



DP2D\_EM-DP2D

**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**

Référence : D455619012121

Indice : E

Nb de pages : 20


Applicabilité : FES

Résumé : Cette note d'étude porte la démonstration de sûreté relative à l'agression Inondation Externe, pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75 (Site de Fessenheim). L'élaboration de cette note est une AIP.

Affaire : LFS04401

Projet(s) : DEM FSH

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 <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E


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	Construction de la démonstration de sûreté
C	Mise en cohérence de type formulation
D	L'indice D de la présente note intègre le complément d'occultations nécessaire [7] 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.
E	Les modifications ont pour origines : <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intégration de l'addenda [8] de 2022 et la mise en cohérence du présent document avec le chapitre II-1.7 correspondant ;</li> <li>- La mention de la possibilité d'entreposer des résines usées issues de l'opération de décontamination FSD dans les bâches OTES002/007BA ;</li> <li>- La mise en cohérence du présent document avec le chapitre RDS II-1.7 correspondant, au regard des compléments apportés en réponse à la demande n°3.2.1 de la MSNR (cf. [9]) ;</li> <li>- Des corrections diverses orthographiques et de mise en page.</li> </ul>

DIPDE\_P10\_Note\_v1

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

**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,...)

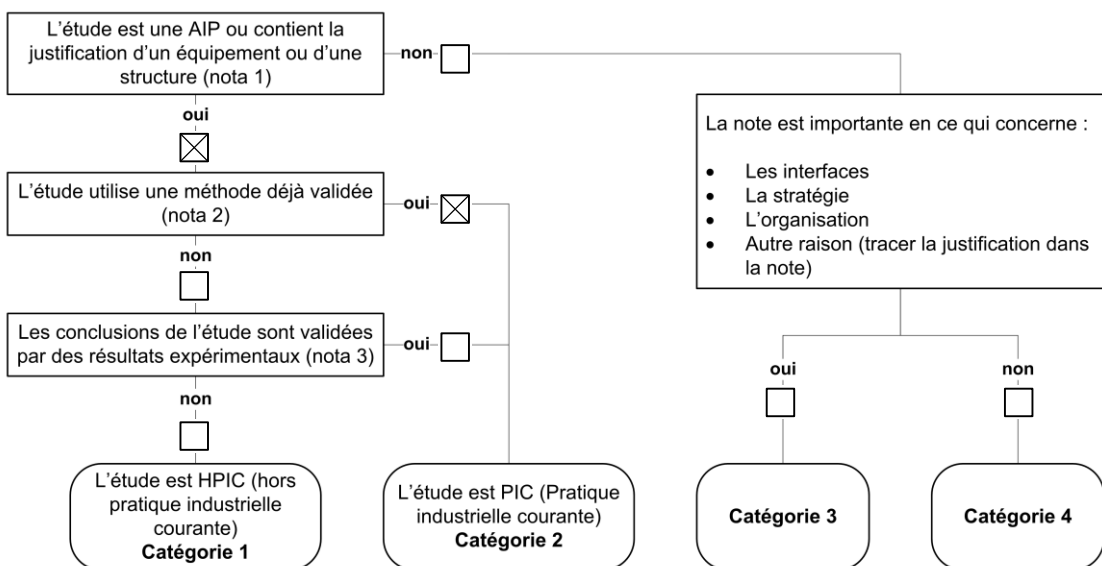
Condition 2

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

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## RÉSUMÉ

Le présent document s'inscrit dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75, à savoir les tranches CP0 n°1 et 2 du site de Fessenheim.

Il porte la démonstration de sûreté relative au risque d'Inondation Externe et constitue à ce titre une étude support à la rédaction des pièces 8 (Rapport De Sûreté) et 9 (Etude de Maîtrise des Risques) du dossier de démantèlement.


Cette analyse répond à l'article 3.6 de l'arrêté INB du 7 février 2012 qui demande de prendre en considération dans la démonstration de sûreté nucléaire les risques liés aux Inondations Externes.

L'analyse démontre la maîtrise suffisante des risques liés à l'agression inondation externe, et identifie les dispositions nécessaires à cet effet.

La démonstration est compatible avec les préconisations du Guide ASN n°13 relatif aux Situations de Référence pour le risque Inondation.


## MOTS CLÉS

DEM FSH -- Démantèlement – INB 75 – Fessenheim – CP0 – Sûreté – Inondation – Externe – Crue – Intumescence – Nappe phréatique – Pluie – Franchissement – lame d'eau – séisme – SRI – Guide 13

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## ABRÉVIATIONS

AIP	Activité Importante pour la Protection
AOC	Aire d'entreposage d'Outillage Chaud
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
BAC	Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement
BAN	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
BEGV	Bâtiment d'Entreposage des Générateurs de Vapeur
BK	Bâtiment Combustible
BR	Bâtiment Réacteur
CGB	(SRI) Crue sur Grand Bassin versant
CLA	(SRI) CLApot
CRF	Circulation d'eau brute
DDOCE	(SRI) Dégradations ou Dysfonctionnements d'Ouvrages, de Circuits ou d'Equipements
DPI	Disposition de Protection Inondation
EIP	Élément Important pour la Protection
FAMA	Faible Activité et Moyenne Activité
GCA	Grand Canal d'Alsace
IDT	Installation de Découplage et de Transit
INB	Installation Nucléaire de Base
INT	(SRI) INTumescence
MAVL	Moyenne Activité – Vie Longue
MDTE	Manque De Tension Externe
NGFN	Nivellement Général de la France – Normal
NN	Normal Null (référence altimétrique)
PB	Avec pré-bétonnage
PLU	(SRI) Pluie
RNP	(SRI) Remontée de Nappe Phréatique
ROR	(SRI) Rupture d'un Ouvrage de Retenue
SDM	Salle Des Machines
SEO	Système d'Eaux perdues à l'égout
SRI	Situation de Référence pour le risque d'Inondation externe
TFA	Très Faible Activité
TES	Traitement des Effluents Solides
UME	Unité Mobile d'Enrobage


	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DEM FSH – ETUDE RELATIVE À LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ VIS-À-VIS DE</b> <b>L'AGRESSION INONDATION EXTERNE POUR LE DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB</b> <b>N°75</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : SRI applicables au site de Fessenheim	10
Tableau 2 : Liste des EIP et exigences définies afférentes vis-à-vis de l'agression Inondation externe	20


## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Vue du bief de Fessenheim	12
Figure 2 : Coupe schématique du Grand Canal d'Alsace et du Rhin au droit du site de Fessenheim	13

	NOTE D'ETUDE 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		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## SOMMAIRE

	Pages
<b>0. CLASSEMENT.....</b>	<b>8</b>
<b>1. REFERENCES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. TEXTES REGLEMENTAIRES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. REFERENTIEL DES EXIGENCES DE SURETE.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. DOCUMENTS TECHNIQUES POUR L'ANALYSE INONDATION EXTERNE.....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJET DU DOCUMENT.....</b>	<b>9</b>
<b>3. DEFINITION D'UNE INONDATION EXTERNE.....</b>	<b>10</b>
<b>4. PRESENTATION DE LA DEMARCHE.....</b>	<b>10</b>
<b>5. PERIMETRE DE L'ETUDE.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. OUVRAGES COUVERTS.....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. CIBLES DE L'ETUDE.....</b>	<b>11</b>
<b>5.3. OPERATIONS PRISES EN COMPTE.....</b>	<b>11</b>
<b>6. PRESENTATION DU SITE DE FESSENHEIM.....</b>	<b>12</b>
<b>7. ANALYSE DES RISQUES.....</b>	<b>14</b>
<b>8. PRISE EN COMPTE DES CUMULS PLAUSIBLES ET EFFETS INDUITS.....</b>	<b>17</b>
<b>8.1. FOUDRE ET INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES.....</b>	<b>17</b>
<b>8.2. MDTE.....</b>	<b>17</b>
<b>8.3. ISOLEMENT DU SITE.....</b>	<b>18</b>
<b>9. SYNTHESE.....</b>	<b>18</b>

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

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]<sup>a</sup>

[Protection des données industrielles]<sup>b</sup>

## 0. CLASSEMENT

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

## 1. REFERENCES

### 1.1. TEXTES 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


### 1.2. REFERENTIEL DES EXIGENCES DE SURETE

- [2] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-0 Exigences de sûreté

### 1.3. DOCUMENTS TECHNIQUES POUR L'ANALYSE INONDATION EXTERNE

- [3] Guide ASN n°13 : Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes
- [4] D455620025639 D : DEM FSH – Etude relative à la démonstration de sûreté vis-à-vis de l'agression séisme pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75
- [5] ETDOPS050032 B : REX Inondation BLAYAIS – Analyse du risque d'inondation du CNPE de Fessenheim par les fuites du GCA suite à un séisme
- [6] RDS DEM INB n°75 – Chapitre II-2 Liste des EIP et AIP
- [7] 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
- [8] D455522006242 A : Addenda au Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 Indice B : Compléments aux pièces 2, 5, 7, 8 et 9
- [9] D455521015979 A : INB N°75 : Fessenheim – Dossier de démantèlement – Réponses au courrier DGPR/SRT/MSNR/SM/2021 et évolutions spontanées



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## **2. OBJET DU DOCUMENT**

Le présent document s'inscrit dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75, à savoir les tranches CP0 n°1 et 2 du site de Fessenheim.

Il porte la démonstration de sûreté relative au risque d'Inondation Externe et constitue à ce titre une étude support à la rédaction des pièces 8 et 9 du dossier de démantèlement.

Cette analyse répond à l'article 3.6 de l'arrêté INB du 7 février 2012 qui demande de prendre en considération dans la démonstration de sûreté les risques liés aux Inondations Externes.

Elle couvre les risques radiologiques et non-radiologiques. Elle a pour objectifs :

- De démontrer la maîtrise suffisante du risque vis-à-vis des situations de référence inondation du Guide ASN n°13 ;
- D'identifier les dispositions prises, dans le cadre d'une approche industriellement acceptable et adaptée aux enjeux, pour justifier de la maîtrise suffisante des risques liés à l'inondation externe.


Cette analyse vise à démontrer la maîtrise suffisante des risques liés à l'agression inondation externe vis-à-vis des intérêts protégés.

Les valeurs des cotes indiquées dans le présent document sont exprimées en mètres Normal Null (NN).

Pour mémoire :

- Le système de nivellement Normal Null (NN) est le référentiel altimétrique du site de Fessenheim,
- Sur le site de Fessenheim, la relation entre les cotes exprimées en mètre dans les systèmes de nivellement Normal Null (NN) et IGN 69 (NGF N) est la suivante :

$$Z_{NN} = Z_{NGF N} - 0,58 \text{ m}$$

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

### 3. DEFINITION D'UNE INONDATION EXTERNE

L'arrêté INB du 7 février 2012 [1] indique que « les agressions externes à prendre en considération dans la démonstration de sûreté nucléaire comprennent [...] les inondations trouvant leur origine à l'extérieur du périmètre de l'installation nucléaire de base, y compris leur effet dynamique [...] ».

L'inondation externe est définie, pour le Guide ASN n°13 [3], comme « *une inondation ayant une origine extérieure aux ouvrages, aires ou bâtiments de l'INB recevant des systèmes ou des composants à protéger, quelles que soient la ou les causes (pluies, crues, tempêtes, rupture de tuyauteries...).* Une inondation externe couvre donc une inondation trouvant son origine à l'extérieur du périmètre de l'INB et certaines inondations trouvant leur origine dans le périmètre de l'INB ».

Selon les caractéristiques du site, différentes sources d'eau (pluies, nappes d'eau souterraines, mers ou océans, cours d'eau, réservoirs naturels ou artificiels) peuvent initier une inondation externe. Le site de Fessenheim n'étant pas impacté par les risques marins compte tenu de sa localisation, les Situations de Référence pour le risque Inondation (i.e. SRI) préconisées par le Guide ASN n°13 [3] applicables sont recensées dans le tableau suivant :

SRI	Intitulés des SRI Guide ASN n°13
PLU	Pluies locales
INT	Intumescence
DDOCE	Dégradations ou Dysfonctionnements d'Ouvrages, de Circuits ou d'Equipements
CLA	Clapot
RNP	Remontée de la Nappe Phréatique
CGB	Crue sur Grand Bassin versant
ROR	Rupture d'un Ouvrage de Retenue

**Tableau 1 : SRI applicables au site de Fessenheim**


### 4. PRESENTATION DE LA DEMARCHE

Ce paragraphe présente la démarche d'analyse de sûreté relative au risque d'inondation externe.

L'analyse produite vise à démontrer une maîtrise suffisante des risques d'inondation externe vis-à-vis des intérêts protégés. Elle couvre les risques radiologiques et non radiologiques. Elle consiste à :

- Démontrer la maîtrise suffisante du risque vis-à-vis des SRI du Guide ASN n°13, vis-à-vis des intérêts protégés ;
- Identifier les dispositions nécessaires, prises dans le cadre d'une approche industriellement acceptable et adaptée aux enjeux, pour justifier de la maîtrise suffisante des risques, c'est-à-dire les Eléments Importants pour la Protection (EIP) et/ou les Activités Importantes pour la Protection (AIP) ainsi que leurs exigences définies afférentes.

Les cumuls plausibles et effets induits en lien avec l'agression inondation externe sont pris en compte dans l'analyse.

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## 5. PERIMETRE DE L'ETUDE

### 5.1. OUVRAGES COUVERTS

L'inondation externe est une agression susceptible d'impacter l'ensemble du site. L'analyse prend donc en compte les caractéristiques du site dans son ensemble pour l'identification des aléas d'inondation externe et pour l'identification des cibles susceptibles d'avoir un impact sur les intérêts protégés.

### 5.2. CIBLES DE L'ETUDE


Pour les situations d'inondation externe considérées conformément au Guide ASN n°13, compte tenu de leur fréquence d'occurrence d'ordre de grandeur millénal ou décennal, les cibles retenues sont les inventaires radiologiques prépondérants du site en démantèlement, à savoir :

- Les chantiers d'opérations de découpe des internes de cuve et de la cuve, au niveau de la piscine BR de chacune des deux tranches ;
- Les bâches TES [REDACTED]<sup>a</sup>, servant à l'entreposage pour décroissance des résines usées issues des procédés d'exploitation et/ou issues de l'opération de décontamination des circuits primaires ;
- L'inventaire radiologique présent au niveau de la machine MERCURE, [REDACTED]<sup>a</sup>, au cours d'une campagne d'enrobage de résines usées (inventaire radiologique équivalent à celui d'un colis FAMA) ;
- Les colis de déchets FAMA produits au cours du démantèlement, entreposés dans l'IDT, et les colis R73 de déchets MAVL en transit sur la zone de transit MAVL, situées dans le bâtiment Salle Des Machines ;
- Les colis FAMA entreposés dans le BAC.

### 5.3. OPERATIONS PRISES EN COMPTE

L'analyse couvre l'ensemble des opérations de 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 bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur BEGV ;
- l'exploitation des installations temporaires MERCURE lors des campagnes d'enrobage.

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## 6. PRESENTATION DU SITE DE FESSENHEIM

Le site de Fessenheim est situé dans la plaine d'Alsace 1,5 km à l'ouest du lit naturel du Rhin (ou « vieux Rhin ») faisant la frontière entre l'Allemagne et la France. Le site est implanté en rive gauche du Grand Canal d'Alsace (GCA), qui correspond à la partie canalisée du Rhin (ou « vieux Rhin »). L'écoulement du Rhin et du Grand Canal d'Alsace se fait du sud au nord. Le Grand Canal d'Alsace est divisé en plusieurs tronçons (ou biefs) délimités par des aménagements hydrauliques (usines hydroélectriques et écluses). Ainsi, le site de Fessenheim est situé en rive gauche du bief de Fessenheim, entre les usines hydroélectriques d'Ottmarsheim à l'amont et de Fessenheim à l'aval (cf. Figure 1).

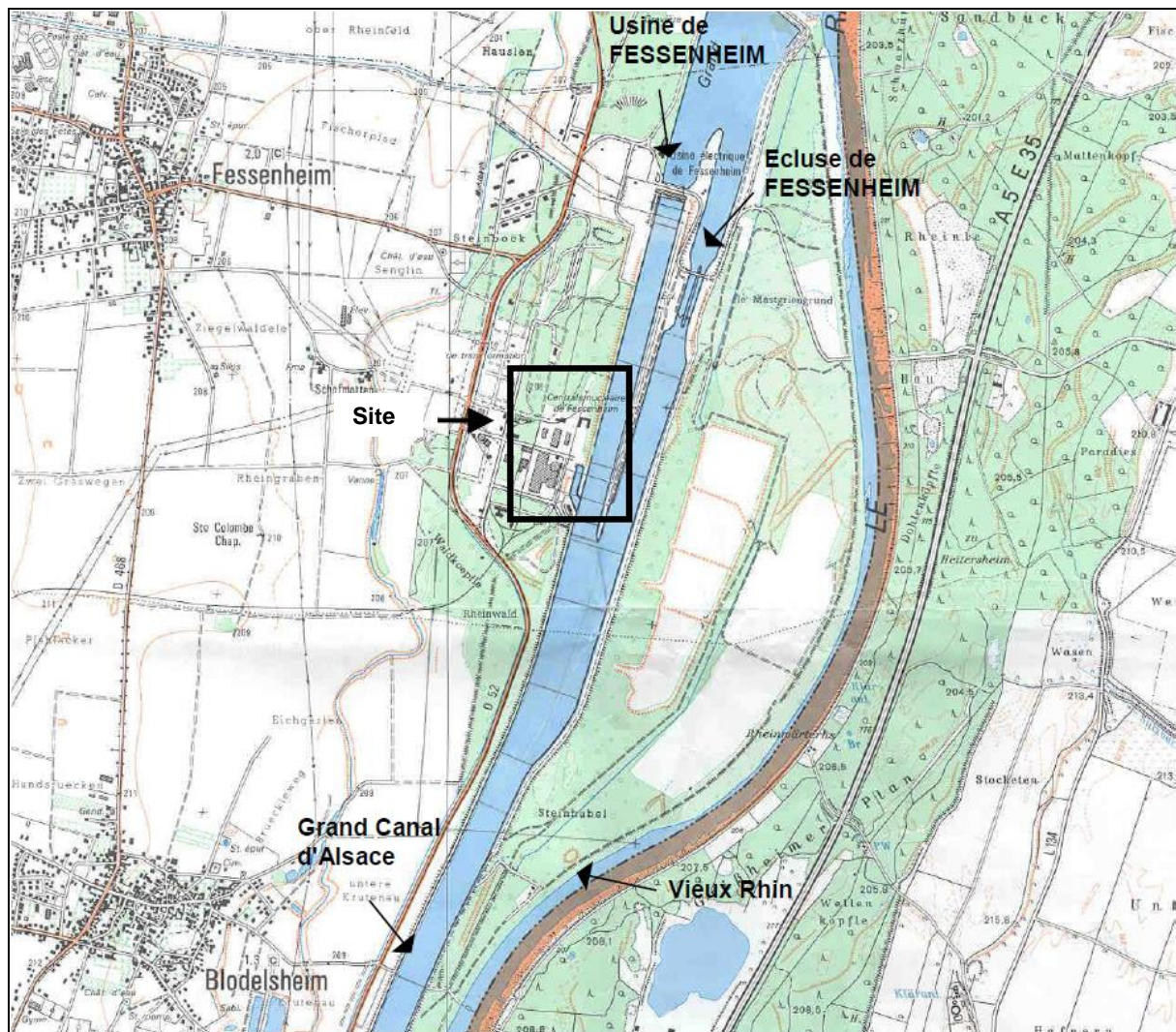



Figure 1 : Vue du bief de Fessenheim

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

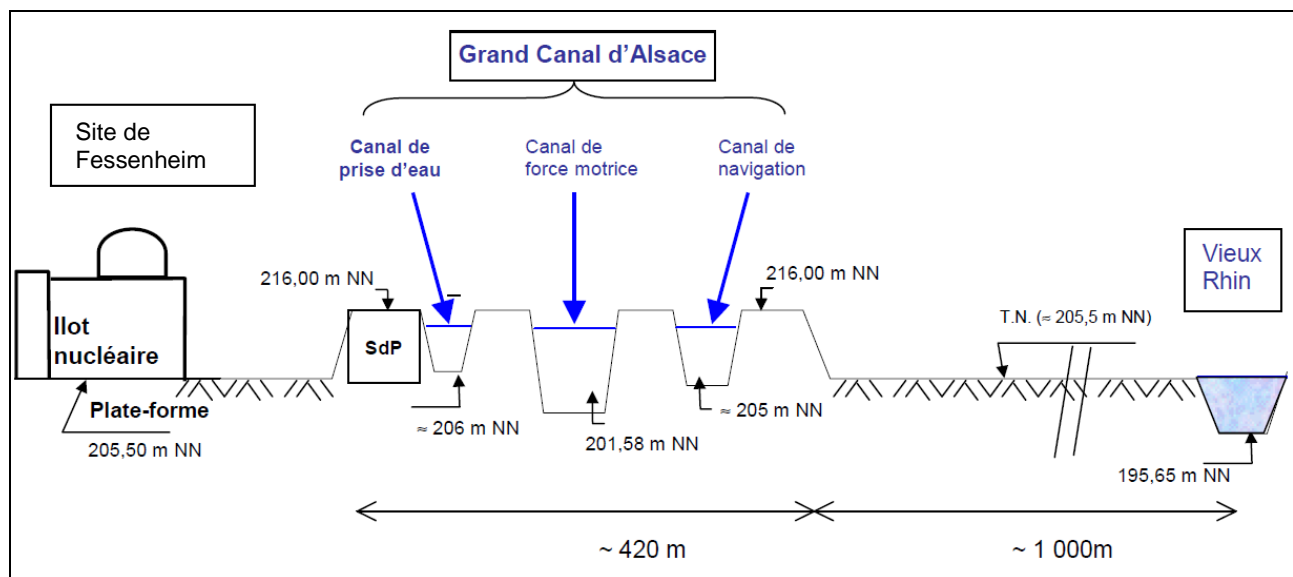
A l'amont du site, le canal se divise en deux :

- un canal de force motrice alimentant l'usine hydroélectrique de Fessenheim,
- un canal de navigation débouchant sur les écluses.


Ces deux canaux sont séparés par une digue avec un noyau en terre.

Il n'existe qu'une nappe phréatique au niveau du site. Elle circule dans les alluvions du Rhin.

La plate-forme de l'INB n°75 est calée à la cote 205,50 m NN, soit 10,50 m en dessous des crêtes des digues du Grand Canal d'Alsace et 9,00 m en dessous du niveau normal d'exploitation du GCA. En effet, la cote normale d'exploitation du GCA est de 214,50 m NN au droit de l'usine hydroélectrique de Fessenheim, soit 1,50 m en dessous de la crête de digue du bief de Fessenheim (216,00 m NN). Il est admis une variation de 10 cm maximum dans les deux configurations de conduite (fil de l'eau et modulation).



**Figure 2 : Coupe schématique du Grand Canal d'Alsace et du Rhin au droit du site de Fessenheim**

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

## 7. ANALYSE DES RISQUES


### Risque radiologique

Pour les situations d'inondation externe les cibles identifiées au §5.2 sont :

- ✓ Les chantiers d'opérations de découpe des internes de cuve et de la cuve, au niveau de la piscine BR de chacune des deux tranches [redacted]<sup>a</sup> ;
- ✓ Les bâches TES, [redacted]<sup>a</sup>, servant à l'entreposage pour décroissance des résines usées issues des procédés d'exploitation et/ou issues de l'opération de décontamination des circuits primaires ;
- ✓ L'inventaire radiologique présent au niveau de la machine MERCURE, [redacted]<sup>a</sup>, au cours d'une campagne d'enrobage de résines usées (inventaire radiologique équivalent à celui d'un colis FAMA) ;
- ✓ Les colis de déchets FAMA produits au cours du démantèlement, entreposés dans l'IDT, et les colis R73 de déchets MAVL en transit sur la zone de transit MAVL, situées dans le bâtiment Salle Des Machines. Les colis entreposés ou en transit au niveau +0,00m sont étanches par conception (caissons 5m<sup>3</sup> PB et colis R73). Les autres colis de déchets FAMA sont entreposés au niveau +15,50m de l'IDT ;
- ✓ Les colis de déchets FAMA entreposés dans le BAC ;
- ✓ Les générateurs de vapeur usés et les générateurs de vapeur issus du démantèlement entreposés au niveau +0,00m dans les BEGV.

Ces cibles ne sont pas sensibles aux situations d'inondation externe du Guide ASN n°13, à l'exception du DDOCE induit par un séisme, car :

- A l'exception des colis et de la machine MERCURE situés au niveau +0,00m, toutes les cibles sont situées au minimum à +5m par rapport au niveau de la plate-forme et sont donc hors d'atteinte des niveaux de lame d'eau plausible des situations d'inondation externe ;
- Les colis FAMA et MAVL situés au niveau +0,00m sont étanches ou contiennent des matières radioactives bloquées dans une matrice non mobilisable, et ne sont donc pas de nature à induire des conséquences en cas de lame d'eau ;
- L'inventaire radiologique présent au niveau de la machine MERCURE se situe en hauteur dans les trémies et circuits de l'UME, donc hors d'atteinte des niveaux de lame d'eau plausibles des situations d'inondation externe. En cas de crue CGB, aléa prévisible, les installations MERCURE sont préventivement mises en sécurité et les potentiels de danger évacués ou mis en sécurité dans le cadre du système d'alerte relatif au risque de crue ;
- Les générateurs de vapeur usés et les générateurs de vapeur issus du démantèlement sont des sources radioactives scellées, et ne sont donc pas de nature à induire des conséquences en cas de lame d'eau.

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

Pour le cas particulier du risque de situation DDOCE induite par un séisme :

Conformément à l'analyse produite dans l'étude support [4] relative à l'agression séisme il est postulé un effondrement du bâtiment Salle Des Machines, du BAC et des BEGV : Dans ce scénario, les colis entreposés ou en transit dans le bâtiment Salle Des Machines et dans le BAC au moment de l'occurrence du séisme sont susceptibles d'être dégradés par l'effondrement de la structure.

- Analyse du risque lié à la lame d'eau transitoire susceptible d'être induite lors du séisme par la rupture des bâches de site non-sismiques postulées en eau au moment du séisme :

La bache concernée est la bache de site [REDACTED]<sup>a</sup> d'un volume maximal de 550 m<sup>3</sup>. Elle est située à une distance de plus de 30m de la façade ouest du bâtiment Salle Des Machines, à plus de 200m du BAC, à plus de 100m des BEGV 1-2 et à plus de 200m des BEGV 3-4.

En cas de rupture suite à un séisme les volumes déversés vont préférentiellement vers les points bas que constitue la voirie et seront repris par le réseau SEO. Ainsi la lame d'eau générée est transitoire et d'une hauteur limitée à quelques centimètres.

Les volumes d'eau déversés en cas de séisme ne sont pas de nature à mobiliser des potentiels de danger radiologiques présents dans le bâtiment Salle Des Machines, dans le BAC, ni dans les BEGV. Le risque est considéré suffisamment maîtrisé.


Par ailleurs, en cas de scénario postulé de rupture, suite à séisme, des bâches de résines usées localisées dans le BAN, il est postulé que ces résines sont recueillies dans la rétention ultime en fond de bâtiment. Compte tenu de la distance d'environ 100m séparant la bache SED du BAN, et du volume d'eau maximal constitué par la bache SED, la lame d'eau générée par la bache SED suite à un séisme n'est pas de nature à pouvoir remplir la rétention du BAN et mobiliser les résines usées. Le risque est considéré suffisamment maîtrisé.

De même, en cas de scénario postulé de déversement de résines usées en cas de séisme au niveau du local UME [REDACTED]<sup>a</sup>, celles-ci sont recueillies dans la rétention du local UME. Compte tenu de la localisation de l'extension RRI par rapport à la bache SED, et du volume d'eau maximal constitué par la bache SED, la lame d'eau générée par la bache SED suite à un séisme n'est pas de nature à pouvoir atteindre les installations MERCURE au niveau de l'Extension RRI. Le risque est suffisamment maîtrisé.

- Analyse du risque lié au champ d'inondation de la Plaine d'Alsace à la suite d'une dégradation sismo-induite de la digue du Grand Canal d'Alsace (fuites en pied de digue) :

Le champ d'inondation a un caractère durable et est susceptible d'atteindre un niveau de l'ordre de 205,65 m NN (cf. [5]), supérieur à celui de la plate-forme à 205,50 m NN. Pour prévenir le risque de mobilisation, par lessivage, d'une partie de l'inventaire radiologique des colis de déchets FAMA ou MAVL potentiellement détériorés dans l'effondrement du bâtiment Salle Des Machines et du BAC, des résines usées considérées présentes dans la rétention ultime du BAN, ou des potentiels de danger associés aux installations MERCURE, l'accumulation d'eau sur la plate-forme induite par une entrée massive d'eau depuis le champ d'inondation de la Plaine d'Alsace est évitée grâce à la protection périphérique du site arasée à un niveau minimum de 206,49 m NN au sud du site (soit 84cm de marge par rapport au niveau d'eau), constituée par :

- le talus en terre [REDACTED]<sup>a</sup>,
- les murets en béton [REDACTED]<sup>a</sup>,

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

- les batardeaux amovibles [REDACTED]<sup>a</sup> répartis autour du site, mis en place dans le cadre de l'application des règles particulières de conduite en cas de séisme,
- les obturateurs boudruches [REDACTED]<sup>a</sup> sur les branches du réseau d'eaux pluviales SEO traversant le périmètre de la protection du site, mis en place selon les règles particulières de conduite en cas de séisme.

Compte tenu du niveau d'eau obtenu à l'extérieur de la protection périphérique, le débit des éventuelles percolations au travers de cette protection périphérique vers la plate-forme est suffisamment faible pour pouvoir être intégralement repris par le réseau SEO et éviter une accumulation d'eau sur la plate-forme (cf. [5]).

- Analyse du risque d'inondation de la plate-forme via les galeries CRF :

Durant la phase de démantèlement de l'INB le système CRF est en configuration mise hors service définitive, c'est-à-dire les pompes CRF ne fonctionnent plus et les vannes CRF [REDACTED]<sup>a</sup> sont en position fermée ou potentiellement remplacées par un dispositif d'isolement des conduites CRF. Par ailleurs ces vannes, ou l'éventuel dispositif d'isolement mis en place pour remplacer leur rôle, portent une exigence définie de conservation d'une étanchéité suffisante en cas de SMS VD3 900. Ainsi, durant le démantèlement il n'y a pas de risque d'inondation de la plate-forme via les galeries CRF.

En conclusion, compte tenu des dispositions identifiées précédemment, les situations d'inondation externe du Guide ASN n°13 sont suffisamment maîtrisées.

#### Analyse relative à une défaillance d'un EIP sollicité dans la gestion d'un scénario :


Les EIP valorisés dans la gestion des scénarios analysés sont :

- Les batardeaux amovibles constitutifs de la protection périphérique du site, mis en place selon les règles particulières de conduite en cas de séisme ;
- Les obturateurs boudruches sur les branches du réseau d'eaux pluviales SEO traversant le périmètre de la protection du site, mis en place selon les règles particulières de conduite en cas de séisme.

Ces EIP sont mis en place dans le cadre de l'application des règles particulières de conduite en cas de séisme, qui sont basées sur un suivi renforcé de l'apparition d'effets potentiellement induits par le séisme sur les digues du Grand Canal d'Alsace qui permet une anticipation suffisante de la mise en place des moyens de protection avant leur éventuelle sollicitation. En effet, après l'occurrence d'un séisme, le délai est de l'ordre de plusieurs jours avant qu'une éventuelle inondation induite de la Plaine d'Alsace atteigne le site.

Conformément à la démarche définie au chapitre II-0, ces EIP étant mis en œuvre de manière anticipée leur défaillance peut être exclue.



	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

### Risque non radiologique

En phase de démantèlement, l'INB n°75 comporte des substances dangereuses présentes en quantité suffisante pour faire l'objet d'une analyse de risque au regard de l'agression inondation externe. Ces substances dangereuses sont :

- L'eau borée en piscines BK, bâches PTR et/ou en bâches extérieures TEU ;
- Le fioul GNR, les huiles et les solvants qui peuvent être entreposés sur les aires TFA/AOC ;
- La soude de la bâche à soude et bidon de soude complémentaire ;
- L'huile des transformateurs TP / TS de la tranche 2 ;
- Les produits chimiques associés à la laverie du BES ;
- Les substances dangereuses présentes au niveau de la citerne annexe MERCURE durant les campagnes d'enrobage par procédé MERCURE.

Compte tenu de leur localisation (piscines BK situées à l'intérieur du BK) ou de leur type d'entreposage (en réservoirs, en bâches, ou en citerne non sensibles aux situations d'inondation externe), ces substances dangereuses ne sont pas de nature à être mobilisées et constituer un risque pour les intérêts protégés en cas de situation de référence d'inondation externe, hors séisme. Il est à noter, que pour les aléas d'inondation externe prévisibles, les installations MERCURE sont préventivement mises en sécurité et les potentiels de danger associés sont mis en sécurité ou évacués dans le cadre du système d'alerte relatif au risque de crue.

En cas de séisme, certaines de ces substances dangereuses peuvent être amenées à être mobilisées (cf. analyse de risque de l'agression séisme [4]). Néanmoins, compte tenu des dispositions identifiées mises en œuvre en cas de séisme pour éviter l'accumulation d'eau sur la plate-forme, le risque de mobilisation par voie liquide de ces substances dangereuses est suffisamment maîtrisé.

## **8. PRISE EN COMPTE DES CUMULS PLAUSIBLES ET EFFETS INDUITS**


### **8.1. FOUDRE ET INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES**

Un lien de dépendance est envisagé entre la foudre et un scénario de pluie de forte intensité (cellule orageuse de faible durée) ; ce cumul est par conséquent pris en considération.

Aucune disposition active n'étant valorisée dans la maîtrise du risque relatif à l'inondation externe induite par un scénario de forte pluie, le cumul entre la foudre et IEM et la pluie de forte intensité n'est pas de nature à modifier les conclusions de l'analyse relative à l'inondation externe présentée au §7.

### **8.2. MDTE**

La survenue d'un MDTE suite à une situation d'inondation externe est possible (notamment en cas de situation induite par un séisme) et est donc étudiée. Un MDTE n'est pas de nature à remettre en cause les analyses du présent document puisque la gestion des scénarios d'inondation externe repose sur des dispositions passives ou qui ne requièrent pas d'alimentation électrique.

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

### 8.3. ISOLEMENT DU SITE

En cas de crue ou de séisme entraînant une inondation de la Plaine d'Alsace les accès au site de Fessenheim peuvent être coupés, provoquant l'isolement du site. La maîtrise du risque d'inondation externe repose sur des dispositions relatives à la protection périphérique qui sont à mettre en œuvre selon les règles particulières de conduite afin d'assurer la maîtrise suffisante des risques, ce qui nécessite la présence de personnel même en cas d'isolement du site.

En cas de séisme, l'occurrence et donc la détection du séisme intervient a minima 18 heures avant que les éventuelles fuites sismo-induites du Grand Canal d'Alsace initient une inondation de la Plaine d'Alsace (cf. [5]). L'éventuel isolement du site intervient plusieurs jours après le séisme.

La lame d'eau transitoire engendrée immédiatement après le séisme sur la plate-forme par la ruine des capacités et équipements est quant à elle évacuée rapidement après le séisme par le réseau SEO, et ne gêne pas l'installation des protections avant l'inondation de la Plaine d'Alsace.

Ainsi, compte tenu de la cinétique des phénomènes d'inondation externe liés au séisme, la mise en place des protections nécessaires pour assurer la maîtrise du risque d'inondation sismo-induite peut être réalisée suffisamment en amont d'un éventuel isolement du site.

## 9. SYNTHESE

L'analyse présentée dans cette note est compatible avec les préconisations du Guide ASN n°13 [3] relatif aux Situations de Référence pour le risque Inondation.


L'analyse réalisée démontre une maîtrise suffisante du risque lié à l'agression inondation externe vis-à-vis des intérêts protégés. En synthèse, pour le démantèlement de l'INB n°75 la maîtrise du risque vis-à-vis de l'inondation externe est suffisante car :

- Les cibles sont :
  - à une altimétrie minimale de 5 mètres par rapport au niveau plate-forme, hors d'atteinte des niveaux de lame d'eau plausibles des situations de référence inondation (SRI) ;
  - étanches ou non mobilisables par une inondation lorsqu'elles sont localisées au niveau plate-forme, donc en zone potentiellement inondable.
- Dans le cas particulier d'une inondation induite par un séisme, les dispositions valorisées empêchent l'accumulation d'une lame d'eau sur la plate-forme et évitent tout impact sur les cibles.


Les cumuls sont pris en compte dans l'analyse (séisme inclus dans la définition des situations du Guide ASN n°13, concomitance avec l'agression foudre et IEM, effets induits plausibles MDTE ou isolement du site), et ils ne remettent pas en cause la maîtrise du risque.

De même, la prise en compte d'une défaillance d'un EIP sollicité dans la gestion de l'inondation externe ne remet pas en cause la maîtrise du risque.

La maîtrise du risque lié à l'inondation externe repose sur la valorisation d'EIP et d'exigences définies afférentes, rappelées dans le tableau suivant, et qui figurent au chapitre II-2 (cf. [6]).

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

EIP	Exigences Définies	Scénarios concernés Domaine d'application
Batardeaux constitutifs de la protection périphérique [redacted] [redacted] [redacted] a	Intégrité	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7), situation DDOCE.  Applicable jusqu'à l'évacuation des colis de déchets FAMA et MAVL et résines.
Obturateurs boudruches sur les branches du réseau d'eaux pluviales [redacted] a	Bon fonctionnement	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7), situation DDOCE.  Applicable jusqu'à l'évacuation des colis de déchets FAMA et MAVL et résines.
Talus de protection périphérique [redacted] a	Intégrité et tenue du talus de protection périphérique en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7), situation DDOCE.  Applicable jusqu'à l'évacuation des colis de déchets FAMA et MAVL et résines.
Muret béton constitutif de la protection périphérique [redacted] a	Intégrité et tenue du muret béton constitutif de la protection périphérique en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7), situation DDOCE.  Applicable jusqu'à l'évacuation des colis de déchets FAMA et MAVL et résines.
Vannes papillon CRF : [redacted] [redacted] a ou autre dispositif d'isolement des conduites CRF	Conservation d'une étanchéité suffisante des vannes papillon ou autre dispositif d'isolement des conduites CRF en cas de SMS VD3 900	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7), situation DDOCE.  Applicable jusqu'à l'évacuation des colis de déchets FAMA et MAVL et résines.
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 de risque séisme (chapitre II-1.9)  Applicable tant que les vannes CRF [redacted] <sup>a</sup> sont des cibles de sûreté.

	NOTE D'ETUDE <b>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</b>		
	DP2D_EM-DP2D	Référence : D455619012121	Indice : E

EIP	Exigences Définies	Scénarios concernés Domaine d'application
Colis FAMA et MAVL	Confiner la matière. Etanchéité suffisante du colis conférée par sa conception et le respect des spécifications d'utilisation du colis	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7). Applicable jusqu'à l'évacuation du colis de l'INB.
Rétention ultime du local UME <span style="background-color: #cccccc; color: #cccccc;">[REDACTED]</span> <sup>a</sup>	Capacité de la rétention à retenir le volume d'effluents susceptible d'être déversé lors des opérations MERCURE.	Exigence issue de l'analyse de risque inondation externe (chapitre II-1.7). Applicable durant les campagnes MERCURE.

**Tableau 2 : Liste des EIP et exigences définies afférentes vis-à-vis de l'agression Inondation externe**