



NOTE D'ETUDE

DP2D_EM-DP2D

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

Référence : D455620025639

Indice : D

Nb de pages : 39


Applicabilité : DEC, FES

Résumé : Le présent document s'inscrit dans le cadre du projet de démantèlement appliqué à l'INB n°75, les tranches CP0 n°1 et 2 de l'INB de Fessenheim. Il présente l'analyse de sûreté liée à l'agression séisme, étude support à la rédaction des pièces 8 et 9 du dossier de démantèlement.

Affaire : LFS04401

Projet(s) : DEM, DEM FSH, PROJET DECONSTRUCTION

Référence technique : LFS04401

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 SÉISME POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Code OTP : E234/083984/E-L0404

Vérification indépendante :	Auprès de (Nom/Société) :
-----------------------------	---------------------------

Pré-diffusion formalisée (indice en cours) :		
Auprès de :		

INDICE	MODIFICATIONS
A	Création du document
B	Mise en cohérence de type formulation
C	L'indice C de la présente note intègre le complément d'occultations nécessaire [12] pour la transmission du Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 au cabinet d'avocat « Huglo Lepage » en réponse à la sollicitation adressée au titre de l'article L125-10 du code de l'environnement.
D	Les modifications ont pour origines : <ul style="list-style-type: none"> - L'intégration de l'addenda [13] de 2022 et la mise en cohérence du présent document avec le chapitre RDS II-1.9 correspondant ; - La mention de la possibilité d'entreposer des résines usées issues de l'opération de décontamination FSD dans les bâches OTES002/007BA ; - La mise en cohérence du présent document avec le chapitre RDS II-1.9 correspondant, au regard des compléments apportés en réponse à la demande n°3.2.1 de la MSNR (cf. [14]) ; - Des corrections diverses orthographiques et de mise en page.

DIPDE_P10_Note_v1

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

ORGANIGRAMME DE CLASSEMENT DE LA NOTE

Première étape : DEFINITION DU CLASSEMENT AIP* OU NON AIP DE L'ELABORATION DE LA NOTE

Condition 1

L'activité concerne directement une fonction ou un élément identifié comme EIP et peut avoir un impact sur la démonstration de protection des intérêts, ou l'activité ne concerne pas directement une fonction ou un EIP, mais peut avoir un impact indirect sur le maintien d'une fonction d'un EIP (ex. séisme événement, incendie,...)

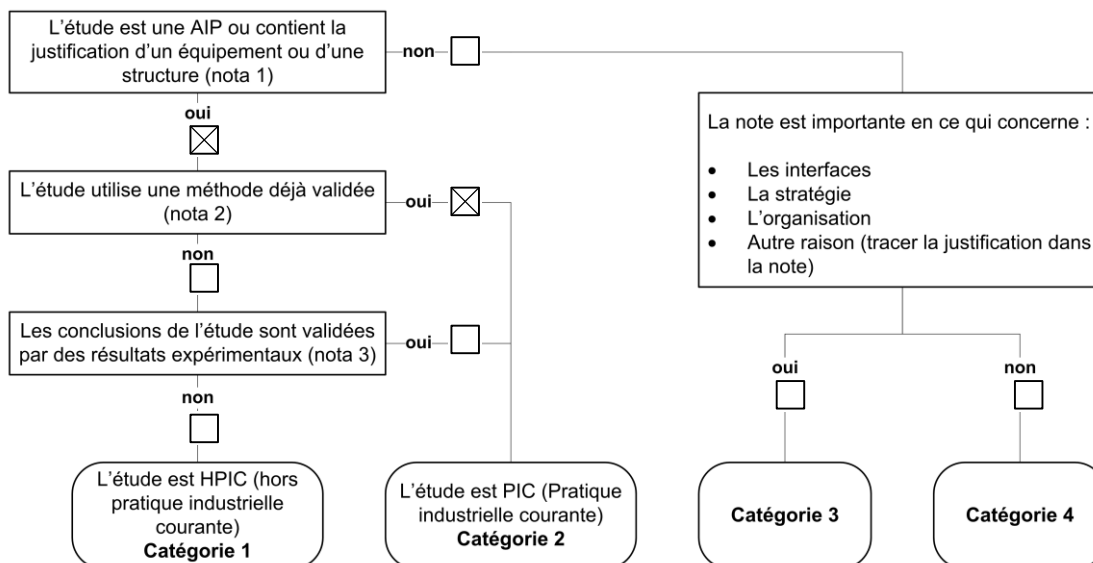
Condition 2

Une erreur liée à cette activité peut conduire, sans possibilité de rattrapage par une activité aval, au non respect de la démonstration de protection des intérêts.

L'élaboration du document constitue une **AIP** (Activité Importante pour la Protection des intérêts)

L'activité n'est pas une AIP
S'il s'agit d'une note d'étude, tracer la justification (nota 4)

Deuxième étape : DEFINITION DE LA CATEGORIE DE LA NOTE



Nota 1 :

- Justification des performances fonctionnelles ou de la résistance d'une structure,
- Justification du comportement sous sollicitations (par exemple en situation accidentelle),
- Énoncé de règles de conception ou d'installation,
- ... et par extension, énoncé de règles d'exploitation.

Nota 2 :

- Méthode déjà utilisée dans une étude traitant du même domaine technique et faisant l'objet d'une note d'étude approuvée.
 - Méthodologie faisant l'objet d'une note approuvée.
- Si la note fait l'objet de calculs, ceux-ci doivent faire appel à un code validé.


Nota 3 :

- Ces résultats doivent faire l'objet d'une note d'étude ou d'un compte rendu d'essais approuvé.
- Le retour d'expérience d'exploitation est un résultat expérimental.

Nota 4 :

La décision correspondant à l'application de la condition 2 doit être justifiée et tracée. En particulier, si l'application des exigences AIP* est reportée sur une activité aval, celle-ci doit être précisément identifiée et la justification tracée.

*AIP : Activité Importante pour la Protection des intérêts

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

RESUME

Ce document présente l'analyse de risque relative au séisme pour l'INB n°75 en démantèlement, étude support à la rédaction des pièces 8 et 9 du dossier de démantèlement.

Cette analyse répond à l'arrêté INB du 7 février 2012 modifié qui demande de prendre en considération dans la démonstration de sûreté nucléaire l'agression séisme.


Pour la démonstration de sûreté il est retenu le dernier niveau de séisme atteint lors des réexamens périodiques de l'INB n°75 en fonctionnement, c'est-à-dire le Séisme Majoré de Sécurité SMS VD3 900.

L'analyse prend en compte les effets directs du séisme, ainsi que les effets indirects qui peuvent porter atteinte aux intérêts protégés.

L'analyse présentée dans cette note démontre une maîtrise suffisante des risques liés au séisme vis-à-vis des intérêts protégés et identifie les EIP et les exigences définies afférentes nécessaires à cette maîtrise des risques.


MOTS CLES

DEMANTELEMENT – DEM FSH – SURETE – REP – SEISME – CP0 – INB 75 - FESSENHEIM

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D


ABREVIATIONS

AIP	Activité Importante pour la Protection
AOC	Aire d'entreposage d'Outillage Chaud
BAC	Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement
BAN	Bâtiment des auxiliaires nucléaires BK Bâtiment combustible
BEGV	Bâtiment d'Entreposage des Générateurs de Vapeur
BES	Bâtiment d'Entretien de Site
BK	Bâtiment Combustible
BL	Bâtiment Electrique
BR	Bâtiment réacteur
BW	Bâtiment des locaux d'exploitation (ou « périphériques »)
DAE	Déchets Activés d'Exploitation
DEM	Démantèlement
DMK	Manutention du BK
DMR	Pont tournant du BR
EIP	Elément Important pour la Protection
FAMA	Faible Activité et Moyenne Activité
IDT	Installation de Découplage et de Transit
INB	Installation Nucléaire de Base
MAVL	Moyenne Activité - Vie Longue
MDTE	Manque De Tension Externe
MHED	Mise Hors Exploitation Définitive
PMC	Système de Manutention du combustible
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PTR	Traitement et Réfrigération de l'eau des piscines
SDM	Salle Des Machines
SDP	Station De Pompage
SMS	Séisme Majoré de Sécurité
TES	Traitement des Effluents Solides
TEU	Traitement des Effluents Usés
TFA	Très Faiblement Activé
TP / TS	Transformateur Principal / Transformateur de Soutirage
UME	Unité Mobile d'Enrobage

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

SOMMAIRE

	Pages
0. CLASSEMENT.....	8
1. REFERENCES.....	8
1.1. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET PARA-REGLEMENTAIRES.....	8
1.2. DOCUMENTS RELATIFS AU DEMANTELEMENT DE L'INB N°75 (FESSENHEIM)...	8
2. OBJET DU DOCUMENT.....	9
3. DEFINITION DE L'ALEA	9
4. PRESENTATION DE LA DEMARCHE	9
5. PERIMETRE DE L'ANALYSE	10
5.1. OUVRAGES CONCERNES	10
5.2. CIBLES DE L'ETUDE	11
5.3. OPERATIONS PRISES EN COMPTE.....	13
6. ANALYSE DES RISQUES LIES AU SEISME	14
6.1. BATIMENT REACTEUR.....	14
6.2. BATIMENT DES AUXILIAIRES NUCLEAIRES	15
6.3. BATIMENT COMBUSTIBLE.....	17
6.4. BATIMENT PERIPHERIQUE.....	19
6.5. BATIMENT SALLE DES MACHINES	20
6.6. BATIMENT DES AUXILIAIRES DE CONDITIONNEMENT	22
6.7. BACHES EXTERIEURES	23
6.8. AIRES TFA ET AOC.....	24
6.9. BATIMENT D'ENTRETIEN DE SITE	24
6.10. TRANSFORMATEURS TP / TS DE LA TRANCHE 2	25
6.11. BATIMENTS D'ENTREPOSAGE DES GENERATEURS DE VAPEUR (BEGV)..	25

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

**6.12. INSTALLATIONS RELATIVES AUX OPERATIONS D'ENROBAGE PAR PROCÉDE
 MERCURE.....26**

7. APPRECIATION DE LA SOMME DES CONSEQUENCES27

8. DEFAILLANCE D'UN EIP.....27

9. PRISE EN COMPTE DES CUMULS PLAUSIBLES ET EFFETS INDUITS.....27

9.1. INCENDIE.....28

9.2. EXPLOSION INTERNE.....28

9.3. CHUTE DE CHARGE28

9.4. INONDATION INTERNE29

9.5. INONDATION EXTERNE.....29

9.6. MANQUE DE TENSION EXTERNE.....29

10. DEMARCHE SEISME EVENEMENT30

11. SYNTHESE32


ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Cibles pour l'agression séisme 13

Tableau 2 Liste des EIP et exigences définies afférentes pour l'agression séisme..... 34

Tableau 3 Liste des AIP et exigences définies afférentes pour l'agression séisme..... 35

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

La présente note 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

Ce document présente l'étude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression séisme pour le dossier de démantèlement du site de Fessenheim (INB n°75) ; à ce titre son élaboration fait l'objet d'un classement AIP.


1. REFERENCES

1.1. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET PARA-REGLEMENTAIRES

- [1] Arrêté du 7 février 2012 modifié par l'arrêté du 26 juin 2013 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [2] RFS2001-01 – Règle Fondamentale de Sûreté Séisme

1.2. DOCUMENTS RELATIFS AU DEMANTELEMENT DE L'INB N°75 (FESSENHEIM)

- [3] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-0 Exigences de sûreté
- [4] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-1.1 Défaillances internes
- [5] 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
- [6] D455620047523 D : 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
- [7] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-1.5 Explosion interne, émission de projectiles, défaillance d'équipement sous pression et émission de substances dangereuses
- [8] 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
- [9] 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
- [10] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-3.1 Situations accidentelles
- [11] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-2 Liste des EIP et AIP
- [12] D455521001510 A – Note de synthèse des occultations nécessaires pour la transmission du Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 au cabinet d'avocat « Huglo Lepage » en réponse à la sollicitation adressée au titre de l'article L125-10 du code de l'environnement
- [13] D455522006242 A – Addenda au Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 Indice B : Compléments aux pièces 2, 5, 7, 8 et 9
- [14] D455521015979 A : INB N°75 : Fessenheim – Dossier de démantèlement – Réponses au courrier DGPR/SRT/MSNR/SM/2021 et évolutions spontanées

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

2. OBJET DU DOCUMENT

La présente note constitue l'analyse de risque relative au séisme de la centrale nucléaire de Fessenheim en démantèlement, étude support à la rédaction des pièces 8 et 9 du dossier de démantèlement.

L'analyse de sûreté présentée répond à l'arrêté INB du 7 février 2012 modifié [1] qui demande de prendre l'agression séisme en considération dans la démonstration de sûreté.

Pour la démonstration de sûreté il est pris en compte le dernier niveau de séisme atteint pour le site de Fessenheim en exploitation, à savoir le Séisme Majoré de Sécurité SMS VD3 900.

Cette analyse vise à démontrer que l'agression séisme ne conduit pas à remettre en cause le respect des objectifs de sûreté fixés au chapitre II-0 du RDS [3].

L'analyse couvre les risques radiologiques et non radiologiques et prend en compte les cumuls qui peuvent porter atteinte aux intérêts protégés.

3. DEFINITION DE L'ALEA

Il est retenu pour l'analyse le dernier niveau de séisme atteint lors des réexamens de l'INB n°75 en fonctionnement, c'est-à-dire le Séisme Majoré de Sécurité SMS VD3-900 défini suivant la RFS2001-01 [2]. Les spectres au sol sont présentés en Annexe A.

4. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

Ce paragraphe présente la démarche d'analyse de sûreté relative à l'agression séisme.


La démarche appliquée consiste à :

- Identifier les enjeux et les conséquences d'un séisme sur l'INB n°75 en démantèlement ;
- Définir les dispositions prises, dans le cadre d'une approche industriellement acceptable et adaptée à l'importance des risques, pour démontrer la maîtrise suffisante des risques liés à l'agression séisme au regard des objectifs de sûreté fixés au chapitre II-0 du RDS [3].

La démonstration du respect des objectifs de sûreté fixé au chapitre II-0 du RDS [3] passe par la démonstration de la non-agression des exigences définies des EIP nécessaires dans les scénarios étudiés (cf. cibles au §5.2) et par la vérification que les autres scénarios de nature à créer des risques directs pour les intérêts protégés sont suffisamment maîtrisés.

Dans le cadre du démantèlement de l'INB, les opérations d'exploitation mises en jeu visent à découper, démonter, conditionner et évacuer hors de l'installation les systèmes, structures et composants présents dans les différents locaux à l'intérieur des bâtiments. Ainsi, faire reposer la démonstration de sûreté relative au séisme sur des exigences de tenue sismique de ces systèmes, structures et composants n'est pas la première option qui est analysée. Dans le cadre d'une approche déterministe prudente de démonstration de sûreté, il est ainsi postulé dans la présente analyse, qu'il n'y a aucune exigence de tenue sismique des systèmes, structures et composants situés à l'intérieur des bâtiments, y compris les sas et ateliers de chantier.

Pour autant, bien que cela ne soit pas valorisé, il est à noter que de nombreux systèmes et structures présents dans l'installation portaient en phase de fonctionnement de l'INB des

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

exigences de tenue sismique et héritent ainsi pour la phase de démantèlement de l'INB d'une bonne tenue au séisme.

La tenue sismique des structures principales de certains bâtiments (i.e. parois externes et structures internes principales) est justifiée lorsqu'elle est valorisée.

Les cumuls plausibles, ainsi que les effets potentiellement induits par un séisme sont également pris en compte (voir §9).


5. PERIMETRE DE L'ANALYSE

5.1. OUVRAGES CONCERNES

Le périmètre de l'analyse couvre les ouvrages inclus dans le périmètre de l'INB comportant des cibles à caractère radiologique ou non radiologique susceptibles d'être affectés par le séisme.

Les bâtiments concernés sont :


- Les bâtiments réacteur (BR1 et BR2) ;
- Les bâtiments combustible (BK1 et BK2) ;
- Les bâtiments périphériques (BW 1 et BW2) ;
- Le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) ;
- Le bâtiment Salle Des Machines (SDM) abritant l'Installation de Découplage et de Transit (IDT) pour l'entreposage de colis de déchets TFA et FAMA, et la zone de transit pour les déchets MAVL en colis R73 ;
- Le bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC) ;
- Les bâches extérieures (les bâches métalliques [REDACTED]^a, la bâche béton [REDACTED]^a avec liner métallique, ainsi que les bâches béton [REDACTED]^a), y compris la bâche à soude ;
- Les aires TFA et AOC ;
- Le BES ;
- Les transformateurs TP / TS de la tranche 2 ;
- Les bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur (BEGV) ;
- Les installations relatives aux opérations d'enrobage par procédé MERCURE.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D


5.2. CIBLES DE L'ETUDE

Les cibles à considérer pour l'analyse de l'agression séisme sont les EIP, avec leurs exigences définies afférentes, identifiés dans le cadre de l'analyse des défaillances internes (cf. [4]). Ces cibles sont :

Bâtiments	Cibles EIP	Exigences définies
BR, BAN, BW, BK, extérieur	Parois des zones de chantier D3 ou D4 : parois des sas de chantier D3 ou D4 ou parois des locaux faisant office de sas D3 ou D4	Bon état physique
BR, BAN, BW, BK, extérieur	Bloc filtres THE des zones de chantier D3 ou D4	Montage adéquate et présence permanente du ou des filtres THE conformes aux spécifications
BR, BAN, BW, BK, extérieur	Capteur de mesure ΔP des zones de chantier D3 ou D4	Fonctionnalité : bon fonctionnement de la chaîne de mesure de la ΔP de la zone de chantier D3 ou D4
BR, BAN, BW, BK, extérieur	Alarme ΔP EIP de zones de chantier	Fonctionnalité : bon fonctionnement de l'alarme locale sur perte de ΔP
BR	Piscine BR : <ul style="list-style-type: none"> • liner de la piscine BR • tuyauteries connectées en fond de piscine BR jusqu'au premier organe d'isolement • unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BR 	Bon état physique
BR	Rétention ultime du BR	Capacité de la rétention ultime du BR à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
BAN	Bâches TES : <ul style="list-style-type: none"> • 3 bâches d'entreposage de résines usées [redacted] a • 2 bâches d'entreposage de résines usées [redacted] a • Réentions associées aux bâches TES des locaux [redacted] a 	Bon état physique

	NOTE D'ETUDE		
	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		
DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D	Page 12/39

Bâtiments	Cibles EIP	Exigences définies
BAN	Rétention ultime du BAN	Capacité de la rétention ultime du BAN à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
BAN	Rétention ultime du local UME [REDACTED] ^a	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents susceptible d'être déversé lors des opérations MERCURE
BAN	Rétention sous la citerne Epoxy / Durcisseur associée à la Machine Mercure	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
BK	Liner de la piscine BK et l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK	Bon état physique
BAN	Rétention des bâches PTR : Galeries G1/G2 et G12/G13	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
Extérieur	Bâche [REDACTED] ^a	Bon état physique
Extérieur	Rétention de la bâche [REDACTED] ^a : Bâche [REDACTED] ^a Pompes [REDACTED] ^a Capteurs poire associés	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté Disponibilité : Le système de pompage est en capacité d'assurer le renvoi des effluents du puisard de la bâche [REDACTED] ^a vers la bâche [REDACTED] ^a
Extérieur	Rétention béton de la bâche [REDACTED] ^a	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
Extérieur	Rétention de la bâche à soude et rétention associée au bidon de soude	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
Aire TFA / AOC	Fosses de rétention des aires TFA et des aires AOC	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
Transformateurs TP/TS	Bâche de rétention d'huile des transformateurs TP / TS de la tranche 2	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Bâtiments	Cibles EIP	Exigences définies
BES	Rétentions du BES	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents pris en compte dans la démonstration de sûreté
BR, BAN, BW, BK, BAC, bâtiment SDM	Colis FAMA et MAVL	Confiner la matière Réduire l'exposition aux rayonnements ionisants

Tableau 1 Cibles pour l'agression séisme

L'analyse peut être amenée à identifier d'autres cibles présentes sur l'INB n°75 en démantèlement, lorsque celles-ci sont de nature à créer des risques directs pour les intérêts protégés du fait des phénomènes liés au séisme.


5.3. OPERATIONS PRISES EN COMPTE

Pour les ouvrages cités au §5.1, l'analyse couvre l'ensemble des opérations des phases du démantèlement jusqu'à l'état final :

- la phase de démantèlement électromécanique ;
- la phase d'assainissement ;
- la phase de démolition des structures ;
- l'exploitation du bâtiment Salle Des Machines ;
- l'exploitation du BAC ;
- l'exploitation des aires TFA et AOC ;
- l'exploitation du BES ;
- l'exploitation des bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur BEGV ;
- l'exploitation des installations temporaires MERCURE lors des campagnes d'enrobage.

Après la phase de démantèlement électromécanique, pour les phases d'assainissement des structures et de démolition conventionnelle, les substances dangereuses et les termes sources radiologiques présents sont en quantités négligeables et ne constituent pas un enjeu redevable d'une analyse de risque vis-à-vis de l'agression séisme.

Pour autant l'analyse réalisée dans la suite de cette étude prend en compte, au travers du volet d'analyse relatif au séisme évènement (cf. §10), l'aspect concomitance de bâtiments en cours de démantèlement électromécanique et d'autres en cours d'assainissement ou de démolition.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6. ANALYSE DES RISQUES LIES AU SEISME

6.1. BATIMENT REACTEUR

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre les BR des deux tranches.

En phase de démantèlement, dans le bâtiment réacteur les substances dangereuses ne sont pas présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque (cf. [4]). L'analyse est donc concentrée sur les risques radiologiques.

Les cibles EIP du BR identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes sont rappelées au §5.2.

Le bâtiment réacteur contient un inventaire radiologique significatif à l'état initial de la phase de démantèlement électromécanique et diminuant au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Au cours du démantèlement cet inventaire radiologique est présent dans les circuits du BR, dans les sas de chantier et ateliers, dans les zones d'entreposage tampon de colis de déchets, ainsi que dans le volume d'eau de la piscine BR et l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine durant la phase d'opérations de découpe de la cuve et des internes de cuve. Ainsi, en regard de l'agression séisme, les risques identifiés pour le bâtiment réacteur sont la perte potentielle des exigences définies des cibles EIP, pouvant engendrer une dispersion de substances radioactives par voie liquide et par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement.

Risque de dispersion par voie liquide :

En cas de déversement du volume d'effluents présent dans les circuits ou capacités du BR postulés non robustes au séisme (volume principalement constitué de l'eau contenue en piscine BR durant la phase d'opérations de découpe des internes de cuve et de la cuve), le volume de la rétention ultime assurée par le fond du bâtiment réacteur est suffisant pour assurer la collecte des effluents mobilisés (cf. analyse inondation interne [8]). Pour assurer son rôle en cas de séisme, cette rétention ultime du BR porte une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BR.


Ainsi, en cas de séisme, il n'y a pas d'impact sur les intérêts protégés par dispersion de substances radioactives par voie liquide provenant du BR. Le risque est suffisamment maîtrisé.

Risque de dispersion par voie atmosphérique :

Conformément à la démarche explicitée au §4, les équipements, structures secondaires, sas de chantier et ateliers présents dans le BR sont considérés non-robustes au séisme et il est postulé de manière pénalisante que leur défaillance induit un rejet par voie atmosphérique vers l'environnement de l'ensemble du terme source mis en suspension dans le bâtiment réacteur.

L'estimation de ce terme source mis en suspension est faite avec les hypothèses pénalisantes suivantes :

- La totalité de l'inventaire radiologique de contamination présent dans le BR, qui s'élève à 5.10^{12} Bq totaux à l'état initial du démantèlement, est considérée mobilisable ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- L'inventaire radiologique d'activation sous forme de pièces massives n'est pas mobilisable dans le scénario ;
- Concernant les copeaux de découpe de pièces activées (cuve ou internes de cuve)

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

potentiellement présents dans le BR (environ 2 tonnes de copeaux), ils présentent une part de contamination labile mobilisable (avec un spectre d'activation). Cette part mobilisable correspond à 10^{-4} de l'activité de ces copeaux. Cette activité est négligeable par rapport à l'inventaire de contamination mobilisable total du bâtiment considéré ;

- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu de l'absence de robustesse au séisme postulée des équipements, sas de chantier et ateliers.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du BR est de l'ordre de $2,8.10^9$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m sans filtration, les conséquences radiologiques maximales à court terme 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées de l'ordre de $10\mu\text{Sv}$. Elles sont très inférieures aux valeurs limites de dose de 10mSv à court terme et 1mSv à moyen terme et ne sont pas susceptibles de constituer un risque radiologique pour les intérêts protégés. Bien que non valorisée, il est à noter à titre indicatif que la présence de la structure du bâtiment réacteur joue en cas de séisme une fonctionnalité de limitation du transfert vers l'environnement du terme source considéré mis en suspension.

Conclusion

Ainsi, pour le bâtiment réacteur, compte tenu des exigences définies identifiées dans ce §6.1 ainsi qu'au §10 dédié à l'analyse séisme événement, les risques identifiés de dispersion par voie atmosphérique et de dispersion par voie liquide liés à l'agression séisme sont suffisamment maîtrisés.


6.2. BATIMENT DES AUXILIAIRES NUCLEAIRES

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre le BAN ainsi que l'extension RRI.

En phase de démantèlement, en dehors des campagnes d'enrobage par procédé MERCURE, dans le BAN les substances dangereuses ne sont pas présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque (cf. [4]). L'analyse est donc principalement concentrée sur les risques radiologiques. Les risques associés aux installations relatives aux opérations MERCURE sont traités dans le §6.12.

Les cibles EIP du BAN identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes sont rappelées au §5.2.

Le bâtiment des auxiliaires nucléaires contient un inventaire radiologique significatif à l'état initial de la phase de démantèlement électromécanique et diminuant au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Cet inventaire est présent dans les circuits du BAN, dans les sas de chantier et l'atelier centralisé de découpe des gros composants, dans les zones d'entreposage tampon de colis de déchets, ainsi que dans les réservoirs TES d'entreposage des résines usées d'exploitation et des résines usées de décontamination des circuits primaires. Ainsi, au regard de l'agression séisme, les risques identifiés pour le bâtiment des auxiliaires nucléaires sont la perte potentielle des exigences définies des cibles EIP, pouvant engendrer une dispersion de substances radioactives par voie liquide ou par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Risque de dispersion par voie liquide :

En cas de déversement du volume d'effluents présent dans les circuits ou capacités du BAN postulés non robustes au séisme (notamment les réservoirs d'entreposage des résines), le volume de la rétention ultime assurée par la galerie G7 est suffisant pour assurer la collecte des effluents mobilisés (cf. analyse inondation interne [8]). Pour assurer son rôle en cas de séisme, cette rétention ultime constituée par la galerie G7 porte une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BAN.

Ainsi, en cas de séisme, il n'y a pas d'impact sur les intérêts protégés par dispersion de substances radioactives par voie liquide provenant du BAN. Le risque est suffisamment maîtrisé.

Risque de dispersion par voie atmosphérique :

Conformément à la démarche explicitée au §4, les équipements, structures secondaires, sas de chantier et ateliers présents dans le BAN sont considérés non-robustes au séisme et il est postulé de manière pénalisante que leur défaillance induit un rejet par voie atmosphérique vers l'environnement de l'ensemble du terme source mis en suspension dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires.

L'estimation de ce terme source mis en suspension est faite avec les hypothèses pénalisantes suivantes :


- La totalité de l'inventaire radiologique de contamination présent dans le BAN, qui s'élève à 4.10^{12} Bq totaux à l'état initial du démantèlement, est considérée mobilisable ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- L'inventaire radiologique des résines usées n'est pas mobilisable par voie atmosphérique dans le scénario de séisme ;
- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu de l'absence de robustesse au séisme postulée des équipements, sas de chantier et ateliers.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du BAN est de l'ordre de $2,2.10^9$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m sans filtration, les conséquences radiologiques maximales à court terme 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées de l'ordre de $10\mu\text{Sv}$. Elles sont très inférieures aux valeurs limites de dose de 10mSv à court terme et 1mSv à moyen terme et ne sont pas susceptibles de constituer un risque radiologique pour les intérêts protégés. Bien que non valorisée, il est à noter à titre indicatif que la présence de la structure du bâtiment combustible joue en cas de séisme une fonctionnalité de limitation du transfert vers l'environnement du terme source considéré mis en suspension.

Conclusion

Ainsi, pour le bâtiment des auxiliaires nucléaires, compte tenu des exigences définies identifiées dans ce §6.2 ainsi qu'au §10 dédié à l'analyse séisme événement, les risques identifiés de dispersion par voie atmosphérique et de dispersion par voie liquide liés à l'agression séisme sont suffisamment maîtrisés.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6.3. BATIMENT COMBUSTIBLE

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre les BK des deux tranches.

En phase de démantèlement, le bâtiment combustible contient des substances radioactives ainsi que des substances dangereuses. L'analyse concerne donc les risques radiologiques et non radiologiques. L'enjeu lié aux substances dangereuses est lié à la présence potentielle d'eau borée dans la piscine BK. Ce point est traité au travers de l'analyse du risque de vidange de cette piscine BK.

Les cibles EIP du BK identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes sont rappelées au §5.2.

Le bâtiment combustible contient un inventaire radiologique significatif à l'état initial de la phase de démantèlement électromécanique et diminuant au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Au cours du démantèlement cet inventaire radiologique est présent dans les circuits du BK, dans les sas de chantier et ateliers, dans les zones d'entreposage tampon de colis de déchets, ainsi que dans la piscine BK où sont considérés entreposés les DAE au début du démantèlement. Ainsi, en regard de l'agression séisme, les risques identifiés pour le bâtiment combustible sont la perte potentielle des exigences définies des cibles EIP, pouvant engendrer :

- La dispersion de substances dangereuses ou faiblement radioactives par voie liquide dans l'installation et vers l'environnement ;
- La dispersion de substances radioactives par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement ;
- La perte de la fonction de protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants assurée par la présence d'eau en piscine BK où sont entreposés des DAE.


Risque de dispersion par voie liquide :

Différents scénarios de risque de mobilisation d'effluents liquides de la piscine BK sont identifiés :

En cas de vidange partielle de la piscine BK induite par la rupture d'une tuyauterie ou de l'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine, le volume de la rétention ultime assurée par le fond du bâtiment combustible est suffisant pour assurer la collecte des effluents mobilisés (cf. analyse inondation interne [8]). Le risque de siphonage de l'eau de la piscine BK par l'unité mobile en cas de séisme est maîtrisé au travers d'une exigence définie de conception (altimétrie des tuyauteries plongeantes par exemple) et/ou de localisation de l'unité mobile supprimant le risque de siphonage important de la piscine BK (cf. analyse inondation interne [8]). Pour assurer son rôle en cas de séisme, la rétention ultime du BK porte une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BK.

En cas de vidange totale du volume d'eau présent dans les différents compartiments de la piscine BK, il y a un risque de dépassement de la capacité de la rétention ultime du bâtiment. Pour maîtriser ce risque, la piscine BK (liner) porte une exigence de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900, de manière à pallier le risque de vidange complète.

Ainsi, en cas de séisme, il n'y a pas d'impact sur les intérêts protégés par dispersion de substances radioactives par voie liquide provenant du BK. Le risque est suffisamment maîtrisé.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Risque de perte de la fonction de protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants :

Tant qu'il y a entreposage de DAE dans la piscine du BK, la présence d'eau assure la fonction de protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants. Compte tenu des exigences identifiées précédemment pour la piscine BK et l'unité mobile de traitement de l'eau, le risque associé à une vidange de la piscine BK menant à un dénoyage des DAE est suffisamment maîtrisé en cas de séisme.

Risque de dispersion par voie atmosphérique :

Conformément à la démarche explicitée au §4, les équipements, structures secondaires, sas de chantier et ateliers présents dans le BK sont considérés non-robustes au séisme et il est postulé de manière pénalisante que leur défaillance induit un rejet par voie atmosphérique vers l'environnement de l'ensemble du terme source mis en suspension dans le bâtiment combustible.

L'estimation de ce terme source mis en suspension est faite avec les hypothèses pénalisantes suivantes :


- La totalité de l'inventaire radiologique de contamination présent dans le BK, qui s'élève à 7.10^{12} Bq totaux à l'état initial du démantèlement, est considérée mobilisable ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- L'inventaire radiologique des DAE, pièces massives sous eau en piscine BK, n'est pas mobilisable dans le scénario de séisme ;
- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu de l'absence de robustesse au séisme postulée des équipements, sas de chantier et ateliers.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du BK est de l'ordre de $3,9.10^9$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m sans filtration, les conséquences radiologiques maximales à court terme 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées de l'ordre de $10\mu\text{Sv}$. Elles sont très inférieures aux valeurs limites de dose de 10mSv à court terme et 1mSv à moyen terme et ne sont pas susceptibles de constituer un risque radiologique pour les intérêts protégés. Bien que non valorisée, il est à noter à titre indicatif que la présence de la structure du bâtiment combustible joue en cas de séisme une fonctionnalité de limitation du transfert vers l'environnement du terme source considéré mis en suspension.

Conclusion

Ainsi, pour le bâtiment combustible, compte tenu des exigences définies identifiées dans ce §6.3 ainsi qu'au §10 dédié à l'analyse séisme événement, les risques identifiés de dispersion par voie atmosphérique, de dispersion par voie liquide et de perte de protection biologique liés à l'agression séisme sont suffisamment maîtrisés.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6.4. BATIMENT PERIPHERIQUE

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre les BW des deux tranches. Les deux bâches PTR, bien qu'accollées aux bâtiments BW font partie du périmètre de ces bâtiments.

En phase de démantèlement, le bâtiment périphérique contient des substances radioactives ainsi que des substances dangereuses. L'analyse concerne donc les risques radiologiques et non radiologiques. L'enjeu lié aux substances dangereuses est lié à la présence d'acide borique dans l'eau des bâches PTR. Ce point est traité au travers de l'analyse du risque de vidange de ces bâches.

Les cibles EIP du BW identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes sont rappelées au §5.2.

Le bâtiment périphérique contient un inventaire radiologique significatif à l'état initial de la phase de démantèlement électromécanique et diminuant au fur et à mesure de l'avancée des opérations. Au cours du démantèlement cet inventaire radiologique est présent dans les circuits du BW et dans les sas de chantier. L'eau borée constituant l'inventaire de substances dangereuses est stockée dans les bâches PTR. Ainsi, en regard de l'agression séisme, les risques identifiés pour le bâtiment périphérique sont :

- La dispersion de substances dangereuses par voie liquide dans l'installation et vers l'environnement ;
- La dispersion de substances radioactives par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement.

Risque de dispersion par voie liquide :

Plusieurs scénarios de risque de mobilisation d'effluents liquides sont identifiés :


En cas de déversement d'un volume d'effluents présent dans des circuits ou des capacités du BW (hors bâches PTR) postulé non robustes au séisme, le volume de la rétention ultime assurée par le fond du bâtiment périphérique est suffisant pour assurer la collecte des effluents mobilisés (cf. analyse inondation interne [8]). Pour assurer son rôle en cas de séisme, cette rétention ultime du BW porte une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BW.

En cas de déversement du volume d'effluent présent dans les deux bâches PTR [REDACTED]^a, il existe un risque de dépassement de la capacité de leur rétention commune associée constituée par les galeries G1/G2/G12/G13. Par conséquent, pour éviter tout rejet d'effluent par voie liquide provenant des bâches PTR, celles-ci portent une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 tant qu'elles sont exploitées pour de l'entreposage d'effluents.

Ainsi, en cas de séisme, il n'y a pas d'impact sur les intérêts protégés par dispersion d'effluents par voie liquide provenant du BW. Le risque est suffisamment maîtrisé.

Risque de dispersion par voie atmosphérique :

Conformément à la démarche explicitée au §4, les équipements, structures secondaires, sas de chantier présents dans le BW sont considérés non-robustes au séisme et il est postulé de manière pénalisante que leur défaillance induit un rejet par voie atmosphérique vers l'environnement de l'ensemble du terme source mis en suspension dans le bâtiment périphérique.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

L'estimation de ce terme source mis en suspension est faite avec les hypothèses pénalisantes suivantes :

- La totalité de l'inventaire radiologique de contamination présent dans le BW, qui s'élève à 2.10^{12} Bq totaux à l'état initial du démantèlement, est considérée mobilisable ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu de l'absence de robustesse au séisme postulée des équipements et sas de chantier.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du BW est de l'ordre de $1,1.10^9$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m sans filtration, les conséquences radiologiques maximales à court terme 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées de l'ordre de $10\mu\text{Sv}$. Elles sont très inférieures aux limites de dose de 10mSv à court terme et 1mSv à moyen terme et ne sont pas susceptibles de constituer un risque radiologique pour les intérêts protégés. Bien que non valorisée, il est à noter à titre indicatif que la présence de la structure du bâtiment périphérique joue en cas de séisme une fonctionnalité de limitation du transfert vers l'environnement du terme source considéré mis en suspension.

Conclusion

Ainsi, pour le bâtiment périphérique, compte tenu des exigences définies identifiées dans ce §6.4 ainsi qu'au §10 dédié à l'analyse séisme événement, les risques identifiés de dispersion par voie atmosphérique et de dispersion par voie liquide liés à l'agression séisme sont suffisamment maîtrisés.


6.5. BATIMENT SALLE DES MACHINES

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre le bâtiment Salle Des Machines où se trouvent l'IDT et la zone de transit pour les déchets MAVL en colis R73.

En phase de démantèlement, dans le bâtiment Salle Des Machines les substances dangereuses (huiles des ponts de manutention) ne sont pas présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque (cf. [4]). L'analyse est donc concentrée sur les risques radiologiques.

Au cours du démantèlement le bâtiment Salle Des Machines est amené à contenir un inventaire radiologique significatif présent dans les différents colis de déchets et les gros composants entreposés ou en transit dans le bâtiment au niveau de :

- La zone FAMA aménagée dans l'atelier mécanique à +0,00m ; zone où sont entreposés les colis FAMA 5m^3 pré-bétonnés ;
- La zone TFA/FAMA aménagée sur le plancher de service à +15,50m ; zone où sont entreposés des colis de type caisse métallique 4m^3 , 5m^3 nu, casier 2m^3 , fût 200L métallique et PEHD, Big Bag et éventuels gros composants ;
- La zone TFA/FAMA d'entreposage de gros composants dans la travée au niveau +0,00m ;
- La zone de transit pour les déchets MAVL en colis R73 dans l'atelier mécanique au niveau +0,00m.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Il n'est pas prévu d'entreposage d'effluents radioactifs liquides dans le bâtiment Salle Des Machines.

En l'absence de démonstration de dimensionnement du bâtiment Salle Des Machines au SMS VD3 900, il est postulé son effondrement en cas d'agression séisme. Le risque identifié est la dispersion de substances radioactives par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement.


L'estimation du terme source mis en suspension dans le bâtiment Salle Des Machines est faite avec les hypothèses pénalisantes suivantes :

- L'activité totale considérée présente dans le bâtiment Salle Des Machines est cohérente avec la capacité maximale d'accueil du bâtiment et une répartition type de colis dans l'IDT et la zone de transit des déchets MAVL en colis R73. Durant leur exploitation la répartition et le nombre de colis pourront varier mais devront respecter l'activité totale considérée. L'activité totale maximale présente dans le bâtiment Salle Des Machines est de :
 - $7,04 \cdot 10^{12}$ Bq avec un spectre de contamination (cf. Annexe B) ;
 - $6,5 \cdot 10^{14}$ Bq sous forme de colis de copeaux activés avec un spectre d'activation (cf. Annexe B), hors activité sous forme de pièces de découpe massives activées issues des découpes des internes de cuve et de la cuve.
- La perte d'intégrité de l'enveloppe de tous les colis est postulée ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- L'inventaire radiologique d'activation sous forme de pièces massives n'est pas mobilisable dans le scénario et n'est donc pas comptabilisé dans l'inventaire mobilisable ;
- Concernant les copeaux de découpe de pièces activées colisés en R73, ils présentent une part de contamination labile mobilisable (avec un spectre d'activation). Cette part mobilisable correspond à 10^{-4} de l'activité totale des copeaux ;
- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu du scénario d'effondrement postulé.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du bâtiment Salle Des Machines est de l'ordre de $3,8 \cdot 10^9$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B) et de l'ordre de $6,5 \cdot 10^7$ Bq totaux avec un spectre d'activation (cf. Annexe B).

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m, les conséquences radiologiques maximales à court terme à 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées de l'ordre de $10 \mu\text{Sv}$. Elles sont très inférieures aux limites de dose de 10mSv à court terme et 1mSv à moyen terme et ne sont pas susceptibles de constituer un risque radiologique pour les intérêts protégés.

Ainsi, pour le bâtiment Salle Des Machines, compte tenu des exigences définies en termes d'activité radiologique maximale présente dans le bâtiment Salle Des Machines, le risque de dispersion par voie atmosphérique lié à l'agression séisme est suffisamment maîtrisé.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6.6. BATIMENT DES AUXILIAIRES DE CONDITIONNEMENT

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre le BAC.

En phase de démantèlement, dans le BAC les substances dangereuses ne sont pas présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque (cf. [4]). L'analyse est donc concentrée sur les risques radiologiques.

Au cours du démantèlement le BAC est amené à contenir un inventaire radiologique significatif présent dans les différents colis de déchets entreposés ou en transit sur l'installation.

La gestion de l'activité radiologique entreposée au BAC fait l'objet d'une AIP pour s'assurer du respect des valeurs maximales d'activité prises en compte dans la démonstration de sûreté.


Il n'est pas prévu d'entreposage d'effluents radioactifs liquides dans le BAC.

En l'absence de démonstration de dimensionnement du bâtiment des auxiliaires de conditionnement au SMS VD3 900, il est postulé son effondrement en cas d'agression séisme. Le risque identifié est la dispersion de substances radioactives par voie atmosphérique dans l'installation et vers l'environnement.

L'estimation du terme source mis en suspension dans le BAC est faite avec les hypothèses suivantes :

- L'activité totale considérée présente dans le BAC est cohérente avec la capacité maximale d'entreposage et une répartition type de colis. Durant son exploitation la répartition et le nombre de colis pourront varier mais devront respecter les activités totales considérées suivantes :
 - L'activité totale maximale présente dans les coques béton FAMA de résines bloquées est de $1,8 \cdot 10^{14}$ Bq ;
 - L'activité totale maximale présente dans les fûts plastiques PEHD est de $8,37 \cdot 10^{10}$ Bq avec un spectre de contamination (cf. Annexe B) ;
 - L'activité totale maximale présente dans les fûts métalliques est de $2,24 \cdot 10^{10}$ Bq avec un spectre de contamination (cf. Annexe B) ;
 - L'activité totale maximale présente dans les colis autres (caissons métalliques, big-bags, ...) est de $5,01 \cdot 10^9$ Bq avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).
- Compte tenu de sa typologie, l'inventaire radiologique des résines bloquées présentes dans les coques béton FAMA n'est pas mobilisable ;
- La perte d'intégrité de l'enveloppe de tous les colis est postulée ;
- L'inventaire de contamination a une répartition en 50% labile et 50% fixée ;
- Les facteurs de mise en suspension pris en compte sont de 10^{-3} pour la contamination labile et de 10^{-4} pour la contamination fixée. Ces facteurs sont relatifs aux effets mécaniques d'une agression de type chute de charge, et sont plus élevés que ceux relatifs aux effets mécaniques de l'agression séisme. Cette hypothèse est prise compte tenu du scénario d'effondrement postulé.

Compte tenu de ces hypothèses, le terme source maximal rejeté en cas de séisme pour le scénario du BAC est de l'ordre de $6,2 \cdot 10^7$ Bq totaux avec un spectre de contamination (cf. Annexe B).

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

Dans l'hypothèse d'un rejet de l'ensemble de ce terme source à 0m, les conséquences radiologiques maximales à court terme à 500m et à moyen terme à 2000m sont estimées inférieures à 1µSv. Elles sont négligeables au regard des objectifs de sûreté.

Ainsi, pour le bâtiment des auxiliaires de conditionnement, compte tenu des exigences définies en termes d'activité radiologique maximale entreposée au BAC, le risque identifié de dispersion par voie atmosphérique lié à l'agression séisme est suffisamment maîtrisé.

6.7. BACHES EXTERIEURES

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre les bâches TEU extérieures, leurs chantiers de démantèlement associés, ainsi que la bache à soude et le bidon de soude supplémentaire.

Les bâches TEU extérieures [REDACTED]^a sont exploitées durant le démantèlement pour du stockage d'effluents avant rejet (eau borée constituant une substance dangereuse et effluents faiblement radioactifs). Les bâches TEU extérieures [REDACTED]^a sont quant à elles mises hors exploitation définitive et vidées à l'état initial du démantèlement.


Concernant les bâches extérieures, les cibles EIP identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes sont rappelées au §5.2. En regard de l'agression séisme, le risque identifié pour les bâches extérieures est la perte potentielle de l'exigence définie sur la bache ou sa rétention, pouvant engendrer une dispersion non souhaitée d'effluents par voie liquide vers l'environnement.

Pour chacune des bâches extérieures TEU exploitées en démantèlement, la bache conserve une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900, et ce tant que la bache est exploitée pour l'entreposage d'effluents (eau borée). Ainsi, durant leur exploitation le risque de dispersion d'effluents par voie liquide dans l'environnement est suffisamment maîtrisé vis-à-vis de l'agression séisme.

Lorsque leur exploitation pour du stockage d'effluent cesse et qu'il est procédé à leur propre démantèlement, ces bâches extérieures sont vides puisqu'il a été procédé au préalable à la vidange des effluents liquides, au retrait des boues et des zones de marnage. L'exigence de tenue au séisme des bâches extérieures n'est pas conservée lors de leur démantèlement. Il est donc considéré leur effondrement en cas d'agression séisme.

Il est à noter à titre indicatif que l'inventaire des substances radioactives présentes sur les chantiers de démantèlement des bâches est très faible. La contamination surfacique du système TEU avant traitement est estimée à 0,2 GBq/m² en ⁶⁰Co. Le rapport de filtration entre l'activité amont et aval du système TEU est estimé à 10⁴. Il est donc considéré une contamination surfacique à l'intérieur des bâches de l'ordre 0,02 MBq/m² en ⁶⁰Co, ce qui représente moins de 0,1 MBq totaux par m² de bache et moins de 0,1 GBq totaux pour une bache entière (la surface d'une bache étant inférieure à 1000m²). Par conséquent, compte tenu du faible inventaire radiologique de contamination présent au niveau des bâches extérieures TEU et pouvant être mis en suspension en cas de séisme, les conséquences radiologiques sur les intérêts protégés d'un rejet par voie atmosphérique vers l'environnement du terme source présent au niveau des bâches extérieures sont négligeables.

Ainsi, compte tenu des exigences définies identifiées, la maîtrise du risque lié à l'agression séisme est suffisante pour les bâches extérieures.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

En ce qui concerne la bêche à soude accolée au BAN (poste de soude avec bidon 250L), ainsi que le bidon supplémentaire de soude entreposé sur le site, ils sont équipés d'une rétention, conformément à la décision environnement. En l'absence de dimensionnement de ces rétentions au séisme, leur ruine est postulée en cas de séisme. En l'absence de seuil de référence permettant d'estimer les effets d'un déversement accidentel dans l'environnement, la gravité potentielle des conséquences sur l'environnement par voie eau est établie d'une manière qualitative. Pour la bêche à soude et le bidon supplémentaire, compte tenu du volume maximal de 500L de soude, et au regard des fréquences d'occurrence d'un séisme, le risque de dispersion d'effluents dans l'environnement associé à la bêche à soude et au bidon de soude n'est pas jugé requérir la mise en place de disposition de maîtrise du risque.

6.8. AIRES TFA ET AOC

L'analyse présentée dans ce paragraphe couvre les aires TFA et les aires AOC.

Durant leur exploitation, les aires TFA et AOC peuvent servir à l'entreposage de substances dangereuses de type huiles (60000L sur l'aire TFA, 3000L sur l'aire AOC secondaire), fuel GNR (70kg sur l'aire AOC secondaire) ou solvants (2000L sur l'aire TFA). Les cibles EIP associées identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes et rappelées au §5.2 sont les fosses de rétention associées (fosses eau pluviales). Il n'est pas considéré de tenue au séisme pour ces fosses de rétention.

Sur ces aires, bien que les gerbages soient limités au strict nécessaire, il n'est pas exclu qu'un séisme conduise à la dégradation d'un ou de plusieurs conteneurs entreposés.


En l'absence de seuil de référence permettant d'estimer les effets d'un déversement accidentel dans l'environnement, la gravité potentielle des conséquences sur l'environnement par voie eau est établie d'une manière qualitative. Pour les aires TFA et AOC, compte tenu des volumes de substances dangereuses pour les personnes (70kg de fioul GNR), et au regard des fréquences d'occurrence d'un séisme, le risque de dispersion d'effluents dans l'environnement associé aux aires TFA et AOC n'est pas jugé requérir la mise en place de disposition de maîtrise du risque.

6.9. BATIMENT D'ENTRETIEN DE SITE

Durant son exploitation le BES contient des produits chimiques, liés à l'exploitation de la laverie, catégorisés substances dangereuses (1500L d'huile, 50L de soude, 75L de peroxyde d'hydrogène 35%, 150L d'acide nitrique). Les cibles EIP associées identifiées au stade de l'analyse des défaillances internes et rappelées au §5.2 sont les rétentions présentes dans le BES.

Le BES n'étant pas dimensionné pour assurer une tenue au séisme, son effondrement est postulé et l'analyse des cibles que constituent ses rétentions n'est donc pas pertinente.

En l'absence de seuil de référence permettant d'estimer les effets d'un déversement accidentel dans l'environnement, la gravité potentielle des conséquences sur l'environnement par voie eau est établie d'une manière qualitative. Pour le BES, compte tenu des faibles volumes de produits chimiques, et au regard des fréquences d'occurrence d'un séisme, le risque de dispersion d'effluents dans l'environnement associé au BES n'est pas jugé requérir la mise en place de disposition de maîtrise du risque.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6.10. TRANSFORMATEURS TP / TS DE LA TRANCHE 2

L'analyse présentée dans ce paragraphe est réalisée pour les transformateurs TP / TS de la tranche 2. Les transformateurs principaux (TP) et de soutirage (TS) de la tranche 1 ainsi que les transformateurs auxiliaires (TA) sont mis hors exploitation définitive en phase de PDEM. Les combustibles liquides associés sont vidangés.

Durant leur exploitation, les transformateurs TP / TS de la tranche 2 contiennent de l'huile catégorisée substance dangereuse (91t dans le TP et 7,5t dans le TS). La cible EIP associée identifiée au stade de l'analyse des défaillances internes et rappelées au §5.2 est la bêche de rétention associée au transformateurs TP / TS.

Les transformateurs TP / TS de la tranche 2 ainsi que leur rétention associée ne sont pas dimensionnés pour assurer une tenue au séisme. L'analyse de l'exigence définie de la rétention n'est donc pas pertinente.

En l'absence de seuil de référence permettant d'estimer les effets d'un déversement accidentel dans l'environnement, la gravité potentielle des conséquences sur l'environnement par voie eau est établie d'une manière qualitative. Pour les transformateurs TP / TS, compte tenu des volumes d'huile impliqués, de leur non-évaporation, et au regard des fréquences d'occurrence d'un séisme, le risque de dispersion d'effluents dans l'environnement associé aux transformateurs TP / TS n'est pas jugé requérir la mise en place de disposition de maîtrise du risque.

6.11. BATIMENTS D'ENTREPOSAGE DES GENERATEURS DE VAPEUR (BEGV)


L'analyse présentée dans ce paragraphe est réalisée pour les BEGV.

En phase de démantèlement, dans les BEGV il n'y a pas de substances dangereuses présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque. L'analyse est donc concentrée sur les risques radiologiques.

Les générateurs de vapeur usés et les générateurs de vapeur issus du démantèlement constituent un inventaire radiologique significatif entreposé dans les BEGV. Il n'est pas prévu d'entreposage d'effluents radioactifs liquides dans les BEGV.

En l'absence de démonstration de dimensionnement des BEGV au SMS VD3 900, il est postulé leur effondrement en cas d'agression séisme, et ce tant pour les BEGV de conception béton armé que pour les BEGV de conception en structure légère.

Néanmoins, les générateurs de vapeur entreposés étant assimilés à des sources scellées, il n'est pas identifié de situation de libération d'inventaire radiologique faisant suite à un séisme susceptible de présenter un risque pour les intérêts protégés.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

6.12. INSTALLATIONS RELATIVES AUX OPERATIONS D'ENROBAGE PAR PROCEDE MERCURE

L'analyse présentée dans ce paragraphe est réalisée pour les installations relatives aux opérations d'enrobage par procédé MERCURE, situées dans le local UME [REDACTED]^a de l'extension RRI ainsi qu'à l'extérieur de l'extension RRI.


La mise en œuvre de ces opérations met en jeu :

- Un terme source radiologique significatif présent sous forme de résines échangeuses d'ions transférées entre les bâches TES du BAN et la Machine MERCURE située dans le local UME [REDACTED]^a ;
- Un inventaire significatif de substances dangereuses au niveau de la citerne annexe MERCURE située à l'extérieur de l'extension RRI.

Ainsi, au regard de l'agression séisme, les risques identifiés pour les campagnes MERCURE sont la dispersion de substances radioactives ou de substances dangereuses par voie liquide ou par voie atmosphérique vers l'environnement dans le cas d'une mobilisation des potentiels de danger en présence.

Compte tenu du caractère temporaire des campagnes MERCURE, l'occurrence d'un séisme durant les opérations d'enrobage par procédé MERCURE est jugée très improbable. La maîtrise suffisante des risques s'appuie sur :

- L'absence de renversement, de décrochage ou de chute d'objets et/ou d'équipements au niveau de la zone d'exploitation des installations MERCURE. En effet :
 - Aucun objet n'est susceptible de se trouver au-dessus de la machine MERCURE ou de la citerne annexe MERCURE ;
 - La citerne annexe MERCURE est conçue pour rester étanche en cas de renversement (conformément à la réglementation ADR), une telle situation ne mènerait donc pas à un déversement de substances dangereuses ;
 - La machine MERCURE est posée sur des vérins permettant de la stabiliser et de la mettre de niveau. Son empattement (proche des 10m), sa largeur (environ 2,40m), sa hauteur (environ 5m) et ce positionnement sur vérins rendent extrêmement improbable son basculement ;
 - La structure de génie civil de l'extension RRI, incluant le local UME [REDACTED]^a, porte une exigence définie de non-effondrement en cas de SMS VD3 900.
- La maîtrise des éventuelles situations de déversement de résines et/ou substances dangereuses en cas de fuite ou de rupture de brides ou tuyauteries ou déformation de contenants :
 - La rétention ultime du BAN, galerie G7, assure la récupération des éventuels déversements de résines usées et effluents associés en cas de rupture sur les tuyauteries TES reliant les bâches d'entreposage à la machine MERCURE ;
 - Les flexibles reliant les installations (connexion de l'UME au réseau TES, réseau SED et à la citerne annexe MERCURE) offrent par conception une grande résilience en cas de séisme et les raccords utilisés sont de types brides vissées, rendant très improbable toute rupture ;

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

- Le local UME [REDACTED]^a et le puisard associé assurent un rôle de rétention ultime permettant de collecter tout déversement de résines ou substances dangereuses en cas de séisme. Le revêtement du local, en béton, n'est pas de nature à être significativement endommagé en cas de glissement de la machine MERCURE lors d'un séisme ;
- Des goulottes de rétention sont placées sous les flexibles en extérieur reliant la citerne annexe MERCURE aux installations à l'intérieur du local UME. Ces goulottes assurent la récupération des produits susceptibles d'être déversés en cas de rupture de flexible, évitant ainsi qu'ils ne se dispersent sur le sol ;
- La citerne annexe MERCURE est elle-même placée sur une rétention souple qui permet par ailleurs d'empêcher la dispersion sur le sol des éventuels effluents.

Ainsi, pour les opérations d'enrobage par procédé MERCURE, les risques liés au séisme sont suffisamment maîtrisés.

7. APPRECIATION DE LA SOMME DES CONSEQUENCES

A titre indicatif, le séisme étant une agression de mode commun touchant simultanément l'ensemble des bâtiments de l'INB, l'appréciation de la somme des conséquences radiologiques, réalisée sur la base des évaluations de conséquences radiologiques faites dans les analyses du §6, mène à un impact sur les intérêts protégés inférieur 100µSv à court terme à 500m et à moyen terme à 2000m, démontrant ainsi l'absence de besoin de mise en œuvre de contre-mesures et la maîtrise suffisante du risque à l'échelle de l'INB.

8. DEFAILLANCE D'UN EIP


Conformément à la démarche explicitée au chapitre II-0 [3], compte tenu du caractère passif des EIP (exigences définies de dimensionnement au séisme) valorisés dans la maîtrise du risque lié au séisme, cette démonstration n'est pas sensible à l'application d'une défaillance sur un EIP sollicité dans la gestion de l'agression.

9. PRISE EN COMPTE DES CUMULS PLAUSIBLES ET EFFETS INDUITS

Il n'est pas identifié de concomitance plausible de l'agression séisme avec une autre agression.

Plusieurs effets induits sont en revanche considérés en lien avec l'agression séisme :

- L'incendie ; certaines installations pouvant présenter une sensibilité à un départ de feu à la suite d'un séisme ;
- L'explosion interne, qui peut être un effet induit par un séisme ;
- La collision ou chute de charge, qui peut être un effet induit par un séisme ;
- L'inondation interne, qui peut être un effet induit par un séisme ;
- L'inondation externe, dont certains scénarios peuvent être induits par un séisme ;
- Le MDTE, qui peut être un effet induit par un séisme.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

9.1. INCENDIE

L'analyse du cumul séisme et incendie est faite au travers de l'étude support incendie [6]. Il est considéré que le site peut présenter une sensibilité accrue à un départ de feu, et ce en particulier dans les bâtiments pour lesquels la tenue structurelle au séisme n'est pas démontrée. A ce titre, il est identifié une situation accidentelle dite de sensibilité, postulant un incendie généralisé du bâtiment Salle Des Machines consécutif à un séisme. Ce scénario est étudié dans l'analyse relative au risque incendie [5] et fait l'objet d'une situation accidentelle retenue dans les évaluations détaillées des impacts sur les intérêts protégés au chapitre II-3.1 du RDS [10]. Les conclusions démontrent que l'enjeu associé n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs de sûreté fixés au chapitre II-0 du RDS [3].

9.2. EXPLOSION INTERNE

Le risque d'effet induit considéré est une explosion survenant à la suite d'un séisme. L'analyse de risque relative à l'explosion interne [7] identifie plusieurs types de scénarios susceptibles d'être initiés par un séisme. Les risques identifiés sont :


- Le risque d'explosion du parc à gaz GNU :
 Concernant ce risque, l'entreposage des bouteilles dans le parc à gaz est réalisé de manière à assurer leur stabilité en cas de séisme. Par ailleurs il n'existe aucune structure ou équipement à proximité directe du parc à gaz susceptible d'agresser le parc à gaz en cas de séisme. Il n'y a donc pas de risque d'explosion du parc à gaz induit par le séisme.
- Le risque d'explosion lié à la réalisation d'opérations de découpe avec gaz inflammable et le risque d'explosion lié à la recharge de batteries dans les locaux dédiés à cet effet :
 Concernant ces risques, une éventuelle explosion serait localisée et les conséquences d'un tel scénario sont couvertes par l'analyse produite dans la présente note, et ce compte tenu de l'hypothèse prise de mobilisation par le séisme de l'ensemble de la contamination radiologique présente dans les bâtiments avec un facteur de mise en suspension correspondant aux effets mécaniques d'une chute de charge. Une explosion localisée n'est pas de nature à compromettre les structures des bâtiments et rétentions ultimes.
- Le risque d'explosion lié aux installations MERCURE :
 Concernant ce risque, compte tenu de l'utilisation des flexibles et de raccords vissés non-sensibles au séisme, et de la robustesse de la citerne annexe MERCURE à un renversement, il n'y a pas de risque particulier d'explosion interne en lien avec le séisme pour les campagnes MERCURE qui ne soit pas couvert par les analyses réalisées dans le chapitre II-1.5 du RDS [7].

Il n'est pas identifié d'autres situations en démantèlement susceptibles de constituer un risque d'explosion en cas d'occurrence d'un séisme. Compte tenu de ces éléments, la maîtrise du risque est suffisante au regard des objectifs de sûreté.

9.3. CHUTE DE CHARGE

L'effet induit considéré est une voire plusieurs collisions et/ou chutes de charge induites en cas d'occurrence d'un séisme, et ce compte tenu des diverses opérations de manutention réalisées dans l'exploitation du site en démantèlement.

Les moyens lourds de manutention, c'est-à-dire le pont polaire DMR du BR, le pont lourd DMK du BK ainsi que le moyen de manutention PMC utilisé pour l'évacuation des DAE, sont dimensionnés

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

au séisme et conservent durant le démantèlement une exigence de stabilité mécanique au séisme SMS VD3 900. Ainsi leur chute n'est pas postulée en cas d'occurrence d'un séisme.

Les moyens légers de manutention ne sont, quant à eux, pas de nature à remettre en cause la tenue du génie civil des bâtiments ou l'exigence d'étanchéité suffisante de la rétention ultime en cas de chute.

Les conséquences de la collision ou de la chute d'une ou plusieurs charges manutentionnées induites par un séisme sont couvertes par l'analyse produite, et ce compte tenu de l'hypothèse prise de mobilisation par le séisme de l'ensemble de la contamination radiologique présente dans les bâtiments avec un facteur de mise en suspension correspondant aux effets mécaniques d'une chute de charge.

Compte tenu de ces éléments, la maîtrise du risque relative à l'agression chute de charge induite par un séisme est suffisante au regard des objectifs de sûreté.

9.4. INONDATION INTERNE

Le risque de déversement d'effluents liquides induit par un séisme est pris en compte et il est justifié une maîtrise suffisante du risque de dispersion de substances radioactives ou de substances dangereuses par voie liquide vers l'environnement. Les scénarios identifiés, dans le BR, dans le BK, dans le BW, dans le BAN, ainsi que pour les bâches extérieures exploitées, l'exigence sismique des capacités (e.g. bâches PTR, piscine BK) ou d'une rétention permet d'assurer la rétention des effluents et la maîtrise du risque de dispersion (cf. analyse de risque relative à l'inondation interne [8]). Ainsi, les rétentions ultimes des bâtiments BR, BK, BW, BAN, et local UME de l'extension RRI ainsi que les deux bâches PTR portent une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de séisme SMS VD3 900 et chacune des bâches ^a, porte une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900.


9.5. INONDATION EXTERNE

Le risque d'inondation externe induite par un séisme, c'est-à-dire une lame d'eau sismo-induite sur la plate-forme, est traité dans l'analyse relative au risque d'inondation externe [9] et la maîtrise du risque est suffisante vis-à-vis des intérêts protégés. L'analyse a mené à l'identification d'exigences définies liées au séisme pour certains éléments de l'installation, figurant au chapitre II-2 du RDS [11].

9.6. MANQUE DE TENSION EXTERNE

Un manque de tension externe (MDTE) d'une durée maximale de 15 jours peut potentiellement survenir à la suite d'un séisme.

La présente analyse de risque n'a pas identifié d'équipements actifs nécessitant un secours électrique dans la maîtrise du risque séisme. Par conséquent la survenue d'un MDTE suite à un séisme ne modifie pas la démonstration de maîtrise des risques apportée dans la présente note.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

10. DEMARCHE SEISME EVENEMENT

L'objectif de la démarche séisme événement est de s'assurer que des matériels/structures requis pendant et après séisme ne peuvent pas être agressés par des matériels/structures non requis au séisme. Elle est réalisée pour les EIP et exigences définies afférentes identifiés dans les analyses précédentes et sur lesquels repose la démonstration de maîtrise des risques liés au séisme.


Les exigences suivantes sont identifiées pour démontrer la maîtrise du risque lié au séisme événement :

BR

- La structure génie civil du bâtiment réacteur, c'est-à-dire les parois béton du bâtiment ainsi que les structures internes principales portent une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BR ainsi que durant la phase d'assainissement du BR tant que la rétention ultime du BR porte une exigence sismique et tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté ;
- Dans le BR, le pont polaire (DMR) porte une exigence définie de stabilité mécanique au SMS VD3 900 durant le démantèlement tant que la structure génie civil du BR ou la rétention ultime du BR porte une exigence sismique.

BK

- La structure génie civil du bâtiment combustible, c'est-à-dire les structures en béton armé et la toiture à ossature métallique, portent une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BK ainsi que durant la phase d'assainissement du BK tant que la piscine BK ou la rétention ultime du BK porte une exigence sismique et tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté ;
- Les râteliers du compartiment d'entreposage de la piscine BK, servant à l'entreposage des DAE, portent une exigence définie de stabilité mécanique au SMS VD3 900, applicable jusqu'à la vidange définitive des effluents liquides de la piscine BK, afin de pallier le risque de compromettre l'exigence sismique afférente à la piscine BK ;
- L'unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK porte une exigence définie de conception supprimant le risque d'agression du liner de la piscine BK en cas de séisme SMS VD3 900. Exigence de stabilité mécanique ou de localisation de manière à maîtriser le risque de chute et d'agression des éléments EIP en piscine BK en cas de séisme ;
- Le pont lourd du BK (DMK) et le pont auxiliaire du BK portent une exigence définie de stabilité mécanique au SMS VD3 900 tant que la structure du BK, la rétention ultime du BK, ou la piscine BK, porte une exigence sismique ;
- Le moyen de manutention du combustible (PMC), utilisé pour le transfert des DAE vers leur emballage en fosse d'évacuation, porte une exigence définie de stabilité mécanique et maintien de la charge au SMS VD3 900 tant que la piscine BK contient des DAE et/ou de l'eau borée, et ce afin de maîtriser le risque de chute des DAE sur les EIP en piscine BK lors de leur manutention et leur évacuation de la piscine BK.

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

BAN

- La structure génie civil du bâtiment des auxiliaires nucléaires et la structure de l'extension RRI, c'est-à-dire les structures en béton armé et la toiture à ossature métallique, portent une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BAN ainsi que durant la phase d'assainissement du BAN tant que la rétention ultime du BAN (galerie G7) porte une exigence sismique et tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté ;
- Le pont de manutention du local UME ne porte pas d'exigence de tenue sismique. En cas de chute (du pont ou d'une charge manutentionnée), il est susceptible d'agresser la rétention ultime EIP du local UME valorisée lors des opérations MERCURE, et d'induire une fuite par agression de la machine MERCURE. Néanmoins, cette situation de risque est jugée acceptable compte tenu :
 - Du caractère improbable de l'occurrence d'un séisme au cours des opérations temporaires MERCURE durant la phase de démantèlement de l'INB. De la faible durée cumulée d'utilisation du pont de manutention (de l'ordre de 20min par coque produite) durant une campagne d'enrobage MERCURE ;
 - Du positionnement du pont dans sa voie de garage éloignée de la machine MERCURE, en dehors des opérations de manutentions de coques neuves ou de coques finalisées en sortie de l'UME. Cette position de garage écarte le risque d'agression simultanée, en cas de chute, de la rétention du local UME et de la machine MERCURE.


BW

- La structure génie civil du bâtiment périphérique, c'est-à-dire les structures en béton armé et la toiture à ossature métallique, portent une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 durant la phase de démantèlement électromécanique du BW ainsi que durant la phase d'assainissement du BW tant que la rétention ultime du BW porte une exigence sismique et tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté ;

Autres

- La structure génie civil du bâtiment électrique, c'est-à-dire les structures en béton armé et la toiture à ossature métallique, portent une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté ;
- La structure génie civil de la station de pompage porte une exigence définie de non-effondrement au SMS VD3 900 durant le démantèlement tant que les vannes ^a, ou autre dispositif d'isolement des conduites CRF, portent une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900 (cf. §9.5).

Compte tenu de ces exigences définies identifiées, la maîtrise des risques liés au séisme évènement est suffisante. Ces exigences définies sont afférentes à des EIP dans la liste présentée dans le chapitre [11].


	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

11. SYNTHESE


L'analyse de risque réalisée permet de démontrer une maîtrise suffisante des risques liés à l'agression séisme.

L'analyse est basée sur le dernier niveau de séisme atteint lors des réexamens de l'INB n°75 en fonctionnement, à savoir le Séisme Majoré de Sécurité SMS VD3 900. Elle identifie, pour chacun des bâtiments, les EIP et les exigences définies afférentes nécessaires, dans le cadre d'une approche industriellement acceptable et adaptée aux enjeux, pour démontrer la maîtrise suffisante des risques liés au séisme. Ces exigences définies sont listées dans le Tableau 2 ci-dessous et sont reversées dans le chapitre II-2 du RDS [11]. A l'échelle de chacun des bâtiments étudiés, les conséquences radiologiques du séisme sur les intérêts protégés sont au maximum de l'ordre de 10µSv à court terme à 500m et à moyen terme à 2000m, et les éventuelles conséquences non radiologiques ont été déterminées acceptables en l'état. Ainsi, les conséquences du séisme sur les intérêts protégés ne sont pas susceptibles de constituer un impact pour les intérêts protégés méritant une évaluation détaillée des conséquences, objet du chapitre II-3 du RDS [10].

EIP	Exigences Définies	Origine Domaine d'application
Structure génie civil du Bâtiment Réacteur	Non effondrement de la structure génie civil du BR en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.1 et séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BR, ainsi qu'en phase d'assainissement du BR tant que les bâtiments adjacents au BR sont des cibles de sûreté
Rétention ultime du BR	Conservation d'une étanchéité suffisante de la rétention ultime du BR en cas SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.1. Applicables en phase de démantèlement électromécanique du BR
Pont Polaire (DMR)	Stabilité mécanique du Pont Polaire (DMR) au SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable tant que le bâtiment réacteur ou la rétention ultime du BR porte une exigence sismique
Structure génie civil du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires et extension RRI	Non effondrement de la structure génie civil du BAN et de l'Extension RRI en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.2 et séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BAN, ainsi qu'en phase d'assainissement du BAN tant que les bâtiments adjacents au BAN sont des cibles de sûreté


	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

EIP	Exigences Définies	Origine Domaine d'application
Rétention ultime du BAN (galerie G7)	Conservation d'une étanchéité suffisante de la rétention ultime du BAN en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.2. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BAN
Structure génie civil du Bâtiment Combustible	Non effondrement de la structure génie civil du BK en cas SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.3 et séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BK, ainsi qu'en phase d'assainissement du BK tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté
Rétention ultime du BK	Conservation d'une étanchéité suffisante de la rétention ultime du BK en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.3. Applicables en phase de démantèlement électromécanique du BK
Piscine BK : Liner de la piscine BK	Conservation d'une étanchéité suffisante de la piscine BK en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.3. Applicable jusqu'à la vidange définitive des effluents liquides de la piscine BK
Unité mobile de traitement de l'eau de la piscine BK	Stabilité mécanique ou localisation supprimant le risque d'agression du liner de la piscine BK en cas de séisme SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable tant que la piscine BK contient des DAE et/ou de l'eau borée
Pont lourd du BK (DMK)	Stabilité mécanique du Pont lourd du BK en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BK, ainsi qu'en phase d'assainissement du BK tant que les bâtiments adjacents au BK sont des cibles de sûreté
Pont auxiliaire du BK	Stabilité mécanique du Pont auxiliaire du BK en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BK, ainsi qu'en phase d'assainissement du BK tant que les bâtiments adjacents au BK sont des cibles de sûreté
Pont passerelle du BK (PMC)	Stabilité mécanique et de maintien de la charge du Pont Passerelle (PMC) au SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable tant que la piscine BK contient des DAE et/ou de l'eau borée

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D


EIP	Exigences Définies	Origine Domaine d'application
Râteliers des DAE	Stabilité mécanique des râteliers des DAE en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.3. Applicable jusqu'à la vidange définitive des effluents liquides de la piscine BK
Structure génie civil des Bâtiments Périphériques	Non effondrement de la structure génie civil des BW en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.4 et séisme évènement §10. Applicable en phase de démantèlement électromécanique du BW, ainsi qu'en phase d'assainissement du BW tant que les bâtiments adjacents sont des cibles de sûreté
Rétention ultime du BW	Conservation d'une étanchéité suffisante de la rétention ultime du BW en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.3. Applicables en phase de démantèlement électromécanique du BW
Bâches PTR [REDACTED] ^a	Conservation d'une étanchéité suffisante des bâches PTR [REDACTED] ^a en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.7. Applicable tant qu'il y a entreposage d'effluents liquides (eau borée) dans les bâches PTR
Bâches TEU de stockage d'effluents liquides [REDACTED] ^a jusqu'à leur 1ère vanne d'isolement.	Conservation d'une étanchéité suffisante des bâches TEU [REDACTED] ^a en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme §6.7. Applicable tant qu'il y a entreposage d'effluents liquides (eau borée) dans la bache TEU
Structure génie civil du Bâtiment Electrique	Non effondrement de la structure génie civil du BL en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable tant que les bâtiments adjacents au BL sont des cibles de sûreté
Structure génie civil de la Station de pompage	Non effondrement de la structure génie civil de la SDP en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse séisme évènement §10. Applicable tant que les vannes CRF [REDACTED] ^a , ou autre dispositif d'isolement des conduites CRF, sont des cibles de sûreté

Tableau 2 Liste des EIP et exigences définies afférentes pour l'agression séisme

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

AIP	Exigences Définies	Origine Domaine d'application
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 S'assurer que l'activité totale cumulée présente dans le bâtiment SDM ne dépasse pas [REDACTED] ^a avec un spectre de type activation sous forme de copeaux.	Exigence issue de l'analyse séisme §6.5. Applicable durant toute la phase d'exploitation du bâtiment SDM pour l'entreposage, le transit et la gestion de colis de déchets
Gestion de l'activité radiologique entreposée dans le BAC	S'assurer que l'entreposage de colis de déchets radioactifs dans le BAC ne dépasse pas une activité totale cumulée [REDACTED] ^a avec un spectre de type contamination	Exigence issue de l'analyse séisme §6.6. Applicable durant toute la phase d'exploitation du BAC pour l'entreposage d'activité radiologique


Tableau 3 Liste des AIP et exigences définies afférentes pour l'agression séisme

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

ANNEXE

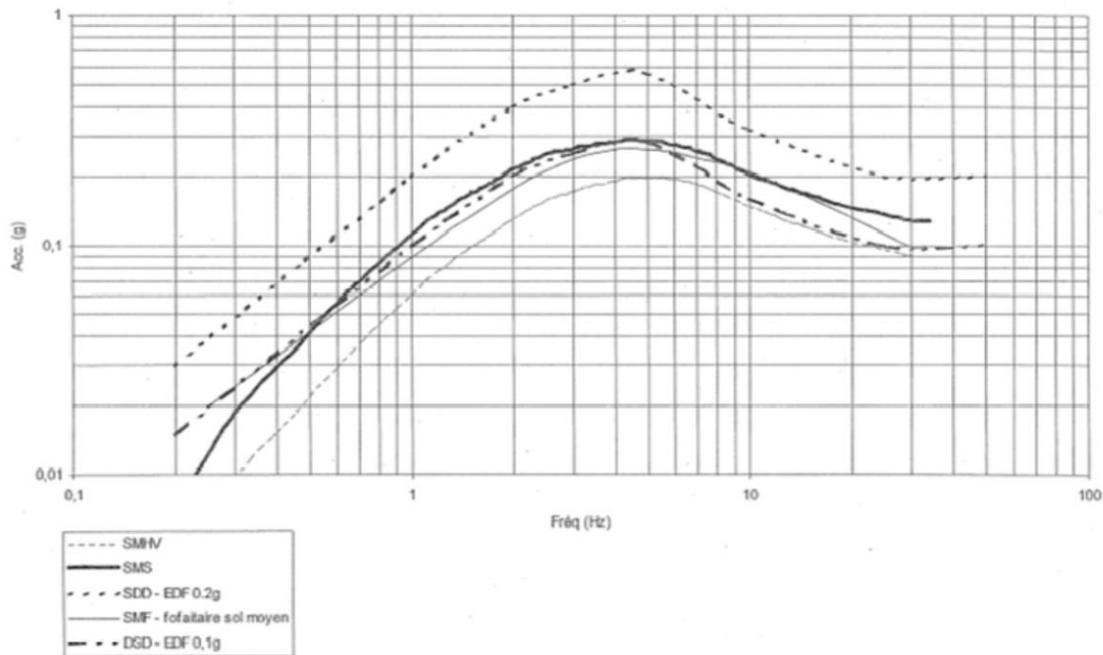
Page 1 / 4

ANNEXES


	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

ANNEXE

ANNEXE A : Aléa sismique du site de Fessenheim : SMS VD3 900



Copyright EDF 2008

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D


ANNEXE

ANNEXE B : Spectres retenus pour le calcul des conséquences radiologiques

Les spectres de contamination et d'activation retenus pour les calculs des conséquences radiologiques sont les suivants :

Radionucléide	Proportion
Co58	8,99E-09
Co60	2,73E-01
Mn54	8,69E-04
Zn65	7,03E-05
Sb125	3,57E-03
Ag110m	8,69E-04
Cs134	2,46E-04
Cs137	2,35E-03
Se79	1,08E-07
Tc99	1,13E-05
Pd107	2,70E-07
Sn126	2,43E-07
I129	2,70E-08
Cs135	8,10E-08
Sm151	1,04E-04
Be10	1,05E-07
C14	1,95E-02
Cl36	5,26E-09
Ca41	2,63E-06
Fe55	3,11E-01
Ni59	2,79E-04
Ni63	3,71E-01
Sr90	1,21E-02
Mo93	5,10E-07
Zr93	2,63E-05
Nb94	1,58E-04
Ag108m	3,65E-03
Sn121m	9,89E-06
Pu238	3,94E-05
Pu239	1,50E-05
Pu240	1,39E-05
Am241	5,54E-05
Cm242	2,60E-08
Cm244	2,70E-05
Pu241	4,40E-04
Total	1

Tableau 1 : Spectre radiologique de contamination

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455620025639	Indice : D

ANNEXE

Radionucléide	Proportion
C14	8.28E-04
H3	3.14E-04
V49	8.62E-08
Ag108m	8.28E-08
Ag110m	7.24E-09
Ar39	7.24E-08
Ba133	1.45E-08
Ca41	2.72E-08
Cd109	1.79E-07
Cd113m	4.14E-09
Cl36	6.55E-09
Co57	6.90E-07
Co60	2.69E-01
Cs134	4.14E-08
Cs137	2.97E-08
Eu152	2.03E-07
Eu154	9.66E-07
Eu155	8.28E-08
Fe55	3.79E-01
Hf178n	2.00E-08
Kr85	4.48E-09
Mn54	4.14E-04
Mo93	4.48E-05
Nb91	7.59E-07
Nb93m	1.14E-03
Nb94	1.93E-05
Ni59	2.59E-03
Ni63	3.38E-01
Pm145	3.79E-09
Pm147	1.21E-08
Pt193	5.17E-06
Pu238	4.14E-09
Pu241	4.14E-08
Sb125	2.72E-05
Se79	7.59E-09
Sm151	1.00E-07
Sn119m	8.97E-08
Sn121m	1.14E-06
Sr90	2.55E-08
Tc99	6.21E-06
Tl204	9.66E-08
Zn65	1.24E-07
Total	1

Tableau 2 : Spectre radiologique d'activation