



NOTE D'ETUDE

DP2D_EM-DP2D

DEM FSH - ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

Référence : D455620047523

Indice : D

Nb de pages : 55


Applicabilité : DEC

Résumé : La présente note constitue les études de sûreté relatives à la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie, conformément à la Décision Incendie, pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75 de Fessenheim.

Affaire : LFS04401

Projet(s) :

Référence technique :

| Rédaction | Contrôle | Approbation | Visa final (*) |
|-----------|----------|-------------|---|
| | | |  |

(*) La présence de cette icône atteste que le document a été approuvé par un circuit de signature électronique
Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF/DPI et entités autorisées, que par une personne habilitée.

**DIRECTION PROJETS
DECONSTRUCTION DECHETS**

154 avenue Thiers CS 60018
69458 LYON CEDEX 06

Téléphone : 04.72.82.46.46
Télécopie : -

www.edf.com

EDF - SA au capital de 2 000 466 841
euros - 552 081 317 R.C.S. Paris
Siège social : 22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 - France



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 2/55

Rédacteur(s) :

Matériel(s) :

Domaine(s) métier(s) :

Bâtiment(s) :

Imputation : E234/083984/E-L0404

Accessibilité : INTERNE

Système(s) élémentaire(s) :

MdS : 03 - Tous les utilisateurs EDF de l'ECM + non EDF autorisés par 'DP2D'

Mots clés :

FICHE DE CONTRÔLE

AIP – Activité Importante pour la Protection des intérêts Oui

Pré-diffusion formalisée (indice en cours) : NON

Référence de la fiche de pré-diffusion :

Vérification indépendante : NON

Auprès de (Nom / Société) :

Document de base :

Document(s) associé(s) :

Document(s) annulé(s) :



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 3/55

EVOLUTION DU DOCUMENT

| Indice | Modifications |
|--------|--|
| A | Création du document |
| B | Mise en cohérence de type formulation |
| C | Mise à jour pour intégration des BEGV et reprises diverses de formulation |
| D | Les modifications ont pour origines : <ul style="list-style-type: none">• L'intégration de l'addenda [28] de juin 2022 ;• La mention de la possibilité d'entreposer des résines usées issues de l'opération de décontamination FSD dans les bâches ^a ;• Des corrections diverses orthographiques et de mise en page. |

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-----------|
| EVOLUTION DU DOCUMENT | 3 |
| 0. CLASSEMENT | 7 |
| 1. RÉFÉRENCES GENERIQUES | 8 |
| 2. OBJET DU DOCUMENT | 11 |
| 3. DEFINITIONS | 11 |
| 4. OBJECTIFS DE SURETE | 12 |
| 5. PÉRIMETRE DE L'ÉTUDE | 13 |
| 5.1. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION | 13 |
| 5.2. ÉTAT INITIAL DE L'INSTALLATION | 13 |
| 5.3. OPÉRATIONS PRISES EN COMPTE DANS LA DÉMONSTRATION | 13 |
| 5.4. OUVRAGES / INSTALLATION..... | 14 |
| 5.4.1. Bâtiments objets d'une DMRI | 14 |
| 5.4.2. IDT et zone de transit pour les déchets MAVL en R73 dans le bâtiment Salle Des Machines..... | 15 |
| 5.4.3. Aires d'entreposage tampon des colis de déchets au sein des bâtiments à démanteler | 15 |
| 6. RETOUR D'EXPÉRIENCE INCENDIE | 17 |
| 7. IDENTIFICATION DES CIBLES DE SÛRETÉ DE L'INSTALLATION | 21 |
| 8. DISPOSITIONS COMMUNES AUX INSTALLATIONS PRISES CONTRE L'INCENDIE | 22 |
| 8.1. PRÉVENTION DES DÉPARTS DE FEU | 22 |
| 8.2. DÉTECTION RAPIDE ET EXTINCTION DES DÉPARTS DE FEU | 23 |
| 8.2.1. Détection..... | 23 |
| 8.2.2. Extinction..... | 24 |
| 8.3. LIMITATION DE L'AGGRAVATION ET DE LA PROPAGATION D'UN INCENDIE | 25 |
| 8.3.1. Sectorisation/Compartimentage | 25 |
| 8.3.2. Cheminements protégés | 25 |
| 8.3.3. Désenfumage..... | 25 |
| 8.3.4. Rétention des eaux d'incendie..... | 26 |
| 8.4. GESTION DES SITUATIONS D'ACCIDENT RÉSULTANT D'UN INCENDIE | 26 |
| 8.4.1. Organisation | 26 |
| 8.4.2. Voies d'accès et de circulation | 26 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 9. | DÉMONSTRATION DE LA MAITRISE DES RISQUES LIÉS A L'INCENDIE . | 27 |
| 9.1. | BÂTIMENTS DE L'INB N°75 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE DÉMONSTRATION DU RISQUE INCENDIE..... | 27 |
| 9.2. | DÉMARCHE..... | 28 |
| 9.2.1. | Analyse des risques | 28 |
| 9.2.2. | Détermination des scénarios d'incendie | 28 |
| 9.2.3. | Évaluation qualitative..... | 29 |
| 9.2.3.1. | Évaluation qualitative de la vulnérabilité des cibles | 29 |
| 9.2.3.2. | Évaluation qualitative des effets thermiques sur les intérêts protégés et des effets domino | 29 |
| 9.2.4. | Évaluation quantitative à l'aide d'outils de modélisations..... | 30 |
| 9.2.4.1. | Évaluation des conséquences radiologiques..... | 30 |
| 9.2.4.2. | Évaluation des effets toxiques | 31 |
| 9.2.4.3. | Évaluation des effets thermiques sur les cibles matérielles et structurelles | 31 |
| 9.2.4.4. | Évaluation des volumes d'effluents générés par la lutte..... | 33 |
| 9.2.5. | Défaillance des équipements nécessaires à la démonstration..... | 33 |
| 10. | LISTE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À LA DÉMONSTRATION | 34 |
| 10.1. | LISTE DES CIBLES À PROTÉGER DES EFFETS DE L'INCENDIE | 34 |
| 10.2. | EIP ET EXIGENCES DÉFINIES RELATIFS À L'INB N°75 | 35 |
| 11. | ABREVIATIONS | 48 |
| | ANNEXES | 50 |

TABLE DES FIGURES

| | Pages |
|---|-------|
| Figure 1. Photo du CNPE de Fessenheim (INB N°75) - août 2015 | 14 |
| Figure 2. Repérage des bâtiments sur l'INB N°75..... | 15 |
| Figure 3. Répartition des départs de feu sur le parc en exploitation et les sites en démantèlement..... | 17 |
| Figure 4. Origine des départs de feu sur les installations de production d'électricité | 20 |
| Figure 5. Armoire - Vue de la géométrie du modèle | 52 |
| Figure 6. Armoire - Évolution des effets thermiques radiatifs en champs proche | 52 |
| Figure 7. Coffret - Vue de la géométrie du modèle | 54 |
| Figure 8. Coffret - Evolution des effets thermiques radiatifs en champs proche..... | 54 |

TABLE DES TABLEAUX

| | Pages |
|--|-------|
| Tableau 1. Aires d'entreposage tampon présentes dans les installations | 16 |
| Tableau 2. REX - Départs de feu du site de Fessenheim entre juin- 2009- juin 2019..... | 19 |
| Tableau 3. Bâtiments présents sur l'INB n°75 objets d'une Démonstration de la Maitrise des Risques liés à l'Incendie | 27 |
| Tableau 4. Coefficients pour les calculs de transferts thermiques | 32 |
| Tableau 5. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments réacteurs (BR)..... | 37 |
| Tableau 6. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN) | 39 |
| Tableau 7. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités éligibles au statut d'EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments du combustible (BK) | 40 |
| Tableau 8. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – bâtiments du combustible (BK)..... | 41 |
| Tableau 9. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – bâtiments électriques (BL) | 41 |
| Tableau 10. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – bâtiments périphériques (BW)..... | 42 |
| Tableau 11. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – Bâtiment Salle Des Machines (SDM)..... | 44 |
| Tableau 12. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – aire TFA..... | 46 |
| Tableau 13. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – Transformateurs TP et TS..... | 47 |



La démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie est concernée par des données à caractère confidentiel. Les éléments occultés sont détaillés et justifiés dans le texte par le code suivant :

- [Prévention contre les actes de malveillance]^a ;
- [Protection des données industrielles]^b.

0. CLASSEMENT

Cette note constitue la Démonstration de la Maîtrise des Risques liés à l'Incendie de l'INB N°75 dans le cadre du Dossier de Démantèlement de l'installation. A ce titre, elle constitue une AIP.

1. RÉFÉRENCES GÉNÉRIQUES

Les références spécifiques à une étude incendie d'un bâtiment sont données dans la DMRI annexe relative à ce bâtiment.

Textes réglementaires

- [1] Arrêté modifié du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires (*dit arrêté INB*)
- [2] 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 (*dit décision incendie*)
- [3] Décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base (*dit décision environnement*)
- [4] Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- [5] Arrêté du 21 novembre 2002 (modifié) relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement
- [6] Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de la réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003
- [7] Règlement européen N° 1272/2008 du 16 décembre 2008 (dit CLP) relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006
- [8] Arrêté du 20 avril 1994 (modifié) relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances

Documents spécifiques à la réévaluation de sûreté de l'INB N°75

- [9] Rapport de sûreté de l'INB n°75 – VD4

Documents spécifiques au dossier de démantèlement de l'INB N°75

- [10] Rapport de sûreté de l'INB n°75 – Démantèlement
- [11] D455620031768 D – DEM FSH – Etude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression collision et chute de charge pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [12] D455620025639 D – DEM FSH – Etude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression séisme pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [13] D455619038665 D : DEM FSH – Etude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression Inondation Interne pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [14] D455619012121 E : DEM FSH – Etude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression Inondation Externe pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [15] D455619060918 D : DEM FSH – Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, et chutes d'aéronefs – dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [16] D455620046861 C : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment Réacteur (BR)
- [17] D455620043697 C : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN)
- [18] D455620042622 C : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des Bâtiments du Combustible (BK1 & BK2)
- [19] D455620043131 B : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment électrique (BL)
- [20] D455620042752 B : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment périphérique (BW)
- [21] D455620043421 C : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment Salle Des Machines (SDM)
- [22] D455620047498 B : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des aires AOC et TFA
- [23] D455620042934 B : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des bâches extérieures TEU et TGV
- [24] D455620063177 C : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des transformateurs principal (TP) et de soutirage (TS)
- [25] D455621048618 A : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie du Bâtiment d'Entretien de Site
- [26] D455521014124 A : DEM FSH – Démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des bâtiments d'entreposage des GV (BEGV)
- [27] D5190-21.0043 NT13ING1167 ind.0 : Confinement des eaux d'extinction incendie
- [28] D455522006242 A – Addenda au Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 Indice B : Compléments aux pièces 2, 5, 7, 8 et 9



Normes et Eurocodes

[29] Eurocodes

-NF EN 1991-1-2 : Eurocode 2 : Calcul des structures en béton ; Partie 1-2 : Règles générales — Calcul du comportement au feu

-NF EN 1991-1-2 : Eurocode 3 : Calcul des structures en acier ; Partie 1-2 : Règles générales — Calcul du comportement au feu

2. OBJET DU DOCUMENT

Le présent document constitue la Démonstration de la Maîtrise des Risques liés à l'Incendie (DMRI) de l'Installation Nucléaire de Base (INB) n°75 du site de Fessenheim.

Cette démonstration au sens de l'arrêté INB [1] et de la décision incendie [2] s'applique à l'INB n°75 en phase de démantèlement, et a pour but de justifier que les dispositions de conception, de construction, d'exploitation et de démantèlement prises à l'égard des risques liés à l'incendie sont appropriées, proportionnées aux enjeux (sûreté radiologique et non radiologique), définies en application du principe de défense en profondeur et prennent en compte l'ensemble des aspects techniques et des facteurs organisationnels et humains pertinents et le retour d'expérience d'exploitation.

3. DEFINITIONS

- La **Démonstration de la Maîtrise des Risques liés à l'Incendie (DMRI)** est la partie de la démonstration de sûreté nucléaire relative à la prévention des risques liés à l'incendie et à la protection contre ses effets ;
- Les **potentiels de danger** conventionnels sont caractérisés par :
 - Les substances dangereuses telles que définies dans le règlement européen N°1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et les mélanges [7] ;
 - Les substances ou produits pouvant émettre des substances dangereuses (par décomposition thermique ou évaporation) ;
 - Les déchets et effluents contenant des substances dangereuses ;
 - Les huiles ;
 - Les équipements et les activités qui, en cas de défaillance, sont susceptibles de conduire à des effets de nature à porter atteinte aux intérêts protégés.
- Une **substance dangereuse** est une substance, préparation ou mélange, qui répond aux critères relatifs aux dangers physiques, aux dangers pour la santé ou aux dangers pour l'environnement définis par l'arrêté du 20 avril 1994 modifié [8].
- La **charge calorifique** est la quantité de chaleur susceptible d'être produite par la combustion complète de tous les matériaux combustibles contenus dans un volume, y compris les revêtements de toutes les surfaces périphériques.
- Le **scénario d'incendie** est une description détaillée du déroulement prévisible d'un incendie, compte tenu des potentiels de dangers identifiés et de l'environnement. La définition détaillée d'un scénario comporte un enchaînement chronologique et logique d'évènements conditionnant le déroulement de l'incendie.
- Une **Disposition Prise Contre l'Incendie (DPCI)** est une disposition matérielle ou organisationnelle prise au titre de la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie pour prévenir les risques liés à l'incendie, détecter l'incendie ou en limiter les effets.
- Le **Critère de performance** d'une cible est une valeur seuil résultant par exemple de données sur les défaillances de la cible (températures et flux thermiques de dysfonctionnement, ...). Ce critère intègre des marges et traduit la vulnérabilité d'une cible aux effets de l'incendie.

4. OBJECTIFS DE SURETE

Les objectifs de sûreté nucléaire retenus par l'exploitant pour la phase de démantèlement de l'INB N°75 sont explicités dans le chapitre II-0 du RDS [\[10\]](#).

En situation accidentelle, la présence de l'installation (INB) ne doit pas conduire à des conséquences inacceptables, qu'elles soient radiologiques ou non, pour les intérêts visés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Plus précisément, dans de tels cas, les conséquences doivent être aussi faibles que possible dans des conditions économiquement acceptables ; les limites d'acceptabilité des conséquences doivent être d'autant plus faibles que la fréquence d'occurrence de l'événement considéré est élevée.

Les accidents de nature à engendrer des conséquences radiologiques (accidents radiologiques) sur les intérêts protégés ne doivent pas induire la mise en œuvre de mesures de protection des populations dont les niveaux sont définis par la décision de l'ASN n° 2009-DC-0153. La valeur de référence retenue est de 10 mSv pour la phase court terme, celle-ci correspondant au plus bas niveau d'intervention.

Les accidents de nature à engendrer des conséquences non radiologiques (accidents non radiologiques) sur les intérêts protégés doivent être acceptables ou tolérables (zone de risque intermédiaire ou zone de risque moindre) au regard de la grille de hiérarchisation des risques inspirée de la circulaire du 10 mai 2010 [\[6\]](#).

La réalisation de la démonstration de sûreté met en œuvre, le principe de défense en profondeur et s'appuie sur des fonctions de sûreté.

5. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

5.1. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

L'INB n°75 est situé dans la plaine d'Alsace, dans le département du Haut-Rhin, à 26 km au Nord-Est de Mulhouse. Il est implanté en partie aval du bief de Fessenheim, sur la rive gauche du Grand Canal d'Alsace, légèrement en amont du barrage et de l'usine hydroélectrique de Fessenheim. Il est distant de 1,5 km du lit du Rhin faisant frontière entre l'Allemagne et la France. À peu près 25 km en ligne droite le séparent des agglomérations de Colmar à son Nord Ouest et de Fribourg (Allemagne) à son Nord Est.

Le site s'étend sur une superficie d'environ 36 ha. Le CNPE de Fessenheim est constitué de deux tranches nucléaires identiques, de type à eau pressurisée, d'une puissance unitaire de l'ordre de 900 MW électrique.

L'INB est principalement constituée de (i) un îlot nucléaire formé de deux bâtiments réacteurs abritant chacun une chaudière, deux bâtiments combustible, un bâtiment des auxiliaires nucléaires et un bâtiment électrique, et (ii) de bâtiments annexes assurant différentes fonctions telles que l'entreposage de déchets radioactifs ou non radioactifs produits dans le cadre des opérations de démantèlement.

5.2. ÉTAT INITIAL DE L'INSTALLATION

Les opérations de préparation au démantèlement visent à :

- Réduire les risques et inconvénients présents sur l'installation : évacuation des combustibles usés et neufs, des déchets et des effluents, vidange des circuits, décontamination de certains circuits. À ce stade, 99,9 % de la radioactivité est évacuée ;
- Préparer l'installation pour les opérations de démantèlement : organisation des accès et zones de circulation, adaptation des fonctions supports notamment ventilation, distribution électrique et manutention, évacuation de certains matériels pour libérer de la place ;
- Affiner la connaissance de l'état de l'installation : inventaire des matières dangereuses, repérage amiante, prélèvements pour analyses radiologiques.

Au titre des opérations de Mise Hors Exploitation Définitive (MHED), les circuits des fonctions non utiles à l'installation en démantèlement sont, dans la mesure du possible, vidangés et évacués. Quelques circuits restent en fonctionnement car ils sont utilisés en phase de démantèlement. (PTR, RPE etc.). Les systèmes incendie, tels que la détection incendie JDT, le réseau d'eau JPD et la protection incendie de l'îlot nucléaire JPI restent également disponibles.

Le combustible et ses assemblages, après entreposage en piscines BK pendant la phase de P-DEM, sont évacués du site. Des DAE sont présents dans les deux piscines BK. L'eau des piscines BK est borée. De l'eau borée est également présente en bêche PTR et bâches extérieures TEU.

Enfin, les circuits primaires et une partie de certains circuits connectés ont été décontaminés. Les résines issues de la décontamination de ces circuits sont entreposées dans des réservoirs TES situés dans le Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN).

5.3. OPÉRATIONS PRISES EN COMPTE DANS LA DÉMONSTRATION

Les opérations sont décrites pour chaque bâtiment dans l'annexe associée.

5.4. OUVRAGES / INSTALLATION



Figure 1. Photo du CNPE de Fessenheim (INB N°75) - août 2015

5.4.1. Bâtiments objets d'une DMRI

Les installations de l'INB n°75 et ayant fait l'objet d'une démonstration portée par cette note chapeau, sont les suivantes :

- Les deux bâtiments réacteur, dits BR tranches 1 & 2 ;
- Les deux bâtiments combustible, dits BK tranches 1 & 2 ;
- Le bâtiment des auxiliaires nucléaires, dit BAN ;
- Les bâtiments électrique et périphériques, dits respectivement BL et BW ;
- Le bâtiment Salle Des Machines, dit SDM ;
- Le transformateur principal et de soutirage, dits TP et TS tranche 2 ;
- Les bâches extérieures de traitement des effluents usés et TGV, dits bâches TEU et TGV ;
- L'aire d'entreposage des outillages faiblement contaminés primaire, l'aire d'entreposage des outillages faiblement contaminés secondaire et l'aire très faible activité, dites aires AOC et TFA ;
- Le bâtiment d'entretien de site, dit BES ;
- Les bâtiments d'entreposage des Générateurs de Vapeur, dits BEGV.

Lorsque nécessaire, une DMRI a été produite en support du RDS. Le cas échéant, la démonstration apportée pour les bâtiments devant faire l'objet d'une analyse est donnée de manière autoportante dans le chapitre incendie du RDS.

La description de chaque installation utile à l'analyse des risques liés à l'incendie est décrite dans la DMRI qui lui est propre (cf. [Tableau 3](#)).

La [Figure 2](#) localise les principaux bâtiments sur l'installation.

« figure occultée »



a

Figure 2. Repérage des bâtiments sur l'INB N°75

5.4.2. IDT et zone de transit pour les déchets MAVL en R73 dans le bâtiment Salle Des Machines

L'ancienne Salle Des Machines de l'INB n°75 est reconvertie et est dédiée à la gestion des colis de déchets produits dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75. Elle est constituée :

- D'une Installation de Découplage et de Transit (IDT) constituée de trois zones :
 - o Une zone FAMA aménagée dans l'atelier mécanique [redacted] ^a pour l'entreposage des colis 5m³ PB ;
 - o Une zone TFA / FAMA aménagée [redacted] ^a pour l'entreposage des gros composants ;
 - o Une zone TFA / FAMA [redacted] ^a pour l'entreposage des autres colis.
- D'une zone de transit des colis MAVL aménagée dans l'atelier mécanique [redacted] ^a

5.4.3. Aires d'entreposage tampon des colis de déchets au sein des bâtiments à démanteler

Les aires d'entreposage tampon des colis de déchets radioactifs sont décrites pour chaque bâtiment dans l'annexe associée.

Ces aires sont synthétisées dans le [Tableau 1](#).

| N° | Bâtiment | Niveau | Local ¹ |
|----|----------|--------|--------------------|
| E1 | BR | | |
| E2 | BR | | |
| E3 | BR | | |
| E4 | BAN | | |
| E5 | BAN | | |
| E6 | BK | | |

a

Tableau 1. Aires d'entreposage tampon présentes dans les installations

Ces aires permettront d'entreposer temporairement des colis de déchets issus du démantèlement avant leur évacuation vers les IDT adéquates.

¹ Les zones d'entreposage ont été définies pour la tranche 1. Les zones d'entreposage de la tranche 2 ont été déduites par effet symétrie avec la tranche 1. Ils sont indiqués entre parenthèses par « (resp.) ».

6. RETOUR D'EXPÉRIENCE INCENDIE

Le retour d'expérience est un des leviers permettant, quel que soit le domaine, de faire progresser la technique, les organisations et les pratiques.

REX interne EDF

L'analyse du REX interne prend en compte les départs de feu des sites en démantèlement sur une période allant d'avril 2012 à décembre 2016 ainsi que sur ceux du parc en exploitation jusqu'au 31/12/2013 (toutes INB confondues) et jusqu'au 30/06/2019 pour le site de Fessenheim.

L'analyse des 645 départs de feu (parc en exploitation et démantèlement) donne la répartition suivante :

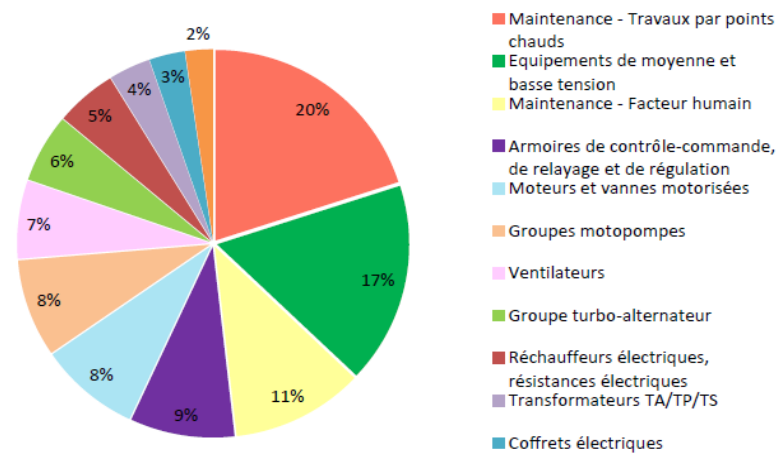


Figure 3. Répartition des départs de feu sur le parc en exploitation et les sites en démantèlement

Ce REX montre que les départs de feu sont pour la plupart liés à des activités de maintenance (assimilables à des opérations de démantèlement) et à des surchauffes de matériels électriques.

Ce graphique montre que les travaux par points chauds, les équipements électriques et le facteur humain représentent près de 50% des départs de feu.

Le [Tableau 2](#) fait un focus sur l'ensemble des départs de feu du site de Fessenheim sur la période 2009 à 2019, lors de l'exploitation du CNPE :

| Date du départ de feu | Localisation | Equipement initiateur | Cause |
|-----------------------|------------------------|--|--|
| 15/09/2008 | BES | Machine à laver | Dégagement de fumées lié à l'échauffement de courroies d'entraînement d'une machine à laver des locaux laveries du BES |
| 31/03/2009 | BES | Séchoir à linge | Départ de feu sur du linge entassé après la phase de séchage dans un séchoir électrique suite à un défaut de régulation électrique |
| 07/07/2010 | TR1 SDM | Armoire électrique | Echauffement d'une résistance |
| 03/08/2010 | TR1 local diesel | Câbles électriques | Endommagement des câbles par des travaux |
| 19/10/2010 | BL | Tableau électrique | Défaut de connexion électrique au niveau d'un fusible |
| 05/11/2010 | BL | Armoire électrique | Connexion dégradée |
| 17/12/2010 | TR1 Verrue BR | Ventilateur | Echauffement de la poussière présente sur la grille de la batterie de chauffe |
| 08/02/2011 | Atelier Mécanique | Radiateur électrique | Dégagement de fumée sur le radiateur |
| 13/07/2011 | BAN | Aérotherme électrique | Echauffement des résistances électriques |
| 27/08/2011 | TR1 BK | Travaux par oxycoupage | Départ de feu sur des chiffons imbibés de produit et bombes de ressuage suite à des travaux d'oxycoupage |
| 11/10/2011 | TR2 BR | Moteur électrique | Enroulement du moteur |
| 24/01/2012 | TR2 Diesel B | Diesel de secours voie B | Point chaud au niveau du calorifuge |
| 25/04/2012 | TR2 SDM | Sécheur | Fissuration de réchauffeur avec fuite d'hydrogène |
| 13/09/2012 | BAN | Câble électrique | Usure de l'isolement des câbles |
| 15/04/2013 | TR2 Station de pompage | Bloc de commande d'une bobine de déclenchement | Echauffement anormal du bloc |
| 21/09/2013 | TR2 BW | Moteur électrique | Echauffement du moteur |
| 29/09/2013 | BAN | Pompe | Echauffement de la pompe lors de son démarrage |
| 02/10/2013 | BAN | PE de vanne | Fuite d'hydrogène sur le PE de la vanne d'isolement |

| | | | |
|------------|---|---|---|
| 04/10/2013 | BAN | Aérotherme | Electrique |
| 26/11/2013 | TR2 SDM | Pompe | Ecoulement d'huile sur une surface chaude |
| 12/02/2014 | Tr1 BL [REDACTED] a | Banc d'essai | Echauffement matériel |
| 24/04/2014 | TR1 BL | Cellule alimentation normale 6,6kV | Disfonctionnement du TRANSEC de tension |
| 12/04/2015 | TR2 BR [REDACTED] a | Calorifuge | Déversement d'huile sur une tuyauterie chaude |
| 09/09/2015 | TR2 BL | Tableau électrique | Electrique |
| 29/06/2016 | TR2 SDM | Canne chauffante | Electrique |
| 07/12/2016 | TR1 extension verrue BR | Moteur | Electrique / mécanique |
| 31/01/2017 | TR1 SDM | Palier | Fuite d'huile sur le palier entre le corps HP et l'alternateur pilote |
| 23/11/2017 | TR1 SDM | Pompe | Echauffement d'huile |
| 24/11/2017 | Toiture vestiaire mécanique | Isolant de skydome | Travaux au chalumeau occasionnant un début de combustion de l'isolant |
| 11/04/2018 | Casemates sortie BR des 3 lignes vapeur | Chauffage mobile d'appoint ayant pour but de tenir hors gel la sonde de mesure d'activité GV1 | Défaillance de la prise électrique de la rallonge |
| 26/05/2018 | TR1 SDM | Tableau électrique | Surchauffe d'une cellule] |

Tableau 2. REX - Départs de feu du site de Fessenheim entre juin- 2009- juin 2019

Les départs de feu sont restés localisés à la source d'ignition, les intervenants en présence et/ou la détection automatique incendie ont permis de les identifier.

Le REX de Fessenheim est en cohérence avec le REX du parc nucléaire. Les départs de feu sont dus principalement à des sources d'ignition internes : matériel électrique suite à un dysfonctionnement et opérations de découpe par point chaud. Ces sources d'ignition internes sont considérées dans les DMRI et complétées lorsque l'analyse identifie de nouvelles sources.

REX externe EDF

Dans le cadre de cette étude, l'analyse du retour d'expérience a été réalisée à partir de la base de données externe ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (source Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement) depuis l'année 2007 jusqu'à Décembre 2015 sur les incidents/accidents relatif l'activité de « Production d'électricité ».

Au total 82 évènements ont été sélectionnés sur cette période. L'incendie est le phénomène majoritaire constaté (64%).

Les accidents relatifs à l'incendie sont classés et comptabilisés par nature sur la [Figure 4](#) :

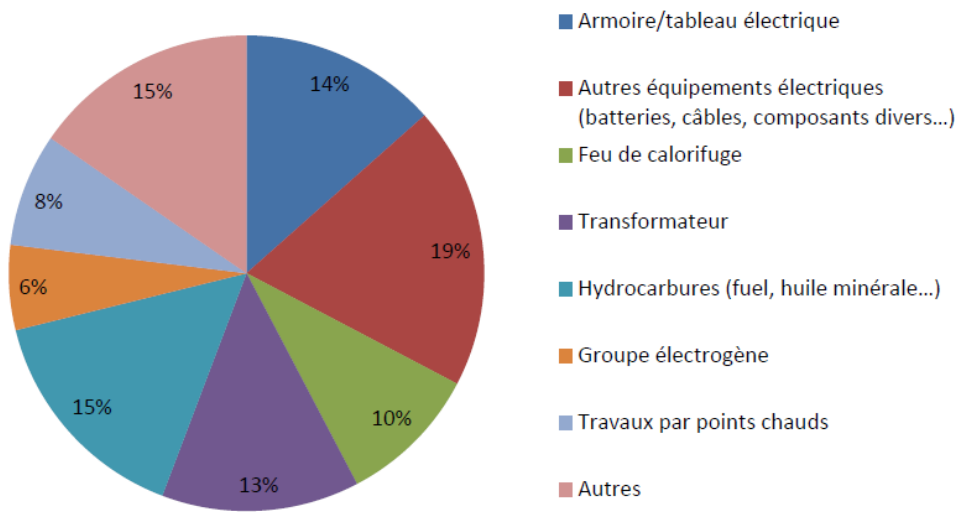


Figure 4. Origine des départs de feu sur les installations de production d'électricité

Ce REX est pris en compte dans les DMRI notamment pour identifier les sources d'ignition.

7. IDENTIFICATION DES CIBLES DE SÛRETÉ DE L'INSTALLATION

Les cibles retenues dans les DMRI sont :

- Les cibles identifiées pour la maîtrise des risques de nature radiologique dans l'analyse de sûreté. Ces cibles sont les systèmes qui assurent une fonction de confinement des substances radioactives ou de protection contre les rayonnements ionisants ;
- Les cibles pour la maîtrise des risques de nature non radiologique, ce sont les systèmes qui assurent une fonction de confinement des substances dangereuses ou de protection des personnes et de l'environnement contre les effets toxiques, de surpression, thermiques et des effets liés à l'impact de projectiles ;
- Les cibles structurelles identifiées au cas par cas lors de l'analyse de risque incendie dans chaque installation ;
- Les intérêts protégés définis par l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Une description des cibles retenues est réalisée dans les DMRI spécifiques à chaque bâtiment.

8. DISPOSITIONS COMMUNES AUX INSTALLATIONS PRISES CONTRE L'INCENDIE

Les dispositions prises contre l'incendie (DPCI) sont définies selon le principe de défense en profondeur et visent à protéger ou assurer les fonctions définies à l'article 3.4 de l'arrêté [\[1\]](#).

Ces niveaux de défense en profondeur s'appuient, en particulier, sur :

- La prévention des départs de feu ;
- La détection rapide et l'extinction des départs de feu ;
- La limitation de l'aggravation et de la propagation d'un incendie qui n'aurait pas pu être maîtrisé ;
- La gestion des situations d'accident résultant d'un incendie n'ayant pu être maîtrisé de façon à limiter les conséquences pour les personnes et l'environnement.

8.1. PRÉVENTION DES DÉPARTS DE FEU

La prévention des départs de feu est fondée principalement sur trois axes :

Limitation du potentiel calorifique sur l'installation

- Mise en place d'un système de gestion des charges calorifiques visant notamment à limiter l'entrée de matières inflammables ou combustibles au niveau des ouvrages. L'apport en matière combustible est limité à ce qui est nécessaire pour le bon déroulement du chantier ;
- Les liquides inflammables de catégorie 1 sont interdits sauf dérogation et l'introduction de liquide inflammable de catégorie 2 fait l'objet d'une demande d'autorisation ;
- Les déchets combustibles produits sont évacués au fur et à mesure vers un lieu d'entreposage adapté. Les déchets combustibles sont autant que possible mis dans des conteneurs ou fûts métalliques fermés lorsqu'ils sont à proximité du chantier ;
- Les nouveaux câbles installés sont conformes à la classe C1, définie par la norme NFC 32-070 (non propagateur d'incendie) ;
- Les matériaux introduits, notamment les sas de confinement, sont à minima Cs1d0 définie par la norme NF EN 13501-1. L'utilisation de matériaux de classe supérieure doit revêtir un caractère exceptionnel et couvert par une analyse de risque. Par ailleurs, les vinyles seront au maximum de classe A2s1d1 à Bs1d0 ;
- En cas de découpe par point chaud, les chiffonnettes usagées (pouvant être imbibées de produits inflammables) sont évacuées du chantier en amont de toute opération par point chaud.

Réduction des sources d'ignition

- Limitation de l'utilisation de moyens de découpe créant des points chauds en présence de potentiel calorifique avec mise en place si nécessaire de dispositifs de protection de type pare-étincelles avant utilisation et de protection ignifugée classées M1 (selon la norme NF P 92-507) disposée au niveau de la retombée des particules métalliques incandescentes ;
- Délivrance d'un permis de feu en cas d'emploi d'un procédé susceptible de générer un point chaud ;
- Coupure des alimentations électriques des équipements de la zone de chantier en dehors des périodes de travail, sauf cas particulier couvert par une analyse de risque ;
- Dans certains cas une surveillance est mise en place après l'utilisation de moyens de découpe afin de s'assurer de l'absence de feux couvants (ronde réalisée après la fin des opérations) ;
- Une adaptation de la distribution électrique historique du site est réalisée sur le site et permet d'alimenter les matériels électriques de chantier, l'éclairage, ainsi que les systèmes utiles au démantèlement. Les chantiers peuvent être rééquipés de coffrets électriques et réalimentés par la distribution électrique.

Formations spécifiques des intervenants au risque d'incendie

- Formation du personnel à la maîtrise du risque incendie ;
- Affichage d'une fiche réflexe sur la conduite à tenir en cas d'incendie ;
- Exercices réguliers sur le thème de l'incendie.

8.2. DÉTECTION RAPIDE ET EXTINCTION DES DÉPARTS DE FEU

L'INB n°75 possède un système de détection rapide et des moyens d'extinction des départs de feu adaptés aux risques présents dans les différents locaux et aires extérieures de l'installation.

8.2.1. Détection

Sauf justification particulière, les locaux sont surveillés par un réseau général de détection incendie qui assure :

- La détection rapide d'un départ de feu ;
- La localisation du départ de feu ;
- Le déclenchement de l'alarme incendie.

L'installation de la détection incendie comprend des détecteurs installés à poste fixe dans les locaux à surveiller et regroupés en zones de détection. Le type de chaque détecteur installé est adapté d'une part, aux phénomènes particulièrement significatifs accompagnant l'incendie de l'équipement ou du local surveillé (température, flamme, fumée) et, d'autre part aux conditions de son installation (accessibilité, hygrométrie, température, rayonnements ionisants, gaz).

L'installation de détection dispose d'une alimentation électrique de secours. [REDACTED]

[REDACTED] a

L'alarme incendie est reportée en un lieu où une présence permanente humaine de surveillance est assurée. Des tableaux de signalisation Incendie (terminal d'exploitation) délivrent a minima :

- L'information générale sonore et lumineuse « Alarme Incendie », ce qui permet de clairement la distinguer de toute autre alarme pouvant apparaître dans l'INB ;
- Toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du matériel de détection d'incendie (alarme de surveillance du matériel : dérangement, défaut alimentation).

Au niveau de chaque détecteur, un voyant lumineux peut permettre d'identifier celui qui a provoqué l'alarme.

La conception et l'exploitation de systèmes de détection incendie permettent la localisation rapide, aisée et précise du ou des foyers d'incendie, le déclenchement de l'alarme incendie générale concernée et, le cas échéant, des dispositifs de sécurité asservis. Ces systèmes et dispositifs sont conçus et réalisés de façon à être efficaces et à fonctionner en permanence [2].

La détection incendie peut être complétée par la présence humaine. En cas de départ de feu les opérateurs présents donnent l'alerte.

8.2.2. Extinction

Production et distribution d'eau incendie

La production et la distribution d'eau incendie sont assurées par le circuit général JPD. Il assure la mise en pression et l'alimentation en eau des circuits de distribution pour la lutte contre l'incendie.

JPD est alimenté, sur chaque tranche, à partir de deux pompes en parallèles entraînées chacune par un moteur électrique, qui assurent une pression minimale [REDACTED]^b.

Réseaux de lutte incendie

Le système JPL assure la protection incendie des locaux électriques par la distribution dans certains locaux d'eau brute.

Le système JPI assure la protection des matériels situés dans l'îlot nucléaire.

Le système JDP assure la protection incendie du bâtiment SDM.

Le système JPD assure la protection incendie [REDACTED] des bâtiments industriels de l'îlot conventionnel.

Le circuit comprend essentiellement :

- Deux motopompes électriques en parallèle ;
- Une bache incendie implantée dans le bâtiment Salle Des Machines ;
- Les systèmes de pulvérisation d'eau et de mousse ;
- Un réseau de tuyauteries, de robinetteries et de filtres.

Moyens portatifs

L'INB est équipée d'un ensemble d'extincteurs portatifs. Ces éléments contribuent à l'extinction rapide des départs de feu.

Les extincteurs sont implantés aux différents niveaux de l'installation, en fonction des risques présentés par les locaux (extincteurs eau et additifs, CO₂ ou à poudre...).

Ces éléments sont signalés et maintenus en bon état de fonctionnement selon un programme de maintenance.

Systemes fixes

Sur l'INB n°75 certains locaux des bâtiments (BAN-BW-BL-BR, par ex.) sont équipés de protection incendie par eau pulvérisée à buses ouvertes ou fermées. La mise en eau de ces réseaux s'effectue soit en manuel, soit en automatique.

Le BES dispose quant à lui d'un dispositif d'aspersion en toiture.

L'équipe d'intervention dispose en plus des moyens de luttés suivants :

- Des lances à eau connectées à un poste incendie (Robinet Incendie Armé - RIA). À cet effet, tous les niveaux des bâtiments de l'îlot nucléaire sont équipés en nombre suffisant de RIA raccordés au réseau d'eau d'incendie ;
- Des lances à eau connectées à une borne incendie. À cet effet d'une part, le réseau routier à l'intérieur des sites, les accès et les ouvertures d'accès sont conçus de manière à permettre l'accès, au plus près des bâtiments, des engins de sauvegarde et de lutte contre l'incendie des secours extérieurs, d'autre part, des moyens spécifiques sont mis à dispositions des équipes de secours extérieures (colonnes sèches, poteaux incendie répartis sur le site...).

Ces éléments sont signalés et maintenus en bon état de fonctionnement selon un programme de maintenance.

8.3. LIMITATION DE L'AGGRAVATION ET DE LA PROPAGATION D'UN INCENDIE

8.3.1. Sectorisation/Compartimentage

Une sectorisation de sûreté a été conçue en phase de fonctionnement de la centrale. Cette dernière peut se présenter sous la forme de secteurs ou de zones de feu. Les DMRI de certains bâtiments identifient néanmoins le besoin de maintenir certaines sectorisations issues de l'exploitation pour la phase de démantèlement. Dans ce cas, la présence d'une sectorisation est spécifiée dans les annexes DMRI des bâtiments concernés.

8.3.2. Cheminements protégés

La démonstration de sûreté n'identifie pas d'action à réaliser en cas d'incendie. De ce fait, il n'est pas nécessaire de disposer de cheminement protégé au sens de la décision incendie [\[2\]](#).

8.3.3. Désenfumage

Les bâtiments de l'INB n°75 ne possèdent pas, en général, de désenfumage. Lorsque le bâtiment possède un système de désenfumage, ce dernier est spécifié dans la DMRI du bâtiment concerné.

8.3.4. Rétention des eaux d'incendie

Le confinement des eaux incendie est indiqué dans la DMRI des bâtiments.

8.4. GESTION DES SITUATIONS D'ACCIDENT RÉSULTANT D'UN INCENDIE

8.4.1. Organisation

La gestion des situations d'accidents est définie dans le Plan d'Urgence Interne et s'articule en fonction des trois axes suivants :

Organisation

L'organisation, les moyens d'interventions et les consignes définissant la conduite à tenir en cas d'incendie sont définis dans les Fiches d'Actions Incendie.

Moyens humains internes

Le site possède un agent de levée de doute et une équipe d'intervention/ équipe d'astreinte.

Les secours extérieurs sont mis en alerte en cas d'appel d'un témoin ou confirmation de l'alarme par l'équipe d'intervention.

Moyens externes

En cas d'incendie, le site peut s'appuyer sur le renfort des secours extérieurs.

8.4.2. Voies d'accès et de circulation

Tous les bâtiments sont accessibles aux engins d'incendie et de secours.

9. DÉMONSTRATION DE LA MAITRISE DES RISQUES LIÉS A L'INCENDIE

9.1. BÂTIMENTS DE L'INB N°75 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE DÉMONSTRATION DU RISQUE INCENDIE

Une démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie conformément à [\[2\]](#) a été menée pour les ouvrages suivants. Les DMRI de chaque ouvrage sont présentées en annexe du chapitre RDS.

| Bâtiments | Abbréviation |
|--|-------------------|
| Bâtiments réacteur | BR1 & BR2 |
| Bâtiment des auxiliares nucléaires | BAN |
| Bâtiments piscine | BK1 & BK2 |
| Bâtiments électrique | BL |
| Bâtiments périphériques | BW |
| Bâtiment Salle Des Machines | SDM |
| Bâches extérieures de traitement de effluents usés et TGV | Bâches TEU et TGV |
| Les aires d'entreposage des outillages faiblement contaminés primaire, secondaire et l'aire très faible activité | Aires AOC et TFA |
| Transformateurs principal TP et de soutirage TS | TP, TS |
| Bâtiment d'Entretien de Site | BES |
| Bâtiments d'entreposage des GV | BEGV |

Tableau 3. Bâtiments présents sur l'INB n°75 objets d'une Démonstration de la Maîtrise des Risques liés à l'Incendie

Les paragraphes ci-dessous se limitent à présenter la démarche générale de l'analyse des risques, les hypothèses génériques des calculs/analyses toxiques, thermiques et radiologiques ainsi que la liste des EIP à protéger des effets de l'incendie, leurs exigences définies, ainsi que la liste des éléments éligibles au statut EIP/AIP incendie et exigences définies, suite aux études approfondies des bâtiments et dont la démonstration est en annexe (cf. [Tableau 3](#)).

Les hypothèses ci-après sont génériques à l'ensemble des évaluations des DMRI.

9.2. DÉMARCHE

9.2.1. Analyse des risques

L'analyse de risques a pour objectif d'étudier les scénarios d'incendie de l'installation susceptibles d'impacter les intérêts protégés. Ces derniers peuvent être impactés soit directement par un incendie, soit indirectement en mobilisant des cibles (matérielles ou structurelles) de l'installation qui peuvent à leur tour impacter les intérêts protégés. Pour chaque scénario d'incendie une évaluation des rejets radiologiques, des effets thermiques et toxiques sur les intérêts protégés est réalisée.

L'analyse de risque comprend les étapes suivantes :

- Une analyse préliminaire des risques qui permet notamment de déterminer les scénarios d'incendie pour chacune des cibles identifiées ;
- Une évaluation qualitative de la vulnérabilité des cibles vis-à-vis des scénarios identifiés susceptibles de les aggraver. Cette évaluation est réalisée grâce à l'analyse des voies de propagation et de leurs potentielles conséquences sur les cibles (radiologiques et/ou thermiques et/ou toxiques) ;
- Une analyse approfondie pour les scénarios le nécessitant. Une évaluation quantitative est alors réalisée à l'aide d'outils de modélisation, qualifiés, afin de conclure sur la vulnérabilité des cibles identifiées.

L'analyse de risque doit permettre de justifier de la suffisance des dispositions prises contre l'incendie.

9.2.2. Détermination des scénarios d'incendie

Cette étape consiste à déterminer le ou les scénarios d'incendie de référence susceptibles d'impacter chacune des cibles identifiées. Pour ce faire, il convient d'identifier les séquences de développement d'un incendie qui peuvent être résumées par les grandes étapes suivantes

- Identification des primo-foyer potentiels sur la base des différentes sources d'ignition présentes dans les locaux (électrique, mécanique, exothermique, thermique, etc.) ;
- Evaluation du risque de propagation des primo-foyers à un foyer secondaire sur la base de critères qualitatifs de performance en résistance au feu, ou semi-quantitatifs d'isolement, ou encore relatifs à la nature des foyers secondaires (divisibilité, matériaux, inflammation). De manière forfaitaire, il est retenu en première analyse :
 - Une distance d'isolement a autour d'une armoire électrique b pour s'affranchir d'un risque de propagation à un foyer secondaire ;
 - Une distance d'isolement a autour d'un coffret électrique b pour s'affranchir d'un risque de propagation à un foyer secondaire.

Pour les autres types de foyer (ex. feu d'un entreposage de colis, d'un engin de manutention), les distances d'éloignement sont évaluées au cas par cas.

La justification de ces distances d'isolement est présentée en Annexe 0.

- Détermination de la séquence de développement du feu à l'intérieur du local sur la base de la répartition des masses combustibles et du potentiel calorifique du local :
 - Feu localisé ;
 - Feu généralisable à l'ensemble de la zone considérée.
- Détermination des risques de propagation à l'extérieur du local en fonction du scénario de référence du local et des vecteurs de propagation identifiés. Par exemple :
 - Un scénario de feu localisé de faible puissance tel qu'un équipement électrique, une pompe électrique, ou une vanne motorisée, ne serait pas de nature à propager l'incendie aux locaux adjacents par convection indépendamment des vecteurs de propagation existants, (trémie ouverte, absence de qualification en résistance au feu des éléments de compartimentage, etc.) sous réserve de garantir l'absence de propagation surfacique, par rayonnement ou par conduction à un foyer secondaire.
 - En l'absence de qualification en résistance au feu des éléments de compartimentage, en cas de départ d'un feu potentiellement généralisable à la totalité des combustibles du local, le risque potentiel de propagation sera considéré.

9.2.3. Évaluation qualitative

9.2.3.1. Évaluation qualitative de la vulnérabilité des cibles

En fonction des scénarios de référence déterminés, une première analyse est réalisée afin d'évaluer la vulnérabilité des cibles et le cas échéant la nécessité de mener une analyse approfondie qui consiste à :

- Identifier les besoins en modélisation pour démontrer l'absence de vulnérabilité des cibles ;
- Définir des DPCI complémentaires afin de limiter les conséquences des scénarios.

Cette analyse de vulnérabilité est réalisée sur la base de critères qualitatifs ou semi-quantitatifs. L'analyse se déroule dans l'ordre suivant :

- Justification sur la base des caractéristiques de la cible (comportement au feu) ;
- Justification sur la base d'un critère d'isolement existant (distance suffisamment importante pour justifier l'absence d'agression) ;
- Justification de la robustesse des DPCI existantes (performance en résistance ou réaction au feu des DPCI) ;
- Détermination d'une stratégie de protection de cibles matérielles assurant le maintien d'une fonction de sûreté par la définition de DPCI complémentaires.

9.2.3.2. Évaluation qualitative des effets thermiques sur les intérêts protégés et des effets domino

Un outil qualifié d'ingénierie ^b permet de modéliser un incendie selon un modèle de flamme solide et d'en calculer le rayonnement thermique sur les intérêts protégés et sur les bâtiments de l'installation par effet domino.

L'absence d'impact thermique sur les intérêts protégés est justifiée lorsque le flux thermique en limite du site est inférieur à 3 kW/m² [4] (par calculs ou argumentaires).

L'absence d'impact thermique sur les structures voisines par effets domino est justifiée par la stabilité au feu des parois des locaux et des bâtiments. Lorsque les parois ne sont pas stables au feu, il convient de vérifier que le critère de flux thermique reste inférieur à 8 kW/m² [4]. Dans le cas contraire, l'analyse est approfondie (en considérant notamment les matériaux des structures). Si cette dernière confirme l'effet domino, un nouveau scénario incendie prenant en compte les effets domino est étudié.

9.2.4. Évaluation quantitative à l'aide d'outils de modélisations

Les hypothèses ci-après sont génériques à l'ensemble des évaluations menées au sein de la présente DMRI.

9.2.4.1. Évaluation des conséquences radiologiques

Les conséquences radiologiques sur les intérêts protégés sont évaluées [REDACTED] b. Ce code permet, pour des rejets atmosphériques en situations accidentelles, d'effectuer des calculs de dispersion atmosphérique de substances radioactives, de transfert dans la biosphère et d'estimer l'impact dosimétrique sur la population de ces rejets.

La méthodologie associée à ce code est explicitée dans le chapitre II-3.2.1 du RDS [10].

[REDACTED]

- [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED]
- [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED] b

Les objectifs de sûreté nucléaire suivants sont ainsi définis pour :

- La phase court terme :

L'objectif retenu est de ne pas dépasser le niveau de dose efficace individuelle correspondant aux premières actions de protection de la population en situation d'urgence radiologique, soit 10 mSv.

Vis-à-vis des accidents radiologiques, il est ainsi retenu une limite de dose efficace de 10 mSv pour les doses efficaces auxquelles les personnes sont susceptibles d'être exposées à court terme. Cette dose est évaluée à 500 m (distance considérée comme la limite de site) et calculée pour une durée associée au passage du panache (24 heures à quelques jours –7 jours). Une sensibilité en fonction de la distance aux premières habitations est présentée pour l'évaluation court terme à 7 jours.

- La phase moyen terme :

Compte-tenu du faible potentiel de danger radiologique, il est vérifié que la somme des doses efficaces reçues par la population cible, du fait de l'accident, reste du même ordre de grandeur que la valeur mentionnée à l'article R1333-11 du code de la santé publique, pour la somme des doses efficaces reçues par toute personne du public, du fait des activités nucléaires.

Cette phase moyen terme, qui débute à la fin de la période de court terme, a une durée de 1 à 5 années.

Il est donc vérifié pour la phase moyen terme le retour à une dose efficace totale inférieure à 1 mSv/an à 2000 m, déduction faite de la dose court terme pour la première année. Cet objectif est complété par la vérification que la dose efficace totale à moyen terme reste limitée à quelques mSv par an aux premières habitations.

- La phase long terme :

Compte-tenu du faible inventaire radiologique potentiellement mis en jeu dans le cas des installations en démantèlement, il n'apparaît pas pertinent de fixer un critère sur le long terme (50 ans).

9.2.4.2. Évaluation des effets toxiques

Les calculs ont été effectués [REDACTED]^b. Cet outil est utilisé pour évaluer des conséquences toxiques des fumées d'incendie pour différentes conditions météorologiques. Il détermine, entre autres, les distances atteintes correspondant aux seuils réglementaires des effets irréversibles, létaux et létaux significatifs.

Les conditions météorologiques considérées sont :

| Classe de stabilité atmosphérique | Vitesse du vent à 10 m (m/s) | Température ambiante (°C) |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| A | 3 | 20 |
| B | 3 | 20 |
| B | 5 | 20 |
| C | 5 | 20 |
| C | 10 | 20 |
| D | 5 | 20 |
| D | 10 | 20 |
| E | 3 | 20 |
| F | 3 | 15 |

L'absence d'impact toxique sur les intérêts protégés est justifiée lorsque les rapports de dose toxique restent inférieurs à 1 au-delà de la clôture du site.

9.2.4.3. Évaluation des effets thermiques sur les cibles matérielles et structurelles

La modélisation des effets thermiques sur les cibles matérielles et structurelles internes s'effectue avec les logiciels :

- MAGIC v4.1.4 :

Le logiciel MAGIC (Modèle d'Analyse Globale d'Incendie en Compartiments) est un outil qualifié de simulation d'incendie dans des locaux en communication, développé par EDF R&D depuis 1985. MAGIC est un code à zones, basé sur l'hypothèse de la stratification des gaz chauds au-dessus d'une couche de gaz frais.

[REDACTED]

- [REDACTED]

- [redacted]
 - FDS v5.5.3 :

FDS est un logiciel de mécanique des fluides numérique dédié à l'incendie Fire Dynamic Simulator (FDS) développé par le NIST (National Institute of Standards and Technology, USA) et qualifié par un organisme certifié. Code à champs, il permet de calculer l'évolution d'un incendie à travers des équations de Navier-Stokes et de scalaires (concentrations, température) pour des écoulements dilatables à faible vitesse à l'aide d'une approche volume finis, de la simulation à grande échelle ainsi qu'une modélisation des principaux phénomènes physiques rencontrés dans un incendie.

[redacted]

- [redacted]
 - [redacted] b

« tableau occultée »



b

Tableau 4. Coefficients pour les calculs de transferts thermiques

[redacted]

- [redacted]
- [redacted]

[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted] b

9.2.4.4. Évaluation des volumes d'effluents générés par la lutte

Les volumes d'effluents générés par la lutte contre l'incendie ont été évalués [REDACTED]
[REDACTED]^b. Pour certains bâtiments, les volumes identifiés dans la note [27] pour la phase de fonctionnement de l'INB n°75 peuvent être réévalués en fonction des risques présents lors de la phase de démantèlement des installations. Les volumes sont présentés pour chaque bâtiment au sein de leur DMRI respective (cf. [Annexes](#)).

9.2.5. Défaillance des équipements nécessaires à la démonstration

La méthodologie associée à la prise en compte de la défaillance interne la plus défavorable d'un équipement nécessaire à la démonstration sollicité par la situation est explicitée dans le chapitre II-0 du RDS [\[10\]](#). Pour rappel :

- La défaillance d'un équipement nécessaire à la démonstration est prise en compte si les conséquences, sans valorisation des dispositions de limitation des conséquences, sont inacceptables ou à enjeux majeurs ;
- La défaillance d'un équipement nécessaire à la démonstration est appliquée aux équipements actifs valorisés dans la gestion du scénario.

Dans le cadre de la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie des installations de l'INB n°75, seule la mobilisation des résines d'exploitation localisées dans le BAN pourrait conduire à des conséquences radiologiques ne respectant pas les objectifs de sûreté. Ainsi, la défaillance des équipements nécessaires à la démonstration est étudiée dans la DMRI du BAN. Cette analyse conduit à conclure que, sans valorisation des dispositions de limitation des conséquences, les résines d'exploitation ne sont pas mobilisées.

10. LISTE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À LA DÉMONSTRATION

10.1. LISTE DES CIBLES À PROTÉGER DES EFFETS DE L'INCENDIE

Suite aux conclusions d'étude, les cibles à protéger des effets de l'incendie (dont certaines sont EIP) sont :

- **Bâtiments réacteurs (BR)**
 - Les parois béton de l'enceinte du bâtiment réacteur ;
 - La rétention formée par le radier en béton précontraint ;
 - Les parois et les portes du sas matériel [REDACTED]^a ;
 - L'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine du BR contenant les résines ;
 - Les colis de déchets radioactifs sur les zones d'entreposage tampon.
- **Bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN)**
 - Les bâches TES de résines usées [REDACTED]^a ;
 - Les colis de filtres d'exploitation [REDACTED]^a ;
 - Les colis de déchets radioactifs sur les zones d'entreposage tampon ;
 - Les collecteurs et gaines d'extraction de la ventilation du bâtiment principal [REDACTED]^a.
 - L'Unité Mobile d'Enrobage pendant les campagnes ponctuelles de traitement des résines.
- **Bâtiments combustibles (BK)**
 - Les colis de déchets radioactifs sur la zone d'entreposage tampon ;
 - Les contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK.
- **Bâtiments électriques (BL)**

Les bâtiments électriques BL n'abritent pas de cibles à protéger des effets de l'incendie. Toutefois, les bâtiments BL sont en communication directe avec d'autres bâtiments qui abritent des cibles à protéger (ex. BAN).
- **Bâtiments périphériques (BW)**

Les bâtiments périphériques BW n'abritent pas de cibles à protéger des effets de l'incendie. Toutefois, les bâtiments BW sont en communication directe avec d'autres bâtiments qui abritent des cibles à protéger (ex. BAN).
- **Bâtiment Salle Des Machines (SDM)**
 - Les colis de déchets radioactifs ;
 - Les éléments porteurs de la structure du bâtiment.

- **Bâches extérieures TEU et TGV**

Les bâches extérieures TEU et TGV n'abritent pas de cibles à protéger des effets de l'incendie.

- **Aires AOC et TFA**

Les aires AOC et TFA n'abritent pas de cibles à protéger des effets de l'incendie.

- **Transformateurs TP et TS**

Les colis de déchets présents dans le bâtiment Salle Des Machines.

- **Bâtiment d'Entretien de Site (BES)**

Le BES abrite pour seuls EIP les rétentions en béton de bâches d'effluents, au titre du confinement de ces derniers. Ces rétentions sont par conception résistantes aux effets de l'incendie.

- **Bâtiment d'Entreposage des Générateurs de Vapeur (BEGV)**

Les bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur n'abritent pas de cibles à protéger des effets de l'incendie.

10.2. EIP ET EXIGENCES DÉFINIES RELATIFS À L'INB N°75

Suite aux analyses menées pour chaque bâtiment, les scénarios étudiés conduisent à des conséquences toxiques, thermiques et radiologiques nulles ou faibles sur les intérêts protégés. La démonstration a permis d'identifier un ensemble de dispositions spécifiques² à chaque bâtiment permettant d'assurer la maîtrise des risques liés à l'incendie.

Compte tenu de ces éléments, les risques associés à un incendie vis-à-vis des intérêts protégés sont suffisamment maîtrisés.

Parmi les dispositions prises en compte dans l'étude, les dispositions relevant du statut d'Élément ou Activité Importante pour la Protection des Intérêts sont listées dans les tableaux suivants.

² Les opérations d'exploitation liées à l'unité mobile d'enrobage (procédé MERCURE) étant en cours d'instruction, une analyse de risque dédiée sera réalisée ultérieurement, en amont de l'utilisation de l'unité mobile d'enrobage.



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 36/55

• Bâtiments réacteurs (BR)

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de la cible à protéger des effets de l'incendie | Exigence de la cible à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|--|--|------------------------------------|---|
| Structure génie civil du Bâtiment Réacteur | Confinement des substances radioactives, toxiques | Résistance mécanique de la structure du génie civil du BR | Bâtiment réacteur | Stabilité au feu [redacted] ^{a3} de la structure génie civil du BR |
| Rétention ultime du BR | Confinement des substances radioactives, toxiques, | Intégrité de la rétention | Sans objet | Sans objet ⁴ |
| Parois du sas matériel [redacted] ^a | Confinement des substances radioactives et toxiques | Résistance mécanique Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds | Parois du sas matériel | Parois du sas matériel pare-flamme [redacted] ^a |
| Portes du sas matériel [redacted] ^a | Confinement des substances radioactives et toxiques | Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds | Portes du sas matériel | Portes du sas matériel pare-flamme [redacted] ^a Nota : Les portes du sas matériel [redacted] ^a sont fermées en cas de feu dans le BR. Elles peuvent néanmoins être ouvertes pour des cas particuliers ⁵ |

3 [redacted]^a

4 [redacted]^a

5 [redacted]

[redacted]^a



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 37/55

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de la cible à protéger des effets de l'incendie | Exigence de la cible à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|---|--|--|--|--|
| Unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BR | Confinement des substances radioactives | Intégrité de l'unité | Gestion des charges combustibles | Respecter une distance d'éloignement entre l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BR et les zones à forte charge calorifique (chantier sous sas, ateliers, zone d'entreposage de matières combustibles) ^a En cas d'impossibilité à respecter les distances mentionnées ci-dessus, mettre en place un écran ^a . |
| Colis de déchets radioactifs sur les zones d'entreposage tampon | Confinement des substances radioactives | Limiter l'activité mobilisable en cas d'incendie | Gestion de l'activité radiologique entreposée sur les zones d'entreposage tampon | Limiter l'entreposage de colis radioactifs de telle sorte à ne pas dépasser une activité totale cumulée sur les zones d'entreposage tampon ^a avec un spectre de type contamination. |

Tableau 5. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments réacteurs (BR)



• **Bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN)**

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de la cible à protéger des effets de l'incendie | Exigence de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Equipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|---|--|---|--|---|
| Bâches TES de résines usées [redacted] ^a | Confinement des matières radioactives | Intégrité des bâches | Dispositions de sectorisation [redacted] ^a à l'interface avec le bâtiment principal du BAN ^{6 7} | - Tenue au feu [redacted] ^a des dispositions de sectorisation - Fermeture des clapets coupe-feu sur rupture d'un fusible thermique [redacted] ^a - [redacted] ^a |
| Bâches TES de résines usées [redacted] ^a | | | Dispositions de sectorisation des volumes de feu conservées en phase de démantèlement [redacted] ^{a 6 7} | Tenue au feu [redacted] ^a des dispositions de sectorisation |
| | | | Systèmes fixes d'extinction conservés en phase de démantèlement [redacted] ^{a 7} | Disponibilité des systèmes fixes d'extinction |
| Colis de filtres d'exploitation dans la zone d'enfûtage TES | Confinement des matières radioactives | Intégrité des colis de filtres d'exploitation | Gestion des charges combustibles | Respecter un éloignement minimal [redacted] ^a entre les colis de filtres d'exploitation et les coffrets et moteurs électriques |
| Colis de déchets radioactifs sur les zones d'entreposage tampon | Confinement des matières radioactives | Intégrité des colis de déchets | Gestion de l'entreposage des colis de déchets sur les zones dédiées du BAN | Limiter l'entreposage des colis de déchets uniquement aux zones dédiées du BAN [redacted] ^a . En présence de l'UME, l'entreposage de colis de déchets non nécessaires au déroulement de la campagne de traitement des résines est interdit dans le local N256. |

⁶ Lorsque les résines seront retirées, les dispositions valorisées ne seront plus nécessaires et pourront être relaxées.

⁷ Lorsque la charge calorifique des locaux PFG sera retirée et que ce statut sera alors caduc, les dispositions de sectorisation et d'extinction fixes des volumes de feu associés ne seront plus nécessaires et pourront être relaxées.



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 39/55

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de la cible à protéger des effets de l'incendie | Exigence de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Equipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|--|---|--|--|
| | | | Gestion des charges combustibles | Respecter hors phase de manutention un éloignement minimal entre les entreposages de colis de déchets et les équipements suivants : <ul style="list-style-type: none">- coffrets électriques : [REDACTED]^a,- armoires électrique : [REDACTED]^a,- engins de manutention électriques : [REDACTED]^a, hors phase de manutention ; Ou mettre en œuvre des dispositions de protection entre les entreposages et ces équipements (par exemple, écran coupe-feu [REDACTED] ^a) |
| | | | Gestion de l'activité radiologique entreposée sur les zones d'entreposage tampon | Limiter l'entreposage de colis radioactifs de telle sorte à ne pas dépasser une activité totale cumulée sur les zones d'entreposage tampon [REDACTED] ^a avec un spectre de type contamination. |
| Collecteurs et gaines d'extraction de la ventilation du bâtiment principal [REDACTED] ^a | Confinement des matières radioactives | Intégrité des collecteurs et gaines d'extraction | Protection coupe-feu des collecteurs et gaines d'extraction | Tenue au feu [REDACTED] ^a des dispositions de protection |
| Unité Mobile d'Enrobage des résines (UME) lors des campagnes ponctuelles de traitement des résines | Confinement des matières radioactives | | Dispositions de sectorisation du volume de feu [REDACTED] ^a contenant le local d'accueil de l'UME | Tenue au feu [REDACTED] ^a des dispositions de sectorisation en présence de l'UME dans le local [REDACTED] ^a |


Tableau 6. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN)



• **Bâtiments combustibles (BK)**

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Exigence de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|---|--|---|--|
| Colis de déchets radioactifs sur la zone d'entreposage tampon | Confinement des matières radioactives | Intégrité des colis de déchets | Gestion de l'entreposage des colis de déchets sur la zone dédiée du BK | Limiter l'entreposage des colis de déchets uniquement à la zone dédiée [REDACTED] ^a |
| | | | Gestion des charges combustibles | Respecter hors phase de manutention un éloignement minimal entre l'entreposage de colis de déchets et les équipements suivants : <ul style="list-style-type: none"> - coffrets électriques [REDACTED]^a ; - armoires électriques [REDACTED]^a ; - engins de manutention électriques [REDACTED]^a. - Ou mettre en œuvre des dispositions de protection entre l'entreposage et ces équipements (par exemple, écran coupe-feu [REDACTED] ^a) |
| | | | Gestion de l'activité radiologique entreposée sur la zone d'entreposage tampon | Limiter l'entreposage de colis radioactifs de telle sorte à ne pas dépasser une activité totale cumulée sur les zones d'entreposage tampon [REDACTED] ^a avec un spectre de type contamination. |
| Contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK | Confinement des matières radioactives | Intégrité des contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK | Gestion de l'entreposage des contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK | Respecter hors phase de manutention un éloignement minimal entre les contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau et les équipements suivants : <ul style="list-style-type: none"> - coffrets électriques [REDACTED]^a ; - armoires électriques [REDACTED]^a. - Ou mettre en œuvre des dispositions de protection entre les contenants des filtres de l'unité mobile de traitement de l'eau et ces équipements (par exemple, écran coupe-feu [REDACTED] ^a) |

Tableau 7. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités éligibles au statut d'EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie - bâtiments du combustible (BK)

| | | | |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75 | | |
| | DP2D_EM-DP2D | Référence : D455620047523 | Indice : D |

| Équipements et activités d'EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|---|
| Dispositions de sectorisation ⁸ des volumes de feu conservés en phase de démantèlement (cf. volumes de feu Tableau 5 de [18]) | Tenue au feu [REDACTED] ^a des dispositions de sectorisation. |

Tableau 8. Liste des cibles à protéger des effets de l'incendie et liste des équipements et activités EIP/ AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – bâtiments du combustible (BK)

- Bâtiments électriques (BL)**

| Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|--|
| Dispositions de sectorisation des volumes de feu conservés en phase de démantèlement (cf. volumes de feu du Tableau 4 de [19] et Tableau 5 de [19]) ⁹ | Tenue au feu [REDACTED] ^a des dispositions de sectorisation |
| Systèmes fixes d'extinction conservés en phase de démantèlement [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] ^a | Disponibilité des systèmes fixes d'extinction |

Tableau 9. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – bâtiments électriques (BL)

⁸ Lorsque la charge calorifique des locaux PFG sera retirée et que ce statut sera alors caduc, les dispositions de sectorisation des volumes de feu associés ne seront plus nécessaires et pourront être relaxées.

⁹ Lorsque la charge calorifique des locaux PFG sera retirée et que ce statut sera alors caduc, les dispositions de sectorisation et d'extinction fixes des volumes de feu associés ne seront plus nécessaires et pourront être relaxées



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 43/55

• **Bâtiment Salle Des Machines (SDM)**

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Exigence de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|---|---|--|---|
| Colis de déchets radioactifs combustibles | Confinement des matières radioactives | Intégrité des colis de déchets radioactifs combustibles | Gestion des charges combustibles | <p>Limitier le nombre de fûts PEHD entreposés dans la zone tampon ainsi que les caractéristiques géométriques de cette zone [redacted]^a</p> <p>-Respecter un éloignement minimal entre l'entreposage de charges combustibles et les équipements / zone suivants :</p> <p>transformateur HTA/BT [redacted]^a ainsi que du tableau HT associé [redacted]^a et du TGBT [redacted]^a ;</p> <p>bureau logistique [redacted]^a ;</p> <p>zone d'entreposage tampon des fûts PEHD [redacted]^a ;</p> <p>coffrets électriques [redacted]^a ;</p> <p>armoires électriques [redacted]^a.</p> <p>Interdire l'introduction d'un engin de manutention à motorisation thermique au niveau du plancher où sont entreposés les fûts PEHD et les fûts métalliques [redacted]^a</p> <p>Effectuer le chargement / déchargement ou le déplacement des colis autres que des fûts par le pont ou par tout autre moyen de manutention ne présentant pas de source d'ignition.</p> <p>En cas de difficulté d'utilisation du pont, il est permis d'utiliser un équipement électrique pour la manipulation des colis autres que les fûts. Dans ce cas, des mesures compensatoires pour maîtriser le risque incendie sont mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence opérateur permettant de détecter rapidement un éventuel départ de feu ; - Disponibilité d'un extincteur adapté à proximité de l'équipement électrique. <p>Respecter les zones de passage autorisées pour l'engin de manutention [redacted]^a conformément aux distances d'éloignement minimales :</p> <p>Par rapport aux zones d'entreposage de matières combustibles indiquées au Tableau 8 de [21] [redacted]^a, hormis pour la zone d'entreposage tampon des fûts PEHD ;</p> |
| | | | Gestion de l'activité radiologique présente dans le bâtiment SDM | S'assurer que l'activité totale cumulée présente dans le bâtiment SDM ne dépasse pas [redacted] ^a avec un spectre de type contamination et sur support combustible. |
| Colis de déchets radioactifs | Confinement des matières | Intégrité des colis de déchets | Gestion des charges combustibles | Interdire l'introduction d'un engin de manutention à motorisation thermique au niveau du plancher où sont entreposés les fûts PEHD et les fûts métalliques [redacted] ^a |



NOTE D'ETUDE
DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 44/55

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Exigence de l'EIP à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|---|---|--|--|
| incombustibles | radioactives | radioactifs incombustibles | | <p>Effectuer le chargement / déchargement ou le déplacement des colis autres que des fûts par le pont ou par tout autre moyen de manutention ne présentant pas de source d'ignition.</p> <p>En cas de difficulté d'utilisation du pont, il est permis d'utiliser un équipement électrique pour la manipulation des colis autres que les fûts. Dans ce cas, des mesures compensatoires pour maîtriser le risque incendie sont mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence opérateur permettant de détecter rapidement un éventuel départ de feu ; - Disponibilité d'un extincteur adapté à proximité de l'équipement électrique. |
| | | | Gestion de l'activité radiologique présente dans le bâtiment SDM | <p>S'assurer que l'activité totale cumulée présente dans le bâtiment SDM ne dépasse pas : [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]^a</p> |
| Structures porteuses du bâtiment | Stabilité du bâtiment | Garantir la stabilité de la structure en situation incendie | Gestion des charges combustibles | <p>Interdire l'introduction d'un engin de manutention à motorisation thermique au niveau du plancher où sont entreposés les fûts PEHD et les fûts métalliques [REDACTED]^a</p> |
| | | | | <p>Effectuer le chargement / déchargement ou le déplacement des colis autres que des fûts par le pont ou par tout autre moyen de manutention ne présentant pas de source d'ignition</p> <p>En cas de difficulté d'utilisation du pont, il est permis d'utiliser un équipement électrique pour la manipulation des colis autres que les fûts. Dans ce cas, des mesures compensatoires pour maîtriser le risque incendie pourront être mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence opérateur permettant de détecter rapidement un éventuel départ de feu ; - Disponibilité d'un extincteur adapté à proximité de l'équipement électrique. |
| | | | | <p>Respecter les zones de passage autorisées pour l'engin de manutention [REDACTED]^a conformément aux distances d'éloignement minimales :</p> <p>Par rapport aux structures porteuses métalliques du bâtiment indiquées au Tableau 8 de [21] [REDACTED]^a.</p> |

Tableau 11. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – Bâtiment Salle Des Machines (SDM)

En complément des EIP / AIP mentionnés dans le tableau ci-dessus, les dispositions de conception suivantes sont des hypothèses structurantes pour la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie de l'IDT :

- La position de la voie de garage des ponts lourds du bâtiment Salle Des Machines ne se situe pas à l'aplomb du foyer des fûts PEHD dans leur zone tampon ;
- Le bureau logistique se situe à une distance [REDACTED]^a des structures porteuses du bâtiment ;
- La zone d'entreposage tampon des fûts PEHD se situe à une distance [REDACTED]^a des structures porteuses du bâtiment ;
- Les zones d'exclusions d'entreposage de charges combustibles sont matérialisées par une délimitation continue, visible et permanente.

Si toutefois les différentes distances d'éloignement indiquées ci-dessus (dans le tableau ci-dessus et parmi les dispositions de conception complémentaires) ne pouvaient être respectées dans la configuration d'entreposage de l'IDT retenue, des dispositions spécifiques seraient mises en place, par exemple :

- Protection de type encoffrement des structures porteuses métalliques [REDACTED]^b ;
- Et/ ou mise en place d'un écran coupe-feu [REDACTED]^a dimensionné et positionné de telle sorte qu'il pourrait garantir la non-agression, des entreposages de matières combustibles, et des structures porteuses métalliques le cas échéant.

En complément des EIP / AIP mentionnés dans le tableau ci-dessus, les consignes d'exploitation suivantes sont des hypothèses structurantes pour la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie de l'IDT :

- Les consignes d'exploitation associées à l'utilisation d'un camion pour l'évacuation des colis de déchets du site :
 - Vérifier l'absence de point chaud sur le camion avant son entrée dans le bâtiment SDM ;
 - Autoriser l'entrée du camion dans le bâtiment SDM si et seulement si le container a été contrôlé et est prêt à être manutentionné et déposé sur la remorque ;
 - Evacuer le camion du bâtiment SDM en cas d'interruption du déroulé de la manutention du container.
- Les consignes d'exploitation associées à l'utilisation d'un engin de manutention pour l'évacuation des gros composants :
 - Evacuer l'engin de manutention du bâtiment SDM en cas d'interruption du déroulé de la manutention du container ;
 - Mettre à disposition des moyens permettant de limiter l'épandage d'une potentielle fuite de combustible au sein du bâtiment SDM au niveau +0,00m ;
 - Mettre à disposition des moyens d'extinction appropriés à proximité directe des zones d'utilisation de l'engin de manutention ou sur l'engin au niveau +0,00m ;
- Les consignes d'exploitation associées à l'utilisation de l'engin électrique de manutention [REDACTED]^a :
 - Respecter la zone d'arrêt du chariot de manutention lors du chargement des conteneurs iso 20 pieds par des fûts PEHD. Cette zone doit être positionnée à distance du conteneur iso 20 pieds supérieure à celle indiquée dans le Tableau 8 de [21] [REDACTED]^b. Les distances indiquées dans au Tableau 8 de [21] sont fonction du nombre de fûts PEHD manutentionnés simultanément par l'engin [REDACTED]^a.
 - Respecter la zone de mise en charge et de stationnement de l'engin de manutention [REDACTED]^a située à une distance d'éloignement [REDACTED]^a des zones d'entreposage de matières combustibles.

- **Bâches extérieures TEU et TGV**

Sans objet.

- **Aire TFA**


| Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|--|--|
| Gestion des activités autorisées sur l'aire TFA | Interdire le dépotage/transvasement de déchets liquides Interdire toutes activités susceptibles de provoquer des étincelles ou une source de chaleur (hormis la manutention des colis de déchets et des conteneurs) Interdire le parcage des engins de manutention |
| Gestion des matières combustibles sur l'aire TFA | <i>Tableau occulté</i>  a |
| Vannes manuelles d'isolement des zones huile et solvants | Bon fonctionnement |
| Rétention ultime de l'aire TFA | Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluent pris en compte dans la démonstration de sûreté |

Tableau 12. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – aire TFA

En complément des EIP / AIP mentionnés dans le tableau ci-dessus, les consignes incendie et les consignes d'exploitation suivantes sont des hypothèses structurantes pour la démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie de l'aire TFA :

- S'assurer de l'isolement du réseau SEO au moyen des vannes manuelles d'isolement des zones huiles et solvants, servant à évacuer l'eau de pluie vers le réseau SEO du site ;
- Contrôler régulièrement l'absence d'eaux pluviales dans les fosses de récupération situées au point bas des zones huiles et solvants (a minima toutes les 48h en cas de fortes pluies) ;
- Vidanger régulièrement les fosses de récupération des zones huiles et solvants (a minima toutes les 48h en cas de fortes pluies) ;

- **Aire AOC principale**

Aucun équipement ni aucune activité importants pour la sûreté n'ont été identifiés pour l'aire AOC principale.

- **Aire AOC secondaire**

Aucun équipement ni aucune activité importants pour la sûreté n'ont été identifiés pour l'aire AOC secondaire.



- **Transformateurs TP / TS**

| Cibles à protéger des effets de l'incendie | Fonction de la cible à protéger des effets de l'incendie | Exigence de la cible à protéger des effets de l'incendie | Équipements et activités EIP / AIP | Exigences de l'EIP / AIP |
|---|--|---|---|--|
| Colis de déchets radioactifs incombustibles (localisés dans le bâtiment Salle Des Machines) | Confinement des matières radioactives | Intégrité des colis de déchets radioactifs incombustibles | Voiles des casemates des phases du TP et voile de séparation entre TP et TS de la tranche 2 | Intégrité |
| Environnement | - | - | Vanne d'obturation ultime du réseau SEO | Eviter les rejets non-maîtrisés de substances dangereuses dans l'environnement |

Tableau 13. Liste des équipements et activités EIP / AIP suite à l'analyse des risques liés à l'incendie – Transformateurs TP et TS

- **Bâtiment d'Entretien de Site (BES)**

Sans objet.

- **Bâtiments d'Entreposage des GV (BEGV)**

Sans objet.

11. ABREVIATIONS

| | |
|---------|---|
| AccuRIS | Accumulateur RIS |
| AIP | Activité Importante pour la Protection |
| ALARA | As Low As Reasonably Achievable |
| ANG | Alimentation Normale des Générateurs de vapeur |
| AOC | Aire d'Outillage Chaud |
| APG | système fonctionnel « purge des générateurs de vapeur » |
| ARIA | Analyse, Recherche et Information sur les Accidents |
| ASN | Autorité de Sûreté Nucléaire |
| BARPI | Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels |
| BAN | Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire |
| BEGV | Bâtiment Entreposage des Générateurs de Vapeur |
| BES | Bâtiment Entretien Site |
| BK | Bâtiment du combustible |
| BL | Bâtiment éLectrique |
| BMG | Bâtiment du Magasin Généralisé |
| BR | Bâtiment Réacteur |
| BT | Basse tension |
| BW | Bâtiment Périphérique |
| CMU | Charge Maximale Utile |
| CNPE | Centre Nucléaire de Production d'Electricité |
| DAE | Déchets Activés d'Exploitation |
| DAI | Détection Automatique d'Incendie |
| DEM | DEmantèlement |
| DMRI | Démonstration de la Maîtrise des Risques liés à l'Incendie |
| DNF | Dernier Niveau de Filtration |
| DPCI | Dispositions Prises Contre le Risque Incendie |
| DP2D | Direction des Projets Déconstructions & Déchets |
| DVN | Ventilation Nucléaire |
| DVF | Extraction des Fumées des locaux électriques |
| DVL | Ventilation et conditionnement d'air du bâtiment éLectrique |
| EBA | Ventilation de balayage du bâtiment réacteur |
| EC | Eurocode |
| EIP | Elément Important pour la Protection |
| FAI | Fiche d'Action Incendie |
| FAMA | Faible activité - Moyenne activité |
| FC | Fonctionnellement contaminé |
| FDS | Fire Dynamics Simulation |
| FDS | Fiche de données de sécurité |
| GCR | système fonctionnel « graissage, soulèvement, virage GTA » |
| GMPP | Groupe Moto Pompe Primaire |
| GV | Générateur de Vapeur |
| GRVS | Grand Récipient Vrac Souple |
| HTA | Haute Tension |
| IDT | Installation de Découplage et de Transit |
| INB | Installation Nucléaire de Base |
| LNR | système fonctionnel « production et distribution 220 V alternatif du bâtiment maintenance » |

Ce document contient des informations sensibles relevant du secret et juridiquement protégées. Il est réservé à l'usage exclusif des personnes désignées comme destinataires du document et/ou autorisées à y accéder. Il est illégal de photocopier, distribuer, divulguer, ou d'utiliser de toute autre manière les informations contenues dans ce document sans accord du service émetteur.

| | |
|---------|---|
| MAD-DEM | Mise à l'Arrêt Définitif et DEMantèlement |
| MAVL | Moyenne Activité à Vie Longue |
| MCA | Monte-Charge Auxiliaire |
| MHED | Mise Hors Exploitation Définitive |
| MLV | Moyen de Levage par Vérins |
| MMR | Mesure de Maitrise du Risque |
| NFC | Non Fonctionnellement Contaminé |
| NIST | National Institute of Standards and Technology |
| PB | Avec pré-bétonnage |
| PB0 | Sans pré-bétonnage |
| PBx | Avec pré-bétonnage d'épaisseur x mm |
| PCI | Pouvoir Calorifique Inférieur |
| P-DEM | Préparation au DEMantèlement |
| PFG | Possibilité de Feu Généralisé |
| PE | Point Eclair |
| PEHD | PolyEthylène Haute Densité |
| PTR | Traitement et Refroidissement d'eau des Piscines |
| PUI | Plan d'Urgence Interne |
| PVC | Polychlorure de vinyle |
| RCP | Circuit de refroidissement primaire |
| REP | Réacteur à Eau Pressurisée |
| REX | Retour d'EXpérience |
| RI | Rayonnement Ionisant |
| RIA | Robinet d'Incendie Armé |
| RIC | Instrumentation Interne du Cœur |
| RIS | Injection de sécurité |
| RRI | Circuit de RéfrigéRation Intermédiaire |
| SDM | Salle Des Machines |
| SEI | Seuil des Effets Irréversibles |
| SEL | Seuil des Effets Létaux |
| SELS | Seuil des Effets Létaux Significatifs |
| SIR | système fonctionnel « conditionnement chimique «(injection réactif) » |
| SSC | Systèmes, Structures et Composants |
| Sv | Sievert |
| TAM | Tampon Accès Materiel |
| TES | Traitement des Effluents Solides |
| TEU | Traitement des Effluents liquides Usés |
| TFA | Très Faible Activité |
| TGV | Lessivage chimique du circuit secondaire |
| THE | Très Haute Efficacité |
| TMI | Température Minimum d'Inflammation |
| TP | Transformateur Principal |
| TS | Transformateur de Soutirage |
| UME | Unité Mobile d'Enrobage |
| VVP | circuit Vapeur Principal |



NOTE D'ETUDE

DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE
L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 50/55

ANNEXES

Annexe 0 : DÉTERMINATION DES SCÉNARIOS DE DECOUPLAGE

Cette annexe présente dans un premier temps les calculs réalisés pour déterminer les distances de découplage autour d'équipements électriques pour justifier l'absence de risques propagation de manière qualitative.

Deux scénarios sont considérés :

- Une armoire électrique [REDACTED]^b ;
- Un coffret électrique [REDACTED]^b.

Scénario 1 : Feu d'armoire électrique

- Surface de feu

La surface du foyer est calculée en fonction de la puissance maximale susceptible de se développer. La surface du feu est affectée en face avant des armoires afin de calculer les effets thermiques enveloppes sur les cibles situées devant.

- Charge calorifique mobilisable

[REDACTED]^b

- Cinétique

Les combustibles de type électrotechnique ont une cinétique de montée en puissance « lente », [REDACTED]^b.

- Puissance

Il est considéré une puissance maximale théorique [REDACTED]^b, majoré par la présence de câbles électriques à l'aplomb. [REDACTED]

[REDACTED]^b

- Conditions de ventilation

Afin de se placer dans une situation générique, une simulation en champ proche est réalisée. L'armoire électrique est donc modélisée dans un local parallélépipédique simple avec de larges ouvertures afin de ne pas sous-ventiler le foyer.

- Modélisation

La modélisation réalisée représente les effets du feu d'armoire décrits précédemment lors de son régime stationnaire. La [Figure 5](#) présente la vue de la modélisation avec :

- L'armoire (en rouge) ;
- La cible (en bleu).

Le calcul est réalisé de manière itérative en faisant varier la distance entre l'armoire et la cible.

« figure occultée »



b

Figure 5. Armoire - Vue de la géométrie du modèle

- Résultat des simulations

La [Figure 6](#) présente le flux reçu par une cible en fonction de son éloignement par rapport à l'armoire.

« figure occultée »



b

Figure 6. Armoire - Évolution des effets thermiques radiatifs en champs proche

Cette analyse permet d'évaluer les risques de propagation par effet radiatif à un foyer secondaire en situation de feu localisé d'une armoire électrique [redacted]^a et de définir une distance d'isolement, au-dessous de laquelle un risque de propagation doit être considéré.

La figure 5 présente une vue du flux thermique surfacique à l'état stationnaire en fonction de l'éloignement de la cible. Le seuil d'effet domino [redacted]^b est atteint [redacted]^a. Par conséquent, **il est retenu une distance sécuritaire de découplage [redacted]^a autour des armoires électriques vis-à-vis des risques de propagation à un foyer secondaire.**

Scénario 2 : Feu de coffret électrique

- Surface de feu

La surface du foyer est calculée en fonction de la puissance maximale susceptible de se développer. La surface du feu est affectée en face avant et supérieure du coffret afin de calculer les effets thermiques enveloppes sur les cibles situées devant.

- Charge calorifique mobilisable

[REDACTED] b

- Cinétique

Les combustibles de type électrotechnique ont une cinétique de montée en puissance « lente », [REDACTED] b.

- Puissance

[REDACTED] b

- Conditions de ventilation

Afin de se placer dans une situation générique, une simulation en champ proche est réalisée. Le coffret électrique est donc modélisé dans un local parallélépipédique simple avec de larges ouvertures afin de ne pas sous-ventiler le foyer.

- Modélisation

La modélisation réalisée représente les effets du feu de coffret décrits précédemment lors de son régime stationnaire. La [Figure 7](#) présente la vue de la modélisation avec :

- Le coffret (en rouge) ;
- La cible (en bleu).

Le calcul est réalisé de manière itérative en faisant varier la distance entre le coffret et la cible.

« figure occultée »



b

Figure 7. Coffret - Vue de la géométrie du modèle

- Résultat des simulations

La [Figure 8](#) présente le flux reçu par une cible en fonction de son éloignement par rapport au coffret.

« figure occultée »



b

Figure 8. Coffret - Evolution des effets thermiques radiatifs en champs proche



NOTE D'ETUDE

DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE L'AGRESSION INCENDIE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75

DP2D_EM-DP2D

Référence : D455620047523

Indice : D

Page 55/55

Cette analyse permet d'évaluer les risques de propagation par effet radiatif à un foyer secondaire en situation de feu localisé d'un coffret électrique [redacted]^b et de définir une distance d'isolement, au-dessous de laquelle un risque de propagation doit être considéré.

La [Figure 8](#) présente une vue du flux thermique surfacique à l'état stationnaire en fonction de l'éloignement de la cible. Le seuil d'effet domino [redacted]^b est atteint [redacted]^a.
Par conséquent, il est retenu une distance sécuritaire de découplage [redacted]^a autour des coffrets électriques vis-à-vis des risques de propagation à un foyer secondaire.