



## NOTE D'ETUDE

DIPDE\_2ED-SRF

## DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT

Référence : D455617025825

Indice : A

Nb de pages : 51





Applicabilité :

Résumé : Cette note présente la démonstration de maîtrise des risques incendie de l'INB91, dans le cadre du dossier étape 2 de son décret de démantèlement.

Affaire : LCR0805

Projet(s) :

Référence technique :

Rédaction	Contrôle	Approbation	Visa final (*)
			

(\*) La présence de cette icône atteste que le document a été approuvé par un circuit de signature électronique

Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF/DPI et entités autorisées, que par une personne habilitée.

DIVISION DE L'INGENIERIE DU  
PARC DE LA DECONSTRUCTION  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

140, AVENUE VITON 13401  
MARSEILLE CEDEX 20

Téléphone : 04.91.74.88.00  
Télécopie : -

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)

EDF - SA au capital de 1 370 938 843  
euros - 552 081 317 R.C.S. Paris  
Le groupe EDF est certifié ISO 14 001

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Code OTP : E230/005131/EDECBLR-M

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

Pré-diffusion formalisée (indice en cours) :	OUI
Auprès de :	
[REDACTED]	

INDICE	MODIFICATIONS
A	Création du document

DIPDE P10 Note v1

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

**ORGANIGRAMME DE CLASSEMENT DE LA NOTE**

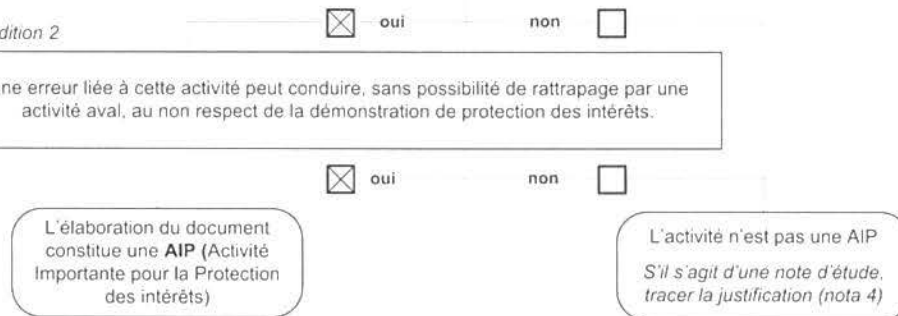
**Première étape : DEFINITION DU CLASSEMENT AIP\* OU NON AIP DE L'ELABORATION DE LA NOTE**

Condition 1

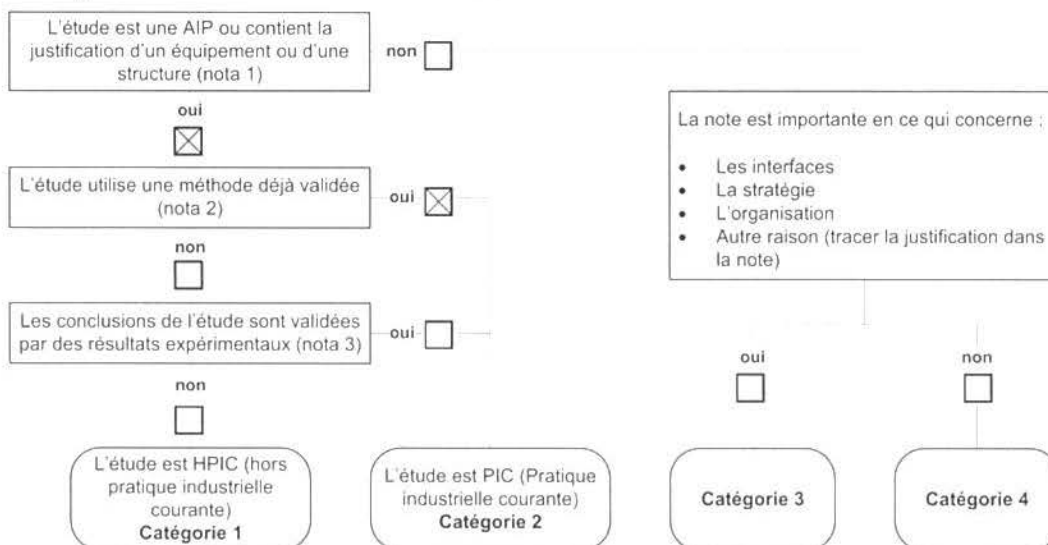
L'activité concerne directement une fonction ou un élément identifié comme EIP et peut avoir un impact sur la démonstration de protection des intérêts, ou l'activité ne concerne pas directement une fonction ou un EIP, mais peut avoir un impact indirect sur le maintien d'une fonction d'un EIP (ex. séisme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



**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 DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## SOMMAIRE

	Pages
0. CLASSEMENT.....	7
1. REFERENCES.....	7
1.1.REFERENCES REGLEMENTAIRES.....	7
1.2.REFERENTIEL EDF .....	7
2. DEFINITIONS.....	8
3. OBJET DU DOCUMENT.....	8
4. PERIMETRE DE L'ETUDE .....	9
5. OUVRAGES / INSTALLATIONS .....	11
6. RETOUR D'EXPERIENCE INCENDIE.....	11
7. GESTION DES SITUATIONS D'ACCIDENT .....	12
7.1.ALARMES SONORES D'EVACUATION INCENDIE.....	12
7.2.SENSIBILISATION DU PERSONNEL .....	12
7.3.PUI .....	12
7.4.ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE .....	12
8. LISTE DES EIP ET AIP DE L'INB 91 .....	13
9. DESCRIPTION GENERALE DU BATIMENT REACTEUR.....	14
9.1.STATUT – ACTIVITE .....	14
9.2.CARACTERISTIQUES.....	14
9.3.IMPLANTATION DU BATIMENT REACTEUR.....	14
9.4.CARACTERISTIQUES DES VOIES DE CIRCULATION.....	15
9.5.ACCES DEPUIS L'EXTERIEUR .....	15
9.6.ETAT DU BATIMENT REACTEUR CONSIDERE POUR L'ETUDE.....	15



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

<b>10. DESCRIPTION DES RISQUES .....</b>	<b>20</b>
10.1. POTENTIEL DE DANGERS DU BATIMENT.....	20
10.2. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DANGER/IGNITION INTERNE ET EXTERNE .....	20
10.3. CIBLES A PROTEGER DES EFFETS DE L'INCENDIE .....	20
<b>11. DESCRIPTION DES DISPOSITIONS PRISES CONTRE L'INCENDIE DANS LE BATIMENT REACTEUR.....</b>	<b>22</b>
11.1. PREVENTION DES DEPARTS DE FEU .....	22
11.2. DETECTION ET EXTINCTION RAPIDE DES DEPARTS DE FEU .....	22
11.2.1. INSTALLATION DE DETECTION.....	23
11.2.2. INSTALLATION D'EXTINCTION .....	23
11.3. LIMITATION DE L'AGGRAVATION ET DE LA PROPAGATION D'UN INCENDIE .....	24
11.3.1. SECTORISATION/COMPARTIMENTAGE .....	24
11.3.2. CHEMINEMENTS PROTEGES.....	24
11.3.3. STABILITE DES STRUCTURES .....	24
11.3.4. DESENFUMAGE.....	24
11.3.5. RETENTION DES EAUX D'INCENDIE .....	24
<b>12. ANALYSE DE RISQUE INCENDIE ET EVALUATION DES CONSEQUENCES ...</b>	<b>26</b>
12.1. RISQUE SURETE RADIOLOGIQUE.....	26
12.2. RISQUE SURETE CONVENTIONNEL.....	26
12.2.1. RISQUES ENVERS LES CIBLES INTERNES DU BATIMENT REACTEUR	26
12.2.2. RISQUES ENVERS LES INTERETS PROTEGES SITUES A L'EXTERIEUR DU SITE.....	32
<b>13. CONCLUSIONS DE LA DMRI DU BATIMENT REACTEUR.....</b>	<b>34</b>
<b>ANNEXE 1 : RETOUR D'EXPERIENCE DES DEPARTS DE FEU SUR LES SITES EN DECONSTRUCTION D'EDF.....</b>	<b>1</b>

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91 : ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

<b>ANNEXE 2 : INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS MIS EN JEU DANS LE BR .....</b>	<b>1</b>
<b>0. TABLEAU DES POTENTIELS DE DANGERS PRESENTS DANS LE BR ISSU DU REEXAMEN AVANT ETAPE 2.....</b>	<b>2</b>
<b>1. INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS POUR LE LOT D2.....</b>	<b>2</b>
1.1. POTENTIEL CALORIFIQUE.....	2
1.2. SUBSTANCES DANGEREUSES .....	2
<b>2. INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS POUR LE LOT D4.....</b>	<b>3</b>
2.1. POTENTIEL CALORIFIQUE.....	3
2.2. SUBSTANCES DANGEREUSES .....	3
<b>ANNEXE 3 : DEFINITION DES FOYERS EN R401E ET R401W .....</b>	<b>4</b>
<b>ANNEXE 4 : RESULTATS DES CALCULS SMOKE.....</b>	<b>7</b>

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## PARTIE COMMUNE

### 0. CLASSEMENT

Cette note est une AIP de catégorie 2. Elle définit des critères et objectifs de sûreté liés à la prise en compte du risque incendie inhérents aux opérations de l'Étape 2 du démantèlement de l'INB n°91. Elle contribue ainsi à la démonstration de sûreté par la valorisation de systèmes, structures et équipements nécessaires à la maîtrise de ce risque.

### 1. REFERENCES

#### 1.1. REFERENCES REGLEMENTAIRES

- [1] Décision n°2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie
- [2] Arrêté du 20 mars 2014 portant homologation de la décision n°2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie

#### 1.2. REFERENTIEL EDF

- [3] ELIMR0700031 Indice A + additif 2009 ELIMF0900968 Indice B Rapport de Sûreté démantèlement de l'INB91 Edition 2007
- [4] D3055615006474 Indice A Référentiel des exigences de sûreté pour les INB en phase de démantèlement
- [5] D455616003752 Indice A INB N°91 – Réexamen de sûreté – Note bilan du thème liste des EIP, AIP, exigences afférentes et démarche de qualification
- [6] D305615015369 Indice A Réexamen de sûreté de l'INB 91 – Note bilan du thème séisme
- [7] D305615003224 Indice B CONSIGNE PUI - PRÉSENTATION, SOMMAIRE GÉNÉRAL ET DIFFUSION
- [8] ELRCR1100990 Indice E Note d'organisation du personnel d'intervention en cas d'incendie ou d'accident
- [9] D455617009145 Indice A - INB N°91 - Dossier de l'étape 2 du démantèlement – note d'introduction
- [10] D305615012143 Indice A INB 91 – Réévaluation de sûreté – Analyse de sûreté de l'installation hors agressions
- [11] CRE7 3004 408 PT 2410 Indice B Zones de feu de sûreté de l'INB 91



	NOTE D'ETUDE		
	DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A	Page 8/51

## 2. DEFINITIONS

La décision incendie [1] homologuée par arrêté le 20 mars 2014 [2] donne les définitions suivantes :

- *cheminement protégé* : un cheminement nécessaire au personnel ainsi qu'aux services de secours pour accéder, en cas d'incendie, aux endroits nécessaires à l'atteinte et au maintien d'un état sûr de l'INB ;
- *démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie* : partie de la démonstration de sûreté nucléaire relative à la prévention des risques liés à l'incendie et à la protection contre ses effets ;
- *dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie* : l'ensemble des mesures techniques et organisationnelles prises au titre de la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie pour prévenir les risques liés à l'incendie et en limiter les effets.

Dans ce document, ces dispositions sont nommées Dispositions Prises Contre l'Incendie (DPCI).

- *zone de feu* : un volume délimité par des frontières (séparation géographique ou paroi) telles qu'un incendie survenant à l'intérieur ne puisse s'étendre à l'extérieur ou qu'un incendie survenant à l'extérieur ne puisse se propager à l'intérieur pendant une durée suffisante pour permettre son extinction.

## 3. OBJET DU DOCUMENT

L'objet de ce document est de présenter la Démonstration de Maîtrise des Risques liés à l'Incendie (DMRI) dans le bâtiment réacteur de l'INB 91 en analysant l'impact des opérations prévues dans le cadre de l'étape 2 du décret de démantèlement de l'INB.

Au travers du présent document, cette démonstration justifie que les dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie, sont appropriées, proportionnées aux enjeux (sûreté radiologique et non radiologique), définies en application du principe de défense en profondeur selon les référentiels incendie cités en référence et prennent en compte l'ensemble des aspects techniques et des facteurs organisationnels et humains pertinents et l'expérience d'exploitation.



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

#### 4. PERIMETRE DE L'ETUDE

L'étude porte sur l'INB 91 dont le périmètre est défini sur la Figure 1 ci-dessous.



**Figure 1 : Site de Creys-Malville**

Le site de Creys-Malville est situé sur le territoire de la commune de Creys Mépieu (Isère) près du hameau de Malville, sur la rive gauche du Rhône entre les PK75 et 77. Il est situé à 50 km environ à l'Est de Lyon et à 9 km au Nord de la petite ville de Morestel.

Autour du site, se trouvent :

- sur la rive droite du Rhône dans le département de l'Ain : le village de Flévieu, la commune de Briord et la commune de Montagnieu ;
- sur la rive gauche du Rhône dans le département de l'Isère : la commune de Creys Mépieu et son hameau de Malville, la commune de Bouvesse Quirieu.

La centrale de Creys-Malville comprend deux Installations Nucléaires de Base (INB) :

- l'INB n°91 dite « Superphénix » qui est un réacteur à neutrons rapides en démantèlement (contour orange sur la Figure 1) ;
- l'INB n°141 qui est une installation d'entreposage en exploitation comprenant principalement une piscine d'entreposage d'assemblages combustibles (contour bleu sur la Figure 1).

L'exploitant de ces installations est EDF.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

L'INB n°91 est en cours de démantèlement. Les principales dates clés sont présentées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Décret d'Autorisation de Création (DAC)	Décret initial du 12 mai 1977, modifié par le décret du 10 janvier 1989
Première divergence	7 septembre 1985
Décret de Mise à l'Arrêt Définitif (MAD)	N°98-1305 du 30 décembre 1998 (premières étapes du démantèlement)
Fin d'évacuation du combustible	31 juillet 2007
Autorisation de rejets d'effluents liquides et gazeux et de prélèvement d'eau (ARPE)	Décret du 3 août 2007 publié le 26 août 2007 au JO
Décret de démantèlement	N°2006-321 du 20 mars 2006 (autorisant le démantèlement complet)

**Tableau 1 : Historique de l'installation**



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## 5. OUVRAGES / INSTALLATIONS

Depuis la parution du décret n° 2006-321 du 20 mars 2006 (décret MAD DEM), autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement de l'INB 91, les bâtiments et ouvrages composant l'installation font l'objet d'opérations de démantèlement prévues à l'article 3 du décret susmentionné, étape 1.

Ces bâtiments et ouvrages sont les suivants :

- Un bâtiment réacteur (BR), qui assure le supportage et le confinement de l'ensemble des circuits, volumes et dispositifs contenant des substances radioactives,
- Quatre bâtiments générateurs de vapeur, disposés en périphérie à l'extérieur du BR, dont les principaux circuits contenant du sodium issu du circuit secondaire ont été vidangés et carbonatés,
- Trois bâtiments auxiliaires nucléaires (BAN), mis à profit dans le cadre des opérations de démantèlement,
- Un bâtiment contrôle-commande (BCC), qui permet d'assurer en continu la surveillance de l'installation et le pilotage des utilités,
- Une salle des machines, complètement démantelée de ses équipements d'origine et abritant désormais l'installation de découplage et de transit des déchets de très faible, faible et moyenne activité du site (IDT TFA FA-MA),
- La travée intermédiaire de la salle des machines, qui abrite l'installation TNA (MHSD) ayant permis le traitement du sodium initialement présent sur l'INB°91,
- Une station de pompage, dont l'utilité n'est plus requise,
- Des galeries de liaison inter-bâtiments,
- Un atelier dit SND, utilisé pour les opérations de destruction de sodium.

Les opérations concernées par l'étape 2 sont les suivantes :

- démantèlement du bloc réacteur de l'INB n° 91 (cuves du réacteur, dalle de fermeture, bouchons tournants) ;
- assainissement, si nécessaire, des bâtiments de l'INB n° 91.

Le présent document concerne la démonstration de maîtrise des risques incendie liée aux opérations de démantèlement du bloc réacteur.

## 6. RETOUR D'EXPERIENCE INCENDIE

Le Retour d'Expérience incendie sur les sites EDF en déconstruction est synthétisé dans le tableau présenté en Annexe 1.

Ce REX montre que les départs de feu sont pour la plupart liés à des activités de démantèlement (soudage, découpe, ponçage) ou à des erreurs humaines ayant conduit à des surchauffes de matériels électriques. En dehors des événements du 22/04/2013 (feu d'une prise électrique ayant conduit à la fonte de la prise qui s'est éteint tout seul à Chinon A) et du 23/09/2015 (feu de chiffons à Brennilis suite à une opération de meulage), pour l'ensemble de



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91 : ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ces événements, les départs de feu ont été rapidement maîtrisés soit directement par les intervenants soit par les équipes d'intervention.

## 7. GESTION DES SITUATIONS D'ACCIDENT

### 7.1. ALARMES SONORES D'EVACUATION INCENDIE

Sur détection incendie, une alarme sonore permet d'alerter le personnel présent en vue de son évacuation.

### 7.2. SENSIBILISATION DU PERSONNEL

Pour l'ensemble des personnes présentes sur site (personnel d'entreprise ou EDF), une information est faite lors de leur accueil. Il leur est distribué un fascicule regroupant les consignes locales de sécurité et de radioprotection. Ces consignes leur expliquent la signification des diverses alertes et les gestes à accomplir en cas d'incident ou d'accident.

### 7.3. PUI

Le Plan d'Urgence Interne est décrit dans la référence [7].

### 7.4. ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE

L'organisation du personnel en cas d'incendie est détaillée dans la référence [8].

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## 8. LISTE DES EIP ET AIP DE L'INB 91

Les EIP et AIP de l'INB 91 identifiés à l'occasion du réexamen de sûreté ainsi que leurs exigences afférentes sont présentés dans la référence [5].

Parmi ces EIP, les EIP à protéger des effets de l'incendie sont :

<b>EIP à protéger</b>
Rétentions ultimes pouvant contenir des liquides inflammables

Par nature, ces rétentions sont intrinsèquement protégées des effets de l'incendie.

A ces équipements s'ajoutent les EIP spécifiques aux opérations de démantèlement du bloc réacteur :

<b>EIP à protéger</b>
Structure porteuse du BCC
Structures et éléments participant au confinement du terme source (ateliers des tunnels C, D et structure sur dalle)

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## PARTIE SPECIFIQUE

### 9. DESCRIPTION GENERALE DU BATIMENT REACTEUR

#### 9.1. STATUT – ACTIVITE

Le bâtiment réacteur est nécessaire au fonctionnement de l'INB 91. Il est soumis au régime des INB.

L'activité au sein du bâtiment réacteur consiste en des opérations de démantèlement du bloc pile et des différents locaux.

#### 9.2. CARACTERISTIQUES

Le génie civil du Bâtiment Réacteur comprend quatre parties principales, réalisées en béton armé :

- Le radier qui constitue la fondation de l'ouvrage,
- L'enceinte, cylindre extérieur en béton recouvert par un dôme,
- Le puits de cuve qui supporte le bloc réacteur et assure la protection biologique du personnel,
- Les structures internes, ensemble des locaux et structures jusqu'à 35 m 50.

Le BR est de forme cylindrique, d'une hauteur de 83,90 m et d'un diamètre extérieur de 66 m et intérieur de 64 m. Son architecture est conçue autour d'un ensemble, puits de cuve (abritant le bloc pile) et puits du Poste de Transfert Combustible (PTC). L'axe reliant les deux puits cylindriques définit l'axe Nord-Sud. La hauteur du bâtiment est donnée par le débattement nécessaire à la manutention des hottes par le pont tournant.

#### 9.3. IMPLANTATION DU BATIMENT REACTEUR

L'implantation du bâtiment réacteur au sein de l'INB 91 est présentée sur la Figure 2 suivante :

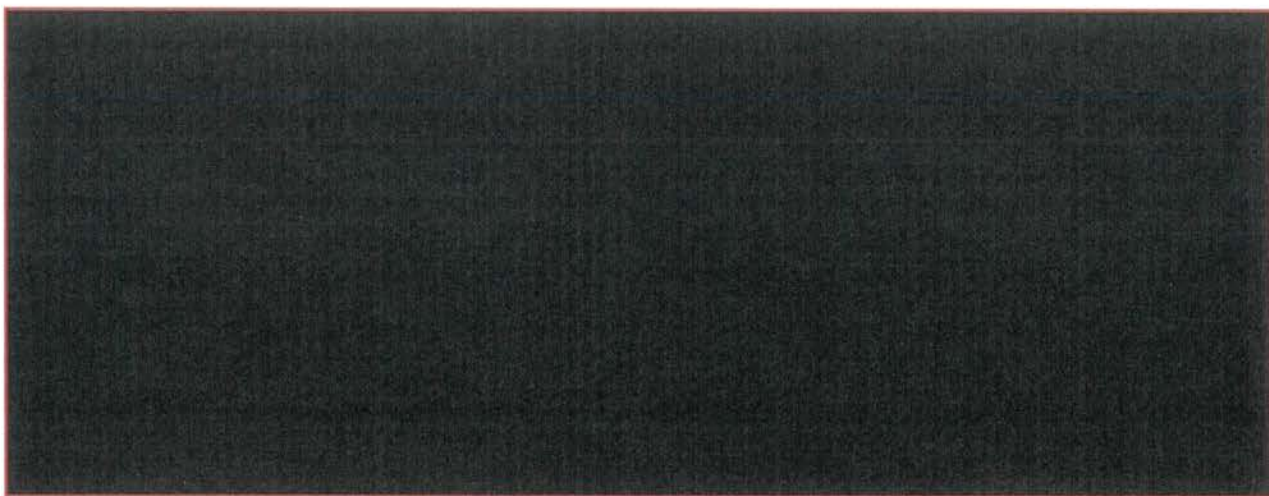


Figure 2 : Implantation du bâtiment réacteur (BR)

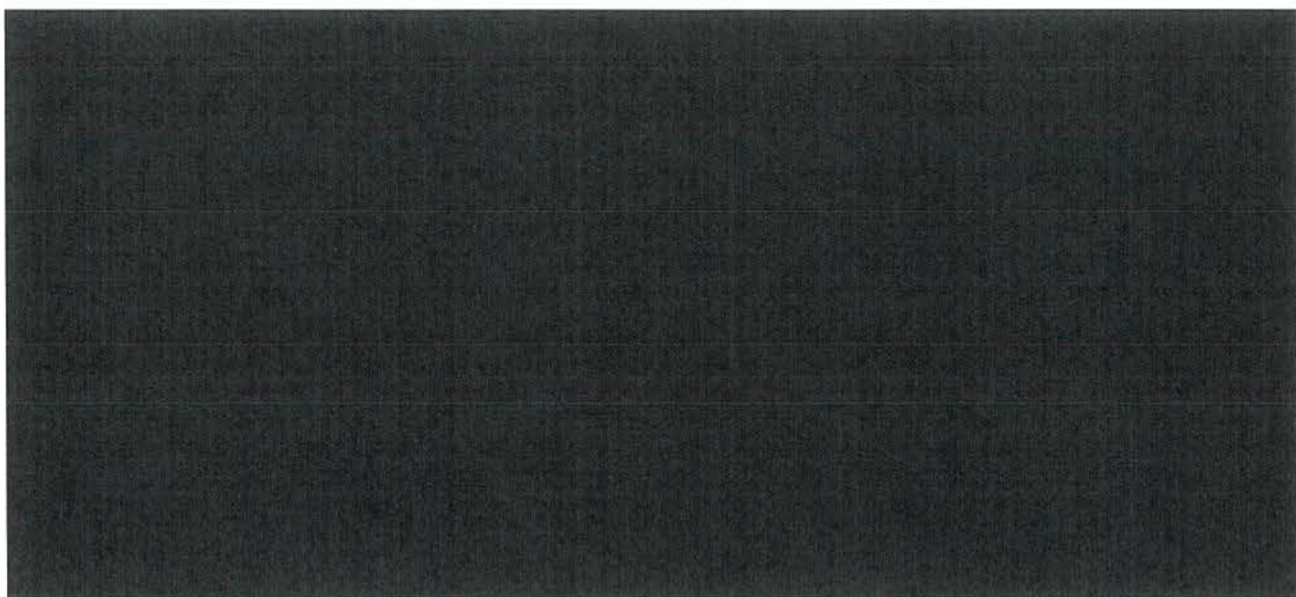


	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

#### 9.4. CARACTERISTIQUES DES VOIES DE CIRCULATION

L'accès de chaque bâtiment de l'INB 91 est possible pour les véhicules d'intervention et de secours a minima par deux voies d'accès différentes.

Les voies de circulation sont en gris sur la Figure 3 ci-dessous et présentent le maillage du site.



#### 9.5. ACCES DEPUIS L'EXTERIEUR

L'accès en fonctionnement normal au bâtiment réacteur s'effectue depuis



#### 9.6. ÉTAT DU BATIMENT REACTEUR CONSIDERE POUR L'ETUDE

L'état considéré est l'état cuve principale mise en eau après carbonatation et nettoyage des structures souillées par du sodium résiduel à l'issue de la vidange complète du sodium de la cuve. La cuve est donc remplie d'eau (le sodium résiduel est éliminé) et en air (le ciel d'azote

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

mis en place avant les opérations de carbonatation est devenu inutile en l'absence de sodium métallique pouvant réagir). Les risques liés au sodium sont par conséquent éliminés dans la cuve.

Au cours de l'étape 2 du décret de démantèlement, la cuve va être ensuite vidangée mais cette évolution d'état ne remet pas en cause les scénarios envisagés et les conclusions de la présente étude (retrait du terme source en cuve et pas de substances dangereuses ajoutées).

Les zones fonctionnelles 2, 3, 5 et 6 (numérotation issue de l'exploitation de l'INB) décrites ci-dessous auront été démantelées. Une des conséquences du démantèlement de ces zones fonctionnelles est la suppression de la quasi-totalité des lignes et réservoirs sodium. Les zones concernées ne contiendront plus de sodium et leur pouvoir calorifique aura été réduit voire supprimé.

La zone fonctionnelle 2 démantelée est la zone de manutention des assemblages neufs. Elle est composée des locaux suivants :

- R915 Arrivée combustible neuf
- R931 Local sous fosse stockage A.N.
- R411 Stockage des A.N. fertiles
- R412 Stockage des A.N. fissiles
- R413 Plateforme accès
- R529 Sas d'accès chargement .A.N.
- R942 Salle des A.N.
- R951 Ascenseur des A.N.
- R964 Chargement des A.N.

La zone fonctionnelle 3 démantelée comprend le poste de transfert du combustible. Elle est composée des locaux suivants :

- R105 Réservoir vidange PTC
- R117 Conditionneurs puits PTC
- R208 Local électrique PTC

Par hypothèse, à l'état cible pris en compte le PTC est considéré vidangé et en air.

- R409 Tuyauteries effluents gazeux
- R410 Accès aux galeries
- R418 Soupapes MDC
- R419 Tuyauteries Na barillet air Nord-Est
- R421 Tuyauteries Na barillet air Nord-Ouest
- R512 Commande poste des manutentions
- R612 Relayage du poste des manutentions
- R623 Batteries poste manutentions

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

- R718 Distribution BT poste des manutentions
- R835 Préchauffage manutentions
- R927 Puits du PTC
- R941 Couloir du PTC

La zone fonctionnelle 5 démantelée est la zone argon chaud et de purification exceptionnelle du réacteur MAS. Elle est composée des locaux suivants :

- R118 Pompe NA – Réservoir point bas
- R121 Tuyauteries Na barillet
- R122 Tuyauteries Na barillet
- R123 Réservoir Na – Trop plein barillet
- R202 Filtration sodium
- R224 Commandes vannes barillet et air
- R327 Tuyauteries Na barillet
- R406 Tuyauteries purification Na
- R506 Vannes stockage Na primaire
- R507 Purification Na primaire
- R515 Poste argon neuf et conditionnement
- R520 Piège froid Na primaire
- R606 Transformateur de purification Na
- R607 Commande vannes purification Na
- R615 Armoires électriques de préchauffage
- R618 Piège froid
- R911 Stockage Na primaire
- R924 Réservoir de tête
- R938 Cellules argon chaud - soupapes

La zone fonctionnelle 6 démantelée est la zone argon froid. Elle est composée des locaux suivants :

- R107 Stockage gaz actif
- R108 Vannes (épuration argon)
- R109 Filtres et pompes à vide
- R110 Filtres et soufflantes
- R111 Containers de récupération
- R216 Vannes stockage argon
- R217 Vannes filtres et soufflantes



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

- R218 Absorbeur
- R219 Absorbeur
- R220 Réservoir d'azote
- R305 Cryogénérateur
- R404 D.R.G. argon
- R422 Armoires électriques épuration argon
- R423 Commande D.R.G. argon
- R950 Epuration krypton

L'état de l'installation étudié précède le démantèlement des zones fonctionnelles 1, 4, 7 et 10.

La zone fonctionnelle 1 contient principalement des servitudes d'accès et de distribution électrique et l'extraction EBA, à savoir :

- L'éclairage normal et secouru de la voie A (servitude d'accès) ;
- La gaine technique des câbles de puissance de la voie A (servitude de distribution électrique) ;
- Les filtres et ventilateurs de l'EBA ainsi que les sas d'accès à la centrale d'extraction et aux registres de l'EBA (servitude d'accès) ;
- L'ex chambre de rétention gazeuse R919 associée à la centrale d'extraction de l'EBA titre « i », cette chambre de rétention n'est plus requise compte tenu qu'il n'y a plus d'assemblages et de sodium primaire dans le BR ;
- Les liaisons téléphoniques du système DTV (servitude d'accès) ;
- Les systèmes de sectorisation, détection et protection incendie (servitude d'accès).

La zone fonctionnelle 4 contient l'ensemble des installations de traitement des combustibles irradiés MA3 et en particulier le Couloir de Manutention (MCM) R940 et la Salle de Conditionnement (MSC) R926 ainsi que le supercouloir R707. À l'état initial considéré dans l'analyse, il convient de noter que ces installations auront été modifiées pour le traitement des cartouches UPI (Unités de Purification Intégrées) et ne serviront plus que pour le transit des internes de la cuve qui constituent la majorité du terme source des opérations de démantèlement du bloc réacteur (cf. § 3.2 du Volume II – 1.2.1 du Rapport de Sûreté de démantèlement [3]).

La zone fonctionnelle 7 contient principalement des servitudes d'accès et de distribution en fluides de service ainsi que les moyens de manutention et les ateliers de découpe, à savoir :

- L'éclairage normal et de secours de la voie B (servitude d'accès) ;
- Les liaisons téléphoniques du système DTV (servitude d'accès) ;
- Les systèmes de sectorisation, détection et protection incendie (servitude d'accès), incluant l'ex stockage de la poudre « Marcalina » R314 ;
- Des matériels (réservoirs, pompes, armoires d'alimentation électrique, batteries) du système de recueil et de stockage des effluents liquides SRE (fluide de service) ;

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

- Les puits de stockage et de désactivation MEM (la plupart des composants contenus dans ces puits auront été traités à l'état initial de l'analyse) ,
- Les puits de lavage et de décontamination MLD (hors exploitation) ,
- L'atelier MIC R922, son accès, sa ventilation et son local électrique (passage hors exploitation à court terme) ,
- L'atelier de découpe des petits composants MDA (cet atelier va être utilisé tout au long des opérations de démantèlement du bloc réacteur en parallèle du démantèlement des zones 1, 4, 7 et 10 du BR ,
- L'atelier de découpe des gros composants MDG R948 ,
- L'atelier pour la découpe du Petit Bouchon Tournant (PBT), qui sera installé dans le tunnel secondaire C après l'état cuve en eau et qui n'est donc pas considéré dans la présente étude. Le PBT sera entreposé dans le tunnel F en attendant la disponibilité de l'atelier du tunnel C ,
- La cellule sur dalle qui sera installée après l'état cuve en eau et qui n'est donc pas considérée dans la présente étude.

La zone fonctionnelle 10 contient principalement des servitudes d'accès devant rester opérationnelles jusqu'à l'élimination des risques incendie, radiologique et chimique :

- Les couloirs techniques pour la circulation du personnel dans le BR, incluant le hall réacteur (ou BR) et le hall camion. Les couloirs techniques contiennent la quantité la plus conséquente de matériel à déposer : chemins de câbles, tuyauteries de servitudes, du matériel de mesures radiologiques ,
- Le laveur d'air EBA titre « b » situé en R223, qui était prévu pour éviter le colmatage des filtres Très Haute Efficacité THE situés en aval, et appartenant au circuit d'extraction des locaux à risque de feu de sodium. Le laveur d'air a été abandonné suite à la fiche de décision n°FDD211 de 2009. En effet, un colmatage des THE nécessitait un feu de 500 kg de Na. Cette situation n'est plus identifiée dans le BR ,
- Les pompes et échangeurs du circuit de réfrigération de la dalle situés en R312 (devenus inutiles à l'état initial étant donné que la cuve n'est plus maintenue en température).

Les aménagements prévus pour le démantèlement des bouchons tournants (lot D2) et pour le démantèlement des internes de cuve (lot D4) sont les suivants :

- les équipements et câblages MHSD sur dalle sont considérés démantelés,
- le tunnel C est équipé d'un atelier de traitement et de démantèlement du sas MSE (ampoule du sas de transfert des assemblages combustibles), du BCC (Bouchon Couvercle Cœur) et du PBT (Petit Bouchon Tournant) : découpe des composants et mise en colis,
- la partie supérieure du tunnel F sert de zone d'entreposage du PBT avant traitement dans l'atelier du tunnel C,
- Le tunnel D est équipé d'un atelier de traitement du terme source en air (découpe et mise en colis),



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

- La partie supérieure du tunnel E sert au traitement du calorifuge des morceaux du GBT (Grand Bouchon Tournant),
- La dalle est munie d'un atelier de découpe du GBT, d'un atelier de découpe des internes de cuve et d'une installation de traitement de l'eau de la cuve,
- Le tunnel F contient les équipements de ventilation de la dalle,
- Les ateliers MDA et les cellules MA3 sont utilisés pour le traitement de déchets issus du démantèlement des internes de cuve (découpe et mise en colis).

## 10. DESCRIPTION DES RISQUES

### 10.1. POTENTIEL DE DANGERS DU BATIMENT

L'inventaire des potentiels de dangers présents dans le bâtiment réacteur est donné en Annexe 2. Par ailleurs, l'inventaire en sodium et ses dérivés sur l'INB 91 est donné en référence [10]. Hors sodium, le principal risque de toxicité associé à un incendie est lié au chlore dégagé par la combustion du PVC des câbles et matériels électriques.

### 10.2. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DANGER/IGNITION INTERNE ET EXTERNE

Au vu de son environnement, le site de Creys-Malville n'est pas soumis à un risque d'incendie externe susceptible d'impacter le bâtiment réacteur.

L'impact des installations de l'INB 141 sur l'INB 91 est vu au travers des études couvertes par l'étude de dangers du site et montre l'absence de risque de propagation d'un incendie entre les deux installations.

Dans le cadre des travaux de démantèlement ponctuels, les risques spécifiques liés à la gestion des charges calorifiques ou aux travaux par point chaud sont traités dans une analyse de risque dédiée.

### 10.3. CIBLES A PROTEGER DES EFFETS DE L'INCENDIE

Les cibles spécifiquement regardées pour cette étude sont :

- Les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement ;
- Les cibles à protéger des effets de l'incendie à l'intérieur de l'INB 91.

Les effets d'un incendie dans le bâtiment réacteur sur les intérêts à protéger, sont évalués dès la limite du site et comparés aux valeurs repères du référentiel de sûreté en démantèlement [4].

Les cibles internes au bâtiment réacteur sont les suivantes :

- du fait de leur nature (risque de feu de sodium en cas de fuite de sodium liquide) susceptible d'entraîner des rejets par la voie « air », présentant potentiellement un risque sur les intérêts à protéger :
  - ◇ les enveloppes sodium (et dérivés) et NaK entreposées dans le local R416 (cf. inventaire au § 10.1 ci-avant),



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DEMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

- ◇ les circuits et équipements en conservation contenant essentiellement du sodium sous forme de films abrités dans les locaux R701, R927 et dans la cuve principale (cf. inventaire au § 10.1 ci-avant).
- dans le cadre du lot D2, la structure porteuse du BCC garantissant l'absence de chute du composant et les parois de l'atelier du tunnel C qui assurent le confinement du terme source radiologique issu du BCC et du PBT,
- dans le cadre du lot D4, les structures et éléments participant au confinement des matières radioactives provenant du terme source (atelier du tunnel D et cellule de confinement sur dalle).

Pour les ateliers des lots D2 et D4, la fonction de confinement statique des matières radioactives est à maintenir en situation d'incendie.

De manière générale, au niveau de l'INB 91, les EIP à protéger de l'incendie sont les rétentions ultimes pouvant contenir des substances inflammables. Le bâtiment réacteur comporte deux rétentions ultimes :

- la rétention ultime (revêtement non armé) du local R140 pouvant collecter de l'huile;
- la rétention ultime du local R920 pouvant collecter des effluents de servitude et de lavage qui ne sont pas des substances inflammables.

Par nature, ces rétentions sont intrinsèquement protégées des effets d'un incendie.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## 11. DESCRIPTION DES DISPOSITIONS PRISES CONTRE L'INCENDIE DANS LE BATIMENT REACTEUR

### 11.1. PREVENTION DES DEPARTS DE FEU

La sensibilité d'un local à l'apparition d'un feu dépend de la facilité d'inflammation des combustibles présents et de la présence occasionnelle ou permanente de sources d'allumage.

Dans l'INB 91, la prévention des départs de feu est réalisée avant tout à travers la gestion des charges calorifiques et l'absence de concentration de charges à proximité d'initiateurs dans les locaux.

Un état initial des potentiels de dangers a été réalisé (cf. Annexe 2) ; la justification des dispositions existantes pour la maîtrise du risque incendie s'appuie sur cet état initial.

Les potentiels calorifiques inventoriés sont :

- les potentiels calorifiques fixes (infrastructures et équipements) ;
- les potentiels calorifiques mobiles d'exploitation (consommables, déchets).

Les charges combustibles transitoires introduites lors des opérations de réparation, de maintenance, de modification d'installation ne sont pas prises en compte dans la présente étude. L'introduction de ces charges combustibles fait l'objet d'une étude préalable particulière avec prise en compte du risque incendie donnant lieu notamment à un permis de feu dans le cas de travaux par point chaud.

Les inventaires des charges calorifiques et des substances dangereuses des aires de stockage permanentes, organisées et existantes à ce jour sont pris en compte dans la présente analyse.

Les différents types d'initiateurs pris en compte dans le cadre des études incendie sont de nature :

- chimique (réactions exothermiques, auto inflammation ...) ;
- thermique (flamme, gaz chauds...) ;
- électrique (transformateur, moteurs...) ;
- électrostatique (courants électriques...) ;
- climatique (foudre).

Les installations électriques sont munies de protections contre les surcharges, les surtensions et les courts-circuits.

La très grande majorité des câbles électriques du site est de catégorie C1 (selon la norme NFC 32-070), c'est-à-dire non propagateurs d'un incendie.

### 11.2. DETECTION ET EXTINCTION RAPIDE DES DEPARTS DE FEU

Les mesures de détection et d'extinction présentées de manière générale ci-après participent à la maîtrise permanente du risque incendie au titre de la défense en profondeur. Cela étant,

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

le présent document démontre dans l'analyse qui suit au § 12 que celles-ci ne sont pas nécessaires comme barrière au titre de la démonstration de sûreté et vis-à-vis de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du Code de l'environnement.

#### 11.2.1. Installation de détection

La détection est constituée par l'ensemble des dispositions permettant à l'exploitant d'être informé d'un début d'incendie et de le localiser, afin de pouvoir intervenir rapidement pour en maîtriser la propagation voire l'éteindre.

La détection est assurée par :

- La détection automatique en place, avec un report d'alarme en salle de surveillance du BCC ;
- Et/ou par un témoin oculaire par appel volontaire au 18.

En plus de leur rôle principal d'alarme, les systèmes de détection jouent un rôle actif en actionnant automatiquement la fermeture de clapets coupe-feu.

Lorsqu'un feu est détecté dans un des bâtiments industriels, il est directement signalé en salle de surveillance (BCC) et sur la baie de visualisation correspondante en local. Les verrines de la salle de surveillance indiquent le bâtiment et la baie de visualisation concernée. La baie de visualisation en local permet de situer le lieu de la détection activée.

Le système de détection incendie a été conçu et installé selon les règles de l'APSAD R7 ou équivalentes. Les DAI sont équipées d'une alimentation autonome conformément à la décision incendie [1].

#### 11.2.2. Installation d'extinction

En complément des extincteurs, robinets incendie et RIA, le site est équipé de moyens d'extinction fixes.

Ces moyens d'extinction sont dédiés :

- aux locaux électriques pouvant entraîner un incendie difficilement maîtrisable ;
- aux galeries périphériques dans des zones peu accessibles avec présence de câbles électriques.


Les Plans d'Interventions (PI) des locaux précisent les moyens d'extinctions fixes présents et leurs modes de fonctionnement (manuel ou automatique).

Le réseau JPP a pour rôle d'assurer, à partir de la station de puisage, la production et la distribution d'eau brute filtrée vers les dispositifs de protection contre l'incendie.

Le réseau incendie alimente les poteaux incendie, les RIA et les installations fixes.

Des pompes surpresseurs sont utilisées pour maintenir la capacité tampon en surpression et permettent de faire face aux différentes demandes d'eau incendie.



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

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

#### 11.3.1. Sectorisation/Compartimentage

Les différents secteurs et zones de feu de l'INB 91 sont présentés dans la référence [11].

Le bâtiment réacteur est composé d'une seule zone de feu de sûreté et de deux issues de secours.

Par ailleurs, la maîtrise de la charge calorifique dans et autour des locaux contenant des enveloppes sodium permet de garantir l'absence de possibilité d'incendie capable d'agresser ces cibles dans ces locaux.

#### 11.3.2. Cheminements protégés

La démonstration de sûreté menée dans le cadre du réexamen de sûreté n'identifie pas de cheminement protégé.

#### 11.3.3. Stabilité des structures

La nature des éléments de construction du bâtiment réacteur (béton armé), de conception robuste vis-à-vis de son dimensionnement au séisme (cf. [6]) permet de lui conférer une stabilité au feu de 2h.

#### 11.3.4. Désenfumage

Comme indiqué précédemment au § 11.3.2, la démonstration de sûreté menée dans le cadre du réexamen de sûreté (cf. [5]) n'identifie pas la nécessité de mettre en place un désenfumage.

Les issues de secours sont maintenues hors fumées de manière à sécuriser l'évacuation du personnel.

#### 11.3.5. Rétention des eaux d'incendie

En cas d'utilisation des moyens d'extinction fixes, les eaux d'incendie sont récupérées en point bas du bâtiment réacteur.

Dans les locaux équipés de protection fixe l'eau d'extinction chemine du local équipé jusqu'au niveau + 0,2 m où l'eau est collectée dans le caniveau SRE.

Le bâtiment réacteur est équipé de moyens mobiles d'extinction (RIA). L'alimentation des RIA se fait à partir de 3 réseaux raccordés au réseau bouclé alimentant l'APEC (INB141).

A partir de ces points d'entrée, des colonnes sèches, situées dans les axes de dégagement ou à proximité, peuvent être alimentées avec possibilité de raccorder un poste mobile à chaque niveau.

Les eaux incendie sont collectées au niveau + 0,2 m dans le puisard SRE dans la zone Sud Est. Ce puisard est en communication avec les caniveaux périphériques du puits de cuve.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Le volume d'eau stockable est estimé à 60 m<sup>3</sup>.


Les volumes maximums à prendre en compte sont les suivants :

Nature des locaux	Volume d'eau pris en compte
Locaux protégés par sprinklers	39 m <sup>3</sup>
Locaux protégés par lance RIA	10 m <sup>3</sup>
Locaux protégés par vanne déluge	27,3 m <sup>3</sup>

Ces volumes sont tous inférieurs à 60 m<sup>3</sup>.

L'eau est pompée dans le caniveau à l'aide de la pompe de relevage 1SRE011PO (débit 5 m<sup>3</sup>/h) et transférée dans les baches SRE0 05BA et SRE0 06BA (bâche de récupération des effluents de servitude) d'une capacité de 50 m<sup>3</sup> chacune.

Les eaux d'incendie restent donc confinées dans le bâtiment réacteur.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

## 12. ANALYSE DE RISQUE INCENDIE ET EVALUATION DES CONSEQUENCES

### 12.1. RISQUE SURETE RADIOLOGIQUE

La prise en compte des risques liés à l'incendie dans les scénarios mobilisant un terme source radiologique est étudiée dans les notes d'agression du dossier de référence [9]. La présente note ne reprend pas les conclusions de ces études.

### 12.2. RISQUE SURETE CONVENTIONNEL

Les paragraphes suivants distinguent les risques liés à l'incendie dans les locaux contenant des enveloppes sodium (locaux R416, R701 et R927, cf. localisation dans la référence [11]), des risques liés à l'incendie dans les autres locaux.

#### 12.2.1. Risques envers les cibles internes du bâtiment réacteur

##### 12.2.1.1. Analyse du risque incendie dans le local R416

##### 12.2.1.1.1. *Évaluation du risque identifié : Sensibilité au DDF (Départ De Feu)*

Le local R416 comporte des déchets sodés (NaK, Na) confinés dans des cocottes, des fûts Gallay et des fûts Inox. Ces conteneurs sont disposés sur des rétentions métalliques (gattes).

En dehors des déchets sodés entreposés, toutes les charges calorifiques ont été retirées du local R416. L'unique porte du local est fermée à clef. Le risque sodium est affiché sur la porte ainsi que l'interdiction d'utiliser de l'eau dans le local. Des moyens d'extinction de feu sodium (poudre Marcalina) et des détecteurs incendie classique (détection de fumée) ont été mis en place dans le local.

Une zone d'exclusion de déchets de sodium ou de toute autre charge calorifique est marquée au sol sur un rayon de 3 m derrière la porte.

Compte tenu de ces dispositions, aucun départ de feu ne peut se déclarer dans ce local.

Le local R416 est en communication avec le local R314 (situé juste en dessous) via une trémie d'environ 1 m<sup>2</sup>. Celle-ci permet d'assurer la ventilation du local par transfert d'air à partir du R314. Le local R314 comporte peu de charge calorifique, mais un départ de feu ne peut être écarté.

Les galeries R401e (galerie attenante au R416) et R401w comportent de nombreux câbles électriques (pour la plupart MHSD) et un départ de feu et un incendie généralisé ne peuvent être écartés.

##### 12.2.1.1.2. *Hypothèses retenues*

Compte tenu des éléments présentés ci-avant et de la répartition des potentiels calorifiques dans le bâtiment réacteur présentée en Annexe 2, deux scénarios enveloppes d'incendie pouvant conduire à agresser les déchets sodés entreposés en R416 et y induire un feu de sodium sont identifiés et analysés :



	NOTE D'ETUDE		
	DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DEMANTELEMENT		
DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A	Page 27/51

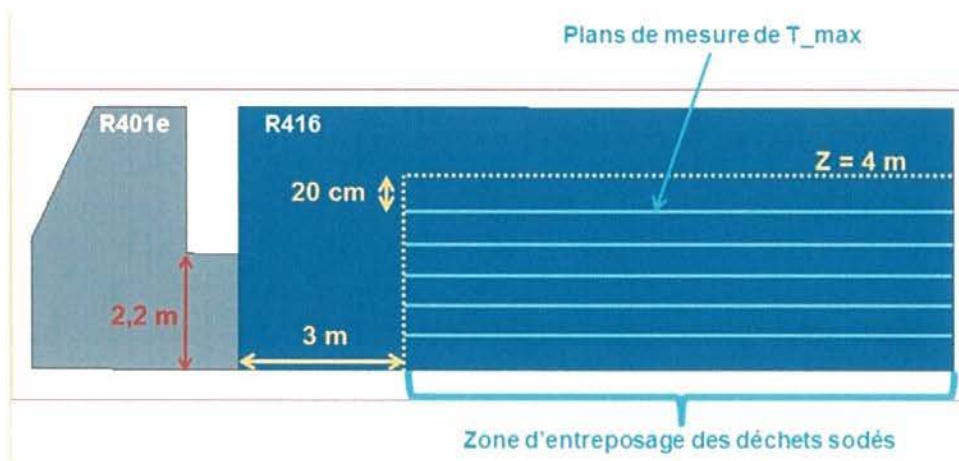
### Feu de câbles en R314 :

Bien que le local R314 présente un risque de départ de feu mineur, on postule qu'un feu s'y déclare mettant en jeu l'ensemble du potentiel calorifique contenu dans le local. Le potentiel calorifique contenu est considéré de manière enveloppe à 2 000 MJ. Il est considéré que l'ensemble de ce potentiel est consommé en 30 minutes, soit une puissance du foyer de 1,11 MW. Les portes d'accès aux locaux R314 et R416 sont considérées ouvertes et les deux locaux sont en communication via une trémie d'environ 1 m<sup>2</sup>.

### Feu de câbles électriques en R401w se propageant en R401e :

La sensibilité au départ de feu en R401w est importante. En effet, le local R401w comporte des zones à fortes concentrations de câbles sous plafond. Ainsi la possibilité de feu généralisé dans ce local ne peut être exclue. En considérant la porte mettant en communication le local R401w et le local R401e ouverte, l'incendie se propage au local R401e. On considère également la porte du local R416 ouverte. L'incendie conduit donc à propager des gaz chauds et fumées en grande partie vers le hall camion mais également vers le local R416. La définition des foyers est donnée en Annexe 3.

En R416, une zone d'exclusion interdit l'entreposage de cocottes ou futs à moins de 3 m de la porte d'entrée. Les futs et cocottes sont entreposés entre 0 m et 3,6 m de hauteur tel que représenté sur la figure suivante :



De manière enveloppe, l'oxyprivation n'est pas prise en compte.

Du fait de la géométrie complexe des galeries R401 (type tunnel), la modélisation du feu de câbles est réalisée à l'aide du code CFD STAR-CCM+.

Nota : Il n'a pas été identifié d'autres scénarios de feux susceptibles d'agresser les parois des locaux soutenant le local R416. Un scénario de feu de camion dans le hall camion du bâtiment réacteur est considéré moins enveloppe que le scénario de feu de câbles en R401 car dans ce cas la majorité des fumées et gaz chauds produits par l'incendie serait dirigée vers le hall du bâtiment réacteur et dilués dans son important volume.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Les parois béton du local R416 et les structures le soutenant sont dimensionnées par ailleurs au séisme de niveau SMS (intégrité – Cf Ref [6]). Les parois béton du local R416 justifient également une efficacité d'écran coupe-feu 2h.

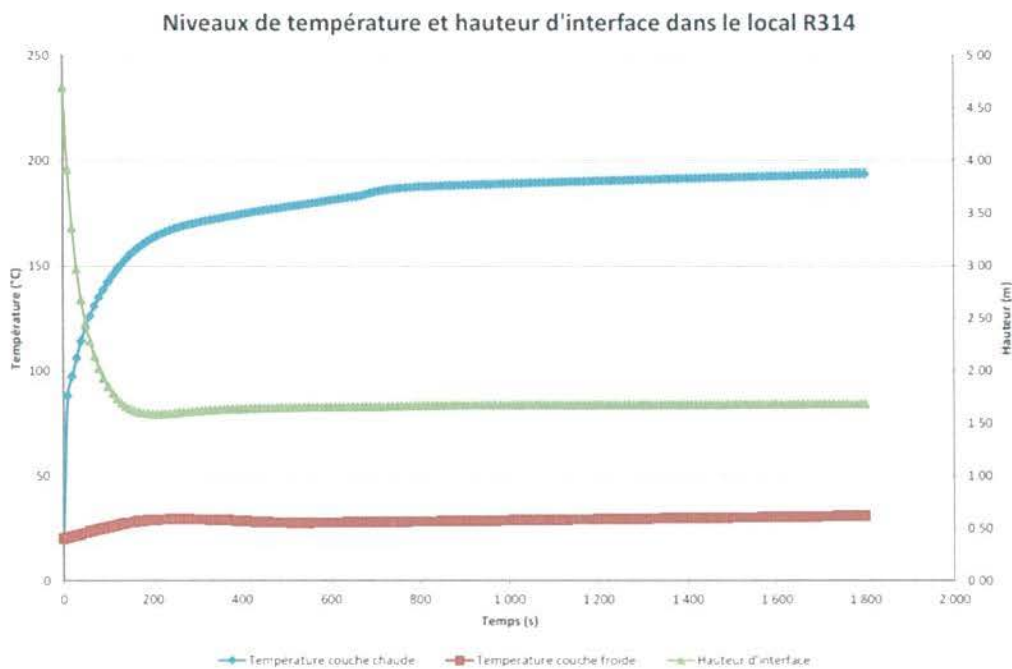
12.2.1.1.3. *Évaluation des effets et des conséquences*

12.2.1.1.3.1. *Feu de câbles en R314*

La modélisation du feu de câbles est réalisée à l'aide du code à zones CFAST 6. Ce code permet notamment de déterminer les températures moyennes au sein de deux zones, appelées couche chaude et couche froide ci-après et la hauteur d'interface séparant ces deux couches.

La puissance du foyer de 1,11 MW est constante durant toute la durée de modélisation de 30 minutes.

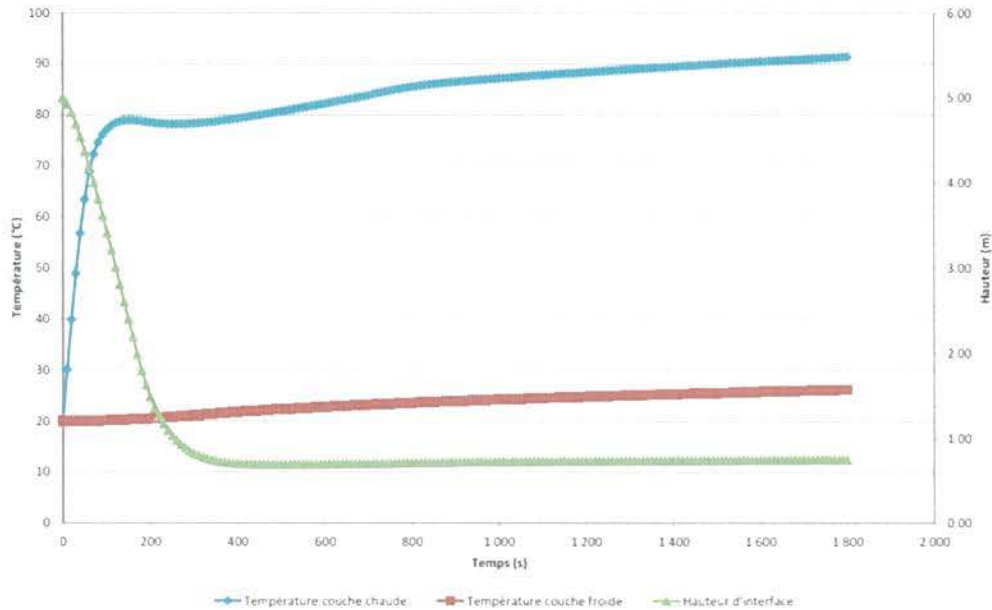
En R314, les évolutions des températures moyennes des deux couches et de la hauteur d'interface sont les suivantes :



En R416, les évolutions des températures moyennes des deux couches et de la hauteur d'interface sont les suivantes :

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Niveaux de température et hauteur d'interface dans le local R416

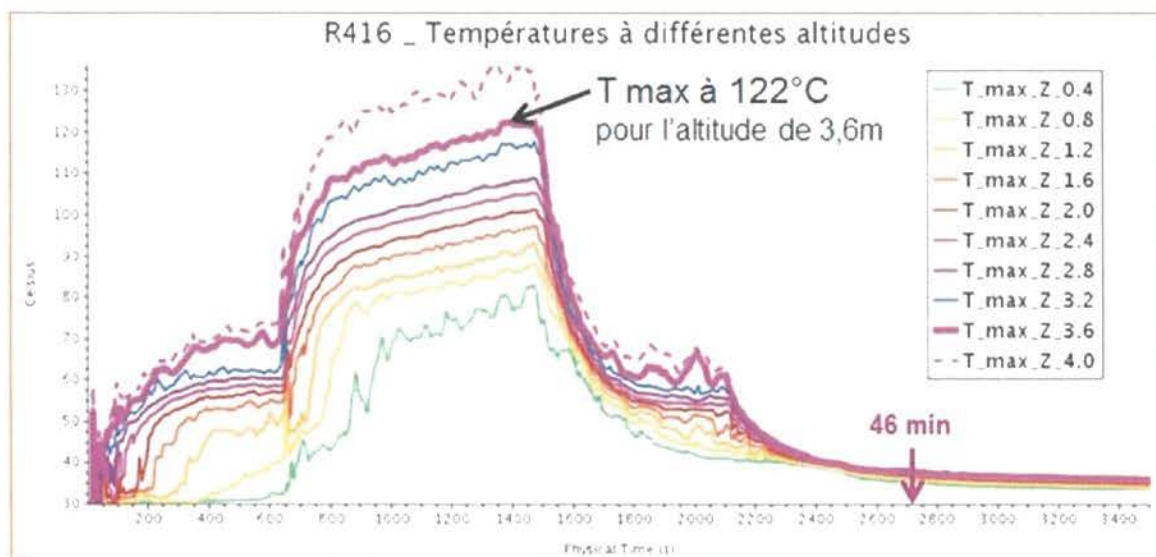


En R416, les températures moyennes atteintes restent bien inférieures à la température d'auto-inflammation d'une nappe de sodium liquide non agitée (~140°C).

Les niveaux de température atteints dans les deux locaux ne sont donc pas susceptibles d'enflammer le sodium.

12.2.1.1.3.2. Feu de câbles électriques en R401w se propageant en R401e

Le calcul CFD permet de déterminer les niveaux de températures maximaux atteints sur les différents plans de mesure présentés au § 12.2.1.1.2 :





	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Le calcul montre qu'en dessous de 3,6 m, les niveaux de température ambiante restent inférieurs à la température d'auto-inflammation d'une nappe de sodium liquide non agitée (~140°C).

Les niveaux de température atteints en R416 ne sont donc pas susceptibles d'enflammer le sodium.

#### 12.2.1.1.4. Nature et performance des DPCI

Les seules DPCI valorisées sont les structures de génie civil. La ventilation est considérée en fonctionnement (pour le côté pénalisant que son maintien en fonctionnement représente : risque de propagation ; et l'absence d'effet bénéfique sur les niveaux de températures atteints dans les locaux R314 et R416) et la filtration perdue (donc rejets non filtrés).

Le local R416 est ventilé par transfert de 2 700 m<sup>3</sup>/h depuis le local R314 (soufflage en R314 et extraction en R416). Cela étant, l'effet de la ventilation est négligeable car les portes des locaux R314 et R416 sont considérées ouvertes.

#### 12.2.1.1.5. Validité du scénario pour l'étape 2

Les locaux impactés par D2 (R524 à 22m50 et locaux au dessus composant le tunnel C) et ceux impactés par D4 comme la dalle (R936 à 22m50), Tunnels D (R525 à 22m 50 et au dessus) tunnel F (R522 à 22m50 et au dessus) et cellules MA3 (R926 et R940 situés à partir de 12m30 mais côté nord du BR) sont physiquement très éloignés et séparés par plusieurs cloisons du R416 (situé à 17m50 sous le tunnel E) et du couloir R401 étudié pour la propagation d'un feu au plus près de l'entreposage de sodium.

La localisation des potentiels de dangers mis en place dans le cadre des travaux couverts par l'étape 2 du décret de démantèlement (lots D2 et D4) ne remet donc pas en cause le scénario d'agression du local d'entreposage R416.

#### 12.2.1.2. Analyse du risque incendie dans le local R701

Le local R701 contient notamment les couvercles des puits MEM et MLD dans lesquels sont contenus des composants souillés de sodium, des égouttures de sodium et du carbonate de sodium.

Le risque de départ de feu du local R701 est principalement dû aux armoires électriques qu'il contient. Des câbles circulent juste au-dessus de ces armoires. Des chemins de câbles circulent également dans ce local mais aucune source d'ignition n'est présente à proximité directe.

Un départ de feu dans cette zone ne pourrait conduire à un incendie généralisé étant donné la faible charge calorifique présente, la hauteur du hall du BR et le volume d'air permettant la dilution des gaz chauds.

Le scénario enveloppe plausible dans le local R701 se limite donc à un feu localisé sans propagation.

Le sodium se situant au fond des puits, le risque de mobilisation du sodium induit par un incendie en R701 est physiquement impossible.

#### 12.2.1.3. Analyse du risque incendie dans le local R927

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Le local R927 renferme le Poste de Transfert du Combustible (PTC) qui contient une rétention de sodium ayant été tout ou partie oxydé.

Aucun scénario d'incendie plausible n'est identifié dans ce local car le puits du PTC est exempt d'initiateurs et ne contient que du matériel acier.

Le puits du PTC est ventilé par le système de conditionnement implanté en R117. Cela étant, l'absence de potentiel calorifique en R117 permet d'exclure tout risque d'incendie susceptible de se propager au local R927.

#### 12.2.1.4. Analyse du risque incendie dans l'atelier du tunnel C

Le scénario enveloppe porte sur la phase de démantèlement du BCC dans l'atelier. Cette phase présente à la fois le terme source le plus important et la présence et l'utilisation de l'EIP support du BCC.

Le combustible le plus pénalisant retenu est le sodium potentiellement présent dans le BCC (20.5 kg). Le volume d'essence n'est pas cumulé à cet inventaire car la bonbonne n'est introduite dans l'atelier qu'après vérification d'absence de sodium et isolée de l'atelier de découpe par un mur béton après introduction.

La charge calorifique présente dans le local est limitée (<400 MJ/m<sup>2</sup> Cf Annexe 2) et inférieure à 200 MJ/m<sup>2</sup> dans l'atelier de découpe. Les initiateurs sont limités en dehors des outils de découpe. En raison de la présence potentielle de sodium, les moyens d'extinction fixe sont proscrits et il n'y a pas d'effluents liquides issus de l'extinction de dépôts de feu. Hors opérations de découpe, les initiateurs et les charges calorifiques présents dans le local ne sont pas de nature à impacter la structure porteuse du BCC (structure métallique).

Aucun chantier voisin à l'atelier du tunnel C n'est susceptible de conduire à un départ de feu dans le périmètre de l'atelier C. Pour se prémunir de toute propagation d'un feu de l'extérieur vers l'atelier, l'absence d'entreposage de charge calorifique dans une zone d'a minima 2m autour des accès de l'atelier est requise.

#### 12.2.1.5. Analyse du risque incendie dans les ateliers et installations de D4

Le risque incendie est présent dans les différents ateliers de traitement du fait de la présence de charges calorifiques et de sources d'ignition ou de points chauds comme les appareils de découpe thermique.

Les autres opérations (conditionnement et contrôle des déchets et opérations de manutention) ne produisent pas de risque incendie particulier en absence de point chaud et grâce à la limitation des charges calorifiques.

L'absence de fortes concentrations de charges calorifiques (Cf Annexe 2) et de liquides inflammables limitent les scénarios de feu à des dépôts de feu à cinétique lente qui restent localisés sans possibilité de généralisation dans les cellules et de propagation vers l'extérieur. Aucune sectorisation incendie n'est requise pour les cellules.

En cas de présence potentielle de sodium dans les déchets traités dans l'atelier du tunnel D, celui-ci sera localisé dans le chariot de découpe sans autre charge calorifique (les déchets et le chariot sont métalliques). Un départ de feu lié au sodium n'est donc pas susceptible de se propager.



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

Le risque de départ de feu dans l'atelier de découpe du GBT est lié à la présence de matériel électrique et aux opérations de découpe. Au vu du peu de charges combustibles présentes et des faibles quantités de sodium présentes entre les plaques de couverture métalliques du GBT, un tel départ de feu n'est pas susceptible d'initier un autre feu dans l'atelier ou de conduire à un feu généralisé dans la cellule.

Dans l'atelier de traitement des portions de GBT, localisé sur le tunnel E, le risque de départ de feu est lié à la présence de matériel électrique et aux opérations de découpe. Au vu du peu de charges combustibles présentes et des faibles quantités de sodium présentes entre les plaques de couverture métalliques du GBT, un tel départ de feu n'est pas susceptible d'initier un autre feu dans l'atelier ou de conduire à un feu généralisé dans la cellule.

Pour le module de traitement d'eau sur dalle, le risque incendie est dû à la présence de matériel électrique et à l'entreposage temporaire des résines neuves et des fûts de résines usagées. Les résines étant placées à l'écart des charges calorifiques par une matérialisation d'une zone d'exclusion, un départ de feu à proximité de l'installation n'est pas susceptible de conduire à un incendie généralisé.

Pour l'atelier de découpe des internes de cuve, le risque incendie est lié à la nature des travaux effectués et à la présence de matériel électrique. Les opérations de découpe sont réalisées dans la cuve, à l'écart de charges combustibles et le poste de soudage est à l'écart de sources d'ignition, de sources de combustible et de charges calorifiques. Compte tenu de l'absence de concentration de charges combustibles et du peu de charges combustibles à cinétique rapide, le scénario enveloppe est un départ de feu à cinétique lente qui n'est pas susceptible de conduire à un incendie généralisé. Dans les autres zones de l'atelier, un départ de feu resterait localisé sans se développer et se propager.

L'installation de ventilation présente dans le tunnel F a une très faible concentration de charge combustible (Cf Annexe 2 – la densité de charge calorifique est de 65 MJ/m<sup>2</sup> sur les 192m<sup>2</sup> du local). Le risque de feu généralisé n'est pas envisagé dans le tunnel F.

Pour tous ces ateliers et installations, aucun chantier voisin aux locaux n'est susceptible de conduire à un départ de feu dans le périmètre des installations. Pour se prémunir de toute propagation d'un feu de l'extérieur vers les ateliers, l'absence d'entreposage de charge calorifique dans une zone de 2m autour des accès des ateliers est requise.

#### 12.2.2. Risques envers les intérêts protégés situés à l'extérieur du site

Ce paragraphe présente des scénarios d'incendie mettant en jeu l'ensemble des potentiels de dangers présentés en Annexe 2, hors entreposage sodium, contenus dans le bâtiment réacteur. Cette séparation est possible car la mobilisation du sodium (incendie et explosion), dont le risque a été évalué précédemment au § 12.2.1, est découplée de la mobilisation des autres potentiels de danger (entreposage dans le local R416 non atteint en cas d'incendie extérieur, cf. § 12.2.1.1.3).

##### 12.2.2.1. Évaluation du risque identifié : Sensibilité au DDF

On postule un incendie mettant en jeu la totalité des potentiels de dangers, hors entreposage sodium, contenu dans le bâtiment réacteur.

##### 12.2.2.2. Hypothèses retenues



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

L'inventaire des potentiels de dangers mis en jeu dans l'ensemble du bâtiment est donné en Annexe 2.

Les paramètres suivants sont retenus afin de réaliser des calculs avec sensibilité :

- Les 9 classes de stabilité du vent étudiées sont : A3, B3, B5, C5, C10, D5, D10, E3 et F3 ;
- La surface du feu est limitée à l'anneau extérieur du puits de cuve ou à toute la surface intérieure du BR ;
- Le pas de calcul varie de 10 à 50 m.

Les calculs ont été effectués à l'aide de l'outil SMOKE v1.4.

#### 12.2.2.3. Évaluation des effets et des conséquences

Les résultats pour chaque cas considéré sont donnés en Annexe 4.

Le calcul réalisé pour le BR complet (y compris les inventaires associés aux ateliers des lots D2 et D4) à 20°C en milieu ouvert à 0 m sans ventilation donne, en limite de site et pour les conditions météorologiques les plus pénalisantes, un rapport de dose toxique inférieur à 40% du SEI. Le rapport de dose décroît ensuite en fonction de la distance.

Les résultats obtenus pour les autres cas montrent également que les concentrations atteintes sont très inférieures aux seuils SEI (cf. Annexe 4).

#### 12.2.2.4. Nature et performance des DPCI

Pour ce scénario, sont valorisées :

- les parois béton du local R416 et des structures béton les soutenant ;
- les parois bétons du bâtiment réacteur et la cheminée dans le deuxième scénario considéré.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

### 13. CONCLUSIONS DE LA DMRI DU BATIMENT REACTEUR

La maîtrise des risques liés à l'incendie dans le bâtiment réacteur vis-à-vis de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement est garantie par :

- La tenue des parois (portes exclues) des locaux d'entreposage sodium et structures les soutenant au séisme de niveau SMS (intégrité) et au feu dimensionnant, ainsi que leur l'efficacité d'écran coupe-feu 2 h ;
- Les dispositions liées à l'entreposage des enveloppes sodium (et dérivés) et la gestion des charges calorifiques dans ces locaux et les locaux voisins ;
- Les dispositions liées à l'absence d'entreposage à proximité des accès des ateliers des lots D2 et D4 et des entreposages de résines sur dalle.

Au regard de cette étude, le bâtiment réacteur de l'INB 91 présente un niveau de sûreté satisfaisant à l'égard des risques liés à l'incendie vis-à-vis intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Les dispositions de maîtrise des risques liés à l'incendie valorisées dans l'étude sont :

Identification des dispositions	Exigences fonctionnelles
Parois des locaux d'entreposage sodium et structures les soutenant	Tenue au séisme (SMS) Coupe-feu 2 h
Parois et éléments de sectorisation séparant la zone de feu de sûreté du bâtiment réacteur des zones de feu de sûreté limitrophes (cf. [11])	Tenue au séisme (SMS) Coupe-feu 2 h
Limiter la charge calorifique dans les locaux d'entreposage sodium et les locaux voisins	Limiter les quantités de matières combustibles dans le local d'entreposage sodium R416 et dans les locaux voisins R314 et galeries R401e et R401w à ce qui est considéré dans la présente démonstration.  Maintenir une zone d'exclusion de déchets de sodium marquée au sol dans le local R416 sur un rayon d'au moins 3 m derrière la porte d'entrée du local.
Limiter la charge combustible à proximité des accès des ateliers et des résines sur dalle	zone d'exclusion d'entreposage d'au moins 2 m autour des accès des ateliers et des résines sur dalle

	NOTE D'ETUDE OMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Reference: 0455617025825	Indice: A

ANNEXE

Page 1 / 9

## ANNEXE 1 : RETOUR D'EXPERIENCE DES DEPARTS DE FEU SUR LES SITES EN DECONSTRUCTION D'EDF



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Reference : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
27/06/2012	CHOOZ A	DDF lors du soudage d'une tôle sur le CPP dans la casemate du GV4	CELTAPYRE (protection des parois du sas)	Echauffement dû à l'opération de soudage	Opération sous couvert d'un permis feu DDF éteint par intervenant à l'aide de 2 extincteurs
29/06/2012	CHINON	DDF lors du surfacage du fond de la piscine de CHA3	Ponceuse	Partie rotative du moteur de la ponceuse	Opération sous couvert d'un permis feu. Les intervenants ont disjoncté le coffret électrique de chantier puis débranché la machine. De la fumée s'évacuait encore de la machine, ils ont alors percuté un extincteur pour stopper l'émanation de fumée (aucune flamme n'a été constatée)
24/09/2012	St Laurent des eaux A	DDF lors du contrôle de l'autonomie d'une batterie dans un local du BAE	Banc de décharge	Surchauffe du banc de décharge	Le banc a émis des étincelles et de la fumée. Le disjoncteur isolant le banc a disjoncté
23/10/2012	BUGEY 1	DDF lors de la découpe de cornières métalliques en limite d'une traversée en HR0201	Mousse polyuréthane présente dans la traversée	Matériel de découpe	Les intervenants détectent de la fumée et des flammèches provenant d'une mousse polyuréthane présente dans la traversée. Ils tentent d'éteindre le DDF à l'aide de la toile ignifugée mise en place conformément au permis feu, puis utilisent ensuite un extincteur à eau pressurisée présent sur le chantier.
12/11/2012	Creys Malville	Dégagement de fumées sur un coffret de détection incendie multi-punctuelle	Mousse d'insonorisation du coffret de détection	Scories projeté lors d'une opération de meulage, cible mal identifiée, parades incendie	Intervenant détecte un dégagement de fumée grise et épaisse provenant d'un boîtier situé en dessous d'un boîtier de détection incendie. Aussitôt l'intervenant éteint le DDF à l'aide d'un extincteur à mousses ABC.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 3 / 9

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
26/12/2012	St Laurent des eaux A	Départ de feu d'un déprimogène lors d'une découpe au plasma d'un sas	Déprimogène	Matériel de découpe	Opérateur détecte fumée provenant du déprimogène et a utilisé un extincteur pour éteindre le DDF
07/02/2013	Creys Malville	Départ de feu sur l'activité de découpe de la porte biologique du R110. (Chantier démantèlement des zones 2 à 6)	Calotte ignifugée Filtre	Matériel de découpe	La calotte ignifugée servant de pare-étincelle s'est consumée sans que les intervenants ne s'en rendent compte. Les étincelles de découpe ont provoqué ensuite un DDF au niveau du filtre [REDACTED] qui était relié à la gaine qui servait à l'évacuation des fumées REX : achat de filtres pare-étincelles de type boîte à chicane
15/03/2013	CHINON A	Départ de feu lors de la découpe par torche à plasma d'une virole historique dans le local dédié	Tarlatane	Torche à plasma	L'opérateur a éteint le DDF avec un extincteur et a surveillé le feu couvant potentiel
22/04/2013	CHINON A	Feu d'une prise électrique sur laquelle étaient branchées 2 batteries de petites grues mobiles	Prise électrique	Surcharge	Intervenants [REDACTED] ont laissé en charge 2 batteries d'une puissance de 11A chacune sur une prise standard 220V/16A. La prise a fondu et a provoqué la coupure électrique du côté sud du bâtiment CHA3. Le feu est resté localisé et ne s'est pas propagé.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 4 / 9

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
14/05/2013	Creys Malville	DDF lors d'un changement de condensateurs dans une armoire redresseur 2LEXB02RD	Condensateurs de l'armoire électrique	Une inversion de polarité du condensateur lors de son remplacement ayant entraîné un court-circuit lors de la phase d'essai	Alors que le chargé de travaux est en relation avec la salle de surveillance, il aperçoit des fumées sortir en grande quantité de l'armoire électrique. L'appel de groupe est immédiatement lancé (L'alarme incendie apparaît dans un temps légèrement différé en salle de surveillance). Dans le même temps, le chargé de consignation EDF déjà sur place repose le régime (coupure de l'alimentation électrique de l'armoire), puis le second intervenant percute un extincteur 2 Kg CO2 situé à proximité : plus de dégagement de fumées. Dès son arrivée, le chef des secours demande l'extraction des fumées, puis à l'aide de la caméra thermique, contrôle que le départ de feu est bien maîtrisé REX - contrôle technique systématique dans le DSI, et mise à jour de la gamme de maintenance pour prise en compte
03/07/2013	St Laurent des eaux A		Aspirateur	Aspirateur	DDF éteint par intervenant à l'aide d'un extincteur
25/07/2013	Bugey 1	DDF lors d'une découpe de tôle métallique.	Scie double lame (découpe à froid)	Appareil de découpe à flashé	L'intervenant a détecté de la fumée puis une flamme s'échappant de la scie. Il a mis l'appareil en sécurité et a appelé le 18.



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
08/08/2013	Creys Malville	Dégagement de fumées d'un calorifuge neuf dans le local NW012	Calorifuge	Chauve du calorifuge	Suite à détection incendie, les équipes d'intervention se rendent sur place avec le Chef des secours et constatent une fumée légèrement blanchâtre dans le local et font déclencher l'appel du SDIS. Les alimentations électriques sont stoppées. Après investigation des équipes mixtes, un calorifuge possiblement en cause est enlevé par les sapeurs-pompiers. Le local est assaini naturellement. Il semble bien que le calorifuge soit à l'origine de la fumée (de faible volume); aucune extinction n'a été nécessaire. REX : suite au retour d'info du constructeur, il s'avère que le calo neuf peut dégager de la fumée lors de sa première mise en chauffe
2014	Creys Malville	DDF armoire électrique GVF201	Armoire mobile de chantier	Electrique/matériel	
2014	Creys Malville	DDF Clim magasin général	clim	Electrique/matériel	
2014	Creys Malville	Départ de fumées scie sabre	Scie sabre	sursollicitation/matériel	
2014	Creys Malville	DDF sur filtre chantier des tunnels	Filtre papier	Parade mal positionnée	REX : mise en place d'extincteurs à eau pulvérisée à disposition des chefs de secours en R216, ainsi que des bouteilles d'ARI en complément
2015	Creys Malville	Départ de fumées sur une perceuse	Matériel	Sursollicitation/matériel	

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91 : ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 6 / 9

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
2016	Creys Malville	DDF chantier de découpe par oxycoupage	Bâche cellapyr	Le plasma projetée du métal en fusion, et les parades incendie ne sont pas adaptées	REX : montée d'indice de la note concernant les PDF pour prise en compte
2016	Creys Malville	DDF réaction sodium/air	Déchets vinyles souillés par du NA	Réaction chimique	REX : montée d'indice de la note concernant les PDF pour prise en compte
2016	Creys Malville	DDF sur des déchets historiques laissés sous des plaques en tôles (R524)	Découpe des plaques	Meuleuse	
05/11/2013	Creys Malville	Dégagement de fumées d'un calorifuge neuf dans le local NW913	Calonfuge	Chauffe du calorifuge	Montée en température (prévue jusqu'à 450 °c) d'un piège froid entièrement calorifugé. Le calorifuge est neuf. A 170 °C, un léger dégagement de fumée est aperçu par l'opérateur de quart en local. Ce dernier appelle le chargé d'activité EDF en salle de surveillance, un technicien EDF de la section Exploitation (le chef des secours) se rend sur les lieux et constate un léger dégagement de fumées. Le chef des secours demande à l'opérateur de mettre l'installation en repli. Fin du dégagement de fumée. Surveillance jusqu'à la fin de poste par le technicien (chef des secours) et les opérateurs. A noter : le dégagement de fumée n'a pas déclenché la détection incendie. REX : suite au retour d'info du constructeur, il s'avère que le calo neuf peut fumer lors de sa première mise en chauffe.

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Reference : D455617025825	Indice : A

**ANNEXE**

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
03/01/2014	Creys Malville	DDF dans une armoire de traçage	Armoire mobile de traçage	Défaut matériel sur un autotransformateur 12 TR	Lors d'une procédure de vérification préliminaire concernant l'alimentation électrique de câbles PYRO (préalable pour une mise en chauffe), les deux personnes chargées de cette opération (entreprise prestataire) constatent une odeur de brûlé, de la fumée qui s'échappe de l'armoire mobile de traçage et la disjonction de celle-ci. L'une des personnes appelle la salle de surveillance pour donner l'alerte et l'autre prend un extincteur à poudre ABC, ouvre l'armoire mobile et intervient. Le feu est éteint rapidement. Entretemps l'alerte ayant été donnée, lors de son arrivée sur place, l'équipe de 2e intervention procède à un contrôle de point chaud qui se révèle négatif, la température au contact des composants ayant provoqué le départ de feu décroît.



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DÉCRET DE DEMANTELLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 8 / 9

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
25/06/2015	Creys Malville	Feu de sodium en R928 lors du nettoyage d'une tuyauterie	Tuyauterie	Sodium	Lors de la mise en air d'une tuyauterie une croûte de peroxyde de sodium s'est formée. Lors du nettoyage de la tuyauterie, cette croûte s'est effacée pour laisser apparaître une pellicule de sodium à l'air libre qui s'est ensuite enflammée. Le chargé de travaux a stoppé la combustion en projetant de la poudre extinctrice Marcalina REX. tout travaux identifié à risque sodium, fait l'objet d'une demande de PDF (agent extincteur disponible ainsi que des notions de formations incendie pour les intervenants)

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ETAPE 2 DU DECRET DE DEMANTELEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : 0455617025825	Indice : A

**ANNEXE**

Date du départ de feu	Site	Libellé de l'incident	Equipement initiateur	Source d'ignition	Commentaire
23/09/2015	Brennilis	Feu de chiffons imbibés de produits décontaminants / dégraissants	Chiffons imbibés de produits décontaminants / dégraissants	Meuleuse	Des chiffons imbibés de produits décontaminants/dégraissant [REDACTED] ont pris feu suite à la suite d'une découpe à la meuleuse par un intervenant dans le SAS 502. La découpe a eu lieu à proximité des lingettes. Les opérateurs pensaient que l'évaporation [REDACTED] était terminée et qu'ils pouvaient entreprendre les découpes. Dès que les intervenants ont détecté le départ de feu, ils ont appelé le 18. Un pontier était en poste sur le pont polaire. Celui-ci a été évacué mais a inhalé des fumées ainsi que les personnes de la première équipe s'étant rendu au niveau de sa cabine pour l'évacuer. Le PUI radiologique a été déclenché 1/2 heure après le départ de feu. L'enceinte Réacteur a été entièrement évacuée environ 40 minutes après le départ de feu, à la suite de quoi une première entrée dans l'ER (binôme ELI + binôme SDIS) pour reconnaissance. 2 extincteurs ont été percutés. Environ une heure après la première entrée, une deuxième entrée dans l'ER du SDIS (2 pompiers) et de l'ELI (1 membre) permet d'éteindre le feu en utilisant des lances à eau avec additif (environ 100 litres d'eau). Le feu est confirmé éteint par les pompiers environ 2 heures après le départ de feu.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91 : ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

**ANNEXE****Page 1 / 8****ANNEXE 2 : INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS MIS EN JEU DANS LE BR**



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

**ANNEXE****Page 2 / 8**

## 0. TABLEAU DES POTENTIELS DE DANGERS PRESENTS DANS LE BR ISSU DU REEXAMEN AVANT ETAPE 2

Nature du potentiel de danger	Quantité
PVC	100560 kg
Coton	380 kg
Huile	1,5 m <sup>3</sup>
Acide	1 m <sup>3</sup>
Macrolon	490 kg
Vinyle	5520 kg
Solvants	0,2 m <sup>3</sup>

### 1. INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS POUR LE LOT D2

Les potentiels de dangers ajoutés par la mise en place et l'exploitation de l'atelier du tunnel C et mobilisables en cas d'incendie sont les suivants :

#### 1.1. POTENTIEL CALORIFIQUE

Pour l'atelier du tunnel C, le potentiel calorifique total est estimé à 45 950 MJ (soit moins de 240 MJ/m<sup>2</sup>).

#### 1.2. SUBSTANCES DANGEREUSES

Nature du potentiel de danger	Quantité
PVC	1060 kg
Essence	10 l
Huile	0,2 m <sup>3</sup>
Papier/bois	11 kg
sodium	21 kg
Vinyle	175 kg

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91 : ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 3 / 8

**2. INVENTAIRE DES POTENTIELS DE DANGERS POUR LE LOT D4**

Les potentiels de dangers ajoutés par la mise en place et l'exploitation des équipements et ateliers du lot D4 sont les suivants :

**2.1. POTENTIEL CALORIFIQUE**

Zone considérée	Potentiel calorifique estimé
Zone supérieure du tunnel D	11 900 MJ
Zone inférieure du tunnel D	13 300 MJ
Zone arrière du tunnel D	8 900 MJ
Atelier de découpe du GBT	4 300 MJ
Atelier de traitement du calorifuge du GBT	10 300 MJ
Module de traitement d'eau sur dalle	3 900 MJ
Zone inférieure de l'atelier de découpe des internes	19 700 MJ
Zone supérieure de l'atelier de découpe des internes	5 600 MJ
Plateforme de traitement des déchets	8 000 MJ
Système de ventilation dans le tunnel F	7 600 MJ

**2.2. SUBSTANCES DANGEREUSES**

Zone considérée	PVC	Sodium	Acétylène
Atelier du tunnel D	2 470 kg	40 kg	
Atelier de découpe du GBT	320 kg		50 l
Atelier de traitement du calorifuge du GBT	750 kg		
Module de traitement d'eau sur dalle	290 kg		
Atelier de découpe des internes	2 600 kg		
Système de ventilation dans le tunnel F	380 kg		

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

ANNEXE

Page 4 / 8

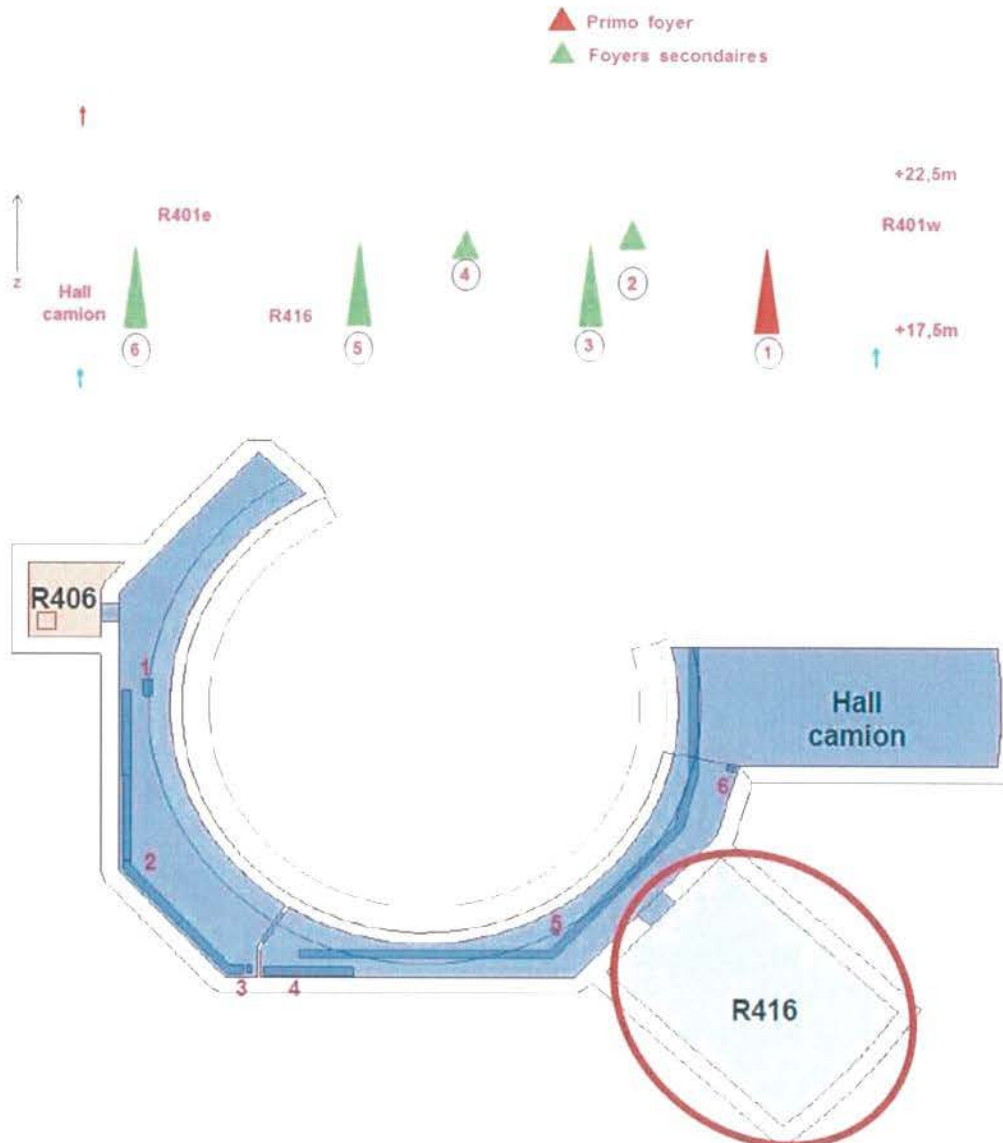
**ANNEXE 3 : DEFINITION DES FOYERS EN R401E ET R401W**



	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

### Position des foyers

Les nombreuses tablettes de câbles ont été décomposées en 6 foyers répartis dans la manière suivante dans les locaux R401e et R401w :



Le primo foyer est le foyer n°1.

### Modes de propagation

Les modes de propagation aux foyers 2, 3, 4, 5 et 6 sont soit :

- température ambiante > 350°C ;
- flux thermique reçu > 15 kW/m².

	NOTE D'ETUDE DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

**ANNEXE**

**Débits de pyrolyse**

Le débit de pyrolyse maximal pour un chemin de câble vertical est déterminé selon la formule (1) suivante issue de la méthode EPRESSI :

$$\dot{m}_{\max} = \beta_3 \cdot n b_{\text{tablette}} \cdot \sqrt{\frac{M}{6 \cdot L n b_{\text{tablette}}}}$$

L : longueur de la tablette (m)

Nb<sub>tablette</sub> : nombre de tablettes

M : masse de combustibles câbles (kg)

β<sub>3</sub> : débit de pyrolyse de référence (kg/s) → β<sub>3</sub> = 0,028 kg/s

Le débit de pyrolyse maximal pour un chemin de câble horizontal situé à moins de 50 cm sous le plafond est déterminé selon la formule (2) suivante issue de la méthode EPRESSI :

Cas 1 : la dernière tablette est située à moins de 50 cm sous le plafond

$$\dot{m}_{\max} = \beta_1 \cdot \frac{L}{5} \cdot \sqrt{\frac{M}{16 \cdot L n b_{\text{tablette}} - 6}} \quad (\text{kg/s})$$

avec

L : longueur de la tablette (m)

Nb<sub>tablette</sub> : nombre de tablettes

M : masse des combustibles câbles (kg)

β<sub>1</sub> : débit de pyrolyse de référence (kg/s)

Nombre de tablettes	β <sub>1</sub> (kg/s)
1	0.0017
2	0.1033
3	0.1223
4	0.2234
5	0.2414
6	0.2604
7	0.2804
8	0.4504

**Définition du foyer n°1**

Le foyer 1 est composé de 20 tablettes verticales d'environ 5 m de longueur et de section 50 cm x 5 cm. En considérant une masse de 11,25 kg par mètre de câble, on déduit une masse totale M du foyer 1 de 1 125 kg.

La formule (1) permet de déterminer un débit de pyrolyse maximal de 0,77 kg/s, soit une puissance de combustion de 12,27 MW (m<sub>max</sub> x PCI avec PCI = 16 MJ/kg).

Le potentiel calorifique est égal à 18 000 MJ (M x PCI), soit une durée de feu théorique d'environ 1 500 s (potentiel calorifique / puissance de combustion).

**Définition du foyer n°2**

Le foyer 2 est composé de 7 tablettes horizontales d'environ 20 m de longueur et de section 50 cm x 5 cm. En considérant une masse de 11,25 kg par mètre de câble, on déduit une masse totale M du foyer 2 de 1 575 kg.


La formule (2) permet de déterminer un débit de pyrolyse maximal de 0,64 kg/s, soit une puissance de combustion de 10,28 MW (m<sub>max</sub> x PCI avec PCI = 16 MJ/kg).

Le potentiel calorifique est égal à 25 200 MJ (M x PCI), soit une durée de feu théorique d'environ 2 500 s (potentiel calorifique / puissance de combustion).

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91 : ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A	Page 50/51

**ANNEXE****Page 7 / 8****ANNEXE 4 : RESULTATS DES CALCULS SMOKE**



	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>DMRI DE L'INB91: ÉTAPE 2 DU DÉCRET DE DÉMANTÈLEMENT</b>		
	DIPDE_2ED-SRF	Référence : D455617025825	Indice : A

**ANNEXE****Page 8 / 8**

Pour le calcul BR complet et rejet à la cheminée, les résultats sont les suivants pour les différentes températures :

- *BR complet fermé, rejet à 85m et température de 0°C : rapport de dose toxique inférieur à 0,04 % du SEI en limite de site avec un maximum de 1,1 % obtenu à 15 km.*
- *BR complet fermé, rejet à 85m et température de 15°C : rapport de dose toxique inférieur à 0,04 % du SEI en limite de site avec un maximum de 1,1 % obtenu à 15 km.*
- *BR complet fermé, rejet à 85m et température de 30°C : rapport de dose toxique inférieur à 0,04 % du SEI en limite de site avec un maximum de 1,1 % obtenu à 15 km.*
- *BR complet fermé, rejet à 85m et température de 35°C : rapport de dose toxique inférieur à 0,04 % du SEI en limite de site avec un maximum de 1,1 % obtenu à 15 km.*

On constate un écart très minime sur les résultats qui n'apparaît pas ici (inférieur à 1% des valeurs), qui est considéré comme non significatif. La température de 20°C est donc retenue pour les calculs suivants.

Le calcul suivant est réalisé pour le BR complet à 20°C mais en milieu ouvert à 0 m sans ventilation.

- *BR complet ouvert, rejet à 0m et température de 20°C : rapport de dose toxique inférieur à 6,5 % du SEI en limite de site avec un maximum de 15 % obtenu à 2,5 km.*

L'intégration des charges combustibles et substances dangereuses issues des lots D2 et D4 de l'étape 2 du démantèlement de l'INB91 donne le résultat suivant :

- *BR complet ouvert pendant étape 2, rejet à 0m et température de 20°C : rapport de dose toxique inférieur à 40% du SEI en limite de site et décroissant avec l'éloignement.*

