RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ANDRA

2026

DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE (INB) CIGÉO

PIÈCE 7

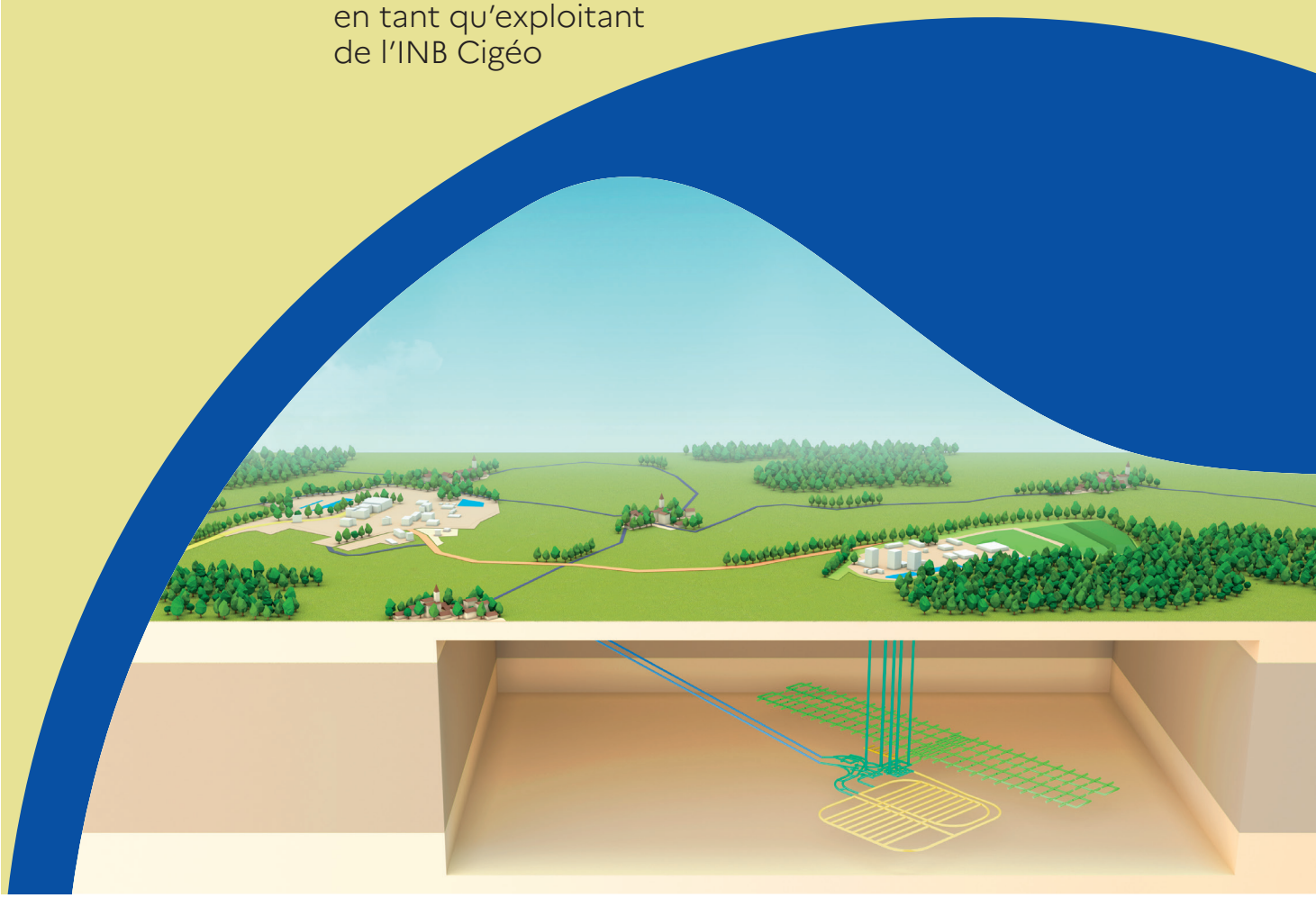
Version préliminaire du rapport de sûreté

PARTIE II

Description de l'INB,
de son environnement et de son fonctionnement
et évolution du système de stockage après fermeture

Volume 6

L'organisation de l'Andra
en tant qu'exploitant
de l'INB Cigéo



MISE À JOUR DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION POUR ENQUÊTE PUBLIQUE

À la suite de l'instruction technique par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection et des consultations réglementaires, et avant son passage en enquête publique, des mises à jour ont été apportées par l'Andra dans certaines pièces du dossier (déposé initialement le 16 janvier 2023).

Pour la clarté de l'information, l'Andra assure la traçabilité de ces mises à jour via les moyens suivants :

- des barres grises en marge du texte pour tracer les modifications ou ajouts en amont des consultations réglementaires ;
- un surlignage gris pour tracer les modifications ou ajouts depuis les consultations réglementaires ;
- des tableaux de traçabilité de ces mises à jour.

Les corrections mineures (orthographiques, de forme ou d'imprécision) ne sont pas matérialisées.

Sommaire

1. Les principes d'organisation 9

1.1 La gouvernance de l'Andra 10

1.1.1 Le conseil d'administration 11
1.1.2 Le conseil scientifique 12
1.1.3 Le comité industriel 12
1.1.4 Le comité éthique et société 12
1.1.5 La Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) 12
1.1.6 Le comité technique souterrain 12
1.1.7 Les instances internes contribuant à la gouvernance 13

1.2 Le plan de management 13

1.3 Les principes d'organisation en phase de conception initiale 14

1.3.1 L'organisation en amont du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création 14
1.3.2 L'organisation post dépôt du dossier de demande d'autorisation de création et avant la construction initiale 17

1.4 Les principes d'organisation en phase de construction initiale 19

1.4.1 Les principaux enjeux 19
1.4.2 L'organisation fonctionnelle 20

1.5 Les principes d'organisation en phase de fonctionnement 22

1.5.1 Les principaux enjeux 22
1.5.2 Les fonctions opérationnelles liées à l'exploitation de l'INB Cigéo 23
1.5.3 Les fonctions en soutien de l'exploitation opérationnelle 25
1.5.4 L'organigramme illustratif des principales fonctions d'exploitation 27

1.6 Les principes d'organisation lors des phases de démantèlement, fermeture et surveillance 28

2. Le système de management Intégré au service de la protection des intérêts 29

2.1 Introduction 30

2.2 La politique de protection des intérêts 31

2.3 Le système de management intégré 32

2.3.1 Les principaux objectifs du SMI en termes de protection des intérêts 32
2.3.2 Les certifications 33
2.3.3 La mise en œuvre du SMI 33

2.4 Les dispositions pour la maîtrise des ressources humaines 34

2.4.1 La maîtrise des ressources et compétences internes 34
2.4.2 La maîtrise des connaissances pour le maintien des compétences au cours du temps 37

2.5 Les dispositions pour la maîtrise des intervenants extérieurs 40

2.5.1 Les activités « cœur de métier » 40
2.5.2 Les activités sous-traitées 42

2.6 Les dispositions pour la maîtrise des activités importantes pour la protection des intérêts 44

2.6.1 La préparation et la réalisation des AIP 45
2.6.2 Le contrôle et la surveillance des AIP 46
2.6.3 Les autres actions de contrôle 47

2.7 Les dispositions relatives à l'amélioration continue 49
2.7.1 Le traitement des écarts 49
2.7.2 La gestion des modifications 50
2.7.3 La maîtrise de la conformité réglementaire 53
2.8 Les dispositions spécifiques pour la protection des intérêts 55
2.8.1 La maîtrise de la sûreté nucléaire 55
2.8.2 La maîtrise de la gestion des matières nucléaires 57
2.8.3 La maîtrise de la qualité des colis de déchets radioactifs 58
2.8.4 La maîtrise de la radioprotection 58
2.8.5 La maîtrise de la santé-sécurité 59
2.8.6 La maîtrise de la protection de l'environnement 60
2.8.7 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) 61

3. L'organisation pour la maîtrise des opérations en phase de fonctionnement 63
3.1 Introduction 64
3.2 La maîtrise des essais avant le démarrage de l'installation 64
3.3 La maîtrise des opérations d'exploitation 66
3.3.1 Introduction 66
3.3.2 Les principaux postes d'exploitation de l'INB 66
3.3.3 Les principes d'organisation de l'exploitation de l'INB 70
3.3.4 Les spécifications d'exploitation de l'INB 71
3.4 La maîtrise de la maintenance 74
3.4.1 Les types de maintenance 74
3.4.2 Les domaines d'intervention 74
3.4.3 Les principes d'organisation de la maintenance 75
3.4.4 Les opérations de jouvence 77
3.5 La maîtrise de la coactivité 78
3.5.1 Les types de coactivités 78
3.5.2 Les principes d'organisation pour la maîtrise de la coactivité 78
3.6 La maîtrise des opérations pour le raccordement des nouveaux ouvrages 80
3.6.1 Les différentes étapes 80
3.6.2 La mise à disposition des ouvrages 81
3.7 La maîtrise de l'archivage et du maintien de la mémoire 82
3.7.1 Le cadre réglementaire 82
3.7.2 Les activités d'archivage 83
3.7.3 Le maintien de la mémoire 84
3.8 La maîtrise de la gestion de crise 85

4. L'organisation de la surveillance de l'installation et de l'environnement pour la protection des intérêts 87
4.1 Introduction 88
4.2 L'organisation prévue pour la surveillance de l'installation 88
4.2.1 Les principaux objectifs 88
4.2.2 Les principes d'organisation 89
4.2.3 Les principales dispositions en phase de fonctionnement 90
4.3 L'organisation prévue pour la surveillance de l'environnement 94
4.3.1 Les principaux objectifs 94
4.3.2 Les principes d'organisation 95
4.3.3 Les principales dispositions en phase de fonctionnement 96

Annexe 99

Annexe 1 La démarche d'identification des AIP et de leurs exigences définies *100*

1.1 Principes généraux pour l'identification des AIP *100*

1.2 Les macro-activités rattachées à la démonstration de la protection des intérêts *101*

1.3 Critères d'identification des AIP *104*

1.4 La démarche d'identification des ED associées aux AIP *105*

1.5 Formalisation des AIP et des exigences définies associées *106*

Tableau de traçabilité des principales évolutions 107

Tables des illustrations 109

Références bibliographiques 111

Préambule

Le présent volume 6 de la version préliminaire du rapport de sûreté porte sur l'organisation de l'Andra en tant qu'exploitant de l'Installation nucléaire de base (INB) Cigéo.

Le chapitre 1 présente les principes d'organisation que prévoit par l'Andra en tant qu'exploitant de l'INB telle que connue à ce stade du dossier. Ce chapitre distingue les différentes phases de vie de l'installation en incluant la conception initiale, la construction initiale, le fonctionnement pour le stockage des colis, puis le démantèlement, la fermeture et la surveillance après-fermeture.

Le chapitre 2 présente le système de management intégré (SMI) mis en œuvre, en lien avec la politique de protection des intérêts (PPI) de l'Andra. La PPI et le SMI associé répondent aux exigences de gestion des intérêts à protéger[1]. Pour l'INB Cigéo, les principales dispositions du SMI sont précisées pour ce qui concerne la maîtrise des ressources humaines, la maîtrise des activités importantes pour la protection des intérêts (AIP), la gestion des modifications, le traitement des écarts ainsi que la maîtrise de la conformité. Dans ce chapitre, sont également précisés les principes d'organisation pour prendre en compte les aspects organisationnels et humains lors des différentes phases de vie de l'installation.

Le chapitre 3 décline les principes d'organisation liés au fonctionnement opérationnel de l'INB. Cette partie présente les principales dispositions permettant d'assurer la maîtrise de l'exploitation du process nucléaire ainsi que les opérations de maintenance et de jouvence associées. Ce chapitre précise également les éléments de maîtrise des essais réalisés au démarrage de l'INB ainsi que des travaux réalisés en coactivité (construction des ouvrages souterrains et gestion des verses). Il présente enfin les principales dispositions liées à l'archivage documentaire et le maintien de la mémoire.

Enfin, le chapitre 4 développe les principaux éléments d'organisation de l'exploitant pour ses missions de surveillance de l'installation et de l'environnement[2]. En intégrant au plus tôt les principes de surveillance liés à la réversibilité ainsi qu'aux conditions de sûreté après fermeture, cette organisation vise un contrôle continu de l'état des ouvrages, équipements et systèmes, de leurs conditions d'exploitation et de sûreté, ainsi que le contrôle des potentiels impacts à l'environnement tout au long des différentes phases de vie de l'installation.

---

[1] Exigences cités à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et définies par le chapitre 2 du titre II de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1).

[2] Conformément à article 4.10.4 de l'annexe à la décision ASN relative au rapport de sûreté des INB (2).

1

Les principes d'organisation

1.1 La gouvernance de l'Andra 10
1.2 Le plan de management 13
1.3 Les principes d'organisation en phase de conception initiale 14
1.4 Les principes d'organisation en phase de construction initiale 19
1.5 Les principes d'organisation en phase de fonctionnement 22
1.6 Les principes d'organisation lors des phases de démantèlement, fermeture et surveillance 28

En lien avec le développement progressif de l'INB, l'Andra adapte son organisation en phase de conception initiale en fonction des différentes phases temporelles (cf. Volume 1 du présent rapport) : la phase de construction initiale, la phase de fonctionnement, la phase de démantèlement et de fermeture, la phase de surveillance puis celle de post-surveillance.

1.1 La gouvernance de l'Andra

L'Andra est un établissement public placé sous la tutelle des ministères chargés de la Recherche, de l'Industrie et de l'Environnement. L'Agence est indépendante des producteurs des colis de déchets radioactifs prévus d'être réceptionnés sur les différents centres de stockage. Elle est responsable de la gestion des déchets radioactifs français.

À ce titre, l'Andra exerce donc la responsabilité d'exploitant nucléaire pour toutes les installations nucléaires de base placées sous sa responsabilité.

Dans ce contexte, l'Andra est en forte interaction avec l'État et ses multiples composantes tout en interagissant avec un certain nombre d'interlocuteurs impliqués et/ou concernés par la gestion des déchets radioactifs sur le plan national (producteurs de déchets, société civile, entités homologues européennes ou internationales…).

Les interactions de l'Andra avec ces différentes entités sont indiquées sur la figure 1-1 ci-après.

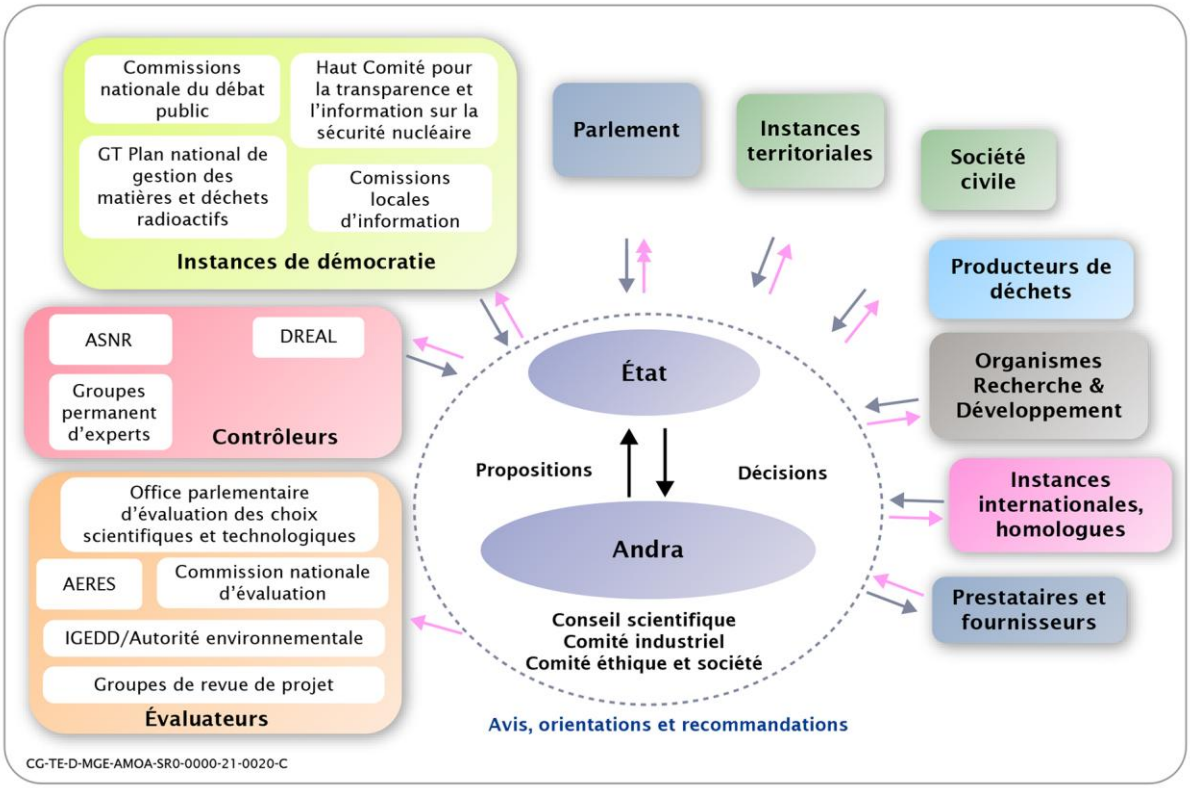


Figure 1-1 Principaux interlocuteurs et instances[3] en interaction avec l'Andra

[3] Rappel des principales abréviations :
- DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;
- IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire ;
- AERES : Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur ;
- IGEDD : Inspection générale de l'environnement et du développement durable.

L'activité de l'Andra est encadrée, surveillée et évaluée par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), la Commission nationale d'évaluation (CNE[2]), l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) ou encore l'Autorité environnementale (AE). L'Agence entretient par ailleurs un dialogue permanent avec les instances pluralistes de transparence et de participation tant au niveau local, que national ou international.

La gouvernance de l'Agence est principalement assurée par le Conseil d'administration. Pour conduire sa mission, le Conseil d'administration de l'Andra s'appuie sur différents comités qui, par leurs avis et leurs délibérations, éclairent ses choix et ses décisions.

Par ailleurs, un contrat d'objectifs régulièrement renouvelé entre l'Andra et ses tutelles, définit les priorités stratégiques à considérer, notamment celles liées à l'INB Cigéo. En déclinaison, la direction générale définit la stratégie et met en œuvre les orientations validées par le conseil d'administration.

Ces instances sont présentées sur la figure 1-2 ci-après.

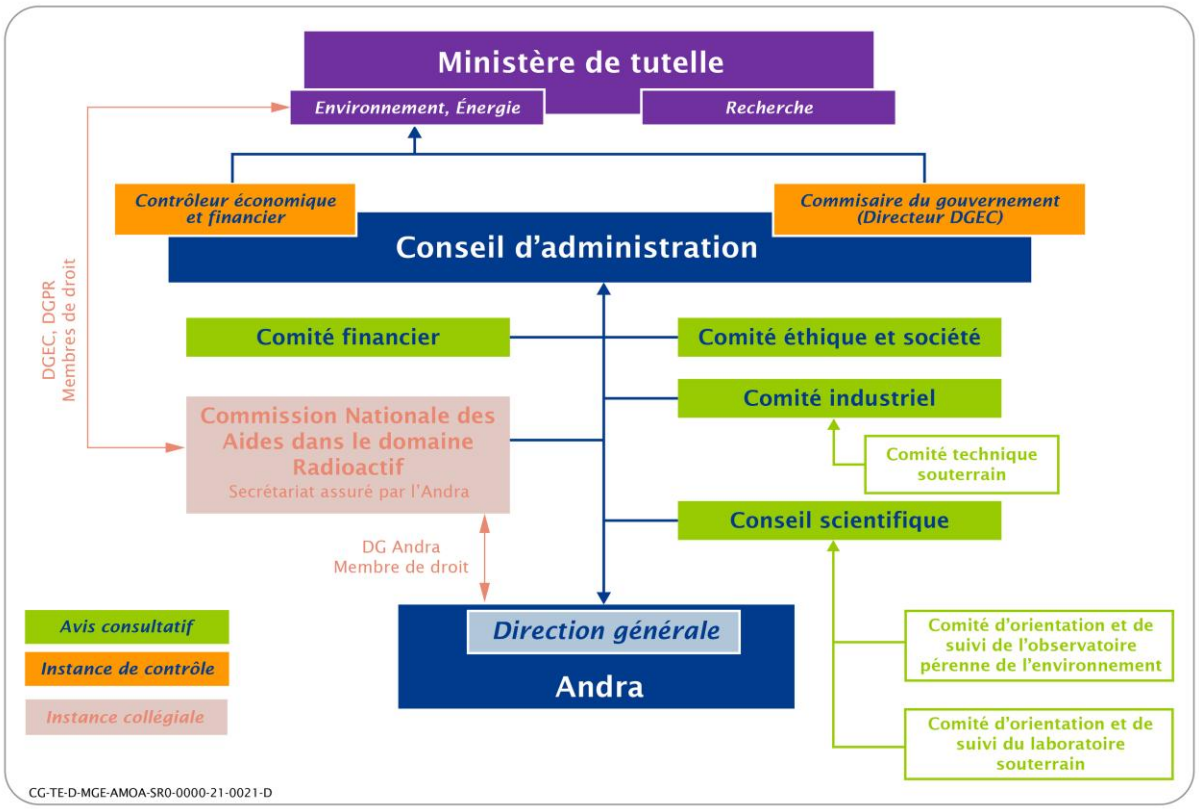


Figure 1-2 Principales composantes de la gouvernance de l'Andra

1.1.1 Le conseil d'administration

Par ses délibérations, le conseil d'administration de l'Agence règle les affaires de l'établissement concernant les conditions générales d'organisation et de fonctionnement, le programme des activités, l'état annuel des prévisions de recettes et de dépenses, les comptes de chaque exercice et l'affectation des résultats. Il accompagne la définition et le déploiement de la stratégie de l'Agence, en veillant à ce que l'établissement réalise les missions qui lui ont été confiées par le Parlement et au travers du contrat d'objectifs quadriennal conclu avec l'État. Les délibérations du conseil d'administration sont exécutoires de plein droit sauf si le commissaire du Gouvernement ou le Contrôleur général y font opposition, cette opposition devant être confirmée par le ministère concerné.

1.1.2 Le conseil scientifique

Le conseil scientifique de l'Andra a été créé par loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 (3). Ses membres sont nommés par arrêté. Le Haut-Commissaire, nommé en application de l'article L. 332-4 du code de la recherche, est membre de droit. Le conseil scientifique est composé d'experts français et étrangers, femmes et hommes, nommés par le ministère pour une durée de cinq ans, sur proposition de l'Andra. Le conseil scientifique émet des avis sur la stratégie, les programmes de recherche et les résultats présentés par l'Agence.

1.1.3 Le comité industriel

Le comité industriel de l'Andra émet des avis et des recommandations au conseil d'administration de l'Andra sur toutes les questions que le conseil lui soumet relevant de l'activité et des projets industriels de l'Andra. Le comité industriel est composé de membres, dont un président, choisis pour leurs compétences et expériences dans des domaines industriels intéressant l'Andra. Ils sont nommés *intuitu personae* par le Conseil d'administration, pour une durée courant jusqu'au renouvellement dudit Conseil.

1.1.4 Le comité éthique et société

Le comité éthique et société a été créé par décision du conseil d'administration de l'Andra le 17 décembre 2015. En se dotant d'un comité pluraliste chargé de l'éclairer sur la prise en compte des enjeux sociétaux dans ses activités, l'Agence répond à une demande forte d'une plus grande implication de la société à la gestion des déchets radioactifs qui s'était notamment exprimée dans le cadre du débat public de 2013 consacré au projet global Cigéo.

1.1.5 La Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR)

Dans le cadre des missions qui lui sont dévolues au titre du code de l'environnement (prise en charge de déchets radioactifs, remise en état de sites pollués par des substances radioactives etc., cf. article L. 542-12, 6° du code de l'environnement), l'Andra est dotée d'une commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). La CNAR a pour objet d'émettre un avis sur les dossiers individuels qui lui sont soumis, mais aussi sur les priorités d'attribution des fonds aux missions de l'Andra, ainsi que sur les stratégies de traitement des sites de pollution radioactive, et les principes de prise en charge aidée des déchets radioactifs (article D. 542-15 du code de l'environnement). Cette commission est une instance collégiale composée de membres dits « de droit » (DGEC, DGPR, ASNR, ADEME, IRSN, CEA, Association des maires de France) et de membres nommés par arrêté ministériel (président de la CNAR, représentants d'associations agréées pour la protection de l'environnement, représentant d'un établissement public foncier).

1.1.6 Le comité technique souterrain

Le Comité technique souterrain a été créé en mars 2018. Il est chargé d'apporter une expertise technique à l'Andra pour préparer la construction initiale de l'INB. Créé pour une durée de cinq ans renouvelables, le Comité technique souterrain a un rôle consultatif. Il est composé d'experts, français et internationaux, indépendants de l'Agence. Le comité technique souterrain a pour missions d'évaluer/orienter le déroulement des études de conception des ouvrages souterrains, d'aider/orienter vers les choix technico-économiques pertinents, et enfin contribuer à l'analyse des rapports.

1.1.7 Les instances internes contribuant à la gouvernance

Le comité de direction, dirigé par la direction générale, s'appuie sur des comités internes destinés à éclairer la prise de décision par leur expertise dans leur domaine dont le comité sûreté et environnement composé d'experts internes et externes à l'Andra dans ces deux domaines.

1.2 Le plan de management

Un plan de management a été mis en œuvre dès le début des études d'avant-projet en phase de conception initiale.

Le plan de management définit les rôles et les responsabilités des différents acteurs, qu'ils soient de l'Andra ou travaillant pour le compte de l'Andra. Ce plan a notamment pour objectif d'assurer la cohérence entre les prestations des intervenants extérieurs et de cadrer l'utilisation des règles, méthodes et outils applicables pour l'ensemble des études et travaux menés.

Ce plan de management détaille :

- les dispositions encadrant le management (*i.e.* La gestion) du projet dans sa globalité ;
- les dispositions d'organisation pour la maîtrise de la conception et de la réalisation ;
- la prise en compte de la protection des intérêts à toutes les étapes du projet ;
- la gestion des différentes composantes du projet telles que la performance, les connaissances scientifiques et technologiques, la conception initiale, la production des différents dossiers réglementaires ainsi que la documentation de façon générale, la sous-traitance et les achats, les diverses ressources, la communication, la définition et le respect des délais, la maîtrise de la qualité, l'identification des risques et des opportunités, la maîtrise des coûts ;
- les différentes instances composant la gouvernance du projet global Cigéo ainsi que l'organisation générale du contrôle.

Ce plan de management fera l'objet de mises à jour selon les besoins au cours des phases temporelles de l'INB.

1.3 Les principes d'organisation en phase de conception initiale

1.3.1 L'organisation en amont du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création

1.3.1.1 Principaux enjeux

En phase de conception initiale, l'objectif premier de l'Andra est de définir une conception de l'installation répondant aux exigences applicables et dont les solutions retenues sont justifiées, notamment vis-à-vis de la démonstration de sûreté nucléaire établie en cohérence avec la faisabilité industrielle. Dans ce contexte, ont ainsi été intégrées à la conception les exigences liées à la protection des intérêts, à l'exploitation, ainsi que les aspects organisationnels et humains. Lors de cette phase :

- l'organisation de l'Andra en tant que futur exploitant de l'INB, intègre notamment la production du dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ;
- l'Andra prépare la future construction puis exploitation de l'INB, dans le respect des objectifs dédiés à la protection des intérêts, de réversibilité, de coût, de qualité et de délais fixés.

1.3.1.2 Organisation fonctionnelle

En amont du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC), l'organisation fonctionnelle du projet a permis de maîtriser la conception initiale de l'INB avec notamment le pilotage des aspects opérationnels, stratégiques, réglementaires et budgétaires.

Dans cette période et tel que représenté dans la figure suivante, l'organisation matricielle du projet comprenait une direction de projet, avec un département de management projet, un département de pilotage technique ainsi que plusieurs membres (responsables qualité, sécurité, sûreté, environnement, correspondant scientifique), rattachés de façon transverse aux autres directions de l'Agence, mais en lien fonctionnel avec cette direction.

À cela s'ajoute diverses entités portant une composante technique sur des sujets tels que l'exploitation ou la sécurité visant à apporter les expertises afférentes au sein du projet.

Dans cette phase, l'organisation propre au projet s'est inscrite dans l'organisation générale de l'Andra prenant en compte notamment la protection des intérêts. Elle est animée par des comités à différents niveaux en interne (CODIR Cigéo) et en externe avec les producteurs de déchets (comités techniques et décisionnels).

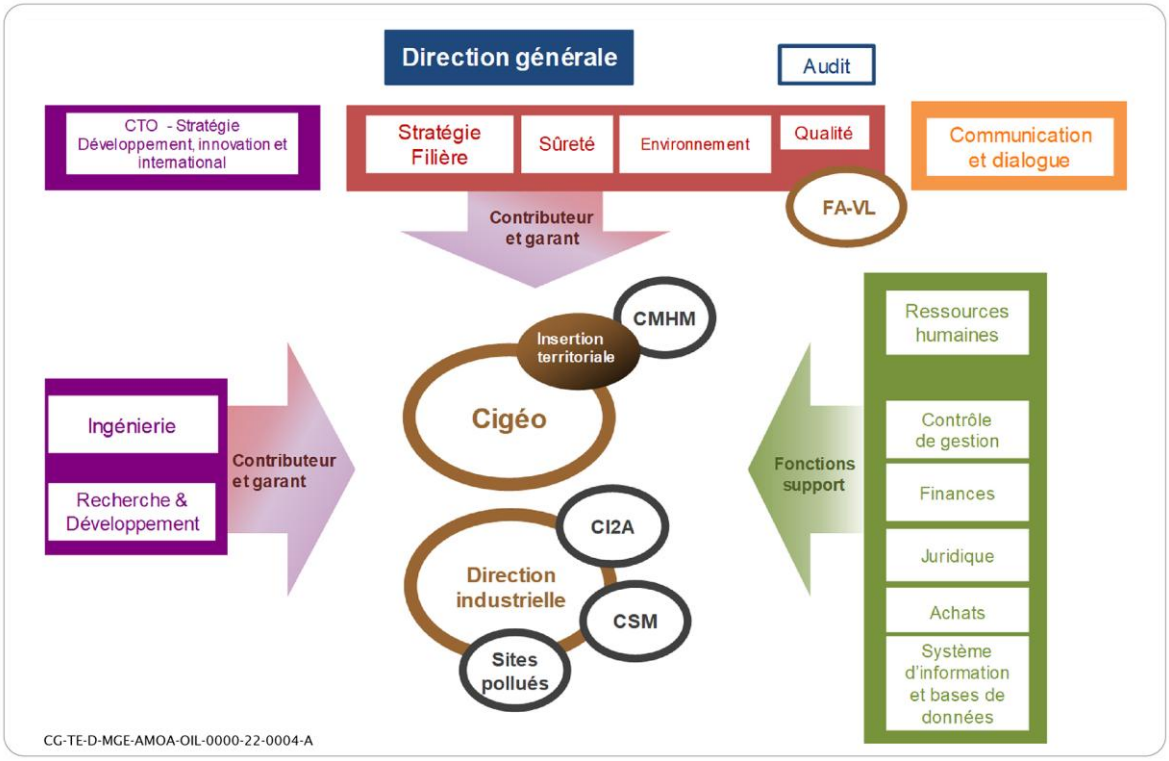


Figure 1-3 *Schéma indiquant la place de l'organisation du projet Cigéo au sein de l'Andra durant la période préalable au dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC)*

1.3.1.3 Maîtrise de la conception initiale

La maîtrise de la conception initiale, en lien avec le plan de management, s'appuie en premier lieu sur un processus « d'ingénierie système » permettant de s'assurer que la conception et la réalisation de l'INB répondent aux exigences. Ce processus est décliné selon le principe de conception/réalisation/validation tel qu'illustré par la figure suivante.

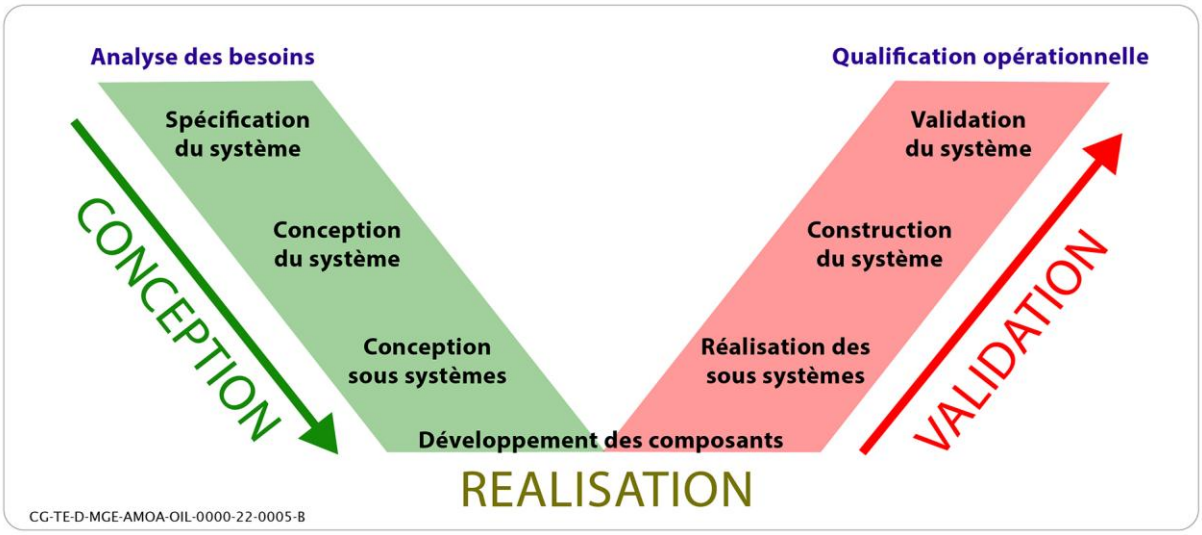


Figure 1-4 *Schéma du processus d'ingénierie système pour la maîtrise de la conception*

Selon le schéma ci-avant, le contrôle de la conformité aux exigences, a été mené notamment dans le cadre de revues de conception :

- pour la conception réalisée par les maîtrises d'œuvre sur la base des exigences et spécifications techniques de besoin : l'état d'avancement, les interfaces et le respect des exigences sont présentés au cours de ces revues dont les avis émis par l'Andra sont pris en compte ;
- pour la conception de certaines parties de l'installation, conçues par l'Andra (conteneurs de stockage, alvéoles HA par exemple) : les solutions associées à retenir sont validées par les directeurs concernés au cours de ces revues ;
- par des experts externes à la fin de chaque grande phase du projet : les recommandations et remarques associées sont prises en compte et suivies par l'Andra.

En amont du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création, l'Andra a fait appel à une Maîtrise d'Œuvre « Système », qui a réalisé les études d'esquisse puis d'avant-projet, et à laquelle se sont adjointes des maîtrises d'œuvre liées aux différents « Sous-Systèmes ».

Pour les études d'avant-projet, la maîtrise d'œuvre système (MOe-S) a coordonné, contrôlé et approuvé les documents produits par les Maîtrises d'Œuvre Sous-Système avec les particularités suivantes :

- la maîtrise d'œuvre système a eu en charge les études des éléments communs de l'INB ;
- les maîtrises d'œuvre sous-système ont eu en charge les études portant sur les ouvrages définissant leur sous-système.

Les Maîtrises d'œuvre Sous-Systèmes ont eu les champs d'intervention suivants :

- maîtrise d'œuvre « Process nucléaire de manutention des colis de stockage » ;
- maîtrise d'œuvre « Installations nucléaires de surface » ;
- maîtrise d'œuvre « Installations conventionnelles de surface » ;
- maîtrise d'œuvre « Liaisons surface-fond et travaux souterrains » ;
- maîtrise d'œuvre « Ensembles transverses » ;
- maîtrise d'œuvre « Utilités extérieures et aménagements hors site » (eau, électricité, etc.) ;
- maîtrise d'œuvre « Colis de stockage » réalisée par l'Andra ;
- maîtrise d'œuvre « Transfert incliné » (dit également funiculaire).

Ces différentes maîtrises d'œuvre ont eu pour objectifs de fournir au maître d'ouvrage Andra la majeure partie des données d'entrée nécessaires pour le dossier de demande d'autorisation de création.

Divers sujets sont toutefois restés de la responsabilité directe de l'Andra (donc hors périmètre de la maîtrise d'œuvre), notamment la conception des conteneurs de stockage ainsi que les études en lien avec la phase après-fermeture, en particulier celles relevant de la sûreté.

1.3.2 L'organisation post dépôt du dossier de demande d'autorisation de création et avant la construction initiale

À la suite du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC), pour la poursuite de la phase de conception initiale, l'organisation de l'Andra évolue au fur et à mesure pour s'adapter aux nouveaux enjeux. Ainsi, dès le dépôt de ce dossier, l'Andra devient l'exploitant de l'INB Cigéo.

Dans ce contexte et tenant compte de l'ensemble des requis liés à la réversibilité, son organisation est prévue d'évoluer afin de répondre aux objectifs suivants :

- l'instruction du dossier de DAC ;
- la préparation de la réalisation de la tranche T1 ;
- la préparation de l'intégration des tranches ultérieures.

En déclinaison, l'organisation mise en œuvre par l'Andra dès le dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) assure un rôle de maîtrise d'ouvrage avec pour principales missions :

- l'instruction du dossier de demande d'autorisation de création (DAC), l'élaboration des éléments requis, le suivi des procédures réglementaires et la poursuite des études pour tenir compte des différents retours d'instruction, et le cas échéant des modifications portant sur la conception avant la construction initiale associée ;
- la préparation de la réalisation de la tranche T1, en incluant les aspects liés aux référentiels et méthodes, aux allotissements et à l'élaboration et au suivi des dossiers administratifs requis pour les travaux préparatoires, puis leur enclenchement (dossiers du type : cahier des clauses techniques particulières, permis d'aménager, permis de construire ...) ;
- la poursuite des études liées à l'intégration des tranches ultérieures, en continuant à inclure les particularités liées aux exigences de réversibilité (cf. le III de l'article R. 593-16 du code de l'environnement portant sur la progressivité, la flexibilité, l'adaptabilité de l'INB et la récupérabilité des colis) ;
- les relations avec les producteurs concernant les colis de déchets radioactifs, dont la préparation du processus d'acceptation des colis à recevoir sur l'INB sur la base des spécifications préliminaires d'acceptation des colis, notamment ceux prévus d'être stockés dès la tranche 1 ;
- la maîtrise de la configuration et la gestion des modifications selon les processus définis au chapitre 2 du présent volume ;
- la prise en main du rôle d'exploitant de l'INB.

De façon transverse au niveau de l'Agence, cette organisation permet d'assurer :

- la maîtrise de la protection des intérêts afin de répondre aux nouveaux enjeux en termes de sûreté nucléaire, sécurité-santé, protection de l'environnement, et qualité ; au sein de la maîtrise d'ouvrage, une attention particulière est apportée pour vérifier la bonne déclinaison des actions nécessaires à la protection des intérêts, en lien avec le rôle d'exploitant de l'Andra ;
- la capitalisation de la connaissance scientifique et technologique, en lien d'une part (i) avec la maîtrise du fonctionnement ainsi que du comportement du stockage et de son environnement et d'autre part (ii) avec l'étude de pistes de progrès pour le futur (liées à la conception des structures et équipements, aux travaux de construction[4] mais également liées à la sûreté) ; pour ces domaines de compétence, une attention particulière est apportée sur l'intégration et l'anticipation des évolutions de moyens nécessaires à l'avancée du projet.

[4] Incidence des différentes méthodes de creusement sur les performances du stockage

Le principe de comités opérationnels pour la conduite du projet est reconduit post dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) ; les rôles et la composition de ces comités sont néanmoins adaptés aux nouveaux enjeux et missions présentés ci-avant.

Enfin, l'organisation s'appuie sur les missions suivantes qui sont assurées en support :

- le management du projet en termes de budget et de planning ;
- le soutien contractuel pour l'ensemble des activités et l'expertise achats ;
- la déclinaison des facteurs organisationnels et humains au sein des activités (validation des bonnes pratiques, aspects sécurité, application des normes ergonomiques, etc.) ;
- la communication vis-à-vis des principaux interlocuteurs et parties prenantes ;
- le soutien et l'expertise technique pour les opérations de construction.

L'EXPLOITANT

Après le dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC), l'Andra assure le statut d'exploitant au sens réglementaire du terme. Cette responsabilité relevant de la direction générale (cf. Pièce 1 « Identification de l'exploitant » du présent dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de l'INB (4)) est déléguée à l'entité assurant la maîtrise d'ouvrage globale de l'INB ainsi que son développement post dépôt du dossier de demande d'autorisation de création.

Au sein de la maîtrise d'ouvrage et dans la continuité de la fonction « exploitation » déjà existante lors des études d'avant-projet, les référents « protection des intérêts » et « exploitation » identifient et anticipent l'ensemble des enjeux et besoins liés à la future exploitation opérationnelle de l'INB (*i.e.* Les activités de démarrage, fonctionnement et maintenance).

LA PROTECTION DES INTERETS

L'organisation mise en place par l'Andra vise à garantir la protection des intérêts visés par la loi : la sécurité publique, la santé publique et la salubrité publique ainsi que la protection de la nature et de l'environnement (cf. article L. 593-1 du code de l'environnement).

En tenant compte du guide n°30 de l'ASN (5), l'organisation de l'Andra prévoit d'évoluer à la suite du dépôt de dossier de DAC, en prévoyant des moyens adaptés pour répondre aux diverses exigences liées à la protection des intérêts. Cette organisation intègre notamment la mise en œuvre de plusieurs fonctions dédiées, pilotées chacune par un référent.

Dans leur domaine respectif, les référents « protection des intérêts » et « qualité » assurent une coordination des actions menées au sein du projet par les différentes entités. En particulier, ils anticipent les différentes interfaces du projet dans le cadre de la mise en œuvre de la Tranche T1 (réalisation de l'installation de surface et de la première tranche d'alvéoles de stockage).

Les référents « sûreté », « radioprotection », « qualité » et « environnement » s'appuient entre autres sur l'entité responsable du système de management intégré (SMI), de la doctrine sûreté au niveau de l'Agence (déploiement transversal). Ils veillent en particulier à la prise en compte des intérêts protégés pour l'ensemble des activités liées à la sûreté nucléaire, la radioprotection, la sécurité, la santé et la salubrité publique.

1.4 Les principes d'organisation en phase de construction initiale

1.4.1 Les principaux enjeux

La phase de construction initiale de l'INB consiste principalement à :

- préparer le site pour accueillir les futures installations et ouvrages ;
- piloter la construction initiale de l'installation ainsi que la fabrication et l'approvisionnement des équipements chez les fournisseurs, correspondant à la réalisation de la Tranche 1[5] ;
- implanter sur site puis tester en inactif les divers équipements et structures ;
- assurer la protection des intérêts pour l'ensemble des activités réalisées.

Dans ce contexte, l'organisation de l'Andra prévoit de répondre aux enjeux suivants :

- la maîtrise technique de la réalisation de l'installation comprenant :
  - ✓ la maîtrise de la construction durant toute la phase ;
  - ✓ la capitalisation des connaissances au travers du retour d'expérience : l'organisation prévoit la poursuite des études et des acquisitions de connaissances scientifiques et technologiques utiles aux développements ultérieurs de l'INB post construction initiale ;
  - ✓ la maîtrise de la fabrication et de préparation des divers équipements, systèmes et structures ;
  - ✓ la maîtrise des essais en inactif avant la mise en service actif de l'installation ;
- la maîtrise technique et organisationnelle de la protection des intérêts de l'installation, en assurant notamment la bonne intégration des exigences associées conformément aux études initiales (suivi des exigences, gestion des modifications, contrôles et essais périodiques intéressant la protection des intérêts et documents preuves) ;
- la maîtrise de la phase de réalisation, en portant une attention particulière à l'intégration des exigences liées aux facteurs organisationnels et humains : la gestion des interfaces, capacité d'assurer la sécurité chantier particulièrement en souterrain, stratégie d'ordonnancement adaptée, prise de décision efficiente, maîtrise de la chaîne de contrôle tout au long de la réalisation ;
- la maîtrise du recours aux intervenants extérieurs (qualité de l'intervention, délais, coûts…) ; cette partie intègre également la maîtrise financière des marchés avec notamment :
  - ✓ les aspects contractuels et juridiques : il s'agit notamment de constituer et d'anticiper la rédaction des cahiers des charges ; les clauses contractuelles et la stratégie de gestion des réclamations sont prévues d'être définies très en amont ; la forme des contrats et le pilotage sont adaptés aux enjeux industriels et de développement local ;
  - ✓ la maîtrise d'ouvrage assurant un pilotage efficace de l'ensemble des intervenants extérieurs sans déresponsabilisation ;
- la communication avec les autorités de contrôle, les parties prenantes et le territoire : il s'agit notamment de démontrer une capacité à porter en propre l'acceptabilité du projet dans toutes ses dimensions (politique, institutionnelle, territoriale, sociale…).

[5] Les premiers ouvrages réalisés répondent au besoin d'exploitation des premiers alvéoles du quartier de stockage MA-VL et du quartier pilote HA. La première tranche de construction (tranche T1) comprend également la construction des liaisons surface-fond par descenderies et puits, les zones de soutien logistique travaux et exploitation et les réalisations des premiers alvéoles du quartier de stockage MA-VL et du quartier pilote HA.

1.4.2 L'organisation fonctionnelle

1.4.2.1 Description de l'organisation et principales missions

Pour la phase de construction initiale associée à la réalisation de la tranche T1, l'Andra prévoit :

- une fonction « programme » située au siège de l'Andra, responsable de la stratégie et de la gestion globale du projet en phase de construction ;
- une fonction « maîtrise d'ouvrage de réalisation » ayant un rôle d'ensemblier pour les aspects « maîtrise de configuration » et « réalisation industrielle » ;

  cette fonction prévoit notamment d'assurer :
  - ✓ le suivi des achats ;
  - ✓ le suivi et la coordination de la sous-traitance (fournisseurs) concernant les activités de fabrication/approvisionnement des équipements ;
  - ✓ le soutien technique en termes de recherche et développement pour les travaux souterrains ainsi que la consolidation de la connaissance liée aux colis ;
  - ✓ la mise à jour des études de conception et de sûreté selon les modifications apportées[6] ;
  - ✓ la poursuite des études liées à la préparation des tranches ultérieures[7] ;
  - ✓ la réalisation des dossiers nécessaires à la mise en service de l'installation, tels que le rapport de sûreté, les actualisations de l'étude d'impact, les règles générales d'exploitation (RGE) ainsi que le plan d'urgence interne (PUI) ;
- une fonction « opérationnelle » liée à la construction de la Tranche 1 assurant :
  - ✓ la maîtrise opérationnelle des différents chantiers de construction ;
  - ✓ le suivi et la coordination de la sous-traitance pour les activités de construction sur site ;
  - ✓ la maîtrise des essais avant le démarrage de l'INB afin de valider le dossier « tel que construit » ainsi que les diverses exigences requises pour la protection des intérêts.

Dans cette période, ces grandes fonctions sont encadrées par :

- une fonction « protection des intérêts », permettant d'assurer de façon transverse la maîtrise de la protection des intérêts ainsi que la prise en compte des exigences liées au FOH pour l'ensemble des activités concernées (*i.e.* construction des ouvrages, fabrication/approvisionnement des équipements, transport et montage des équipements sur site, essais avant le démarrage de l'INB) ;
- une fonction « exploitation » permettant de garantir la prise en compte des contraintes d'exploitation et d'impliquer au plus tôt les futures équipes d'exploitation, en particulier lors des phases de qualification et des essais de façon globale.

Ces fonctions s'adaptent en effectifs, en compétences et en localisation aux nouveaux enjeux liés à la phase de construction initiale et notamment aux activités importantes pour la protection (AIP).

À travers le système de management intégré (SMI) lors de la phase de construction initiale, l'organisation de l'Andra met en œuvre les dispositions adaptées pour garantir que la réalisation reste conforme à la démonstration de sûreté établie à la conception.

En particulier, la maîtrise des exigences définies permet de garantir la cohérence des activités de construction avec la démonstration de sûreté. Les éventuelles modifications opérées lors de la construction ou au cours ou à la suite des essais sont instruites vis-à-vis de leur incidence sur la sûreté selon les processus présentés au chapitre 2 du présent volume.

---

[6] La mise à jour des études de conception et de sûreté relatives à la T1 prend en compte le REX de la construction ainsi que les éventuelles modifications apportées lors de la phase de construction. Vis-à-vis de la protection des intérêts, il s'agira en particulier des éléments/composants importants pour la protection (EIP/CIP), activités importantes pour la protection (AIP) et exigences définies (ED) associées.

[7] La capitalisation des études et du retour d'expérience issus des phases antérieures du projet et/ou des premières opérations de construction vont permettre leur réinjection dans la suite des opérations ainsi qu'optimiser les tranches de construction ultérieures (lien avec la fonction en charge du développement progressif).

1.4.2.2 La protection des intérêts en phase de construction initiale

Lors de la phase de construction initiale vis-à-vis de la protection des intérêts et en lien avec le SMI, l'organisation de l'Andra répond aux exigences de l'arrêté INB du 7 février 2012 et assure la déclinaison opérationnelle des recommandations présentées dans le guide n° 30 de l'ASN (5).

Dans la continuité de la phase de conception, les différentes fonctions de « protection des intérêts » (sûreté, sécurité, santé, environnement) sont adaptées pour répondre aux spécificités des activités de construction. En conservant un lien transverse au niveau de l'Agence avec les autres centres et projets, ces fonctions auront pour but de vérifier la mise en œuvre et le respect des dispositions liés à la sûreté, la sécurité et la protection de l'environnement, en particulier en termes de contrôles et surveillance des activités liées aux différents chantiers.

Dans ce contexte, ces fonctions assurent une coordination des actions menées par les différentes entités intervenant sur les activités encadrées par le SMI, en s'appuyant notamment sur les équipes réalisant les études liées aux risques travaux.

1.4.2.3 Le rôle de l'exploitant en phase de construction initiale

En phase de construction initiale, la fonction « exploitation » a pour but d'identifier et d'anticiper au plus tôt les enjeux et besoins liés à la future exploitation opérationnelle de l'INB. Celle-ci apporte une expertise sur le contexte d'exploitation générale de l'installation, en particulier sur la définition des exigences d'exploitabilité et de maintenabilité. Elle est directement impliquée dans la rédaction des règles générales d'exploitation (RGE) soumises à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection au titre de l'article R. 593-30 du code de l'environnement.

En amont de la phase de fonctionnement actif de l'INB (donc avant la réception des premiers colis radioactifs), elle exerce donc un rôle de supervision quant à l'exploitabilité de l'installation ainsi que la sécurisation de ses performances. Avec cet objectif, la fonction « exploitation » se prépare à ses futures missions opérationnelles en étant impliquée dans le suivi des études, le suivi des étapes de construction, l'élaboration des contrats pour la fabrication et/ou l'approvisionnement des équipements ainsi que la préparation et la réalisation des essais.

1.5 Les principes d'organisation en phase de fonctionnement

1.5.1 Les principaux enjeux

La phase de fonctionnement de l'INB consiste principalement à :

- stocker les colis de déchets radioactifs, l'ensemble de ces opérations étant réalisés au sein des zones d'exploitation de l'INB Cigéo ;
- conduire les travaux de construction progressive des nouveaux alvéoles, l'ensemble de ces activités étant réalisés au sein des zones travaux de l'INB Cigéo.

Dans la réalisation de ces activités, l'Andra veille à assurer la protection des intérêts et s'assure, notamment, que les opérations ne remettent pas en cause la sûreté après-fermeture du stockage. Des actions de surveillance de l'INB et de son environnement sont spécifiquement mises en place pour répondre à ces enjeux.

Dans ce contexte, l'organisation de l'Andra prévoit de répondre aux enjeux suivants :

- la maîtrise de l'exploitation du process nucléaire comprenant :
  - ✓ la conduite (pilotage/supervision) du process nucléaire ;
  - ✓ la maintenance et activités de jouvence en incluant les contrôles/essais périodiques ;
  - ✓ la capitalisation des connaissances au travers du retour d'expérience acquis lors des différentes périodes d'exploitation : l'organisation prévoit la poursuite des études et des acquisitions de connaissances scientifiques et technologiques utiles à l'exploitation du process nucléaire ;
  - ✓ le processus d'approbation et d'acceptation des colis de déchets destinés au stockage dans l'INB Cigéo, incluant les actions de surveillance et de contrôle de la qualité des colis de déchets ;
  - ✓ enfin de façon transversale, la gestion des écarts et/ou des modifications.
- la maîtrise technique de la réalisation des travaux comprenant :
  - ✓ la maîtrise de la construction des alvéoles et la gestion des verses associée ;
  - ✓ la capitalisation des connaissances au travers du retour d'expérience en termes de travaux : l'organisation prévoit la poursuite des études et des acquisitions de connaissances scientifiques et technologiques utiles aux développements ultérieurs de l'INB (tranches ultérieures) ;
  - ✓ la maîtrise de la fabrication/préparation des équipements et structures liés aux travaux ;
  - ✓ la maîtrise des essais avant la mise en service actif des nouveaux alvéoles ainsi que du raccordement en actif des ouvrages nouvellement construits.
- la maîtrise des connaissances scientifiques et techniques permettant de garantir la sûreté après-fermeture du centre de stockage, avec notamment :
  - ✓ la capitalisation de connaissances sur les ouvrages de fermeture au travers des études, et acquisitions de données *via* les actions de surveillance et les démonstrateurs ;
  - ✓ la capitalisation de connaissance et l'acquisition de données sur les paramètres importants de la sûreté après fermeture et l'évolution phénoménologique sur stockage dont les propriétés du milieu égologique, afin de conforter la démonstration de sûreté.
- la maîtrise technique et organisationnelle de la protection des intérêts, en assurant notamment le maintien et la conformité des exigences associées conformément au dossier « tel que construit » tel que mentionné dans le rapport de sûreté ; dans ce domaine, l'organisation de l'Andra prévoit la définition et le suivi d'indicateurs spécifiques permettant d'apprécier l'état de sûreté de l'INB, l'impact sur l'environnement, l'intégration des FOH ainsi que la sécurité et la santé au travail, le pilotage des actions correctives ou préventives y afférentes ;
- la maîtrise du recours aux intervenants extérieurs pour les activités non-cœur de métier (qualité de l'intervention, délais, coûts…), pour une exploitation sûre et industriellement efficace, ainsi que la surveillance de cette organisation et des différents contributeurs, qu'ils soient internes ou externes ;

- la gestion de la relation avec les clients producteurs des colis de déchets radioactifs ;
- l'exercice de la responsabilité de l'exploitant vis-à-vis des autorités de contrôle, l'ASNR en particulier, mais également vis-à-vis des représentations locales ;
- la gestion de crise, notamment en situation accidentelle ;
- la maîtrise du développement progressif de l'INB incluant notamment les différentes dispositions liées à la récupérabilité et l'adaptabilité.

1.5.2 Les fonctions opérationnelles liées à l'exploitation de l'INB Cigéo

Ce chapitre propose une description générale de l'organisation de l'exploitation de l'INB Cigéo à la suite de sa mise en service actif. Cette organisation tient compte du cadre général du centre de stockage abritant les différentes installations et ouvrages du périmètre INB.

En phase de fonctionnement, la responsabilité de la direction générale de l'Andra en tant qu'exploitant est déléguée sur site à la direction du centre de stockage. Celle-ci en tant que responsable de la protection des intérêts et représentante de l'Andra vis-à-vis des autorités de tutelles, a pour principale mission d'encadrer les activités opérationnelles de l'INB Cigéo ainsi que l'ensemble des fonctions de soutien, essentiellement liées à la protection des intérêts et la gestion de production. À cette direction se rattachent différentes entités du type « performance opérationnelle », « administratif et financier », « communication », « ressources humaines » et « logistique ». L'exploitation opérationnelle de l'INB Cigéo distingue les activités suivantes :

- l'exploitation du process nucléaire et de la ventilation associée à ces opérations ainsi que des déchets et effluents générés par ces activités ;
- la réalisation des travaux de creusement des nouveaux alvéoles et de gestion des verses, menées en coactivité des activités d'exploitation du process nucléaire ;
- l'exploitation des fonctions support, principalement liées à la production et/ou distribution des utilités et d'électricité nécessaires à l'exploitation de l'INB.

1.5.2.1 L'exploitation du process nucléaire

Cette fonction, relevant et à charge de l'Andra, dirige et coordonne l'ensemble des activités liées à la conduite du process nucléaire. De façon générale, ces activités comprennent également les opérations de maintenance et de jouvence, ainsi que l'ensemble des activités opérationnelles liées à la protection des intérêts au sein des différentes zones d'exploitation.

Pour chaque grande zone d'exploitation du process nucléaire et sous la supervision de la direction du centre de stockage, la chaîne de commandement et de responsabilité de cette fonction prévoit des échelons de management dédiés du type chef d'installation, chef de quart...

Cette fonction bénéficie par ailleurs du soutien ciblé d'un certain nombre d'équipes opérationnelles couvrant les domaines liés à la maintenance, les contrôles & essais périodiques, le support technique au process industriel, la surveillance liée au contrôle des conditions de sûreté et des rejets à l'environnement, la radioprotection et enfin la sécurité de l'installation et des personnes intervenant au sein des différentes zones d'exploitation. Cette fonction prévoit donc :

- de réaliser le stockage effectif des colis de déchets en alvéoles ; le process nucléaire inclut (i) une fois l'approbation des colis de déchets en lien avec les productions actées, la réception, les contrôles et la préparation des colis de déchets en zone descenderie, (ii) le transfert des colis par funiculaire et le stockage de ces derniers en alvéoles, (iii) la ventilation associée ainsi que les divers accès aux galeries souterraines ;
- d'assurer la gestion des effluents et déchets induits par le process nucléaire, en permettant leur collecte, tri et éventuel traitement avant leur acheminement vers un exutoire approprié ;

- de maintenir les différentes parties de l'installation dans un statut « Tel Que Construit » et de gérer les modifications en obtenant les autorisations, si nécessaire ;
- de maintenir la qualité obtenue lors de la conception et de la construction en s'assurant que les conditions d'exploitation sont bien conformes à l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) ainsi qu'aux règles générales d'exploitation (RGE) acceptées par l'ASNR ;
- d'analyser et de traiter les écarts vis-à-vis de la protection des intérêts ;
- d'être l'interlocuteur (technique liée au process), du fait de la fonction protection des intérêts, de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Plus spécifiquement, cette fonction a pour objectif :

- de coordonner la conduite et l'entretien de l'ensemble de l'installation ;
- d'assurer le management du personnel intervenant, le suivi et le contrôle des coûts de fonctionnement (exploitation courante, opérations importantes), le suivi et le contrôle des coûts et délais de réalisation des investissements liés aux activités d'exploitation ;
- de rendre compte des résultats opérationnels.

Pour toutes les zones d'exploitation, les équipes conduisent le process conformément aux consignes et modes opératoires et maintiennent l'installation dans le domaine autorisé selon les règles générales d'exploitation (RGE).

1.5.2.2 La réalisation des travaux de creusement des nouveaux alvéoles et la gestion des verses

Cette fonction dirige et coordonne l'ensemble des activités liées à la conduite des travaux pour le creusement des nouveaux alvéoles et la gestion des verses en zone puits en parallèle de l'exploitation du process nucléaire (coactivité).

Pour ces activités, cette fonction prévoit des échelons de management et de responsabilité incluant une possible direction opérationnelle dédiée, un chef de travaux ainsi que des équipes de soutien spécialisées. Cette fonction est donc assurée par une organisation spécifique en termes de responsabilité, compétences et qualifications, indépendamment du schéma organisationnel retenu pour la fonction d'exploitation du process nucléaire.

De façon similaire à la fonction d'exploitation, la fonction opérationnelle de travaux bénéficie du soutien ciblé d'équipes opérationnelles dans les domaines de la maintenance des équipements et engins de travaux, les contrôles et essais périodiques, le support technique au process de creusement des galeries d'accès et des alvéoles et de gestion des verses, la sécurité (incluant le secours aux personnes, la santé et la protection incendie), la surveillance de l'environnement de par les potentiels impacts générés par ces travaux.

En tenant compte de la séparation effective de la zone travaux (hors zone réglementée) vis-à-vis de la zone d'exploitation du process nucléaire en partie souterraine ainsi qu'au niveau de la zone puits en surface (clôture spécifique), cette fonction requiert la mise en œuvre d'une « maîtrise d'ouvrage travaux » dédiée sous la responsabilité de l'Andra et assurant notamment la sécurité des personnes intervenant dans la zone travaux.

1.5.2.3 L'exploitation des fonctions support

En complément des fonctions précédemment décrites, s'ajoute l'exploitation des fonctions support liées à la gestion du cycle de l'eau (bassins et unités de traitement associées), aux stations de traitement des effluents liquides ainsi qu'aux centrales de distribution Normal/Secours en énergie électricité haute tension 20 kV.

Pour ces fonctions, des entités d'exploitation dédiées en termes de management et de compétences, ont la charge du fonctionnement, de l'entretien ainsi que des programmes d'exploitation des diverses installations qui leur sont rattachées.

1.5.3 Les fonctions en soutien de l'exploitation opérationnelle

1.5.3.1 La fonction de protection des intérêts

En regard des activités opérationnelles précitées devant être réalisées au sein de l'installation, la fonction « Protection des Intérêts », gère de façon transverse l'ensemble des dispositions de maîtrise des intérêts pour les activités liées à l'exploitation du process nucléaire ainsi que pour les travaux de creusement des nouveaux alvéoles et de gestion des verses réalisés en coactivité.

Cette fonction opérationnelle intègre les grandes missions suivantes :

- la sûreté nucléaire permettant d'assurer :
  - ✓ le maintien des conditions de sûreté telles que mentionnées dans le rapport de sûreté et dans les règles générales d'exploitation (RGE). En termes techniques et/ou organisationnels, les conditions de sûreté de l'INB Cigéo tiennent compte de la capitalisation du retour d'expérience en cours de fonctionnement (démarche d'amélioration continue) ainsi que des éventuelles évolutions en cas de modifications réglementaires (cf. Chapitre 2.7 du présent volume) ;
  - ✓ la planification et l'organisation de l'ensemble des activités nécessaires à la maîtrise des risques radiologiques en incluant notamment la surveillance et le contrôle radiologique de l'ensemble des espaces de l'installation, des équipements, des effluents et déchets produits ainsi que du personnel et des visiteurs présents sur le site ;
  - ✓ la surveillance des paramètres en vue de répondre aux exigences de sûreté jusqu'après la fermeture ainsi que le soutien sur l'ensemble des activités associées à la sûreté de l'installation en jouant un rôle, lorsque nécessaire, d'interface avec les équipes Recherche et Développement du siège de l'Andra ;
  - ✓ la réalisation des réexamens périodiques de la sûreté sur la base notamment du retour d'expérience de l'exploitation dont la surveillance de l'INB.
- la radioprotection assurant le contrôle et la surveillance radiologique du personnel, en lien avec la surveillance médicale, la gestion de la dosimétrie individuelle et collective et des appareils de mesures d'activités ou débits de dose, le contrôle et l'interprétation des résultats prévus dans les zones d'exploitation du process nucléaire, le contrôle des accès en zone contrôlée, le contrôle des déchets induits, les prélèvements et analyses sur l'installation et en dehors, et de façon générique, le déploiement du principe ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) pour les postes de travail et interventions ;
- la sécurité du site et des travailleurs permettant d'assurer :
  - ✓ la sécurité au travail au sein des différentes zones d'exploitation et de travaux ; cette fonction accompagne l'exploitant au quotidien pour ses tâches d'exploitation ; elle met en place et anime la politique sécurité de l'Andra à travers le suivi des indicateurs, les visites de sécurité, la formation du personnel et des différents intervenants extérieurs ;
  - ✓ les fonctions de gardiennage, protection physique, secours aux victimes et lutte contre l'incendie ; étant donné les enjeux communs sur les différentes zones du centre de stockage, il est possible que cette fonction soit placée directement sous l'autorité du directeur de centre, en assurant la maîtrise de ses propres compétences et périmètre d'action ;
  - ✓ le suivi et la comptabilisation des matières nucléaires présentes au sein de l'INB, conformément aux obligations réglementaires applicables à l'INB[8].
- la santé des travailleurs permettant d'assurer le suivi médical du personnel travaillant sur le centre (gestion des examens médicaux et analyses) en veillant au respect des aptitudes médicales requises ;

[8] Code de la défense – Partie 1 – Livre III – Titre III – Chapitre III - Section 1 : Protection et contrôle des matières nucléaires non affectées aux moyens nécessaires à la mise en œuvre de la politique de dissuasion (articles L.1333--1 à L.1333-14 et R.1333-1 à R.1333-19).

- la protection du public et de l'environnement ayant pour principal objectif de contrôler et minimiser l'impact de l'installation sur le public et l'environnement ; cette fonction assure également les missions de surveillance de l'environnement usuelles sur une INB (prélèvements, analyses et bilans, présentations des résultats aux autorités et parties prenantes…).

Dans le cadre de ces fonctions, la prise en compte des « facteurs organisationnels et humains » (FOH) est portée au sein des différents services avec pour objectif :

- de décliner les démarches de prise en compte des FOH au niveau du site (diffusion d'une « culture FOH », déploiement des outils et des méthodes au sein des équipes opérationnelles, intégration du REX des activités *via* l'utilisation de méthode d'analyse « FOH », sensibilisation/formation à la démarche FOH, partage d'expérience entre les différentes entités de l'Agence…) ;
- d'accompagner les entités opérationnelles en tant que de besoin (analyses de l'activité, fiabilisation des situations de travail, analyse des événements à fort enjeu, avis sur les demandes d'autorisation de modifications, intégration du REX liés à d'éventuels changements d'organisation, prise en compte du REX des exercices de crise, assistance dans la relation avec les autorités…).

La fonction « protection des intérêts » intègre les diverses missions liées à la qualité dans le sens large du terme, comprenant notamment :

- la gestion documentaire, l'archivage et la préparation des supports à la mémoire ;
- le suivi de l'ensemble des matières nucléaires et des colis au sein de l'installation ;
- le suivi des dossiers de transports liés aux emballages et/ou déchets issus du process industriel ;
- la gestion des documents d'études et divers modes opératoires ;
- le suivi et l'amélioration en continu du système de management intégré ;
- la gestion des différents intervenants externes.

1.5.3.2 La fonction support « Technique »

La fonction support « Technique » regroupe un certain nombre d'activités dédiées à la conformité de l'installation tant au niveau des zones d'exploitation que des zones de travaux, la conformité des colis réceptionnés ainsi que des alvéoles nouvellement construits, la définition des méthodes de maintenance ainsi qu'à la conduite des projets de modification des procédés en lien avec les différents programmes de recherche et développement menés en parallèle.

Elle apporte une expertise technique aux différents procédés mis en œuvre ainsi qu'un soutien aux équipes opérationnelles. Pour l'ensemble des activités liées à l'exploitation du process nucléaire ainsi que des travaux réalisés en coactivité, les missions suivantes sont assurées par cette fonction :

- le soutien logistique aux diverses activités de maintenance, jouvence, contrôles et essais périodiques, magasin et planification des pièces de rechange ;
- l'expertise scientifique et technologique, sur des sujets tels que la géologie, l'hydrogéologie, la géomécanique, l'instrumentation de surveillance ainsi que les différentes mesures et traitements associés, ou le fonctionnement phénoménologique du stockage et de son environnement géologique et de surface ; cette mission assure l'interface privilégiée pour la qualification des procédés & travaux ;
- l'expertise dans les domaines techniques tels que les laboratoires d'analyse, la conduite des procédés, les mesures nucléaires, les actions dédiées à l'acceptation des colis, la gestion des déchets issus du process nucléaire ;
- les investissements ainsi que les études technico-économiques liés aux activités de conduite du process nucléaire ;
- le suivi de la pérennité des systèmes, structures et équipements ;
- le maintien et le renforcement des compétences opérationnelles, notamment au travers de la formation.

1.5.3.3 La fonction support « Animation Industrielle »

De façon coordonnée avec les équipes en charge des supports organisationnel et technique liés aux activités d'exploitation du process nucléaire et aux travaux, la fonction support « Animation Industrielle » est chargée d'assurer les missions suivantes :

- la définition et la mise en œuvre de méthodes et outils de planification et divers *reportings* ;
- l'élaboration des différents plans directeurs, contrats et programmes à court et à long termes ;
- l'interface de l'INB avec l'Agence et les clients producteurs concernant le suivi global et la gestion industrielle des inventaires de colis prévus d'être stockés sur le centre ;
- l'ordonnancement de la réception, de la préparation, du transfert et du stockage des colis ;
- la gestion des arrêts programmés de maintenance ainsi que du planning des interfaces avec la conduite des travaux en coactivité.

1.5.4 L'organigramme illustratif des principales fonctions d'exploitation

À titre illustratif et, en première approche à ce stade, l'organigramme suivant présente les fonctions telles que précédemment évoquées, avec les grands principes de chaîne de commandement en phase de fonctionnement.

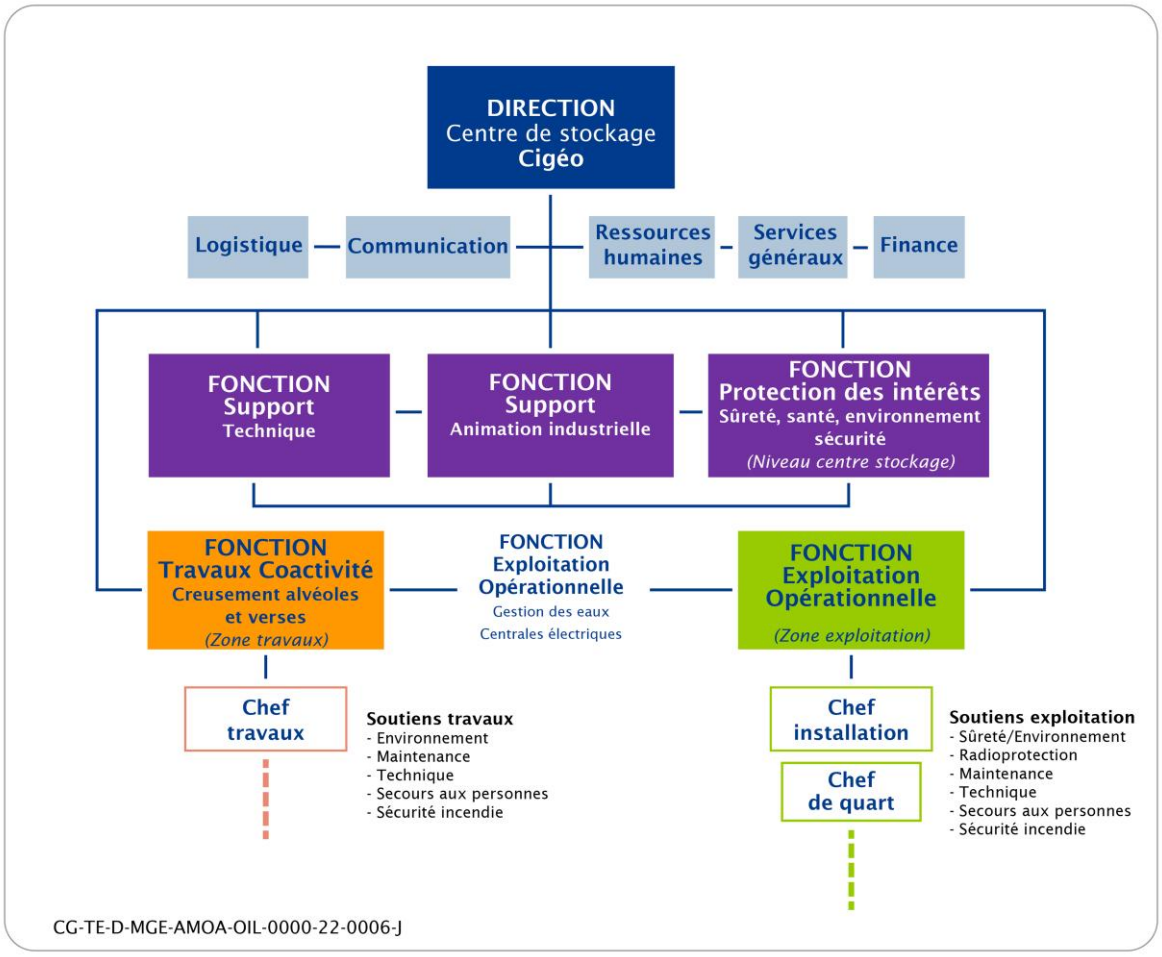


Figure 1-5 *Organigramme fonctionnel donné à titre illustratif correspondant à la phase de fonctionnement*

1.6 Les principes d'organisation lors des phases de démantèlement, fermeture et surveillance

Sur le plan réglementaire, la phase de démantèlement et de fermeture débute à la délivrance du décret de démantèlement de l'INB et se termine par la décision d'autorisation de fermeture et de passage en phase de surveillance [9]. La phase de surveillance est prévue pour couvrir quelques siècles (retour d'expérience actuelle des pratiques sur les centres de surface de l'Andra) avant de s'achever avec la décision de déclassement de l'INB.

L'organisation de l'Andra au cours de ces phases, s'inscrira dans la continuité des phases précédentes avec, en particulier le maintien de la fonction de protection des intérêts avec des effectifs et compétences tout en l'adaptant aux nouveaux objectifs.

L'organisation évoluera vis-à-vis des nouveaux enjeux avec une adaptation progressive et spécifique pour les perspectives d'activités suivantes :

- les opérations liées au démontage des équipements, à l'assainissement des locaux ainsi que la déconstruction des structures de génie civil au niveau des zones d'exploitation en surface ;
- les opérations de remblayage et mise en place de scellements ; la fermeture définitive consistant à sceller et à combler définitivement les puits et les descenderies qui permettent l'accès aux diverses zones de stockage en profondeur ;
- enfin, les activités de surveillance programmées au cours des phases de démantèlement, fermeture et de surveillance.

À l'enclenchement de la phase de démantèlement, l'exploitant voit ses activités s'axer sur la gestion des déchets issus de ces activités (principe de l'affectation et de l'évolution progressive des postes liés aux missions de « production et soutien production » vers des missions « gestion des déchets » du démantèlement de l'INB). Pour cette période, l'exploitant continue d'assurer les activités de maintenance vis-à-vis des équipements devant perdurer (balise de surveillance, etc.) ou qu'il convient de maintenir au cours du démantèlement. De même, l'entité en charge de la « gestion des déchets » assure autant que faire se peut, la valorisation des matières démantelées ainsi que la gestion des déchets.

En phase de fermeture, l'organisation de l'Andra prévoit de se recentrer sur les missions suivantes :

- la réalisation des opérations de fermeture (allant jusqu'à la fermeture définitive : comblement des liaisons surface-fond) et la gestion de la reprise des verses ;
- une mission relative à la protection des intérêts conservant des fonctions similaires et comportant des effectifs et compétences à ajuster selon les charges de travail ; les activités de surveillance en matière d'environnement ; les fonctions « sûreté » intégrant le maintien de la mémoire et « sécurité » restent actives et dotées des effectifs en lien avec les opérations de fermeture ;
- les fonctions supports encore utiles (administratifs type RH, gardiennage, communication ...).

La phase de surveillance qui s'en suivra sera sujette à autorisation dans plus d'une centaine d'années. À cette étape, l'organisation de l'exploitant sera principalement centrée sur des activités de « surveillance » ainsi que la conservation de la mémoire avec des activités supports maintenues telles que le gardiennage (protection de l'INB, communication ...). Lors de cette phase, il y aura une diminution des activités, les installations restantes étant progressivement démantelées. Lors du passage en phase de post-surveillance et faisant suite au démantèlement complet de l'installation, le stockage évoluera de façon totalement passive.

---

[9] Certaines activités préalables en termes de démantèlement ainsi que des compétences associées pourront se développer progressivement lors de cette période, en fonction de la stratégie retenue pour la surveillance et pour le démontage de certains équipements, systèmes et/ou structures.

2

Le système de management Intégré au service de la protection des intérêts

2.1	Introduction	30
2.2	La politique de protection des intérêts	31
2.3	Le système de management intégré	32
2.4	Les dispositions pour la maîtrise des ressources humaines	34
2.5	Les dispositions pour la maîtrise des intervenants extérieurs	40
2.6	Les dispositions pour la maîtrise des activités importantes pour la protection des intérêts	44
2.7	Les dispositions relatives à l'amélioration continue	49
2.8	Les dispositions spécifiques pour la protection des intérêts	55

2.1 Introduction

La protection des intérêts – intégrant en particulier la sûreté nucléaire - constitue une priorité absolue de l'Andra en tant qu'exploitant de plusieurs centres de stockage. Dans ce contexte, cette priorité est déclinée pour l'INB Cigéo pour laquelle l'Andra vise à garantir un très haut niveau d'exigence tout au long de ses phases de développement.

Les principes développés sont les suivants :

- l'engagement d'atteindre un haut niveau de protection des intérêts en tant qu'exploitant nucléaire ;
- un système de responsabilité clairement défini, engageant en premier lieu l'exploitant ; l'organisation mise en place implique un chaînage formel des délégations de pouvoir permettant au titulaire de la délégation de disposer de l'autorité suffisante et des moyens techniques et matériels, ainsi que des compétences nécessaires à l'exercice de la responsabilité ;
- le déploiement de services support compétents ;
- une organisation résiliente pour gérer les situations de crise ;
- le déploiement de fonctions dédiées à la « protection des intérêts ».

Comme sur les autres établissements de l'Andra déjà en exploitation, le management de la protection des intérêts repose principalement sur :

- une politique de protection des intérêts (PPI) affirmant explicitement la priorité accordée à la protection des intérêts par rapport à toute autre considération ;
- une organisation et des ressources humaines, matérielles et financières pour la mise en œuvre de cette politique ;
- un système de management intégré (SMI) qui permet d'assurer que les exigences relatives à la protection des intérêts sont systématiquement prises en compte dans toute décision concernant l'installation ;
- des dispositions techniques et organisationnelles pour la maîtrise des activités encadrées par le SMI, qu'elles soient des activités importantes pour la protection des intérêts (AIP) ou toute autre activité en lien avec la protection des intérêts ;
- une recherche continue d'amélioration des dispositions mises en œuvre.

L'organisation pour le management de la protection des intérêts est traduite dans le système de management intégré (SMI) de l'agence (décrit dans le présent chapitre), dont les principes sont déclinés et mis en œuvre au sein de l'ensemble du projet sous la responsabilité de la direction du projet et des fonctions en charge notamment de la qualité, de la protection des intérêts et de l'exploitation.

Cette déclinaison tient compte des spécificités de l'INB Cigéo. L'organisation chargée de la décliner évoluera et se renforcera en lien avec le développement temporel de l'INB, de la conception initiale (stade actuel) au fonctionnement de l'INB après l'autorisation de sa mise en service (l'INB passera alors en exploitation nucléaire).

LA CULTURE SÛRETÉ ET PLUS LARGEMENT LA CULTURE DE LA PROTECTION DES INTÉRÊTS

La culture de sûreté (et plus largement de protection des intérêts) est un ensemble de manières de faire et de penser largement partagées à propos de la maîtrise des risques. La protection des intérêts est reconnue comme une priorité et se décline dans l'organisation de l'Andra, où les décisions et les arbitrages accordent la primauté à la protection des intérêts.

L'organisation de l'Andra, pour garantir et promouvoir la culture de sûreté, évolue et se renforce au fil du développement du projet, notamment sur la base du retour d'expérience et des enseignements tirés de l'exploitation des centres actuellement en fonctionnement.

Des fonctions positionnées auprès de la direction du projet sont chargées de veiller à ce que la protection des intérêts soit bien considérée comme l'affaire de chacun à tous les niveaux hiérarchiques de l'INB Cigéo et de s'assurer de la place donnée à la sûreté dans toutes les décisions. Cette responsabilité couvre également le partage de la culture de sûreté auprès des intervenants extérieurs.

L'expérience des centres en exploitation et les pratiques en place au sein de l'agence depuis le début de la conception de l'INB Cigéo, au travers notamment des différentes revues et itérations de sûreté menées, ou encore des évaluations par des groupes d'experts, contribuent à promouvoir un haut niveau d'exigences dans le domaine de la sûreté.

2.2 La politique de protection des intérêts

L'Andra a pour mission de mettre en œuvre des solutions de gestion des déchets radioactifs sûres et concertées afin de protéger les générations présentes et futures. À travers la politique générale Agence et la politique de protection des intérêts (PPI), déclinées dans le SMI et appliquées au centre de stockage Cigéo – l'Andra s'engage aux objectifs suivants :

- satisfaire l'ensemble des exigences provenant de la réglementation applicable, des engagements prescrits ainsi que des référentiels fixés en particulier par les normes ISO/CEI, NF EN ISO 9001 de 2015 (6), NF EN ISO 14001 de 2015 (7) et ISO 45001:2018 (8) ;
- optimiser les dispositions techniques et organisationnelles en matière de sûreté, santé-sécurité, radioprotection, de protection physique et de protection de l'environnement en analysant et évaluant les risques afin de les prévenir, et le cas échéant, de les maîtriser avec la mise en œuvre d'actions concrètes permettant de limiter leurs conséquences ;

  cette démarche intègre les aspects organisationnels et humains et associe l'ensemble des prestataires ; cet objectif fort conduit à ce que la priorité soit toujours accordée à la protection des intérêts dans les choix techniques et financiers de l'Andra ;
- surveiller, contrôler, tracer la réalisation des activités et maintenir la conformité des installations et/ou des ouvrages en assurant leur évolution et leur optimisation tout en maintenant l'objectif de protection des intérêts ;
- assurer la formation et/ou le maintien des compétences des collaborateurs en adéquation avec les missions demandées et attendues ;
- prendre en compte les facteurs organisationnel et humain (FOH) en tant que composante de ses activités et projets ;
- assurer la bonne maîtrise de l'activité de surveillance, notamment de l'environnement en mettant en place les ressources financières, humaines, matérielles et suivant les meilleures techniques disponibles dans les conditions économiques du moment ;
- traiter les non-conformités et écarts et mettre en œuvre les améliorations, avec une attention particulière au suivi des plans d'actions associés ;
- développer, capitaliser et transférer le retour d'expérience des conditions de construction et d'exploitation des installations et ouvrages dans toutes les situations et la connaissance de leur environnement, notamment en structurant et constituant l'archivage et la mémoire de l'INB et en réalisant et maintenant à jour les études nécessaires à la compréhension des évolutions du stockage.

De façon périodique et en lien avec le développement progressif de l'INB, l'Andra prévoit d'adapter son organisation face aux évolutions et aux demandes sociétales, notamment en matière d'exigences environnementales, de transparence, et de dialogue.

L'ensemble des activités de conception, construction, fonctionnement et surveillance, se déroulent dans le cadre du SMI qui permet de maintenir une dynamique de qualité, performance et d'amélioration continue, en évaluant régulièrement l'atteinte des objectifs fixés et en s'assurant que les ressources mises à disposition et la présente politique restent appropriées.

2.3 Le système de management intégré

Pour réaliser ses missions et atteindre les objectifs décrits dans sa politique de protection des intérêts (PPI), en application de l'article L. 593-6 code de l'environnement et de l'arrêté INB du 7 février 2012[10] (1) et sur la base des recommandations du guide n° 30 de l'ASN (5), l'Andra déploie un système de management intégré (SMI)[11], lui permettant de contribuer à la maîtrise de la sûreté, de la radioprotection, de la santé-sécurité et de l'environnement pour l'ensemble de ses INB.

Dans le contexte de l'INB Cigéo, le SMI s'applique dès la phase de conception initiale, et se développe pour s'adapter aux futurs enjeux liés à la construction initiale, au fonctionnement de l'INB, puis au démantèlement et la fermeture définitive.

2.3.1 Les principaux objectifs du SMI en termes de protection des intérêts

Le SMI de l'Andra :

- d'une part, assure, la mise en œuvre et l'amélioration de la protection des intérêts en considérant les autres impératifs (objectifs industriels, critères économiques…), afin que ces derniers ne soient pas considérés séparément des exigences relatives à la protection des intérêts et induisent des impacts négatifs non maîtrisés sur la protection des intérêts ;
- d'autre part, précise, les dispositions mises en œuvre en termes d'organisation et de ressources pour répondre aux objectifs précédemment mentionnés. En particulier, il encadre les activités, réalisées par l'exploitant, ou dont la réalisation est confiée à des intervenants extérieurs, en lien avec la protection des intérêts.

Dans ce cadre, le SMI offre un cadre qui permet à l'exploitant « Andra » de l'INB d'assurer :

- la maîtrise de la conformité aux exigences de la réglementation (cf. Volume 2, du présent rapport), ainsi qu'à la politique en matière de protection des intérêts ;
- la maîtrise des activités mentionnées dans l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) (cf. Chapitres IV « système de management intégré » et V « éléments et activités importants pour la protection » du titre II dédié à l'organisation et aux responsabilités) :
  - ✓ identifier les éléments/activités importants pour la protection, et leurs exigences définies ;
  - ✓ s'assurer du respect des exigences définies ;
  - ✓ réaliser les activités importantes pour la protection avec des modalités et moyens adaptés ;
  - ✓ faire des contrôles techniques sur les activités importantes pour la protection ;

---

[10] Selon les articles 2.4.1 et 2.4.2 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) les exploitants d'INB doivent mettre en place un système de management intégré (SMI). Celui-ci doit permettre de s'assurer que « *les exigences relatives à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement sont systématiquement prises en compte dans toute décision concernant l'installation* ».

[11] L'article L.593-6 du code de l'environnement indique la notion de « système de gestion intégrée » (SGI) permettant d'assurer la prise en compte des exigences relatives à la protection des intérêts susmentionnés dans la gestion de l'installation. Au sein de l'Andra, ce système correspond au SMI.

- ✓ programmer et mettre en œuvre des actions adaptées de vérification par sondage sur l'identification des AIP et leur contrôle technique ;
- ✓ identifier et traiter les écarts et événements significatifs ;
- ✓ recueillir et exploiter le retour d'expérience ;
- ✓ définir des indicateurs d'efficacité et de performance vis-à-vis des objectifs visés.

- la maîtrise des activités support en lien avec la protection des intérêts ;
- l'organisation des relations avec les parties prenantes.

2.3.2 Les certifications

En plus de devoir suivre les exigences issues de la réglementation, notamment nucléaire, l'Andra est certifiée selon les trois normes suivantes :

- la norme NF EN ISO 9001 de 2015 (6) : vis-à-vis des notions de qualité, produits et services, l'application de cette norme en tant qu'outil de management permet à l'Andra d'obtenir la satisfaction clients, en préconisant une approche par processus qui permet de cibler des objectifs et d'en mesurer la progression ;
- la norme NF EN ISO 14001 de 2015 (7) : vis-à-vis des exigences réglementaires du code l'environnement, code forestier et code de l'urbanisme, l'application de cette norme en tant qu'outil de management permet à l'Andra de garantir la réduction des nuisances et impacts environnementaux lors de ses futures activités, produits et services liés au développement et à l'exploitation de ces centres de stockage, en particulier l'INB Cigéo en étant centré sur une analyse des risques environnementaux ;
- la norme ISO 45001:2018 (8) : vis-à-vis des exigences réglementaires du Code du travail, l'application de cette norme en tant qu'outil de management permet à l'Andra de garantir la réduction des risques pour la santé et la sécurité des personnes, lors de ses futures activités liées au développement et à l'exploitation de l'INB.

Les exigences issues de ces normes sont prises en compte et gérées par le système de management intégré (SMI) de l'Agence tel que décrit ci-après.

2.3.3 La mise en œuvre du SMI

2.3.3.1 Généralités

Conformément à la norme NF EN ISO 9001 de 2015 (6), l'Andra organise son SMI par une double approche faisant, d'une part, intervenir les processus (notamment liés au « pilotage de l'Agence », aux « activités cœur de métier » et supports associés ainsi qu'aux « compétences et ressources » nécessaires aux différents projets) et, d'autre part, les risques (identification, prévention, cotation…).

L'approche par les processus intègre une démarche d'amélioration continue basée sur le cycle « *Plan-Do-Check-Act* » (PDCA). La méthode associée est structurée et permet la mise en œuvre de solutions adaptées et pérennes en intégrant les phases suivantes :

- la phase « *Plan* » a pour but de planifier des actions pour atteindre les objectifs fixés ;
- la phase « *Do* » consiste en la mise en œuvre des activités opérationnelles ;
- la phase « *Check* » permet de contrôler et d'évaluer les performances ;
- la phase « *Act* » identifie les possibles actions d'amélioration.

Enfin, l'animation des revues du SMI (revue thématique métiers, revues spécifiques aux centres de stockage, revue de processus et revue de direction) de l'Agence permet de partager et de faire remonter d'un point de vue transverse les actions mises en œuvre pour l'amélioration continue.

2.3.3.2 Maîtrise des risques

En fonction des objectifs fixés, le SMI permet d'évaluer et maîtriser les différents risques tant d'un point de vue stratégique, qu'aux niveaux des activités et des processus.

Dans ce périmètre d'actions, le SMI permet d'identifier les facteurs susceptibles de provoquer des écarts par rapport aux résultats attendus et par voie de conséquence, de prévoir les dispositions préventives/curatives afin de limiter ou d'éliminer les effets négatifs ainsi que d'exploiter au mieux les opportunités lorsqu'elles se présentent.

2.3.3.3 Domaines couverts par le SMI

Conformément aux principes directeurs appliqués au niveau de l'Agence, les missions du SMI encadrent en premier lieu les domaines généraux tels que la stratégie globale, les aspects liés aux responsabilités, délégations et chaînes de commandement, le management projet et enfin la communication avec les parties prenantes.

Vis-à-vis de la protection des intérêts, le SMI permet de maîtriser plus spécifiquement :

- les activités liées à l'exploitation du process nucléaire et la maintenance associée ainsi que la gestion des ressources et compétences ;
- les activités liées à la gestion des EIP, AIP et exigences associées, le traitement des écarts ainsi que les modifications au sein de l'INB.

2.4 Les dispositions pour la maîtrise des ressources humaines

Conformément aux articles 2.1.1 et 2.1.2 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) ainsi qu'aux articles 7.1 et 7.2 du guide n° 30 de l'ASN (5), ce chapitre traite, en complément de la pièce 9 « Capacités techniques de l'exploitant » (9) du présent dossier de demande d'autorisation de création, de la maîtrise des ressources et compétences nécessaires pour réaliser les activités encadrées par le SMI et, en particulier, les activités relevant de la protection des intérêts.

2.4.1 La maîtrise des ressources et compétences internes

2.4.1.1 Politique de ressources humaines

Afin d'assurer puis de garantir ses missions et accompagner son développement, l'Andra met en œuvre une politique de Ressources Humaines (RH) s'articulant autour des orientations suivantes en matière de :

- recrutements interne et externe ;
- formation et de gestion des emplois et des parcours professionnels ;
- rémunérations ;
- dialogue social ;
- management des équipes.

Cette politique de ressources humaines s'interface avec la politique de protection des intérêts (PPI) dans le sens où la politique propre aux ressources humaines s'assure que l'Andra dispose des compétences suffisantes en termes qualitatifs et quantitatifs pour garantir la protection des intérêts.

2.4.1.2 Organisation des ressources humaines

La maîtrise des ressources humaines est en premier lieu du ressort de la ligne managériale, avec l'appui de la fonction support en charge des ressources humaines. La ligne managériale exerce pleinement ses responsabilités, notamment dans le choix et l'habilitation des personnes, ainsi que dans le maintien d'un environnement de travail favorisant la responsabilisation et l'engagement des acteurs, la valorisation et l'efficience des compétences individuelles et collectives déployées.

Outre les aspects administratifs et réglementaires traditionnellement pris en charge par la Direction des ressources humaines, mentionnés dans les orientations ci-dessus, un secteur entier de celle-ci est dédié au développement des ressources humaines. Ce secteur a pour missions d'assurer le développement et la pérennité de l'Andra sur les plans stratégiques et opérationnels liés aux ressources humaines, en particulier, pour répondre aux besoins de l'INB. Elle développe le bon niveau de performance des collaborateurs afin de maintenir l'efficience individuelle et collective tout en continuant d'assurer leur employabilité. Cela s'incarne par le développement des savoirs, savoir-faire, savoir être, etc. En ce sens, l'équipe RH conçoit et pilote le développement des ressources humaines en collaboration avec les responsables opérationnels et fonctionnels et évalue les résultats obtenus en fonction des objectifs fixés.

Pour cela, des responsables ressources humaines (RRH) ont pour fonction de traiter l'ensemble des sujets RH selon une organisation permettant d'affilier chaque responsable RRH à/un périmètre de métiers et un nombre de personnes à suivre favorisant ainsi la proximité des RRH avec les différents acteurs et l'efficience dans la gestion du développement RH.

Chaque membre de l'équipe RH dédié au développement intervient de manière intégrée dans la gestion des parcours professionnels, l'identification des compétences clés dans une approche anticipée et prospective partagée avec la ligne managériale, les plans de maintien et transfert des connaissances notamment sur les compétences rares ou clés, la mobilité, la reconnaissance et la valorisation des talents sur des activités transverses telles que le recrutement, la formation professionnelle, la politique de rémunération et les évolutions d'organisation. Le RRH fait le lien avec les dispositions de transmission des savoirs et savoirs faire (*i.e.* Compétences) sur la durée.

2.4.1.3 Dispositions de maîtrise des compétences

Pour maîtriser les compétences nécessaires aux différentes phases de développement, en particulier pour la construction initiale puis la mise en service, l'Andra a institué un cheminement RH annuel qui prévoit entre-autres :

- un exercice programmatique, au sein d'un exercice budgétaire à cinq ans, qui consiste à ce que chaque direction de l'Agence présente à l'arbitrage du DRH, les besoins en ressources complémentaires demandées, qu'ils soient quantitatifs (en termes de ressources) ou qualitatifs (en termes de compétences) ; cet exercice permet à la Direction des ressources humaines de disposer d'une vision d'ensemble des besoins, de vérifier la pertinence et la cohérence d'ensemble et d'élaborer notamment ses plans de recrutements pluriannuels et son plan de développement des compétences (anciennement plan de formation) en intégrant et en anticipant sur cinq ans, au fil du temps, les besoins progressifs de personnels (et compétences associées) pour l'INB ;

  En termes de retour d'expérience, il convient de noter que depuis les années 1990, l'Andra en tant que maître d'ouvrage, a su dimensionner ses effectifs afin de répondre aux exigences de sûreté et à ces besoins industriels pour ses INB, ICPE (dont le Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne) ;
- un exercice annuel d'évaluation de ses collaborateurs qui permet de vérifier la bonne adéquation entre les compétences détenues et les objectifs fixés et ainsi de corriger les éventuels décalages constatés ; cet exercice permet l'élaboration du plan de développement des compétences de l'Andra sur son aspect adéquations individuelles ; il se traduit essentiellement par des actions de formation professionnelle ; celles-ci permettent, outre d'optimiser l'efficience de la situation actuelle, d'anticiper les besoins futurs en compétence, en particulier, à terme, pour la construction initiale et la mise en service de l'INB ;

- un exercice d'élaboration du plan de développement des compétences qui intègre les besoins identifiés par chacun direction de l'Agence pour chacun de leurs collaborateurs, et définit les dispositifs nécessaires, notamment communs à un ensemble de collaborateurs, pour assurer la montée en compétences répondant aux besoins de l'INB, afin en particulier de satisfaire la protection des intérêts à protégés définis par l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Ces exercices annuels s'intègrent dans un ensemble d'objectifs contenus dans un accord GEPP (gestion des emplois et des parcours professionnels) et des indicateurs sont en permanence suivis dans le cadre du système de management intégré de l'Agence. On citera, entre autres, un suivi particulier des métiers à compétences rares et sensibles sur une douzaine de métiers (principalement orientés pour les activités de stockage de déchets).

À cela s'ajoute la valorisation en externe, en lien avec la filière nucléaire et les employeurs partenaires de l'Andra, des différents métiers exercés à travers les activités de l'Andra, pour disposer sur la durée, en recrutement, du plus large panel possible de ressources et de compétences disponibles appropriées.

2.4.1.4 Formation et qualification du personnel

En réponse spécifique à la rubrique c du 7.2 du guide n° 30 de l'ASN (5), l'Andra en tant que futur exploitant de l'INB, prévoit les ressources humaines nécessaires à la maîtrise des activités nécessaires pour le bon fonctionnement de l'INB. Cela concerne en particulier les besoins en formation et qualification du personnel pour les différentes phases temporelles : conception, construction, fonctionnement, démantèlement, fermeture, phase de surveillance.

2.4.1.4.1 Démarche générale

L'Andra met en œuvre une politique de formation globale ainsi qu'un plan de formation fondés sur les besoins en compétences ainsi que sur les objectifs de formation liés à la protection des intérêts.

Les programmes et les dispositifs de formation associés destinés aux personnels sont conçus ou choisis en tenant compte des besoins en compétences préalablement identifiés par l'Andra. Ils sont évalués après leur mise en œuvre.

Ces programmes comprennent des formations théoriques et pratiques et sont établis en fonction des activités que les personnes sont amenées à réaliser, des rôles qu'elles occupent et de leurs compétences. Ils incluent les formations initiales, qui permettent aux personnes d'obtenir les qualifications nécessaires ainsi que les recyclages périodiques. Pour les nouveaux arrivants et autant que faire se peut, ces formations sont réalisées sous forme de compagnonnages.

En phase de fonctionnement de l'INB, ces programmes intègrent le retour d'expérience en termes de travaux de creusement et d'exploitation, en particulier sur le process nucléaire.

Vis-à-vis des maîtrises d'œuvre et intervenants externes, les formations et habilitations nécessaires pour intervenir au sein de l'installation sont définies et validées en concertation avec l'Andra en fonction du type d'opérations devant être réalisé.

2.4.1.4.2 Périmètre d'activités envisagé

Le programme de formation du personnel d'encadrement insiste sur les spécificités de la gestion de l'INB afin de répondre aux exigences de protection des intérêts, y compris lors des situations incidentelles ou d'accidentelles (maîtrise des situations d'urgence). Vis-à-vis du process nucléaire, les programmes de recyclage portent en particulier sur les opérations de conduite du procédé, les procédures de relève de quart, ainsi que sur les activités de surveillance de l'installation.

Le programme intègre la spécificité de l'INB Cigéo par rapport à d'autres INB, à savoir une installation destinée à la gestion sûre à long terme des déchets radioactifs, en particulier de manière passible après fermeture.

À titre informatif, ces formations prévoient par exemple de couvrir la maîtrise des risques liés à la manutention (conduite des engins de levage, chariots, funiculaire…), aux risques électriques (habilitations spécifiques), à la radioprotection de façon générale ou bien encore la sécurité des personnes et des biens (secourisme, incendie…).

Les recyclages tiennent compte du retour d'expérience en termes d'exploitation du process nucléaire, des opérations de maintenance et des travaux réalisés en coactivité. Au fil du temps, le renouvellement des formations tient également compte des éventuelles modifications de l'INB ainsi que des évolutions de procédures pour les différentes zones d'exploitation.

L'ensemble du personnel d'exploitation reçoit une formation pratique sur les activités importantes pour la protection des intérêts, particulièrement applicable lors des travaux à risques, la mise en œuvre et l'utilisation d'équipements à risques, ainsi que la sécurité des personnes et des biens dans le sens large du terme.

2.4.2 La maîtrise des connaissances pour le maintien des compétences au cours du temps

Dans la continuité de la maîtrise des compétences, l'Andra a développé une logique pérenne de maîtrise sur le long terme des connaissances associées à ses activités. Au stade actuel, le management des connaissances de l'Andra constitue un chantier de transformation de l'organisation engagé en 2017. En effet, le management des connaissances requiert un effort initial afin de garantir l'intégration progressive de la maîtrise de ces connaissances « en routine ».

Il s'agit d'organiser cette intégration tout en cherchant à maîtriser les connaissances potentiellement vulnérables. La démarche de management des connaissances s'attache actuellement à ajuster les méthodologies pertinentes au contexte et aux spécificités de l'Andra, à les intégrer de façon adaptée dans son fonctionnement ainsi qu'à les décliner de façon systémique dans les activités et les pratiques courantes des collaborateurs.

La stratégie et le pilotage de cette démarche sont assurés par un comité directeur dédié, présidé par le directeur général de l'Andra et composé des membres du comité de direction ou de leur représentant. L'organisation et la déclinaison opérationnelle des dispositions de maîtrise des connaissances sont enclenchées et seront déployées progressivement.

2.4.2.1 Politique de management des connaissances

Les modalités mises en œuvre par l'Andra pour garantir la maîtrise des connaissances contribuent à répondre à l'article 2.5.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012 concernant les compétences nécessaires à la réalisation des AIP, des contrôles techniques ainsi que des actions de vérification et d'évaluation.

Elles permettent aussi de répondre aux considérations de la décision n° 2017-DC-0616 de l'Autorité de sûreté nucléaire (10) relatives à la prise en compte du retour d'expérience pour les modifications notables des installations nucléaires de base, celles de la norme NF EN ISO 9001 de 2015 (6) relatives à la gestion des connaissances organisationnelles pour le management de la qualité ainsi que les standards de l'Agence internationale de l'énergie atomique relatifs à la maîtrise du risque de perte de connaissances dans les organisations nucléaires.

La méthodologie de l'Andra pour l'organisation du partage, de la capitalisation, de la diffusion et du transfert des savoirs et savoir-faire nécessaires à la mise en œuvre de ses projets et activités se base également sur les prescriptions de la norme NF ISO 30401 de 2019 relative aux systèmes de management des connaissances (11).

La maîtrise des connaissances est considérée comme partie intégrante de toute activité sur toute leur durée. Le SMI de l'Andra fixe les objectifs et les principes organisationnels en matière de maîtrise de l'information et de la connaissance de façon à prendre en compte la connaissance actuelle ainsi que la connaissance supplémentaire nécessaire et les mises à jour requises.

Le système de management des connaissances de l'Andra permet ainsi de :

- définir les savoirs et savoir-faire requis pour réaliser les activités ;
- identifier les risques et les opportunités associés ;
- planifier, mettre en œuvre et surveiller les actions de maîtrise de ces risques et opportunités ;
- faire vivre le patrimoine de connaissances et assurer son exploitation.

Les principes directeurs correspondants font partie du SMI de l'Andra et la mise en œuvre des dispositions de maîtrise des connaissances est supervisée par le pilotage des processus. Une fonction centrale dédiée, composée actuellement d'un responsable et d'un ingénieur appuyés par un réseau de référents dans chaque direction, assure la structuration et la coordination des opérations, de façon transverse avec l'ensemble des entités organisationnelles et en interface avec les autres fonctions transverses et support concernées (développement des compétences, gestion documentaire, archivage, programme Mémoire des centres de stockage pour les générations futures, propriété intellectuelle, démarche d'innovation et assurance qualité, notamment).

Des formations internes en gestion des connaissances, destinées à l'ensemble du personnel et pouvant adresser des situations spécifiques (décideurs, rôles transverses, gestion de projet, nouveaux collaborateurs, par exemple) sont proposées dans le cadre du plan de développement des compétences.

2.4.2.2 Dispositions de maîtrise des connaissances

Les dispositions de maîtrise des connaissances s'appliquent à l'ensemble des activités, projets et métiers de l'Andra et à l'intégralité des connaissances concernées circulant au sein de son écosystème d'acteurs. Les connaissances sont considérées en fonction de l'enjeu des activités, de l'intensité de leur mise en œuvre, de leur temporalité, de leur qualité « cœur de métier », transverse, administrative ou support et en tenant compte de la complexité des savoirs et savoir-faire associés, de leur originalité, des formes usuelles de leur partage et de leur documentation ainsi que de leur disponibilité au sein de l'écosystème d'acteurs. Les dispositions de maîtrise des connaissances sont les suivantes :

- la qualification, par des responsables désignés, de la criticité et du potentiel de réutilisation des connaissances ;
- le partage et la formalisation des connaissances en fonction de leur criticité et de leur potentiel de réutilisation ;
- le partage d'expérience, l'élaboration de bonnes pratiques, leur diffusion et le renouvellement des connaissances ;
- l'actualisation et le tri des données et documents nécessaires au partage efficace des connaissances.

Les actions appropriées sont accompagnées par la fonction centrale dédiée et réalisées de façon collaborative avec les responsables opérationnels ou fonctionnels et les collaborateurs, avec l'appui de communautés de savoirs, de pratiques ou de métiers, internes à l'Andra ou composées également d'acteurs de son écosystème, ainsi qu'en tant que de besoin en interface avec les fonctions transverses et support concernées.

Concrètement, les dispositions de maîtrise des connaissances sont actuellement déclinées comme suit, en matière d'analyse des risques et des opportunités associées aux connaissances :

- **la cartographie et la qualification du patrimoine de connaissances** ont démarré en 2020, avec deux premiers domaines de connaissances traités de façon pilote. Les domaines de connaissances seront priorisés pour être traités progressivement; l'analyse est également développée de façon ponctuelle sur des périmètres restreints au travers des autres travaux de la démarche décrite ci-après, en particulier avec l'identification des risques de perte de connaissances et des savoir-faire rares ou sensibles ainsi qu'avec les actions de capitalisation et les communautés ; l'organisation de l'actualisation périodique de la qualification des connaissances (mise à jour de l'évaluation des critères et, le cas échéant, ajustement de la description des activités et des connaissances associées) sera précisée en articulation avec le système de management intégré ;
- **les risques de perte de connaissance sont recensés** en fonction de contextes ou d'actualités spécifiques des activités ou projets ; ainsi, par exemple, un diagnostic de l'état de capitalisation des connaissances issues de l'expérience des centres de stockage de surface a été initié en 2019 ; pour l'INB Cigéo, des exercices similaires seront menés ;
- de façon complémentaire, **les savoir-faire rares ou sensibles sont identifiés** en coordination avec la fonction de développement des ressources humaines dans le cadre des revues annuelles de personnel et les risques de perte de connaissances, notamment en cas de mobilité professionnelle (départ ou mutation), sont identifiés en articulation avec les responsables opérationnels ou fonctionnels ; ces dispositifs sont déployés progressivement dans le fonctionnement régulier de l'organisation.

En matière de gestion des connaissances :

- **les actions de capitalisation de connaissances** sont déclenchées en fonction des résultats des différents exercices d'analyse des risques et opportunités, en articulation avec les responsables opérationnels ou fonctionnels ou les communautés. En particulier :
  - ✓ de premiers recueils de connaissances ont été structurés à partir de 2021, sur des sujets relatifs aux premiers domaines de connaissances cartographiés dans le cadre de l'exercice pilote et leur exploitation est accompagnée ;
  - ✓ un soutien pour le renforcement et l'intégration du retour d'expérience de la construction des différents sites a démarré en 2021 afin de mieux tracer, formaliser et partager les enseignements entre les acteurs concernés ainsi que pour développer de façon transversale les méthodes et pratiques de retour d'expérience au sein de l'Andra ;
  - ✓ plusieurs actions de gestion des connaissances de personnel en mobilité professionnelle sont réalisées depuis 2020, notamment auprès de collaborateurs partant en retraite après avoir fait une partie significative de leur carrière à l'Andra ;
  - ✓ des ateliers de partage et d'élaboration de bonnes pratiques sont par ailleurs animés ponctuellement avec différentes fonctions et entités ;
- **les communautés de savoirs, de pratiques et de métiers** sont coordonnées en tenant compte des domaines de connaissances et de leur criticité, et sont pilotées avec les acteurs concernés en veillant au maillage et à la coopération des différentes communautés ; leur activité et leur production sont accompagnées, et leurs animateurs et principaux contributeurs sont formés à leur rôle de fédération de la collaboration transversale ;
- **les dispositifs numériques de gestion collaborative des connaissances** sont en cours d'élaboration, notamment pour soutenir la participation, les interactions et la diffusion dans le cadre des travaux des communautés ; les contenus structurés porteurs de connaissances ont vocation à être administrés au sein du système d'information de façon centralisée et en articulation avec les autres méthodologies et référentiels transverses concernés.

Les travaux s'alimentent de façon mutuelle à travers les différentes dispositions de maîtrise, pour la capitalisation et le partage des savoirs et savoir-faire concernés ainsi que pour le développement des méthodes et techniques et pour la diffusion et l'amélioration continue des pratiques de gestion des connaissances.

2.5 Les dispositions pour la maîtrise des intervenants extérieurs

En réponse au 8.3 du guide n° 30 de l'ASN (5) et au chapitres II « Surveillance des intervenants extérieurs » du titre II dédié à l'organisation et aux responsabilités de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) , ce chapitre traite de la maîtrise des ressources utilisées par l'Andra pour « faire » (cf. Chapitre 2.5.1 « Activités cœur de métier » du présent volume) et « faire-faire » (cf. Chapitre 2.5.2 « Activités sous-traitées » du présent volume), en particulier celles relevant de la protection des intérêts ou ayant une incidence sur cette dernière. Toutes ces activités sont encadrées par le SMI.

Les activités « cœur de métier » telles que mentionnées dans ce chapitre s'entendent comme des activités prises en propre par l'Andra et qui ne font pas l'objet d'un recours à une entité externe au-delà de sous-traitance ponctuelle sur des sujets précis (et maîtrisés dans leurs détails) pour pallier les pics d'activité.

L'Andra mène des réévaluations périodiques de la pertinence du périmètre des activités internalisées et externalisées sur chaque domaine d'activité. En effet, la frontière entre les missions internalisées et les prestations externalisées peut évoluer à l'occasion, par exemple, de changements importants sur le marché (disparition ou apparition d'acteurs), de certaines situations rencontrées (incidents/accidents), d'évolutions réglementaires ou éventuellement normatives ou dans le but d'améliorer la qualité des actions de l'Andra dans certains domaines tant en internalisant qu'en externalisant certaines activités selon, là, où les garanties en termes de compétences sont les meilleures.

2.5.1 Les activités « cœur de métier »

Les activités « cœur de métier » se déclinent de la mission principale de l'Andra qui est de : « concevoir et mettre en œuvre des solutions de gestion des déchets radioactifs, la gestion des centres d'entreposage ou des centres de stockage des déchets radioactifs compte tenu des perspectives à long terme de production et de gestion de ces déchets ainsi que d'effectuer à ces fins toutes les études nécessaires ».

Ces activités se répartissent selon les deux sous-ensembles « conception » et « mise en œuvre industrielle ». Cette définition permet d'identifier les activités considérées comme « cœur de métier » de l'exploitant au sens du procédé industriel et ne pouvant être confiées à des entreprises extérieures.

En première approche, pour identifier les choix à faire en matière d'internalisation ou d'externalisation, il est nécessaire de définir :

- les activités stratégiques, cœurs de métier, qui ne peuvent être sous-traitées (surveillance des activités importantes pour la protection (AIP), finances, achats) ;
- les activités sous-traitées avec surveillance renforcée (*i.e.* Maintenance et travaux de creusement) ;
- les activités jugées non stratégiques (entretien des bâtiments, de la voirie, gestion des magasins, service accueil, restauration, blanchisserie).

Dans ce cadre, les activités stratégiques identifiées sont *a minima* :

- la surveillance de la qualité des colis à stocker ;
- la surveillance de l'INB et de son environnement pour toutes les phases de vie de l'INB ;
- l'ensemble des activités permettant pour toutes les phases de vie de l'INB :
  - ✓ d'assurer les conditions de sûreté de l'installation et de son système de stockage ;
  - ✓ de limiter les impacts à l'environnement au strict minimum.
- la recherche et développement sur le stockage dans une logique d'amélioration continue.

Vis-à-vis de l'INB Cigéo, les activités cœurs de métier de concepteur ont pour principales missions :

- la maîtrise de la sûreté d'exploitation et après fermeture, notamment en termes de doctrine, et de méthodologie d'itération entre connaissances scientifiques et technologiques/techniques, conception et sûreté ;
- la maîtrise d'ouvrage intégrant les dimensions plannings, risques, coûts et relations avec les parties prenantes en incluant les producteurs des colis de déchets radioactifs ;
- la conception des différents ouvrages, systèmes et équipements de l'INB en incluant leur intégration et leur validité vis-à-vis des autorisations réglementaires, à travers une mission d'ensemblier des différents maîtres d'œuvre ;
- le pilotage des études scientifiques et technologiques dont les essais et démonstrateurs, permettant l'atteinte d'une maturité suffisante pour l'ensemble du process et ses conditions de sûreté ;
- l'intégration des exigences liées à la protection des intérêts, notamment au sein des études de sûreté avec un impact sur la définition et le dimensionnement des ouvrages et équipements ;
- la maîtrise des connaissances relatives aux colis de déchets et l'élaboration des spécifications préliminaires d'acceptation des colis de déchets ;
- la maîtrise des connaissances du comportement des radionucléides et substances toxiques chimiques dans les différents composants du système de stockage, en particulier le milieu géologique, les matériaux des composants ouvragés (béton…) et la biosphère ;
- la maîtrise de la connaissance de la formation géologique dans laquelle sont implantés les ouvrages de stockage, et du milieu géologique en général.

En phase de fonctionnement, les activités cœurs de métier portent sur :

- le pilotage de certains contrôles de la qualité des colis de déchets ;
- le processus d'approbation et d'acceptation des colis de déchets ;
- la gestion de la relation avec les clients producteurs des colis de déchets radioactifs ;
- la mise en place d'une organisation de maîtrise des intervenants extérieurs permettant une exploitation sûre et industriellement efficace, ainsi que la surveillance de cette organisation et des différents contributeurs, qu'ils soient internes ou externes ;
- l'ensemble des activités liées à la surveillance de l'installation et de l'environnement pour l'ensemble des domaines liés à la protection des intérêts ; cette surveillance étant également applicable pour la phase d'après-fermeture du centre de stockage ;
- la gestion des modifications (au sens maîtrise d'ouvrage) et des installations qui s'y rapportent ;
- la responsabilité de concepteur et d'exploitant vis-à-vis des autorités de contrôle, l'ASNR en particulier, mais également vis-à-vis des représentations locales ;
- la gestion de crise, notamment en situation accidentelle.

Pour toutes les phases de vie de l'INB Cigéo, la notion de « cœur de métier » couvre le besoin de maîtrise forte par l'exploitant du fonctionnement de l'INB. Cela concerne en particulier les domaines scientifique et technologique en regard des spécificités de l'INB Cigéo (stockage géologique, durée de fonctionnement d'ordre séculaire…)…) ainsi que la maîtrise de certains outils et process pour garantir la conformité de l'INB aux exigences, à travers notamment :

- la maîtrise de la configuration et des exigences, qui couvre les outils, process, suivi des modifications et analyse des éventuelles dérogations ;
- la maîtrise des systèmes, qui couvre notamment leur conception et les compétences nécessaires pour spécifier et contrôler les exigences ;
- la maîtrise méthodologique des exigences en matière de qualité, sécurité, sûreté et environnement ;
- le génie civil, les conteneurs de stockage et les composants ouvragés, notamment en ce qui concerne les matériaux utilisés ;
- les travaux souterrains et le comportement géomécanique et géotechnique ;

- la connaissance des phénomènes de relâchement et de migration des radionucléides et substances toxiques chimiques dans les différents composants du système de stockage ;
- l'analyse de la performance du stockage sur le plan phénoménologique, incluant la simulation numérique et le traitement et l'analyse des données de surveillance (numérique, digital) ;
- les mécanismes de transfert des radionucléides dans la biosphère ;
- la protection de l'environnement.

2.5.2 Les activités sous-traitées

2.5.2.1 Stratégie de sous-traitance

La stratégie industrielle de l'Andra en termes de sous-traitance se fonde sur les principes suivants :

- privilégier la sous-traitance sur des activités qui ne sont pas considérées comme cœur de métier ;
- recourir à la sous-traitance pour des domaines de spécialités ou sur ceux sur lesquels il est compliqué de maintenir la compétence dans la durée à l'Andra même de manière transverse avec les INB dédiées au stockage de surface ;
- limiter autant que possible le nombre de niveaux de sous-traitance dans une limite de trois rangs, tel que demandé par le code de l'environnement ;
- privilégier la sous-traitance sur des activités pour lesquelles le marché présente une réelle offre concurrencée ;
- intégrer et responsabiliser les intervenants extérieurs en particulier vis-à-vis des objectifs liés à la protection des intérêts (sûreté nucléaire, environnement, santé-sécurité...) en basant les relations sur des contrats partagés, éthiques et raisonnables.

L'Andra a généralement recours à la sous-traitance pour des activités où peuvent intervenir des entreprises possédant déjà une expertise dans le domaine. Grâce à leur expertise, ces entreprises peuvent faire bénéficier l'Andra de bonnes conditions techniques et économiques et être force de propositions grâce au savoir-faire de leur capital humain qu'elles acquièrent chez d'autres clients. L'externalisation peut permettre également de bénéficier d'une certaine flexibilité en cas de variations de la charge de travail. Le recours à la sous-traitance s'inscrit dans une démarche de performance des activités en termes de qualité, sûreté/sécurité, santé, environnement et maîtrise des coûts. La sous-traitance peut également être un choix pour pouvoir gérer « des pics d'activités ». Qu'il s'agisse d'opérations récurrentes ou ponctuelles, ou d'augmentation saisonnière d'activités d'exploitation, les entreprises spécialisées peuvent faire intervenir dans des délais courts les compétences adéquates et gérer ensuite la décroissance d'activité grâce aux multiples sites et domaines d'activité dans lesquels elles interviennent.

Dans ses choix d'externaliser ou non ses activités (« faire, faire-faire »), l'Andra prend également en compte l'existence ou non de plusieurs offres sur le marché et la capacité de l'Agence à pouvoir maintenir les compétences dans un domaine particulier. En effet pour des tâches devant être réalisées par un spécialiste et dont les besoins sur nos centres sont faibles, il est extrêmement compliqué, malgré des programmes de formation, de maintenir les collaborateurs au niveau en dessous d'un seuil d'activité minimal.

Lorsque les offres sur le marché dans ces domaines sont riches, il est donc plus pertinent de faire appel à de la sous-traitance tout en conservant en interne la capacité à sous-traiter et à surveiller correctement conformément au chapitre II du titre II de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1).

Les entreprises doivent pleinement exercer leurs responsabilités dans l'exécution des prestations. L'Andra leur confie une mission tout en conservant sa responsabilité d'exploitant nucléaire des centres de stockage. À ce titre, elle contrôle les conditions d'exécution et la qualité des prestations réalisées définies par contrat et organise les interfaces entre intervenants extérieurs. De manière générale, l'Andra vise à faire évoluer la structure des contrats afin de minimiser la gestion des interfaces, dans un souci de meilleure gestion des risques, d'accroître l'efficacité de l'exploitation et de responsabiliser les intervenants extérieurs.

Le choix des intervenants extérieurs est toujours réalisé dans un cadre strict d'achat, procédure qui intègre systématiquement une analyse globale des compétences, savoir-faire et retour d'expérience des soumissionnaires dans le domaine ciblé puis une analyse spécifique en regard des besoins exprimés par l'Andra au travers de cahier des charges ou autres spécifications de besoins. Pour respecter les exigences du code de l'environnement, en cas d'externalisation de la réalisation d'AIP, l'Andra évalue les offres de prestation de services ou de travaux en particulier vis-à-vis de l'objectif de protection des intérêts cités à l'article L. 593-1 du code de l'environnement. Le processus permet de sélectionner l'entreprise intervenante sur la base de critères prédéfinis, avec autant que possible, une limitation de la cascade d'intervenants extérieurs (rangs 2 ou 3), en particulier s'il s'agit d'AIP.

L'exploitation de l'INB Cigéo profitera de l'expérience acquise par l'Agence depuis plus de 30 ans dans l'exploitation de ses INB et des échanges réguliers qu'elle a avec les autres exploitants nucléaires ou certaines entreprises de rang 1. Dans ce domaine les travaux réalisés dans le cadre du GIFEN sont particulièrement bénéfiques.

La stratégie de sous-traitance de l'Andra implique donc de mettre en place une démarche collaborative et de développer des relations mutuelles et performantes entre le donneur d'ordres et les fournisseurs (dialogue renforcé, partenariats industriels à long terme).

2.5.2.2 Surveillance de la sous-traitance

Pour la surveillance des intervenants extérieurs, l'Andra décline les exigences du chapitre II de l'arrête INB « surveillance des intervenants extérieurs » et des articles R. 593-9 et suivants du code de l'environnement à savoir que l'exploitant doit réaliser une surveillance sur les intervenants extérieurs dans le cadre des dispositions contractuelles définies, en particulier, lorsque les activités sous-traitées ont un impact sur les intérêts protégés. L'Andra suit aussi les recommandations du guide n° 30 de l'ASN (5).

Pour assurer une surveillance efficace des activités sous-traitées, l'Andra définit au préalable le contenu de cette surveillance, ses modalités, la prise en compte effective des exigences de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) et du code de l'environnement ainsi que ses principes d'organisation.

Cette surveillance prend en compte :

- le caractère sensible de l'activité (et des interventions en elles-mêmes) vis-à-vis des intérêts protégés et les risques associés ;
- les caractéristiques propres des intervenants extérieurs : primo intervenant dans le nucléaire et/ou sur l'INB, retour d'expérience sur l'exécution de prestations antérieures sur les INB de stockage ou d'autres INB.

Afin d'assurer la surveillance des prestations sous-traitées (surveillance assurée par les chargés d'affaires de l'Andra), chaque contrat précise le cadrage des activités et les points de vigilance. Les chargés d'affaires disposent des compétences et qualifications nécessaires (techniques, management, méthodes) eu égard aux caractéristiques propres de l'activité à surveiller.

Enfin, concernant le recours à des organismes ou laboratoires indépendants de l'Andra, habilités, agréés, délégués, désignés, reconnus ou notifiés par l'administration pour assurer des actes de surveillance, les contrats dits « spécifiques » (tels que mentionnés au II de l'article 2.2.2 de l'arrêté INB du 7 février 2012) pourront être portés par l'entreprise intervenant en premier rang à la condition que le contrat liant l'organisme ou le laboratoire soit un contrat dédié uniquement à la surveillance des opérations concernées et que des vérifications de l'impartialité et de l'indépendance de l'organisme ou laboratoire vis-à-vis l'intervenant extérieur soient effectuées par l'Andra.

Les actions de surveillance réalisées ainsi que les résultats obtenus font l'objet d'un enregistrement et du suivi adéquat.

2.6 Les dispositions pour la maîtrise des activités importantes pour la protection des intérêts

Selon l'article 2.4.1 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) , le SMI comporte des dispositions permettant :

- d'identifier les éléments importants pour la protection (EIP), les activités importantes pour la protection (AIP) ainsi que les exigences définies (ED) qui leur sont associées ;
- de s'assurer du respect des exigences définies relatives à ces EIP et AIP en incluant, d'une part, la vérification de leur mise en œuvre effective selon les modalités et les moyens définis et, d'autre part, la surveillance des intervenants extérieurs lorsqu'ils réalisent les AIP ou leur contrôle technique ;
- d'identifier et de traiter les écarts et événements significatifs ;
- de recueillir et exploiter le retour d'expérience dans le cadre de ces activités ;
- de définir des indicateurs d'efficacité et de performance appropriés ;
- de gérer la documentation associée et son archivage.

L'IDENTIFICATION DES ACTIVITES IMPORTANTES POUR LA PROTECTION DES INTERETS

L'article 4.5.1 de l'annexe à la décision n° 2015-DC-0532 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 17 novembre 2015 relative au rapport de sûreté des installations nucléaires de base (2), précise que le rapport de sûreté d'une INB est tenu de décrire la démarche d'identification des AIP nécessaires à la sûreté nucléaire, notamment celles relatives à sa conception, sa construction et son exploitation.

Dans le contexte de l'INB Cigéo et tel que présenté en Annexe de ce volume, la méthodologie d'identification des AIP reste propre à l'Andra. En particulier, elle tient compte des spécificités de ses centres de stockage ainsi que de l'ensemble des enjeux liés à la protection des intérêts.

Le SMI de l'Andra décrit le processus pour identifier les AIP, ainsi que pour gérer les éventuelles mises à jour en cas de modifications/évolutions au sein de l'INB.

LES AIP IDENTIFIEES EN PHASE DE CONCEPTION

Les activités importantes pour la protection des intérêts en phase de conception correspondent à :

- gérer les écarts ;
- gérer les modifications notables ;
- surveiller la qualité des colis destinés au centre de stockage Cigéo ;
- réaliser des études nécessaires à la démonstration de protection des intérêts ;
- déployer un outil informatique utilisé dans la démonstration de protection des intérêts ;
- produire les spécifications techniques des systèmes, structures et composants (SSC EIP/CIP) en lien avec la protection des intérêts ;
- réaliser des études de conception pour la réalisation des EIP/CIP (systèmes, structures et composants).

2.6.1 La préparation et la réalisation des AIP

Selon l'article 2.5.2 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1), les AIP sont réalisées selon les modalités et avec des moyens permettant de satisfaire *a priori* les ED pour ces activités et pour les EIP concernés ainsi que de s'en assurer *a posteriori*. L'organisation mise en œuvre prévoit notamment des actions préventives et correctives adaptées à ces activités, afin de traiter les éventuels écarts identifiés.

En premier lieu, le SMI de l'Andra décrit les dispositions prises par l'exploitant pour la planification, la préparation et la réalisation des AIP, y compris celles réalisées par des intervenants extérieurs. Dans ce dernier cas, la responsabilité en termes de protection des intérêts est du ressort de l'exploitant, en charge notamment de l'encadrement et de la surveillance des activités réalisées par ces intervenants extérieurs.

La planification des AIP tient compte des contraintes matérielles et temporelles liées aux spécificités de l'INB (développement progressif) ainsi que des coactivités prévisibles (cas des activités transverses applicables aux différents projets de l'Agence et centres de stockage en activité), tout en estimant de manière prudente la durée des activités.

Sur la base du retour d'expérience (INB liées à la production des colis et/ou centres de stockage et Laboratoire souterrain), l'Andra identifie les risques vis-à-vis des intérêts à protéger lors de la préparation des AIP. Ces risques peuvent notamment concerner les environnements de travail de ces activités comportant de possibles contraintes et difficultés de mise en œuvre (coactivité, accessibilité aux locaux, disponibilité des personnes compétentes ...). Ces risques sont réévalués en tant que de besoin au cours des activités au regard des conditions réelles dans lesquelles elles se déroulent. Des dispositions de maîtrise de ces risques sont déclinées afin de les limiter, ceci tout au long des différentes étapes du projet, notamment en cas de coactivité.

Les AIP sont préparées et réalisées selon des procédures spécifiques. Les ressources, notamment humaines, nécessaires à leur mise en œuvre sont déterminées (cf. Chapitre 2.4 du présent volume). La pertinence et l'efficacité de ces procédures sont évaluées périodiquement et des révisions leur sont apportées si nécessaire.

Le personnel d'encadrement s'assure que les personnes intervenant dans le cadre d'AIP (en particulier lors des opérations d'exploitation et de maintenance) connaissent et comprennent les ED rattachées à ces activités et, le cas échéant, pour les EIP concernés. Les ingénieurs sûreté sont présents en support des différents métiers en tant que de besoin. En exploitation notamment, ils réalisent les contrôles et veillent au respect des règles de sûreté à appliquer dans les activités sur le terrain.

RECOURS AUX INTERVENANTS EXTERIEURS

L'exploitant peut avoir recours à des intervenants extérieurs pour la réalisation des AIP sous réserve d'assurer la maîtrise des activités sous-traitées et de l'exploitation de son installation. Il veille à ce que ce dernier dispose des capacités techniques (ressources techniques et humaines) appropriées pour la réalisation desdites activités.

L'exploitant assure également la surveillance des AIP sans déléguer cette surveillance à un intervenant extérieur. Les modalités et moyens déployés par l'Andra en matière de surveillance des intervenants extérieurs sont présentés au chapitre 2.5 du présent volume.

2.6.2 Le contrôle et la surveillance des AIP

Conformément à l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) et tel que décrit dans le SMI de l'Andra, les AIP font l'objet d'actions de contrôles techniques et de vérification par sondage.

2.6.2.1 Contrôles techniques

Selon l'article 2.5.3 l'arrêté INB du 7 février 2012 (1), chaque AIP fait l'objet d'un contrôle technique (CT) s'assurant que :

- l'AIP est exercée conformément aux ED pour cette activité et, le cas échéant, pour les EIP concernés ;
- les actions correctives et préventives sont définies et mises en œuvre.

Les personnes réalisant les CT sont compétentes et qualifiées dans les domaines concernés et différentes des personnes ayant accompli l'AIP.

Les contrôles techniques permettent de vérifier que l'AIP est conduite selon les conditions prévues et spécifiées (phase de préparation, phase de réalisation), notamment *via* le respect de la documentation applicable. Ils permettent également de vérifier que le résultat obtenu est conforme aux ED et que les éventuelles actions préventives/correctives pour éviter de générer des écarts sont soldées en amont de la réalisation de l'AIP. Les contrôles techniques associés aux AIP sont mis en œuvre au plus près de la réalisation de ces activités et dans un délai qui ne remette pas en question leurs sens et finalité.

Dans certains cas particuliers (*i.e.* Domaine technique pointu), l'Andra peut faire appel à un prestataire qualifié pour réaliser le contrôle technique d'une AIP.

2.6.2.2 Vérification par sondage et évaluations périodiques

L'Andra programme et met en œuvre des actions adaptées de vérification par sondage des dispositions prises en application des articles 2.5.2 et 2.5.3 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1), ainsi que des actions d'évaluation périodique de leur adéquation et de leur efficacité. Les personnes réalisant ces actions sont différentes des celles ayant accompli l'AIP ou son CT. Elles rendent compte directement à une personne ayant autorité sur ces personnes.

Les actions de vérifications par sondage (VS) sont des contrôles de second niveau. Ces VS comprennent des vérifications documentaires ainsi que des vérifications sur les lieux où sont réalisées les AIP et les CT associés, y compris lorsqu'elles sont réalisées hors du périmètre de l'INB par des intervenants extérieurs. Les VS ont un périmètre plus large que les CT et visent à vérifier la maîtrise des AIP et CT en termes de planification, préparation et réalisation, sur la base notamment des RGE et documents du SMI pertinents du point de vue de la maîtrise des AIP.

Leur objectif est donc de contrôler la façon dont les différentes étapes des AIP sont réellement mises en œuvre et d'examiner si les documents reflètent la réalité de leur réalisation. Ces actions de vérification incluent des entretiens avec les différentes personnes qui participent aux AIP ainsi qu'à leurs CT.

L'évaluation périodique porte sur un ensemble de VS de telle sorte à acquérir une « vision d'ensemble du système de maîtrise des AIP » pour en définir son adéquation et son efficacité. Ces évaluations périodiques permettent d'identifier les mesures préventives à mettre en œuvre ou d'identifier les mesures permettant de réduire les risques de ne pas satisfaire aux exigences de l'Andra. Elles s'appuient aussi sur le résultat des évaluations périodiques antérieures.

Enfin, l'Andra établit un programme pour la réalisation des actions de VS et d'évaluation périodique. Ce programme est adapté à la réalité des AIP et proportionné à leur importance pour la protection des intérêts. L'Andra suit l'avancement de ce programme et prend des dispositions pour en améliorer, si nécessaire, l'adéquation et l'efficacité.

2.6.2.3 Prise en compte des risques de fraude et contrefaçons

Les actions de vérification et d'évaluation sont mises en œuvre selon des modalités qui prennent en compte le risque de fraude et de contrefaçon.

Dans une perspective de prévention et afin d'adapter les modalités de mise en œuvre de ces actions, l'Andra identifie les contextes propices à la fraude, par exemple des situations routinières ou dont l'importance est difficilement perçue par les intervenants ou des difficultés récurrentes à atteindre le niveau de performance attendu ou l'existence de pressions liées à un objectif économique ou de délai.

2.6.2.4 Enregistrement des contrôles techniques et des vérifications par sondage

Selon l'article 2.5.6 de l'arrêté INB du 7 février 2012, les AIP, leurs CT ainsi que les diverses actions de vérification par sondage et d'évaluation périodique font l'objet d'une documentation et d'une traçabilité permettant de démontrer *a priori* et de vérifier *a posteriori* le respect des ED.

Les enregistrements des CT et des VS sont accessibles et conservés selon les modalités fixées par les règles de gestion documentaire du SMI. Ainsi, les documents et enregistrements correspondants sont tenus à jour, aisément accessibles et lisibles, protégés, conservés dans de bonnes conditions, et si pertinents, archivés.

2.6.2.5 Catégorisation et gestion des actions décidées à la suite des constats issus des contrôles techniques et vérifications par sondage

Les constats issus des CT et des VS sont analysés en vue d'être catégorisés (piste de progrès, point sensible, écarts, autre). Une fiche d'action de progrès (FAP) est ouverte de manière systématique lorsque le constat relève d'un écart non mineur.

Selon le type d'action d'amélioration identifié à la suite de l'analyse, leur traçabilité et leur traitement sont réalisés conformément aux modalités de gestion des non-conformités et des écarts encadrés par le SMI. Les constats catégorisés comme écarts soumis à déclaration à l'ASNR sont des événements significatifs et sont gérés conformément aux modalités de gestion des événements significatifs encadrées par le SMI.

2.6.3 Les autres actions de contrôle

2.6.3.1 Audits internes

Des audits internes sont réalisés selon un plan d'audit triennal, afin de donner à la direction générale et au comité financier une assurance sur le degré de maîtrise des risques des opérations réalisées par l'Agence, et d'émettre des recommandations pour renforcer leur efficacité.

Les audits sont pilotés par le responsable de l'audit interne et intègrent également le système de management intégré dans le respect des exigences normatives des certifications. Une procédure spécifique décrit les modalités pratiques de l'audit interne.

2.6.3.2 Avis consultatif du comité sûreté et environnement

L'Andra s'attache à soumettre certains travaux de sûreté à une évaluation indépendante dès que cela lui paraît pertinent. À ce titre, depuis 2012, elle a mis en place un comité dédié aux sujets sûreté faisant intervenir des experts internes et externes à l'Andra. Depuis 2018, la composition de ce comité a été optimisée de manière à pouvoir traiter aussi les sujets « environnement » souvent liés à la sûreté. Ce comité est nommé sûreté & environnement (CS&E).

Ce comité, se réunit périodiquement selon un ordre du jour défini en lien avec l'actualité de l'Andra. Par exemple, les parties essentielles des documents du dossier de demande d'Autorisation de Création (et de ses cadrages préalables) ont fait l'objet de présentations au CS&E tout du long de la phase de préparation du dossier. Les avis du comité sont tracés dans le SMI et leur prise en compte est instruite au sein de l'Andra.

2.6.3.3 Processus de revues tutélaires

Instaurée par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 (3), la Commission nationale d'évaluation évalue la qualité des travaux de l'Andra et produit un rapport annuel dans lequel elle émet un avis sur ces travaux. Ces avis et recommandations constituent des données d'entrées pour affiner les priorités du programme de recherche.

Dans le cadre du processus de développement du projet, depuis 1991, l'Andra a soumis à l'Autorité de sûreté nucléaire plusieurs dossiers intermédiaires, des avis et recommandations ont été formulés en vue de la demande d'autorisation. L'Autorité de sûreté effectue également des « visites de surveillance », notamment sur le Centre de Meuse/Haute-Marne, au cours desquelles elle porte une appréciation sur la qualité de travaux en cours en particulier dans le Laboratoire souterrain.

Enfin, afin de vérifier la cohérence au regard des pratiques internationales, à la demande des ministères de tutelle de l'Andra, deux revues par les pairs ont été organisées respectivement en 2002 et 2005 par l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (12, 13). À la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire, une revue a été programmée en 2016 sous l'égide de l'AIEA (14). Le cas échéant, l'Andra pourra solliciter d'autres revues par les pairs tout au long du développement de l'INB et, éventuellement, elle peut être amenée à participer à des revues équivalentes à l'international pour contribuer à l'évaluation des projets d'installations de stockage d'autres pays.

2.6.3.4 Filière Indépendante de Protection des Intérêts

La protection des intérêts est déclinée à différents niveaux dans l'organisation de l'Andra

- de façon transverse à l'agence au travers des missions de la direction en charge de la sûreté et l'environnement ;
- de façon spécifique au sein des centres et projets et dans le cas de Cigéo au travers notamment des fonctions dédiées à la protection des intérêts mises en place.

En complément de cette organisation, une filière indépendante de protection des intérêts (FIPRI) est en cours de mise en place et aura pour mission principale de constituer un échelon complémentaire destiné à s'assurer que les enjeux et les exigences relatifs à la protection des intérêts sont systématiquement et correctement identifiés et pris en compte au niveau de l'Agence.

Constituée d'un réseau d'acteurs de la protection des intérêts au sein de l'Agence, elle confortera l'assurance de l'Andra sur le degré de maîtrise des exigences, lui apportera ses conseils pour les améliorer et contribuera en cela à garantir et améliorer la protection des intérêts.

La FIPRI prévoit d'exercer, parmi ses diverses missions, des actions de surveillance à chaque niveau de l'Agence, qui pourront porter sur l'ensemble des exigences requises par la réglementation et les guides de l'ASNR relatifs à la protection des intérêts protégés.

Le périmètre couvert par la FIPRI est le suivant :

- le siège de l'Andra ;
- les Installations Nucléaires de base (INB) exploitées ou à venir (dont l'INB Cigéo) ;
- les ICPE, étant entendu que le référentiel mobilisé diffère en partie par rapport aux INB ;
- les activités pour les sites pollués radiologiquement.

2.7 Les dispositions relatives à l'amélioration continue

2.7.1 Le traitement des écarts

D'après l'arrêté INB du 7 février 2012, un écart est :

- un non-respect d'une exigence définie liée à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code l'environnement ;
- un non-respect d'une exigence fixée par le SMI et susceptible d'affecter les dispositions techniques ou d'organisation de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante les risques ou inconvénient que l'INB présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Les types d'écarts suivants en fonction de leurs conséquences réelles ou potentielles peuvent être rencontrés au sein de l'INB lors de sa phase de fonctionnement :

- écarts dont les conséquences réelles ou potentielles seraient la dégradation des conditions de sûreté de l'installation (dégradation d'un EIP par exemple suite à une agression type incendie ou chute de charge) ;
- écarts dont les conséquences réelles ou potentielles seraient une dispersion non maîtrisée de substances dangereuses (radioactives, toxiques, inflammable…) avec possible rejet vers l'environnement ;
- écarts dont les conséquences réelles ou potentielles seraient la dégradation d'une protection contre les rayonnements ionisants (dispositions de radioprotection), tant au niveau des travailleurs qu'au-delà du périmètre industriel du centre de stockage.

Les écarts peuvent être identifiés notamment grâce à des actions de contrôle (CT, VS, etc.) et aux remontées d'information en provenance des acteurs opérationnels de l'Andra, y compris des intervenants extérieurs. Les écarts sont traités au fur et à mesure qu'ils se produisent pour, *in fine*, améliorer la maîtrise des risques.

Au cours de la phase de conception initiale, tout écart est transmis à la maîtrise d'ouvrage. Lors des phases de construction initiale puis de fonctionnement, les rapports relatifs aux évènements significatifs sont systématiquement transmis à l'ASNR (les rapports relatifs aux événements intéressants pouvant également être transmis sur demande). Les écarts sont gérés conformément aux procédures du SMI de l'Andra, en suivant les principales étapes suivantes :

- la détection par le personnel de l'Andra ou par les intervenants extérieurs lors des activités, lors des contrôles effectués par l'Andra ou lors des analyses menées au moment des revues périodiques, la remontée de dysfonctionnements *via* le processus d'alerte ; en fonction des enjeux liés à la protection des intérêts, cette étape de détection pourra s'accompagner d'un signalement et d'une caractérisation en vue d'une éventuelle déclaration à l'ASNR ;
- la collecte des données issues des entretiens et analyses documentaires ;
- l'analyse qui comprend :
  - ✓ une analyse des causes selon une méthode appropriée (méthode des cinq pourquoi, arbre des causes…) intégrant la prise en compte des facteurs organisationnels et humains et associant les acteurs parties prenantes ;
  - ✓ une analyse des conséquences possibles vis-à-vis de la protection des intérêts pouvant conduire à qualifier l'écart comme significatif : selon le niveau d'importance, l'analyse pourra entraîner le cas échéant une déclaration ou une information à l'ASNR.
- la définition de mesures correctives en fonction des causes et des conséquences identifiées, de l'analyse de tendances des périodes passées, de la réglementation en vigueur, de leur applicabilité ou encore des risques et opportunités identifiés : dans le cadre d'un évènement significatif, le plan d'actions est décrit dans le compte rendu détaillé de l'évènement transmis à l'ASNR ;

- la mise en œuvre des mesures correctives : dans le cadre d'un évènement significatif, toute action non réalisée dans les délais entraîne la révision du compte rendu détaillé de l'évènement transmis à l'ASNR avec les nouvelles échéances associées ;
- l'évaluation de l'efficacité des mesures correctives sur la base du résultat attendu et obtenu, et de critères qualitatifs ou quantitatifs définis lors de l'élaboration du plan d'actions (itérations des étapes précédentes le cas échéant) ;
- l'enregistrement dans l'outil numérique dédié ;
- la prise en compte des enseignements au sein de l'Andra.

De plus, les revues périodiques des écarts – en particulier celles réalisées à l'occasion des réexamens de sûreté (cf. Chapitre 2.7.3.2 du présent document), contribuent au processus de traitement des écarts (identification de potentiels d'écarts ou de signes précurseurs) et par la vision globale apportée.

Le bilan des évènements concernant la protection des intérêts et des suites qui ont été données constitue une des données d'entrée de cette revue périodique. Enfin, le traitement des écarts est pris en compte dans la gestion des risques du projet avec une intégration du retour d'expérience lorsque jugé opportun.

2.7.2 La gestion des modifications

Les modifications de l'INB, de ses modalités d'exploitation autorisées ou des éléments ayant conduit à son autorisation ou à sa mise en service, font l'objet, selon leur nature et leur incidence sur la protection des intérêts, de procédures administratives préalables conformément à l'article L. 593-14 (modifications notables substantielles) ou à l'article L. 593-15 (modifications notables) du code de l'environnement.

2.7.2.1 Processus général de gestion des modifications

La décision n° 2017-DC-0616 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 30 novembre 2017 modifiée relative aux modifications notables des installations nucléaires de base (10) précise les règles générales applicables aux modifications notables des INB et liste les modifications notables soumises à déclaration auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Cette décision impose notamment la définition de « classes » de modifications notables et fixe les exigences associées en matière de gestion de modifications, en particulier pour la vérification du dossier associé à la modification. Deux classes sont ainsi définies par l'Andra :

- les modifications de classe 1 font l'objet d'une vérification par l'instance de contrôle interne (ICI) ;
- les vérifications de classe 2 font l'objet d'une vérification par une personne compétente non-membre de l'ICI et différente de celle ayant porté le dossier de modification.

Conformément à l'article 1.2.3 de l'annexe à la décision n° 2017-DC-0616, les modifications substantielles, les modifications soumises à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire au titre de l'article R. 593-55 du code de l'environnement et les modifications non mineures des règles générales d'exploitation, relèvent de la classe 1. Par ailleurs, l'Andra a également fait le choix de considérer certaines dérogations aux spécifications d'acceptation des colis comme relevant d'une classe 1, lorsque celles-ci sont susceptibles de représenter un enjeu vis-à-vis de la protection des intérêts.

En cas de modification lors de la phase de fonctionnement, le processus de gestion des modifications du SMI décline la décision n° 2017-DC-0616 selon le type de modification envisagée, tel que représenté sur le logigramme suivant (mise en œuvre d'une instance de contrôle interne ICI).

En cas de modifications lors de la phase de construction, le processus de gestion des modifications déclinera la décision n° 2017-DC-0616 de l'ASN du 30 novembre 2017 modifiée selon les dispositions prévues pour les INB en construction pour lesquelles les modalités d'identification des modifications notables, ainsi que leur traitement, sont spécifiques.

Les modifications notables identifiées après la délivrance du décret d'autorisation de création et soumises à déclaration, portée par la demande d'autorisation de mise en service en application de l'article R. 593-60 du code de l'environnement, feront l'objet d'une traçabilité jusqu'à la mise en service. Celles identifiées comme relevant d'une autorisation feront l'objet d'une instruction de l'ASNR et les modifications notables substantielles feront l'objet d'une demande d'autorisation instruite par le ministre en charge de la sûreté des INB.

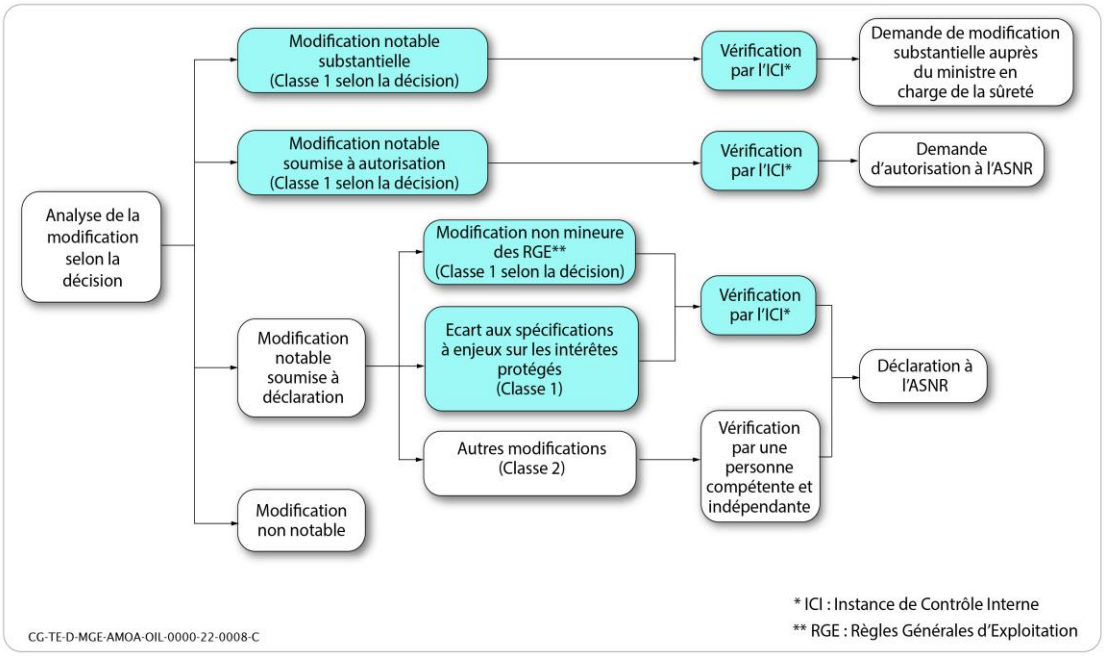


Figure 2-1 Organigramme général de principe pour la gestion des modifications notables pour une installation en phase de fonctionnement

Les exigences définies associées à la gestion des modifications notables sont celles décrites à l'articles 1.2.7 de l'annexe à la décision n° 2017-DC-0616 (10).

2.7.2.2 Traitement des modifications notables

2.7.2.2.1 Modifications notables substantielles

Les modifications substantielles au sens des II ou III de l'article L. 593-14 et R. 593-47 du code de l'environnement font l'objet d'une demande d'autorisation auprès du ministre en charge des INB, dans les mêmes conditions que les demandes d'autorisation de création d'INB. Elles donnent lieu à la délivrance d'un décret modificatif.

La gestion d'une telle modification relève de la classe 1 et fait l'objet des actions décrites à l'article 1.2.7 de l'annexe de la décision n° 2017-DC-0616 (10) en phase de fonctionnement.

Le dossier de demande de modification est constitué en application des articles L. 593-7 et R. 593-16 et suivants du code de l'environnement. Ce dossier est vérifié par l'Instance de contrôle interne (ICI) de l'Andra, en phase de fonctionnement, avant son dépôt auprès du ministre en charge de la sûreté.

2.7.2.2.2 Modifications notables soumises à autorisation de l'ASNR

Les modifications notables soumises à autorisation de l'ASNR sont les modifications qui ne relèvent pas du II ou du III de l'article L. 593-14 du code de l'environnement et qui ne sont pas soumises à déclaration auprès de l'ASNR. Elles sont régies par les articles R. 593-55 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier de demande d'autorisation est constitué conformément à l'article R. 593-56 du code de l'environnement et à l'article 2.1.2 de l'annexe de cette même décision. Ce dossier fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection en étant préalablement vérifié, en phase de fonctionnement, par l'Instance de contrôle interne (ICI) de l'Andra.

2.7.2.2.3 Modifications notables soumises à déclaration auprès de l'ASNR

En phase de fonctionnement, les modifications notables soumises à déclaration auprès de l'ASNR vérifient les critères généraux et spécifiques ainsi que les dispositions des articles 3.1.1 à 3.1.14 de l'annexe à la décision n° 2017-DC-0616 (10). Elles impliquent la réalisation des actions décrites aux articles 3.2.1 à 3.2.3 de cette même décision.

2.7.2.2.4 Cas particuliers de modifications notables liées aux non-conformités aux spécifications d'acceptation des colis

Conformément à l'article 3.1.11 de l'annexe à la décision n° 2017-DC-0616 (10), ce paragraphe décrit la gestion de l'Andra prévue en cas de non-conformités des colis de déchets radioactifs aux spécifications d'acceptation des colis.

Les colis de déchets doivent respecter les spécifications d'acceptation du centre de stockage Cigéo. Ils font par ailleurs l'objet d'un processus d'approbation mené par l'Andra qui repose en particulier sur l'analyse du référentiel de conditionnement du producteur. L'Andra pourra délivrer une approbation dérogeant à une partie des spécifications, si cette dérogation est jugée compatible avec le domaine de fonctionnement autorisé de la démonstration de sûreté de l'INB. En fonction des enjeux qu'ils présentent pour les intérêts protégés, ces éventuelles dérogations relèvent d'une classe 1 ou d'une classe 2.

En phase de fonctionnement de l'INB, différents moyens permettront de vérifier la conformité des colis à leur référentiel de conditionnement approuvé par l'Andra. Les producteurs assurent eux-mêmes un premier niveau de contrôle, et l'Andra complète le dispositif à l'aide de divers outils de surveillance, qui vont de la vérification informatique des déclarations jusqu'aux contrôles physiques et/ou radiologiques des colis, en passant par des audits réalisés sur les sites des producteurs.

En cas de détection d'une non-conformité au référentiel de conditionnement approuvé par l'Andra d'un ou plusieurs colis, un système de cotation permet à l'Andra de proportionner sa réponse à la gravité de l'écart constaté en lien avec l'impact sur la sûreté.

En cas d'écart récurrent, ou en cas d'écart ponctuel selon sa gravité, l'Andra peut prononcer une mesure de suspension de l'approbation, interdisant de fait au producteur toute nouvelle expédition de colis vers le centre de stockage jusqu'à la mise en œuvre d'un plan d'actions, partagé destiné à remédier durablement aux causes de l'écart. Dans ce cas l'ASNR en sera informée.

S'il est démontré que la non-conformité n'affecte pas les conditions de sûreté lors de l'exploitation et du stockage sur le long terme, des colis non conformes peuvent être stockés en l'état, sous réserve d'une dérogation préalablement accordée. En fonction des enjeux qu'ils présentent pour les intérêts protégés, ces éventuelles dérogations aux spécifications d'acceptation relèvent d'une classe 1 ou d'une classe 2.

2.7.2.2.5 Cas particuliers des modifications notables en matière de transport interne

La vérification des modifications en matière de transport interne, relève du management opérationnel de l'INB. Les modifications en matière de transport interne de marchandises dangereuses sont vérifiées systématiquement.

2.7.2.2.6 Acteurs en charge de la gestion des modifications notables

Les principaux acteurs en charge des modifications notables sont :

- le pilote à l'origine de la demande de modification (personne ou service opérationnel) ;
- le contrôleur technique qui contrôle le dossier de modification sur le fond, conformément aux dispositions des articles 2.5.3, 2.5.5 et 2.5.6 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) ;
- le vérificateur, en tant que personne ou entité qui dispose des compétences appropriées à l'examen de la modification considérée et est différente de celles directement chargées de l'exploitation ou de la modification. Le vérificateur vérifie le respect des exigences mentionnées à l'article 1.2.7 de l'annexe à la décision n° 2017-DC-0616 (10).

La personne ou l'entité en charge de la vérification peut décider de requalifier la nature de la modification, ainsi qu'en conséquence le circuit de vérification nécessaire, si elle juge qu'elle ne relève pas de la bonne catégorie (classe 1 ou classe 2).

2.7.2.3 Traitement des modifications non notables

Le traitement des modifications non notables porte sur des modifications non matérielles (documentaire, organisationnelle, opérationnelle…) ainsi que des modifications d'équipements (incluant les outils informatiques).

La maîtrise du caractère non notable des modifications non matérielles se fait au travers du processus de gestion documentaire applicable à l'INB, processus intégrant des étapes d'analyse, de vérification et d'approbation, en cas de création ou d'évolution documentaire. Toute modification non matérielle n'ayant aucun impact sur le SMI ne nécessite pas de formalisme particulier, autre que celui qui serait éventuellement nécessaire vis-à-vis du respect de règles sans rapport avec la maîtrise des modifications d'INB.

La maîtrise du caractère non notable des modifications d'équipements se fait au travers d'un processus formalisé par une fiche de modification qui décrit les étapes associées au traitement de la demande de modification : analyse de la demande, définition d'une solution technique, analyse d'impact, analyse et vérification du caractère non notable ou notable, mise en œuvre de la modification puis réception.

2.7.3 La maîtrise de la conformité réglementaire

2.7.3.1 Les dispositions générales

Au stade actuel de la conception, les textes réglementaires applicables sont identifiés et pris en compte pour l'ensemble des études de l'INB Cigéo (cf. Volume 2 du présent rapport). Les exigences réglementaires[12] définies à ce jour, sont intégrées dans la conception de l'installation (process nucléaire, contrôle-commande, structures génie civil …), la réalisation des études de sûreté, la définition des exigences de sécurité et de protection physique ou bien la surveillance de l'environnement.

Afin d'assurer le maintien de la conformité réglementaire de l'INB lors de ses différentes phases de vie (finalisation de la conception initiale, construction initiale, fonctionnement et surveillance après-fermeture), l'Andra prévoit une organisation dédiée afin d'assurer :

- une veille réglementaire permettant notamment la mise à jour de la liste des textes et articles applicables (cf. Volume 2 du présent rapport) ;
- en cas d'évolution de la réglementation, une vérification du maintien de la conformité de l'installation vis-à-vis du nouveau référentiel réglementaire, avec la détection d'écarts potentiels ;
- la production des dossiers de réexamen de sûreté lorsque nécessaire.

Plus particulièrement en phase de fonctionnement - conformément à l'article L.593-18 du code de l'environnement, l'exploitant de l'INB prévoit de réaliser tous les dix ans un réexamen périodique de son installation. Cette organisation s'appuie notamment sur des pôles regroupant des compétences techniques réparties au sein de plusieurs directions (direction opérationnelle, direction projet etc.) et sur un personnel acculturé à la protection des intérêts.

[12] Le processus de suivi des exigences réglementaires englobe les étapes liées à la définition et l'émission des exigences vers les métiers concernés, la vérification de leur bonne intégration au sein du dossier de conception ainsi que le traitement des éventuelles dérogations.

2.7.3.2 La réalisation des dossiers de réexamen

Avant la réalisation d'un réexamen périodique, l'Andra en tant qu'exploitant de l'INB Cigéo prévoit d'adresser un dossier d'orientation à l'ASNR, présentant la méthodologie générale retenue, les modalités relatives au déroulement de l'examen de conformité et de la réévaluation de sûreté, ainsi que les actions et moyens prévus pour ce faire.

En phase de fonctionnement, les dossiers de réexamen intégreront :

- un dossier (revue) de conformité consistant à comparer l'état réel de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicable ; l'examen de conformité vise ainsi à réinterroger les conditions d'exploitation au regard des évolutions éventuelles des installations, de leur vieillissement ou de modifications de leur environnement ;

  Ce dossier permettra en particulier :

  - ✓ de s'assurer de l'exhaustivité des contrôles de conformité réalisés au sein des installations ainsi que de leur pertinence graduée au regard des enjeux ;
  - ✓ de détecter d'éventuels écarts ou signes précurseurs d'une éventuelle non-conformité, nécessitant d'engager des actions correctives ou curatives.
- une réévaluation de sûreté visant à apprécier la sûreté de l'installation et à l'améliorer au regard des techniques et des pratiques de sûreté les plus récents ainsi que du retour d'expérience d'exploitation et de surveillance de l'installation.

La réévaluation de sûreté est analysée à l'égard de tous les intérêts protégés en vue d'identifier les améliorations à potentiellement engager afin de mettre à niveau les installations au regard des risques identifiés. Pour répondre à cet objectif, l'organisation mise en place au sein de l'Andra prévoit de s'appuyer sur la veille technique mise en place quant aux guides, normes, recommandations ou exigences retenues pour des installations de même nature en service ou en projet. En complément, l'Andra analyse le retour d'expérience depuis la conception des installations et dans toutes les situations (fonctionnement normal, fonctionnement en mode dégradé, exercices, incidents, accidents) y compris pour ce qui concerne la fermeture et la surveillance.

Dans le rapport de conclusions de réexamen périodique (RCR), l'exploitant prend position, d'une part, sur la conformité de son installation à la réglementation et à son référentiel technique, ainsi que sur les modifications réalisées ou envisagées visant à remédier aux écarts constatés et, d'autre part, sur le niveau de sûreté de l'installation en proposant, le cas échéant, des améliorations.

2.8 Les dispositions spécifiques pour la protection des intérêts

2.8.1 La maîtrise de la sûreté nucléaire

La maîtrise de la sûreté nucléaire est un objectif majeur pour l'ensemble des acteurs impliqués dans les différentes phases de fonctionnement des INB et projets de l'Andra. Il est atteint par la mise en œuvre des processus définis et décrits aux chapitres 2.3 à 2.7 du présent document en particulier ce qui relève de la définition des EIP/AIP, de la mise en œuvre des ED associées et de la démarche d'amélioration continue (traitement des écarts, gestion des modifications…).

Dans le cadre de l'INB Cigéo, cet objectif est pris en compte dès la conception initiale, avec une définition et un dimensionnement adapté des différents équipements, systèmes et structures de l'INB, selon les différents enjeux en termes de sûreté et des risques encourus.

En phase de construction et en particulier lors des essais avant le démarrage de l'installation, les dispositions de sûreté sont intégrées puis vérifiées afin de valider leur mise en œuvre effective, conformément aux conditions de sûreté requises par les démonstrations de sûreté.

En phase de fonctionnement ainsi que pendant la phase de démantèlement et fermeture, la maîtrise de la sûreté est assurée par le respect et le maintien des conditions de sûreté telles que définies dans le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation, ces derniers pouvant évoluer en cas de modifications de l'INB et/ou de modifications du référentiel réglementaire. Au-delà de ces périodes, la maîtrise de la sûreté après-fermeture long terme s'applique en réponse à l'objectif fondamental de protection à long terme de l'homme et l'environnement.

De façon synthétique, la suite du chapitre présente les principales dispositions de sûreté opérationnelles, prévues d'être mises en place pour l'exploitation de l'INB Cigéo, les dispositions globales en termes de radioprotection étant pour leur part présentées au chapitre 2.8.4 du présent document.

2.8.1.1 La maîtrise de la sûreté vis-à-vis des risques liés à la dissémination de substances radioactives

En phase de fonctionnement, tant en fonctionnement normal de production qu'en situation incidentelle ou accidentelle, un ensemble de règles sont applicables pour l'INB Cigéo en matière de protection contre les risques de dissémination de substances radioactives.

En termes d'exploitation, il s'agit principalement :

- de maintenir intègres et fonctionnelles les « barrières de confinement », avec notamment :
  - ✓ la ventilation nucléaire et les cascades de dépression ;
  - ✓ les barrières de confinement statique (cellules, locaux et équipements de protection pouvant contenir les colis de déchets radioactifs) ;
  - ✓ les séparations physiques étanches des activités d'exploitation nucléaire et des travaux.
- de réaliser les actions de surveillance et de contrôle systématiques concernant :
  - ✓ la qualité de filtration d'extraction de la ventilation nucléaire ;
  - ✓ Les barrières de confinement assurées par les équipements, cellules et locaux pouvant contenir des colis de déchets radioactifs ;
  - ✓ le niveau de contamination atmosphérique potentiellement présente au sein des locaux de l'INB accessibles au personnel et à risque de dissémination de substances radioactives ;
  - ✓ la contamination surfacique potentiellement présente au niveau des emballages de transport, des colis de déchets radioactifs prévus pour le stockage ainsi que des enveloppes des déchets radioactifs induits par l'exploitation ;
  - ✓ l'activité radiologique des effluents gazeux rejetés par les cheminées ;
  - ✓ l'activité radiologique des effluents liquides sujets à vérification.

2.8.1.2 La maîtrise de la sûreté-criticité

En réponse aux exigences réglementaires définies au titre IV de l'annexe à la décision dite « décision criticité » n° 2014-DC-0462 de l'ASN du 7 octobre 2014 (15), les acteurs associés à l'organisation de l'INB dans le domaine de la criticité sont :

- au niveau opérationnel : la personne compétente dans le domaine de la sûreté-criticité (PCSC) avec les missions suivantes :
  - ✓ donner un avis technique préalablement à toute modification matérielle ou documentaire ou toute intervention pouvant avoir un impact sur la maîtrise du risque de criticité ;
  - ✓ valider/contrôler les analyses de sûreté-criticité menées si nécessaire lors de la création ou la modification d'installations/équipements/agréments ayant un impact sur la maîtrise du risque de criticité ; elle est la garante de la qualité technique des analyses de sûreté-criticité ;
  - ✓ assurer dans les documents du référentiel de sûreté ainsi que dans la documentation opérationnelle (procédures, consignes d'exploitation, consignes de sécurité...) la bonne retranscription des paramètres à respecter en consignes et procédures d'exploitation claires et compréhensibles pour les opérateurs, déterminés dans les analyses de sûreté-criticité (géométrie des colis, masse de matière fissile par colis...) ;
  - ✓ assurer un soutien aux services de l'installation pour les contrôles techniques des AIP contribuant à la maîtrise du risque de criticité ; le cas échéant, participer à la sensibilisation du personnel intervenant sur ces AIP ;
  - ✓ assurer une exploitation selon les consignes et procédures relatives à la sûreté-criticité ;

    organiser et animer, si nécessaire, la formation du personnel vis-à-vis de la sûreté-criticité.
- au niveau soutien : les personnes spécialistes en criticité (SC), indépendantes du personnel ayant la charge de l'exploitation et permettant :
  - ✓ d'assurer, si nécessaire, un soutien technique à la PCSC dans le cadre de leurs missions et répondre à toute sollicitation ;
  - ✓ de capitaliser les connaissances en sûreté-criticité et participer à l'élaboration de règles et de principes généraux de sûreté-criticité ;
  - ✓ de formuler des recommandations techniques en matière de gestion du risque de criticité pour toutes les phases temporelles de l'installation ;
  - ✓ d'assurer un contrôle du respect de l'application des recommandations techniques ;
  - ✓ de participer à la prise en compte du REX en matière de prévention du risque de criticité ;
  - ✓ d'assurer le suivi de la réglementation.

2.8.1.3 La maîtrise de la sûreté vis-à-vis des risques de production de gaz inflammables au sein des alvéoles de stockage

En phase de fonctionnement, la maîtrise opérationnelle des risques liés à la production de gaz inflammables au sein des alvéoles de stockage repose essentiellement sur :

- la mise en œuvre et la surveillance d'une ventilation appropriée pour les alvéoles MA-VL (balayage forcé), assurant un renouvellement d'air régulier et suffisant de l'ambiance atmosphérique au sein de ces espaces (alvéoles traversantes) pour maintenir une concentration en gaz inflammables sous les critères exigés par la démonstration de sûreté ;
- la mise en œuvre et la surveillance d'une ambiance atmosphérique au sein des alvéoles HA permettant d'exclure tout risque de formation d'une atmosphère explosive.

2.8.1.4 La maîtrise de la sûreté après-fermeture

Afin de satisfaire l'objectif fondamental de protection à long terme de l'homme et l'environnement, la maîtrise de la sûreté porte également sur les phases de vie surveillance et post-surveillance après la fermeture définitive (cf. Volume 2 du présent rapport).

De façon générale, cette maîtrise sur le temps long, repose la capacité de l'Andra à construire puis exploiter un procédé de stockage basé en grande profondeur, sans altérer les propriétés des couches argileuses le constituant.

La qualité de la conception et de la construction initiale ainsi que le respect des exigences de sûreté pendant l'ensemble des périodes de fonctionnement (y compris lors des modifications intermédiaires) permettent d'anticiper la maîtrise de la sûreté pour la phase de démantèlement et de fermeture et après la fermeture. La maîtrise de la sûreté après-fermeture se décline de façon spécifique à l'INB Cigéo, par la nature du stockage en formation géologique profonde et ses modalités de développement.

En phases de construction initiale (creusement des galeries et alvéoles de la tranche 1) ainsi qu'en phase de fonctionnement, la maîtrise de la sûreté après-fermeture et à long terme prévoit de s'appuyer sur un retour d'expérience acquis progressivement au fil des années, en particulier celui des activités de surveillance réalisées durant ces phases *via* notamment les bilans de la surveillance de l'INB ainsi que les réexamens de sûreté périodiques.

Plus concrètement, cette maîtrise repose sur :

- la maîtrise de la qualité des colis stockés (cf. Chapitre 2.8.3 du présent document) ;
- la connaissance phénoménologique du comportement du système de stockage en particulier de la couche du Callovo-Oxfordien avec le temps et de la migration des radionucléides ;
- le retour d'expérience de la surveillance de l'évolution dans le temps (composants ouvragés) ;
- le retour d'expérience issu de l'exploitation des premiers alvéoles (développement progressif) ;
- la maîtrise de la connaissance du comportement des ouvrages de fermeture *via* les démonstrateurs puis le retour d'expérience de leur mise en place.

Comme pour les INB de stockage existant, la fonction sûreté présente sur site intègre la compétence sûreté après fermeture. En outre, elle s'appuie sur des fonctions supports regroupant des spécialistes de sûreté après fermeture ainsi que des scientifiques spécialisés dans ce domaine travaillant sur les sujets associés de manière transverse au niveau de l'Andra.

2.8.2 La maîtrise de la gestion des matières nucléaires

Sur l'INB Cigéo comme sur toutes les installations existantes exploitées par l'Andra et au titre de la réglementation sur la non-prolifération des matières nucléaires, la gestion de la matière nucléaire s'appuie sur la mise en œuvre des actions suivantes :

- réception de la part des producteurs d'un bordereau de déclaration d'opération sur les matières nucléaires (BDOMN) décrivant les masses, natures, quantités et caractéristiques des matières nucléaires par colis ;
- localisation, grâce à une gestion d'exploitation en temps réel, de la réception des colis primaires à la mise en stockage dans toute l'installation pour assurer le suivi des matières ;
- réalisation d'une comptabilité permettant de connaître l'état du stock de matières nucléaires sur l'INB *via* un bilan comptable de colis de stockage, par alvéole, de colis primaires par zone tampon ou au niveau du terminal ferroviaire en cas d'emballages de transport en attente de déchargement ;
- réalisation d'une transmission numérique sécurisée des données de la comptabilité des matières nucléaires au délégué à l'expertise nucléaire de défense et de sécurité, placé auprès du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

2.8.3 La maîtrise de la qualité des colis de déchets radioactifs

La maîtrise de la qualité des colis de déchets stockés en profondeur (cf. Volume 3 du présent rapport) répond notamment aux exigences de la décision de l'ASN relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les INB de stockage.

De façon opérationnelle, il s'agit de vérifier que les colis de déchets sont produits dans les conditions décrites par les producteurs et qu'ils répondent aux spécifications d'acceptation. Ainsi, la maîtrise de la qualité des colis s'étend de la conception du procédé de conditionnement jusqu'au stockage du colis et lie le producteur et l'Andra. Elle repose sur un ensemble de processus mis en œuvre par l'Andra en interface et/ou complément de ceux mis en œuvre par les producteurs des colis primaires de déchets :

- le processus de maîtrise de la connaissance des colis ;
- le processus d'acceptation des colis comprenant en particulier l'approbation de la famille de colis, l'accord de prise en charge ainsi que les accords de livraison et d'acceptation ;
- le processus de contrôle et de surveillance des colis ;
- le processus de gestion des écarts.

Ces processus sont décrits dans le volume 3 du présent rapport.

2.8.4 La maîtrise de la radioprotection

Au sein de l'Andra la maîtrise de la composante radioprotection s'appuie sur le principe ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) qui intègre les trois grands principes suivants :

- le principe de justification qui prévoit que la mise en œuvre de rayonnements ionisants doit présenter plus d'avantages que d'inconvénients ; lorsqu'une activité nucléaire n'est pas justifiée, elle ne peut pas être mise en œuvre ;
- le principe de limitation qui impose que lorsqu'une activité nucléaire est mise en œuvre, et ce, malgré les dispositions qui ont été prises pour optimiser l'exposition des personnes, celle-ci ne peut dépasser les limites réglementaires, exprimées en millisievert ;
- le principe d'optimisation qui consiste à prendre toutes les dispositions raisonnablement possibles pour minimiser l'exposition des personnes, de manière permanente ; le caractère « raisonnable » doit notamment s'évaluer au regard des meilleures techniques disponibles, des pratiques mises en œuvre, des moyens financiers nécessaires à leur mise en place ;

  sur le plan technique et organisationnel, les principales mesures sont de trois ordres :
  - ✓ minimisation de l'intensité de la source d'exposition ;
  - ✓ diminution de la fréquence et/ou de la durée des expositions ;
  - ✓ augmentation des protections collectives et individuelles.

Ainsi, à la maîtrise de la radioprotection est assurée par :

- la mise en place d'une organisation dédiée à la radioprotection des travailleurs, de l'environnement et du public (mise en place des pôles de compétence en radioprotection tels que définis par l'arrêté du 28 juin 2021 relatif aux pôles de compétences en radioprotection (16)) ;
- la définition d'exigences réglementaires associées à cette thématique dès la conception du projet ;

- la gestion des sources radioactives scellées et/ou non scellées utilisées au cours des phases de construction et de fonctionnement pour des tirs de gammagraphie (contrôle de la qualité des soudures en phase chantier et travaux par exemple) ou pour la vérification de l'étalonnage d'appareils de radioprotection (contrôleurs main-pied, appareils ou sondes de mesure) :
  - ✓ ces activités, bien spécifiques, sont réalisées conformément aux dispositions générales du code de la santé publique ayant pour but la protection des personnes et de l'environnement et respectent le processus de demande d'autorisation, de déclaration ou d'enregistrement auprès de l'ASNR (détention, utilisation, restitution de telles sources) ;

    si les sources sont nécessaires au fonctionnement de l'INB, l'autorisation est intégrée au référentiel de sûreté de l'installation ; un compte auprès de l'Unité d'expertise des sources de l'ASNR est ouvert et la transmission des éléments nécessaires à sa mise à jour effectuée *via* le réseau SIGIS ;
  - ✓ d'une façon générale, les sources sont gérées par le pôle de compétence en radioprotection (aspects entreposage, autorisations d'accès, règles de transport, contrôles spécifiques, suivi des mouvements, archivage documentaire).
- la mise en œuvre d'un système de surveillance radiologique supervisé par le pôle de compétence en radioprotection (surveillance radiologique des locaux en zone réglementée, suivi dosimétrique des personnes, suivi des déchets d'exploitation potentiellement contaminés, suivi des rejets atmosphériques et liquides) :
  - ✓ selon les besoins, cette surveillance pourra être réalisée localement (local de contrôle radioprotection au sein de l'installation) ou de façon reportée au niveau du bâtiment sécurité/sûreté/environnement (SSE) ; dans tous les cas, les mesures, dépassements de seuils et/ou défauts d'équipements de radioprotection sont traités par les personnes appartenant au pôle de compétences en radioprotection.

2.8.5 La maîtrise de la santé-sécurité

La sécurité de l'installation et la santé-sécurité des travailleurs (incluant le personnel Andra et celui des intervenants extérieurs réguliers) sont assurées par une entité dédiée, en charge de prévoir l'ensemble des éléments liés à ces deux thématiques, tels que :

- la définition et le suivi de la prise en compte des exigences réglementaires ainsi que des exigences spécifiques pour la conception, la construction, le fonctionnement, la surveillance, le démantèlement et la fermeture de l'installation ;
- la rédaction de documents spécifiques ayant trait à la santé, la sécurité et aux conditions de travail des personnes ainsi que des biens ;
- la prévention des situations à risques et les moyens à mettre en œuvre pour y remédier ;
- le gardiennage, assuré en continu sur le site avec des missions spécifiques pour les zones puits, descenderie et souterraines (contrôle des entrées-sorties du personnel et des véhicules, contrôle des convois ferroviaires et routiers d'emballages de transport, contrôle et surveillance de l'introduction de substances dangereuses, prévention vis-à-vis du vol de biens, d'informations sensibles, de matériaux et de matières) ;
- la protection physique qui consiste à assurer la surveillance du site et des différents bâtiments et d'intervenir en cas de tentative d'intrusion ou d'intrusion effective ; cette surveillance se fait en continu (24h/24h) au moyen de systèmes de vidéosurveillance, dispositifs d'alarmes anti-intrusion, mise en place de rondes…,
- l'intervention en cas d'alarme incendie et/ou de départ de feux sur l'ensemble de l'INB, la partie souterraine nécessitant la mise en place de dispositions adaptées ainsi qu'une organisation particulière afin d'optimiser les temps d'intervention en cas d'incendie ;
- le secours aux victimes : gestes de premier secours, évacuation des victimes vers le local santé pour une prise en charge médicalisée, formation du personnel intervenant aux techniques de premiers secours ;

- la gestion des moyens matériels d'extinction fixe et /ou mobile (extincteurs, RIA, colonnes sèches ou humides) et du parc de véhicules de secours (véhicules de secours et d'assistance aux victimes (VSAV), véhicules incendie en zone puits, véhicules d'acheminement des renforts au fond, véhicule incendie en surface pour zone puits et zone descenderie).

Le suivi médical (incluant le personnel Andra et celui des intervenants extérieurs réguliers) est réalisé par un service spécialisé, avec pour objectif d'éviter toute altération de leur santé du fait de leur travail. Chaque presqu'accident ou accident fait l'objet d'un enregistrement dans un registre Santé et d'un suivi particulier.

2.8.6 La maîtrise de la protection de l'environnement

La maîtrise de la protection de l'environnement est assurée dès la phase de conception initiale, par un pôle de compétences spécifiques intégré au sein de la fonction « protection des intérêts ».

En phase de conception initiale, la maîtrise de ces enjeux tient compte des diverses exigences et attentes de l'Agence en termes de protection de l'environnement, avec notamment :

- la prise en compte des exigences réglementaires ;
- la définition des spécifications des besoins ;
- le suivi des dispositions mises en œuvre ;
- la réalisation de l'évaluation environnementale (incluant l'étude d'impact du projet global).

En phase de construction, ce pôle de compétences a pour objectif de s'assurer de l'application et de l'évaluation des dispositions visant à réduire les impacts sur l'environnement au sein des différents chantiers. Lors de cette phase, ces équipes participent à l'organisation des chantiers ainsi qu'à la sensibilisation et à la formation du personnel aux enjeux liés à la protection de l'environnement.

En phase de fonctionnement, ce pôle de compétences a pour missions principales :

- de définir et de mettre en place les modalités de la surveillance de l'environnement pour les suivis radiologiques, physico-chimiques, piézométriques, hydrologiques, écologiques et des nuisances, et d'en contrôler l'application en conformité avec les réglementations ;
- de gérer les données produites dans le cadre des différents suivis et d'interpréter les données recueillies, notamment au regard de la réglementation ;
- de rédiger des rapports et déclarations périodiques de la surveillance de l'environnement et de les communiquer aux différentes administrations notamment à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

En complément dès la phase de construction initiale :

- les études d'impact environnement sont mises à jour au fil du temps ;
- les mesures de surveillance de l'environnement sont intégrées au réseau existant de l'Observatoire pérenne de l'environnement (OPE) du Centre de Meuse/Haute-Marne ; ces mesures sont réalisées par l'acquisition automatique et le contrôle de données issues de capteurs et d'analyseurs de terrain, ainsi que des prélèvements manuels d'informations sur la faune et la flore ; toutes ces informations sont transmises et traitées par le laboratoire SE et reportées au poste central de sécurité ;
- les intervenants sont sensibilisés et formés aux problématiques environnementales associées aux activités réalisées sur l'INB.

» NOTE IMPORTANTE

Concernant la surveillance de l'environnement, la nature des différentes activités ainsi que l'organisation de l'exploitant pour les réaliser sont décrites en détail au chapitre 4.3 du présent document.

2.8.7 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH)

2.8.7.1 Objectif de la démarche

L'analyse des incidents et accidents survenus dans le secteur nucléaire ainsi que dans d'autres industries à risque (chimie, aérospatiale, énergie, etc.), depuis plusieurs décennies, a montré l'importance de s'intéresser aux activités humaines individuelles et collectives au sein des installations.

Si l'être humain peut parfois être source « de non-fiabilité », la recherche dans le domaine de la sécurité industrielle a montré qu'un certain nombre d'accidents sont évités grâce aux actions de récupération effectuées par les opérateurs. L'être humain n'est donc pas un élément seulement susceptible de défaillance, mais peut également contribuer de manière positive à la maîtrise de situations accidentelles.

La succession et la combinaison d'opérations physiques et cognitives effectuées par un opérateur sont influencées par les conditions de réalisation des tâches qui lui sont assignées. Il s'agira principalement des contraintes de circulation, d'accès ou d'espace imposées par l'installation, d'ambiance physique (température, bruit, luminosité, vibrations, etc.), d'équipement et matériel fournis, d'organisation du travail mise en place, de contenu des tâches prescrites, etc.

La prise en compte de ces éléments, désignés sous le terme de « facteurs organisationnels et humains » (FOH), vise à favoriser la contribution positive des opérateurs à la performance et à la sûreté de l'installation, tout en réduisant les défaillances humaines pouvant entraîner des conséquences défavorables.

2.8.7.2 Les principes retenus pour l'INB Cigéo

L'INB Cigéo est un système complexe constitué d'ouvrages, de machines et d'équipements industriels, mais aussi d'êtres humains (opérateurs de conduite, intervenants de maintenance, agents de contrôle, ingénieurs, etc.) indispensables pour assurer son fonctionnement dans des conditions sûres.

De fait, l'INB Cigéo est considérée dès la phase de conception initiale, comme un système de nature sociotechnique, dans lequel l'adéquation entre ses composantes humaine et technique est recherchée, en respectant les lois et les limites de fonctionnement propres à la nature de chacune.

Dans ce contexte, la démarche d'intégration humain-système de l'Andra se traduit par :

- l'élaboration d'un référentiel d'exigences ergonomiques applicables à la conception de l'INB Cigéo, formulées à partir de standards de conception ergonomique et de l'analyse du REX d'accident d'installations pertinentes ;
- la contribution des référents d'exploitation et de spécialistes FOH dans les équipes de projet pour représenter le point de vue de l'utilisateur dans la conception de l'installation ;
- l'identification des activités sensibles du point de vue des FOH, pour y porter des efforts ciblés de fiabilisation humaine à travers la mise en place de dispositifs de maîtrise des risques de nature organisationnelle ou technique ;
- des itérations de conception, jusqu'à la vérification et la validation de la conformité de celle-ci aux exigences ergonomiques, notamment au moyen de maquettes et de simulations en grandeur nature.

Lors de la phase de construction initiale ainsi que tout au long des périodes d'exploitation de l'INB Cigéo (incluant à la fois la conduite du process nucléaire et la réalisation des travaux souterrains en coactivité), l'exploitant prévoit d'intégrer sous l'angle des FOH :

- la mise en place de pratiques de fiabilisation humaine telles que les auto-contrôles, les contrôles croisés, le pré-job briefing, la communication sécurisée, etc. ;
- l'adaptation des procédures opérationnelles aux conditions réelles de réalisation des tâches ;
- la sensibilisation aux FOH à destination du personnel de l'Andra et des intervenants extérieurs ;
- l'analyse systématique des événements et des écarts, pour comprendre les mécanismes de leur survenue, identifier les facteurs d'ordre technique, organisationnel et humain qui en sont à l'origine, et rechercher des voies d'amélioration ;
- l'implication de spécialiste(s) et d'animateur(s) FOH dans l'ensemble des activités opérationnelles nécessitant une expertise et/ou une validation en termes de FOH.

3

L'organisation pour la maîtrise des opérations en phase de fonctionnement

3.1	Introduction	64
3.2	La maîtrise des essais avant le démarrage de l'installation	64
3.3	La maîtrise des opérations d'exploitation	66
3.4	La maîtrise de la maintenance	74
3.5	La maîtrise de la coactivité	78
3.6	La maîtrise des opérations pour le raccordement des nouveaux ouvrages	80
3.7	La maîtrise de l'archivage et du maintien de la mémoire	82
3.8	La maîtrise de la gestion de crise	85

3.1 Introduction

En phase de fonctionnement et faisant suite aux essais de démarrage de l'installation, l'exploitation de l'INB Cigéo prévoit d'assurer :

- la maîtrise de la conduite du process nucléaire et de ses fonctions support (gestion des effluents et déchets induits, distribution électrique, distribution des utilités, ventilation nucléaire …) ;
- la maîtrise des opérations de maintenance des équipements, systèmes (circuits) et structures au sein des différentes zones d'exploitation de l'INB ;
- la maîtrise des opérations réalisées en coactivité, en particulier avec la construction des nouveaux alvéoles et la gestion des verses en zone non réglementée ;
- la maîtrise des activités d'archivage et du maintien de la mémoire ;
- la maîtrise des situations accidentelles (gestion de crise).

Ce chapitre a pour objectif de présenter les principales dispositions d'organisation associées à ces opérations, définies à ce stade. Ces contenus préfigurent la rédaction des futures règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB.

» NOTE IMPORTANTE

Concernant la surveillance de l'installation et de l'environnement (notamment en lien avec les objectifs de protection des intérêts), la nature des différentes activités ainsi que l'organisation de l'exploitant pour les réaliser sont décrites au chapitre 4 du présent document.

3.2 La maîtrise des essais avant le démarrage de l'installation

Avant le démarrage de l'installation pour sa phase de fonctionnement, les essais de l'ensemble des équipements, structures et systèmes (dont les EIP/CIP et ED associés) sont réalisés au sein des bâtiments et ouvrages préalablement construits dans les différentes zones d'exploitation de l'INB.

Les essais ont pour but de valider la performance globale de l'installation, tant industriellement (conduite du process nucléaire en particulier) que vis-à-vis des attendus en termes de protection des intérêts. Ils permettent de vérifier l'ensemble des fonctionnalités techniques et organisationnelles des différentes zones d'exploitation avant de recevoir les premiers colis radioactifs.

Avec le soutien des futures équipes d'exploitation, les essais sont spécifiés selon une méthodologie spécifique et réalisés par des équipes dédiées[13]. Ces essais permettent ainsi :

- d'établir le caractère opérationnel des équipements en situation de fonctionnement ;
- d'établir la faisabilité des opérations de maintenance et de contrôle ;
- de vérifier le niveau de sûreté de l'installation au sein des zones opérationnelles, à travers notamment la réalisation d'essais spécifiques vis-à-vis des EIP/CIP ;
- de démontrer l'obtention des performances attendues, aussi bien en termes de productivité (aspects cadences, qualité …) que vis-à-vis de la protection des intérêts (aspects sûreté et sécurité) ;
- de rechercher le fonctionnement optimum de l'installation avec la présence de marges suffisantes ;
- de corriger les éventuels défauts de conception ou de réalisation avant la mise en actif.

[13] La définition des essais est présentée dans le plan de développement de l'INB (cf. Pièce 20 « Plan de développement de l'installation de stockage Cigéo » du présent dossier de la demande d'autorisation de création (17)).

La méthodologie de réalisation des essais est établie suivant un enchaînement logique qui intègre une démarche progressive de démonstration du fonctionnement unitaire de chaque composant, vers les essais fonctionnels de chaque sous-ensemble, puis vers un fonctionnement nominal de l'ensemble de l'installation répondant aux attentes d'exploitation et de maintenance ainsi qu'aux exigences de sûreté définie au préalable.

Cette intégration progressive comprend les grandes étapes suivantes :

- les essais réalisés chez les « fournisseurs », permettant de vérifier la qualité de fabrication/approvisionnement des différents équipements et matériels avant leur transfert sur le site de l'INB : cette phase intègre notamment l'ensemble des contrôles de conformité (Procès-Verbaux de recette, certificats matière, déclarations de conformité CE…) ainsi que les premiers essais fonctionnels des différents équipements et sous-ensemble prémontés ;
- les essais réalisés sur « site » comprenant les étapes suivantes :
  - ✓ la vérification du montage des équipements et systèmes sur site, avec notamment les contrôles de conformité et de câblage (tests de raccordement « fils-à-fils ») ;
  - ✓ les tests d'intégration électrique, contrôle-commande et mécanique des équipements et systèmes (tensions d'alimentation, protections, instrumentation et interverrouillages, essais à blanc et adressages, mouvements et fonctions élémentaires…) ;
  - ✓ les essais d'ensemble des différents réseaux, une fois raccordés aux différentes zones d'exploitation (descenderie, puits, funiculaire et ouvrages souterrains), avec en l'occurrence la mise en œuvre des circuits de ventilation, utilités et électricité : cette phase prévoit également les essais de transfert et stockage de colis fictifs (non actifs) en alvéoles.

Vis-à-vis du fonctionnement normal, ces essais intègrent la vérification des séquences opératoires prévues en mode automatique (vérification du bon enclenchement des opérations ainsi que des asservissements associés) ainsi qu'en mode manuel asservi pour permettre la réalisation « pas à pas » de certaines opérations en cas de dysfonctionnement non perturbant (présence des asservissements de sûreté/sécurité mais possibilité d'un enclenchement unitaire des mouvements).

Pour répondre à des besoins spécifiques de la maintenance (situation dégradée nécessitant la levée d'un certain nombre d'asservissements liés à la conduite normale), les essais en mode manuel permettent la vérification/réalisation individualisée des mouvements d'une séquence automatisée ou non.

En amont de la période d'exploitation proprement dite, l'objectif global de ces essais est donc de démontrer le bon fonctionnement des différents ensembles fonctionnels de l'installation avec notamment :

- la mise en service effective des équipements et des fonctions du process ;
- la vérification des cadences et du maintien en conditions opérationnelles ;
- la vérification des aspects sûreté ainsi que la fiabilité de l'installation.

3.3 La maîtrise des opérations d'exploitation

3.3.1 Introduction

Les opérations d'exploitation de l'INB sont réalisées dans le cadre des règles générales d'exploitation (RGE)[14], selon des modes opératoires prédéfinis.

Les principaux moyens de maîtrise des risques des opérations d'exploitation sont :

- l'automatisation de la majeure partie du process nucléaire de l'INB ;
- la définition préalable des modes opératoires pour chacune des séquences opératoires, permettant d'assurer la réalisation des opérations dans des conditions sûres, tant en fonctionnement normal qu'en cas de dysfonctionnement non perturbant ;
- la gestion de l'exploitation ainsi que le suivi des conditions de sûreté/sécurité par une conduite centralisée de l'ensemble des zones d'exploitation de l'INB : conduite de l'exploitation, conduite des ensembles fonctionnels nécessaires à la conduite de l'installation (ventilation, utilités, vidéo, incendie, etc.) et supervision des informations de radioprotection ;
- la surveillance et les différents contrôles du process nucléaire.

Dans ce chapitre sont présentés les principaux lieux de supervision liés à la conduite et la surveillance de l'installation ainsi que les principales spécifications et dispositions techniques permettant d'assurer la maîtrise et, en particulier, la conduite de l'exploitation dans des conditions sûres. Ces spécifications et dispositions préfigurent les futures RGE de l'INB.

3.3.2 Les principaux postes d'exploitation de l'INB

Dans ce chapitre sont rappelés les principaux lieux de pilotage et de supervision des activités réalisées au niveau de l'INB[15], ainsi que leurs fonctions essentielles.

Ces postes permettent principalement d'assurer :

- le pilotage et la supervision du process nucléaire en surface et partie souterraine ;
- le pilotage et la supervision des fonctions support (alimentation électrique, utilités…) ;
- le pilotage et la supervision de la surveillance de l'installation en incluant la gestion des informations associées (sécurité des personnes, accès et protection physique, incendie, radioprotection…) ;
- le pilotage et la supervision de la surveillance de l'environnement en incluant la gestion des informations associées (campagnes de mesures, bilans des résultats…).

LA REALISATION DES TRAVAUX EN ZONE NON REGLEMENTEE

Lors de la phase de fonctionnement, les travaux de creusement des nouveaux alvéoles et de gestion des verses, sont prévus d'être réalisés au sein de la zone non réglementée du périmètre INB (zone puits en surface et partie souterraine de l'installation). En étant placées sous la responsabilité de la fonction « travaux » de l'INB Cigéo, ces opérations sont prévues d'être pilotées localement, de façon indépendante du process nucléaire et de ses fonctions support.

[redacted]

[14] Les RGE sont établies pour la mise en service
[15] Cf. Volume 5 du présent rapport pour le détail des descriptions techniques et la localisation géographique des différents postes.

3.3.2.1 Les postes d'exploitation du process nucléaire

3.3.2.1.1 La salle de conduite centralisée (SCC)

La SCC du bâtiment nucléaire de surface « EP1 » permet de piloter et superviser l'ensemble du process nucléaire, permettant la mise en stockage des colis de déchets radioactifs depuis la surface jusqu'au fond.

Lors des actions de pilotage, les opérateurs génèrent des ordres qui sont répercutés dans les automates programmables industriels (API). En règle générale, les ordres permettent l'enclenchement de séquences automatiques (cycles complets ou partiels) jusqu'à une étape de validation et de contrôle.

Les opérateurs situés en SCC reçoivent également un certain nombre d'informations (statuts d'équipements, état de progression du process, regroupement d'alarmes …) *via* ces API, leur permettant – le cas échéant - d'entreprendre des actions de pilotage et/ou de gestion de production relativement à ces informations.

Concernant la conduite de certaines étapes du process nucléaire (réception/préparation des emballages) ou bien la réalisation d'opérations de maintenance en mode manuel, la SCC peut déléguer une partie de la conduite (pilotage et/ou supervision) au niveau d'un certain nombre de postes locaux, dans le cas où les opérateurs ont une nécessité à intervenir localement.

Sous la responsabilité du chef de quart, la SCC permet ainsi :

- la supervision globale du process nucléaire (espace chef de quart) ;
- le pilotage et la supervision des opérations liées au process nucléaire, des espaces dédiés étant prévus pour le pilotage/supervision des unités suivantes : la réception et la préparation des emballages, le déchargement des emballages, la gestion des espaces tampons de colis primaires, la préparation en entreposage des colis de stockage, le transfert sous hotte des colis de stockage et le stockage en alvéoles des colis de stockage ;
- le pilotage et la supervision de la ventilation nucléaire (VN) associée à ces unités ; en SCC, ces actions concernent principalement la supervision de la VN en condition normale d'exploitation (respect des cascades de dépression …) ainsi que la gestion de situations temporaires, par exemple lors de transitoires requis par la maintenance (ajustement des registres de ventilation) ;
- la supervision de fonctions support réalisées au sein des ouvrages d'exploitation du process nucléaire, concernant notamment la distribution d'électricité BT et des utilités ainsi que la gestion des effluents liquides et gazeux ;
- la supervision des systèmes de sécurité relatifs au process nucléaire ; en liaison avec le PCS du bâtiment SSE, la SCC dispose d'informations suffisantes en cas d'alarme, lui permettant de réaliser des actions de levée de doute et d'intervention de premier niveau - notamment en cas d'alarme de dysfonctionnement d'équipement (visualisation des alarmes principales, états de fonctionnement des systèmes, arrêts d'urgence…)[16] ;
- la supervision des systèmes de radioprotection relatifs aux zones d'exploitation ;
- la supervision de l'intégration opérationnelle des nouveaux systèmes (transferts des nouveaux alvéoles en zone exploitation, moyens de manutention, chaîne cinématique) ;
- [redacted]

[16] De manière polyvalente, le personnel d'exploitation présent en SCC est qualifié pour gérer – en premier recours - un certain nombre de situations dégradées ou incidentelles pouvant apparaître au sein des unités d'exploitation dont il a la charge. Dans la mesure de ses moyens, il s'agira d'une part (et si besoin) d'activités de secours aux personnes et d'autre part, d'activités de levée de doute (premiers diagnostics) et/ou d'interventions de premier niveau dans les locaux ou espaces concernés (par exemple en cas d'alerte de dysfonctionnement venant d'une centrale incendie ou d'une balise de radioprotection).

Les postes de conduite en SCC prévoient en particulier :

- des consoles de conduite permettant d'effectuer un certain nombre de commandes et d'acquisitions de signalisations vis-à-vis des différentes machines et systèmes ;
- des équipements d'interphonie et de téléphonie pour pouvoir dialoguer avec des opérateurs présents au niveau de postes locaux dans l'installation ;
- des moniteurs vidéo (reports caméra) pour suivre les opérations menées à distance ou bien contrôler visuellement certains locaux ou lieux de passage ;
- des dispositifs de mémorisation des événements (imprimantes...).

a) Les postes locaux

Au sein des différentes zones d'exploitation, certaines opérations nécessiteront d'être conduites localement par un opérateur auprès des équipements (réception et préparation des emballages notamment). Ces postes sont reliés à la SCC par le réseau d'interphonie (échanges directs entre opérateurs) ainsi que par le biais des systèmes de gestion de production (acquisitions et transmissions de données relatives à l'exploitation).

Par ailleurs, les postes locaux suivants sont également prévus au sein des ouvrages d'exploitation :

- le bureau de maintenance (ou bureau des travaux) ;
- les locaux dédiés pour la maintenance de certains équipements, systèmes ou structures ;
- les postes locaux dédiés à la surveillance radioprotection (gestion et tests des balises ...) ;
- les postes locaux au niveau des centrales incendie ;
- les postes locaux électriques (sous-stations électriques BT).

3.3.2.2 Les postes des fonctions support à l'exploitation

Pour les fonctions support à l'exploitation du type production/distribution en énergie et utilités (ouvrages situés en dehors des zones d'exploitation du process nucléaire), un certain nombre de postes de supervision sont prévus localement au sein des ouvrages concernés.

Au niveau des zones descenderie et puits, les postes concerneront principalement, les centrales de distribution électrique HT (normal/secours), les stations de traitement et d'épuration des effluents, les ascenseurs liaisons surface-fond, les unités de distribution des utilités, les unités liées au cycle de l'eau, la ventilation conventionnelle etc...

3.3.2.3 Les postes liés à la protection des intérêts

3.3.2.3.1 Postes situés en zone descenderie

Le bâtiment sûreté/sécurité/environnement (SSE) de la zone descenderie centralise l'ensemble des activités liées à la surveillance et la sécurité, ainsi que les activités opérationnelles (forces d'intervention) pour la zone descenderie en cas de situation accidentelle.

Pour ce périmètre d'activité, ce bâtiment comprend les postes suivants :

- le poste opérationnel d'intervention des forces de sécurité (FdS) ;
- le poste de commandement et de coordination (PCC) permettant la gestion des situations de crise ;
- le poste central de sécurité (PCS) disposant d'un certain nombre d'informations et d'alarmes liées aux fonctions de sûreté et de sécurité du centre de stockage [redacted]

  Ce poste intègre notamment :
  - ✓ une surveillance des différents accès au centre et contrôles protection physique ;
  - ✓ une supervision centralisée des ensembles fonctionnels de sécurité des personnes ;
  - ✓ une supervision centralisée des informations critiques ;
  - ✓ une supervision centralisée du système de sécurité incendie[17] ;
  - ✓ une conduite de la ventilation nucléaire en situation accidentelle.
- le poste centralisé de prévention et de radioprotection avec un suivi de l'ensemble des mesures et analyses radiologiques et dosimétriques liées aux activités du site ;
- le poste centralisé de surveillance « observation environnement » (poste OS) assurant le suivi de l'évolution des différents paramètres environnementaux.

» NOTE IMPORTANTE

La zone descenderie intègre également un poste d'accès à la partie souterraine de l'installation, *via* la tête de descenderie de service.

3.3.2.3.2 Postes situés en zone puits

Au niveau de la zone d'exploitation de la zone puits, ces postes concernent principalement :

- le poste de contrôles des accès à la zone exploitation ZP ;
- le poste de lutte contre l'incendie et secours aux victimes ;
- le bureau de gestion des opérations de maintenance permettant aux opérateurs de maintenance de récupérer les autorisations et permis nécessaires à leur intervention en souterrain ;
- le bureau de radioprotection permettant (i) de contrôler les niveaux de contamination et/ou d'irradiation des opérateurs et (ii) de définir les conditions opératoires requises dans le cas d'interventions en zone contrôlée.

[17] Vis-à-vis du risque incendie, des postes sont prévus au niveau des locaux abritant les « centrales incendie » du bâtiment EP1 ainsi qu'en partie souterraine. Ces postes sont à action limitée avec un possible contrôle des états de fonctionnement et des alarmes, ainsi que la conduite en local d'équipement tels que des clapets ou portes coupe-feu situés dans les zones attenantes.

3.3.3 Les principes d'organisation de l'exploitation de l'INB

3.3.3.1 En fonctionnement normal

En fonctionnement normal et à l'exception de quelques postes locaux nécessitant la présence de personnel auprès des équipements, les unités d'exploitation du process nucléaire et sa ventilation sont majoritairement contrôlées à distance depuis la salle de conduite centralisée (SCC) du bâtiment EP1 à l'aide de postes de conduite dédiés.

En cas de besoin et de façon coordonnée avec le PCS du bâtiment SSE, la SCC permet par ailleurs la réalisation d'activités de levée de doute et d'intervention de premier niveau, en cas de remontée d'alarme au sein d'une zone d'exploitation - par exemple à la suite d'une alerte dysfonctionnement venant d'une centrale incendie ou d'une balise de radioprotection.

Pour leur part, les fonctions support de l'INB telles que le traitement et l'épuration des effluents liquides, les sous-ensembles CVC et ascenseurs, la distribution d'électricité HT ainsi que la production et/ou la distribution des utilités, sont pilotées et contrôlées à partir de postes dédiés au sein des ouvrages concernés situés à l'extérieur des zones d'exploitation du process nucléaire.

Les activités d'exploitation du process nucléaire sont prévues en heures ouvrées à partir de la SCC. En dehors de ces heures, le process nucléaire est mis à l'arrêt dans des conditions sûres par les équipes d'exploitation. Si besoin en heures non ouvrées, la salle de conduite pourra faire l'objet d'un gréement en équipe réduite pour la surveillance de l'installation en cas de maintenance programmée, contrôles et essais périodiques[18]. Les travaux de creusement des nouveaux alvéoles peuvent également se faire en heures non ouvrées, au niveau de la zone travaux en partie souterraine.

[redacted]

3.3.3.2 En cas de remontées d'alarme

Dans le cas d'une remontée d'alarme, pouvant correspondre à un défaut d'exploitation ou à une situation incidentelle ou accidentelle, l'organisation mise en œuvre est la suivante :

- en heures ouvrées :
  - ✓ le poste central de sécurité (PCS) du bâtiment SSE supervise l'ensemble des alarmes du centre de stockage [redacted]
  - ✓ sous la supervision du poste central de sécurité (PCS) et indépendamment de la SCC, les forces de Sécurité interviennent directement en cas d'alarme incendie avérée (départ de feu) ou besoin de secours aux personnes ;
  - ✓ dans le cas d'une alarme provenant d'une zone d'exploitation du process nucléaire, le chef de quart se coordonne avec le responsable PCS pour superviser les premières actions de levée de doute (utilisation de fiches réflexe) ; selon la situation et sous couvert du chef d'installation, des spécialistes (*i.e.* radioprotection, incendie…) déterminent/valident les conditions d'intervention au sein des ouvrages nucléaires dès lors qu'elles seront jugées nécessaires.

[18] Les opérations de maintenance réalisées en heures ouvrées ou non (en incluant les contrôles et essais périodiques) font partie du fonctionnement normal de l'installation. Pour ces activités, des équipes dédiées interviennent auprès des équipements, éventuellement assistées par les équipes de sécurité ou radioprotection.

- en heures non ouvrées, le PCS de la zone descenderie reçoit les informations liées à l'état des équipements ainsi que la localisation d'éventuelles remontées d'alarme ; en fonction des besoins (utilisation de fiches réflexes), le PCS appelle le cadre d'astreinte en premier lieu ; à distance, celui-ci analyse la situation rencontrée et estime les besoins en termes d'intervention de services spécialisés tels que la radioprotection, l'exploitation ou la maintenance.

S'il est confirmé que l'alarme correspond à une situation incidentelle/accidentelle, si besoin, selon le niveau de gravité, le PUI peut être déclenché à partir du bâtiment sûreté/sécurité/environnement (SSE), avec la mise en œuvre du poste de commandement et de coordination local (PCC) placé sous l'autorité de la direction du centre de stockage.

3.3.3.3 En cas de blocage du process

En cas de blocage du process nucléaire essentiellement lié aux opérations de manutention des colis (cf. Volume 9 du présent rapport), des procédures sont identifiées au stade de la conception afin d'éviter une dosimétrie excessive du personnel devant intervenir auprès des équipements pour débloquer le process nucléaire. Selon les situations, ces procédures peuvent prévoir à l'origine le déploiement momentané d'équipements support dédiés (du type protection radiologiques mobiles ou dispositifs de secours ultime) ainsi qu'un mode de conduite « pas à pas » en vitesse lente, permettant d'assurer la récupérabilité des mécanismes et le repositionnement des colis dans des conditions sûres.

En phase de fonctionnement, ces situations font par ailleurs l'objet d'une autorisation spécifique du chef d'installation sous couvert d'une vérification *in situ* par le pôle radioprotection (état des lieux radiologique). En accord avec le management opérationnel de la zone d'exploitation concernée, les conditions d'interventions auprès des équipements (besoins en protection supplémentaires, nombre et qualification des intervenants, temps maximum de présence lié à la dosimétrie etc.) sont soumises à validation selon les règles en vigueur.

3.3.4 Les spécifications d'exploitation de l'INB

Afin de maîtriser les opérations d'exploitation de l'INB dans des conditions sûres, les spécifications présentées ci-après préfigurent les futures règles générales d'exploitation (RGE) et documents liés organisant l'exploitation de l'INB durant la phase de fonctionnement.

3.3.4.1 Spécifications générales réglementaires

L'ensemble des équipements de l'INB est maintenu en conformité avec le rapport de sûreté et exploité conformément à ses règles générales d'exploitation (RGE), l'ASNR étant avisée de toute modification notable entraînant une mise à jour de ces documents.

Les modifications nécessitant une réévaluation de sûreté d'une partie quelconque de l'installation ne peuvent être rendues effectives qu'après mise en œuvre des processus décrits au chapitre 2.7.2 du présent volume et, qui selon la situation rencontrée (modifications substantielles et certaines modifications notables), impliquent des accords externes à l'INB dont celui de l'ASNR.

Sans préjudice du respect de la réglementation en vigueur, les conditions d'exploitation de l'INB ne peuvent pas être modifiées, même provisoirement, sans l'accord de l'ASNR. De même, les accidents ou incidents, les défauts, dégradations ou défaillances et les anomalies sont déclarés à l'ASNR.

En outre, un compte rendu périodique d'exploitation, signalant en particulier les incidents mineurs n'ayant pas fait l'objet d'une déclaration immédiate et rappelant les faits marquants de l'exploitation, est fourni à l'ASNR. Ce document reprend également les bilans d'exposition radiologique des personnels, la quantité et la radioactivité des effluents et des déchets radioactifs résultant de l'exploitation ainsi que des colis de déchets stockés dans les alvéoles.

3.3.4.2 Spécifications générales liées à la conduite du process nucléaire

L'exploitant veille à obtenir une performance appropriée – tant organisationnelle (lié au fonctionnement des différentes d'exploitation de l'INB) que technique en termes de production et de sûreté nucléaire, eu égard notamment aux dispositions réglementaires en vigueur.

Le système de conduite de l'INB fournit à chaque utilisateur une information hiérarchisée, nécessaire et suffisante, correspondant aux différents états du process nucléaire : état de production (opérations de réception, préparation et stockage des colis de déchets radioactifs), état de veille (phases de surveillance du stockage des colis en alvéoles) et état sûr. En particulier, les interfaces, entre la Salle de Conduite Centralisée (SCC), le Poste Central de Sécurité (PCS) et les équipes de conduite postées localement, sont clairement définies dans les documents d'exploitation.

Un personnel qualifié, notamment pour la conduite des opérations, assure une surveillance permanente des zones d'exploitation, même lors des arrêts de fonctionnement.

L'exploitant prévoit d'assurer aux travailleurs une formation appropriée aux tâches qu'ils ont à accomplir. Ces travailleurs disposent par ailleurs des habilitations ainsi que des moyens de surveillance individuels ou collectifs adaptés aux risques et à leur sécurité.

Les interventions susceptibles d'affecter la sûreté de l'installation ou nécessitant la présence de personnel en milieu radioactif, notamment les opérations de maintenance ou de modification, se déroulent selon des procédures écrites, définies à partir d'une étude des risques encourus ; elles sont contrôlées et approuvées par des personnes responsables ; le déroulement et les résultats de ces interventions sont consignés et archivés.

Des exercices de sécurité sont effectués régulièrement. Les conditions de préparation et d'exécution de ces exercices ainsi que le compte rendu de leur déroulement et les enseignements tirés sont archivés. D'autre part, les circuits d'accès et d'évacuation du personnel ainsi que les points de regroupement et de contrôle prévus en cas d'évacuation sont maintenus libres et sont balisés.

L'exploitant s'efforce de réduire le volume et l'activité des effluents et déchets produits lors de l'exploitation de l'INB. Les effluents et déchets sont triés par nature et par catégorie de nuisance chimique ou radioactive en vue de faciliter leur stockage ultérieur. Les effluents ne sont évacués de l'INB qu'après accord préalable du chef d'installation concerné et vérification de leurs caractéristiques, conformément aux consignes d'exploitation prévues à cet égard.

Le bon fonctionnement et la disponibilité des différents systèmes, appareils et fluides généraux, y compris ceux pour lesquels s'applique une réglementation technique, participant à la sûreté de l'installation, sont régulièrement vérifiés et les résultats de ces vérifications sont archivés. En particulier, les systèmes et matériels de protection et de lutte contre l'incendie (dans les zones de surface et souterraine) et d'alimentation en énergie électrique, notamment les sources de courant permanent et les diesels de secours, sont soumis à des contrôles et essais périodiques de manière à assurer la permanence de leur disponibilité et de leurs caractéristiques de fonctionnement. En outre, l'exploitant s'assure de la qualité du gazole en vue d'éviter une panne de mode commun.

Les documents relatifs au contrôle des rejets d'effluents gazeux ainsi qu'au contrôle de l'eau des piézomètres ou des eaux exhaures (issues des alvéoles de stockage) sont archivés. Par ailleurs, le réseau de collecte des eaux potentiellement à risque fait l'objet de vérifications périodiques.

Les colis de déchets radioactifs pouvant être reçus, transférés puis stockés sur l'INB Cigéo correspondent à ceux référencés dans les règles générales d'exploitation de l'INB.

3.3.4.3 Spécifications générales liées à la sûreté

Les spécifications d'exploitation de l'INB Cigéo dédiées à la sûreté, et de manière plus générale à la protection des intérêts, correspondent aux dispositions organisationnelles valorisées dans la démonstration de sûreté en exploitation pour garantir la maîtrise des risques (risques internes nucléaires, risques liés aux agressions internes ou externes…).

Elles sont présentées à ce stade dans le volume 9 du présent rapport et seront prises en compte dans les RGE/documents d'exploitation associées d'ici à la mise en service de l'INB.

3.3.4.4 Spécifications particulières

En complément des spécifications précédemment mentionnées, les dispositions particulières suivantes sont indiquées afin de maîtriser les aspects organisationnels et humains de l'exploitation en termes de conduite des opérations dans des conditions sûres :

- l'utilisation d'interfaces homme machine (IHM) ergonomiques facilitant la représentation mentale des situations et les actions sur les process par les opérateurs, tant au niveau de la Salle de Conduite Centralisée (SCC) qu'au niveau des différents postes locaux liés à la conduite des opérations ainsi qu'à la surveillance de l'installation ;
- la mise à disposition en SCC (avec possible report en zone puits) d'informations fiables et pertinentes sur l'installation et le personnel qui s'y trouve ; ces informations sont hiérarchisées pour aider l'opérateur à les traiter par ordre d'importance (fiches réflexes associées aux alarmes) ;
- la mise à disposition des moyens (communication, visualisation…) pour un guidage à distance des actions d'évacuation depuis les postes de sécurité en cas de situation incidentelle ou accidentelle ;
- la mise à disposition d'un réseau de vidéosurveillance robuste (caméras, lignes de câblage, écrans de contrôle…) vis-à-vis d'un événement redouté de type incendie ou séisme … ;
- l'utilisation d'un dispositif de géolocalisation du personnel dans la partie souterraine (zone d'exploitation et zone des travaux), permettant de localiser tous les intervenants, quelle que soit la zone où ils interviennent, les zones d'influence des balises de géolocalisation ne devant pas se chevaucher.

En situation incidentelle/accidentelle, l'organisation de la conduite ainsi que la préparation du personnel concerné permettent une réactivité maximale des acteurs ainsi qu'une fiabilisation des actions réalisées. L'association des utilisateurs aux spécificités des modes de conduite et des procédures en situations dégradées est indispensable pour atteindre cet objectif. Du point de vue organisationnel, les mesures suivantes sont retenues :

- les rôles respectifs des entités de commandement (Salle de Conduite Centralisée, Poste Central de Sécurité, Formation de Sécurité, Centrales de Distribution d'électricité et/ou Utilités) sont précisément définis pour maîtriser leur coordination ;
- les actions humaines en situation incidentelle ou accidentelle font l'objet de procédures validées à travers notamment des mises en situation, ceci afin de s'assurer que le personnel est en mesure de réaliser les actions décrites et que celles-ci sont cohérentes avec la conception des équipements et des fonctions.

Enfin, la formation et l'entraînement du personnel (formations théoriques, etc.) pour faire face à des évènements redoutés permettent de fiabiliser les comportements dans les situations incidentelles ou accidentelles, en incluant notamment les mesures suivantes :

- le personnel de l'INB est formé à gérer les situations accidentelles : son aptitude à gérer les situations redoutées est prise en compte dans la sélection, la formation et leur qualification selon les postes de travail ou le type d'intervention ;
- des actions réflexes sont définies et font l'objet d'entraînements périodiques ;
- des exercices mettant en pratique l'évacuation du personnel, les interventions des secours en galerie, les communications entre les différents métiers sont indispensables.

3.4 La maîtrise de la maintenance

3.4.1 Les types de maintenance

La maintenance comprend l'ensemble des actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un organe fonctionnel (équipements, systèmes et composants associés, éléments de structure), destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction initialement requise.

Les travaux de maintenance, qu'ils soient réalisés en préventifs ou correctifs peuvent nécessiter l'arrêt préalable de tout ou partie du process nucléaire et de ses utilités.

3.4.1.1.1 Maintenance préventive (programmée)

La maintenance préventive est programmée. Elle couvre les opérations effectuées dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un organe fonctionnel ou la dégradation d'un service rendu. Pour limiter les risques de panne/défaillance, la maintenance intègre les travaux de jouvence des petits équipements et accessoires conduisant à leur remplacement compte tenu de leur vieillissement probable.

3.4.1.1.2 Maintenance corrective (non programmée)

La maintenance corrective couvre les opérations effectuées à la suite d'une défaillance d'un organe fonctionnel et relève d'opérations curatives et palliatives de dépannage et réparation. Elle peut conduire au remplacement d'équipements et accessoires. Ces opérations peuvent être immédiates ou différées en fonction de la nécessité de disposer de tout ou partie de la fonction requise.

3.4.2 Les domaines d'intervention

Pendant la phase de fonctionnement, les opérations de maintenance concernent l'ensemble des équipements, systèmes et structures du process nucléaire (installation de surface, zone funiculaire et partie souterraine) et de ses utilités (ventilations, circuits pour leur alimentation en énergie, fluides...).

La surveillance globale de l'état de l'installation (cf. § 4.2), par les dispositions de conduite et de surveillance des opérations, par les contrôles et essais périodiques et par la surveillance de l'installation dédiée de la protection des intérêts est une donnée d'entrée pour la définition, le suivi et la réalisation des opérations de maintenance (nature, fréquence, etc.).

Dans ce contexte et compte tenu de la nature des équipements et activités de l'INB, les opérations de maintenance concernent les principaux domaines suivants (liste non exhaustive) :

- mécanique et électromécanique (engins de manutention type ponts, chariots...) ;
- automatisme et contrôle-commande (instrumentation et asservissements ...) ;
- circuits d'alimentation en électricité (courant fort haute tension/Basse Tension) ;
- circuits d'alimentation hydraulique et pneumatique ;
- courant faible (interphonie, vidéosurveillance, téléphonie, système de sécurité incendie) ;
- systèmes de ventilation, chauffage et climatisation ;
- chaudronnerie, tuyauterie, serrurerie ...

3.4.3 Les principes d'organisation de la maintenance

Tout au long des phases de vie de l'INB, les services de maintenance ont globalement pour objectif la vérification, le remplacement et/ou la remise en état d'un certain nombre d'équipements.

Ces actions sont réalisées de façon programmée lorsque les équipements sont sujets à des contrôles ou remplacements périodiques (maintenance préventive). Elles sont réalisées de façon non programmée dès lors que les équipements sont constatés comme défaillants suite par exemple à un dysfonctionnement mécanique ou électrique (maintenance curative). L'ensemble de ces actions sont réalisées selon un processus qualité prévu dans les règles générales d'exploitation (RGE).

En tenant compte des contraintes d'exploitation de l'INB (campagnes de production, état des lieux des équipements…), les actions de maintenance sont préparées et réalisées dans le strict respect des conditions de sûreté et/ou de sécurité du centre de stockage[19]. Dans le cas d'une maintenance curative (visant par exemple un déblocage de funiculaire avec hotte pleine lors d'un transfert), les conditions d'interventions sont étudiées et définies en collaboration avec le service de radioprotection de l'INB.

La réalisation de ces opérations est effectuée par des équipes dédiées (compétences et qualifications spécifiques) qui en assurent elles-mêmes l'exécution ou qui la sous-traite à des entreprises prestataires. Pour certaines opérations de premier niveau (réparations bégnines sans aucune incidence sur les conditions d'exploitation et de sûreté), la réalisation de la maintenance peut être directement exécutée par les équipes d'exploitation.

La réalisation de toute opération de maintenance implique en amont, un processus de mise en état sûr suivi de la consignation de l'ensemble des matériels et circuits préalablement identifiés comme potentiellement à risque vis-à-vis de l'intervention prévue d'être réalisée (arrêt de l'alimentation électrique, immobilisation d'un engin de manutention…).

Les interventions de maintenance sont préalablement autorisées par le chef d'installation faisant suite à des demandes (du type « Demandes d'Interventions en Milieu Radioactif ») clairement exprimées et validées *a minima* par le service de radioprotection de l'INB[20].

Ces interventions sont ensuite planifiées et enclenchées de façon concrète au niveau du bureau de gestion de la maintenance afin de gérer (liste non exhaustive) les horaires, les moyens matériels requis, la qualification des intervenants, les modes opératoires à respecter ainsi que la surveillance des conditions radiologiques et la validation des consignations.

---

[19] Dans les zones de transfert ou d'entreposage des colis, toute intervention programmée prévoyant la présence de personnel au contact des équipements ou des structures (maintenance préventive) nécessitera l'évacuation impérative des colis irradiants ainsi que toute autre source radioactive.

[20] De façon générale, le pôle de compétence chargé de la radioprotection des travailleurs définira les conditions d'intervention en fonction des risques estimés (contamination ambiante, débit de dose …), se traduisant le plus souvent par un bilan préalable de l'état radiologique des équipements et/ou des locaux, la définition d'éventuelles protections requises (montage d'un sas ou non…), l'évaluation de temps limites d'intervention, le nombre d'opérateur nécessaire ou bien encore le rappel des formations requises pour les intervenants.

EXEMPLES DE DISPOSITIONS ORGANISATIONNELLES POUR LA MAÎTRISE DES INTERVENTIONS POUR MAINTENANCE SUR LE PROCESS NUCLÉAIRE OU SES UTILITÉS

À titre indicatif, les dispositions organisationnelles suivantes sont mises en place pour assurer la maîtrise des risques et minimiser les incidences sur l'exploitation de l'INB :

- la planification, autant que possible, des opérations de maintenance sur des créneaux horaires n'impactant pas l'exploitation de l'installation et minimisant de fait les risques potentiels liés à la coactivité au sein de l'installation ;
- l'organisation des opérations de maintenance et la mise en place de procédures dédiées pour assurer la sécurité du personnel d'intervention et des zones concernées, *a fortiori* lorsqu'elles sont voisines d'une zone en exploitation ;
- la mise en place d'une fonction de gestion de la maintenance permettant en particulier, de délivrer les permis de travail et autres formalités au plus près des zones d'accès de l'installation ;
- lors de la réalisation effective des opérations de maintenance, le respect de procédures prédéfinies et testées pour chaque équipement ou système ;
- la visibilité, l'accessibilité et la sécurisation des équipements sont vérifiées avant intervention, dans l'objectif de s'assurer que les espaces et l'éclairage sont suffisants pour intervenir ;
- lors des interventions, les pratiques de communication interservices et de contrôles (contrôles croisés et/ou présence d'une supervision expérimentée) sont déployées ;
- lorsque des interventions au sein de locaux/zones à risques (à proximité de colis irradiants, présence de substances radioactives ou à proximité d'un EIP), des contrôles préalables sont réalisés par les services sûreté et/ou de prévention radioprotection ;
- l'utilisation d'un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) interfacé avec l'exploitation pour faciliter les opérations de maintenance ; ce logiciel est également en liaison avec un outil de gestion du cycle de vie des produits ;
- l'organisation et la répartition adaptées des zones de maintenance au plus près des équipements, systèmes et structures faisant l'objet d'un programme de maintenance prédéfini ;
- une gestion appropriée de l'approvisionnement en pièces de rechange en temps et en heure (multiplication des sources d'approvisionnement, etc.).

Les modalités de diffusion, classement et archivage de ces opérations sont précisées dans des documents dédiés (maintenance préventive et consignes d'exploitation en lien avec ces opérations).

En lien avec le classement et l'archivage des différentes situations de maintenance réalisées, dans le cadre du processus d'amélioration continue, le retour d'expérience associé à ces réalisations peut amener à faire évoluer les procédures ainsi que les plannings de maintenance de l'ensemble de l'installation (aspects périodicité requise des interventions, provision des pièces de rechange etc.). Cette disposition d'amélioration continue est importante compte tenu de la durée séculaire de la phase de fonctionnement et pour prendre en compte l'évolution des techniques sur une telle durée.

3.4.4 Les opérations de jouvence

Les opérations de jouvence correspondent à des travaux de rénovation d'ampleur sur un système ou un bâtiment dans son ensemble. Ces opérations sont considérées comme inévitables compte tenu d'une durée d'ordre séculaire de fonctionnement, notamment pour répondre aux problèmes d'obsolescence et/ou de vieillissement.

Le phasage des périodes de jouvence tiendra compte de la nature des opérations à réaliser ainsi que des possibles impacts en termes d'exploitabilité de l'installation. Elles pourront en particulier avantageusement s'intercaler avec des campagnes de maintenance lourde, prévues à certaines décennies en l'absence de transfert des colis de déchets radioactifs.

Les règles d'exploitation liées à ces activités se rapprochent des règles de maintenance avec notamment :

- une programmation adaptée et optimisée vis-à-vis :
  - ✓ des chroniques de stockage des colis de déchets ;
  - ✓ des périodes de maintenance lourde programmées ou non ;
  - ✓ de contraintes d'exploitation et de sûreté spécifiques, éventuellement localisées ;
- l'établissement préalable de modes opératoires, séquencement et études des éventuels impacts associés à ces activités ;
- le choix approprié d'organisations des équipes et chaîne de commandement ;
- le contrôle des qualifications requises pour les intervenants ;
- le suivi radioprotection des interventions en milieu radioactif ;
- la gestion des pièces de rechange tenant compte des durées de vie estimées ;
- la gestion des déchets produits par ces opérations (études d'impact, exutoires…) ;
- l'actualisation des dossiers réglementaires liés à la protection des intérêts ;
- l'archivage documentaire.

Pour le cas particulier des systèmes électriques et électroniques, les opérations de jouvence tiendront compte d'une identification systématique de la durée de vie utile et de l'obsolescence prévisible des matériels concernés (matériels électriques, PC et moniteurs vidéo, automates etc. …). Le remplacement du matériel jugé périmé fera l'objet d'un projet de modification, justifiant le choix de fournisseurs fiables/pérennes, la prévision sur un terme suffisamment long des pièces de rechange l'élaboration de documentations complètes et conformes réglementairement.

En complément des jouvences planifiées (programmes de maintenance préventive ou prédictive), des dispositions de surveillance sont spécifiquement prévues pour détecter tout vieillissement précoce des matériaux et équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Dès le début de l'exploitation, des fiches d'analyse du suivi du vieillissement des équipements sont établies en se basant sur la durée de vie de ces équipements.

3.5 La maîtrise de la coactivité

3.5.1 Les types de coactivités

En phase de fonctionnement, les situations suivantes de coactivité sont identifiées :

- la coactivité entre les travaux réalisés au sein des zones d'exploitation (zones réglementées de la descenderie et de la zone puits) et les activités liées à la conduite du process nucléaire, ces travaux pouvant globalement concerner :
  - ✓ les activités d'entretien, contrôles & essais périodiques, maintenances programmées ou curatives sur un certain nombre de structures, d'équipements ou systèmes ;
  - ✓ les activités liées aux besoins de jouvence au sein de l'installation (renouvellements technologiques ou post-phénomènes de vieillissement …) ;
- la coactivité lié au développement progressif de l'INB (cf. Volume 10 du présent rapport), entre les activités d'exploitation (process nucléaire et utilités) et les travaux réalisés en surface et en partie souterraine pour la construction de nouveaux bâtiments/ouvrages en surface ou de nouveaux alvéoles.

La maîtrise des risques associés à ces différents types de coactivité est présentée dans le volume 9 du présent rapport. La suite de ce chapitre présente les grands principes d'organisation associés à la coactivité.

3.5.2 Les principes d'organisation pour la maîtrise de la coactivité

3.5.2.1 Organisation de la coactivité au sein des zones d'exploitation (zones descenderie et puits)

En phase de fonctionnement, un certain nombre d'actions devront être réalisées en coactivité au sein des zones d'exploitation de la zone descenderie et de la zone puits.

Ces activités correspondent par exemple aux contrôles et essais périodiques, à des besoins de maintenance et/ou modifications/rajouts/suppression de certaines structures, ouvrages ou équipements en incluant les démonstrateurs en partie souterraine, ainsi qu'à l'occasion de campagne de jouvence.

Pour ces activités, la prévention des risques repose sur la présence de dispositions organisationnelles dans les zones concernées :

- la gestion des actions en coactivité avec en particulier la gestion de la séparation entre la zone d'intervention et la zone d'exploitation (*i.e.* les locaux du process nucléaire et de ses utilités, le cas échéant, en fonctionnement, partiel ou total selon la nature de l'intervention) ;
- l'ordonnancement des activités en fonction des contraintes temporelles et techniques ; cela concerne en particulier la planification des opérations (plan de maintenance, plan de jouvence…) en lien avec la disponibilité de l'INB ;
- l'arrêt programmé total ou partiel de l'exploitation en fonction de la nature des activités ;
- la mise en œuvre d'un processus de consignation (établissement des procédures et mise en place d'une fonction de consignation) afin de gérer au mieux les différentes interfaces ;
- l'utilisation des équipements de chantier selon les normes de sécurité en vigueur ;
- la mise en place de protections adaptées aux poussières générées par les chantiers ;
- la circulation optimisée et sécurisée des engins de chantier.

Par ailleurs, les incidents dans la zone travaux sont remontés au poste central de sécurité. La présence d'une cellule de gestion des secours et leur intervention rapide permettent l'organisation des interventions avec du personnel formé et des secours le cas échéant. La présence de véhicules spéciaux, de moyens de lutte de première intervention (mobiles, portables) permet de limiter le risque d'atteinte de la zone en exploitation.

Enfin, préalablement aux opérations, les spécifications d'exploitation sont appliquées (études des risques, plans de prévention…).

3.5.2.2 Organisation de la coactivité des zones d'exploitation et travaux

Dans la zone puits, la zone travaux est séparée de la zone exploitation par la présence d'une clôture dédiée séparant ces deux zones ainsi que de postes d'accès et de contrôle spécifiques à chaque zone.

En partie souterraine, la séparation se traduit par la présence d'une barrière physique (principe de sas pour assurer la continuité de la séparation lors de la mise en actif des alvéoles) entre la zone de creusement et la zone de conduite du process nucléaire (transfert et stockage des colis). La zone travaux dans sa globalité (zone puits et partie souterraine) est considérée comme une « zone non réglementée ».

À l'exception des phases de raccordement et de mise en actif des alvéoles nouvellement construits, les travaux de creusement et de gestion des verses en surface sont réalisés indépendamment des activités liées à la conduite du process nucléaire, par des équipes dédiées sous l'autorité d'un chef de travaux, lui-même sous la responsabilité du management opérationnel dédié à ces travaux. Les travaux liés au développement progressif engendrent :

- des travaux d'aménagements préalables (clôtures, accès, préparation de la plateforme du chantier…) ;
- la mise en place de la séparation physique entre la zone travaux et la zone d'exploitation (zone réglementée) ;
- l'acheminement des engins de chantier et du personnel associé ;
- la réalisation des travaux et la mise en place des équipements et systèmes de surveillance ;
- l'évacuation et l'entreposage des verses (cas des travaux de creusement de nouveaux alvéoles) ;
- les essais en inactif suivis du repli de chantier (raccordement avec la zone en exploitation).

Au-delà du dimensionnement adapté des ouvrages et séparations physiques entre les différentes zones, la prévention des risques pour ces travaux repose sur la présence de dispositions organisationnelles adaptées. En particulier, le coordinateur sécurité protection santé (CSPS) de la zone travaux assure l'application des dispositions permettant d'éviter d'exporter les risques vers la zone en exploitation, parmi lesquelles principalement :

- la séparation physique des zones travaux et exploitation ;
- les activités de creusement réalisées à distance sans incidence sur la zone d'exploitation ;
- l'ordonnancement des travaux en fonction des contraintes temporelles et techniques ;
- l'utilisation des équipements de chantier selon les normes de sécurité en vigueur ;
- la mise en place de protections adaptées aux poussières générées par les chantiers ;
- la circulation optimisée et sécurisée des engins de chantier.

Lors de la mise en service actif des nouveaux alvéoles, des dispositions organisationnelles spécifiques sont également prévues en considérant :

- le positionnement adapté des recoupes (locaux à la fois techniques et évacuation/secours) ;
- la mise en place de sas d'interface impliquant leur construction & déconstruction ;
- l'utilisation d'équipements et la réalisation d'essais en mode isolé ;
- la gestion du raccordement de la ventilation nucléaire.

Préalablement à ces opérations, les spécifications d'exploitation sont appliquées (études des risques, plans de prévention…). Ces spécifications sont complétées par l'intégration au processus du CSPS de la zone travaux qui assure l'application des dispositions.

En sus des dispositions matérielles (avertisseur de risque de collision en souterrain, systèmes de détection anticollision, caméras de recul intégrées aux engins de chantier, surveillance de la concentration en aérosol…), la surveillance de la coactivité entre la zone travaux et la zone en exploitation est assurée par la géolocalisation, la vidéosurveillance, les rondes spécifiques et les systèmes de surveillance propres aux différents risques présents dans les ouvrages souterrains (surveillance incendie, détection fluide etc.). Ces dispositions sont complétées par la présence des sas séparant les deux zones.

Les dispositions de limitation des conséquences reposent sur la présence d'une cellule de gestion des secours pour la zone travaux et leur intervention rapide ce qui est de nature à limiter les incidences pour la zone d'exploitation. Dans le cas d'une situation accidentelle en zone travaux, les secours sont organisés *via* la cellule de gestion des secours dédiée avec l'intervention de personnels formés.

3.6 La maîtrise des opérations pour le raccordement des nouveaux ouvrages

3.6.1 Les différentes étapes

Compte tenu de la mise en actif progressive, des travaux continuent d'être réalisés en partie souterraine en parallèle de l'exploitation nucléaire afin de raccorder des nouveaux alvéoles à l'installation.

Le transfert de nouveaux alvéoles respecte les étapes suivantes :

- la construction d'une séparation physique (sas) entre la zone des alvéoles en cours de construction et la zone des alvéoles en cours d'exploitation ;
- les travaux de creusement, soutènement et montages des équipements liés aux nouveaux alvéoles, aux galeries de liaison et d'accès ainsi que les recoupes situées dans la zone ;
- les essais en inactif des alvéoles nouvellement créés, avant raccordement aux ouvrages existants ; ces essais concernent également le fonctionnement des matériels électriques et contrôles-commande nouvellement intégrés ;
- la déconstruction de la séparation physique entre la zone travaux et les alvéoles en exploitation, après la déconstruction plus loin d'une autre séparation ;
- le raccordement aux différentes fonctions d'exploitation suivi d'essais en actifs d'intégration et de fonctionnement des nouveaux alvéoles au sein de l'installation (contrôle-commande, ventilation, interfaces équipements de transfert, protection incendie, etc.).

3.6.2 La mise à disposition des ouvrages

Préalablement au transfert des nouveaux alvéoles pour l'exploitation du process nucléaire de stockage des colis, les ouvrages font l'objet d'un processus classique, entre les fonctions « travaux » et « exploitation », de réception des travaux, passant par plusieurs étapes successives et contractuellement encadrées avec les entreprises de réalisation (proposition de réception avec ou sans réserve, levée ultérieure des réserves).

La remise de la documentation et la vérification de conformité de celle-ci en regard des ouvrages tels que construits constituent un aspect important lors de ce processus de réception. Il s'agit de s'assurer de la conformité des nouveaux équipements en regard des exigences contractuelles, incluant notamment l'intégration des nouveaux alvéoles au système de conduite centralisé de l'installation.

La mise à disposition des nouveaux alvéoles à la fonction « exploitation » se traduit par une formalisation du transfert principalement destinée à :

- acter du changement de l'acteur en responsabilité de la détention et de l'utilisation des ouvrages ;
- constater contradictoirement la conformité des nouveaux équipements en regard du référentiel contractuel interne applicable ;
- transmettre à la fonction « exploitation » la documentation nécessaire à l'exploitation des ouvrages (plans, documents d'utilisation, comptes rendus d'essais et plans de maintenance, principes d'intervention et de dépannage, résultats des contrôles réglementaires préalables à l'exploitation…) ;
- informer la fonction « exploitation » des éventuelles évolutions de conception par rapport aux tranches de construction antérieures ; en particulier, sont documentées les éventuelles modifications portant sur les EIP, les AIP ainsi que les exigences définies associées ; de même, les éventuelles procédures d'exploitation nécessitant une mise à jour induite par ces évolutions sont identifiées… ;
- identifier d'éventuelles interventions ultérieures qui pourraient s'avérer nécessaires, postérieurement à la mise en exploitation des alvéoles (par exemple dans le cas de traitement de réserves mineures).

Postérieurement au transfert des alvéoles à l'exploitation, un accompagnement de la fonction « exploitation » par la fonction « travaux » peut s'avérer nécessaire, en particulier dans le cas d'équipements nouveaux ou ayant été modifiés.

Pour ces opérations, les principales dispositions d'organisation permettant la maîtrise des risques liés aux transferts sont les suivantes :

- la réception des ouvrages dans le planning lié à l'exploitation ;
- la programmation optimisée de ces opérations (aspects planning) afin de limiter les impacts par rapport aux objectifs globaux d'exploitation ;
- le respect des exigences définies relatives à la protection des intérêts.

3.7 La maîtrise de l'archivage et du maintien de la mémoire

3.7.1 Le cadre réglementaire

L'Andra étant un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), elle est soumise à des contraintes réglementaires sur l'archivage dans son ensemble.

Le cadre réglementaire associé à ces archives dites « publiques » est le suivant :

- le code du patrimoine (livre II, articles L. 211-1 et R. 211-1 et suivants) ;
- la circulaire du 2 novembre 2001 relative à la gestion des archives en établissement public (18) ;
- spécifiquement à l'Andra, l'article R. 542-11 du code de l'environnement.

Il en résulte que tous les documents de l'INB (y compris les données) quels que soient leur date de production, leur lieu de conservation, leur forme et leur support matériel, sont soumis à ces exigences juridiques et réglementaires spécifiques.

L'INB est par ailleurs soumise à la réglementation spécifique aux installations nucléaires de base (cf. Volume 2 du présent rapport) concernant les installations de stockage de déchets radioactifs pour ce qui relève de l'arrêt définitif et des phases de vie ultérieures.

Vis-à-vis de la mémoire, l'article R. 593-75 du code de l'environnement en vigueur depuis le 1er avril 2019 suite au décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 (19), précisant les documents à apporter en plus de la mise à jour du plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance à établir pour l'autorisation de la fermeture et le passage en phase de surveillance, mentionne la transmission « des modalités envisagées pour la conservation et la transmission de la mémoire de l'installation pendant la et après la phase de surveillance ».

Afin de répondre à l'ensemble de ces exigences, l'Andra a mis en œuvre deux types de moyens pour chacun de ses centres de stockage y compris l'INB Cigéo : d'une part des moyens de gestion des archives courantes, intermédiaires et définitives en respectant la réglementation en matière de gestion des archives publiques et d'autre part des moyens pour la préservation de la mémoire qui est une exigence spécifique à l'exploitation d'un centre de stockage de déchets radioactifs.

Compte tenu de la durée d'ordre séculaire de la phase de fonctionnement et de la durée minimale de maintien de la mémoire du stockage en formation géologique profonde (pour rappel 500 ans selon le guide n° 1 de l'ASN (20)), des dispositions de maintien des compétences et de transmission des savoirs/expertises entre générations sont déployées pour comprendre, exploiter et entretenir à bon escient ces deux axes.

3.7.2 Les activités d'archivage

Conformément au code du patrimoine, l'Andra met en œuvre des moyens de gestion des archives courantes, intermédiaires et définitives. Pour garantir l'accès aux informations, la démarche générale de l'Agence applicable également pour l'INB Cigéo, consiste à conserver les données émises ou réceptionnées en fonction de leur cycle de vie, gestion courante ou archivage.

3.7.2.1 La gestion courante des documents

L'Andra dispose d'un système de gestion électronique des données et documents dédié, permettant d'assurer le suivi de configuration tout au long de la vie de l'INB.

Ces données et documents sont versés dans le système de gestion électronique commun à toutes les activités de l'Andra (GED).

Ce système général permet la mise à disposition du personnel Andra de tous les documents administratifs, documents techniques et documents du système de management intégré.

Les documents sont élaborés ou traités et diffusés conformément aux procédures relatives à la maîtrise des documents et des enregistrements, génériques à l'ensemble des activités de l'Agence ou spécifiques au centre de stockage Cigéo.

La pérennité des systèmes de gestion est assurée par des sauvegardes multiples et par des migrations régulières des données vers des configurations matérielles et logicielles « contemporaines » tout en s'assurant de leur accessibilité par des programmes d'essais.

3.7.2.2 L'archivage des documents

L'archivage papier concerne en particulier les dossiers ouvrages, les données de la surveillance de l'installation et de l'environnement ainsi que les documents techniques (sûreté, sécurité, plans, données, etc.) selon la procédure d'archivage en vigueur qui formalise les modalités de versement, de consultation, d'élimination des archives (support papier) et de gestion des espaces de stockage des salles d'archives.

Un exemplaire papier de chaque document de la GED est conservé aux archives (pour des raisons réglementaires et pour des garanties quant à une possible vérification sur le plus long terme).

3.7.3 Le maintien de la mémoire

NOTE IMPORTANTE

Les objectifs associés à la mémoire du stockage en couche géologique profonde font l'objet de la « Pièce 13 relative au plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance » (21).

Ainsi, la mémoire répond principalement à deux types d'objectifs :

- des objectifs de sûreté :
  - ✓ pendant la durée séculaire de son fonctionnement et par extension, pendant toute la période où des réexamens périodiques seront menés, s'assurer de la disponibilité des informations nécessaires ;
  - ✓ exclure, jusqu'à 500 ans après la fermeture définitive du centre de stockage, période initiale caractérisée par une décroissance importante de l'activité des radionucléides à vie courte ou moyenne contenue dans les déchets (20), une action inopportune qui dégraderait de façon non intentionnelle la performance du stockage, typiquement un forage pénétrant dans la couche d'argilite du Callovo-Oxfordien et s'approchant des déchets[21] ;
  - ✓ repousser le plus loin possible la perte de la connaissance de la présence du stockage pour réduire les risques liés à l'éventualité d'une action inopportune involontaire (forage ou intrusion).
- des objectifs de conservation et de transmission de connaissances :
  - ✓ transmettre aux générations successives le patrimoine d'informations, données et connaissances disponibles actuellement, pour leur fournir les moyens de prendre les décisions les plus éclairées relatives au stockage et à son contenu. La mémoire permet de comprendre et de reconsidérer les choix du passé, elle est donc un des outils pour les générations successives ;
  - ✓ transmettre aux générations futures un patrimoine scientifique, technique et culturel, permettant de mieux comprendre les sociétés dont elles sont les héritières.

L'Andra travaille à développer des dispositifs pour favoriser la transmission intergénérationnelle des connaissances des déchets HA et MA-VL et, sous réserve d'autorisation, de leur présence dans les ouvrages de l'INB Cigéo. Les dispositifs mémoriels font et feront encore l'objet d'échanges avec le public et les parties prenantes dans le cadre de la gouvernance du centre de stockage.

Par ailleurs, un travail de préfiguration du « dossier synthétique de mémoire » (DSM) et du « dossier détaillé de mémoire » (DDM) sera engagé en parallèle de l'instruction du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) permettant notamment de soutenir le processus de gestion de la connaissance interne à l'Andra et d'échanger avec le public et les parties prenantes sur ces documents. L'Andra a défini un programme d'études dédié selon les thématiques suivantes :

- des tâches archivistiques autour de la « solution de référence » tant pour sa définition que sa mise en œuvre sur les centres actuels et futurs ;
- des études à caractère prospectif de type « sociétal » visant à s'ouvrir au monde non-ingénieur, incluant des aménagements de bâtiments ou de locaux dédiés à la préservation et/ou à la valorisation de la mémoire ;
- des activités à l'international » visant à valoriser les acquis de l'Andra et à s'enrichir de réflexions d'autres cultures.

[21] Du fait de l'architecture du stockage, les conséquences d'un forage resteraient toutefois limitées. De plus, les zones recherchées pour implanter les stockages géologiques ne présentent aucun intérêt exceptionnel en termes de ressources naturelles dans leur sous-sol. Le choix de ce type de zone, pauvre en ressource, vise à réduire encore le risque qu'un forage profond soit réalisé à leur proximité. Ainsi, même si la mémoire même de l'existence du stockage disparaît avec le temps, la probabilité d'intrusion humaine involontaire dans un stockage géologique est très réduite par rapport à un ouvrage de surface ou proche de la surface.

3.8 La maîtrise de la gestion de crise

L'Andra prévoit une organisation capable d'assurer en permanence le maintien de conditions opérationnelles sûres et de réagir le plus efficacement possible dès l'apparition d'une situation accidentelle nécessitant la mise en œuvre d'une gestion de crise. Les objectifs de la gestion de crise[22] sont principalement :

- la maîtrise des situations d'urgence de façon à en prévenir et/ou limiter les conséquences ;
- l'alerte, l'information et la coordination le cas échéant avec les autorités publiques et les services extérieurs compétents pour prévenir et/ou limiter les conséquences de la situation ;
- l'alerte et la protection du personnel, avec les actions de secours aux victimes ;
- le cas échéant, la caractérisation de l'impact du sinistre sur le site et de l'environnement ;
- l'information des parties prenantes locales et les médias en liaison avec les pouvoirs publics.

En cas d'accident en heures ouvrées, les alarmes remontent au poste central de sécurité PCS situé au niveau du bâtiment SSE. Dans le cas d'une alarme provenant d'une zone d'exploitation du process nucléaire, celle-ci est également reportée au niveau de la Salle de Conduite Centralisée du bâtiment EP1. Dans ce dernier cas et de façon coordonnée avec le PCS, les équipes d'exploitation sous la supervision du chef de quart placent le process nucléaire en état sûr. Dans la mesure de leur capacité, les équipes d'exploitation mènent des activités de levée de doute avec si besoin une intervention de premier niveau au sein de la zone concernée. Pour sa part, le PCS centralise l'ensemble des données liées à la sécurité du site, notamment celles relatives à la sécurité aux personnes et à l'incendie. En cas de départ d'incendie ou de secours aux personnes, les forces de sécurité (FdS) interviennent directement sous la responsabilité du PCS.

En heures non ouvrées et en l'absence d'équipes d'exploitation, le PCS est directement informé de la détection d'un évènement. Il appelle le Cadre d'Astreinte préalablement désigné au niveau du centre pour gérer la situation rencontrée. En fonction des informations qui lui sont remontées, le cadre d'astreinte appelle les responsables qu'il jugera incontournables pour la gestion de l'évènement (sécurité, radioprotection, maintenance, chef de quart…). En cas de départ d'incendie ou de secours aux personnes, les FdS interviennent directement sous couvert de la supervision du PCS.

Pour un accident nécessitant d'organiser des moyens d'intervention plus importants – et au-delà des actions précédemment décrites, se met en place un poste de commandement et de coordination local au niveau du centre (PCC) sous la supervision de la direction du centre (poste basé sur le bâtiment de sûreté/sécurité/environnement).

Dans un tel cas de figure, l'organisation de l'exploitation permet de rassembler dans un endroit sûr (locaux PCC), l'ensemble des personnes et fonctions compétentes et décisionnaires aptes à faire face à toutes ces situations de crise. De manière coordonnée avec les équipes et responsables opérationnelles (chef d'installation, chef de quart…), la mise en œuvre de cette organisation reste à l'initiative de la direction du centre de stockage, cette organisation pouvant évoluer en gréement en fonction du niveau de gravité de l'évènement considéré.

[22] La maîtrise de la gestion de crise et les dispositions associées (techniques & organisationnelles) sont présentées dans le volume 9 du présent rapport (étude de dimensionnement du PUI).

En situation de crise[23], sous la responsabilité de la direction du centre de stockage, le PCC prend les décisions sur les actions à entreprendre. En particulier, ces actions sont menées de façon coordonnée avec les équipes d'exploitation à même de pouvoir gérer l'ensemble des interfaces avec l'outil industriel (mise en état sûr de l'exploitation).

Si besoin et sous la responsabilité de la direction du centre de stockage, le PUI est déclenché avec la mise en œuvre du PCC. Les actions consistent alors à organiser la gestion technique de l'accident, établir les contacts avec les Responsables d'établissements voisins ainsi que les autorités extérieures et les médias. Si besoin, le poste de commandement avancé (PCA) est mis en œuvre pour encadrer et relayer les gestes d'intervention appropriés au plus près des zones impactées.

Un renfort exceptionnel en situation de crise reste envisageable au sein de l'INB avec pour objectif un apport supplémentaire de moyens humains et matériels pouvant venir d'autres entités externes à l'Andra (spécialistes radioprotection, coordinateurs sécurité…). En situation extrême, cette organisation apporterait un appui ciblé pour gérer dans la durée la mise à l'état sûr de l'installation ainsi que la limitation des conséquences de l'accident.

Au titre de l'amélioration continue, au-delà de la mise en service, la mise à jour périodique du PUI est réalisée, au vu notamment des enseignements tirés des exercices réguliers, des situations réelles vécues et des modifications intervenues (organisation, matériel…).

[23] Le déclenchement du PUI est envisagé :
- si la situation est susceptible de nuire gravement à la protection des intérêts et nécessite une intervention immédiate de la part de l'exploitant ;
- si la situation nécessite des mesures de protection à l'extérieur du site ;
- si la situation nécessite l'information des autorités et la production d'éléments de communication externe.

4

L'organisation de la surveillance de l'installation et de l'environnement pour la protection des intérêts

4.1 Introduction 88
4.2 L'organisation prévue pour la surveillance de l'installation 88
4.3 L'organisation prévue pour la surveillance de l'environnement 94

4.1 Introduction

L'Andra a la responsabilité de prévoir l'ensemble des dispositions pour la surveillance du centre de stockage et son environnement, telle que décrite dans l'article 4.10.4 de l'annexe à la décision ASN, 2015 (2).

Dans le cadre de ce volume et de façon complémentaire à la pièce 6 du dossier de demande d'autorisation de création (3), l'objectif de ce chapitre est de présenter les principes d'organisation de ces activités, qui seront ultérieurement détaillées dans les règles générales d'exploitation (RGE), en distinguant notamment :

- **la surveillance de l'installation**, intégrant l'ensemble des contrôles et gestion associée relatifs à l'état et aux conditions d'exploitation et de sûreté de l'installation ;
- **la surveillance de l'environnement**, intégrant l'ensemble des contrôles et gestion associée relatifs aux nuisances et impacts à l'environnement.

4.2 L'organisation prévue pour la surveillance de l'installation

4.2.1 Les principaux objectifs

Pendant les différentes phases de vie du centre de stockage, la notion de « surveillance de l'installation » fait référence à la mise en œuvre d'un certain nombre d'actions et de moyens associés permettant de contrôler l'état des différents ouvrages et équipements, ainsi que les conditions de sûreté et de sécurité lors de l'exploitation et des travaux réalisés sur site.

4.2.1.1 Phase de construction (travaux)

En phase de construction, cette surveillance permet :

- de maîtriser la réalisation de l'installation comprenant la construction des ouvrages ainsi que la fabrication et/ou l'approvisionnement des divers équipements, systèmes et structures ;
- de vérifier la bonne intégration des exigences conformément aux études initiales (protection des intérêts, facteurs organisationnels et humains, exploitabilité, maintenabilité ...) ; ces actions sont prévues d'être réalisées à travers les divers contrôles qualité lors des phases de fabrication/approvisionnement des équipements ou de construction des ouvrages ;
- d'assurer la sécurité des chantiers particulièrement en souterrain (cf. Chapitre 2.8.5 du présent document).

Avant la mise en service et sous la responsabilité de l'Andra, les activités de surveillance de l'installation intègrent également les contrôles et essais périodiques d'un certain nombre de structures systèmes et équipements déjà opérationnels (démonstrateurs préinstallés...).

Le bilan des actions de surveillance pendant cette phase est établi lors de la recette des diverses structures, systèmes et équipements, constituant ainsi le dossier « Tel Que Construit » de l'installation et devant être pris en compte au début de la phase de fonctionnement.

» NOTE IMPORTANTE

Pour la phase de construction incluant les essais, les différentes missions et aspects organisationnels liés à la surveillance de la réalisation de l'installation sont précisés dans ce volume au niveau des chapitres 1.4 et 2.8.

4.2.1.2 Phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement, les activités de surveillance permettent :

- de contrôler l'état de l'installation ainsi que ses conditions d'exploitation et de sûreté – tant en surface que dans les parties souterraines - afin de vérifier que celle-ci :
  - ✓ reste dans le domaine de conception tel que précisé dans le rapport de sûreté avec notamment le respect des exigences liées à la protection des intérêts (maîtrise des risques identifiés dans le volume 9 du présent rapport) ;
  - ✓ reste dans le domaine de fonctionnement autorisé tel que précisé dans les RGE ;
- de contrôler la qualité des colis primaires (CP) et des colis de stockage (CS) afin de s'assurer que ces derniers sont conformes au référentiel (notamment les spécifications d'acceptations pour les colis primaires) qui leur est applicable ;
- d'identifier les dérives éventuelles en termes de sûreté de fonctionnement et/ou impact à l'environnement, permettant d'enclencher les actions correctives nécessaires.

Conformément à « La stratégie de surveillance de l'INB Cigéo » (22), cette surveillance permet également :

- de vérifier le maintien fonctionnel des dispositions liées à la réversibilité (cf. Volumes 10, 11, 12 et 13 du présent rapport), à travers notamment le développement progressif de l'installation et la capacité de récupérabilité des colis de stockage ;
- d'assurer la maîtrise des conditions de sûreté après-fermeture (cf. Volume 8 du présent rapport), ces dernières devant être réalisées de façon passive, une fois l'installation souterraine définitivement fermée.

Pour la phase de fonctionnement, ces différents objectifs se déclinent dans les missions suivantes :

- les contrôles et essais périodiques ;
- la surveillance radiologique réglementaire ;
- la surveillance liée à la qualité des colis ;
- la surveillance liée à la sûreté après-fermeture et à la réversibilité.

4.2.2 Les principes d'organisation

Les missions liées à la surveillance de l'installation sont définies et suivies par des services dédiés au sein de la fonction « Protection des Intérêts ». Sous la responsabilité du chef d'installation et avec le possible soutien des équipes d'exploitation (conduite du process nucléaire), ces actions sont réalisées au sein des zones d'exploitation – selon les compétences requises - par les équipes opérationnelles en charge de la maintenance, de la sûreté et radioprotection et/ou de la sécurité.

En fonction des qualifications et habilitations requises, ces actions peuvent être sous-traitées à des entreprises externes à l'Andra (activités non-cœur de métier). Pour ces fonctions, le recours à la sous-traitance fait l'objet d'une information préalable à l'ASNR afin notamment de démontrer sa compatibilité avec les prestations confiées.

Les opérations de surveillance sont planifiées et coordonnées en fonction des contraintes d'exploitation, avec l'approbation du chef d'installation. De même, les modalités de diffusion, classement et archivage des comptes rendus de ces opérations seront précisées dans des documents spécifiques.

La gestion des différentes données liées à la surveillance de l'installation nécessite la mise en œuvre de réseaux de transmission, de traitement et d'archivage appropriés. Ces réseaux permettront les échanges des données entre services, notamment *via* les systèmes de gestion de l'exploitation (en incluant le suivi des matières radioactives), de radioprotection et de sécurité du site.

Lors de la mise en service actif de l'INB, la description exhaustive ainsi que l'organisation de l'exploitant pour permettre la mise en œuvre des dispositions de surveillance (en incluant les contrôles et essais périodiques) sont détaillées dans les Règles Générales d'Exploitation (RGE).

4.2.3 Les principales dispositions en phase de fonctionnement

4.2.3.1 Les contrôles et essais périodiques

En phase de fonctionnement, les contrôles et essais périodiques concernent en priorité les éléments importants pour la protection (EIP) prédéfinis pour l'INB Cigéo. Au-delà de ce périmètre, ces activités doivent englober l'ensemble des équipements ou systèmes sujets à la réglementation.

En complément du chapitre 2 du présent document présentant les modalités du SMI pour la surveillance des activités importantes pour la protection (AIP), ce chapitre présente les grands contours des contrôles et essais périodiques prévus d'être réalisés au sein de l'INB Cigéo (liste non exhaustive).

Les essais périodiques sont une activité d'exploitation qui participe à la démonstration de protection des intérêts dont l'objectif est de vérifier la disponibilité des fonctions de sûreté, des EIP nécessaires à l'accomplissement de ces fonctions ainsi que le respect des hypothèses déterminantes retenues pour les conditions de fonctionnement décrites dans les analyses de risques du rapport de sûreté.

4.2.3.1.1 Contrôles et essais périodiques sur les appareils et installations soumis à la réglementation

Pour les contrôles et essais périodiques des appareils et installations soumis à la réglementation, une délégation est donnée par la direction du centre de stockage vers le chef d'installation pour l'application des exigences réglementaires concernant les zones d'exploitation sous sa responsabilité.

Ce dernier peut confier la réalisation de tout ou partie des contrôles, visites et épreuves réglementaires d'appareils et d'installations dont il a la responsabilité, à une unité de soutien qui devient alors responsable de leur bonne exécution. Les unités de soutien intervenant au sein de chacune des zones d'exploitation restent sous l'autorité et l'encadrement du chef d'installation.

De fait, il appartient au chef d'installation (i) d'effectuer le recensement exhaustif des appareils et installations soumis à la réglementation et (ii) de procéder à leur classement en fonction de la réglementation les concernant. Les prestations des unités de soutien comprennent la planification, la préparation, le suivi et le contrôle des opérations.

Dans le cadre de ces missions, des unités de soutien jouent un rôle de conseiller technique auprès du chef d'installation en participant à l'analyse des défauts et à la définition des actions correctives.

Dans le cadre du centre de stockage Cigéo et selon des procédures et modes opératoires prédéfinis, les familles d'appareils soumis à la réglementation sont à ce stade du dossier :

- les appareils de levage et de manutention (ponts, chariots, transbordeurs, funiculaire…) ;
- les ascenseurs, monte-charge et élévateurs de personnes ;
- les installations électriques (circuits de distribution, récepteurs, prise de terre…) ;
- les appareils de radioprotection (dispositifs de détection, signalisation, alarmes…) ;
- les appareils de surveillance des rejets d'effluents radioactifs gazeux ;
- les matériels et circuits incendie (détection et lutte contre l'incendie…) ;
- les dispositifs de protection contre la foudre.

4.2.3.1.2 Contrôles et essais périodiques sur les installations de fourniture d'électricité

Outre les contrôles réglementaires évoqués précédemment, les installations en charge de l'alimentation électrique de l'INB en cas de perte de tension par la voie d'alimentation normale ainsi que les équipements du type batteries, chargeurs et onduleurs, sont soumis à des contrôles et essais périodiques (selon des périodicités adaptées) pour s'assurer de la permanence de leur disponibilité.

Les centrales de distribution (prévues en ZD et ZP pour le réseau 20 kV) sont placées sous la responsabilité permanente d'équipes dédiées (fonction « Support Exploitation Utilités » au niveau du centre de stockage). Elles font l'objet de rondes de surveillance. Les opérations périodiques d'entretien sont définies dans les dossiers techniques de maintenance propres à ce type d'équipement.

Les chargeurs de batterie et les batteries alimentant les récepteurs « permanents » en cas de perte d'alimentation électrique par le réseau normal, font l'objet d'un contrôle et de visites périodiques de bon fonctionnement, confiés aux équipes de maintenance. Les onduleurs font également l'objet de contrôles et essais périodiques de bon fonctionnement.

4.2.3.1.3 Contrôles et essais périodiques sur les dispositifs de surveillance des conditions de stockage des colis en alvéole

Dans la partie souterraine de l'installation, les contrôles périodiques concernent les dispositifs de surveillance des conditions de stockage des colis en alvéole.

Les points, natures et périodicités de ces relevés sont prédéfinis dans les documents d'exploitation mis à disposition des équipes chargées de la conduite. Pour un certain nombre de points de mesure, le relevé de paramètres permet de prendre en compte une dérive imprévue. En cas de dérive et après analyse, le chef de quart fait engager les actions correctives.

Les marges de manœuvre des équipes chargées de la conduite, sont prédéfinies dans les modes opératoires et les consignes permanentes ou particulières. Lorsque la sûreté de l'installation est mise en cause, ou lorsque le traitement du défaut dépasse la compétence des équipes de conduite, l'installation est mise en état sûr selon les modes opératoires applicables.

4.2.3.1.4 Contrôles et essais périodiques sur dispositifs de la ventilation nucléaire

Les unités de ventilation nucléaire de l'INB sont placées sous la surveillance des équipes de conduite du process nucléaire. Elles sont soumises à des essais périodiques (selon des périodicités adaptées) qui sont définis dans les procédures applicables à la maintenance ventilation nucléaire. La prise en charge des visites systématiques se répartit entre les équipes d'exploitation et de maintenance.

Concernant les systèmes de filtration THE, des contrôles d'efficacité des derniers niveaux de filtration (DNF) sont confiés aux équipes de maintenance en plus des mesures de colmatage effectuées périodiquement par les équipes de conduite.

4.2.3.1.5 Contrôles et essais périodiques sur dispositifs liés à la réversibilité et la sûreté après-fermeture

En phase de fonctionnement, les contrôles et essais périodiques liés aux exigences de réversibilité et de sûreté après-fermeture sont prévus d'être réalisés tels que mentionnés au chapitre 4.2.3.4 du présent volume (fonctionnement et disponibilité des ouvrages sur une durée *a minima* séculaire). Un certain nombre de des contrôles sont prévus d'être réalisés au niveau d'ouvrage témoins (alvéoles démonstrateurs…), permettant de valider les activités de surveillance requises pour la sûreté après fermeture.

4.2.3.1.6 Contrôles et essais périodiques sur les dispositifs et voies de mesure d'activité radiologique

Outre la surveillance continue inhérente à leur fonctionnement, les voies de mesures d'activité radiologique relatives au process nucléaire en incluant la gestion des eaux et des effluents sont soumises à des contrôles périodiques selon des périodicités adaptées. Les contrôles et essais périodiques de ces dispositifs sont en général confiés aux équipes de Maintenance et sont réalisés selon des modes opératoires spécifiques de l'INB.

4.2.3.1.7 Contrôles et essais périodiques sur les matériels et dispositifs de télécommunication

Outre les vérifications inhérentes à l'usage de ces appareils, des essais périodiques de bon fonctionnement sont effectués selon des périodicités adaptées par des services spécialisés. Ces contrôles concernent en particulier (i) la diffusion de messages pour essai du réseau Appel Général de Sécurité, (ii) la vérification du bon fonctionnement des systèmes de gestion des alarmes et (iii) les tests de bon fonctionnement des combinés des lignes directes réalisés *in situ*.

4.2.3.2 La surveillance radiologique réglementaire

En phase de fonctionnement, les actions de surveillance radiologique au sein de l'INB découlent, pour l'essentiel, de l'application des obligations réglementaires en vigueur.

Cette surveillance est assurée par le pôle de « radioprotection » avec les objectifs principaux suivants :

- la surveillance des lieux et la protection des personnes présentes sur le site ;
- la surveillance radiologique des effluents liquides et gazeux rejetés à l'environnement ;
- le contrôle de l'efficacité des différentes barrières et des systèmes de confinement.

Ce service est constitué d'agents spécialisés et qualifiés pour procéder à ces contrôles, avec les principales missions suivantes :

- la surveillance individuelle des personnes travaillant sur le centre (travailleurs situés en zone réglementée en incluant les interventions et travaux) en assurant l'ensemble des mesures et les contrôles dosimétriques ; ces activités impliquent la gestion des appareillages fixes pour les contrôles des entrées/sortie zone contrôlée ainsi que la mise à disposition de dosimètres et autres moyens individuels de protection des voies respiratoires ;
- la surveillance radiologique en zone réglementée, en termes de dosimétrie et mesure de radioactivité atmosphérique au sein des locaux accessibles au personnel et/ou potentiellement sujet à contamination en cas de dispersion accidentelle ;
- les contrôles radiologiques au niveau des emballages de transport ainsi que des divers matériels, sources et déchets issus des activités et travaux liés à l'exploitation de l'INB ;
- enfin, la surveillance radiologique des rejets d'effluents liquides et gazeux à partir des conduites et cheminées d'extraction de l'INB (zone descenderie et zone puits).

Il conviendra de noter qu'un certain nombre de ces activités sont prévues de perdurer lors de la phase « après-fermeture » de l'installation, avec en particulier les contrôles radiologiques sur les prélèvements effectués dans l'environnement du site de stockage.

4.2.3.3 La surveillance des colis de déchets

En complément des principes mentionnés dans le volume 3 du présent rapport, ce chapitre rappelle les principaux éléments liés à la surveillance des colis de déchets prévus d'être pris en charge au niveau de l'INB Cigéo.

Vis-à-vis de ces colis, la surveillance menée par l'Andra comprend d'une part des activités de contrôles réalisés sur les sites producteurs lors de leur production et entreposage préalable et d'autre part, des contrôles réalisés sur l'INB Cigéo, une fois les colis réceptionnés.

a) La surveillance des colis sur les sites producteurs

Au niveau des sites producteurs, la surveillance réalisée par l'Andra comprend des missions de type audits, visites techniques et évaluations documentaires. Au-delà de la vérification qualitative des colis produits avant leur expédition, ces missions ont également pour objectif d'acquérir un socle de connaissances (base de données, évolutions des caractéristiques, possibles actions de remédiation ...). Cette surveillance « hors centre » est prévue d'être réalisée de façon continue et périodique.

Ces missions de surveillance sont réalisées à travers un certain nombre de protocoles et conventions de financement avec les principaux producteurs de colis de déchets radioactifs.

b) La surveillance des colis dans l'INB Cigéo avant leur mise en stockage

En phase de fonctionnement, la surveillance des colis réalisée par l'exploitant permet de s'assurer que ces derniers sont conformes au référentiel qui leur est applicable. Cette surveillance est réalisée par l'intermédiaire de contrôles systématiques (bases de données informatiques et documentaires, contrôles physiques de type radiologique, dimensionnel, ...) ainsi qu'au cas où d'éventuels contrôles « hors flux » seraient réalisés au sein de l'INB.

En termes de planning industriel et de maîtrise opérationnelle lors de l'exploitation de l'INB, ces actions de surveillance sont coordonnées avec le chef d'installation et bénéficient du soutien des équipes en charge de la conduite du process nucléaire.

4.2.3.4 La surveillance liée à la sûreté après-fermeture et à la réversibilité

La stratégie de surveillance retenue par l'Andra pour l'INB Cigéo au regard de ses spécificités (22) intègre également les activités de surveillance liées :

- aux conditions passives de sûreté après-fermeture du centre de stockage ;
- à la réversibilité telle que définie par la loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 (23) à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement, en termes de développement progressif (ouvrages souterrains), de capacité de récupération des colis, de flexibilité vis-à-vis du programme industriel et enfin, d'adaptabilité vis-à-vis des chroniques et inventaires.

Ces activités sont prévues d'être réalisées progressivement - à partir de la phase de construction et tout au long de la phase de fonctionnement, avec notamment :

- une caractérisation initiale du milieu géologique et des composants souterrains de l'installation lors de la phase de construction des ouvrages ; cet état initial sera notamment validé par la recette des composants ouvragés et si besoin, la réalisation d'essais particuliers (conteneurs de stockage, alvéoles, scellements...) ;
- la mise en place en conditions réelles des dispositifs de surveillance des alvéoles et des colis contenus en leur sein, lors de la phase industrielle pilote, permettant d'acquérir un retour d'expérience sur le comportement des structures/composants/équipements[24] ;
- le maintien d'un programme de recherche et développement pour permettre une prise en compte des acquis de connaissances scientifiques et technologiques sur ces sujets.

[24] Pour les alvéoles MA VL, les activités de surveillance concerneront principalement les conditions d'ambiance et les déformations des alvéoles ainsi que la déformation et l'état physico-chimique des colis
- Pour les alvéoles HA, les activités de surveillance concerneront principalement les conditions d'ambiance des alvéoles, la présence d'eau ou traces d'humidité, les déformations des chemisages et des colis ainsi que l'état de corrosion des conteneurs. Pour ce type d'alvéole, les besoins de surveillance seront réexaminés au-delà de la phase industrielle pilote, au regard du retour d'expérience qui aura été capitalisé sur l'exploitation et la surveillance des alvéoles HA du quartier pilote.

La déclinaison de ces actions s'appuie sur les dispositions suivantes :

- une conception adaptée de l'installation facilitant la maîtrise des phénomènes se produisant dans celles-ci, tant à l'échelle des matériaux constitutifs de leurs composants qu'au niveau de leur comportement dans leur globalité et donc leur surveillance ;
- la mise en œuvre de systèmes de surveillance déportés :
  - ✓ il s'agira en premier lieu des alvéoles témoins ne comportant aucun colis de déchets radioactifs et comportant des dispositifs de surveillance réalistes et exploitables en termes de comportement et d'évolution dans le temps des infrastructures souterraines ;
  - ✓ pour certaines parties de l'installation, il pourra également être question d'utiliser des robots pilotés à distance et spécifiquement équipés pour des actions de surveillance ;
- la réalisation de contrôles et essais périodiques concernant les éléments/composants importants pour la protection impliqués dans les fonctions de réversibilité et de sûreté après fermeture ;
- concernant la sûreté après-fermeture, la mise en place d'une fonction spécifique transverse au niveau Agence (ingénieurs spécialistes et scientifiques) dès la phase de construction ; en particulier, cette fonction tirera bénéfice du retour d'expérience disponible au sein de l'Andra des INB de stockage existantes ainsi que du Laboratoire de recherche souterrain.

4.3 L'organisation prévue pour la surveillance de l'environnement

En regard des activités industrielles prévues d'être réalisées tout au long du déploiement de l'INB, la fonction de surveillance de l'environnement permet d'en maîtriser les nuisances et impacts conformément aux attendus réglementaires, tels que précisés dans la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée (24).

4.3.1 Les principaux objectifs

En tenant compte du déploiement progressif, les principales missions liées à la surveillance de l'environnement sont listées ci-après, le détail de l'ensemble de ces activités étant disponible dans la pièce 6 « Étude d'impact du projet global Cigéo » du présent dossier de demande d'autorisation de création de l'INB Cigéo (25).

4.3.1.1 Activités de construction

Lors des activités de construction sont vérifiées la bonne mise en œuvre ainsi que l'efficacité des mesures prises en compte pour réduire les impacts sur l'environnement. Ces vérifications impliquent notamment :

- une participation de la fonction « environnement » à l'organisation du chantier ;
- une sensibilisation du personnel des entreprises de travaux aux objectifs associés ;
- des visites régulières tout au long du chantier de construction.

» NOTE IMPORTANTE

Au préalable de la phase de construction initiale (cf. Volume 7 de la pièce 6 « Étude d'impact du projet global Cigéo » (25)), un état initial dit « État 0 » de l'environnement est établi avec pour objectif de s'assurer de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

4.3.1.2 Activités d'exploitation nucléaire

À la mise en service de l'INB, les rejets liquides et gazeux seront réglementés par les prescriptions de l'ASNR qui fixent les conditions de prise d'eau et de rejets d'effluents liquides et gazeux, radioactifs ou non radioactifs pour l'ensemble du site et qui décrivent par ailleurs le programme de surveillance de l'environnement devant être effectué par l'exploitant vis-à-vis de ces prélèvements et rejets.

L'ensemble des contrôles liés aux nuisances et impacts sur l'environnement réalisés à l'intérieur mais aussi à l'extérieur du centre de stockage, sont prédéfinis dans le programme de surveillance.

Ces actions permettent notamment :

- de définir et mettre en œuvre les dispositifs de surveillance des effluents liquides et gazeux, notamment au niveau des conduites de rejets liquides et des cheminées d'extraction ;
- de définir et mettre en place les modalités de surveillance de l'environnement en termes de suivi radiologique, physico-chimique, piézométrique, hydrologique, écologique et de nuisance ;
- de gérer les données produites dans le cadre des différents suivis et d'interpréter les données recueillies, notamment au regard de la réglementation ;
- de rédiger les rapports et déclarations périodiques et de les communiquer aux différentes administrations notamment à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

» NOTE IMPORTANTE

En phase de fonctionnement, les éléments relatifs à la surveillance de l'environnement ont également pour objectif d'être gérés/mémorisés en tant que socle de connaissance pour les réexamens de sûreté périodiques (appréciation des quantités, nature et voies de transfert des diverses substances rejetées, évaluations des niveaux d'exposition, améliorations des connaissances sur les mécanismes de relâchement, divers supports aux démonstrations de sûreté …).

4.3.2 Les principes d'organisation

Les principes d'organisation présentés ci-après sont conformes à la pièce 6 « Étude d'impact du projet global Cigéo » du présent dossier de demande d'autorisation de création de l'INB Cigéo (25), correspondant (i) à la réalisation effective des activités de surveillance et (ii) aux missions d'information et échanges avec le territoire accueillant le site industriel du centre de stockage Cigéo.

Lors des phases de construction et de fonctionnement de l'INB Cigéo, des équipes dédiées aux activités de surveillance de l'environnement sont basées sur site sous la responsabilité de la direction du centre de stockage Cigéo dans le cadre de la fonction « protection des intérêts ».

Vis-à-vis de la surveillance de l'environnement, l'organisation de l'Andra en tant qu'exploitant du centre de stockage prévoit la création d'une commission locale d'information (CLI) ayant pour mission générale le suivi, l'information et la concertation, en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement. Dans ce cadre de travail, la CLI reçoit les informations nécessaires à sa mission de la part de l'exploitant, de l'ASNR et des autres services de l'État et peut faire réaliser des expertises ou faire procéder à des mesures relatives aux rejets de l'installation dans l'environnement.

Les principales missions de la fonction « environnement » sont présentées ci-après.

4.3.3 Les principales dispositions en phase de fonctionnement

4.3.3.1 L'établissement du programme de surveillance de l'environnement

Le programme de surveillance de l'environnement (présentant l'ensemble de prélèvements, localisations, méthodes d'analyse et paramètres mesurés, périodicité…) est défini par le service « environnement » en tenant compte des éléments suivants :

- le décret d'autorisation de création et les prescriptions techniques fixées par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- les exigences de la réglementation, notamment la décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée (24) relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base ;
- le suivi de l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction issues de l'étude d'impact du projet global Cigéo ;
- les analyses régulières des aspects et impacts environnementaux significatifs définissant les aspects susceptibles d'induire un impact sur l'environnement ;
- les éventuelles initiatives de l'Andra motivées notamment par l'expérience acquise depuis le début de l'exploitation.

4.3.3.2 Les prélèvements, analyses et mesures

En premier lieu, les prestations de prélèvements et les mesures de terrain sont effectuées soit par l'Andra ou un sous-traitant selon les exigences fixées par l'Andra.

En complément de ces actions, les analyses radiologiques sont effectuées par le laboratoire et, pour partie, par des laboratoires extérieurs pour les analyses pour lesquelles le laboratoire interne ne disposerait pas des agréments. Les laboratoires d'analyses sont agréés par l'ASNR pour chaque matrice ou catégories de radionucléides à analyser. Les performances analytiques requises *a minima* pour la surveillance radiologique de l'environnement sont définies dans la décision n°2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée (24).

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les eaux de rejets, les eaux souterraines et superficielles ainsi que sur les sédiments sont effectuées soit au laboratoire soit par des laboratoires extérieurs. Ces laboratoires sont agréés, pour tout ou partie des analyses requises, par le ministère en charge de l'environnement. Les méthodes analytiques mises en œuvre sont normalisées et conformes aux exigences définies dans l'arrêté du 07 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence (26).

Les dosimètres dédiés au suivi dosimétrique en limite de clôture des sites sont développés par un Laboratoire agréé. L'agrément est délivré par le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement.

4.3.3.3 La validation et l'interprétation des résultats

Les données acquises dans le cadre de la surveillance sont validées suivant une démarche générale, applicable quelle que soit la nature du suivi. Cette étape consiste à confronter les résultats à différents référentiels qui peuvent être les états de référence, à savoir : les données acquises depuis le démarrage de l'exploitation du site, les valeurs limites réglementaires et les normes de qualité environnementales.

Tout résultat atypique fait l'objet d'investigations complémentaires de façon à déterminer l'origine des valeurs et à mettre en place, le cas échéant, des actions correctives et/ou préventives adaptées.

4.3.3.4 La réalisation de contrôles croisés

Des mesures et analyses radiologiques et chimiques sont effectuées en parallèle par les laboratoires attitrés de l'Andra et des laboratoires tiers. Les laboratoires tiers sont choisis par l'Andra et offrent des garanties suffisantes d'indépendance.

Ces derniers ne réalisent pas d'autres analyses réglementaires pour le compte de l'INB Cigéo. Ces contrôles croisés sont prévus d'être réalisés annuellement.

4.3.3.5 La diffusion des résultats

La diffusion des résultats s'effectue par l'intermédiaire des registres mensuels, des synthèses trimestrielles et le rapport annuel conformément aux exigences prescrites par :

- l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) selon les articles 4.4.1 à 4.4.4 et ;
- la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 modifiée (24) (articles 5.1 à 5.3.2).

Le programme de cette surveillance est transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) dans les meilleurs délais et les résultats de cette surveillance sont reportés dans les registres mensuels, les synthèses trimestrielles et le rapport annuel.

4.3.3.6 La situation de gestion de crise

Dans le cas d'un Évènement Significatif impliquant l'Environnement (ESE) ayant pour conséquence la pollution/marquage de l'environnement (pollution consécutive à une défaillance interne ou un incident ayant affecté l'installation), une surveillance complémentaire est mise en œuvre afin de suivre l'évolution du marquage ou pollution conformément à l'article 3.3.2 de la décision environnement.

Dans un tel cas de figure, l'organisation de crise implique la mise en place et la coordination du PCC avec différentes cellules d'intervention et de supports techniques, dont notamment un poste de commandement environnement qui aura pour missions principales :

- les calculs des conséquences de l'accident et des rejets potentiels ;
- la centralisation et l'interprétation des mesures disponibles ;
- les analyses d'échantillons prélevés sur ou à l'extérieur du site ;
- les éventuelles interventions à l'extérieur du site.

ANNEXE

Annexe 1 La démarche d'identification des AIP et de leurs exigences définies

1.1 Principes généraux pour l'identification des AIP

L'article 1.3 de l'arrêté INB définit comme « *activité importante pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement* » (AIP) :

- une activité participant aux dispositions techniques ou d'organisation mentionnées au deuxième alinéa de l'article L. 593-7 du code de l'environnement. En d'autres termes, une activité constituant une disposition organisationnelle mentionnée dans les documents qui portent la démonstration de la protection des intérêts ;
- une activité susceptible d'affecter ces dispositions techniques ou d'organisation.

Les articles 2.5.3 et 2.5.4 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1) précisent les exigences réglementaires relatives à la réalisation des contrôles techniques et aux vérifications par sondage afférents aux AIP et à leurs exigences définies.

Les AIP sont identifiées parmi l'ensemble des activités nécessaires à la démonstration de la protection des intérêts, d'une part en fonctionnement normal et dégradé, d'autre part pour prévenir les situations d'incident ou d'accident, les détecter, maîtriser les accidents n'ayant pu être évités et limiter les conséquences des accidents n'ayant pas pu être évités (principe de défense en profondeur).

Les AIP sont identifiées pour chaque phase de vie de l'INB concernée : conception, construction, fonctionnement, démantèlement/fermeture et surveillance. Certaines AIP peuvent être transverses à plusieurs phases de vie, voire à l'ensemble des phases de vie de l'INB.

Les activités réalisées au cours d'une phase de vie de l'INB et pouvant avoir un impact différé sur les intérêts protégés à long terme (phase de surveillance et au-delà) sont identifiées comme AIP au cours de la phase pendant laquelle elles sont réalisées. Ainsi, des activités en lien avec les composants importants identifiés dans la démonstration de sûreté après fermeture peuvent être identifiées comme AIP pendant les phases de conception, de construction et/ou la période de fonctionnement de l'INB. À titre d'exemples, sont considérées comme des AIP, les actions de surveillance à mettre en œuvre dès la construction puis pendant la période d'exploitation de l'INB pour garantir la sûreté après-fermeture ou encore, pour l'INB Cigéo, les travaux de creusement des alvéoles ou des liaisons surface/fond (ou une des tâches qui constituent cette activité) qui doivent permettre de garantir la qualité des scellements au moment de la fermeture de l'installation et au-delà.

Le SMI de l'Agence encadre les AIP ainsi que toutes les autres activités en lien avec la protection des intérêts mais qui ne sont pas pour autant identifiées AIP. Ces dernières peuvent être des activités en lien avec la protection des intérêts qui n'auraient pas été retenues *via* les critères d'identification des AIP (cf. 1.3 de la présente Annexe) et/ou des activités support aux AIP qui leur permettent d'atteindre leurs objectifs à l'égard de la démonstration de protection des intérêts. L'Agence ne retient donc pas les achats et la gestion documentaire comme AIP.

Les paragraphes suivants présentent les différentes étapes qui conduisent à l'identification des AIP et de leurs ED. La première étape est de choisir parmi les macro-activités, en fonction de la phase de vie de l'INB considérée, celles qui sont pertinentes. La deuxième étape est d'identifier les AIP, sur la base de critères, parmi les activités élémentaires qui constituent ces macro-activités. Enfin, la troisième étape est d'identifier, également sur la base de critères, les ED pour chaque AIP. Les paragraphes ci-après présentent les étapes suivantes qui conduisent à l'identification des AIP et de leurs ED :

- la première étape consiste à sélectionner parmi les macro-activités listées au paragraphe suivant, en fonction de la phase de vie de l'INB considérée, celles qui peuvent conduire à l'identification d'AIP ;
- la deuxième étape est d'identifier les AIP, sur la base de critères, parmi les activités élémentaires qui constituent ces macro-activités ;
- la troisième étape est d'identifier, également sur la base de critères, les ED pour chaque AIP.

1.2 Les macro-activités rattachées à la démonstration de la protection des intérêts

Les macro-activités relevant des dispositions techniques ou organisationnelles permettant d'assurer la protection des intérêts sont recensées dans le tableau annexe 1-1. En fonction de l'INB et des phases de vie, tout ou partie de la liste des macro-activités est applicable par l'exploitant pour l'identification des AIP.

Ces macro-activités sont, dans la plupart des cas, constituées d'un ensemble d'activités élémentaires, parmi lesquelles sont identifiées les AIP et leurs ED en fonction des critères présentés plus loin dans l'Annexe.

Les macro-activités qui ne conduiraient pas à l'identification d'AIP ne figurent pas dans le tableau ci-dessous.

Le contenu de ce tableau peut être amené à évoluer en fonction du processus d'amélioration continue qui doit conduire à s'interroger, périodiquement et en tant que de besoin sur son exhaustivité.

Tableau Annexe 1-1 Présentation des macro-activités de l'Andra permettant d'assurer la démonstration de protection des intérêts en exploitation en fonction de ses objectifs

Objectifs des dispositions de la démonstration de protection des intérêts	Macro-activités de l'Andra en lien avec la démonstration de la protection des intérêts
Maîtrise des inconvénients	Gestion des rejets d'effluents liquides et gazeux potentiellement radioactifs et/ou chimiques Gestion des prélèvements d'eau Gestion des nuisances Surveillance de l'environnement de l'INB
Prévention de l'occurrence d'une situation d'incident ou d'accident	Conception/études (nouvelle INB ou nouveau SSC important pour la protection des intérêts, au sein d'une INB existante) Construction dans le milieu naturel/fabrication des SSC importants pour la protection des intérêts[25] Essais de qualification (essais visant à vérifier la capacité des EIP à assurer leurs fonctions) Essais de démarrage Gestion des modifications (entre le décret d'autorisation de création et la/les décision(s) ASNR de mise en service) Approbations et acceptations des familles de colis de déchets radioactifs destinés à être stockés sur l'INB de stockage Exploitation quelle que soit la phase de vie (pour la phase de fonctionnement, considérer les conditions normales de fonctionnement[26] ainsi que le mode dégradé[27]) :

[25] Comprend l'obturation des alvéoles et la fermeture des ouvrages

[26] Les conditions normales de fonctionnement (« fonctionnement normal ») correspondent au fonctionnement attendu de l'ensemble des SSC de l'installation de stockage, du fait de sa conception, du début de la phase de fonctionnement jusqu'à la fin de la phase de surveillance, soit pendant les phases d'exploitation. En fonctionnement normal, l'ensemble des fonctions de sûreté du stockage est assuré.

[27] Le mode dégradé correspond au « *fonctionnement en dehors du fonctionnement normal dont l'acceptabilité pour une durée limitée vis-à-vis des intérêts [protégés] est démontrée*[27] *[…]* » (arrêté du 7 février 2012 modifié, article 1.3).

Objectifs des dispositions de la démonstration de protection des intérêts	Macro-activités de l'Andra en lien avec la démonstration de la protection des intérêts
	• conduite de l'installation ; • transports internes ; • supervision des activités de conditionnement des colis de déchets radioactifs incluant le contrôle des colis ; • mise en stockage des colis et retrait des colis ; • manutention (hors mise en stockage et retrait des colis) ; • surveillance de l'installation[28] y compris en dehors des heures d'exploitation ; • maintenance préventive[29] corrective[30] et curative[31] ; • contrôles et/ou essais périodiques ; • mise en conteneur de stockage en fonction du mode de stockage retenu ; • gestion des déchets radioactifs induits par l'exploitation ; • gestion des produits dangereux (produits chimiques, ...) ; • gestion des charges calorifiques ; • gestion des entreposages tampons au sein de l'INB ; • activités spécifiques au démantèlement et fermeture de l'installation en incluant les ouvrages de stockage ; Gestion des écarts[32] Gestion des modifications notables de l'INB après mise(s) en service (dont dérogations aux spécifications d'acceptation des colis)
Détection des situations d'incident, mise en œuvre des actions permettant d'empêcher que ceux-ci ne conduisent à un accident et de rétablir une situation de fonctionnement normal	Surveillance des rejets liquides et gazeux Surveillance de l'installation y compris en dehors des heures d'exploitation Surveillance des colis de déchets radioactifs dont leurs contrôles Gestion des écarts[24]
Maîtrise des accidents n'ayant pas pu être évités	

[28] L'Andra définit la notion de « surveillance d'une installation » comme l'ensemble des activités - exécutées en son sein de façon continue ou périodique selon les cas - permettant de juger de l'état de fonctionnement de ladite installation ainsi que de ses conditions de sûreté et de sécurité dans le sens de la protection des intérêts. Concernant l'INB Cigéo au cours des différentes phases de vie, ces activités sont prévues d'être réalisées en heures ouvrées et non ouvrées. Elles permettent de vérifier que l'installation (i) reste dans le domaine de fonctionnement défini dans les RGE et (ii) est maintenue dans un état technique et opérationnel tel que décrit dans le rapport de sûreté (paramètres de conception correspondant au dossier « Tel Que Construit »).

[29] La maintenance préventive est la « *maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien* » (Norme Afnor NF-X 60 000 (2006) (27)).

[30] La maintenance corrective est la « *maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise* » (Norme Afnor NF-X 60 000 (2006) (27)).

[31] La maintenance curative « *répare les causes et conséquences de la panne. […] il s'agit d'une action en profondeur qui agit sur le long terme, souvent en remplaçant la pièce défectueuse par une neuve. L'équipement reprend alors une production normale* » (Norme Afnor NF-X 60 000 (2006) (27)).

[32] La gestion des écarts est un processus transverse à l'ensemble des niveaux de défense en profondeur ; en revanche la typologie des écarts (dysfonctionnements/signaux faibles, écarts mineurs, événements intéressants, événements significatifs) gérés diffère en fonction de ces niveaux.

Objectifs des dispositions de la démonstration de protection des intérêts	Macro-activités de l'Andra en lien avec la démonstration de la protection des intérêts
Gestion des situations d'accident n'ayant pas pu être maîtrisées (limitation des conséquences)	Conception des SSC nécessaires à la maîtrise des accidents et à la limitation des conséquences Maintenance des SSC d'alerte et d'intervention en cas d'accident
Radioprotection collective des travailleurs[33]	Maintenance des EIP assurant la radioprotection collective des travailleurs Surveillance des EIP assurant la radioprotection collective des travailleurs
Prévention des risques pour le long terme après-fermeture	Conservation et transmission de la mémoire du stockage *Nota : les macro-activités (menées pendant la période d'exploitation) ci-dessous, déjà identifiées dans les précédentes lignes du tableau, sont à considérer pour la protection des intérêts à long terme :* • *conception/études (nouvelle INB ou nouveau SSC au sein d'une INB existante) ;* • *construction dans le milieu naturel/fabrication des SSC importants pour la protection des intérêts ;* • *approbations et acceptation des familles de colis de déchets radioactifs destinés à être stockés sur les centres de l'Andra ;* • *surveillance des activités de conditionnement des colis dont les contrôles ;* • *surveillance des ouvrages de stockage ;* • *gestion des modifications notables des INB (après mise en service) dont dérogations aux spécifications d'acceptation des colis.*

[33] La radioprotection individuelle des travailleurs n'a pas été retenue comme macro-activité. Elle n'est pas considérée comme un intérêt protégé car elle relève du code du travail.

1.3 Critères d'identification des AIP

Les macro-activités présentées ci-avant, sont composées d'un ensemble d'activités élémentaires au sein duquel certaines peuvent être identifiées comme AIP par l'exploitant de l'INB considérée.

Pour les identifier, l'exploitant applique les critères suivants :

Une activité est une AIP si :

- **Critère 1** : elle participe à la démonstration de la protection des intérêts et si la non mise en œuvre de cette activité ou une erreur dans sa mise en œuvre, sans possibilité de rectifier cette erreur par le biais d'une autre activité elle-même AIP, est susceptible de porter atteinte à la démonstration de la protection des intérêts ;

  Nota : les AIP qui répondent à ce critère sont qualifiées d'AIP transverses.
- **Critère 2** : elle participe à la démonstration de protection des intérêts et permet de garantir qu'un EIP ou une ED d'EIP respecte son objectif de démonstration de la protection des intérêts ;

  Nota : certaines AIP sont communes à plusieurs EIP et peuvent avoir été identifiées grâce au critère 1 comme AIP transverses (exemple : AIP « Réalisation des études de conception d'EIP », activité élémentaire de la macro-activité « Conception/études (nouvelle INB ou nouveau SSC important pour la protection des intérêts au sein d'une INB existante) » ; « planification de la maintenance préventive », activité élémentaire de la macro-activité « Maintenance préventive, corrective et curative ») ;
- **Critère 3** : elle est citée comme telle dans la réglementation INB[34]. Les AIP imposées par la réglementation sont les suivantes :
  - ✓ le traitement d'un écart (selon III de l'article 2.6.3 de l'arrêté INB du 7 février 2012 (1)) ;
  - ✓ la gestion des modifications notables des INB (selon la décision de l'ASN n° 2017-DC-0616 (10)) ;
  - ✓ les activités de conditionnement de déchets radioactifs et la surveillance des activités de conditionnement de déchets radioactifs (selon la décision de l'ASN n° 2017-DC-0587 (28)).

  Nota : les activités susceptibles d'affecter une disposition technique ou organisationnelle de la démonstration de protection des intérêts sont traitées dans le cadre des « activités sensibles du point de vue des FOH »[35].

Par ailleurs, il doit être tenu compte lors de l'identification des AIP et de leurs ED, de leur aptitude à faire l'objet d'un contrôle technique[36] tel que demandé par l'arrêté INB du 7 février 2012.

---

[34] Ou imposées par l'ASNR dans le cadre d'une décision individuelle

[35] Les « activités sensibles du point de vue des FOH » sont les activités au cours desquelles des défaillances humaines et/ou organisationnelles peuvent conduire à une dégradation notamment de la sûreté, de la radioprotection et de la sécurité, de manière immédiate ou latente. S'intéresser aux activités sensibles FOH permet de répondre à la deuxième partie de l'article 1.3 de l'arrêté INB (cf. AIP définie comme une activité susceptible d'affecter les dispositions techniques ou d'organisation).

[36] Le contrôle technique a pour objectif de s'assurer que l'AIP est conduite selon les conditions prévues et spécifiées, ainsi que de s'assurer que le résultat obtenu est conforme aux ED et que les éventuelles actions préventives/correctives permettant d'éviter de générer des écarts ont bien été soldées en amont de la réalisation de l'AIP.

1.4 La démarche d'identification des ED associées aux AIP

L'arrêté INB du 7 février 2012 (1) définit l'exigence définie (désignée sous le terme « ED ») d'une AIP comme une « *Exigence assignée à [...] une activité importante pour la protection afin qu'elle réponde à ses objectifs vis-à-vis de [la démonstration de protection des intérêts]* ».

Les ED des AIP sont identifiées au cas par cas sur la base d'une évaluation des risques et des enjeux de l'activité considérée au regard de la démonstration de la protection des intérêts et, s'il y a lieu, des caractéristiques attendues de l'EIP lorsque l'AIP a trait à un EIP. L'évaluation des risques et des enjeux de l'activité considérée revient à déterminer, parmi l'ensemble des exigences qu'il est possible d'associer à l'AIP, celles nécessaires à l'atteinte de l'objectif à l'égard de la démonstration de protection des intérêts (tout en garantissant, à travers la gestion du nombre d'ED retenues, l'adaptabilité du système socio-technique[37]).

Les ED associées aux AIP sont donc des exigences (de type « performance ») portant sur les actions nécessaires mais non forcément suffisantes, permettant à l'AIP d'être évaluée au regard de son objectif à l'égard de la démonstration de protection des intérêts. Les autres exigences, notamment les exigences portant sur les moyens permettant d'atteindre la performance ou les exigences de performance non nécessaires à l'atteinte des objectifs à l'égard de la démonstration de protection des intérêts, sont encadrées par le système de management intégré (SMI).

Les critères retenus pour l'identification des ED d'AIP sont les suivants :

- **Critère 1** : Une exigence est une ED si elle permet d'expliciter par quelles actions l'AIP atteint son objectif à l'égard de la démonstration de protection des intérêts.

  Exigence de type « performance » portant sur l'action à effectuer pour permettre à l'AIP de remplir son objectif

ET

- **Critère 2** : Une exigence est une ED si son respect est nécessaire pour que l'AIP atteigne son objectif à l'égard de la démonstration de protection des intérêts.

  Exigence portant sur le caractère nécessaire de l'action

  Nota : Les critères 1 et 2 ne s'appliquent pas pour l'AIP « Gestion des modifications notables des INB » dont les exigences définies (ED) sont imposées par l'ASN dans la décision n°2017-DC-0587 (28).

[37] La maîtrise des risques résulte des interactions au sein des systèmes sociotechniques complexes composés d'individus/collectifs de travail, de dispositifs techniques (machines, logiciels, procédés, etc.) et de dispositions organisationnelles.

1.5 Formalisation des AIP et des exigences définies associées

Les principes visant à homogénéiser la formalisation d'une AIP et des exigences définies (ED) afférentes sont les suivants :

- la description d'une AIP fait apparaître :
  - ✓ son objectif ;
  - ✓ son(ses) exigence(s) définie(s) ;
  - ✓ la nature du (ou des) contrôle(s) technique(s) et de la vérification par sondage, dont elle fait l'objet ;
  - ✓ la traçabilité de la démonstration du respect des ED (compte rendu d'instance de validation, note, enregistrements, *check-list* …) qui lui sont associées (par ex., méthodes ou moyens permettant de démontrer le respect de l'exigence définie et la réalisation des actions de contrôle technique et de vérification, intégrés au SMI) ;
- les ED sont établies en lien avec les processus du SMI ou référentiels en vigueur concernant les activités concernées ;
- tout libellé d'ED renvoyant à une réglementation autre que celle du code de l'environnement et de ses textes d'application, en lien avec la protection des intérêts, est à proscrire ;
- le libellé des ED commence par un verbe d'action[38] ;
- le libellé des ED ne doit pas être interprétable ;
- le libellé des ED ne doit pas, sauf cas exceptionnel dûment justifié, faire uniquement référence à un document dont tout ou partie permet de démontrer le respect de l'ED, voire de l'AIP.

[38] Si souhaité, les libellés des ED imposées par la réglementation ne commençant pas par un verbe d'action peuvent rester en l'état.

TABLEAU DE TRAÇABILITE DES PRINCIPALES EVOLUTIONS

Le tableau suivant précise les paragraphes qui présentent des évolutions ainsi que leur origine qui peut être de différente nature :

- évolution réglementaire : mise en cohérence avec les évolutions de réglementation post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- instruction technique avec l'ASNR : intégration de précisions apportées à l'ASNR en cours d'instruction technique en lien avec le contenu du dossier de DAC ;
- cohérence dossier : mise en cohérence entre pièces du dossier de DAC ;
- cohérence DR0 : mise en cohérence avec le dossier DR0 déposé post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence dossier de chiffrage : mise en cohérence avec le dossier de chiffrage déposé post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence dossiers PNGMDR : mise en cohérence avec les dossiers en réponse au PNGMDR déposés post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence politique énergétique : mise à jour de l'inventaire de réserve et des études de sûreté associées pour tenir compte des évolutions de politique énergétique. Ces éléments ont été communiqués à l'ASNR dans le cadre de l'instruction technique ;
- cohérence planning : intégration de la mise à jour de la date de mise en service annoncée post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence conditionnement : mise en cohérence avec les évolutions de conditionnement des colis primaires annoncées par les producteurs post-dépôt initial du dossier de DAC.

Paragraphe actualisé		Actualisation liée à								
		Évolution réglementaire	Instruction technique avec l'ASNR	Cohérence dossier	Cohérence DR0	Cohérence dossier de chiffrage	Cohérence dossiers PNGMDR	Cohérence politique énergétique	Cohérence planning	Cohérence conditionnement
1.1	La gouvernance de l'Andra	X								

Paragraphe actualisé		Actualisation liée à								
		Évolution réglementaire	Instruction technique avec l'ASNR	Cohérence dossier	Cohérence DR0	Cohérence dossier de chiffrage	Cohérence dossiers PNGMDR	Cohérence politique énergétique	Cohérence planning	Cohérence conditionnement
1.3.2	L'organisation post dépôt du dossier de demande d'autorisation de création et avant la construction initiale		X	X						
2.6	Les dispositions pour la maîtrise des activités importantes pour la protection des intérêts			X						
2.7.2	La gestion des modifications	X								
2.8.2	La maîtrise de la gestion des matières nucléaires	X								
4.3.3	L'établissement du programme de surveillance et de l'environnement	X								

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1-1	Principaux interlocuteurs et instances en interaction avec l'Andra	10
Figure 1-2	Principales composantes de la gouvernance de l'Andra	11
Figure 1-3	Schéma indiquant la place de l'organisation du projet Cigéo au sein de l'Andra durant la période préalable au dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC)	15
Figure 1-4	Schéma du processus d'ingénierie système pour la maîtrise de la conception	15
Figure 1-5	Organigramme fonctionnel donné à titre illustratif correspondant à la phase de fonctionnement	27
Figure 2-1	Organigramme général de principe pour la gestion des modifications notables pour une installation en phase de fonctionnement	51

Tableaux

Tableau Annexe 1-1	Présentation des macro-activités de l'Andra permettant d'assurer la démonstration de protection des intérêts en exploitation en fonction de ses objectifs	101

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (version consolidée au 24 septembre 2018). Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement; Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2018). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1202101A.

2 Arrêté du 11 janvier 2016 portant homologation de la décision n° 2015-DC-0532 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 17 novembre 2015 relative au rapport de sûreté des installations nucléaires de base. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1600309A.

3 Loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs. Assemblée nationale; Sénat (1992). Journal officiel de la République française (JORF), N°INDX9100071L.

4 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 1 - Identification de l'exploitant. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-RAP-AMOA-PU0-0000-19-0022.

5 Politique en matière de maîtrise des risques et inconvénients des INB et système de gestion intégrée des exploitants (guide ASN n° 30). Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2020). 40 p.

6 Systèmes de management de la qualité - Exigences - Quality management systems: requirements. Association française de normalisation (Afnor) (2015), NF EN ISO 9001; NF X50-131.

7 Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices pour son utilisation. Association française de normalisation (Afnor) (2015), NF EN ISO 14001.

8 Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail - Exigences et lignes directrices pour leur utilisation. International Organization for Standardization (ISO) (2018), ISO 45001.

9 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 9 - Capacités techniques de l'exploitant. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-XEE-0000-19-0001.

10 Arrêté du 18 décembre 2017 portant homologation de la décision n° 2017-DC-0616 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 30 novembre 2017 relative aux modifications notables des installations nucléaires de base (version consolidée de la décision au 1er janvier 2025). Ministère de la Transition écologique et solidaire (2025). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP1735400A.

11 Systèmes de management des connaissances - Exigences. Association française de normalisation (Afnor) (2019), NF ISO 30401.

12 Programme français de R-D sur le stockage géologique de déchets radioactifs : revue internationale par des pairs du Dossier 2001 Argile. Nuclear Energy Agency (NEA); Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2003). 80 p. Disponible à l'adresse : https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2019-12/nea4588-andrafr.pdf.

13 Safety of geological disposal of high-level and long-lived radioactive waste in France. An international Peer Review of the "Dossier 2005 Argile" concerning the disposal in the Callovo-Oxfordian formation. Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE); Nuclear Energy Agency (NEA) (2006). N°NEA/RWM/PEER(2006)1. 52 p.

14 Revue internationale par les pairs sur le "Dossier d'options de sûreté" du projet de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde Cigéo - Rapport de la revue par les pairs.

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) (2016). 38 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/Media/Files/00-Publications/Rapport-de-la-revue-par-les-pairs-CIGEO-dec-2016.

15 Arrêté du 20 novembre 2014 portant homologation de la décision n° 2014-DC-0462 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 7 octobre 2014 relative à la maîtrise du risque de criticité dans les installations nucléaires de base. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1425892A.

16 Arrêté du 28 juin 2021 relatif aux pôles de compétence en radioprotection. Ministère de la Transition écologique (2021). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP2119491A.

17 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 20 - Plan de développement de l'installation de stockage Cigéo. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-PDD-AMOA-SDR-0000-19-0002.

18 Circulaire du 2 novembre 2001 relative à la gestion des archives dans les services et établissements publics de l'État. Premier ministre (2001). Journal officiel de la République française (JORF), N°PRMX0105139C.

19 Décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 codifiant les dispositions applicables aux installations nucléaires de base, au transport de substances radioactives et à la transparence en matière nucléaire. Ministère de la Transition écologique et solidaire (2019). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP1804022D.

20 Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2008). 32 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/content/download/50883/352509?version=2.

21 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 13 - Plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-PDG-AMOA-OBS-0000-19-0001.

22 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. La stratégie de surveillance de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-OBS-0000-19-0005.

23 Loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue. Assemblée nationale; Sénat (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVX1614324L.

24 Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base (version consolidée de la décision au 23 décembre 2016). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1319360A; DEVP1634501A.

25 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 6 - Étude d'impact du projet global Cigéo. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-EDM-AMOA-ESE-0000-22-0005.

26 Arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat (2009). Journal officiel de la République française (JORF).

27 Maintenance industrielle - Fonction maintenance. Association française de normalisation (Afnor) (2016), NF X60-000.

28 Arrêté du 13 juin 2017 portant homologation de la décision n° 2017-DC-0587 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 mars 2017 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage. Ministère de la Transition écologique et solidaire (2017). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP1715555A.

AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry cedex
www.andra.fr

© Andra • 2026 • Conception-réalisation : www.kazoar.fr • Crédit illustration : Andra