

PIÈCE 9

ÉTUDE DE MAÎTRISE DES RISQUES

- Chapitre 6 -

Dispositions de maîtrise des risques par opération de démantèlement

PLACE DU CHAPITRE DANS L'ÉTUDE DE MAÎTRISE DES RISQUES

Résumé non technique

Sommaire général

Glossaire

Chapitre 1 – Introduction

Chapitre 2 – Inventaire des risques

Chapitre 3 – Analyse du Retour d'Expérience d'installations analogues

Chapitre 4 – Présentation des méthodes retenues pour l'analyse des risques

Chapitre 5 – Dispositions de maîtrise des risques pour les opérations d'exploitation courante

Chapitre 6 – Dispositions de maîtrise des risques par opération de démantèlement

Chapitre 7 – Analyse des conséquences en situation accidentelle

Chapitre 8 – Présentation synthétique des systèmes de surveillance, dispositifs et moyens de secours

Chapitre 9 – Conclusion

SOMMAIRE

PRESENTATION DU CHAPITRE 6	6
6.1. SCENARIO DE DEMANTELEMENT	7
6.1.1. DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE – ETAPE 1.....	7
6.1.2. ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES ET DEMANTELEMENT DES EQUIPEMENTS RESTANTS – ETAPE 2	7
6.1.3. REAMENAGEMENT DU SITE.....	7
6.1.4. DECLASSEMENT DE L'INB	8
6.2. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE CHANTIER	9
6.2.1. PRESENTATION DES OPERATIONS	9
6.2.2. GARANTIE DES FONCTIONS DE SURETE EN FONCTIONNEMENT NORMAL	9
6.2.3. IDENTIFICATION DES RISQUES	10
6.2.3.1. Confinement des substances radioactives	10
6.2.3.2. Protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.....	10
6.2.3.3. Confinement des substances dangereuses	11
6.2.3.4. Protection du public et de l'environnement contre les effets non radiologiques	11
6.2.4. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAITRISE DES RISQUES.....	11
6.2.4.1. Confinement des substances radioactives	11
6.2.4.2. Protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.....	12
6.2.5. ETUDE DE LA DEFAILLANCE DES SYSTEMES, STRUCTURES ET COMPOSANTS HORS AGRESSIONS.....	12
6.2.5.1. Défaillance des équipements assurant le confinement des substances radioactives	12
6.2.5.2. Défaillance des équipements assurant la protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.....	13
6.2.6. ANALYSE DES AGRESSIONS.....	13
6.2.6.1. Incendie interne	13
6.2.6.2. Séisme	14
6.3. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DU DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE AVANT ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES	15
6.3.1. PRESENTATION DES OPERATIONS	15

6.3.2. GARANTIE DES FONCTIONS DE SURETE EN FONCTIONNEMENT NORMAL ...	16
6.3.3. IDENTIFICATION DES RISQUES	16
6.3.4. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAITRISE DES RISQUES.....	17
6.3.4.1. Confinement des substances radioactives	17
6.3.4.2. Protection du public et de l'environnement contre l'exposition aux rayonnements ionisants.....	18
6.3.5. ETUDE DE LA DEFAILLANCE DES SYSTEMES, STRUCTURES ET COMPOSANTS HORS AGRESSIONS.....	18
6.3.5.1. Défaillance des équipements assurant le confinement des substances radioactives	18
6.3.5.2. Défaillance des équipements assurant la protection contre les rayonnements ionisants.....	19
6.3.6. ANALYSE DES AGRESSIONS.....	19
6.3.6.1. Incendie interne	20
6.3.6.2. Collision et chute de charge	21
6.3.6.3. Inondation interne	22
6.3.6.4. Explosion interne, défaillance des équipements sous pression et émission de projectiles.....	22
6.3.6.5. Conditions climatiques extrêmes	23
6.3.6.6. Inondation externe	24
6.3.6.7. Séisme	25
6.4. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DE L'ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES	26
6.4.1. PRESENTATION DES OPERATIONS	26
6.4.2. IDENTIFICATION DES RISQUES	27
6.4.2.1. Confinement des substances radioactives	27
6.4.2.2. Protection contre les rayonnements ionisants.....	28
6.4.3. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAITRISE DES RISQUES.....	28
6.4.3.1. Confinement des substances radioactives	28
6.4.3.2. Dispositions définies vis-à-vis des risques induits par les opérations.....	28
6.4.4. ANALYSE DES AGRESSIONS.....	28
6.4.4.1. Incendie interne	28
6.4.4.2. Inondation interne	29
6.4.4.3. Séisme	29

6.5. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DU DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE APRES ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES	30
6.6. DISPOSITIONS DE MAITRISE DU RISQUE INCENDIE	31
6.7. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES CLASSIQUES PRESENTS AUX POSTES DE TRAVAIL	33
6.7.1. INCENDIE.....	33
6.7.2. EXPLOSION.....	34
6.7.3. MANUTENTION	34
6.7.4. RISQUE CHIMIQUE	35
6.7.5. RISQUE ELECTRIQUE	35
6.7.6. RISQUE MECANIQUE	36
6.7.7. CHUTE DE HAUTEUR	36
6.7.8. CHUTE DE PLAIN-PIED	36
6.7.9. RISQUE AMIANTE ET RISQUE PLOMB	37
6.7.10. ANOXIE/ASPHYXIE	37
6.7.11. BRUIT.....	38
6.7.12. COACTIVITE	38
6.7.13. FACTEUR HUMAIN.....	39
6.8. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES SOURCES D'EXPOSITION DES PERSONNES PRESENTES DANS L'INSTALLATION	40
6.8.1. MAITRISE DES FONCTIONS DE RADIOPROTECTION	40
6.8.1.1. Ventilation générale et confinement statique.....	40
6.8.1.2. Parades pour le risque d'exposition interne	40
6.8.1.3. Parades pour le risque d'exposition externe	41
6.8.2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PROTECTION COLLECTIVE MIS EN ŒUVRE POUR LES OPERATIONS DE DEMANTELEMENT	41
6.8.2.1. Caisse ou conteneur navette	41
6.8.2.1.1. Protection contre l'exposition externe	41
6.8.2.1.2. Protection contre l'exposition interne	41
6.8.2.1.3. Moyens de surveillance.....	41

6.8.2.2. Cellule de redécoupe et de conditionnement des déchets et locaux associés pour le conditionnement (Déchets TFA et FAMA-vc) et entreposage tampon des colis de déchets	42
6.8.2.2.1. Protection contre l'exposition externe	42
6.8.2.2.2. Protection contre l'exposition interne	42
6.8.2.2.3. Moyens de surveillance	42
6.8.2.3. Cellule de redécoupe et de conditionnement en zone TGG des déchets et locaux associés pour le conditionnement	42
6.8.2.3.1. Protection contre l'exposition externe	42
6.8.2.3.2. Protection contre l'exposition interne	42
6.8.2.3.3. Moyens de surveillance	42
6.8.3. PRESENTATION DES ENJEUX RADIOLOGIQUES.....	43
6.8.3.1. Prise en compte de la radioprotection dans le choix du scénario pour le démantèlement	43
6.8.3.2. Démantèlement du bâtiment 853-854	43
6.8.3.3. Gestion des IDT	43
6.8.3.4. Assainissement des structures	44
6.8.3.5. Réaménagement du site	44
6.8.3.6. Bilan dosimétrique prévisionnel	44
6.8.4. CONSEQUENCES POUR LES PERSONNES PRESENTES SUR L'INSTALLATION EN SITUATION INCIDENTELLE/ACCIDENTELLE.....	44
6.8.4.1. Généralités.....	44
6.8.4.2. Identification des accidents types d'expositions aux rayonnements ionisants	45
6.8.4.3. Chute d'un conteneur TGG sur trois autres conteneurs TGG	46
6.8.4.4. Chute d'un colis 5 m ³ sur quatre autres colis 5 m ³	46

P RESENTATION DU CHAPITRE 6

Ce Chapitre correspond à la présentation des dispositions envisagées pour la maîtrise des risques, comprenant la prévention des accidents et la limitation de leurs effets dans le cadre des opérations de démantèlement.

Aux opérations de démantèlement s'ajoutent la gestion de l'installation vis-à-vis des substances dangereuses, du risque d'incendie, des risques classiques rencontrés aux postes de travail. Ces risques ne constituent pas d'opération spécifique, mais sont transverses aux opérations de démantèlement. **La gestion de l'installation vis-à-vis des substances dangereuses n'est pas étudiée dans ce présent Chapitre** car l'analyse est similaire à celle des opérations d'exploitation courante.

Certaines agressions d'origine interne ou externe ne sont pas analysées au titre de la démonstration de maîtrise des risques, soit parce qu'elles sont exclues, soit parce que leur analyse est similaire à celle des opérations d'exploitation courante, dont les dispositions sont alors reconduites.

Les agressions non étudiées dans ce chapitre sont :

- **L'incendie externe ;**
- **La foudre et les interférences électromagnétiques ;**
- **L'environnement humain ;**
- **La chute d'avion.**

Le Chapitre est organisé comme suit :

- [§ 6.1](#) : Scénario de démantèlement ;
- [§ 6.2](#) : Dispositions de maîtrise des risques lors des travaux d'aménagement de chantier ;
- [§ 6.3](#) : Dispositions de maîtrise des risques lors du démantèlement électromécanique avant assainissement des structures ;
- [§ 6.4](#) : Dispositions de maîtrise des risques lors de l'assainissement des structures ;
- [§ 6.5](#) : Dispositions de maîtrise des risques lors du démantèlement électromécanique après assainissement des structures ;
- [§ 6.6](#) : Dispositions de maîtrise du risque incendie ;
- [§ 6.7](#) : Dispositions de maîtrise des risques classiques présents aux postes de travail ;
- [§ 6.8](#) : Dispositions de maîtrise des sources d'exposition des personnes présentes dans l'installation.

6.1.

SCÉNARIO DE DEMANTELEMENT

Le démantèlement est mené en deux étapes. La première étape vise à supprimer le risque radiologique, tandis que la seconde aboutit à l'état final visé d'un site industriel où tous les bâtiments auront été restitués dans leur état de 1986.

6.1.1. DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE – ETAPE 1

La première étape de travaux de démantèlement concerne les équipements électromécaniques. Seules les utilités nécessaires à l'assainissement seront conservées. Cette étape comprend :

- Les travaux d'aménagement de site ;
- Le démantèlement des équipements électromécaniques du bâtiment 853-854 ;
- Le démantèlement des installations de chantier non nécessaire à la suite du démantèlement.

6.1.2. ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES ET DEMANTELEMENT DES EQUIPEMENTS RESTANTS – ETAPE 2

L'assainissement génie civil des structures consistera en un grattage des sols du bâtiment 853-854, et sera réalisé sur une période de quatre ans. Les sols seront assainis selon la méthodologie prescrite par l'ASN.

A la suite de l'assainissement génie civil, les derniers équipements nucléaires restants à démanteler dans la BCOT sont liés à la ventilation neuve utilisée pour les travaux d'assainissement.

A l'issue de cette phase du démantèlement, il ne subsistera plus aucune zone à déchets nucléaires sur le site : tous les bâtiments seront donc classés en zone à déchets conventionnels.

6.1.3. REAMENAGEMENT DU SITE

L'état final visé n'inclut pas la démolition du bâtiment 853-854. Certains éléments seront conservés :

- Structure extérieure du bâtiment 853-854 conservée (bardage, et portes comprises) ;
- Structure des casemates, non détruites pour l'assainissement GC, conservée ;
- Quatre moyens de levage « historiques » conservés.

6.1.4. DECLASSEMENT DE L'INB

Le dossier de demande de déclassement de l'Installation Nucléaire de Base n° 157 sera constitué conformément à l'Article R593-73 du Code de l'environnement, afin de justifier l'atteinte de l'état final visé.

Ce Dossier fait l'objet d'une consultation du préfet et des communes concernées ainsi que de la Commission Locale d'Information (CLI).

L'Administration peut subordonner l'entrée en vigueur du déclassement de l'installation à la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique. Le processus comprend alors la réalisation d'une enquête publique.

La décision de déclassement suit un processus d'homologation auprès des ministres concernés. Elle fait ensuite l'objet de mesures de notification, de communication et de publication.

Cette décision permet de rayer l'Installation Nucléaire de Base n° 157 de la liste des INB.

6.2.

DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE CHANTIER

6.2.1. PRESENTATION DES OPERATIONS

Préalablement aux opérations de démantèlement proprement dites de la première étape, des travaux d'aménagement sont nécessaires pour la bonne réalisation du démantèlement. Ils consistent en :

- Des travaux de génie-civil dans le bâtiment 853-854 : ouvertures de voiles ou de trémies au sein du bâtiment 853-854, suppression d'éléments de sectorisation (portes coupe-feu) ou constructifs (de type sas d'entrée au sein des casemates ou escaliers du hall TGG) ;
- L'installation d'ateliers de découpe, de tri et de conditionnement des déchets Très Faiblement Activés / Faiblement Activés (TFA/FA) ou Faiblement Activés / Moyennement Activés (FAMA vc) ;
- La remise en conformité, l'adaptation ou le remplacement des moyens de manutention existants du bâtiment 853-854 (ponts, plateforme de chargement, etc.) ;
- La mise en place des zones d'entreposage nécessaires pour les colis de déchets ;
- La mise en place de sas dans le bâtiment 853-854, des ventilations de chantier et des diverses servitudes (électricité, air respirable, etc.).

Seuls les travaux d'aménagement susceptibles de présenter des risques pour la sûreté sont analysés.

6.2.2. GARANTIE DES FONCTIONS DE SURETE EN FONCTIONNEMENT NORMAL

En fonctionnement normal :

- Le confinement des substances radioactives est assuré par le confinement dynamique du bâtiment 853-854, qui est associé à une surveillance ;
- La protection contre les rayonnements ionisants est assurée par la ceinture béton du bâtiment 853-854 ;
- Tous les travaux d'aménagement sont réalisés en conservant une enveloppe de confinement des substances radioactives et une protection contre les rayonnements ionisants (parois, radier et ventilation) ;

- Le confinement des substances dangereuses est assuré par leur enveloppe de confinement (capacité) et la rétention située sous chaque capacité contenant des substances dangereuses sous forme liquide ;
- La gestion des substances dangereuses est réalisée de manière similaire à l'exploitation courante.

6.2.3. IDENTIFICATION DES RISQUES

Les risques associés aux travaux d'aménagement sont :

- **La dissémination de substances radioactives ;**
- **L'exposition du public et de l'environnement aux rayonnements ionisants ;**
- **La dissémination de substances dangereuses ;**
- **L'exposition du public et de l'environnement aux effets non radiologiques** (effets thermiques, toxiques, de surpression et liés à l'impact de projectiles).

6.2.3.1. CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Le risque de dissémination de substances radioactives est identifié au cours :

- Des aménagements des sas, en particulier au niveau du hall TGG ;
- Des aménagements réalisés au niveau du bâtiment 853-854 (création ou modification d'ouvertures existantes) ;
- Des créations ou des modifications de traversées du bâtiment 853-854 pour l'acheminement de fluides et de câbles électriques (air respirable, air comprimé, chemins de câbles).

Le risque de dissémination de substances radioactives peut avoir comme origine :

- La défaillance des Systèmes, Structures et Composants (SSC) assurant le confinement des substances radioactives (ceinture béton, parois des casemates, colis de déchets, sas), qui peut résulter de l'agression d'un SSC concourant au maintien du confinement, au regard des risques inhérents aux travaux d'aménagement, en lien avec des défaillances d'origine mécanique (manutention de charges, ouverture, etc.) ;
- Une agression interne ou externe des équipements valorisés pour la protection des intérêts au titre du confinement.

6.2.3.2. PROTECTION DU PUBLIC ET DE L'ENVIRONNEMENT CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Le risque d'exposition aux rayonnements ionisants est identifié au cours des aménagements des sas et au cours des phases de mise en place de nouvelles structures (manutention de charge à proximité).

Le risque d'exposition aux rayonnements ionisants peut avoir comme origine :

- La défaillance des Systèmes, Structures et Composants (SSC) assurant la protection contre les rayonnements ionisants (ceinturage béton du bâtiment 853-854), qui peut résulter de l'agression d'un SSC concourant à la protection contre les rayonnements ionisants compte tenu des risques inhérents aux travaux d'aménagement, en lien avec des défaillances d'origine mécanique (manutention de charges) ;

- Une agression interne ou externe des équipements valorisés pour la protection des intérêts au titre de la protection contre les rayonnements ionisants.

6.2.3.3. CONFINEMENT DES SUBSTANCES DANGEREUSES

Le risque de dissémination de substances dangereuses est transverse à toute l'installation au cours des travaux d'aménagement.

Le risque de dissémination de substances dangereuses peut avoir comme origine :

- La défaillance des SSC assurant le confinement des substances dangereuses, qui peut résulter de l'agression d'un SSC compte tenu des risques inhérents aux travaux d'aménagement, en lien avec des défaillances d'origine mécanique (manutention de charges) ;
- Une agression interne ou externe des équipements valorisés pour la protection des intérêts au titre du confinement.

Ce risque est similaire à celui identifié et analysé pour les opérations d'exploitation courante : les travaux d'aménagement n'apportent pas de risque supplémentaire en termes de dissémination de substances dangereuses.

6.2.3.4. PROTECTION DU PUBLIC ET DE L'ENVIRONNEMENT CONTRE LES EFFETS NON RADIOLOGIQUES

Le risque d'exposition aux effets non radiologiques est transverse à toute l'installation au cours des travaux d'aménagement. Il est généralement en lien avec la perte de confinement de substances dangereuses, ou avec le déclenchement d'un incendie mobilisant de telles substances. Dans ces situations, le risque d'exposition aux effets non radiologiques est analysé dans le cadre des risques de dissémination de substances dangereuses ou d'incendie.

Pour ce qui est des risques relevant de phénomènes de surpression ou d'impact de projectiles, ils sont similaires à ceux identifiés et analysés pour les opérations d'exploitation courante.

6.2.4. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAÎTRISE DES RISQUES

Des dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences sont mises en œuvre au titre de la défense en profondeur, afin d'assurer la maîtrise des risques identifiés.

6.2.4.1. CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Vis-à-vis du risque de perte de confinement des substances radioactives en cas de défaillance d'origine mécanique, les dispositions présentées sont les suivantes :

- Les dispositions de prévention reposent sur :
 - La fiabilité et la qualité de conception des systèmes de manutention,
 - Le cheminement sûr, la vitesse et la hauteur de levage limitée lors des transferts.
- Les dispositions de surveillance s'appuient sur :
 - Le contrôle réalisé par les opérateurs,
 - La surveillance des paramètres des systèmes de manutention,

- En cas d'anomalie, les dispositions de limitation des conséquences sont basées sur :
 - L'arrêt des opérations de transfert après dépose du colis manutentionné en position sûre,
 - Le maintien de la charge en toute sécurité en cas de perte d'alimentation électrique en cours de manutention, par conception,
- La mise en place de systèmes de répartition de charge ou d'amortisseurs, si nécessaire.

En cas de perte de confinement sur un colis de déchets suite à une collision ou à une chute, les mesures de limitation des conséquences consistent en la restauration provisoire du confinement, puis à l'évacuation et au reconditionnement du colis.

6.2.4.2. PROTECTION DU PUBLIC ET DE L'ENVIRONNEMENT CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Les dispositions de prévention reposent sur :

- La qualité de conception de l'enveloppe de confinement, assurée par les colis de déchets fermés ;
- L'éloignement géographique entre le bâtiment 853-854 et la clôture de l'installation ;
- La durée d'exposition aux rayonnements, limitée dans un principe ALARA.

Les dispositions de surveillance s'appuient sur les mesures dosimétriques effectuées périodiquement en limite de site.

Des dispositions de limitation des conséquences sont également prévues en cas de nécessité. Elles consistent à remettre en état ou à recréer un écran de protection au niveau d'une potentielle ouverture du bâtiment 853-854.

6.2.5. ETUDE DE LA DÉFAILLANCE DES SYSTÈMES, STRUCTURES ET COMPOSANTS HORS AGRESSIONS

La démonstration de maîtrise des risques est tout d'abord réalisée vis-à-vis des défaillances des SSC identifiés précédemment pour des situations inhérentes aux travaux d'aménagement.

Dans un second temps, la démonstration de maîtrise des risques est complétée par l'analyse des agressions (internes et externes) pouvant affecter les fonctions de sûreté à assurer pendant les travaux d'aménagement.

6.2.5.1. DÉFAILLANCE DES ÉQUIPEMENTS ASSURANT LE CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Les défaillances d'origine mécanique peuvent conduire à la détérioration des équipements assurant le confinement des substances radioactives. Elles sont principalement associées aux opérations de manutention pouvant être réalisées au sein du bâtiment 853-854.

Les défaillances peuvent concerner les systèmes de préhension, les systèmes de régulation de la vitesse en transfert ou les erreurs humaines conduisant au non-respect des procédures (vitesse, hauteur, cheminement, etc.).

L'événement redouté est une collision ou une chute de charge, entraînant la perte de confinement des substances radioactives suite à l'agression des SSC.

Sans tenir compte des scénarios éventuels pouvant conduire à l'agression, les situations considérées et les conséquences associées sont les suivantes :

- L'agression des équipements de ventilation n'a pas de conséquence notable, le confinement statique étant préservé ;
- L'agression des colis de déchets entreposés dans le bâtiment 853-854 a des conséquences limitées, le confinement statique et dynamique du bâtiment étant préservé ;
- L'agression des sas par les différentes structures y transitant n'a pas de conséquence, les substances radioactives restant confinées dans le bâtiment 853-854 ou les colis de déchets ;
- L'agression des parois des casemates suite à une chute de charge peut conduire à la dégradation de son enveloppe de confinement ; toutefois sans conséquence, l'atmosphère du bâtiment 853-854 n'étant pas contaminée.

6.2.5.2. DEFAILLANCE DES EQUIPEMENTS ASSURANT LA PROTECTION DU PUBLIC ET DE L'ENVIRONNEMENT CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Les défaillances d'origine mécanique peuvent conduire à la détérioration des équipements assurant la protection contre les rayonnements ionisants. Elles sont principalement associées aux opérations de manutention pouvant être réalisées au sein du bâtiment 853-854. Elles sont similaires à celles pouvant impacter le confinement des substances radiologiques.

L'événement redouté est une collision ou une chute de charge, entraînant la perte de la protection contre les rayonnements ionisants suite à la dégradation de la ceinture béton du bâtiment 853-854.

Concernant le risque de collision ou de chute sur la ceinture béton et du sol du bâtiment 853-854, aucune situation **n'est en mesure de remettre en cause leur tenue structurelle**.

Ces situations peuvent également être rencontrées en cas de séisme. Les effets en résultant sont les mêmes qu'en cas de défaillance des systèmes de manutention, et **il n'y a pas de conséquence vis-à-vis des intérêts à protéger**.

6.2.6. ANALYSE DES AGRESSIONS

Les agressions internes et externes à considérer au titre de la démonstration de maîtrise des risques sont :

- L'incendie interne ;
- Le séisme.

Chacune de ces agressions est analysée dans les paragraphes ci-après.

6.2.6.1. INCENDIE INTERNE

Pendant les travaux d'aménagement, les dispositions génériques présentées dans le cadre de la gestion du risque d'incendie (cf. § 6.6) seront mises en œuvre.

Des éléments de sectorisation seront potentiellement modifiés :

- Au niveau de la casemate 22. Toutefois la distance de séparation entre la casemate et les IDT permet d'exclure le risque d'incendie généralisé et de propagation d'un incendie jusqu'aux IDT du hall 853 Nord ;
- Entre la casemate 16.1 et 16.2. Toutefois, le scénario incendie pris en compte lors des opérations de démantèlement électromécanique avant assainissement des structures prend en compte la propagation potentielle d'un incendie entre ces deux casemates (cf. § 6.3.6.1).

Ainsi les travaux d'aménagement sur la sectorisation du bâtiment 853-854 ne généreront pas de nouveau scénario incendie par rapport à ceux identifiés durant les opérations courantes ou les opérations de démantèlement.

De la même façon, la mise en place de sas, d'ateliers et de zones d'entreposage de colis de déchets ne générera pas de nouveau scénario incendie par rapport à ceux identifiés durant les opérations courantes ou les opérations de démantèlement.

6.2.6.2. SEISME

Pendant les travaux d'aménagement, l'installation sera dans un état similaire à celui des opérations d'exploitation courante. L'analyse du risque de séisme effectuée pour les opérations d'exploitation courante est donc reconduite pour les travaux d'aménagement.

Pour ce qui est de la mise en place des sas, ceux-ci ne seront pas dimensionnés au séisme. Toutefois, **le ceinturage du bâtiment 853-854, résistant à un séisme, ne remet pas en cause la protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.**

Les conséquences d'une perte du confinement statique et dynamique suite à un séisme sont étudiées au [Chapitre 7](#) : malgré les hypothèses pénalisantes prises en compte (dont la ruine du bâtiment 853-854), **les conséquences vis-à-vis des intérêts à protéger sont acceptables au regard des objectifs de sûreté.**

6.3.

DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DU DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE AVANT ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES

6.3.1. PRESENTATION DES OPERATIONS

La première étape des travaux de démantèlement concerne les équipements électromécaniques. Seules les utilités nécessaires à l'assainissement seront conservées.

La première étape du démantèlement se décompose en 20 sous-étapes :

- Sous-étape 1 : Aménagement de la BCOT pour le démantèlement ;
- Sous-étape 2 : Démantèlement de la piscine ZF2 ;
- Sous-étape 3 : Démantèlement des équipements ZF1 ;
- Sous-étape 4 : Démantèlement des autres équipements ZF2 ;
- Sous-étape 5 : Démantèlement des équipements ZF4 ;
- Sous-étape 6 : Démantèlement des équipements hors ZF ;
- Sous-étape 7 : Démantèlement des deux boîtes à gants en ZF3 ;
- Sous-étape 8 : Démantèlement des autres équipements ZF3 ;
- Sous-étape 9 : Démantèlement des hottes TGG ZF5 ;
- Sous-étape 10 : Démantèlement des conteneurs TGG cylindriques ZF5 ;
- Sous-étape 11 : Démantèlement des conteneurs TGG rectangulaires ZF5 ;
- Sous-étape 12 : Démantèlement des cuves ED ZF5 ;
- Sous-étape 13 : Démantèlement des autres équipements ZF5 ;
- Sous-étape 14 : Démantèlement des portes-trappes et du pont PR007 (Zone Principale) ;
- Sous-étape 15 : Mise en place et mise en service de la ventilation neuve ;
- Sous-étape 16 : Démantèlement du réseau de ventilation 06 DVA ;
- Sous-étape 17 : Démantèlement du réseau de ventilation 02 DVA ;
- Sous-étape 18 : Démantèlement du réseau de ventilation 05 DVA ;

- Sous-étape 19 : Démantèlement des réseaux de ventilation 01, 03 et 04 DVA ;
- Sous-étape 20 : Repli de chantier de l'étape 1.

6.3.2. GARANTIE DES FONCTIONS DE SURETE EN FONCTIONNEMENT NORMAL

En fonctionnement normal, le **confinement des substances radioactives** est assuré par un système statique complété par un système dynamique. Les éléments constitutifs de ces systèmes sont :

- Pour les opérations réalisées en casemates, y compris pour les cas où un sas est installé dans une casemate, par :
 - Un confinement statique (les parois des casemates, les gaines de ventilation, des clapets coupe-feu et les filtres très haute efficacité),
 - Un confinement dynamique (la ventilation),
- Pour les opérations réalisées en dehors des casemates (découpe, caractérisation, conditionnement ou dépose), par :
 - Un confinement statique (les parois des sas, les gaines de ventilation et les filtres très haute efficacité),
 - Un confinement dynamique (les déprimogènes des sas et la ventilation),
- Pour l'entreposage des conteneurs TGG par un confinement statique (les parois des conteneurs cylindriques ou rectangulaires).

Le **confinement des substances radioactives liquides et des colis de déchets radioactifs, ainsi que le confinement des substances dangereuses** sont couverts par les opérations d'exploitation courante analysées dans le [Chapitre 5](#) de cette [Pièce 9](#).

En fonctionnement normal, la **protection du public et de l'environnement contre l'exposition aux rayonnements ionisants** est assurée par les écrans mis en place entre les substances radioactives et le public soit :

- La ceinture béton du bâtiment 853-854 ;
- L'enveloppe des colis de déchets FAMA ;
- Les écrans additionnels si besoin.

6.3.3. IDENTIFICATION DES RISQUES

Les risques associés aux opérations relatives au démantèlement électromécanique avant assainissement des structures sont la **dissémination de substances radioactives** et **l'exposition du public et de l'environnement aux rayonnements ionisants**.

La remise en cause du confinement des substances radioactives peut avoir comme origine :

- La défaillance d'un Système, Structure ou Composant (SSC) assurant le confinement ;
- Une agression interne ou externe des équipements valorisés pour la protection des intérêts au titre du confinement.

La remise en cause de la protection contre les rayonnements ionisants peut avoir comme origine :

- La défaillance des SSC assurant la protection contre les rayonnements ionisants ;
- Une agression interne ou externe des équipements valorisés pour la protection des intérêts au titre du confinement ou de la protection contre les rayonnements ionisants.

6.3.4. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAÎTRISE DES RISQUES

Des dispositions de prévention et de surveillance sont mises en œuvre au titre de la défense en profondeur, afin d'assurer la maîtrise des risques de dissémination et d'exposition aux rayonnements ionisants.

6.3.4.1. CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Les dispositions de prévention reposent sur :

- La qualité de conception du confinement statique assuré par les casemates du bâtiment 853-854 et des sas (parois, filtres très haute efficacité, etc.) ;
- La qualité de conception du confinement statique du bâtiment 853-854 (ceinturage béton, parois des sas, sol et bosses situées en périphérie de la zone contrôlée) ;
- La qualité de conception du confinement dynamique (ventilation) du bâtiment 853-854 ;
- La qualité de conception de l'enveloppe de confinement assurée par les colis de déchets fermés, y compris les parois des conteneurs TGG cylindriques ou rectangulaires ;
- Le contrôle de la contamination sur la paroi extérieure des pièces unitaires ou enveloppes vinyles autour de la pièce au titre de la propreté radiologique.

Les dispositions de surveillance s'appuient sur :

- La surveillance et les alarmes associées à la mesure de pression différentielle du confinement du bâtiment 853-854 ;
- La surveillance et les alarmes associées à la mesure des débits de ventilation des casemates ;
- La surveillance de la contamination au sein du bâtiment 853-854.

Les dispositions de limitation des conséquences s'appuient sur :

- Le repli de l'installation à l'état sûr (arrêt des opérations de découpe et maintien du confinement) ;
- L'arrêt de la ventilation des casemates en cas de perte de la ventilation du bâtiment 853-854.

6.3.4.2. PROTECTION DU PUBLIC ET DE L'ENVIRONNEMENT CONTRE L'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Les dispositions de prévention reposent sur :

- La qualité de conception de la ceinture béton du bâtiment 853-854 en tant que protection biologique ;
- La qualité de conception de l'enveloppe de confinement assurée par les colis de déchets fermés ;
- L'éloignement géographique entre le bâtiment 853-854 et la clôture de l'installation ;

Les dispositions de surveillance s'appuient sur les mesures dosimétriques effectuées périodiquement en limite de site.

Des dispositions de limitation des conséquences sont également prévues en cas de nécessité. Elles consistent à remettre en état ou à recréer un écran de protection au niveau d'une potentielle ouverture du bâtiment 853-854.

6.3.5. ETUDE DE LA DÉFAILLANCE DES SYSTÈMES, STRUCTURES ET COMPOSANTS HORS AGRESSIONS

6.3.5.1. DÉFAILLANCE DES ÉQUIPEMENTS ASSURANT LE CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Pour les systèmes fonctionnels de l'installation, la conception, la surveillance et la maintenance des systèmes ainsi que les structures et composants de l'installation permettent de garantir leur robustesse dans le temps.

Les défaillances prises en compte dans cette étude sont celles des équipements dont la défaillance hors agression est jugée plausible. Ces équipements sont des matériels mécaniques ou la partie mécanique d'un matériel électromécanique qui comportent des mécanismes ou des parties mobiles accomplissant un mouvement nécessaire à l'exercice de sa (ou ses) fonction(s).

Par ailleurs, les défaillances intrinsèques des capacités d'effluents potentiellement contaminées, des substances dangereuses ou des colis de déchets sont étudiées dans le [Chapitre 5](#) de cette [Pièce 9](#).

Concernant les systèmes de confinement statique (parois, sas, gaines, conteneurs TGG), leur défaillance est bien étudiée mais au titre des agressions.

Défaillance du confinement dynamique des casemates

La défaillance d'un élément des systèmes de confinement dynamique peut entraîner l'arrêt de la ventilation.

En cas de perte de la mise en dépression d'une casemate, un asservissement entraîne la fermeture du clapet coupe-feu, et l'absence d'aspiration d'air dans les casemates provoque la fermeture du clapet à volets tarés, ce qui isole les casemates de l'extérieur. Un équilibrage entre la pression à l'intérieur et à l'extérieur des casemates s'établit progressivement. De façon pénalisante, ces dispositions ne sont pas prises en compte dans la démonstration de sûreté.

Pendant les opérations de démantèlement, ces opérations réalisées en casemates peuvent être à l'origine d'une remise en suspension de la contamination surfacique des casemates ou des équipements découpés.

En cas de défaillance du confinement dynamique, une dissémination des matières radioactives présentes au sein des casemates ne peut être écartée. L'état des réseaux est reporté sur un synoptique dans le local du surveillant d'accès en zone contrôlée. La perte du confinement dynamique sera alors signalée (information sonore et lumineuse au local de surveillance accès zone contrôlé).

Les opérations en cours sont alors mises à l'arrêt et les chantiers sont mis en position de repli, ce qui permet d'éviter toute dissémination de matière radioactive en dehors des casemates.

Les intérêts à protéger ne sont donc pas impactés.

Défaillance du confinement des sas

Les opérations réalisées en sas peuvent être à l'origine d'une remise en suspension de la contamination surfacique des casemates ou des équipements.

En cas de défaillance du confinement dynamique, une dissémination des matières radioactives présentes au sein des sas ne peut être écartée.

Les dispositifs de mesure et d'alarme permettent de détecter la perte de la dépression des sas. Les opérations à risque de dissémination sont alors arrêtées et les chantiers sont mis en position de repli. Ceci permet d'éviter toute dissémination de matière radioactive en dehors des casemates.

Les intérêts à protéger ne sont donc pas impactés.

6.3.5.2. DEFAILLANCE DES EQUIPEMENTS ASSURANT LA PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

De par la nature physique du ceinturage béton du bâtiment 853-854, il n'est pas considéré de défaillance à ce niveau. La défaillance intrinsèque des SSC assurant la protection contre les rayonnements ionisants n'a pas d'impact vis-à-vis des intérêts à protéger.

6.3.6. ANALYSE DES AGRESSIONS

Pour les opérations relatives au démantèlement électromécanique avant assainissement des structures, les agressions internes et externes à considérer au titre de la démonstration de maîtrise des risques sont :

- L'incendie interne ;
- La collision ou la chute de charge ;
- L'inondation interne ;
- L'explosion interne, la défaillance des équipements sous pression et l'émission de projectiles ;
- Les conditions climatiques extrêmes ;
- L'inondation externe ;
- Le séisme.

Chacune de ces agressions est analysée dans les paragraphes ci-après.

6.3.6.1. INCENDIE INTERNE

Identification des facteurs de risques

Les matières combustibles présentes au sein du bâtiment 853-854 **lors des opérations de démantèlement** seront :

- Les déchets technologiques (plastiques, tissus, papiers) ;
- Les câbles et coffrets électriques.

Les substances dangereuses sont étudiées dans le [Chapitre 5](#).

Les initiateurs potentiels d'un départ de feu au sein du bâtiment 853-854 seront :

- Le chariot de manutention électrique utilisé notamment pour le transit des colis de déchets ;
- La défaillance d'un matériel électrique (coffrets) ;
- Les outils de découpe ;
- Les camions évacuant les colis de déchets entreposés sur les IDT du hall 853 Nord ou la citerne d'effluents radiologiques.

Identification du ou des scénarios

Les scénarios de feu plausibles identifiés durant les opérations de démantèlement au sein du bâtiment 853-854 sont :

- L'incendie de la casemate 18 ;
- L'incendie des casemates 16.1, 16.2 et du local « Eau déminéralisée » ;
- L'incendie des sas de travail du hall TGG ;

Ces scénarios sont couverts par le scénario enveloppe retenu pour les risques liés aux opérations de manutention en exploitation courante soit l'incendie du hall 853 Nord, présenté dans le [Chapitre 5](#). Les conséquences associées à l'incendie du hall 853 Nord sont présentées au [Chapitre 7](#). **Les impacts des scénarios relatifs à l'incendie lors des opérations de démantèlement sont acceptables vis-à-vis des intérêts à protéger et des objectifs de sûreté.**

De manière concomitante avec l'incendie induit par le séisme, les conséquences de l'incendie de la zone TGG sont présentées au [Chapitre 7](#). **Les impacts des scénarios relatifs à l'incendie lors des opérations de démantèlement sont acceptables vis-à-vis des intérêts à protéger et des objectifs de sûreté.**

Analyse et dispositions mises en œuvre

En complément des dispositions durant les opérations courantes ([Chapitre 5](#)), des dispositions complémentaires de prévention et de surveillance seront mises en œuvre vis-à-vis des scénarios de feux plausibles identifiés lors des opérations de démantèlement.

Les dispositions de prévention reposeront sur :

- Le conditionnement des matières combustibles mobiles entreposées sur les IDT dans des colis non mobilisables (c'est-à-dire, ne participant pas au développement de l'incendie) de type métalliques ;
- La limitation des combustibles liquides entreposés sur les IDT ;
- La présence d'un dispositif de coupure électrique en cas de surchauffe du chariot de manutention ;
- L'interdiction de stationnement des engins de manutention hors des zones prévues à cet effet au sein du bâtiment 853-854.

Les dispositions de surveillance s'appuieront sur la surveillance exercée par la Détection Automatique d'Incendie (DAI) installée dans le bâtiment 853-854, et sur la surveillance exercée visuellement par les opérateurs lors des opérations de manutention.

Les dispositions de limitation des conséquences seront basées sur :

- L'évacuation des déchets au fur et à mesure des chantiers ;
- Les moyens d'extinction mobiles disposés à proximité directe ;
- La mise en place d'un plan d'entreposage visant à définir les espaces d'entreposage (combustibles, incombustibles, FAMA ou TFA) au sein du hall 853 Nord.

Les dispositions mises en œuvre permettront d'éviter le risque d'incendie généralisé au sein du bâtiment 853-854 et de limiter les propagations d'un potentiel départ de feu au sein du bâtiment 853-854.

Les conséquences radiologiques du scénario enveloppe (à savoir l'incendie du hall 853 Nord) sont analysées au [Chapitre 7](#) : malgré les hypothèses pénalisantes prises en compte, **les conséquences vis-à-vis des intérêts à protéger sont acceptables au regard des objectifs de sûreté.**

6.3.6.2. COLLISION ET CHUTE DE CHARGE

Identification des facteurs de risques

Au cours des opérations de démantèlement, des opérations de manutention sont réalisées au moyen d'équipements de levage (ponts, chariots élévateurs, etc.) et d'équipements permettant la translation latérale des charges (transpalettes, etc.).

Les opérations de manutention associées au démantèlement de la BCOT sont essentiellement :

- Des manutentions associées aux opérations (déplacement d'équipements, manutention d'éléments démantelés, mise en colis primaires...);
- Des manutentions de déchets (Mise en colis de transport, transfert vers les IDT et évacuation des déchets...).

Les collisions ou chutes de charge peuvent conduire :

- A l'agression des parois du bâtiment 853-854, des casemates, des sas et du sol du bâtiment 853-854, valorisés pour la protection des intérêts au titre du confinement des substances radioactives et de la protection des rayonnements ionisants ;
- A l'agression des colis de déchets ou des substances dangereuses.

Identification du ou des scénarios

Les scénarios identifiés concernant les collisions ou chutes de charge au cours des opérations de démantèlement du bâtiment 853-854 sont :

- Remise en suspension de la contamination d'un colis ou d'un équipement contaminé lors de sa chute ;
- Remise en suspension de la contamination de plusieurs colis lors d'une chute de charge sur une zone d'entreposage ;
- Remise en cause de l'intégrité d'une gaine de ventilation par une chute de charge ;
- Remise en cause de l'intégrité d'un sas par un engin de manutention.

Les scénarios enveloppes retenus pour les risques liés aux opérations de manutention sont :

- La chute d'un colis FAMA 5 m³ sur quatre autres colis FAMA 5 m³ ;
- La chute d'un conteneur TGG sur trois autres conteneurs TGG.

Concernant les scénarios de remise en cause de l'intégrité d'une gaine de ventilation ou d'un sas, ces derniers sont également couverts par les scénarios enveloppes définis ci-dessus.

Les conséquences associées à la chute d'un colis FAMA 5 m³ sur quatre autres colis FAMA 5 m³ et à la chute d'un conteneur TGG sur trois autres conteneurs TGG sont couvertes par le scénario de collision développé au [Chapitre 7](#). **Les impacts des scénarios relatifs à la manutention lors des opérations de démantèlement sont acceptables vis-à-vis des intérêts à protéger et des objectifs de sûreté.**

Analyse et dispositions mises en œuvre

Les dispositions de prévention, de surveillance (en maîtrise des risques de collision ou de chute de charge), et de limitation des conséquences (en cas d'anomalie), sont définies en [Pièce 9 Chapitre 5](#) au paragraphe [5.1.5.2](#). Leur mise en œuvre conditionne la réalisation des opérations de manutention.

Pour ce qui est des effets induits par l'impact d'une charge manutentionnée en cas de chute :

- Le risque d'inondation interne est maîtrisé par les dispositions relatives à ce risque (à savoir le sol et les bosses situées en périphérie de la zone contrôlée du bâtiment 853-854) ;
- Les conclusions de l'analyse incendie ne sont pas remises en cause puisque en cas de chute de charge :
 - Les opérations de manutention sont arrêtées et une mise en état de repli est réalisée,
 - La reprise des opérations n'est autorisée qu'après vérification de l'état des matériels nécessaires à la gestion incendie situés à proximité ayant pu être impactés.

Une collision ou une chute de charge peut aussi être induite par un séisme. **L'impact radiologique d'un tel rejet est négligeable.** En effet, les conséquences associées sont couvertes par le scénario d'accident séisme présenté au [Chapitre 7](#), dont les impacts sont acceptables vis-à-vis des intérêts à protéger et des objectifs de sûreté.

6.3.6.3. INONDATION INTERNE

En l'absence de l'utilisation d'effluents ou de substances dangereuses liquides lors des opérations de démantèlement, le risque d'inondation interne est couvert par l'exploitation courante du bâtiment 853-854 explicité au [Chapitre 5](#).

En cas de perte d'étanchéité de capacités radioactives ou de substances dangereuses, il n'y a pas de conséquence sur l'environnement, les effluents fuyards étant récupérés par le sol et les bosses situées en périphérie de la zone contrôlée du bâtiment 853-854.

Ainsi, le risque d'inondation ne remet pas en cause le confinement des substances radioactives et ne génère pas de pollution.

6.3.6.4. EXPLOSION INTERNE, DEFAILLANCE DES EQUIPEMENTS SOUS PRESSION ET EMISSION DE PROJECTILES

Identification des facteurs de risques

Le risque d'explosion interne est associé :

- A la défaillance d'équipements sous pression (bouteilles de gaz) pouvant générer des effets de surpression et des émissions de projectiles ;

- A la défaillance des batteries de traction utilisées pour la charge des engins de manutention ;
- A l'entreposage des substances dangereuses dans le magasin ZC du bâtiment 853-854 générant potentiellement un nuage de gaz inflammables suite à une perte d'intégrité.

Identification du ou des scénarios

Les opérations de démantèlement peuvent nécessiter l'utilisation et donc l'entreposage de bouteilles de gaz sous pression (acétylène, oxygène, azote, argon, propane) au sein du bâtiment 853-854.

Le scénario est donc un éclatement d'une ou plusieurs d'entre elles. Suite à cet éclatement, les effets de surpression et/ou l'émission de projectiles peuvent conduire à la détérioration des systèmes de confinement, statique ou dynamique, mis en œuvre au niveau du bâtiment 853-854.

Analyse et dispositions mises en œuvre

Lors des opérations de démantèlement, la maîtrise du risque d'explosion interne repose sur les dispositions de prévention suivantes :

- L'utilisation, si possible, de substances non inflammables pour les opérations de découpe ;
- La présence d'une soupape de sécurité sur chaque équipement sous pression, de manière à éviter son éclatement en cas de montée en pression ;
- L'entreposage des bouteilles de gaz inflammable dans un volume de feu spécifique ou dans une armoire coupe-feu 2 heures et ventilée, au plus près du chantier ;
- La séparation physique des équipements sous pression afin d'éviter tout effet domino ;
- La surveillance, les contrôles périodiques et les requalifications par des organismes indépendants habilités ;
- La sensibilisation des personnels intervenants sur les équipements sous pression ;
- Leur éloignement des cibles de sûreté avec la réalisation, si possible, d'une dépose et une évacuation à distance pour effectuer les coupes nécessitant l'utilisation du gaz inflammable.

Dans le cas d'une fuite de gaz inflammable, d'un départ de feu ou d'une explosion au sein du bâtiment 853-854, les opérations de démantèlement sont mises à l'arrêt et le chantier de démantèlement en cas de d'accident/incident est mis en état de repli.

En cas de séisme, l'éclatement d'équipements sous pression n'induit pas de conséquences supérieures à une situation hors séisme.

Ainsi, le risque d'explosion interne n'est pas en mesure de remettre en cause le confinement des substances radioactives dans le bâtiment 853-854 et la protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

6.3.6.5. CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES

De par son dimensionnement, le confinement statique assuré par le bâtiment 853-854 et les casemates n'est pas sensible aux conditions climatiques extrêmes (CCE), qui peuvent correspondre à des températures extrêmes, des chutes de neige conséquentes ou des vents forts.

En revanche, les SSC de surveillance nécessaires au confinement dynamique et les sas peuvent être sensibles aux CCE.

Les conditions climatiques extrêmes sont susceptibles de perturber :

- La chaîne synoptique du confinement dynamique du bâtiment 853-854 et son alarme ;

- La chaîne synoptique de l'alimentation électrique du bâtiment 853-854 et son alarme ;
- Les parois des sas, les mesures de dépression des sas et des alarmes associées ;
- La citerne d'effluents radiologiques.

L'ensemble de ces scénarios est traité dans le [Chapitre 5](#). L'analyse de ces scénarios et les dispositions mises en œuvre y sont explicitées. Pour rappel, **le risque de conditions climatiques extrêmes n'est pas en mesure de remettre en cause le confinement des substances radioactives dans le bâtiment 853-854 et la protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.**

6.3.6.6. INONDATION EXTERNE

Identification des facteurs de risques

Le risque d'inondation externe au sein du bâtiment 853-854 est présent lors de la remontée de la nappe phréatique, lors de la crue petit bassin versant (correspondant au bassin alimentant la Gaffière et le contre canal rive droite du canal de Donzère-Mondragon) et des pluies locales.

Les scénarios consécutifs aux aléas « inondation externe » sont de nature à générer les risques potentiels suivants :

- Remise en cause de la tenue structurelle des bâtiments (lors de la remontée de la nappe) ;
- Remise en cause des éléments participant au confinement statique, pouvant entraîner potentiellement un rejet d'effluents radioactifs dans l'environnement si cette eau ressort en cas :
 - D'entrée d'eau dans les tuyauteries radiologiques en air (gainés de ventilation),
 - D'inondation des zones d'entreposage des déchets radioactifs,
 - D'entrée d'eau dans les bâches et tuyauteries et dilution des effluents liquides radiologiques,
 - D'entrée d'eau dans les sas,
- Remise en cause des cibles matérielles électriques.

Identification du ou des scénarios

L'entrée d'eau dans le bâtiment 853-854 (via les ouvertures du bâtiment) est susceptible d'entraîner un rejet d'effluents radioactifs dans l'environnement suite à :

- Une entrée d'eau dans les tuyauteries radiologiques en air ;
- Un lessivage des sols des IDT du hall 853 Nord ou de l'IDT TFA extérieure ;
- L'agression de la citerne d'effluents radiologiques ;
- Le lessivage des locaux de la zone contrôlée.

Le niveau de la nappe phréatique peut remonter exceptionnellement au niveau de la plateforme. Les fosses d'entreposage des conteneurs TGG se situe en dessous du niveau de la plateforme. De ce fait, une entrée d'eau à ce niveau ne peut être exclue. Les fosses ne participant pas à la tenue structurelle du bâtiment 853-854, leurs dégradations ne remet pas en cause le confinement statique du bâtiment. Le lessivage des fosses peut toutefois entraîner un rejet d'effluents radioactifs à l'environnement.

L'ensemble de ces scénarios est traité dans le [Chapitre 5](#). L'analyse de ces scénarios et les dispositions mises en œuvre y sont explicitées. Pour rappel, **le risque d'inondation externe n'est**

pas en mesure de remettre en cause le confinement des substances radioactives dans le bâtiment 853-854 et la protection du public et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

6.3.6.7. SEISME

Identification des facteurs de risques

Le Séisme Majoré de Sécurité (SMS) est le séisme le plus pénalisant susceptible de se produire sur la BCOT. Le séisme de référence pour la BCOT est un séisme de magnitude 5,5 sur l'échelle Richter.

La structure du bâtiment 853-854 (parois, sol et bosses situées en périphérie de la zone contrôlée) résiste au séisme. Contrairement aux parois des casemates, des gaines de ventilations, des sas et équipements associés (mesures de dépression, alarmes), des filtres très haute efficacité, des colis de déchets ou conteneurs TGG ou encore des ponts roulants, dont la tenue ne peut être garantie en cas de séisme.

Les opérations de démantèlement ne sont pas de nature à remettre en cause les tenues structurelles des bâtiments même si le génie-civil du bâtiment 853-854 est modifié durant le démantèlement.

Identification du ou des scénarios

Les événements redoutés pouvant faire suite à cette agression sont :

- La dissémination par voie atmosphérique d'effluents radioactifs ;
- La dissémination par voie liquide d'effluents radioactifs ou de substances dangereuses.

L'ensemble de ces scénarios est traité dans le [Chapitre 5](#). L'analyse de ces scénarios et les dispositions mises en œuvre y sont explicitées. Pour rappel, les conséquences d'une perte du confinement statique et dynamique suite à un séisme sont étudiées au [Chapitre 7](#) : malgré les hypothèses pénalisantes prises en compte (dont la ruine du bâtiment 853-854), **les conséquences vis-à-vis des intérêts à protéger sont acceptables au regard des objectifs de sûreté.**

6.4. DISPOSITIONS DE MAÎTRISE DES RISQUES LORS DE L'ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES

L'assainissement aura lieu une fois les opérations de démantèlement électromécanique de l'étape 1 réalisées. Il consistera à éliminer l'épaisseur de matériau contaminé des structures de génie civil (béton, éléments métalliques). Cela concernera les locaux du bâtiment 853-854 classés zones à déchets nucléaires et susceptibles d'être contaminés. Différents procédés seront utilisés : brossage, ponçage, arasage, bouchardage, découpes, carottage, brise roche hydraulique, écroûtage, etc.

Les opérations seront précédées par des travaux préparatoires tels que la mise en place d'ateliers, le renforcement éventuel de structures, l'adaptation si nécessaire du réseau de ventilation.

Ensuite, le scénario d'assainissement de référence est réalisé au fur et à mesure des travaux d'assainissement, les moyens nécessaires (ventilation, manutention) seront déposés en partie une fois les zones assainies, et seront démontés à la fin des opérations d'assainissement. Dans la mesure où certains éléments de structure peuvent être déclassés, ils seront évacués en déchets conventionnels lors de la deuxième étape du démantèlement.

Le processus réglementaire d'assainissement et de déclassement des bâtiments de zones à déchets nucléaires à zones à déchets conventionnels permet de garantir que les éléments de structures restants du bâtiment 853-854, déclassés, peuvent être évacués en déchets conventionnels.

Ainsi, à l'issue de l'assainissement et la réalisation des contrôles finaux, le bâtiment 853-854 sera déclassé de zone à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) à zone à déchets conventionnels.

6.4.1. PRESENTATION DES OPERATIONS

Une fois les systèmes et équipements des locaux démantelés pour permettre l'assainissement, l'ordre de grandeur du terme source radiologique aura très significativement diminué.

Le principe fondamental est de définir le zonage déchet dans la profondeur des structures pour prendre en compte la présence de radioactivité ajoutée à l'intérieur. Pour ce faire, la notion de catégories de surface est utilisée : chaque surface de chaque local classé en zone à déchets nucléaires est ainsi classifiée dans une catégorie de type de surface, selon la nature et le type de radioactivité ajoutée.

De cette catégorisation dépendent le type de traitement d'assainissement appliqué à chaque surface et le programme des contrôles radiologiques finaux.

La méthode d'assainissement radiologique est fondée sur le respect de trois lignes de défense successives et indépendantes selon le guide n° 14 de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Première ligne

La première ligne s'appuie sur une réflexion approfondie portant sur l'état de l'installation à assainir afin de déterminer par l'analyse, et *a priori*, les profondeurs des éléments de structure qu'il est nécessaire d'assainir. Cette première ligne de défense s'articule ainsi :

- **Compréhension du phénomène physique** : pour chaque local, une analyse est réalisée sur la base d'informations historiques (conception de l'installation, mode de fonctionnement, événements, contrôles, etc.) afin de définir et comprendre les phénomènes physiques ayant été susceptibles de conduire à la contamination ou à l'activation des structures de génie civil ;
- **Quantification du phénomène physique** : une analyse est menée afin d'exprimer l'activité susceptible d'être présente à l'intérieur de la structure concernée par l'assainissement en fonction de la profondeur. Elle permet de définir et de justifier un objectif et une épaisseur minimale d'assainissement ;
- **Définition d'une marge forfaitaire de précaution** ;
- **Définition de la limite du zonage déchets** : l'application de ces principes permet de définir l'épaisseur totale d'assainissement correspondant à la limite entre Zones à production possible de Déchets Nucléaires (ZppDN) et zone à déchets conventionnels.

Pendant les travaux d'assainissement, les éléments de structure éliminés seront des déchets radioactifs. Ils seront conditionnés et évacués vers les filières adaptées.

Deuxième ligne

La deuxième ligne consiste en une confirmation, après les travaux d'assainissement et l'élimination des épaisseurs prédéfinies, du caractère conventionnel des éléments de structures restants, par l'utilisation de contrôles radiologiques adaptés et justifiés.

Troisième ligne

La troisième ligne de défense consiste en des contrôles radiologiques effectués en sortie de site (portique automatique de contrôle). Ainsi tout déchet conventionnel sortant du site sera contrôlé.

Lorsque tous les locaux classés en Zones à production possible de Déchets Nucléaires (ZppDN) seront déclassés en zone à déchets conventionnels suite à la mise en œuvre du processus d'assainissement présenté ci-dessus, l'installation pourra faire l'objet d'une demande de déclassement administratif.

6.4.2. IDENTIFICATION DES RISQUES

6.4.2.1. CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Par rapport aux opérations de démantèlement, le principal enjeu ne relève pas des intérêts à protéger compte tenu des faibles niveaux de rejets radioactifs potentiels, mais de la radioprotection et de la propreté radiologique, en raison des risques de retour de contamination en provenance des parties non encore assainies de l'installation.

6.4.2.2. PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS IONISANTS

Le risque d'exposition du public et de l'environnement aux rayonnements ionisants est lié à la perte de la ceinture béton du bâtiment 853-854 et des sas d'accès qui assurent la protection biologique. **Au vu du faible terme source restant suite aux opérations de démantèlement, ce risque n'est pas retenu.**

6.4.3. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS CONCOURANT A LA MAITRISE DES RISQUES

6.4.3.1. CONFINEMENT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Pour l'assainissement des structures du génie civil, les dispositions mises en place reposeront sur le confinement de la zone de chantier. Par exemple, pour certains travaux avec risque de production de poussières, comme le retrait d'une épaisseur de béton, il est prévu une aspiration particulière des poussières à la source avec filtration si nécessaire. Le cas échéant, vis-à-vis des risques de retour de contamination en provenance des parties non assainies de l'installation, des dispositions supplémentaires seront mises en place pour la protection des zones assainies (habillage des murs, condamnation des locaux, etc.).

6.4.3.2. DISPOSITIONS DEFINIES VIS-A-VIS DES RISQUES INDUITS PAR LES OPERATIONS

Le risque inhérent aux projets de déconstruction lors des travaux d'assainissement des structures de génie civil est le **risque de fragilisation des structures**.

La prévention de ce risque repose sur des études de tenue structurelle qui peuvent conduire à mettre en œuvre des renforts avant assainissement.

Elle peut reposer également, si nécessaire, sur des actions de rabattement de nappe phréatique, visant à limiter la pression hydrostatique qui s'exerce sur les infrastructures des bâtiments.

6.4.4. ANALYSE DES AGRESSIONS

Les agressions internes et externes à considérer au titre de la démonstration de maîtrise des risques sont :

- L'incendie interne ;
- L'inondation interne
- Le séisme.

Chacune de ces agressions est analysée dans les paragraphes ci-après.

6.4.4.1. INCENDIE INTERNE

Le risque incendie est très réduit en raison du peu de matières combustibles qui seront présentes. La potentielle charge calorifique consistera en l'apport de matières combustibles pour les opérations d'assainissement. Toutefois, **cet apport sera maîtrisé ce qui permet de ne pas retenir ce risque.**

6.4.4.2. INONDATION INTERNE

Le risque d'inondation interne reste limité aux quelques bâches d'effluents pouvant être éventuellement produites lors de la phase d'assainissement.

En cas de perte d'étanchéité au niveau de ces bâches, les effluents fuyards seront récupérés par le sol et les bosses situées en périphérie de la zone contrôlée du bâtiment 853-854 **garantissant ainsi l'absence de pollution de l'environnement.**

6.4.4.3. SEISME

Lors des travaux d'assainissement, le terme source qui subsistera et qui sera localisé dans les parois internes sera très faible. La tenue au séisme ne sera donc plus requise pour la phase d'assainissement du bâtiment 853-854.

Les opérations d'assainissement finales du bâtiment 853-854 seront réalisées à l'aide de dispositions provisoires, telles que des sas.

6.5. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES LORS DU DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE APRES ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES

A la suite de l'assainissement, les derniers équipements nucléaires restants à démanteler dans la BCOT seront liés à la ventilation neuve utilisée pour les travaux d'assainissement.

Les équipements restants seront des déchets conventionnels et ils se situeront dans:

- Le local ventilateurs 01 DVA, au sud du bâtiment avec son émissaire de rejet ;
- Le local ventilateurs 03 DVA, à l'est du bâtiment avec son émissaire de rejet ;
- Le local ventilateurs 04 DVA, au sud du bâtiment avec son émissaire de rejet ;
- Le local ventilateurs 06 DVA, à l'ouest du bâtiment avec son émissaire de rejet ;
- L'émissaire de rejets 02 DVA, au centre du bâtiment ;
- L'émissaire de rejets 05 DVA, sur la façade est près du local ventilation 03 DVA ;
- Le local de crise ;
- Le bâtiment Gilles.

Les risques liés au confinement des substances radioactives et aux rayonnements ionisants seront complètement éliminés, tous les bâtiments seront des zones à déchets conventionnels.

Vis-à-vis de la protection des intérêts, le risque principal identifié est le risque d'incendie. Compte tenu du retrait du terme source radiologique, les risques présents seront les risques conventionnels (effets toxiques et thermiques).

La majeure partie des matières combustibles présentes sur l'installation sera retirée et il ne restera qu'en très faible quantité celles liées à l'éclairage et les équipements électriques associés. L'ensemble de ces matières combustibles ne présentera pas un potentiel calorifique suffisant pour qu'un incendie de l'ensemble des bâtiments conduise à atteindre les seuils des effets toxiques irréversibles ou létaux en dehors du site. En cas de risque d'épandage des eaux d'extinction ou de liquides toxiques lors d'un incendie, des dispositions seront mises en place pour limiter la pollution de l'environnement.

Le risque lié aux effets thermiques résidera dans la présence d'engins de manutention et de camions sur le site. L'incendie d'un de ces derniers pourra provoquer un dépassement des seuils des effets thermiques en limite de site. Pour limiter de tels effets, une consigne sera appliquée afin d'interdire au public d'accéder à la zone à proximité de l'incendie et de procéder à l'évacuation des travailleurs.

6.6. DISPOSITIONS DE MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE

La gestion du risque incendie est traitée dans le paragraphe § 5.6 du Chapitre 5 lors de l'exploitation normale de la BCOT et reste valable lors des opérations de démantèlement.

Les dispositions suivantes de défense en profondeur spécifiques aux opérations de démantèlement, vis-à-vis du risque d'incendie seront mises en œuvre :

Dispositions de prévention

- La limitation au strict minimum de l'utilisation de liquides et gaz inflammables ;
- L'interdiction de l'entreposage de liquides inflammables en dehors des zones prévues à cet effet ;
- L'absence de matière combustible au contact de parties métalliques (gainés, tuyauteries, calorifuge, etc.) susceptibles de chauffer, réduction de la surface des sas autant que faire se peut pour les opérations se déroulant à proximité d'une cible de sûreté (adaptation de la surface au plus juste en fonction des travaux qui sont prévus à l'intérieur) ;
- L'introduction dans les chantiers d'équipements, matériels et matériaux présentant la meilleure réaction au feu possible ;
- L'introduction de conducteurs et câbles électriques au minimum de classe C1 selon la décision ASN dite « Décision Incendie »¹ ;
- L'utilisation de consommables au sein du chantier et notamment à l'intérieur des sas pour la seule consommation journalière. Les réserves de consommables (hors consommation journalière) seront stockées dans une zone dédiée située à l'écart du chantier ;
- La continuité électrique et la mise à la terre des éléments conducteurs permanents ou temporaires ;
- L'implantation des coffrets électriques et des points de distribution électrique de chantier à plus de deux mètres des cibles de sûreté, des matières combustibles ou des gainés et bouches de ventilation ;
- L'utilisation de moyens de découpe à froid privilégiée et préconisée dans les locaux où seront présentes des cibles de sûreté telles que les substances radioactives, les substances dangereuses, les matériels valorisés pour la protection des intérêts et les équipements sous pression ;
- L'interdiction de toute activité susceptible de provoquer des étincelles ou des sources de chaleur (points chauds) hors période de manutention dans le hall 853 Nord ;

¹ Décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie, homologuée par l'Arrêté du 20 mars 2014.

- L'évacuation ou éloignement des matières combustibles mobiles des zones de travail par point chaud d'une distance d'au moins dix mètres ou interposition d'une protection contre les projections de particules incandescentes ;
- La protection par des bâches ignifugées des sols de zone de travail par point chaud constitués de matériaux combustibles (moquette, peinture, parquet en bois, linoléum, enduit bitumineux, etc.), rinçage à l'eau des surfaces nettoyées au solvant ou dégraissant avant toute intervention par point chaud. L'air de la zone de travail où le solvant aura été appliqué sera totalement renouvelé avant début des travaux par point chaud ;
- Mise en place d'un pare-étincelle pour les travaux par point chaud se déroulant à proximité de bouches d'aspiration.

Dispositions de surveillance

La détection présentée dans le paragraphe [§ 5.6](#) du [Chapitre 5](#) lors de l'exploitation normale de la BCOT restera présente lors des opérations de démantèlement.

Dès lors que la détection automatique incendie (DAI) est inhibée, une présence de personnel dans les zones où la DAI est inhibée est nécessaire pendant toute la durée de l'inhibition.

La dépose des détecteurs incendie sera réalisée une fois que les autres équipements du local seront déposés et qu'aucune activité ne sera réalisée dans ce local.

Dispositions de limitation des conséquences

- Mise en repli à l'état sûr de la zone d'intervention en cas de détection d'un incendie ;
- Arrêt des moteurs de soufflage et d'extraction des circuits de ventilation dédiés aux ateliers de démantèlement en cas de détection d'un incendie au sein du bâtiment 853-854 ;
- Mise en place de moyens de lutte adaptés à la nature du feu. Si des câbles électriques sont présents à proximité de la zone d'intervention, un extincteur CO₂ sera prévu ;
- Réalisation des actions de gestion de la ventilation en situation d'incendie telles que décrites au [Chapitre 5](#).

6.7. DISPOSITIONS DE MAITRISE DES RISQUES CLASSIQUES PRESENTS AUX POSTES DE TRAVAIL

6.7.1. INCENDIE

Causes : Le risque d'incendie est lié à la présence simultanée de matériaux combustibles, de comburant (air) et d'énergie d'activation (électricité, points chauds éventuels).

Le risque d'incendie diminue au fur et à mesure de l'évacuation de tous les déchets issus du démantèlement (diminution de la quantité de matériaux combustibles).

Principales dispositions mises en place :

La prévention du risque d'incendie au cours des travaux reposera sur les dispositions suivantes :

- Gestion et suivi de la Charge Calorifique ;
- Caractéristiques d'inflammabilité et de non-propagation de la flamme des matériaux constituant les sas et ateliers ;
- Utilisation de câbles électriques non-propagateurs d'incendie ;
- Appareils électriques équipés de liaisons équipotentielles reliées à la terre afin d'éviter l'accumulation d'électricité statique ;
- Limitation du matériel combustible présent par un nettoyage régulier du chantier et l'évacuation des matériels combustibles sans emploi et des déchets combustibles ;
- Mise hors tension des appareils en dehors des périodes d'utilisation ;
- Utilisation privilégiée, à chaque fois que possible, d'outils de découpe à froid (absence d'énergie d'activation). Les travaux mettant en œuvre des points chauds (meulage, tronçonnage, soudage...) ne sont autorisés que sous le couvert d'une procédure d'autorisation (« permis de feu ») dont le but est d'identifier les risques et d'adopter, en conséquence, les mesures nécessaires de prévention, de surveillance et d'intervention.

La détection incendie reposera notamment sur les dispositions suivantes :

- Le réseau de détecteurs automatiques d'incendie avec alarmes reportées au PCP ;
- La mise en place de détecteurs complémentaires si nécessaire ;
- La présence du personnel pendant les heures de travail ;
- La vérification systématique d'absence de départ de feu par des rondes effectuées 1 heure après la fin des travaux.

La lutte contre un éventuel incendie sera effectuée avec les moyens suivants :

- Présence dans l'installation de moyens d'appel des équipes de secours (téléphones, boutons d'alarme d'évacuation depuis le PCP) ;
- Extincteurs répartis au niveau de l'installation en fonction des locaux à risque incendie, dont l'agent d'extinction est approprié aux types d'incendie susceptibles de survenir sur le chantier ;
- Intervention de l'Equipe Locale d'Intervention (ELI) avec les moyens d'extinction disponibles dans l'installation ;
- Intervention des secours extérieurs.

6.7.2. EXPLOSION

Causes : Les risques liés à l'explosion interne, font référence aux phénomènes ci-après :

- L'explosion survenue à la suite d'une situation à risque d'ATEX (que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de bâtiments) ;
- A un éclatement de capacités sous pression (contenant des gaz, liquéfiés ou non, explosibles ou non) ou à une explosion associée à des liquides inflammables.

En fonctionnement normal avant les travaux de démantèlement, les risques identifiés concernent d'une part celui de la défaillance des équipements sous pression pouvant générer une émission de projectiles localisés dans un parc gaz à l'extérieur du bâtiment 853-854, et d'autre part l'explosion d'un nuage de gaz inflammable suite à une perte de confinement de substances dangereuses entreposées dans le magasin ZC.

Pendant la période des travaux de démantèlement, le risque proviendra en particulier des gaz inflammables utilisés lors des découpes par oxycoupage.

Principales dispositions mises en place :

- Les équipements sous pression seront équipés d'une soupape de sécurité, ce qui permettra d'éviter l'éclatement de l'équipement en cas de montée en pression de ce dernier ;
- La séparation physique des équipements sous pression entre eux afin d'éviter un effet domino.
- L'utilisation préconisée de substances non inflammables pour les opérations de découpe ;
- L'entreposage des bouteilles d'acétylène lors de découpes par oxycoupage dans un volume de feu spécifique ou dans une armoire coupe-feu 2 heures et ventilée, au plus près du chantier.

6.7.3. MANUTENTION

Causes : Pendant les travaux de démantèlement, de nombreuses opérations de manutention auront lieu sur le site. Le risque pris en compte est relatif à la collision entre deux engins de manutention ou à la chute d'une charge.

Principales dispositions mises en place :

- La présence de personnel dans la zone de manutention sera interdite. Les zones survolées et les zones de circulation des engins seront balisées ;
- Les différents engins de manutention disposeront des dispositifs de sécurité conformes à la réglementation et feront l'objet des contrôles réglementaires et d'une maintenance régulière ;

- Il sera strictement utilisé du matériel adapté à la charge (vérification de la masse) et des systèmes de fixation adéquats ;
- Si la charge manutentionnée n'est pas visible à 100% par le pontier, alors un chef de manœuvre sera désigné afin d'assurer la manœuvre en toute sécurité ;
- Le personnel sera formé et habilité à l'utilisation des divers engins de manutention ;
- Les différentes consignes de sécurité (faible vitesse de déplacement, positionnement correct des conteneurs sur chariot, hauteur de manutention réduite au minimum, vue totale sur la charge manutentionnée et le trajet effectué, etc.), seront respectées.

6.7.4. RISQUE CHIMIQUE

Causes : Des produits chimiques (acides, bases, peintures, agents nettoyants, produits de décontamination) seront utilisés dans le cadre des travaux. Une mauvaise manipulation de ces produits pourra entraîner des brûlures des intervenants, mais aussi un risque de réaction chimique.

Principales dispositions mises en place :

- Les produits chimiques seront clairement identifiés. Ils seront gérés et utilisés dans le respect des prescriptions d'utilisation et d'entreposage ;
- La consigne d'utilisation et la fiche de données de sécurité de chaque produit seront mises à disposition de l'utilisateur et seront respectées ;
- Le personnel est formé à la manipulation des produits ;
- Les quantités de produits seront limitées au strict minimum et les produits les moins dangereux seront privilégiés autant que possible ;
- Lors de la manipulation des produits chimiques, les intervenants seront équipés des EPI adaptés ;
- Le personnel connaît les procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident lié à ces produits (éclaboussure, renversement, fuite, etc.).

6.7.5. RISQUE ELECTRIQUE

Causes : L'installation et l'utilisation de coffrets électriques pour les chantiers, l'intervention sur des armoires électriques ainsi que l'utilisation d'appareils électriques peuvent être à l'origine d'une électrisation.

Principales dispositions mises en place :

- Le personnel intervenant possédera une habilitation électrique adaptée à la nature des travaux réalisés. Une procédure de consignation sera appliquée, imposant l'absence de tension avant l'intervention sur une installation électrique ;
- Les armoires et coffrets électriques seront contrôlés par un organisme agréé. Des disjoncteurs équiperont les coffrets électriques et ces derniers seront reliés à la terre ;
- Hors période d'utilisation, l'alimentation électrique des appareils sera coupée ;
- L'utilisation de matériels électroportatifs de classe 2 (double isolation) est préconisée.

6.7.6. RISQUE MECANIQUE

Causes : Divers outils seront utilisés pour les opérations de découpe, soudage, meulage et assainissement. Les risques liés à l'utilisation de ces outils sont : coupure, blessure, brûlure, projection, etc.

Principales dispositions mises en place :

- Le personnel sera formé à l'utilisation des différents outils dangereux (plasma, découpe, meuleuse, soudure). Il respectera les consignes de sécurité, les prescriptions constructrices ;
- Avant chaque intervention, le personnel sera équipé des EPI adaptés à chaque outil ;
- Les machines et outils utilisés sur les chantiers respecteront les dispositions légales de conformité machine et seront consignés en dehors des périodes d'utilisation ;
- Les postes de travail seront balisés et maintenus propres, de façon à limiter les risques pour le personnel du chantier utilisant des machines et outils.

6.7.7. CHUTE DE HAUTEUR

Causes : Plusieurs phases de travaux seront effectuées en hauteur (travaux sur échafaudages, sur des plateformes élévatrices mobiles, etc.), ce qui induira des risques de chute d'objet et de chute de personne.

Principales dispositions mises en place :

- Pour le travail en hauteur, les protections collectives (garde-corps, plateforme de travail sécurisée, etc.) viendront compléter les équipements de protections individuelles (EPI) obligatoires ;
- La superposition des travaux sera interdite ;
- Les intervenants seront formés au travail en hauteur ;
- Les échafaudages seront montés et réceptionnés conformément à la réglementation ;
- Les accès ayant une ouverture sur le vide seront condamnés. Les trémies ouvertes au sol seront mises en sécurité dès le début du chantier ;
- La présence d'outils et d'objets lors des travaux en hauteur sera réduite au strict minimum, et les outils utilisés seront attachés à la ceinture de l'opérateur ;
- Le personnel s'assurera à ce que les zones de travail en hauteur restent propres et ordonnées, pour cela il veillera à ce que les déchets soient évacués au fur et à mesure de leur production, de façon à ne pas encombrer les zones de travail en hauteur.

6.7.8. CHUTE DE PLAIN-PIED

Causes : La présence de surfaces non planes, d'obstacles ou de surfaces glissantes peut conduire à des chutes de plain-pied.

Principales dispositions mises en place :

- Les zones de circulation de personnes seront balisées et aucun entreposage ne sera effectué sur ces voies ;

- Les sols seront maintenus propres et en bon état afin de limiter les risques de glissade. Les parties saillantes (rails par exemple) seront signalées ;
- En cas d'indisponibilité, la voie de passage sera condamnée et déviée par un autre itinéraire.

6.7.9. RISQUE AMIANTE ET RISQUE PLOMB

Causes : Ce risque est lié à la présence dans les bâtiments de matériaux tels que l'amiante et le plomb. Le risque examiné est l'exposition à ces matériaux lors du démantèlement et de la démolition de certaines parties GC du bâtiment 853-854.

Des diagnostics réalisés sur le site ont permis d'identifier les équipements et zones à prendre en compte :

- **Amiante :** dans les dalles de sol, éléments en amiante ciment, joints, tresses, cordons, soufflets, calorifugeages, plaques de bardage et système de freinage ;
- **Plomb :** dans les peintures au niveau d'éléments métalliques, supports, charpentes, tuyauteries, revêtement de protection externe des conteneurs TGG cylindriques.

Principales dispositions mises en place :

- Le personnel sera formé au risque considéré (amiante et plomb) ainsi qu'à la gestion des déchets résultants ;
- Les interventions seront préparées à l'avance (identification des matériaux amiantés, des matériaux avec peinture au plomb). La zone de travail sera balisée et le risque sera affiché (ainsi que les consignes de sécurité associées) ;
- Afin d'éviter la dissémination des poussières, pour chaque intervention et selon le risque, soit le chantier sera confiné et ventilé, soit il y aura une captation des poussières au plus de la source d'émission ;
- Le personnel intervenant portera des équipements de protection individuels adaptés au risque considéré. En particulier pour le plomb, il sera prévu une zone pour que les intervenants retirent leurs vêtements souillés afin de ne pas exporter de plomb à l'extérieur ;
- Les émissions de poussières seront limitées, en privilégiant les outils manuels ou à vitesse lente et la mise en place d'aspirations locales. L'absence de poussière amiantée ou plombée sera contrôlée après intervention ;
- En présence de plomb, les découpes à froid seront privilégiées et les découpes thermiques seront réalisées en sas ventilé (filtration).

6.7.10. ANOXIE/ASPHYXIE

Cause : Le risque d'anoxie peut survenir lors de certaines interventions nécessitant le port de protections respiratoires.

Principales dispositions mises en place :

- Le personnel sera formé à l'utilisation des différents équipements avec apport d'air ;
- Les équipements d'apport d'air respecteront les exigences de sécurité en vigueur (flexibles avec repérage, branchements) et feront l'objet de vérification avant usage ;

- Les interventions nécessitant le port de protections respiratoires ne pourront se dérouler qu'en présence d'un surveillant (avec *a minima* contact visuel) situé en dehors de la zone de travail.

6.7.11. BRUIT

Causes : L'utilisation de certains outils et machines s'accompagnera d'un niveau de bruit élevé.

Principales dispositions mises en place :

- L'utilisation de matériel respectant les critères d'homologation sera privilégiée (notamment critères relatifs à la puissance acoustique maximale) ;
- Le personnel sera équipé de protections auditives, dont le port sera obligatoire au-delà de 85 décibels d'ambiance sonore.

6.7.12. COACTIVITE

Causes : Le risque de coactivité peut induire d'autres risques tels que :

- Risque d'exposition externe et interne pour les intérêts protégés ;
- Risques liés aux opérations de manutention et chute de charge ;
- Risques liés à la circulation et aux déplacements.

Principales dispositions mises en place :

- Gestion des situations de coactivité via les dispositions suivantes :
 - Chaque opération fera l'objet d'un plan de prévention (PdP) décrivant les travaux devant être réalisés et précisant les consignes applicables,
 - Les contraintes liées à d'autres travaux de l'installation seront gérées au travers de réunions journalières/hebdomadaires de planification des opérations,
 - Un suivi de la planification sera mis en place entre l'exploitant et les entreprises réalisatrices des travaux pour suivre de manière régulière le planning et gérer les interactions les différentes opérations,
 - Un balisage des chantiers sera réalisé et certaines opérations seront accessibles uniquement au personnel autorisé.
- Définition des opérations prioritaires et gestion du planning d'intervention ;
- Gestion des flux via les dispositions suivantes :
 - La conception des voies de circulation pour les déchets, le matériel et le personnel :
 - Les voies de circulation réservées au personnel et aux véhicules seront définies et identifiées,
 - Les voies de circulation disposeront d'un bon éclairage. Aucun obstacle ne sera présent sur les voies de circulations. Les parties saillantes (rails) seront signalées,
 - L'identification de la cinématique des flux de déchets.
- Partage du retour d'expérience acquis par le personnel intervenant.

6.7.13. FACTEUR HUMAIN

Causes : Un grand nombre d'opérations à risque ou qui concourent à la sûreté intègrent une intervention humaine. Ainsi les Facteurs Socio-Organisationnels et Humains (SOH) sont une composante importante de la sûreté d'une installation.

Principales dispositions mises en place :

- Les opérations de manutentions lourdes seront réalisées, lorsque la faisabilité est avérée, via des retours vidéos et sans l'intervention d'un chargé de manœuvre ;
- Les opérations d'élingage élingues (correspondant à des accessoires de levage de type corde ou câble) des conteneurs internes seront réalisées, lorsque la faisabilité est avérée, avec l'intervention d'un cordiste vis-à-vis des risques radiologiques et de l'exiguïté de la zone de travail ;
- L'aménagement des sas de découpe et de conditionnement sera conçu afin de respecter les exigences réglementaires (espaces de travail, distance de circulation/cheminement au sein du sas, etc.) ;
- Les procédures intégreront les pratiques de fiabilisation ;
- L'action d'un chargé de manœuvre *in situ* pour guider le pontier est prévu dans un mode dégradé de l'intervention ;
- Les intervenants seront sensibilisés aux pratiques de fiabilisation, seront formés pour les opérations réalisées en Tenue Etanche Ventilée et seront informés sur les risques du chantier.

6.8.

DISPOSITIONS DE MAITRISE DES SOURCES D'EXPOSITION DES PERSONNES PRESENTES DANS L'INSTALLATION

6.8.1. MAITRISE DES FONCTIONS DE RADIOPROTECTION

Les fonctions de radioprotection à assurer pour l'installation sont les suivantes :

- Le confinement des substances radioactives vis-à-vis du personnel et la protection contre le risque d'exposition interne des personnels ;
- La limitation de l'exposition externe directe des personnels exposés.

6.8.1.1. VENTILATION GENERALE ET CONFINEMENT STATIQUE

La ventilation DVA assure l'épuration des aérosols de l'air extrait des locaux et contribue à la surveillance radiologique du bâtiment 853-854.

En fonctionnement normal, le confinement des substances radioactives est principalement réalisé au plus près du terme source. Pour les opérations à risque de dissémination, le confinement est assuré par le système de confinement de chaque casemate du bâtiment 853-854 (statique et dynamique).

A l'état initial et en l'absence de travaux, aucun confinement de chantier n'est nécessaire ; l'exposition aux particules radiologiques est limitée par le maintien de la propreté radiologique des locaux et les dispositions mises en œuvre pour éviter la dissémination de la contamination.

Lorsque des ateliers ou entreposages seront installés pour les besoins du démantèlement, le confinement des substances radioactives sera également assuré par les parois et ventilation de ces ateliers / entreposages.

6.8.1.2. PARADES POUR LE RISQUE D'EXPOSITION INTERNE

L'évaluation du risque d'exposition interne est réalisée par la mesure régulière du niveau de contamination surfacique et volumique des locaux.

Vis-à-vis du risque d'exposition interne, les principes de prévention et de protection retenus seront les suivants :

- Un confinement à la source pour limiter la contamination des lieux de travail ;
- Le maintien à un niveau le plus bas possible de la contamination surfacique non fixée dans les zones à séjour permanent du personnel ;
- La surveillance du niveau d'activité volumique dans les zones à séjour permanent du personnel et les chantiers à risque de contamination ;
- La mise en œuvre d'un confinement statique ou dynamique des chantiers générant de la contamination atmosphérique et filtration des rejets ;
- Le port de protections respiratoires lorsque le niveau de contamination prévu ou mesuré l'exige ou en cas de risque potentiel (contamination non connue ou susceptible d'évoluer rapidement) identifié lors de l'analyse de risques.

6.8.1.3. PARADES POUR LE RISQUE D'EXPOSITION EXTERNE

Les risques d'exposition externe du personnel pourront provenir des substances radioactives dans le bâtiment 853-854 ou dans les colis FAMA-vc entreposés sur les IDT.

Vis-à-vis du risque d'exposition externe, les parades mises en œuvre pourront se traduire par :

- L'élimination en priorité des points irradiants lorsque cela est techniquement envisageable ;
- La mise en place de protections biologiques ;
- L'étude et la mise en œuvre le cas échéant de procédés alternatifs permettant de limiter et diminuer le risque ;
- La maîtrise du temps d'exposition ;
- La maîtrise de la distance à la source d'exposition.

Les parois des colis FAMA-vc constitueront l'une des barrières qui contribueront à la limitation de l'exposition.

6.8.2. DESCRIPTION DES MOYENS DE PROTECTION COLLECTIVE MIS EN ŒUVRE POUR LES OPERATIONS DE DEMANTELEMENT

6.8.2.1. CAISSE OU CONTENEUR NAVETTE

6.8.2.1.1. Protection contre l'exposition externe

Les parois des conteneurs navettes seront conçues de manière à limiter le Débit d'équivalent de dose au contact du colis à 2 mSv.h⁻¹.

6.8.2.1.2. Protection contre l'exposition interne

Les conteneurs navettes seront conçus pour éviter la dispersion de contamination en condition normale de transit.

6.8.2.1.3. Moyens de surveillance

Une vérification de la propreté radiologique des surfaces externes ainsi qu'une mesure de débit d'équivalent de dose seront effectuées sur chaque conteneur à la sortie de leur zone de conditionnement.

6.8.2.2. CELLULE DE REDECOUPE ET DE CONDITIONNEMENT DES DECHETS ET LOCAUX ASSOCIES POUR LE CONDITIONNEMENT (DECHETS TFA ET FAMA-VC) ET ENTREPOSAGE TAMPON DES COLIS DE DECHETS

6.8.2.2.1. Protection contre l'exposition externe

Ces ateliers seront destinés à ne recevoir que des matériels faiblement irradiants. Ils ne disposeront pas d'éléments propres à limiter le débit d'équivalent de dose ambiant. Des protections biologiques amovibles seront posées aux postes de travail, lors des opérations de démantèlement des équipements les plus irradiants.

6.8.2.2.2. Protection contre l'exposition interne

Les parois de la cellule et des locaux associés assureront le confinement statique, limitant ainsi le risque de dispersion de contamination.

La mise en dépression de la cellule et des locaux associés sera assurée par le réseau de ventilation 05 DVA.

6.8.2.2.3. Moyens de surveillance

Des balises de surveillance de l'activité volumique seront disposées dans les zones de préparation et de contrôle des colis.

6.8.2.3. CELLULE DE REDECOUPE ET DE CONDITIONNEMENT EN ZONE TGG DES DECHETS ET LOCAUX ASSOCIES POUR LE CONDITIONNEMENT

6.8.2.3.1. Protection contre l'exposition externe

Ces ateliers ne disposeront pas d'éléments propres à limiter le débit d'équivalent de dose ambiant. Des protections biologiques amovibles seront posées aux postes de travail, lors des opérations de démantèlement des équipements les plus irradiants (découpe des paniers de stockage de TGG).

6.8.2.3.2. Protection contre l'exposition interne

Les parois de la cellule et des locaux associés assureront le confinement statique, limitant ainsi le risque de dispersion de contamination.

La mise en dépression de la cellule et des locaux associés sera assurée par le réseau de ventilation 04 DVA.

6.8.2.3.3. Moyens de surveillance

Des balises de surveillance en continu de l'activité volumique seront disposées dans les zones de préparation et de contrôle des colis.

6.8.3. PRESENTATION DES ENJEUX RADIOLOGIQUES

6.8.3.1. PRISE EN COMPTE DE LA RADIOPROTECTION DANS LE CHOIX DU SCENARIO POUR LE DEMANTELEMENT

Différents scénarios de démantèlement de la BCOT ont été étudiés.

La radioprotection faisait partie des éléments forts du choix du scénario. Ainsi, d'autres approches de démantèlement directement au contact des éléments à démanteler ont été écartées, notamment parce que la dosimétrie globale de ces opérations était plus élevée. Les opérations de traitement et de conditionnement directement sur chantier de dépose des équipements ont été écartées afin d'optimiser le procédé global de conditionnement des déchets, en facilitant la cinématique de gestion des colis de déchets dans l'installation.

Le scénario de démantèlement retenu permet de favoriser, autant que possible, l'utilisation de la protection biologique autour des postes de traitement et conditionnement des déchets, afin de limiter le risque d'exposition externe des personnels intervenants. Cette protection d'origine est présente à la fois pour les opérations de découpe et pour le cheminement des déchets vers leurs ateliers de conditionnement.

De plus, afin de limiter l'exposition aux rayonnements ionisants, le scénario de référence retenu pour le démantèlement électromécanique de la BCOT intègre les dispositions suivantes :

- Le choix de solutions techniques limitant les expositions de personnes lors des opérations les plus dosantes ;
- La conception des équipements intégrant des protections biologiques.

6.8.3.2. DEMANTELEMENT DU BATIMENT 853-854

Les risques associés au démantèlement électromécanique au sein du bâtiment 853-854 sont l'exposition des personnels intervenant aux rayonnements ionisants ainsi que la dissémination de substances radioactives dans les locaux de l'installation.

Les travaux de démantèlement des Boîtes à Gants de la casemate 12 et des conteneurs TGG incluant leurs paniers de stockage interne des TGG sont les phases de travaux à enjeu radiologique les plus importants. Ces phases supporteront l'essentiel de la dosimétrie, évaluée à environ 200 H.mSv.

Cette estimation dosimétrique intègre les opérations de maintenance des équipements et outils, les séquences de gestion des déchets ainsi que les opérations de manutention.

6.8.3.3. GESTION DES IDT

Les colis TFA (sauf fagots) entreposés dans les IDT du hall 853 Nord seront manutentionnés à distance par le pont.

Les déchets TFA entreposés sur l'IDT TFA extérieure nécessiteront une manutention manuelle (utilisation d'un chariot motorisé) pour leur transfert depuis les IDT jusqu'à leur positionnement sur l'aire. Seules les manutentions des colis entreposés sur l'aire extérieure engendreront une dosimétrie pour les travailleurs, et seront donc pris en compte dans l'évaluation dosimétrique prévisionnelle.

Les colis de déchets FAMA-vc seront tous manutentionnés à distance par le pont.

La dosimétrie des opérations se déroulant dans les IDT sera de l'ordre de 0,1 H.mSv, qui sera à préciser en fonction du nombre précis de colis associés aux quantités de déchets produits.

6.8.3.4. ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES

Les opérations d'assainissement seront en général réalisées dans une ambiance peu dosante, l'ensemble des matériels ayant été retiré, mais ces travaux nécessiteront un volume de travail très important.

L'assainissement consistera principalement à éliminer l'épaisseur de matériau contaminé sur des structures de génie civil (béton, éléments métalliques). Les débits de dose seront très variables en fonction des locaux et structures.

L'estimation dosimétrique pour cette phase, qui dépendra fortement des mesures qui seront faites sur les voiles béton, est estimée autour de 0,2 H.mSv.

6.8.3.5. REAMENAGEMENT DU SITE

Le réaménagement du site sera réalisé lorsque toutes les opérations de démantèlement et d'assainissement seront réalisées. Le risque d'exposition radiologique sera alors éliminé.

Le réaménagement du site ne générera donc pas de dosimétrie pour les intervenants.

6.8.3.6. BILAN DOSIMETRIQUE PREVISIONNEL

L'analyse des différentes phases des travaux de démantèlement complet à réaliser (travaux au sein du bâtiment 853-854, assainissement, activités dans les IDT) conduit à estimer une dosimétrie initiale de 200 H.mSv.

Cette estimation initiale prudente (taux d'indisponibilité de matériel et dosimétrie ambiante) sera optimisée par la mise en place de principes de réduction répondant à la démarche ALARA, à la fois dans la suite des études de réalisation mais aussi lors des opérations juste avant travaux, dans les conditions réelles d'intervention.

6.8.4. CONSEQUENCES POUR LES PERSONNES PRESENTES SUR L'INSTALLATION EN SITUATION INCIDENTELLE/ACCIDENTELLE

6.8.4.1. GENERALITES

Les dispositions prises en matière de prévention et de surveillance sont destinées à prévenir tout risque de défaillance. Pourtant, malgré ces dispositions, les conséquences sur les personnes présentes dans l'installation d'incidents et d'accidents sont examinées en supposant l'existence de défaillance.

Sont considérés comme accident ou incident tout événement non prévu en fonctionnement normal ou en fonctionnement en mode dégradé et susceptible de dégrader la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants. Les conséquences potentielles ou réelles d'un accident sont plus graves que celles d'un incident.

Les accidents étudiés dans la suite de ce paragraphe sont définis à partir des risques identifiés pour les opérations de démantèlement à réaliser.

Pour l'évaluation des conséquences radiologiques sur les personnes présentes dans l'installation, sont considérés des accidents types d'exposition aux rayonnements ionisants, représentatifs des situations accidentelles susceptibles de se produire pendant les opérations de démantèlement, et de modifier l'ambiance radiologique du local ou de la zone de travail.

Il est considéré que les agressions externes, dont l'ampleur est susceptible de générer une dispersion de substances radioactives dans l'installation, ne constituent pas un initiateur plausible.

Pour chaque accident de référence retenu, il est vérifié que les conséquences pour les personnes présentes sont aussi basses que raisonnablement possible et ne dépassent pas les limites réglementaires annuelles d'exposition.

6.8.4.2. IDENTIFICATION DES ACCIDENTS TYPES D'EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Des accidents types d'exposition aux rayonnements ionisants des personnes présentes sur l'installation, associés aux opérations de démantèlements, sont identifiés. Ils correspondent à des accidents réalistes et susceptibles de produire les conséquences radiologiques les plus pénalisantes pour les personnes présentes dans la zone du chantier siège de l'évènement. Des calculs ont été menés pour déterminer les conséquences radiologiques de ces accidents sur une personne se trouvant dans le local et supposée exposée sans protection individuelle (absence d'équipement de protection des voies respiratoires – EPVR).

La durée d'exposition correspond au temps nécessaire à une personne pour être avertie de la situation accidentelle, mettre en sécurité son chantier et évacuer la zone d'exposition.

Les situations accidentelles définies sont les suivantes :

- Chute d'un conteneur TGG lors de son transfert vers l'atelier de découpe sur trois autres conteneurs du même type ;
- Chute d'un élément contaminé dans l'atelier de traitement conditionnement TFA/FA ;
- Chute de la hotte de manutention TGG ;
- Chute d'un colis 5 m³ lors de son transfert vers une des IDT, sur quatre autres colis 5 m³ ;
- Chute d'un filtre de fines de grattage lors de son retrait ;
- Chute d'une boîte à gants tronçon lors de sa découpe dans la casemate 12 ou son transfert vers l'atelier de découpe ;
- Chute d'un colis ST67 4 m³ lors de son transfert vers une des IDT, durant son transport en extérieur.

Les situations développées dans la suite de l'analyse sont les situations pénalisantes en termes de conséquences radiologiques :

- Chute d'un conteneur TGG lors de son transfert vers l'atelier de découpe sur trois autres conteneurs du même type ;
- Chute d'un colis 5 m³ lors de son transfert vers une des IDT, sur quatre autres colis 5 m³.

6.8.4.3. CHUTE D'UN CONTENEUR TGG SUR TROIS AUTRES CONTENEURS TGG

Le scénario envisagé est la chute d'un conteneur TGG, en transit vers l'atelier de découpe, lors de sa manutention dans le bâtiment 853-854 sur trois autres conteneurs TGG. Cette chute conduit à la remise en suspension des radionucléides présents à l'intérieur des quatre conteneurs. Une personne passe à proximité.

L'impact radiologique potentiellement reçu par une personne présente à proximité de la zone de manutention cas d'accident radioprotection durant le transit d'un conteneur TGG vers l'atelier de découpe est estimé à 3,8 μSv . Cette dose efficace est jugée faible et, en tout état de cause, inférieure aux limites réglementaires annuelles d'exposition.

Les dispositions de surveillance du chantier prévues au titre du fonctionnement normal contribuent, de fait, à détecter et limiter les conséquences pour les travailleurs en cas d'élévation de la contamination volumique dans la zone d'intervention. En cas de déclenchement du seuil d'alarme de la balise de surveillance, les conduites à tenir issues du référentiel radioprotection en vigueur sont l'arrêt des opérations, l'évacuation des personnes présentes de la zone du chantier et l'appel du Service Compétent en Radioprotection pour investigation.

Ces dispositions organisationnelles et techniques permettent de détecter au plus tôt une situation dégradée et d'en réduire les conséquences pour les personnes susceptibles d'être exposées. Cet accident n'est pas de nature à nécessiter la mise en place de moyens de protection spécifiques supplémentaires.

6.8.4.4. CHUTE D'UN COLIS 5 M³ SUR QUATRES AUTRES COLIS 5 M³

Le scénario envisagé est la chute d'un colis de déchet de type 5 m³, en transit vers une des IDT, lors de sa manutention dans le bâtiment 853-854 sur quatre autres colis de même type. Cette chute conduit à la remise en suspension des radionucléides présents à l'intérieur des cinq colis de déchets de type 5 m³. Une personne passe à proximité.

En considérant un colis de déchets faiblement ou moyennement actif, l'impact radiologique potentiellement reçu par une personne présente à proximité de la zone de manutention cas d'accident radioprotection durant le transit d'un conteneur TGG vers l'atelier de découpe est estimé à 1,5 μSv . Cette dose efficace est jugée faible et, en tout état de cause, inférieure aux limites réglementaires annuelles d'exposition.

Les dispositions de surveillance du chantier prévues au titre du fonctionnement normal contribuent, de fait, à détecter et limiter les conséquences pour les travailleurs en cas d'élévation de la contamination volumique dans la zone d'intervention ; en cas de déclenchement du seuil d'alarme de la balise de surveillance, les conduites à tenir issues du référentiel radioprotection en vigueur sont l'arrêt des opérations, l'évacuation des personnes présentes de la zone du chantier et l'appel du Service Compétent en Radioprotection pour investigation.

Ces dispositions organisationnelles et techniques permettent de détecter au plus tôt une situation dégradée et d'en réduire les conséquences pour les personnes susceptibles d'être exposées. Cet accident n'est pas de nature à nécessiter la mise en place de moyens de protection spécifiques supplémentaires.