be justified and clarifications regarding the reason why some GAL actions are considered as LTA (e.g. GAL action 101 and 107 should be provided by ENGIE.*

La conclusion générale de Bel V sur le sous-programme 'Ageing' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

> *Bel V's main conclusions regarding the PSR LTO D4T3 AGE subprogram of CNT3 are addressed in §6 of this SER. Bel V's assessment resulted in both requirements and recommendations (see §9 for exhaustive list and details).*
>
> *ENGIE's assessments in the AGE subprogram were performed mostly in line with the proposed methodology [14] set up to respond to the expectations for AGE stated in the FANC-note on LTO [1] and accepted by the Safety Authority pending an update of document [15] (see **recommendation T3-AGE-01**).*
>
> *Bel V also verified whether the specific IPA of ENGIE fulfilled the requirements of the SSG-48 [4]. Some important concerns related to the TLAA methodology and the AMP formalism steps remain however (see Appendix A for details) and shall be clarified by ENGIE.*
>
> *The assessment by the Safety Authority of the AGE studies is almost done (just a few documents still have to be provided by ENGIE and/or have to be reviewed by Bel V).*
>
> *The graded approach developed by Bel V in order to prioritize the assessment of the ENGIE documents was helpful and efficient. From its review & assessment, Bel V raised many technical Q&A for the different steps of the scoping and AME processes, which led ENGIE to refine its assessments and allowing Bel V to better understand the approach of ENGIE.*
>
> *Several interfaces with PC, T&I and the SF2/3/4 of the PSR are identified. No inconsistent or missing interface was identified but a requirement is addressed anyway to include the T&I aspects/results within the AMP (**requirement T3-AGE-03**).*

5.4. Évaluation de l'AFCN

Les évaluations et études réalisées par Electrabel étaient globalement de bonne qualité et démontraient une approche systématique. Elles reposaient sur une méthodologie adéquate englobant toutes les étapes de l'Integrated Plant Assessment. En particulier, les étapes de *scoping*, *screening* et *AMR*, *condition assessment* et *AMP Review* étaient conformes aux exigences du guide SSG-48 [12] de l'AIEA, et les études associées sont considérées comme globalement complètes et satisfaisantes. Les conclusions, constatations et actions d'amélioration ont été correctement consignées et incluses dans la GAL.

En ce qui concerne les AMPs, il est noté que seul un nombre limité d'AMPs génériques ou spécifiques ont été produits par Electrabel. De plus, la traçabilité de l'évaluation des AMPs et des stratégies ou programmes de maintenance par rapport aux 9 attributs génériques d'efficacité de l'AIEA, tels que définis dans le tableau 2 du guide SSG-48 [12], n'est pas clairement établie. De plus, la liste des AMPs pour Tihange 3 est nettement plus limitée que celle pour Doel 4. Finalement, pour atteindre pleinement les objectifs du SSG-48, Electrabel devrait clarifier la périodicité des mises à jour des stratégies de maintenance (et/ou des (futurs) AMPs). L'AFCN retrouve également ces points dans l'évaluation de Bel V [48].

Les études TLAA étaient également généralement de bonne qualité et répondaient aux exigences du guide SSG-48 [12]; la liste des analyses TLAA est considérée comme complète. Cependant, certains problèmes ont été identifiés concernant les analyses de fatigue TLAA. Bel V fait part de ses préoccupations concernant les résultats et la méthodologie générale

appliquée. Plus précisément, l'approche adoptée par Electrabel pour affiner les analyses de fatigue initiales, lorsque le CUF (Cumulative Usage Factor) dépassait 1, n'est pas suffisamment étayée. L'AFCN estime qu'il est primordial de résoudre ces préoccupations avant le redémarrage de Tihange 3. Sur ce point, l'AFCN constate que des échanges techniques entre Bel V et Electrabel sont déjà en cours.

Une source supplémentaire de complexité résidait dans les différences d'approche entre les deux sites. Si la méthodologie [23] a été appliquée généralement de manière cohérente, certaines variations dans les pratiques ont été observées.
Par exemple, pour la gestion de la qualification des équipements (partie du processus EQO), Tihange a utilisé son processus existant, tandis que Doel a inclus les aspects EQO directement dans le cadre de la documentation des *screening* et *AMR* de l'Ageing. Par conséquent, l'interface entre la gestion du vieillissement et l'EQO pour Tihange est considérée comme un risque potentiel pendant la période de LTO, et il est recommandé de formaliser et d'assurer de manière pérenne la gestion de cette interface. Cette préoccupation s'étend également à la gestion du programme d'obsolescence (aussi partie du processus EQO) pour Tihange 3.
L'AFCN remarque que Bel V, en examinant l'interface entre les actions définies dans le cadre de l'Ageing LTO et celles définies dans le cadre du processus d'obsolescence du site, considère que le programme d'obsolescence est perfectible, malgré les améliorations mises en œuvre par Electrabel.

Par conséquent, l'AFCN rejoint Bel V sur ses conclusions. L'AFCN soutient également les Requirements et Recommendations proposés par Bel V, qu'elle considère comme appropriés.

6. Réévaluation et amélioration de la conception - DES

Comme indiqué dans la note [4], l'Autorité de sûreté doit définir un ensemble minimum d'exigences à remplir en cas d'exploitation à long terme. L'exploitant identifie de son côté les améliorations à apporter pour répondre à ces exigences et pour se rapprocher des standards actuels.
Compte tenu de la proximité des échéances et du redémarrage tardif du programme LTO, une approche interactive entre l'Autorité de sûreté et l'exploitant a été mise en place. Cette approche prévoit des réunions où les « design upgrades candidates » identifiés par l'exploitant et les « authority concerns » identifiés par FANC & Bel V sont discutés. Pour les deux types de sujets, l'exploitant étudie en détail leur importance pour la sûreté, et examine au besoin les potentielles adaptations de la conception associées, tant au niveau du coût que de la faisabilité. Ces discussions doivent aboutir à un ensemble de modifications destinées à améliorer la conception. Il s'agit pour plusieurs d'entre elles d'une première étape, des études complémentaires devant parfois en confirmer la faisabilité. En cas de non-faisabilité, il faudra réévaluer le problème et voir si d'autres solutions sont possibles.

L'article 14.3 de AR PSIN prévoit un délai de trois ans pour la réalisation du plan d'actions de la PSR. Néanmoins, ce délai de trois ans n'est pas toujours réaliste pour des projets impliquant par exemple des temps de fabrication et de livraison de matériel qualifié. La possibilité d'exceptions a donc été prévue, exceptions contrôlées par l'Autorité de sûreté, qui doit approuver le plan d'actions

6.1. Méthodologie

Les échanges au sujet du sous-programme Design ont commencé en 2022 (alors sous-programme unique), à la suite des négociations entamées entre Electrabel et le gouvernement fédéral avec la « Non-binding Letter of Intent » du 21 juillet 2022 (voir §1.1). Electrabel, l'AFCN & Bel V ont utilisé une approche spécifique pour identifier dans un premier temps les améliorations importantes à apporter à la conception. Cette approche n'avait pas été préalablement décrite dans un document de méthodologie spécifique.

Electrabel a dressé une liste de 19 possibilités d'amélioration à apporter à la conception (DUC), dont 14 s'appliquent à Tihange 3. Cette liste a été complétée par 32 thèmes supplémentaires (AC) proposés par l'Autorité de sûreté, dont 23 s'appliquent à Tihange 3. Des échanges ont ensuite eu lieu et ont abouti à une proposition d'Electrabel concernant les améliorations de conception et les études de sûreté à réaliser (PDU). Après la communication par l'AFCN d'une position définitive de l'Autorité de sûreté [60] sur ce PDU, Electrabel a proposé des adaptations qui ont finalement été approuvées par l'AFCN [61], [62].

La méthodologie générale LTO-PSR [26] décrit de manière concise l'approche utilisée pour la réévaluation et l'amélioration de la conception. Le sous-programme Design couvre également l'ainsi nommé "exercice de réconciliation pour le SF1", qui sert d'input à la PSR. En outre, l'analyse PSA pour Tihange 3 concernant les menaces naturelles s'inscrit dans le cadre du sous-programme Design.
Enfin, Electrabel traite deux autres aspects dans le cadre du sous-programme Design, à savoir :

- une partie des actions restantes issues des plans d'actions WENRA 2014 ;
- les études et actions nécessaires concernant le 'TSU'.

6.2. Déroulement de la phase d'évaluation

Eu égard au contexte spécifique dans lequel le sous-programme Design a vu le jour, la méthode appliquée, d'une part, au sein d'Electrabel et, d'autre part, entre Electrabel, l'AFCN & Bel V diffère considérablement de ce qui est fait habituellement. En lieu et place du processus habituel en série, les différentes parties prenantes ont plutôt travaillé en parallèle et de manière itérative. Ce processus a été très intense pour tous les acteurs, y compris l'AFCN, qui a été impliquée plus précocement et davantage en première ligne que par le passé.
Cette méthode de travail s'est traduite par une importante approbation intermédiaire de l'AFCN, dont le but était de valider, dès 2023, les améliorations importantes à apporter à la conception et les études de sûreté à réaliser [60].

Outre les réunions spécifiques organisées dès le lancement du sous-programme Design, des réunions de suivi ont été organisées périodiquement au niveau des sous-programmes afin de discuter de l'état d'avancement général. Elles ont été complétées par des contacts directs entre les responsables des sous-programmes de l'AFCN, de Bel V et d'Electrabel. Ces contacts directs se sont déroulés de manière fluide et constructive. Ils auraient toutefois pu être plus systématiques.

Les interactions intensives entre Electrabel, l'AFCN & Bel V se sont révélées ouvertes et constructives, en dépit des divergences de vues entre les différentes parties. Néanmoins, la phase d'évaluation a montré qu'il n'était pas toujours évident pour Electrabel d'interpréter correctement les commentaires de l'Autorité de sûreté et de cerner ou de prendre en compte les préoccupations spécifiques. Par conséquent, dans certains cas, les réponses d'Electrabel se sont avérées non pertinentes vis-à-vis des préoccupations exprimées par l'Autorité de sûreté. Tout au long de la phase d'évaluation, l'AFCN s'est donc efforcée de privilégier les réunions et les contacts directs afin de clarifier les questions, les points de vue et les préoccupations et d'éviter toute interprétation erronée (plutôt que de procéder par correspondance formelle). Cette approche a porté ses fruits, mais les réunions et contacts auraient pu être encore plus fréquents.

En outre, pendant toute la durée de la phase d'évaluation, le sous-programme Design a été marqué par des retards significatifs dans la soumission des livrables à l'Autorité de sûreté et des réponses aux questions. À plusieurs reprises, ces retards ont entravé l'efficacité de l'Autorité de sûreté et compliqué le travail de suivi et d'analyse. Du côté de l'Autorité de sûreté, des retards ont également été constatés dans l'analyse des livrables et des réponses.

6.3. Évaluation de Bel V

Bel V a conduit une analyse indépendante du sous-programme 'Design' pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [49]. Bel V n'y a formulé ni 'Requirement', ni 'Recommendation'.

La conclusion de Bel V sur le sous-programme 'Design' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

The assessments by Bel V in the LTO Design subprogram of the PSR LTO D4T3-program cover several aspects:

- *The identification of Design Upgrade Candidates (DUC) from ENGIE's side and Authority Concerns (AC) from the SA's side and the assessment of these in view of a final Proposed Design Upgrades (PDU);*
- *The ongoing follow-up of the safety studies and feasibility studies related to the PDU;*
- *A reconciliation exercise in the frame of the Safety Factor 1 (SF1) of the PSR, undertaken to close the gap between the LTO-G2-methodology and the identification of the main design improvements of the PDU*
- *Some of the WENRA RL 2014 actions that were transferred to the LTO Design subprogram, and topics related to compliance with WENRA RL 2020;*
- *The extension to the reactor of External Hazards PSA, limited to the SFP in the WENRA RL 2014 project;*
- *The assessments and actions identified to transform the plant into a single unit (TSU).*

As main objectives in the framework of the LTO Design subprogram, Bel V verified for CNT3 that:

- *The proposed Design Upgrades, are compliant with the requirements regarding design in the LTO-note of FANC [1];*
- *The proposed Design Upgrades are compliant with the SA requests on ENGIE's PDU proposals;*
- *The ongoing development of the proposed Design Upgrades does not raise issues until now;*
- *The assessments and the actions identified to transform the plant into a single unit (TSU) are adequate;*
- *The interface with the WENRA RL 2014 project is adequately addressed (including PSA aspects and compliance aspects with the WENRA RL 2020).*

The assessment of the SF1 reconciliation is presented in the SER of the PSR subprogram.

Regarding the PDU in particular, Bel V found that:

- *The proposed Design Upgrades (safety studies, feasibility studies) are compliant with the PDU as proposed [11] and further clarified [12][13] by ENGIE as a result of additional requests in FANC letters on the PDU[156][157][158];*
- *By construction (see §2.1), the proposed Design Upgrades are sufficient to comply with the requirements regarding design in the LTO-note of FANC [1][2], as they comply with RDSRNI [3], as their identification by ENGIE is subject to an assessment process by the SA, and as an implementation planning is defined.*

Regarding the WENRA and PSA part of the Design subprogram, the studies are still being elaborated and are closely followed-up by the SA.

Regarding the TSU part of the Design subprogram, the SA is following the development of the EBL propositions.

The assessments by Bel V performed in the framework of this SER on the progress of the LTO Design subprogram did not result in any new Requirement or Recommendation. All comments from the SA on the various documents and studies reviewed by the SA are sent via dedicated letters.

As the objectives of the Design subprogram, except for the PSA, are not bound to T0 or T1 but rather T0+3y, most of the activities, including the SA assessments, are still ongoing.

6.4. Évaluation de l'AFCN

La phase d'évaluation, destinée à sélectionner les principales modifications de la conception, s'est déroulée en plusieurs étapes (dont certaines conduites en parallèle). À cette occasion, l'AFCN a réalisé plusieurs évaluations intermédiaires, qui se sont soldées par des approbations préalables. Un aperçu pour chaque étape est donné ci-dessous :

- Détermination des DUC et AC: Electrabel a déterminé ses DUC sans interaction spécifique avec l'AFCN & Bel V. Les travaux réalisés dans le cadre du projet 'LTO G2', en particulier pour le SF1, avant l'arrêt de ce projet ont été principalement pris en compte ainsi que les études réalisées dans le cadre du projet WENRA 2014 SRL. L'AFCN estime qu'en tenant compte des études déjà existantes, Electrabel a correctement entamé la sélection des sujets possibles. Selon l'AFCN, cette sélection doit toutefois être complétée par d'autres sujets afin d'obtenir une liste complète. L'AFCN constate qu'Electrabel ne l'a fait que de manière limitée.
  Sur la base du projet LTO G2, des études WENRA 2014, des informations internes de Bel V et des informations en sa possession, l'AFCN a établi sa propre liste de sujets, en collaboration avec Bel V. Compte tenu des actions déjà en cours, des discussions et validations en interne, et des DUC d'Electrabel, l'AFCN a sélectionné les sujets supplémentaires qui doivent être considérés comme des AC, y compris par exemple :
  - AC-02 : L'obtention d'une zone suffisamment large à Tihange 3 sur laquelle le corium peut s'étaler afin d'obtenir une stabilisation réussie du corium et d'empêcher la percée du radier («Base Mat Melt-Through »).
  - AC-06 : Améliorer la représentativité du simulateur pour Tihange 3, qui est actuellement basé sur la modélisation de Tihange 2.
  - AC-10 : Prévoir une séparation appropriée entre les équipements qualifiés 1EA et les équipements de qualification inférieure lorsqu'ils ont une alimentation électrique commune.
  - AC-12 : Prévenir la perte d'eau de refroidissement par siphonnage incontrôlé dans les piscines de combustible usé.
- Echanges à propos des DUC et AC: Pour la plupart des DUC/AC, Electrabel a décrit le sujet dans une fiche, commentée par l'AFCN & Bel V. Dans certains cas, cela a conduit à une révision de la fiche, mais pas systématiquement. Pour l'AFCN, il était toutefois essentiel que les commentaires de l'AFCN et de Bel V soient correctement pris en compte par Electrabel, ce qui a généralement été le cas. Par ailleurs, une partie des AC a été discutée par Electrabel dans une note distincte [93], [94].
  L'AFCN note que, dans ce cadre, Electrabel a également pris les actions nécessaires pour examiner la situation pour certains sujets et démontrer de manière satisfaisante que la possible amélioration de la conception n'était plus nécessaire.
  Enfin, Electrabel a également indiqué à titre provisoire comment il comptait/souhaitait traiter chaque sujet. Bien qu'à ce stade, l'AFCN ne s'était pas encore prononcée sur

l'acceptation ou non de ce "way forward", elle a toutefois fourni un feedback à l'exploitant.

- PDU: La proposition PDU d'Electrabel [95] a été analysée par l'AFCN & Bel V, et l'analyse des experts concernés a été discutée et validée au sein d'un comité de concertation spécifique AFCN/Bel V (composé des responsables LTO et du management, tant du côté de l'AFCN que de Bel V) afin d'établir une position finale commune à l'AFCN et à Bel V. L'AFCN considère qu'Electrabel a proposé quelques améliorations significatives de la conception via le PDU. Il s'agit tant de DUC (issus de la liste d'Electrabel) que d'AC (issus de la liste de l'AFCN et de Bel V). Electrabel a également décidé dans son PDU de ne pas retenir certaines améliorations de conception possibles. L'Autorité de sûreté, dans sa position finale, n'était pas toujours d'accord avec cette décision. Pour cette raison, l'AFCN a demandé quelques actions ou conditions supplémentaires, notamment :
    - AC-04 : Electrabel doit utiliser le NUREG-1482 en plus de la comparaison entre le code ASME OM actuellement utilisé et la version 2020 pour les vannes hydrauliques et électromagnétiques afin de déterminer les tests nécessaires.
    - DUC-01 : Tant pour Doel 4 que pour Tihange 3, il est possible, dans les conditions des bases de conception, d'avoir une décharge en eau des soupapes de sûreté du pressuriseur, bien qu'elles ne soient pas qualifiées pour cela. L'AFCN a demandé que cette situation soit résolue.
    - DUC-04 et DUC-05 : Renforcement de l'infrastructure de planification d'urgence à Doel et Tihange.
    - DUC-10 : Le refroidissement des piscines de combustible usé doit conserver une marge suffisante par rapport à la formation de bulles dans toutes les conditions des bases de conception, y compris dans le cas de la perte de deux pompes de refroidissement lorsque le cœur est entièrement déchargé.

  La position finale [60] a été acceptée par Electrabel, qui a défini les actions à entreprendre sur base de cette position. Ces actions ont ensuite été approuvées par l'AFCN [61], [62].

  Le résultat final de toutes les « améliorations de la conception » comprend à la fois des modifications concrètes de la conception en matière d'« hardware » et des démonstrations de sûreté supplémentaires (dont les résultats pourraient conduire à des modifications concrètes de la conception en matière d'« hardware »). L'AFCN estime qu'il existe un bon équilibre entre ces deux types d'améliorations. En outre, selon l'AFCN, ces sujets sont répartis de manière adéquate entre les conditions des bases de conception (DBC) et les conditions d'extension de la conception (DEC A et DEC B). L'AFCN estime qu'avec ces améliorations, la conception de Tihange 3 sera significativement renforcée et qu'Electrabel répond ainsi aux attentes LTO pour le sous-programme Design.

Sur la base des interactions et des observations relevées, l'AFCN note ce qui suit :

- Les interactions et les commentaires formulés sur les différents DUC et AC n'ont pas toujours été pleinement pris en compte par Electrabel. Un exemple concernant Doel 4 (suffisamment représentatif pour l'ensemble du sous-programme Design) en atteste: Electrabel avait décidé avant la proposition PDU [93], [94] de ne pas conserver l'AC-22 (mesures ^{3}H et ^{14}C à Doel 4).. Le feedback l'AFCN à ce sujet n'a pas incité l'exploitant à reconsidérer sa décision. De plus, ce n'est qu'après le refus du PDU par l'AFCN qu'Electrabel a demandé des clarifications pour bien comprendre la position de l'AFCN, ses préoccupations en la matière et la portée exacte du sujet. Si Electrabel avait

immédiatement pris en compte les commentaires initiaux, ces demandes de clarification seraient intervenues avant l'établissement du PDU. Le sujet en question aurait dès lors pu être correctement reconsidéré dans le PDU.

- Le PDU d'Electrabel identifiait clairement les sujets pour lesquels Electrabel proposait d'apporter des améliorations à la conception ou de réaliser des études de sûreté. Toutefois, le texte ne précisait pas à ce moment-là comment Electrabel allait s'y prendre concrètement pour chaque sujet identifié. Cette absence de précision a compliqué l'analyse et la prise d'une position finale. Si l'AFCN fait preuve de compréhension dans le contexte du LTO, cette situation a toutefois engendré des malentendus au sujet du feedback de l'AFCN et de Bel V. Il y a par exemple eu par la suite une discussion sur les normes et standards qui peuvent/doivent ou non être utilisés pour l'implémentation d'une amélioration de la conception.

L'AFCN conclut qu'Electrabel, après avoir tenu compte des commentaires et du feedback de l'AFCN et de Bel V, a procédé aux analyses avec la profondeur et la qualité requises pour déterminer les études de sûreté à réaliser et les améliorations à apporter à la conception.

Par la suite, Electrabel a entamé la mise en œuvre des différents DUC/AC identifiés, l'exercice de réconciliation (du SF1), la PSA pour les menaces naturelles, la préparation du TSU et la mise en œuvre d'une partie des actions WENRA 2014. Plusieurs de ces activités sont déjà en grande partie en phase d'implémentation. Les actions ouvertes et/ou les retards de calendrier ne constituent donc pas un obstacle à l'évaluation du sous-programme Design, mais peuvent potentiellement empêcher Electrabel de finaliser une action dans les délais prévus.
Au moment de la rédaction de la présente opinion, sur la base des documents déjà reçus et des échanges avec l'exploitant, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- Pour plusieurs sujets, les progrès réalisés et les documents déjà reçus ne sont pas encore suffisants pour que l'Autorité de sûreté se prononce sur le fond. Toutefois, cela ne bloque pas la phase d'évaluation.
- L'AFCN ne relève actuellement aucun sujet susceptible de compromettre la poursuite de l'exploitation, pour autant qu'Electrabel tienne correctement compte du feedback de l'Autorité de sûreté et des Q&A.
- Les progrès et les retards constatés actuellement, notamment en ce qui concerne les livrables de la PSA, montrent qu'il existe un risque qu'Electrabel ne soit pas en mesure de finaliser toutes les actions dans les délais impartis.

L'AFCN constate que les points susmentionnés sont cohérents avec la conclusion de Bel V pour le sous-programme Design.

7. Tests et inspections – T&I

Comme décrit dans la note [4], l'AFCN attend de l'exploitant qu'il aille plus loin que les tests normalement prévus et qu'il réfléchisse à des tests d'ensemble permettant de couvrir le comportement global des systèmes ainsi que des conditions encore plus représentatives que celles des tests habituels et qu'il définisse d'éventuelles inspections complémentaires. Il peut s'agir par exemple d'augmenter la taille d'échantillons inspectés ou de tester le fonctionnement d'ensemble d'un système. L'exploitant établit un programme à ce sujet, en s'inspirant des tests et inspections effectués au démarrage des réacteurs nucléaires belges ainsi que des tests et inspections prévus pour le démarrage de nouveaux réacteurs nucléaires à eau pressurisés, en en évaluant la faisabilité et la pertinence.

Une version préliminaire de ce programme doit être reprise dans le dossier LTO. L'Autorité de sûreté demande de planifier ces tests de préférence avant le redémarrage pour une nouvelle période d'exploitation, suffisamment tôt après la mise à l'arrêt décennal de manière à pouvoir résoudre d'éventuels problèmes apparaissant lors des tests. Au cas où des tests dépendraient de la disponibilité d'équipements ou d'experts spécialisés, ou nécessiteraient l'installation de dispositifs complémentaires, une planification ultérieure pourrait être justifiée par l'exploitant.

7.1. Méthodologie

La méthodologie d'Electrabel concernant les T&I comporte deux étapes. La première [24] permet d'identifier les candidats T&I via différentes sources:

- USNRC Regulatory Guide 1.68 "Initial Test Programs"
- Programme d'essais pré-opérationnels et de démarrage initial des centrales de Doel 4 et Tihange 3
- Les spécifications techniques d'exploitation et toutes les exigences et programmes de surveillance associés aux procédures d'essais et d'inspections périodiques
- Les programmes d'essais réalisés dans le cadre des grands projets (remplacement des générateurs de vapeur, remplacement du couvercle de la cuve), ainsi que les programmes d'essais associées aux systèmes BEST et DEC.
- International Benchmark
- Vérification de la conformité des installations
- Retour d'expérience pour la fabrication du NSSS (Nuclear Steam Supply System) ,

tandis que la seconde permet d'évaluer la pertinence, le risque et la faisabilité (analyse FGRF "Fit & Gap, Risk & Faisability") [25] de chaque test identifié à l'étape précédente. La première étape de la méthodologie est fortement basée sur la méthodologie développée dans le cadre du LTO G2, en prenant en compte – en partie – les discussions menées avec l'Autorité de sûreté jusque fin 2020.

La première étape de la méthodologie a fait l'objet d'une analyse de l'Autorité de sûreté et a conduit à 12 commentaires de l'AFCN, repris dans le courrier [63]. Tous ces commentaires sont clôturés. L'AFCN & Bel V attendent néanmoins d'Electrabel que la méthodologie [24] soit mise à jour comme demandé par l'exigence T3-TI-01 dans le SER de Bel V [50]. La seconde étape de la méthodologie a fait l'objet de remarques de Bel V qui ont bien été prises en compte dans la réalisation des différents documents FGRF.

7.2. Déroulement de la phase d'évaluation

Conformément à sa méthodologie, Electrabel a identifié une liste de candidats tests et a, pour chacun d'entre eux, réalisé une analyse FGRF et décidé de retenir ou non le test proposé. En parallèle, Electrabel a également proposé un programme d'inspections complémentaires. Tous ces documents ont été fournis au fur et à mesure de la phase d'évaluation à Bel V et à l'AFCN et ont fait l'objet de commentaires de l'Autorité de sûreté. Les documents FGRF ont dans un premier temps accusé un certain retard par rapport au planning annoncé, retard qui s'est résorbé par la suite.
Les commentaires de l'Autorité de sûreté, les documents eux-mêmes, les choix d'Electrabel de retenir ou non certains tests, ainsi que les éventuels amendements mis en place ont fait l'objet de discussions pendant des réunions de suivi périodiques. Ces réunions ont également permis à Electrabel de fournir des informations supplémentaires ou des clarifications lorsque nécessaire.

Il n'y a pas d'actions ouvertes pour la phase d'évaluation. Les échanges entre l'Autorité de sûreté et Electrabel sont considérés globalement positifs et constructifs.

7.3. Évaluation de Bel V

Dans le cadre du LTO de Tihange 3, Bel V a conduit une analyse indépendante du sous-programme 'T&I' pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [50]. Bel V y a formulé 4 'Requirements' (voir ci-après).

La conclusion de Bel V sur le sous-programme 'T&I' pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

The assessment of the T&I subprogram results in requirements but no recommendations.

The requirements are:

***Requirement T3-TI-01**: methodology update*

The T&I methodology [16] shall be updated according to the conclusions of the Q&A summarized below [96]:

- *F0-F-TI0008-0-D4T3, where the SA requires deleting in the methodology document the mention of practical organizational aspects between the FANC and Bel V;*
- *F0-F-TI0010-0-D4T3, where the SA requires the methodology document to be aligned with the effective project practice in terms of deliverables for the T&I identification and FGRF steps;*
- *F0-F-TI0011-0-D4T3, where the SA requires adding to the methodology document a section related to the "Major Projects Test Programs".*

***Requirement T3-TI-02**: T&I planning and test procedures*

ENGIE will provide the T&I planning of CNT3 as and when it becomes known, and the test procedures will be communicated at least 15 days before the test realization.

ENGIE's assessments in the T&I subprogram were performed in line with the proposed methodology [16] [17], set up to respond to the expectations for T&I stated in the FANC-

*note on LTO [2] [4] and accepted by the SA pending an update of document [16] (see **Requirement T3-TI-01**).*

*The assessment by the SA of the T&I studies is now done and does not raise concerns on the final T&I program [12]. What remains to be assessed at the time of writing of this SER is the T&I follow-up (see **Requirement T3-TI-02**).*

The assessment approach developed by Bel V was partly independent of ENGIE's one, and led to the requirement of a containment type A test at accidental pressure [106] and of an additional "one-time inspection" on a sample of ASME III class 1 welds [91] [92] [109].

As the final T&I program of CNT3 [12] results from an accepted methodology and from T&I studies that do not raise residual concerns, and as it incorporates requirements resulting from a partly independent assessment by Bel V, the SA has no objection against the proposed T&I program.

Several interfaces with PC, AGE, DES and the SF1 of the PSR are identified. Requirements resulting from findings related to interfaces are listed below.

***Requirement T3-TI-03** – Interface T&I / PC: identification of DBD*

As a result of Q&A P1-B-TI0001-0-D4T3-CVS, ENGIE shall propose an action plan to improve the identification of DBD that is neither indicated in the SAR nor easily found on the Tractebel portal or Electrabel SAP system, in the framework of the Precondition "configuration management (including Design Basis Documentation)".

***Requirement T3-TI-04** – Interface T&I / AGE: completion and perfection of the Q-lists*

As a result of Q&A P1-B-TI0001-0-D4T3-CVS, ENGIE shall ensure that the scoping exercises currently underway within the Ageing subprogram contribute to the completion and perfection of the Q-lists, in order to improve the tracking of qualification requirements that are scattered over the DBD.

7.4. Évaluation de l'AFCN

L'AFCN estime que la méthodologie d'Electrabel pour l'identification de candidats T&I ainsi que pour leur sélection était adéquate. Cette méthodologie a été correctement suivie par Electrabel. Les documents FGRF qui ont suivi étaient de très bonne qualité, ce qui a permis de limiter très fortement le nombre de Q&A. L'évaluation d'Electrabel a permis d'identifier différents T&I à réaliser. Dans certains cas, Electrabel n'a pas retenu le candidat T&I tel qu'initialement proposé mais a décidé de proposer un ou plusieurs amendements.

En parallèle de l'évaluation d'Electrabel et de façon indépendante, Bel V a, en concertation avec l'AFCN, développé sa propre évaluation des T&I qui seraient à réaliser.

Cette analyse a amené l'Autorité de sûreté à exiger deux T&I supplémentaires, à savoir un test de pression d'enceinte (type A) à la pression d'accident (prévu en 2026) ainsi que l'inspection d'un échantillon de soudures ASME III classe 1 de diamètre ≥ 4'' et non inspectées dans les programmes habituels d'ISI. A la condition qu'Electrabel réalise l'inspection de cet échantillon de soudures, l'Autorité de sûreté a accepté qu'Electrabel ne réalise pas d'épreuve hydraulique du circuit primaire. L'Autorité de sûreté a également demandé d'inclure des tests des équipements BEST et un test d'endurance des pompes ISBP. Le faible nombre de T&I

supplémentaires (i.e. 2) ayant dû être ajoutés au programme prévu par Electrabel témoigne également de la qualité de l'évaluation d'Electrabel et de la pertinence des discussions menées en cours d'évaluation (réunions, Q&A).

L'AFCN considère que l'évaluation faite par Electrabel dans le cadre du sous-programme T&I est complète, pertinente, et conforme à sa méthodologie. Electrabel a fourni une première version de son programme final T&I pour Tihange 3 le 01/10/2024 [35]. L'AFCN ne s'est pas prononcée sur cette version car elle comportait encore plusieurs points ouverts et n'intégrait pas le test de pression d'enceinte à la pression d'accident exigé par l'Autorité de sûreté.

L'AFCN estime que le programme T&I final [36], proposé par l'exploitant dans son rapport de synthèse, et tenant compte des demandes supplémentaires de l'Autorité de sûreté (test type A à la pression d'accident et inspection d'un ensemble de soudures ASME III classe 1 de diamètre ≥ 4'') répond à ses attentes pour le sous-programme T&I. Au moment de la rédaction de cette opinion, plusieurs tests ont déjà été effectués, et certains ont fait l'objet d'une inspection de l'AFCN et/ou de Bel V, comme indiqué au §8 de la présente note.

L'AFCN soutient les conclusions de Bel V, ainsi que les Requirements proposés par Bel V, qu'elle considère comme appropriés.

8. Plan d'actions global du LTO de Tihange 3 – GAL

8.1. Méthode de travail d'Electrabel

Le plan d'actions global pour le LTO de Tihange 3 a été établi par Electrabel sous la forme d'une GAL (Global Action List). Celle-ci se compose de trois types d'actions :

- Les actions découlant directement des (évaluations et exigences des) sous-programmes PC, KCB, AGE, DES et T&I ;
- Les actions issues du sous-programme PSR. Soit parce qu'elles sont considérées comme « Need » par Electrabel, soit parce que l'action a été retenue dans le Global Assessment [91] de la PSR. Parmi celles-ci figurent également les actions issues d'autres sous-programmes pour lesquelles Electrabel ne s'est pas directement engagé vis-à-vis de l'AFCN, mais qui ont été évaluées dans le cadre du Global Assessment. C'est notamment le cas pour KCB, qui a été intégré dans le Global Assessment au niveau des SF10/12.
- Les autres actions qu'Electrabel a choisies de suivre dans le cadre du programme LTO. Pour ces actions, Electrabel ne s'est pas directement engagé vis-à-vis de l'AFCN, et ce sont donc des actions « internes ». Elles relèvent principalement de la partie LTA. La GAL transmise pour Tihange 3 ne contient toutefois aucune action « interne ».

Chaque action figurant dans la GAL transmise pour Tihange 3 est assortie d'une échéance, sans davantage de précisions quant à sa planification.

8.2. Évaluation de Bel V

Bel V a conduit une analyse indépendante de la proposition de GAL pour Tihange 3 et l'a documentée dans un SER [43]. Bel V y a formulé 2 'Requirements' et 12 'Recommendations' (voir ci-après).

La conclusion de Bel V sur la proposition de GAL pour Tihange 3 est intégralement reprise dans l'extrait ci-dessous (les références mentionnées dans cet extrait diffèrent donc de celles utilisées au §11 du présent document) :

Bel V assessed the Global Action List or GAL of CNT3 and has to conclude that the GAL does not correspond to the expectations of Bel V, as a result of:

- *Inconsistencies between the GAL and the assessment results;*
- *Some of the actions from the PSR being formulated in a non-SMART way;*
- *The due date of some actions not corresponding to the regulatory expectations and specifications;*
- *Some due dates of actions being seen by Bel V as unreasonably late.*

Bel V is not able to provide an exhaustive list of these deficiencies, as this is beyond its role and as it expects ENGIE to critically examine the GAL and improve it where necessary.

Bel V issues the following requirements and recommendations:

***Requirement T3-GAL-01**: Bel V asks ENGIE to foresee due dates for the Precondition-actions that correspond to T_1 instead of T_0. Exceptions are to be argued.*

***Requirement T3-GAL-02**: Bel V asks to adapt the due dates of actions 1228, 1229, 1466, 1475, 1545 and 2186 to bring them in line with the requirement of the §14.3 of the RD SRNI, unless justification is presented to the FANC.*

***Recommendation T3-GAL-01**: Bel V asks ENGIE to add an action to the GAL regarding the TSU aspects, with as a first step, the feasibility study.*

***Recommendation T3-GAL-02**: Bel V asks ENGIE to clarify the status and origin of the JCO's 2012-02 and 2015-06 and the reason they are not in the JCO/NCR-note ZNO 10011292746.000.00 from 20/12/2024 [2].*

***Recommendation T3-GAL-03**: Bel V asks ENGIE to clarify the status and origin of the NCR's not in the JCO/NCR-note ZNO 10011292746.000.00 from 20/12/2024, and the reason they are not included in the note. Bel V also asks to keep the GAL updated with JCO/NCR that would appear after 27/12/2024 and before T_1.*

***Recommendation T3-GAL-04**: Bel V asks ENGIE to correct the time-status of the NCR 3/2024/M010.*

***Recommendation T3-GAL-05**: Bel V asks ENGIE, such as it is the case for KCD, to add an action to engage in answering all Q&A posed by the Safety Authority and relevant for the start-up of the reactor by, at the latest, T_1*

***Recommendation T3-GAL-06**: Bel V asks ENGIE to share the complete GAL-list with the Safety Authority.*

***Recommendation T3-GAL-07**: Bel V asks ENGIE to verify the consistency between the assessment results and the GAL, to complete/adapt the GAL, and to explain/justify differences in case ENGIE deliberately would want to keep some of them.*

***Recommendation T3-GAL-08**: Bel V asks ENGIE to perform a scanning exercise to evaluate the SMARTness of all the GAL-actions of the PSR. Specifically having in mind:*

- *Is it clear what the action is? Is the action specific?*
- *Is it an action for which the fulfillment can be verified/documented?*
- *Based on what will ENGIE be able to close the action?*

***Recommendation T3-GAL-09**: Bel V asks ENGIE to improve where feasible the traceability of the GAL with respect to the assessments and MNI.*

***Recommendation T3-GAL-10**: Bel V recommends the finalization of all assessment documents in the frame of the PSA by 1/09/2025.*

***Recommendation T3-GAL-11**: Bel V asks ENGIE to adapt the due dates as to arrive at reasonable time frames for the implementation of actions.*

***Recommendation T3-GAL-12**: Bel V asks to verify and modify where necessary the actions in order to assure that there is an engagement in the GAL to implement the improvement or resolve the issue.*

Bel V will continue to scrutinize the list of CNT3, in preparation of the evaluation of a published update taking into account the recommendations of Bel V.

Regarding Bel V's proposal for actions to be added to the GAL-list, the reader is referred to the SER for the different subprograms ([5], [6], [7], [8], [9], [10]).

8.3. Évaluation de l'AFCN

L'AFCN a réalisé sa propre analyse du plan d'actions global pour le LTO de Tihange 3. Elle a non seulement examiné la GAL dans son ensemble [32], mais s'est également concentrée sur chaque sous-programme. L'AFCN s'est particulièrement intéressée aux points suivants :

- la manière dont Electrabel a élaboré son plan d'actions (par exemple, propositions d'actions dans le cadre d'un assessment, réalisation du « Global Assessment » dans le cadre de la PSR, etc.).
- la clarté des actions proposées et leur adéquation avec les besoins et/ou possibilités d'améliorations identifiés ou avec les engagements pris par Electrabel vis-à-vis de l'AFCN.
- qu'il ne manque aucune action et que la GAL peut donc être considérée comme complète.
- que les actions proposées sont planifiées de manière correcte et appropriée. Il est nécessaire, mais pas suffisant, de respecter les dates limites prévues dans la réglementation. L'AFCN attend que les actions soient correctement réparties dans le temps.

Chaque action n'a pas systématiquement été vérifiée individuellement, mais l'AFCN a procédé à une analyse générale complétée par des contrôles aléatoires.
Enfin, l'analyse de l'AFCN a été comparée à celle de Bel V afin d'obtenir une appréciation finale de la GAL.

Commentaire général
Pour les différents sous-programmes, l'évaluation de l'AFCN a permis de soulever plusieurs commentaires sur la qualité :

- La formulation ou la définition de l'action n'est pas suffisamment claire ou n'est pas toujours adéquate. Exemple : GAL 1917 « P2.T3.44 phénomène P.I.C./vannes CIS » : cette action GAL ne contient aucune autre précision quant à son contenu. On ignore dès lors quelle est l'action exacte ou la portée précise de l'action.
- Actions pour lesquelles l'intention d'Electrabel est claire, mais dont la formulation laisse une marge d'interprétation quant au moment où l'action est résolue « de manière satisfaisante ». Exemple : la GAL 2768 stipule « Impact sur les certificats en cas de réintégration après absence de longue durée » sans autre précision. À la clôture de l'action, il peut y avoir des différences d'interprétation par rapport à l'exécution de l'action de façon satisfaisante.
- Les actions annoncées par Electrabel ou attendues sur la base des informations et des évaluations fournies par Electrabel, mais qui ne figurent pas dans la GAL. Il s'agit par exemple de différentes actions pour le sous-programme KCB (dont une partie figure toutefois dans le rapport de synthèse LTO pour Tihange 3 [31]) ou du sujet de l'instrumentation sismique (cf. DUC-19) dans le cadre du sous-programme Design.
- La GAL contient des actions qui ne peuvent pas être directement reliées aux informations transmises via le dossier LTO. Ce manque de traçabilité s'explique parfois par la formulation de l'action (qui n'est pas suffisamment claire). Toutefois, l'AFCN en déduit également que les documents transmis semblent dans certains cas incomplets. C'est par exemple le cas de certaines JCO et NCR qui figurent dans la GAL, mais qui ne sont pas mentionnés dans la liste exhaustive des écarts [33].

Ces constatations compliquent l'évaluation du contenu du plan d'actions global et peuvent également donner lieu à des différences d'interprétation quant au contenu d'une action, ce qui peut entraîner une charge de travail supplémentaire lorsque Electrabel souhaite clôturer une action GAL.
En outre, certaines de ces constatations empêchent l'AFCN d'approuver la GAL dans sa version actuelle. L'AFCN constate qu'Electrabel a délibérément choisi de transmettre une GAL incomplète [32] :

« En date du 17/12/2024, la majeure partie des actions ont été introduites dans la GAL et sont disponibles en annexe 1 (ou fichier Excel annexé). Vu le nombre important d'actions émanant des différents sous-programmes, toutes n'ont pas pu être encodées à fin décembre et seront ajoutées début 2025 dans la base de données. »

Définition du plan d'actions global d'Electrabel

En dépit de ces constatations, l'AFCN a également relevé lors de son analyse la preuve qu'Electrabel a identifié, dans la grande majorité des cas, les actions (potentielles) de manière correcte et rigoureuse. Electrabel a pris en considération les échanges avec l'AFCN & Bel V (par exemple, les questions-réponses et les commentaires sur les livrables). Les décisions intermédiaires de l'AFCN concernant les principales améliorations à apporter à la conception et le programme « Tests & Inspections » ont également été acceptées par Electrabel et intégrées dans la GAL.

Une partie des actions a été immédiatement initiées par Electrabel, sans attendre le rapport de synthèse. Le fait qu'Electrabel ait ainsi entamé proactivement certaines actions répond aux attentes de l'AFCN, étant donné qu'une partie de ces actions sont soit nécessaires à la bonne exécution du programme LTO, soit longues à mettre en œuvre.

Une autre partie des actions potentielles a été identifiée plus tard, principalement dans le cadre du Global Assessment de la PSR. Dans son analyse, l'AFCN n'a relevé aucun problème au niveau de la manière dont Electrabel a opéré cette distinction. L'AFCN estime qu'Electrabel a réalisé le Global Assessment de manière systématique, conformément à sa propre méthodologie et aux attentes de l'AFCN, ce qui explique le peu de commentaires formulés par l'AFCN au sujet des résultats du Global Assessment.
L'AFCN n'est toutefois pas d'accord sur le fait de ne pas retenir l'action potentielle T3 SF10/12 OFI 8 « Définition et traitement plus clairs du concept d'organisation cible » :

- Les échanges entre Electrabel et l'AFCN au sein de KCB et le rapport d'évaluation y afférent ont montré qu'il y a trop d'ambiguïté sur ce qu'Electrabel entend par « organisation cible ». La justification avancée par Electrabel dans le Global Assessment, selon laquelle l'organisation est trop volatile pour pouvoir définir et utiliser plus clairement la notion d'« organisation cible » n'est pas considérée comme satisfaisante :
    - Electrabel peut modifier son organisation cible en cas de besoin ;
    - Dans sa définition et/ou ses attentes à l'égard de l'« organisation cible » Electrabel peut prendre en compte d'une part les choix délibérés de s'en écarter (moyennant justification et/ou validation) et d'autre part les écarts dus à d'autres circonstances.
    - Le fait d'avoir une définition et une interprétation non ambiguës de la notion d' « organisation cible » et des attentes supplémentaires confère à l'organisation les lignes directrices nécessaires pour de ne délibérément pas réagir en cas d'écart et dans quelle mesure cela est acceptable ou non.

En outre, il est important pour l'AFCN que les actions du Global Assessment considérées comme « Action outside PSR » puissent faire l'objet d'un suivi adéquat. L'AFCN s'attend à ce que ces actions figurent aussi dans la GAL (même si des exceptions spécifiques sont possibles).

Étant donné qu'Electrabel utilise la GAL comme un outil pour la mise en œuvre et le suivi de son programme LTO, cette liste contient également de nombreuses actions qui ne font pas l'objet d'un engagement de l'exploitant vis-à-vis de l'AFCN. L'AFCN n'a pas d'objection vis-à-

vis de cette pratique, pour autant que la GAL complète soit fournie à l'AFCN, avec une distinction claire entre les actions « internes » et les actions « engagement vis-à-vis de l'AFCN ». Cependant, Electrabel n'a repris que les actions « engagements » dans la GAL transmise. Il est donc plus difficile de vérifier si la distinction opérée par Electrabel est correcte et s'il ne manque aucune action dans les actions « engagements ». Lors de la mise à jour de la GAL, Electrabel doit également communiquer les actions « internes » afin de faciliter l'évaluation de la GAL.
Sur la base des échanges concernant le « LTA », l'AFCN s'attend à ce que les actions LTA identifiées par Bel V comme devant faire l'objet d'un suivi (c'est-à-dire les actions GAL 85, GAL 101, GAL 107, GAL 178, GAL 179, GAL 228, GAL 229) deviennent des actions « engagements ».

Exhaustivité et adéquation du plan d'actions global
Compte tenu des remarques qualitatives générales formulées sur la GAL, l'AFCN estime qu'un screening global (et une amélioration de la traçabilité) est nécessaire de la part d'Electrabel pour compléter la GAL. L'AFCN constate d'ailleurs que le rapport de synthèse LTO pour Doel 4 [41] et la GAL établie pour Doel 4 contiennent des actions applicables à Tihange 3 qui ne figurent ni dans le rapport de synthèse LTO pour Tihange 3 [31], ni dans la GAL transmise pour Tihange 3 [32].
Outre l'action non retenue au sujet de laquelle l'AFCN n'est pas d'accord avec Electrabel, l'AFCN a également identifié la nécessité d'apporter quelques ajustements supplémentaires à la GAL. L'exploitant peut soit ajuster les actions telles qu'elles figurent actuellement dans la GAL, soit y insérer de nouvelles actions :

- La façon dont Electrabel tient compte de la réévaluation de la PSR pour le TEF (c'est-à-dire non seulement l'assessment réalisé par Electrabel, mais également l'évaluation de celui-ci par l'AFCN & Bel V) doit être clarifiée par écrit par Electrabel au plus tard pour le 01/10/2025. Le cas échéant, de nouvelles actions et/ou des adaptations de celles-ci sont proposées à l'AFCN simultanément à la clarification susmentionnée.
- De nombreuses actions, principalement dans le cadre des études de sûreté réalisées pour le sous-programme Design, peuvent (ou vont) entraîner des actions supplémentaires. À l'heure actuelle, la manière dont Electrabel envisage de s'y prendre précisément avec ces actions supplémentaires, n'est pas clairement définie. L'AFCN demande donc à Electrabel de lui proposer, dans le mois suivant la clôture d'une action GAL ou l'acceptation de l'étude de sûreté par l'Autorité de sûreté, une modification de la GAL pour y intégrer les actions supplémentaires assorties d'un calendrier d'exécution adéquat.

De plus, Electrabel doit également prendre en compte les Requirements & Recommendations de Bel V pour ajuster sa liste GAL.

Calendrier de mise en œuvre du plan d'actions global
Comme le stipule l'AR PSIN [7] et conformément aux attentes de l'AFCN [4], l'exploitant doit prévoir un **planning détaillé** pour l'exécution des actions. Celles-ci sont toujours assorties d'une date limite pour leur clôture.
L'AFCN constate que Tihange a choisi de ne mettre à sa disposition dans la GAL [32] qu'une échéance d'engagement (« Due Date New »), contrairement à Doel qui indique également une "Planned Window". L'AFCN estime dès lors qu'elle ne dispose pas de suffisamment d'informations en termes de planning pour se prononcer sur la GAL. Les informations fournies devront être complétées par davantage de détails sur le calendrier de mise en œuvre.

Après analyse de la GAL, l'AFCN a formulé les commentaires suivants au sujet du planning des actions GAL qui doivent être finalisées pour T_0:

- L'AFCN a constaté qu'Electrabel propose pour certaines actions (ex. GAL 22) une Ultimate Date qui se situe au-delà de T_0.
- Electrabel dispose actuellement d'un planning technique qui prévoit le redémarrage (T_1) avant T_0. L'AFCN souligne qu'elle a toujours précisé à Electrabel que, dans ce cas, toutes les actions T_0 doivent normalement être finalisées avant T_1. Electrabel doit donc accélérer la réalisation de ces actions afin de pouvoir les finaliser avant le redémarrage. Toute exception éventuelle doit être explicitement approuvée par l'AFCN. Celle-ci attend également que toute action T_0 dont la mise en œuvre serait postérieure à T_1 soit explicitement identifiée dans la GAL. En l'absence de ce type d'indications dans la GAL (GAL ayant été approuvée par l'AFCN) pour une action dont la « Due Date New » est antérieure ou égale au 01/09/2025, cette l'action GAL devra donc être exécutée avant T_1.

Pour les actions GAL qui doivent être réalisées avant le redémarrage (T_1), l'AFCN considère que :

- Toute « Due Date New » antérieure ou égale au 05/07/2025 est considérée par l'AFCN comme nécessaire pour le redémarrage, sauf indication contraire explicite précisant que cette date est totalement indépendante du redémarrage. Concrètement, si Electrabel souhaite avancer la date du redémarrage, la mise en œuvre de ces actions (dont la « Due Date New » serait alors postérieure à la nouvelle date de redémarrage) doit également être avancée.
- Les éventuelles actions T_1 qui, de l'avis de Electrabel, ne peuvent être clôturées qu'après avoir quitté l'état d'arrêt à froid doivent être clairement identifiées dans la GAL afin d'éviter toute discussion lorsque Electrabel demandera à l'AFCN l'approbation de redémarrer Tihange 3.
- L'approbation de la résolution de certaines JCO et NCR après le redémarrage ne se fait pas par le biais de l'approbation du plan d'actions. Dans ce cas, l'AFCN donne une approbation spécifique basée sur une justification spécifique, comme convenu dans le sous-programme Préconditions. Pour certaines actions, la raison pour laquelle Electrabel ne les considère pas comme des actions T_1 n'est pas claire. C'est notamment le cas des actions GAL 254, GAL 732, GAL 856, etc.

L'AFCN constate que 6 actions sont assorties d'une « Due Date New » postérieure au 1/09/2028 et qu'elles font toutes l'objet d'une justification [39]. Sur la base de cette justification, l'AFCN estime qu'il est possible pour Electrabel d'avancer ces actions afin de les mettre en œuvre avant le 1/09/2028. En ce qui concerne l'action GAL 1545, Electrabel peut la reformuler afin de modifier, par exemple, les plans de formation (obligatoires) avant le 1/09/2028. De la sorte, l'action peut être clôturée à temps et Electrabel est en mesure de garantir que toutes les personnes concernées bénéficieront de la formation en temps utile.

Enfin, lors de son analyse de la GAL, l'AFCN a examiné si le planning proposé par Electrabel était approprié. L'AFCN tient à souligner que pour 1557 actions GAL (sur les 2310 actions « engagements »), la « Due Date New » correspond à la date limite qu'Electrabel pouvait proposer, i.e. le 1/09/2028. L'AFCN en conclut qu'Electrabel n'a pas déployé suffisamment d'efforts pour déterminer un calendrier de mise en œuvre approprié et proposer un étalement correct des actions.

Enfin, l'AFCN estime que le délai prévu par Electrabel pour la mise en œuvre de certaines actions est trop long (notamment pour les actions GAL 1357, GAL 1455, GAL 1551). L'AFCN estime donc qu'Electrabel doit réévaluer le timing des actions afin d'accélérer au moins une partie des actions GAL, de sorte que toutes les actions aient un timing approprié et soient étalées de façon acceptable.

Autres constats concernant le plan d'actions global

Enfin, l'évaluation du plan d'actions global par l'AFCN a encore mené aux constats suivants:

- Concernant l'action GAL 2803 sur les chaines PIG, l'AFCN estime que la proposition d'EBL de gérer cela en dehors de la PSR (et d'ici 2027, alors que l'action ne porte que sur la prise d'une décision de remplacement ou d'amélioration) n'est pas acceptable. Le manque de fiabilité et la dégradation des performances de ces chaines est un problème important pour la sûreté. L'AFCN rappelle à cet égard que le remplacement des chaines PIG avait initialement été discuté en 2007, avec un remplacement prévu pour 2011. Dans son SER [44], Bel V indique *« Bel V takes thus positively note of the new project P4009, which aims at replacing those PIG. The main concern remains the timing (up to 2032) for an issue which is now well known for 20 years. Bel V will discuss this point with ENGIE during dedicated meetings (next foreseen on 02/06/2025) but already note that ENGIE considers it as a non-LTO project, with deadlines beyond T0 + 3y.* »
  L'AFCN ne partage pas la position d'Electrabel et demande donc que le remplacement des chaines PIG soit considéré dans le cadre du LTO et réalisé selon les délais du LTO.
- L'AFCN a demandé à l'avance à Electrabel que les tests et inspections du sous-programme T&I soient de préférence planifiés avant T_1. Electrabel a déployé de gros efforts pour le faire au maximum. Seuls le test de pression d'enceinte à la pression d'accident et les inspections supplémentaires de 35 soudures ASME III classe 1 seront effectués après T_1. L'AFCN juge cela très positif.
- Au moment de la rédaction de cette opinion, la plupart des tests et inspections ont ainsi déjà été réalisés. Les premières inspections n'ont pas révélé de problème et les critères de réussite des tests effectués ont été atteints. L'AFCN a inspecté le Test 29, dont l'objectif était de vérifier le temps entre le démarrage du GDS (Groupe Diesel de Secours) et l'établissement du débit stable de l'ISHP. Ce test était très bien préparé et l'AFCN a pu observer un bon pré-job briefing ainsi qu'une très bonne utilisation des outils HP (i.e. Human Performance ; procédures pas à pas, doigt caméra, communication sécurisée). Lors du test d'endurance du GMU (Groupe diesel de Moyens Ultimes) à 80% (partie du test 25C), des problèmes de charge induisant une perte de puissance ont été rencontrés. Les résultats de ce test sont encore en cours d'analyse par l'Autorité de sûreté. Bel V a également réalisé une inspection du test 30 (test d'endurance 48h de l'ISBP).
  Sur base des informations déjà disponibles, sachant que le test 25C est encore en cours d'analyse, l'AFCN estime que les résultats des tests et inspections à Tihange 3 n'ont jusqu'à présent révélé aucun manquement de nature à empêcher la poursuite de l'exploitation. L'évaluation se poursuivra en vue de l'approbation de l'AFCN pour le redémarrage de Tihange 3.
- L'action GAL 2812 contient d'une part la réalisation du programme d'inspections d'un échantillon de soudures demandé par l'Autorité de sûreté, et d'autre part la nécessité de proposer ce programme à l'AFCN et à Bel V pour validation ainsi que le timing de réalisation. L'AFCN est d'avis que ces aspects doivent faire l'objet d'actions distinctes. Une action interne a apparemment été créée (GAL 3091) pour la proposition du programme et du planning à l'Autorité de sûreté, mais l'action 2812 comporte toujours

les différents aspects (i.e. réalisation du programme + approbation par l'Autorité de sûreté du programme et du timing associé).

- La révision de l'AR PSIN en 2023 [7] a introduit de nouvelles exigences réglementaires concernant la gestion du vieillissement. Les SSC qui pourraient ne pas être retenus dans le programme de gestion du vieillissement seront des SSC qui ne remplissent pas de fonction de sûreté, qui ne sont pas crédités dans les analyses de sûreté et dont la dégradation n'aurait qu'un impact potentiel limité sur la sûreté. Ces SSC font, cependant, l'objet d'un suivi par l'exploitant qui, indépendamment des exigences relatives à la sûreté, veille à l'entretien de ses installations via un programme de maintenance, de tests et d'inspections adéquat. Pour cette raison, la liste des actions qui découlent du LTA a été analysée par l'AFCN & Bel V. Il a été constaté que la différenciation entre le choix d'une action LTA ou d'une action LTO n'est pas toujours claire. L'AFCN rejoint Bel V sur le fait que des clarifications additionnelles sont nécessaires.
- En ce qui concerne les actions déjà considérées comme « engagements », Electrabel a lancé la campagne de recrutement « Les 200 » pendant la phase d'évaluation. L'AFCN remarque toutefois que cette campagne n'a démarré qu'au troisième/quatrième trimestre de 2023. L'AFCN regrette que cette campagne de recrutement n'ait pas été lancée plus tôt, compte tenu :
    - du défi que représentent la préparation et la mise en œuvre du LTO (combinées au démantèlement prévu) en termes de charge de travail et de contrainte temporelle ;
    - des messages clés récurrents de l'AFCN dans ses rapports d'évaluation annuels pour Tihange concernant le « staffing & competences » ;
    - de l'ampleur de la campagne de recrutement et de la pression qui en résulte pour l'organisation en termes d'accompagnement et de formation des nouvelles recrues ;
    - Sur la base des informations dont dispose l'AFCN, il apparaît que ce timing n'est pas lié à des raisons opérationnelles, organisationnelles ou de sûreté nucléaire, mais bien à la conclusion, le 29 juin 2023, d'un accord entre Electrabel et le gouvernement fédéral (la signature du « Joint Development Agreement » et modification des « Heads of Terms »).

9. Aspects liés à l'autorisation

9.1. Introduction

L'autorisation d'exploitation de Doel 4 et Tihange 3 est illimitée dans le temps. Cependant, suite à l'article 4 de la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie du nucléaire, la période de production d'électricité pour les réacteurs de Doel 4 et Tihange 3 était limitée à 40 ans. Pourtant, dans l'optique de sécurisation de l'approvisionnement du pays en électricité après 2025 et en conformité avec la politique de la Commission européenne d'une indépendance accrue vis-à-vis des combustibles fossiles et d'un approvisionnement énergétique diversifié, des discussions ont été menées depuis fin 2021 sur la possibilité de poursuivre l'exploitation de Doel 4 et Tihange 3.

Le 1er avril 2022, le Gouvernement fédéral a adopté un avant-projet de loi modifiant la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité. Cet avant-projet de loi visait à permettre le redémarrage des réacteurs nucléaires de Doel 4 et Tihange 3 pour une nouvelle période de 10 ans, après prise en compte des résultats:

- de l'évaluation des incidences sur l'environnement,
- de la consultation publique,
- de la consultation des autorités concernées
- des consultations transfrontalières au sens de:
    - la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement,
    - la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conversation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages,
    - la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages,

conformément à l'arrêt avec référence 34/2020 de la Cour constitutionnelle du 5 mars 2020.

La rédaction de cette évaluation des incidences sur l'environnement et la consultation des parties prenantes, a été coordonnée par le SPF Economie au nom de l'État belge. Les experts externes qui ont rédigé la partie « radiologique » de cette évaluation, ont été agréés par l'AFCN conformément à l'article 73/1 du RGPRI.

Le 20 mars 2023, différentes autorités publiques, dont l'AFCN, ont été invitées à émettre un avis sur le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement [96] du projet de report de la désactivation de Doel 4 et Tihange 3. Ce rapport [96] portait sur la décision politique stratégique et sur les travaux nécessaires à la poursuite de l'exploitation des unités de production électrique industrielle de Doel 4 et Tihange 3 pendant une période de 10 ans. L'AFCN a dès lors analysé le rapport et fourni son avis dans la lettre 2023-05-15-SFIO-5-1-5-FR [65].

Le 26 février 2024, la ministre de l'Énergie a déposé un projet de loi à la Chambre des représentants en vue de modifier la loi du 31 janvier 2003. Ce projet de loi fait suite à l'étude des incidences sur l'environnement du report de la désactivation des centrales nucléaires de Doel 4 et Tihange 3, à la consultation du public et des autorités nationales et aux notifications transfrontières appropriées.
Le projet de loi est accompagné du document « Évaluation des incidences sur l'environnement et conclusion motivée dans le cadre de l'adoption d'une loi modifiant la loi du 31 janvier 2003

sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité ». Ce document fait la synthèse de la procédure environnementale préalable à l'adoption d'un projet en matière d'environnement.
L'exploitation de Tihange 3 et Doel 4 au-delà de 2025 est désormais permise par la loi du 26 avril 2024 modifiant la loi du 31 janvier 2003.

9.2. Input d'Electrabel

Considérant que le plan d'actions, y compris la liste définitive des travaux, à réaliser dans le cadre du LTO n'était pas encore disponible au moment de la rédaction du rapport des incidences sur l'environnement [96], l'évaluation des incidences sur l'environnement a été basée sur les informations des travaux disponibles au 31 janvier 2023.

Par conséquent, dans son rapport de synthèse [31], Electrabel présente pour Tihange 3 les évaluations supplémentaires réalisées dans le cadre de l'impact environnemental. En effet, le sous-programme ELP avait comme objectif, entre autres, de s'assurer que l'impact des travaux inclus dans la version définitive du plan d'actions proposé par Electrabel dans le cadre du LTO n'a pas d'incidence sur la validité et sur les conclusions de l'EIE [96].

La liste définitive des travaux requis par le LTO est présentée dans le rapport de synthèse [31]. Ils consistent en des travaux d'amélioration de la conception et de gestion du vieillissement, dont Electrabel explique la portée, détaillée dans une note de Tractebel [97]. Ces travaux porteront principalement sur la rénovation des bâtiments et le remplacement d'équipements par des équipements identiques/similaires. Aucun nouveau bâtiment ne sera construit dans le cadre du LTO. L'impact environnemental des travaux est discuté dans la note [98]. Celle-ci évalue et vérifie si les travaux inclus dans le plan d'actions LTO n'ont pas d'impact sur la validité des conclusions de l'EIE LTO [96]. La note [98] présente d'abord une description des activités dans le cadre du programme LTO entre Electrabel et l'AFCN, notamment une description des principaux travaux envisagés pour Doel 4 et Tihange 3, ainsi qu'une description de la localisation des travaux du programme LTO entre Electrabel et l'AFCN (avec une attention supplémentaire est portée à la sensibilité environnementale des zones géographiques susceptibles d'être affectées). Ensuite, une description des effets notables potentiels du projet sur l'environnement (e.g. émissions, productions de déchets, utilisation des ressources naturelles) est donnée, ainsi qu'une présentation des mesures prises en vue de limiter l'impact environnemental

Electrabel conclut que les analyses d'impact sur l'environnement réalisées pour les travaux LTO résultent en un impact non significatif et donc que les conclusions de l'EIE LTO [96] restent valables, sur base du fait que les travaux supplémentaires identifiés sont surtout des travaux de rénovation ou de remplacement d'équipements, qui apportent peu de changements par rapport aux travaux pris en compte initialement dans l'EIE LTO [96]. Il est conclu que les travaux n'entraîneront pas d'impact significatif sur les rejets, et que les rejets et les déchets resteront conformes aux conditions d'exploitation actuelles du site. Ceux-ci sont efficacement gérés par les systèmes actuels de gestion des rejets et des déchets de la centrale, et selon Electrabel ils n'entraînent pas de nouvel impact environnemental.

Il faut aussi mentionner qu'en Q4 2024, Electrabel a informé l'AFCN & Bel V que des problèmes avaient été détectés dans les conditions d'entrée des analyses réalisées avec MeltingPot, un logiciel de calcul utilisé dans l'évaluation de l'impact radiologique. Un impact sur les données d'entrée et les conclusions de l'EIE LTO ne pouvait être exclu. C'est pourquoi, Electrabel a

réalisé de nouvelles études d'impact radiologique [99][100][101][102], qui ont été fournies à l'AFCN.
La note [99] présente la méthodologie de calcul des conséquences radiologiques hors site d'un Loss Of Coolant Accident (LOCA) et d'un Fuel Handling Accident (FHA) à Tihange 3 et Doel 4, conformément au règlement technique [9] et à la guidance de Bel V [11]. La note [99] inclut les hypothèses proposées pour chaque scénario et leur justification. Les résultats de ces évaluations sont présentés pour Tihange 3 dans la note [100]. Plus précisément, cette note [100]présente les calculs des conséquences radiologiques de la dose efficace due à l'inhalation et à l'immersion dans le nuage radioactif, ainsi que de la dose équivalente à la thyroïde due à l'inhalation de l'iode radioactif. La note [100] conclut que la dose efficace et la dose équivalente à la thyroïde pour l'individu critique sont inférieures au critère RSO2 du RT [9] pour les deux accidents.
La note [101] présente également l'évaluation des conséquences radiologiques en cas d'un « Beyond Design Basis Accident » (BDBA). Le BDBA considéré est un accident CSBO, qui dans le cadre règlementaire belge [7] est défini comme un évènement DEC (Design Extension Condition). Dans ce cas également, la conclusion des analyses est que la valeur la plus élevée pour la dose efficace est inférieure aux critères d'acceptation.

Compte tenu de tous ces éléments, Electrabel estime qu'il est possible de suivre la procédure relative aux modifications non importantes, comme défini dans le RT [10], conformément à l'article 12 du RGPRI [6].

9.3. Évaluation de l'AFCN

Le 20 mars 2023, l'AFCN a été invitée à émettre un avis sur le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement [1] du projet de report de la désactivation de Doel 4 et Tihange 3. L'AFCN a dès lors analysé le rapport et fourni son avis dans la lettre 2023-05-15-SFIO-5-1-5-FR [65].
L'analyse de l'AFCN a porté sur l'évaluation des incidences environnementales pour les aspects radiologiques, notamment les aspects suivants : rejets gazeux et liquides lors de l'exploitation normale, surveillance radiologique et contrôle de la radioactivité dans l'environnement, rejets accidentels, déchets radioactifs et combustible usé, ainsi que leur gestion, démantèlement, effets transfrontaliers, plan d'urgence.
Dans sa lettre [65] l'AFCN concluait que, sur la base de son analyse et des informations disponibles, les justifications utilisées dans l'EIE [96] sont correctes ; la description du contexte et de l'évolution future des sites est correcte ; les méthodologies utilisées sont appropriées et conformes aux pratiques nationales et internationales pour le calcul des effets radiologiques sur la population, l'environnement et les pays voisins, et les conclusions tirées sont cohérentes et acceptables. De plus, en comparant les différents documents examinés, les différents aspects relatifs à l'évaluation des incidences environnementales pour les aspects radiologiques, notamment la description de l'impact radiologique des rejets de routine, le choix des scénarios d'accident et la description de leurs conséquences radiologiques, sont cohérents respectivement avec les rapports annuels de l'AFCN relatifs aux rejets d'effluents radioactifs des installations nucléaires de classe I, et les rapports de sûreté de Doel 4 et Tihange 3. Dès lors, l'impact radiologique des installations en cas de poursuite de l'exploitation de Doel 4 et Tihange 3 pendant une période de 10 ans, est faible et cohérent avec les prescriptions du cadre réglementaire relatif à la sûreté nucléaire.
Dans le cadre de la demande d'avis sur le principe de report de la désactivation de Doel 4 et Tihange 3, l'AFCN n'a donc pas émis, d'objection sur les conclusions relatives à l'impact

radiologique décrit dans le rapport EIE [96]. L'AFCN a estimé que, dans le cadre de l'exploitation des réacteurs Doel 4 et Tihange 3 au-delà de 2025 pour une période de 10 ans, l'impact radiologique est correctement décrit dans le rapport EIE LTO [96].

Cependant, comme la liste définitive des travaux à réaliser dans le cadre du LTO n'était pas encore disponible au moment de la rédaction du rapport des incidences sur l'environnement [96], l'AFCN a demandé à Electrabel de fournir dans le rapport de synthèse les informations sur l'EIE [96] déjà réalisée dans le cadre de la modification de la loi de sortie nucléaire, et de fournir la(les) note(s) support pour justifier que les travaux non (spécifiquement) pris en compte dans l'EIE n'ont pas d'impact sur sa validité ou sur ses résultats/conclusions.

Effectivement, le rapport de synthèse [31] et les notes support contiennent les informations demandées par l'AFCN, notamment :

- sur l'EIE déjà réalisée [96] et les explications que l'analyse et ses conclusions restent (dans leur totalité) valides ;
- une évaluation des travaux finalement retenus dans le cadre du Programme LTO pour Tihange 3 par rapport aux travaux pris en compte dans l'EIE [96], avec une justification que l'EIE [96] soit enveloppante également pour ces travaux.

Les informations présentées dans le rapport de synthèse [31] sont cohérentes avec les notes support.

Plus spécifiquement, la section §11 du rapport de synthèse d'Electrabel [31] présente l'évaluation pour le site de l'impact environnemental des travaux induits par le plan d'actions du LTO de Tihange 3. La section §11.2 du [31] liste le cadre de référence pris en compte pour cette évaluation, qui est composé d'une partie obligatoire (AR PSIN [7], RGPRI [6], la Directive 2011/92/UE et la Loi AFCN) et d'une partie de référence, notamment des guidances de l'AFCN et de Bel V. Considérant le cadre de l'évaluation effectuée, l'AFCN considère que le cadre de référence identifié est adéquat.

La liste définitive des travaux requis pour le LTO de Tihange 3 est présentée dans le rapport de synthèse [31]. Sur base des informations donnée dans celui-ci et dans les notes support [97][98], l'AFCN juge que les travaux à effectuer dans le cadre du LTO de Tihange 3 ont été correctement identifiés et que leur impact potentiel sur l'environnement a été correctement évalué. L'AFCN note également de manière positive le niveau de détail et complétude, ainsi que la qualité de la note [98] évaluant l'impact environnemental des travaux du LTO. L'AFCN est d'ailleurs d'avis que les différents aspects relatifs à l'évaluation des incidences environnementales radiologiques repris dans la note [98], notamment la description des principaux travaux envisagés pour Doel 4 et Tihange 3 dans le cadre du LTO, la description des effets potentiels notables du projet sur l'environnement, ainsi que la présentation des mesures prises en vue de limiter l'impact environnemental, sont correctement documentées, que les justifications utilisées dans le rapport de synthèse [31] et les notes support sont correctes et que les conclusions tirées sont cohérentes et acceptables.

L'AFCN a également analysé les nouvelles études d'impact radiologique [99][100][101][102] fournies par Electrabel. Dans ces notes, l'AFCN constate que tous les résultats des calculs des conséquences radiologiques des accidents de conception (LOCA et FHA) et hors conception (CSBO) sont inférieurs aux critères d'acceptation définis dans le RT [9]. De plus, ces résultats sont également inférieurs à ceux présentés dans l'EIE LTO [96]. Compte tenu de ces résultats,

l'AFCN peut conclure que les réévaluations effectuées par Electrabel, suite au problème identifié avec le logiciel MeltingPot, n'ont pas d'influence sur les conclusions de l'EIE LTO [96].

Sur base des informations disponibles, l'AFCN est d'accord avec les conclusions d'Electrabel, en particulier sur le fait que l'impact sur l'environnement des travaux LTO identifiés pour Tihange 3 ne sera pas significatif et que ceci a été déjà couvert par l'EIE LTO [96]. Par conséquent, l'AFCN conclut, en tenant compte des différences entre les travaux initialement identifiés et la liste définitive des travaux, que les conclusions de l'EIE LTO [96] restent valables pour Tihange 3.

L'AFCN estime donc que les modifications des installations liées aux améliorations de conception dans le cadre du LTO de Tihange 3, n'ont pas d'impact supplémentaire significatif sur les travailleurs, la population ou l'environnement, et ont déjà été correctement décrits par l'EIE LTO [96]. Ces modifications peuvent donc être traitées ultérieurement dans le cadre de l'article 23 du RGPRI [6] et du processus de gestion des modifications du RT [10], ne devant pas faire l'objet selon l'AFCN ni d'une demande d'autorisation ni d'une étude d'impact sur l'environnement spécifique.

Il faut également noter que le Comité ESPOO [16] considère que :

> *The (continued) operation of a nuclear power plant may impose safety upgrades or backfitting of safety systems. A modification of a nuclear power plant that is considered as a major change and is not covered by the existing authorization to operate, and requires modification of the authorization to operate, may imply the application of the Convention; this can also coincide with a lifetime extension".*

Ces exigences de la Convention ESPOO ont déjà été respectées dans le cadre de la modification de la loi du 31 janvier 2003 sur la sortie progressive de l'énergie nucléaire à des fins de production industrielle d'électricité.

En outre, sur la base du suivi du programme LTO, de l'évaluation par l'AFCN des différents sous-programmes tels que décrits dans la présente opinion, et du plan d'actions global soumis par Electrabel, l'AFCN a évalué la nécessité d'imposer des conditions d'autorisation supplémentaires à Tihange 3. Il en ressort que :

- aucune situation identifiée et aucun résultat des études réalisées ne rendent nécessaire l'imposition de restrictions ou de conditions d'autorisation spécifiques pour Tihange 3 ;
- Le cadre réglementaire actuel prévoit déjà à l'art. 14 de l'AR PSIN [7] que l'exploitant doit soumettre le plan d'actions global à l'AFCN et que celui-ci doit être approuvé.

Par conséquent, l'AFCN ne voit actuellement pas la nécessité d'imposer des conditions additionnelles ou une modification des conditions d'autorisation pour Tihange 3 selon l'article 13 du RGPRI [6].

10. Conclusions de l'AFCN

10.1. Conclusion globale de l'AFCN

Electrabel a, dans un délai très court, réalisé un travail important pour préparer le LTO de Tihange 3, introduire un dossier LTO et mener les échanges nécessaires à ce sujet avec l'AFCN & Bel V, afin que l'AFCN puisse prendre position sur la possibilité de poursuivre l'exploitation de Tihange 3 en toute sûreté et conformément à la réglementation. Sur le programme LTO dans son ensemble, l'AFCN a pu constater qu'Electrabel a adopté une attitude constructive et flexible et a fait les efforts nécessaires pour atteindre l'objectif.

L'AFCN a analysé le dossier LTO soumis, en ce compris les documents sous-jacents. Pour ce faire, l'AFCN a tenu compte des échanges menés avec Electrabel, des analyses et conclusions de Bel V et des constats faits par l'AFCN dans le cadre du suivi des projets d'Electrabel, des inspections de l'AFCN et de son contrôle général d'Electrabel.

Les études, analyses et actions menées par Electrabel répondent en grande partie aux attentes de l'AFCN pour un LTO mais pas entièrement à l'objectif d'une PSR. Les questions et remarques formulées par l'AFCN & Bel V ont également donné lieu à des clarifications supplémentaires de la part d'Electrabel, à des ajustements ou à des actions complémentaires. L'AFCN est donc en grande partie satisfaite de la qualité fournie.
Cependant, la décision tardive concernant le LTO a entrainé un calendrier extrêmement serré pour l'exploitant et l'Autorité de sûreté ainsi qu'une charge de travail élevée pour toutes les parties concernées. La répétition d'une telle situation doit, selon l'AFCN, à tout prix être évitée.

L'AFCN demande donc au gouvernement fédéral, dans sa politique d'approvisionnement énergétique, de ne pas mettre de date de fin pour l'exploitation d'un réacteur nucléaire dans une loi, car cela n'est pas dans l'intérêt de la sûreté nucléaire. En outre, l'AFCN demande au gouvernement fédéral et à l'exploitant, si une éventuelle poursuite de l'exploitation à long terme de Tihange 3 après 2035 est souhaitée, de prendre cette décision dès que possible et durant la législature actuelle. Comme l'AFCN l'a écrit à plusieurs reprises et l'a expliqué au monde politique, au Parlement, aux médias et au public, l'exploitation à long terme et la révision périodique de la sûreté d'une centrale nucléaire nécessitent des années de préparation.

Toutefois, les retards d'Electrabel et la modification par Electrabel du calendrier de révision pour 2025 (avançant de plusieurs mois le redémarrage prévu de Tihange 3) ont eu un impact significatif sur les activités « Review & Assessment » de l'AFCN et de Bel V pour le programme LTO. Ces aspects ont conduit l'AFCN & Bel V à travailler sous une pression extrêmement élevée. Bien que l'AFCN & Bel V aient toujours exécuté leurs tâches d'Autorité de sûreté nucléaire de manière responsable et adéquate, cela a quand même eu un impact (par exemple sur les délais d'exécution pour l'analyse des documents).

Sur la base de leurs analyses, l'AFCN & Bel V ont formulé un certain nombre de remarques concernant les différents sous-programmes de l'ensemble du programme LTO.
Certaines de ces remarques sont de nature plutôt ponctuelle. Elles entraîneront des actions supplémentaires pour Electrabel ou devront faire l'objet d'une réponse et/ou être prises en compte par Electrabel.
Il y a aussi des remarques plus fondamentales, indiquant que certaines études et analyses d'Electrabel ne répondent pas encore à toutes les attentes de l'AFCN. Plusieurs sujets et aspects

ont été identifiés pour lesquels tant l'AFCN que Bel V ont dû constater que l'évaluation d'Electrabel manquait parfois de profondeur ou ne couvrait pas efficacement tous les éléments. Les lacunes identifiées par l'AFCN & Bel V ont été spécifiquement évaluées pour déterminer dans quelle mesure elles pourraient empêcher la poursuite de l'exploitation. A cet égard, la connaissance que l'AFCN & Bel V ont des processus et des pratiques d'Electrabel constitue un élément supplémentaire important. L'AFCN reconnaît que, dans de nombreux cas, ces processus et pratiques sont suffisamment robustes pour garantir une exploitation sûre. En outre, l'état connu de l'installation fournit des informations supplémentaires qui ont été prises en compte. Tous ces aspects mènent à la conclusion que, pour autant qu'Electrabel mette en œuvre les actions et adaptations supplémentaires demandées par l'AFCN (cf. §10.2), l'AFCN considère que les lacunes identifiées ne sont pas rédhibitoires pour statuer sur le dossier LTO de Tihange 3.

Bien que, dans l'ensemble, Electrabel ait correctement et adéquatement identifié dans ses évaluations et études les actions possibles et/ou nécessaires au sein des différents sous-programmes, le plan d'actions global (i.e. la GAL) soumis ne répond pas encore aux attentes. Outre le fait que des actions supplémentaires sont nécessaires pour tenir compte des commentaires de l'AFCN et de Bel V, un certain nombre de constats concernent des actions manquantes, des ambiguïtés et une traçabilité insuffisante. De plus, le calendrier de mise en œuvre du plan d'actions global actuellement proposé n'est pour certains points pas acceptable pour l'AFCN.

Dans la mesure où Electrabel réalise les actions et adaptations supplémentaires demandées par l'AFCN[†], révise le plan d'actions global et le met en œuvre, l'AFCN peut conclure ce qui suit :

Les attentes de l'AFCN pour le LTO [4] ont été prises en compte par Electrabel. Electrabel a établi de manière concluante l'état des installations et de son régime d'exploitation pour un LTO de Tihange 3. Les installations de Tihange 3 sont toujours au moins aussi sûres que ce qui avait été accepté lors de la précédente PSR et plusieurs améliorations de la sûreté ont été mises en œuvre ou planifiées afin d'améliorer encore ce point. En outre, grâce à la mise en œuvre du plan d'actions global qui doit être approuvé par l'AFCN, et compte tenu des normes et pratiques actuelles, le niveau de sûreté de Tihange 3 et des installations associées, sera suffisamment justifié. Electrabel aura donc atteint les objectifs de la PSR.

Lorsqu'Electrabel aura tenu compte de cette opinion de l'AFCN pour le LTO de Tihange 3, l'AFCN pourra également confirmer formellement cette conclusion par l'approbation du plan d'actions global modifié. L'exécution correcte et dans les délais de ce plan d'actions sera suivie de près par l'AFCN & Bel V. Tihange 3 ne pourra donc quitter l'arrêt à froid dans le cadre du redémarrage pour la poursuite de son exploitation qu'après l'approbation de l'AFCN.

L'AFCN conclut également que le LTO de Tihange 3 ne doit pas faire l'objet d'une demande d'autorisation spécifique auprès de l'AFCN ou d'une nouvelle étude d'incidences sur l'environnement. L'AFCN estime que l'impact environnemental des travaux à réaliser est couvert par l'EIE déjà approuvée. Les modifications qu'Electrabel effectuera pour mettre en

[†] Cf. §10.2, sous réserve que les études et analyses encore manquantes ne révèlent pas de nouveaux problèmes de sûreté

œuvre le plan d'actions global peuvent être traitées dans le cadre de l'article 23 du RGPRI [6] et du processus Modifications (cf. le Règlement technique du 6 décembre 2021 [10]).
L'AFCN n'a pas non plus identifié de nécessité d'imposer des conditions d'autorisation supplémentaires ou de modifier les conditions d'autorisation existantes selon l'article 13 du RGPRI [6].

10.2. Actions supplémentaires et demandes d'adaptations

Comme mentionné dans la conclusion globale de l'AFCN (cf. §10.1), Electrabel doit réaliser des actions supplémentaires - ou compléter le plan d'actions global si nécessaire - et procéder aux ajustements demandés. Ceci doit permettre à l'AFCN de se prononcer formellement sur le dossier LTO et de procéder à l'approbation du plan d'actions global y afférent. Sur base de l'évaluation de l'AFCN du LTO de Tihange 3, telle que documentée dans ce document, et en tenant compte des analyses et conclusions de Bel V et d'autres éléments pertinents, l'AFCN a déterminé ces actions supplémentaires et ajustements demandés, désignés ci-dessous simplement comme des actions.

L'aperçu ci-dessous couvre de manière exhaustive toutes les actions supplémentaires et les ajustements demandés pour le LTO de Tihange 3 qui sont numérotés en chiffres arabes. Cependant, pour une bonne compréhension de la portée de ces actions, elles doivent toujours être lues conjointement avec le reste de l'opinion de l'AFCN (et, le cas échéant, avec les SERs de Bel V).

Action AFCN-LTO-CNT-1 : Prise en compte des actions AFCN et des **Requirements & Recommendations de Bel V**

Electrabel doit exécuter toutes les actions AFCN et ajouter des actions GAL si nécessaire (ou les ajuster).
En outre, Electrabel doit tenir compte de tous les Requirements et Recommendations de Bel V, à moins qu'ils ne soient explicitement ajustés à la suite d'une des actions de l'AFCN. L'AFCN s'attend donc à ce que :

- Les Requirements de Bel V soient en principe toujours mis en œuvre (et normalement couverts par une action GAL) ;
- les Recommendations de Bel V soient mises en œuvre (et normalement couvertes par une action GAL), ou qu'Electrabel justifie, via une réponse détaillée adressée à l'AFCN & Bel V, la manière dont la Recommendation sera traitée.

La manière dont Electrabel a tenu compte des actions AFCN et des Requirements & Recommendations de Bel V est expliquée de manière claire et concise par écrit à l'AFCN en même temps que la soumission de la GAL.

Action AFCN-LTO-CNT-2 : **Screening de la GAL**

Electrabel procède à un screening complet de la GAL et l'améliore en fonction de ce screening. Le screening vise à s'assurer que la GAL :

- est complète, c'est-à-dire qu'il ne manque aucune action GAL qui découle directement des évaluations et/ou des Q&A (ceci inclut l'aspect « Action outside PSR », que l'AFCN s'attend à voir normalement dans la GAL) ou qui est attendue comme résultat du rapport de synthèse LTO de Tihange 3 (ou de la GAL de Doel 4) ;

- est claire en termes de contenu pour l'AFCN & Bel V, c'est-à-dire que qu'action GAL peut être retracée de manière adéquate dans la documentation pertinente dont disposent l'AFCN & Bel V ;
- est claire en termes de formulation, c'est-à-dire que les différences d'interprétations possibles concernant la portée de l'action GAL sont évitées autant que possible ;
- est cohérente, c'est-à-dire qu'elle ne s'écarte substantiellement du reste du dossier LTO que si cela est intentionnel et suffisamment clair et/ou documenté ;
- dispose d'un calendrier de mise en œuvre **détaillé** qui est conforme aux exigences réglementaires et qui répond également à l'attente de recevoir un calendrier correct et approprié.

Electrabel vérifie que ce screening tient compte de tous les exemples et remarques de l'opinion de l'AFCN et des SER de Bel V.

De plus, Electrabel s'assure que la GAL transmise pour Tihange 3 inclut toujours toutes les actions GAL, c'est-à-dire les actions GAL « engagement » ainsi que (pour information) les actions GAL « internes ».

Cette action AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V qui lui sont liés sur ce sujet. Electrabel peut les regrouper pour les traiter conjointement.

Action AFCN-LTO-CNT-3 : **Mise à jour de la documentation essentielle du dossier LTO**

Simultanément à la soumission de la GAL mise à jour, Electrabel transmet une mise à jour de :

- La liste exhaustive des écarts (i.e. JCO/NCR), de laquelle les différences avec la GAL sont éliminées ou clarifiées, en prenant en compte l'opinion de l'AFCN et l'analyse de Bel V. En outre, cette mise à jour précise également quels nouveaux écarts ont été identifiés, quels écarts ont déjà été éliminés, quels écarts seront éliminés avant le redémarrage et quels écarts ont déjà fait l'objet d'une justification approuvée par l'AFCN pour être résolus après le redémarrage.
- La liste des équipements à remplacer avant et durant la prochaine période d'exploitation, en précisant quels équipements ont déjà été remplacés et quels ajustements ont été apportés à la liste depuis sa création.

Action AFCN-LTO-CNT-4 : **Adaptation du plan d'actions pour le TEF**

Pour le 01/10/2025 au plus tard, Electrabel soumet à l'AFCN une clarification écrite sur la façon dont Electrabel tient compte de la réévaluation de la PSR pour le TEF (i.e. non seulement l'assessment réalisé par Electrabel, mais également l'évaluation de celui-ci par l'AFCN & Bel V). Le cas échéant, une proposition (d'adaptation) d'actions est proposée à l'AFCN simultanément à la clarification susmentionnée.

Cette action de l'AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V liés au TEF et contient une clarification spécifique sur l'attente de l'AFCN.

Action AFCN-LTO-CNT-5 : **Actions supplémentaires résultant d'études ou d'autres activités**

Diverses actions, principalement dans le contexte des études de sûreté réalisées dans le cadre de Design, peuvent (ou vont) donner lieu à des actions de suivi supplémentaires. Electrabel doit, dans un délai d'un mois après la clôture d'une action GAL ou l'acceptation de l'étude de sûreté par l'Autorité de sûreté, proposer une modification de la GAL pour y intégrer les actions supplémentaires assorties d'un calendrier d'exécution adéquat.

Action AFCN-LTO-CNT-6 : **KPI's**

Electrabel complète l'évaluation des SF8/9 sur les KPI's pour couvrir une période d'au moins 10 ans. Les KPI's dont il est question ici sont également repris (graphiquement) pour toute cette période dans le rapport correspondant et sont également explicitement discutés pour toute la période.

Sur cette base, Electrabel réexamine les conclusions quant à l'efficacité de ses processus et adapte le plan d'actions si nécessaire.

Cette action de l'AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V sur ce sujet et contient une clarification spécifique sur l'attente de l'AFCN.

Action AFCN-LTO-CNT-7 : **Disponibilité de la documentation relative aux bases de conception**

En plus du Requirement-T3-TI-03 de Bel V, compte tenu des messages donnés par l'AFCN au cours des 10 dernières années d'exploitation concernant les difficultés rencontrées par Electrabel pour retrouver la documentation relative aux bases de conception, Electrabel doit étendre le plan d'actions demandé par Bel V pour non seulement procéder à l'« identification » de la documentation relative aux bases de conception, mais aussi pour la récupérer et la rendre disponible de manière centralisée et digitalisée.

Cette action de l'AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V sur ce sujet et contient une demande supplémentaire spécifique de l'AFCN.

Action AFCN-LTO-CNT-8 : **Évolution du cadre de référence**

Electrabel entame des consultations avec l'AFCN & Bel V au plus tard en Q4 2025, sur l'évolution future du cadre de référence afin de continuer à l'améliorer, conformément à la « Demande AFCN-01 » de la PSR de Tihange 2, et aux aspects mentionnés dans la présente opinion et dans les SERs de Bel V.

Action AFCN-LTO-CNT-9 : **Modifications organisationnelles**

Electrabel met en place une méthodologie pour annoncer et clarifier de manière systématique et proactive les éventuels changements organisationnels (au niveau de Tihange et/ou au niveau CORP) à l'AFCN et à Bel V, avant (le cas échéant) l'introduction d'un dossier de modification et la décision/implémentation d'un changement organisationnel spécifique.

Action AFCN-LTO-CNT-10 : **Écart par rapport au RG1.33**

En plus de la Recommendation-T3-PSR-SF11-02 de Bel V concernant un écart par rapport au RG 1.33 concernant un assouplissement de la périodicité à laquelle certaines procédures sont revues, l'AFCN demande à Electrabel d'effectuer une analyse plus détaillée de la manière dont cet écart est survenu. Il s'agit notamment de savoir comment la décision d'assouplir la périodicité a été prise, quels arguments ont été invoqués pour prendre cette décision et dans quelle mesure le lien avec le RG 1.33 était connu.

Cette action de l'AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V sur ce sujet et contient une demande supplémentaire spécifique de l'AFCN.

Action AFCN-LTO-CNT-11 : **Clarification LTA**

Suite à la Recommendation-T3-AGE-06 de Bel V, Electrabel doit clarifier davantage la classification “LTA”. En outre, l’AFCN demande que les actions GAL “internes” qui, selon l’AFCN (sur base de cette clarification), sont pertinentes pour un suivi ultérieur par l'Autorité de sûreté, soient considérées par Electrabel comme des actions ”engagements”.

Cette action de l’AFCN est complémentaire aux Requirements et Recommendations de Bel V sur ce sujet et contient une demande supplémentaire spécifique de l'AFCN.

Action AFCN-LTO-CNT-12 : **Adaptations spécifiques de la GAL**

Electrabel apporte les modifications suivantes à la GAL :

- Une action GAL est ajoutée pour retenir l'OFI T3 SF10/12 OFI 8 « Définition et traitement plus clairs du concept d'organisation cible »
- Les actions GAL « internes » suivantes deviennent des actions GAL « engagement »:
  - Les actions LTA identifiées par Bel V comme devant faire l'objet d'un suivi ultérieur (c'est-à-dire GAL 85, GAL 101, GAL 107, GAL 178, GAL 179, GAL 228, GAL 229).

Action AFCN-LTO-CNT-13 : **Prise en compte de certains Requirements & Recommendations spécifiques de Bel V**

Pour certains Requirements et Recommendations spécifiques de Bel V, l'AFCN considère, basée sur l'évaluation du contenu du dossier, qu'il est approprié d'adopter une approche alternative. Ce faisant, l'AFCN tient compte de tous les éléments pertinents supplémentaires et de l'objectif d'obtenir le plus grand impact réel sur la sûreté nucléaire. Cette approche alternative, explicitement clarifiée ci-dessous, constitue un ajustement de l'action générale AFCN-LTO-CNT-1 pour les Requirements et Recommendations de Bel V concernés :

i. Certaines clarifications ponctuelles des actions GAL (ou de la manière dont elles seront réalisées) demandées ne sont pas essentielles pour l’approbation de la GAL, mais doivent néanmoins être discutées entre Electrabel et Bel V pour pouvoir clôturer l'action GAL. **Lorsque cela est approprié**, Electrabel peut procéder à cette discussion de fond avant l'exécution de l'action GAL et ne doit pas nécessairement le faire avant la révision de la GAL. Par exemple, cela s'applique au Requirement T3-PSR-SF13-10, dans lequel Bel V demande de spécifier la fréquence des contrôles de la disponibilité de l'équipement du plan d'urgence.

ii. Plusieurs Requirements et Recommendations de Bel V visent à améliorer davantage les différents modèles PSA et à les aligner sur les normes et standards en vigueur. Electrabel doit analyser ces Requirements et Recommendations et élaborer une proposition concrète de plan d'actions global reprenant les améliorations supplémentaires des modèles PSA qui seront mises en œuvre. Cette proposition de plan d'actions est soumise à l'approbation de l'AFCN et de Bel V. L'AFCN estime qu'il est important que cela ne se limite pas à adapter les (résultats des) modèles PSA, mais conduise aussi à apporter des améliorations pratiques aux installations et/ou aux procédures.

Cette action de l'AFCN ajuste les Requirements et Recommendations de Bel V auxquels elle se rapporte.

10.3. Bonnes pratiques

Dans le cadre du suivi du programme LTO et de l'évaluation du dossier LTO, l'AFCN a fait un certain nombre de constatations. Sur base de ces constatations, plusieurs bonnes pratiques et points d'amélioration possibles ont été identifiés. Ceux-ci sont applicables non seulement pour la poursuite de la mise en œuvre du programme LTO, mais aussi pour l'intégration ou la mise en place d'autres programmes et/ou projets. Les aspects les plus importants, dans la mesure où ils sont actuellement connus, ont été synthétisés dans les recommandations ci-dessous. Celles-ci seront complétées ultérieurement, notamment sur la base du retour d'expérience des prochaines étapes du programme LTO (telles que, entre autres, celles liées à l'approbation du plan d'actions global et à l'approbation du redémarrage de Tihange 3). Ces recommandations sont communes à l'ensemble du programme LTO et numérotées en chiffres romains.

L'AFCN demande à Electrabel de prendre en considération ces bonnes pratiques (et les possibles points d'amélioration associés) dans la poursuite de la mise en œuvre du programme LTO, ainsi que pour d'autres programmes et/ou projets:

Recommandation AFCN-LTO-PGM-I : **Échange d'informations sur les documents et le planning**

Un aperçu structuré et intégral de tous les documents à transmettre dans le cadre d'un programme est transmis périodiquement par Electrabel à l'AFCN et à Bel V. Cet aperçu (qui, par souci de clarté, devrait être subdivisé par sous-programme, domaine ou tâche sous-jacent(e) et sujet spécifique auquel le document est rattaché) contient également un ensemble de données pertinentes pour chaque document. Il s'agit, entre autres, d'un timing contenant les dates limites, d'un timing « Best Estimate », du type de document (qui permet de faire la distinction entre les « documents principaux », les analyses sous-jacentes, les documents support supplémentaires, etc.) Tout changement (par exemple, nouveaux documents, timing modifié) par rapport aux versions précédentes est explicitement mis en évidence. Parallèlement, Electrabel soumet également un planning du programme suffisamment détaillé et actualisé.
Rétrospectivement, dans le cadre du programme LTO, une fréquence mensuelle ou toutes les 6 semaines aurait été idéale.

Recommandation AFCN-LTO-PGM-II : **Utilisation d'une organisation miroir avec des consultations périodiques**

Une « organisation miroir » est utilisée dans le cadre du programme, dans laquelle toutes les parties concernées (c'est-à-dire l'AFCN, Bel V et Electrabel) alignent autant que possible leurs structures organisationnelles et nomment des responsables permanents. Cela permet de faciliter le suivi mutuel, de coopérer efficacement et de renforcer la coordination du contenu. Toutefois, cela nécessite de s'accorder au préalable sur les aspects susceptibles d'avoir un impact sur l'organisation miroir. En outre, des consultations périodiques structurelles sont organisées entre les différents responsables, et ce à tous les niveaux. Cela contribue à un échange d'informations fluide et opportun, améliore la compréhension mutuelle de l'état d'avancement et des progrès, et donne l'occasion de clarifier les positions ou les points de vue.

Recommandation AFCN-LTO-PGM-III : **Utilisation d'une 'Collaboration Room'**

Pour le partage de documents et l'échange d'informations, Electrabel met à disposition une « Collaboration Room » commune telle que la CRSA. Cette plateforme sert de

référence pour stocker les documents à transférer par Electrabel. Elle peut être utilisée pour suivre les Q&A et les actions et, le cas échéant, peut également contenir d'autres documents pertinents qui peuvent faciliter l'analyse de l'AFCN & Bel V. De cette manière, tous les documents ne doivent plus forcément être envoyés séparément et peuvent (pour une grand partie à moins qu'il y ait une valeur ajoutée à un envoi séparé) être transmis via cette « Collaboration Room ».

Recommandation AFCN-LTO-PGM-IV : **Principes de collaboration & interactions**

A l'instar du programme LTO, des principes et des modalités de travail clairs et convenus à l'avance sont appliqués entre Electrabel et l'AFCN & Bel V. Il s'agit de définir un objectif commun, dans le respect du rôle et des responsabilités de chacun, et d'optimiser les interactions et la collaboration sur cette base. Les accords portent sur les attentes mutuelles, le mode de collaboration et les modalités pratiques pour y parvenir. Travailler avec un cadre commun dès le début du programme permet de mieux aligner les processus et les attentes et de poser les bases d'une collaboration constructive et transparente.

11. Références

[1] AFCN, Note stratégique "Approche de l'autorité de sûreté pour l'exploitation à long terme des réacteurs nucléaires de puissance au-delà de 2022/2025", 2018-11-27-BT-5-4-4-FR

[2] AFCN, Note stratégique "Approche de l'autorité de sûreté pour l'exploitation à long terme des réacteurs nucléaires de puissance au-delà de 2022/2025", 2018-11-27-BT-5-4-4-FR rev. 1

[3] AFCN, Oplijsting en analyse van nodige acties voor activering plan B "Long Term Operation Doel 4 & Tihange 3", 2022-01-17-FVW-5-3-1-NL

[4] AFCN, Attentes de l'autorité de sûreté pour l'exploitation à long terme des réacteurs nucléaires de Doel 4 et Tihange 3, 2023-07-14-BT-5-4-002-FR rev. 1

[5] AFCN, Strategienota "Long Term Operation van Belgische Kerncentrale : doel ½ en Tihange 1", nota nr. 008-194 herz. 2

[6] Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant sur le Règlement Général relatif à la Protection de la santé, des travailleurs et de l'environnement contre les Rayonnements Ionisants, RGPRI

[7] Arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires, AR PSIN

[8] Arrêté royal du 9 février 2023 portant sur l'autorisation d'exploitation de la Centrale nucléaire de Tihange après l'arrêt définitif de Tihange 2, AFCN Nr. ANPP-0303470

[9] Règlement technique du 27/05/2021 déclinant en termes pratiques l'objectif de sûreté nucléaire conformément à l'article 3/1 de l'arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires

[10] Règlement technique de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire du 6 décembre 2021 fixant les critères et modalités de déclaration des modifications dans le cadre de l'article 12 du règlement général

[11] Bel V, Guidance on the application of conservative and less conservative approaches for the analysis of radiological consequences, R-SG-17-001-0-e-0

[12] IAEA, Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants, SSG-48

[13] IAEA, Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, SSG-25

[14] IAEA, Ageing Management for Nuclear Power Plants: International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL), SRS-82 rev. 2

[15] USNRC, Generic Aging Lessons Learned (GALL) report, NUREG-1801 rev. 2

[16] ESPOO Comittee, Guidance on the applicability of the Convention to the lifetime extension of nuclear power plants, 21 October 2020

[17] AFCN, "Work Request" voor de Review & Assessment activiteiten in het kader van het LTO-Programma, 2023-10-12-NLE-5-4-4-NL

[18] Electrabel, Principes voor een optimale samenwerking tussen betrokkenen in het kader van LTO, 10011235143/000/00

[19] Bel V, Rapport de réunion, R-RBG2PM-MTG-24-001-0-e

[20] Bel V, Rapport de réunion, R-RBG2PM-MTG-24-002-0-n

[21] Electrabel, LTO-DT-PREC - Specific Methodology, 10011192071/000/01

[22] Electrabel, LTOD4T3-KCB - Specific Methodology, 10011187277/000/00

[23] Electrabel, LTO-DT-AGE-GEN: Specific methodology for study and assessment, 10010867852/000/02

[24] Electrabel, LTO-DT-TI - Methodology Description for the Test & Inspection Subprogram, 10011194818/000/00

[25] Electrabel, LTO-DT-TI - FIT & GAP and RISK & FEASIBILITY Methodology, 10011234908/000/00

[26] Electrabel, Periodic Safety Review LTO: Scope & Methodology Doel 4/Tihange 3 NPPs, Continued Operation Spent Fuel Storage DE CNT, 6/10/2023, 10010865860/000/02

[27] Electrabel, Periodic Safety Review LTO: Scope & Methodology Doel 4/Tihange 3 NPPs, Continued Operation Spent Fuel Storage DE CNT, 1/04/2025, 10010865860/000/03

[28] Electrabel, PSR LTO G2 - Scope & Methodology report, 20/06/2019, 10010865860/000/00

[29] Electrabel, PSR LTO G2 - Scope & Methodology report, 10/07/2020, 10010865860/000/01

[30] Electrabel, Lettre "Résultat des évaluations dans le cadre de la prolongation de la durée de vie et de l'examen décennal de la sûreté (PSR) conformément à l'article 14 du "AR PSIN" et à l'autorisation d'exploitation de Tihange 3", 10011291410/000/00

[31] Electrabel, Révision périodique de sûreté et exploitation à long terme de Tihange 3 – Rapport de synthèse, décembre 2024, 10011290873/000/00

[32] Electrabel, LTO T3 : GAL – RAPPORT, 20/12/2024, 10011263980/000/02

[33] Electrabel, LTO-T3-PREC: LISTE JCO & NCR, 20/12/2024, 10011292746/000/00

[34] Electrabel, LTO T3 : Equipements à remplacer, 18/12/2024, 10011292116/000/00

[35] Electrabel, LTO-T3-TI: Programme Final Tests et Inspections Tihange 3, 01/10/24, 10011278370/000/00

[36] Electrabel, LTO-T3-TI: Programme Final Tests et Inspections Tihange 3, 18/12/2024, 10011278370/000/02

[37] Electrabel, Réévaluation de la révision périodique de sûreté du TEF, 10011291398/000/00

[38] Electrabel, Liste des documents d'études de support encore à transmettre, 10011293276/000/00

[39] Electrabel, LTO T3: GAL – JUSTIF GAL POST T0+3 ANS, 10011303502/000/00

[40] Electrabel, LTO-DT-PGM: Justification Note, 10011301689/000/00

[41] Electrabel, Periodieke veiligheidsherziening en langetermijnuitbating van Doel 4 – Syntheserapport, december 2024, 100/11270827/501/00

[42] Bel V, SER LTO D4/T3 - SER Head document - Tihange 3, 23/05/2025, R-RBG2PM-SER-24-002-0-e2

[43] Bel V, SER LTO D4/T3 - Global Action List - Tihange 3, 16/05/2025, R-RBG2PM-SER-24-004-0-e1

[44] Bel V, SER LTO D4/T3 - PSR - CNT3, 04/06/2025, R-RBG2RD-SER-25-001-0-e1

[45] Bel V, SER LTO D4/T3 - PSR TEF-TEL-TEG-TDS, 27/05/2025, R-RBG2RD-SER-25-003-0-e

[46] Bel V, SER LTO D4/T3 - Preconditions - Tihange 3, 15/04/2025, R-RBG2PC-SER-24-002-0-e

[47] Bel V, SER LTO D4/T3 - Knowledge, Competence and Behaviour - Tihange 3, 15/04/2025, R-RBG2KB-SER-24-002-0-e

[48] Bel V, SER LTO D4/T3 - Ageing - Tihange 3, 15/04/2025, R-RBG2AG-SER-25-002-0-e

[49] Bel V, SER LTO D4/T3 - Design - Tihange 3, 15/04/2025, R-RBG2DE-SER-24-002-0-e

[50] Bel V, SER LTO D4/T3 - Tests & Inspections - Tihange 3, 15/04/2025, R-RBG2TI-SER-24-002-0-e

[51] AFCN, Rapport de Réunion, INSP-3820

[52] AFCN, Lettre "LTO G2 – PSR III – Approbation des principes décrits dans les notes de méthodologie", 2020-10-23-FH-5-1-8-FR

[53] AFCN, Lettre "Periodic Safety Review LTO: Scope & Methodology Doel 4/Tihange 3 NPPs Continued Operation Spent Fuel Storage DE CNT" 2024-02-21-BT-5-1-002-FR

[54] AFCN, Lettre "Periodic Safety Review LTO: Scope & Methodology Doel 4/Tihange 3 NPPs Continued Operation Spent Fuel Storage DE CNT - Prioritization of subjects (SCNSP&CC)", 2024-07-08-BT-5-1-9-FR

[55] AFCN, Lettre "LTO D4/T3 – PC : Specific methodology", 2023-12-12-EMUL-5-1-1-FR

[56] AFCN, Rapport de Réunion, MEET-0301069

[57] AFCN, Lettre "LTO D4/T3 – KCB – Specific methodology", 2023-12-18-NLE-5-1-7-FR

[58] AFCN, Lettre “LTO D4/T3 – AGE – Specific methodology”, 2024-01-22-SFIO-5-1-2-FR

[59] AFCN, Lettre “LTO D4/T3 – AGE – Réponses d'Electrabel aux actions ouvertes du TPR I de ENSREG”, 2024-06-26-SFIO-5-1-6-FR

[60] AFCN, Lettre "Standpunt van FANC & Bel V met betrekking tot het voorstel van Electrabel voor ontwerpverbeteringen aan Doel 4 en Tihange 3 in het kader van de LTO", 2023-07-20-NLE-5-1-5-NL

[61] AFCN, Lettre "LTO D4/T3 – Feedback van Electrabel op het standpunt van FANC & Bel V met betrekking tot het voorstel voor ontwerpverbeteringen aan Doel 4 en Tihange 3 in het kader van de LTO", 2024-02-29-NLE-5-1-1-NL

[62] AFCN, Lettre "Feedback van EBL op het standpunt FANC /Bel V m.b.t. het voorstel voor ontwerpverbeteringen aan Doel 4 en Tihange 3 in het kader van de LTO", 2024-11-21-NLE-5-1-5-NL

[63] AFCN, Lettre "T&I – Methodology Description", 2023-12-12-AHER-5-1-20-FR

[64] AFCN, Lettre "Report du test de pression d’enceinte (TTA) en 2026", 2024-12-16-AHER-5-1-3-FR

[65] AFCN, Lettre "Consultation des autorités publiques sur le rapport des incidences sur l'environnement pour le projet de prolongation de la durée de vie de Doel 4 et Tihange 3 – Avis de l’AFCN", 2023-05-15-SFIO-5-1-5-FR

[66] Electrabel, Lettre "LTO/PSR : Responses to safety authority questions regarding the PSR sub-program", 10011253074/000/00

[67] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – CAP, 10011238069/000

[68] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – Modification Management, 10011238048/000

[69] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – Chimie, 10011238038/000

[70] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – Maintenance, 10011238007/000

[71] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – Surveillance & Monitoring, 10011238028/000

[72] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – ISI, 10011238026/000

[73] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – TLAA, 10011238056/000

[74] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – SAR, 10011238073/000

[75] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d’action – Configuration Management, 10011238057/000

[76] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d'action – Equipment qualification, 10011238024/000
[77] Electrabel, LTO-T3-PREC – Self-assessment report & definition plan d'action – Obsolescence, 10011238041/000
[78] Electrabel, Lettre "LTO D4/T3 – PC : Specific methodology", 10011240565/000/00
[79] Electrabel, Human Resource Plan & Management Assessment T3, 10011201988/000/00
[80] Electrabel, Human Resource Plan & Management Assessment T3, 10011201988/000/01
[81] Electrabel, Competence Management & Training Assessment T3, 10011221281/000/00
[82] Electrabel, Competence Management & Training Assessment T3, 10011221281/000/01
[83] Electrabel, Knowledge Management Assessment T3, 10011243695/000/00
[84] Electrabel, Knowledge Management Assessment T3, 10011243695/000/01
[85] Electrabel, Contractor Management Assessment T3, 10011257687/000/01
[86] Electrabel, Contractor Management Assessment T3, 10011257687/000/02
[87] Electrabel, Organisation & Management System Assessment T3, 10011257688/000/00
[88] Electrabel, Human Factors Assessment T3, 10011263584/000/00
[89] Electrabel, Human Factors Assessment T3, 10011263584/000/01
[90] Electrabel, Safety Culture & Leadership for Safety Assessment T3, 10011263737/000/00
[91] Electrabel, LTOD4T3-P-3000/500-PM: Global Assessment Report T3 including excel workbook, 10011300939/000/00
[92] Electrabel, LTO-D4T3-AGE-GEN: Application of a graded approach in Scoping and AME, 10011218049/000/00
[93] Electrabel, LTO D4/T3 - EVALUATION POINT POSITIONS, 9/2/2023, 10011152342/199/00
[94] Electrabel, LTO D4/T3 - EVALUATION POINT POSITIONS, 8/6/2023, 10011152342/199/01
[95] Electrabel, LTO KCD4/CNT3: Proposed Design Upgrades, 30/05/2023, 10011192813/000/00
[96] SCK CEN, KENTER, Sertius – Évaluation de l'impact environnemental dans le cadre du report de la désactivation des centrales nucléaires Doel 4 et Tihange 3, 2022/77251/E2/EIE
[97] Tractebel, LTOD4T3 - Description des travaux du LTO de D4/T3, LTOD4T3/4NT/0889559/000/00 (SAP 10011303213/000/00)
[98] Tractebel, LTO-DT-ELP - Description des travaux du LTO de D4/T3 et évaluation des impacts environnementaux, LTOD4T3/4NT/0855530/000/02 (SAP 10011303210/000/00)
[99] Tractebel, LTO-DT-ELP - Methodology for radiological consequences of a Loss Of Coolant Accident and a Fuel Handling Accident, LTOD4T3/4NT/0029612/000/02
[100] Tractebel, LTO-T3-ELP - Radiological Consequences Of A Loss Of Coolant Accident And A Fuel Handling Accident, LTOD4T3/4NT/0029611/000/05
[101] Tractebel, LTO-T3-ELP - CONSÉQUENCE RADIO DU BDBA, LTOD4T3/4NT/0844933/000/00
[102] Tractebel, LTO-T3-ELP - External accident, LTOD4T3/4NT/0844168/000/02