



## NOTE D'ETUDE

EDF  
SEPTEN  
Service Etudes et Projet Thermiques et Nucléaires  
12 - 14 Avenue DUTRIEVOZ  
69628 VILLEURBANNE Cedex  
/

BPE

## ING/SEPTEN/SN DR

EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS - CONTRIBUTION SEPTEN

Référence : D305914013017

Indice : CP

Nb de pages : 17

**Résumé : Ce document synthétise les analyses d'applicabilité au Dossier de Mise en service partielle (DMESp) des chapitres du RDS DMES de responsabilité SEPTEN (SN, FC et TE). Il conclut à l'applicabilité de la plupart des chapitres à quelques aménagements près.**

Applicabilité : NUCL/REP/EPR/FLA

Affaire :

Projet(s) : EPR

Référence technique :

Rédaction	Contrôle	Approbation	Visa final (*)
[ ]	[ ]	[ ]	

(\*) La présence de cette icône atteste, que le document à été approuvé par un circuit de validation électronique

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

Domaine(s) métier(s) :

Mots clés : **DMESp, EPR, FA3**Code eOTP : **E230/028431/IIP-12RDS-N**

Code classement EDF :

Système(s) élémentaire(s) :

Bâtiment(s) :

Matériel(s) :

Accessibilité : **Interne**Modèle de sécurité : **03 - Tous les utilisateurs EDF de l'ECM + non EDF autorisés par 'SEPTEN'**

### Evolutions des derniers indices

Indice de la note	Rédacteur		Contrôleur		Approbateur	
	Nom - Date		Nom - Date		Nom - Date	
A	[ ]	01/10/14	[ ]	01/10/14	[ ]	28/10/14
B	[ ]	09/03/15	[ ]	09/03/15	[ ]	09/03/15

### FICHE DE GESTION

Relève des archives intermédiaires : **OUI** Livrable Principal : **NON**

Prédiffusion du présent indice : **NON** Existe-t-il un dossier d'étude associé à la note à cet indice ? **OUI**  
 Auprès de :

Activité importante pour les intérêts protégés **AIP**

Cette note modifie ou exprime une exigence de Sécurité, de Radioprotection ou d'Environnement ? : **NON**

Modifications apportées suite à :	Une demande ASN/IRSN	<b>NON</b>
	Un changement de méthodologie :	<b>NON</b>
	Une évolution des données amont :	<b>NON</b>
	Un traitement d'un écart	<b>NON</b>
Etude HPIC		<b>NON</b>
Contrôle indépendant demandé :		<b>NON</b>
Responsable du contrôle : (Nom, Entité / Société)		
Contrôle linguistique renforcé :		<b>NON</b>

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

### SYNTHÈSE

Ce document présente l'analyse d'applicabilité de responsabilité SEPTEN des paragraphes du RDS DMES au DMESp. Le DMESp est le dossier réglementaire portant la démonstration de sûreté entre l'arrivée du combustible sur site et le début du premier chargement. Il doit être envoyé à l'ASN 6 mois avant l'entrée du combustible dans le périmètre de l'INB.

A l'exception des § 18 et §19 qui ne sont pas applicables, il conclut à l'applicabilité des chapitres analysés aux particularités près propres au DMESp suivantes et à leurs conséquences :

- seul le BK est susceptible de contenir du combustible,
- seul le PCC 4 – Chute d'un assemblage combustible est à considérer,
- absence de puissance résiduelle
- les crayons sources représentent l'essentiel de l'activité radiologique.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

## SOMMAIRE

<b>1. Références .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Introduction .....</b>	<b>6</b>
2.1 Contexte .....	6
2.2 Identification de la demande.....	7
2.3 Objectif de la note.....	7
<b>3. Généralités .....</b>	<b>7</b>
3.1 Domaine de validité .....	7
3.2 Caractéristiques des sources .....	8
3.3 Identification des situations à couvrir : .....	8
3.4 Analyse de risques .....	8
3.4.1 Fonction de sûreté « maîtrise de la réactivité » .....	8
3.4.2 Fonction de sûreté « Evacuation de la chaleur » .....	9
3.4.3 Fonction de sûreté « Confinement des matières radioactives ».....	9
3.4.4 Fonction de sûreté « Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants » .....	9
<b>4. Analyse d'applicabilité des sections du sous-chapitre 15.0.....</b>	<b>9</b>
4.1 Critères à respecter .....	9
4.2 Liste des transitoires à couvrir .....	10
<b>5. Analyse d'applicabilité des sections 15.3.0, 15.3.2, 15.3.3 et 15.3.4 relatifs aux conséquences radiologiques .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Analyse d'applicabilité des sections 4.3.7, 9.1.1, 9.1.2 et 9.1.4.....</b>	<b>10</b>
<b>7. Applicabilité des sous-chapitres 18.0, 18.1, 18.2 et 18.3 relatifs aux Etudes probabilistes de sûreté.....</b>	<b>11</b>
<b>8. Applicabilité des sections 18.1.2, 19.1.0, 19.1.1, 19.1.2, 19.1.3, 19.1.4 relatifs à la démarche RRC-A .....</b>	<b>12</b>
<b>9. Applicabilité des sections 19.2.0, 19.2.1, 19.2.2, 19.2.3, 19.2.4 relatifs aux accidents graves.....</b>	<b>12</b>
<b>10. Applicabilité des sections 19.3.0, 19.3.1 et 19.3.2 relatifs aux études spécifiques .....</b>	<b>13</b>
<b>11. Applicabilité des sections 3.3.0&amp;1 et 3.4.0&amp;1 relatifs aux agressions externes et internes.....</b>	<b>13</b>
<b>12. Applicabilité des sections 3.2.1 et 3.7.0&amp;1 relatifs aux principes généraux de classement et à la qualification .....</b>	<b>13</b>

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP	Page 5/17

13. **Applicabilité des sections 3.6.0 et 5.2.6 relatifs à la conception des systèmes et composants mécaniques ainsi qu'aux composants non ruptibles..... 14**
14. **Applicabilité de la section 3.5.0 relative aux exigences de dimensionnement des ouvrages sismiques de catégorie 1 ..... 14**

## ANNEXES

**Annexe 1 Conséquences radiologiques de la chute d'un assemblage neuf avec grappe source primaire ..... 15**

A1.1 Crayon source primaire ..... 15

**A1.1.1 Description ..... 15**

**A1.1.2 Chute du crayon source..... 15**

A1.2 Conséquences radiologiques ..... 15

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

## Evolution du document

Indice	Modifications
A	Création du document
B	Mise à jour suite à revue de cohérence DMESp
C	Intégration de précisions sur les calculs de conséquences radiologiques conformément aux réponses apportées aux demandes I-RDS-J.1 et S-RDS-J.2 de la lettre de recevabilité du DMESp CODEPDCN-2015-016913

## 1. Références

- [1] SEC/T/03.146 Rapport IRSN "Evaluation of nuclear criticality safety data and limits for actinides in transport
- [2] Note AREVA NEPC-F DC21 rev.B – EPR FA3 – Etude neutronique des rateliers de stockage à sec du combustible neuf
- [3] Note ENPRNC080045 rev A – Risque de criticité par retrait de crayons d'un assemblage EPR, UOx et MOX
- [4] Note ENPRNC080059 rev B – Risque de criticité par réarrangement géométrique de crayons ou de pastilles combustibles
- [5] Note PR28035NT29772 1.1 - Calcul des conséquences radiologiques de l'accident de manutention de combustible - PCC4 – EPR FA3 - Gestion UOx
- [6] ENFCFF090111 rev C - Note EDF « EPS N2 EPR – Rapport principal »
- [7] Rapport de Sureté associé à la DMES de Flamanville 3 – Chapitre 19.1.0 – « Hypothèses et exigences pour l'analyse de sûreté »
- [8] Note AREVA FFDC04969C : « EPR Flamanville 3 : « Rapport de conception des grappes fixes » - Référence Sérapis : FFDC04969
- [9] Note CEA-IRDI—RBGA-003/6 du 19/03/1986: « Mesure des conséquences de la dissémination radioactive dans l'atmosphère et sur le sol consécutive à une chute accidentelle des pastilles d'oxyde mixte PuO2 type REP »
- [10] «Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in temperate environments », IAEA-TRS No. 364

## 2. Introduction

### 2.1 Contexte

Le planning directeur du projet EPR FA3 prévoit que le dossier de mise en service soit soumis en amont du dossier de mise en service partielle. La méthode suivie quant au dépôt du dossier de mise en service partielle est de lier les exigences applicables à l'arrivée du combustible et la production du dossier de mise en service partielle avec les éléments support au dossier de mise en service. L'objectif est de ne soumettre que les éléments en lien avec la démonstration de sûreté liée à l'arrivée et à l'entreposage du combustible neuf sur site (exigences et chapitres systèmes/installation...).

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

L'objectif est de produire pour chaque thématique les documents et chapitres du rapport de sûreté permettant de démontrer la conformité de l'installation vis-à-vis des requis de sûreté.

## 2.2 Identification de la demande

La demande du CNEN est d'obtenir des entités responsables de la rédaction des pièces du DMES l'analyse de leur applicabilité pour l'arrivée du combustible au sein de l'INB n°167 et les éléments complémentaires nécessaires afin de permettre la constitution du dossier nécessaire à la demande de mise en service partielle.

## 2.3 Objectif de la note

La note vise à transmettre la synthèse des analyses réalisées par le SEPTEN (SN, FC et TE) en réponse à cette demande suite à un premier envoi de ces analyses via des fiches de communication indépendantes.

Pour mémoire le tableau suivant rappelle les points traités.

N° Livrable	§ RDS DMES correspondant
2	RDS Chapitre 15.0 – PCC
8	RDS Chapitre 18.0 - EPS
12	RDS Chapitres 3.3.0, 3.3.1, 3.4.0 et 3.4.1 – Agressions
23	RDS chapitre 15.3.2, 15.3.3 et 15.3.4
18	RDS Analyse référentiel criticité
3	RDS Chapitre 19.1 – RCC A
3 et 24	RDS Chapitre 19.2 - RRC-B
3	RDS Chapitre 19.3 - Etudes spécifiques
22	RDS Chapitre 15.3.0 – conséquence radiologique
25	RDS Chapitre 3.7.0 et 3.7.1 – qualification
-	RDS Chapitre 3.2.1 - Classement
-	RDS Chapitre 3.6.0 - syst. Et équipements mécaniques
-	RDS Chapitre 5.2.6 - Composant non ruptible
30	RDS Chapitre 3.5.0 – génie civil

## 3. Généralités

### 3.1 Domaine de validité

Le périmètre couvert par les analyses présentées par la suite porte sur l'arrivée du combustible et des crayons source primaire sur le site de Flamanville et leur entreposage dans le BK dans l'attente du 1<sup>er</sup> chargement.

On considère le tube transfert fermé, la mise en service partielle ne s'appliquant qu'au bâtiment combustible et autres bâtiments nécessaires à son fonctionnement.

Pour la première mise en service d'un réacteur, les assemblages combustibles et leurs grappes sont livrés sur site puis stockés directement sous eau en piscine BK sauf [ ] assemblages (et leurs grappes) qui sont stockés à sec.

Ces [ ] assemblages sont équipés de grappe bouchon dont chacune possède un emplacement de crayon libre destiné à accueillir un crayon source primaire nécessaire pour le démarrage initial du réacteur. Ces [ ] crayons sources primaires sont transportés sur site dans un emballage spécial, séparément du combustible et des grappes.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

### 3.2 Caractéristiques des sources

#### Crayons source primaire (CSP) :

Les crayons source primaire contiennent [ ] capsules de [ ] de <sup>252</sup>Cf chacune.

La capsule source est constituée de deux barrières étanches pour le fil contenant le californium. Dans le crayon source, les [ ] capsules source sont intercalées par une entretoise d'alumine.

La puissance produite par une grappe source primaire EPR contenant [ ] de <sup>252</sup>Cf est de [ ].

Concernant la radiotoxicité, le <sup>252</sup>Cf est fortement radiotoxique (émetteur neutrons, alpha et produits de fission eux-mêmes émetteurs gamma et bêta)

#### Combustible neuf :

Conformément à la section 4.3.2 du RDS DMES, le combustible neuf pris en compte est de l'UO<sub>2</sub> avec un enrichissement maximal de 5%.

L'oxyde d'uranium est composé de [ ] (% massiques), éléments naturellement radioactifs à très longues périodes (cf. [2]).

Le combustible UO<sub>2</sub> neuf ne dégage aucune puissance.

### 3.3 Identification des situations à couvrir :

Les opérations couvertes par la présente analyse sont :

- l'introduction du combustible dans le BK (depuis l'ouverture du conteneur jusqu'à la prise de l'assemblage),
- l'entreposage du combustible neuf (stockage temporaire dans le râtelier d'entreposage à sec ou entreposage sous eau),
- l'entreposage des grappes en piscine,
- le montage des crayons source primaire dans les grappes (depuis l'ouverture du conteneur jusqu'au soudage sur les grappes source dans la piscine).

Les manutentions à sec des assemblages combustibles neufs UO<sub>2</sub> sont effectuées par le treuil du pont auxiliaire. Les assemblages combustibles neufs sont descendus depuis la zone de relevage sur le plancher à [ ] au niveau du fond de la piscine à l'aide du descenseur puis entreposés dans le râtelier d'entreposage sous eau. Les manutentions sous eau des assemblages combustibles neufs sont effectuées par le pont perche.

Lors des phases de manutention des crayons source, ceux-ci sont accrochés au pont auxiliaire.

### 3.4 Analyse de risques

L'analyse de risques associée à la mise en service partielle est menée au regard du risque potentiel généré vis-à-vis des 3 fonctions fondamentales de sûreté et de la quatrième fonction de sûreté édictée par l'arrêt INB du 7 février 2012 :

- Maîtrise de la réactivité et contrôle de la puissance,
- Evacuation de chaleur des éléments combustibles,
- Confinement de la radioactivité.
- Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

#### 3.4.1 Fonction de sûreté « maîtrise de la réactivité »

Le <sup>252</sup>Cf présent dans les crayons sources primaires est un radioélément faiblement fissile dont la masse critique est très supérieure à [ ] [1]. Quel que soit l'état de dégradation éventuelle des crayons, la masse totale de <sup>252</sup>Cf présente [ ] n'est pas en mesure de conduire à un risque de criticité (cf. §6). **Par conséquent, tout risque de criticité est exclu dans toutes les situations de chute des crayons sources primaires, de leur emballage ou d'un assemblage combustible avec la grappe source primaire.**

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

### 3.4.2 Fonction de sûreté « Evacuation de la chaleur »

Vis-à-vis de l'évacuation de la chaleur des éléments combustibles ou des grappes source primaire, aucun risque n'est identifié. En effet, le combustible UO<sub>2</sub> neuf est thermiquement froid. Concernant les crayons sources primaires, compte tenu de la puissance négligeable des crayons sources primaires mise en jeu, **aucun problème de refroidissement ni d'échauffement non contrôlé n'est à envisager.**

### 3.4.3 Fonction de sûreté « Confinement des matières radioactives »

Vis-à-vis du risque de confinement des matières radioactives, les situations à envisager sont liées à un accident de manutention entraînant :

- la chute de l'emballage de transport des crayons source primaire,
- la chute ou la collision d'un crayon source primaire en air ou sous eau en piscine lors de l'opération de montage des crayons sur la grappe,
- la chute d'un assemblage combustible neuf en piscine avec la grappe source.

La manutention de l'emballage de transport des CSP et l'opération d'extraction des CSP sont réalisées à l'aide du pont auxiliaire. Ce pont est classé HS1 (haute sécurité niveau 1), c'est-à-dire qu'il a été conçu selon un référentiel « non chute de charge ». A ce titre, le risque de chute pendant les phases de manutention est exclu (cf Rapport de sûreté Section 3.4.5).

Par ailleurs, les sources contenues dans les crayons sont des capsules source solides scellées reconnues non dispersibles en conditions normales ou accidentelles<sup>1</sup>. Les capsules source ont été soumises à un essai de choc avec un marteau de [ ] de haut sur la source. Ainsi, tout risque de dispersion est exclu.

Ainsi seules les situations de chute d'un crayon source primaire ou d'un assemblage combustible neuf avec la grappe source primaire en piscine sont à prendre en compte.

Compte tenu des radioéléments présents et des activités, les conséquences radiologiques associées à la chute d'un assemblage combustible irradié en situation d'exploitation sont enveloppes des rejets associés à la chute d'un assemblage combustible neuf avec grappe source primaire lors de l'arrivée du combustible pour le premier chargement sur le site de Flamanville quand le confinement dynamique est disponible. Même en cas d'indisponibilité du confinement dynamique, les rejets associés restent inférieurs au mSv à 500m - 7 jours (cf Annexe 1 ) quand le confinement statique est assuré.

### 3.4.4 Fonction de sûreté « Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants »

L'arrêté INB introduit une quatrième fonction de sûreté « Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants » aux trois fonctions de sûreté fondamentales. Les dispositions mises en œuvre pour assurer les trois fonctions fondamentales de sûreté permettent d'assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

## 4. Analyse d'applicabilité des sections du sous-chapitre 15.0

### 4.1 Critères à respecter

Par principe, les objectifs de sûreté définis à la section 15.0.1 sont applicables à la mise en service partielle.

Par définition les critères définis à la section 15.0.2 ne sont pas applicables.

Parmi les critères de sûreté définis dans la section 15.0.3, seul le critère relatif au maintien de la sous-criticité est applicable. En effet, en l'absence de puissance à évacuer, le non découverture des assemblages et le maintien d'une marge significative vis-à-vis de l'ébullition de l'eau de la piscine ne sont pas requis.

En pratique, un seul accident est considéré pour le DMESp. Les critères spécifiques au PCC-4m sont applicables.

<sup>1</sup> Les capsules répondent a minima au classement C65445 de la norme ISO2919 qui définit les exigences de performance aux essais de température, pression externe, choc, vibration, poinçonnement.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

## 4.2 Liste des transitoires à couvrir

Compte tenu de la puissance négligeable mise en jeu, le refroidissement du combustible n'est pas requis et les situations de perte de refroidissement ne sont pas à considérer.

De même, en l'absence de puissance à évacuer, la vidange partielle de la piscine n'a pas d'impact sur le refroidissement.

Par contre, la chute hypothétique d'un assemblage combustible avec la grappe source primaire est à considérer.

L'étude des conséquences radiologiques de l'accident de manutention du combustible à laquelle renvoie la section 15.2.4m permet de couvrir le cas de la chute d'un assemblage combustible neuf UO<sub>2</sub> équipé d'une grappe source primaire avec le confinement dynamique en service. En cas d'indisponibilité du confinement dynamique, les critères PCC 4 restent vérifiés si le confinement statique est assuré. (cf. Annexe 1).

Comme vu précédemment tout risque de criticité est exclu dans toutes les situations de chute des crayons sources primaires, de leur emballage ou d'un assemblage combustible avec la grappe source primaire, même ceux qui peuvent être exclus du fait du classement HS1 du pont auxiliaire (chutes en air).

**En conclusion, l'accident PCC-4m dans les conditions propres au DMESP est applicable à la mise en service partielle de Flamanville 3.**

## 5. Analyse d'applicabilité des sections 15.3.0, 15.3.2, 15.3.3 et 15.3.4 relatifs aux conséquences radiologiques

En ce qui concerne les exigences applicables aux conséquences radiologiques des incidents et/ou accidents, la phase de mise en service partielle de l'installation est couverte par les exigences applicables aux conditions PCC figurant dans le RDS DMES.

Les sections 15.3.2, 15.3.3 ne sont pas applicables (pas de PCC 2 ou 3 à considérer).

Le sous-chapitre 15.3 est applicable pour le seul PCC 4 à considérer soit l'accident de manutention combustible corrigé des éléments propres au DMESP présentés en annexe 1.

## 6. Analyse d'applicabilité des sections 4.3.7, 9.1.1, 9.1.2 et 9.1.4

La section 9.1.1 « Râtelier de stockage à sec du combustible neuf » mentionne les risques de criticité dans la situation d'immersion en eau pure ou brouillard d'eau pure d'assemblages neufs. L'étude de référence est la note [2]

La section 9.1.2 « Râtelier d'entreposage sous eau du combustible » mentionne les risques de criticité dans les situations suivantes :

- Situations d'entreposage et opérations liées au fonctionnement normal,
- Configuration anormale d'entreposage en piscine (assemblage couché sur le râtelier ou vertical entre le râtelier et le mur de la piscine),
- Diminution accidentelle de la concentration en bore de la piscine du bâtiment combustible.

L'étude de référence est la note [2].

La section 9.1.4. « Système de manutention du combustible (PM) » mentionne les risques de criticité associés aux situations suivantes :

- Diminution accidentelle de la concentration en bore de la piscine du bâtiment combustible,
- Situation d'entreposage avec opérations de restauration d'assemblages,
- Dispersion accidentelle de crayons ou de pastilles de combustible.

Les études de référence sont les notes [3] et [4].

Les études de référence de ces chapitres sont applicables à l'influence des crayons source près.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

Le principal effet physique mis en jeu par l'introduction des GSP et des pastilles de  $^{252}\text{Cf}$  est l'apport d'une source fixe de neutrons très importante. Cet apport de neutrons va conduire à augmenter la population neutronique du milieu (population qui sera constituée des neutrons fixes de la GSP ainsi que des neutrons secondaires émis par fission induite par ceux-ci) mais ne changera qu'à la marge le facteur de multiplication effectif du système ( $k_{\text{eff}}$ ) défini comme étant la valeur propre de l'équation du transport.

Au delà de ce principal aspect (apport de sources fixes), la GSP va donc modifier à la marge les caractéristiques du milieu fissile :

- l'insertion des grappes va conduire à légèrement diminuer les conditions de modération (diminution de la quantité d'eau), ce qui est favorable dans les conditions pénalisantes à Cb nulle ;
- la présence de  $^{252}\text{Cf}$ , en quantité infime et très faiblement fissile relativement à  $^{235}\text{U}$  ne remet pas en cause les hypothèses de calcul et les résultats des études existantes (masse de pastille en dessous de laquelle le risque de criticité est exclu définie dans [4],  $k_{\text{eff}}$  de la piscine entièrement diluée, ...) même en cas de dispersion accidentelle de crayons ou de pastille combustible.

Par conséquent, la présence de GSP ne modifiant que la quantité de neutrons dans le milieu fissile et les facteurs de multiplication effectif calculés n'étant pas impactés et toujours inférieurs à [ ] (en accidentel, toutes incertitudes comprises) la population neutronique sera stabilisée. Les études de criticité menée dans le cadre des sections 4.3.7, 9.1.1, 9.1.2 et 9.1.4 ne sont pas remis en cause.

**En conclusion les sections 4.3.7, 9.1.1, 9.1.2 et 9.1.4 sont applicables à la mise en service partielle.**

## **7. Applicabilité des sous-chapitres 18.0, 18.1, 18.2 et 18.3 relatifs aux Etudes probabilistes de sûreté**

D'après le sous-chapitre 18.0 du Rapport De Sûreté de l'EPR FA3 :

« *Le domaine de couverture de l'EPS est défini par la nature des conséquences considérées et par les évènements étudiés :*

- *l'EPS de niveau 1 permet d'identifier les séquences menant à la fusion du cœur et d'en quantifier leur fréquence.*
- *l'EPS de niveau 2 permet d'évaluer la nature, l'importance et les fréquences des rejets hors de l'enceinte de confinement.*

*Les évènements étudiés incluent les évènements initiateurs d'origine interne à l'installation ou d'origine externe, associés aux différents états du réacteur.*

*D'autres scénarios accidentels sont également à considérer de manière probabiliste, comme par exemple, ceux relatifs au découvrtement du combustible stocké dans la piscine de désactivation du combustible. »*

Comme indiqué au §4.4, lors de la mise en service partiel, il n'y a pas de risque associé à l'évacuation de la puissance ou à la maîtrise de la réactivité.

Par conséquent, dans le cadre de la DMES partielle, il n'existe pas de scénarios conduisant à la fusion du combustible neuf stocké dans le Bâtiment Combustible. **A ce titre, il n'est pas pertinent de réaliser des EPS de niveau 1, évènements internes ou agressions, pour la DMES partielle.**

En ce qui concerne les EPS de niveau 2, il n'existe pas d'accidents impliquant des éléments combustibles neufs et les grappes sources primaires pouvant conduire à l'évacuation de la population au-delà du voisinage immédiat de l'installation (au sens de la définition du rapport principal de l'EPS N2 EPR [6]). En effet, d'après l'annexe 1 les conséquences radiologiques de l'accident enveloppe du point de vue des rejets, à savoir la chute d'un assemblage neuf avec crayon source primaire cumulée à la défaillance des systèmes de ventilation/filtration restent inférieures au mSv à 500 m – 7 jours et respectent les limites PCC-4.

**La démonstration de sûreté associée à la DMESp ne requiert donc pas la mise en œuvre de la démarche des EPS N2.**

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

## 8. Applicabilité des sections 18.1.2, 19.1.0, 19.1.1, 19.1.2, 19.1.3, 19.1.4 relatifs à la démarche RRC-A

La catégorie RRC-A est considérée dans la démonstration de sûreté en complément des conditions de fonctionnement de référence (PCC), dans une démarche de réduction du risque prenant en compte des conditions de fonctionnement avec défaillances multiples [7]. Ces conditions de fonctionnement RRC-A font appel à des dispositions particulières de conception, appelées dispositions RRC-A, destinées à rendre acceptables les conséquences de tels cumuls de défaillances (les objectifs associés aux évaluations de conséquences radiologiques des conditions de fonctionnement RRC-A sont identiques à ceux des PCC-4).

L'identification des conditions de fonctionnement RRC-A et des dispositions RRC-A associées est principalement basée sur l'utilisation des Etudes Probabilistes de Sûreté<sup>2</sup> : EPS de niveau 1 de référence du BR et de la piscine BK ainsi que l'EPS dite « EPS bypass ».

Compte tenu des spécificités associées à la mise en service partielle de l'installation, les EPS de niveau 1 BR et BK (dont l'objectif est d'évaluer le risque de fusion du combustible présent dans le BR et le BK) ne sont pas applicables (cf. §7).

L'analyse de risque présentée au §4 indique néanmoins que l'accident de « chute d'un assemblage combustible neuf en piscine avec la grappe source » est à considérer dans la démonstration de sûreté : cet accident est couvert par l'étude du PCC-4m « Accident de manutention combustible » du Rapport de Sûreté associé à la DMES.

L'analyse présentée en annexe 1 démontre que les conséquences radiologiques associées à l'accident de « chute d'un assemblage combustible neuf UO<sub>2</sub> équipé d'une grappe source primaire cumulée à la défaillance ou l'absence des systèmes de ventilation/filtration » sont inférieures aux limites PCC-4.

Dès lors, bien que l'accident « chute d'un assemblage combustible neuf UO<sub>2</sub> équipé d'une grappe source primaire cumulée à la défaillance des systèmes de ventilation/filtration » ne soit pas couvert par l'étude des PCC retenus pour la DMES (en pratique le PCC-4m), il ne nécessite pas la mise en place d'une disposition particulière « type RRC-A » pour réduire le niveau des conséquences radiologiques au dessous des limites PCC-4.

Il n'existe pas de situation avec défaillances multiples non-couverte par les études PCC retenues pour la DMES partielle et qui nécessite la mise en place d'une disposition particulière « type RRC-A » afin d'en rendre les conséquences acceptables.

Ainsi :

- les dispositions RRC-A retenues pour la démonstration de sûreté associée à la DMES ne sont pas requises pour la démonstration de sûreté associée à la DMESp ;
- de plus, la démonstration de sûreté associée à la DMESp ne requiert pas la mise en œuvre de dispositions RRC-A « nouvelles » qui n'auraient pas été identifiées dans le cadre de la démonstration de sûreté associée à la DMES.

## 9. Applicabilité des sections 19.2.0, 19.2.1, 19.2.2, 19.2.3, 19.2.4 relatifs aux accidents graves

D'après la section 19.2.0 du Rapport de Sûreté :

*« Un accident grave est une séquence conduisant a minima à la fusion partielle du coeur, et par conséquent susceptible d'engendrer des rejets importants dans l'environnement. »*

Or, l'analyse de risque présentée au §4 relative à la DMESp indique :

<sup>2</sup> Le domaine RRC-A concerne également les transitoires de perte long terme des alimentations électriques externes et de perte long terme de la source froide. Mais l'étude de ces situations « déterministes » est sans objet compte tenu de l'analyse des risques présentée dans le § 3.4.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

*« Vis-à-vis de l'évacuation de la chaleur des éléments combustibles ou des grappes source primaire, aucun risque n'est identifié. En effet, le combustible UO2 neuf est thermiquement froid. Concernant les crayons sources primaires, compte tenu de la puissance négligeable des crayons sources primaires mise en jeu, aucun problème de refroidissement ni d'échauffement non contrôlé n'est à envisager ».*

Dans le cadre de la DMESp, le risque de fusion des éléments combustibles stockés (ou des grappes source primaire) est donc considéré comme « physiquement impossible » ; il est ainsi « exclu » sans que des dispositions de conception ou d'exploitation particulières soient requises.

En conséquence, les dispositions RRC-B et les dispositions relatives aux situations « pratiquement éliminées » retenues pour la démonstration de sûreté associée à la DMES ne sont pas requises pour la démonstration de sûreté associée à la DMESp.

## 10. Applicabilité des sections 19.3.0, 19.3.1 et 19.3.2 relatifs aux études spécifiques

Le sous-chapitre 19.3 du Rapport de Sûreté rassemble les études dites « spécifiques » qui traitent de situations exclues du dimensionnement, en raison de l'application de la démarche d'exclusion de rupture ainsi que par des études justificatives particulières. Ces situations, traitées au titre de la défense en profondeur, sont :

- La rupture guillotine doublement débattue d'une tuyauterie du circuit primaire principal (APRP 2A),
- La rupture guillotine doublement débattue d'une tuyauterie vapeur (RTV 2A)
- La vidange de 2 générateurs de vapeur résultant de la rupture des tuyauteries vapeur non protégées contre la chute d'un aéronaf,
- L'interaction pastille-gaine (IPG)

Ces événements (ou phénomène pour l'IPG) ne sont pas applicables lors de la mise en service partielle de par leur nature même.

Le sous-chapitre 19.3 n'est donc pas applicable à la mise en service partielle du réacteur.

## 11. Applicabilité des sections 3.3.0&1 et 3.4.0&1 relatifs aux agressions externes et internes

Les exigences applicables à la maîtrise des agressions internes sont restreintes compte-tenu des spécificités associées à la mise en service partielle. Comme indiqué précédemment :

- Le risque à considérer vis-à-vis des fonctions de sûreté est limité à la fonction « confinement des matières radioactives »
- La seule condition de fonctionnement PCC ou RRC à considérer est l'accident de manutention du combustible PCC4-m.

Le périmètre des règles d'étude applicables est donc restreint dans la mesure où aucune agression n'est susceptible de résulter d'un événement PCC autre que l'accident de manutention combustible, ni d'un événement RRC – A ou d'un accident grave.

Les exigences relatives à la protection contre les agressions externes sont applicables dans le cadre de la mise en service partielle, tout en restreignant le risque vis-à-vis des fonctions de sûreté à la fonction « confinement des matières radioactives »

## 12. Applicabilité des sections 3.2.1 et 3.7.0&1 relatifs aux principes généraux de classement et à la qualification

Comme indiqué précédemment, la seule condition de fonctionnement PCC ou RRC à considérer lors de la mise en service partielle est l'accident de manutention du combustible PCC4-m.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP	Page 14/17

Les principes et exigences du classement de sûreté de la section 3.2.1 s'appliquent aux systèmes, structures et composants (SSC) valorisés dans l'étude de l'accident de manutention de combustible PCC 4-m en situation de mise en service partielle.

En particulier, l'exigence de qualification aux conditions accidentelles s'applique aux matériels nécessaires en cas d'accident de manutention, couvert, par l'étude PCC4-m. Les doses d'irradiation accidentelles à prendre en compte pour la qualification des matériels situés dans le BK lors d'un accident de manutention mentionnées au §1.1.1.3.2.2 du sous-chapitre 3.7 sont donc enveloppes de celles susceptibles d'être subies lors de la mise en service partielle. La qualification de ces matériels établie dans le cadre de la demande de mise en service couvre par conséquent cette phase d'exploitation.

Par ailleurs, les principes et exigences de classement de la section 3.2.1 ainsi que les principes et exigences de qualification des sections 3.7.0 & 3.7.1 s'appliquent également aux matériels et ouvrages pris en compte dans les études d'agressions internes et externes retenues pour les phases de réception, manutention et stockage du combustible neuf et des grappes source.

### **13. Applicabilité des sections 3.6.0 et 5.2.6 relatifs à la conception des systèmes et composants mécaniques ainsi qu'aux composants non ruptibles**

La section 3.6.0 décrit essentiellement les règles de conception applicables aux systèmes et composants mécaniques. Par conséquent, l'ensemble des exigences s'applique à la phase de mise en service partielle de l'installation : les règles de conception des matériels étant identiques quelle que soit la phase d'exploitation.

Une nuance doit être apportée pour ce qui concerne l'exclusion de rupture. La section 3.6.0 renvoie en effet à la section 3.4.2 pour ce point particulier.

La section 3.4.2 – qui explicite le référentiel « exclusion de rupture » - porte essentiellement sur des dispositions de conception, fabrication et contrôle qui restent applicables. Il y a toutefois une exigence relative à la détection de fuite en exploitation qui n'a pas lieu d'être appliquée (voir paragraphe suivant) au stade de la mise en service partielle.

La section 5.2.6 présente la déclinaison de la section 3.4.2 au circuit primaire principal qui est en dehors du périmètre de la mise en service partielle. Toutefois, la plupart des exigences relève de la conception, de la fabrication ou du contrôle des pièces fabriquées et restent par conséquent applicables. La seule exigence qui n'est pas applicable dans ce chapitre est l'exigence de surveillance en exploitation (détection de fuite) puisque le circuit primaire principal n'est pas en exploitation lors de la mise en service partielle.

### **14. Applicabilité de la section 3.5.0 relative aux exigences de dimensionnement des ouvrages sismiques de catégorie 1**

Les exigences de sûreté et bases de conception des ouvrages de génie civil de l'EPR FA3 des structures de catégorie 1 sont applicables à la mise en service partielle. Seule la déclinaison de celles-ci à certains bâtiments (BTE par exemple) pourrait être supprimée dans les autres sections si elle est jugée non indispensable pour la mise en service partielle.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

## Annexe 1 Conséquences radiologiques de la chute d'un assemblage neuf avec grappe source primaire

### A1.1 Crayon source primaire

#### A1.1.1 Description

Le réacteur EPR comporte [ ] grappes sources primaires dont la mission est d'émettre un flux de neutrons mesurable par les détecteurs de flux.

Les grappes sources primaires de l'EPR sont composées d'un crayon source primaire, de [ ] crayons alumine et de [ ] crayons bouchon [8].

Les crayons sources contiennent une source de Californium ( $^{252}\text{Cf}$ ) et des entretoises d'alumine pour positionner axialement la source à l'intérieur du crayon. L'alumine est utilisée pour sa faible section de capture. De plus, elle est inerte d'un point de vue chimique.

[ ] capsules sources de [ ] de  $^{252}\text{Cf}$  chacune sont utilisées [ ] et fournissent le taux de neutrons requis minimum de [ ] lors de la première divergence du coeur.

A l'intérieur de la capsule, le radioélément est sous forme de cermet : c'est un oxyde de californium dispersé dans une matrice métallique.[ ]

#### A1.1.2 Chute du crayon source

Les sources contenues dans les crayons sont des capsules source solides scellées reconnues non dispersibles en conditions normales ou accidentelles<sup>3</sup>. Les capsules source ont été soumises à un essai de choc avec un marteau de [ ] de haut sur la source. Ainsi, en cas de chute du crayon source primaire, tout risque de dispersion de  $^{252}\text{Cf}$  est exclu.

Lors de la chute de crayon source primaire en eau, [ ].

### A1.2 Conséquences radiologiques

L'étude des conséquences de la chute d'un assemblage contenant un crayon source primaire en eau est réalisée au titre de la vérification des critères PCC 4 pour le PCC à considérer pour le DMESp.

[ ] la chute de la grappe source primaire va conduire au relâchement dans l'eau de [ ] de Cf252 soit une activité relâchée dans l'eau de 20 GBq de Cf252.

Lors de l'étude des conséquences radiologiques de l'accident de manutention combustible, l'activité relâchée en Cs137 est de  $2,82 \cdot 10^5$  GBq (cf. tableau ci-dessous) (cf. [5]).

[ ]

Les coefficients de dose, traduisant la radiotoxicité de ces deux radioéléments, sont donnés dans le tableau ci-dessous. Ils sont issus de la base ECRIN de l'IRSN qui s'appuie sur la directive EURATOM96/29 et sur les federal Guidance :

<sup>3</sup> Les capsules répondent a minima au classement C65445 de la norme ISO2919 qui définit les exigences de performance aux essais de température, pression externe, choc, vibration, poinçonnement.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
	ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP

Coefficients de dose Base ECRIN IRSN Adulte - 70 ans	Panache (SV/s)/(Bq/ m3)	Inhalation (Sv/Bq)	Dépôt (Sv/Bq)	Ingestion (Sv/Bq)
Cs137	7,74E-18	3,90E-08	2,85E-19	1,30E-08
Cf252	5,06E-18	2,00E-05	7,22E-19	9,00E-08

[ ]

*NB : Les doses affichées n'intègrent pas la dispersion atmosphérique mais intègrent les spécificités notamment en terme de nature des émissions du Cf252 en s'appuyant sur la base ECRIN de l'IRSN.*

Si l'accident de chute de l'assemblage mettant en jeu du Cf252 doit se produire en absence de ventilation/filtration alors il faut tenir compte de l'absence d'un facteur [ ] de filtration. Cela amène à multiplier par [ ] le ratio ci-dessus. [ ].

En considérant la dispersion atmosphérique, la dose inhalation du Cs137 est de 2.5E-07 Sv [5], la composante équivalente pour le Cf252 est donc de 9E-06 Sv.

	<b>NOTE D'ETUDE</b> <b>EPR FA3 - DMESP - APPLICABILITE DES CHAPITRES DU RDS -</b> <b>CONTRIBUTION SEPTEN</b>		
ING/SEPTEN/SN DR	Référence : D305914013017	Indice : CP	Page 17/17

A noter :

- []

Ces résultats montrent que la dose à la population due à une chute en piscine d'un assemblage neuf avec une grappe source primaire serait inférieure au mSv à 500m-7 jours.



<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>		<b>Pages :</b> 1 / 10
					VERSION PUBLIQUE
					10/01/2020 09:54:45
<b>Libellé (Document Title) : Note d'étude de Rédaction des PCC BK du DMES pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 – Chapitre 15.2.4M : Accident de manutention du combustible</b>					
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (Document type)	Note		
<b>Référence :</b> (Reference)	ECESN140709	<b>Indice :</b> (Revision)	D_P	<b>Etat :</b> (Status)	BPE
<b>Système élémentaire (Elementary System) :</b> ALL		<b>Bâtiment (Building) :</b> ALL			

**Résumé :** Cette note présente le chapitre 15.2.4m « accident de manutention du combustible » du Rapport de Sécurité EPR FA3 associé à la demande de mise en service partielle de l'EPR Flamanville 3.  
(Summary)

N  
ECCN:

**Référence Technique :**  
(Technical reference)

N  
AL:

<b>Elaboré par (Prepared by)</b>	<b>Vérifié par (Checked by)</b>	<b>Approuvé par (Approved by)</b>
[ ]	[ ]	[ ]

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Savoir faire :</b> (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>PIDU scope :</b> (Cadre du PIDU)	d
<b>Challenge interne de la conception :</b> (Internal challenge of design)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>EOTP :</b>	E239-FA3NI1-E-12RDS
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	ALL
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	29A00

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
A	BPE	20/08/2014	Premier indice	
B	BPE	05/03/2015	Mise à jour de la note conformément aux notes référencées	Prise en compte de la note D305914013017
C	BPE	28/03/2017	Mise à jour de la note conformément aux notes référencées	Prise en compte de l'indice E de la note ECESN140849 et de l'indice D de la note D305914013017, ainsi que des retombées du GPR BK (D305116052105 et D305116062579)
D			Prise en compte des derniers indices des notes en référence	Prise en compte de l'indice E de la note ECESN140849 et de l'indice D de la note D305914013017

AL: N ECCN: N

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>OBJET DE LA NOTE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CONTEXTE .....</b>	<b>4</b>
3.1.	DMES .....	4
3.2.	DMESP .....	4
<b>4.</b>	<b>DONNEES D'ENTREES .....</b>	<b>5</b>
4.1.	CARACTERISTIQUES DES SOURCES .....	5
4.1.1.	CRAYONS SOURCE PRIMAIRE .....	5
4.1.2.	COMBUSTIBLE NEUF (NON IRRADIE) .....	5
4.2.	DISPONIBILITE OU ETAT DES VENTILATIONS .....	5
4.3.	ANALYSE DE SURETE .....	5
4.3.1.	INTRODUCTION .....	5
4.3.2.	CRITERE DE SURETE .....	5
4.3.3.	RISQUE DE CRITICITE .....	5
4.3.4.	RISQUE DE RELACHEMENT DE RADIONUCLEIDES .....	6
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>6</b>
<b>ANNEXE 1 :</b>	<b>Chapitre 15.2.4m version DMESp finalisée .....</b>	<b>7</b>

ECCN: N  
AL: N

	<b>Rédaction des PCC BK du DMES pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 – Chapitre 15.2.4M : Accident de manutention du combustible</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140709</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : D_P</b>	<b>Page 4 / 10</b>

## 1. REFERENCES

- [1] Non utilisée
- [2] ENPRNC080059 ind. B – Risque de criticité par réarrangement géométrique de crayons ou de pastilles combustibles
- [3] D305914013017 ind. D - EPR FA3 - DMESp – Applicabilité des chapitres du RDS – Contribution SEPTEN
- [4] ECESN140849 ind. E - Analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 du RDS DMES et exigences fonctionnelles associées au confinement pour la mise en service partielle de l'EPR FA3
- [5] D305116052105 - EPR FA3 – Groupe permanent Réacteur des 30 et 31 Mars 2016 relatif à l'entreposage et la manutention du combustible - Positions et Actions d'EDF
- [6] D305116062579 - EPR FA3 – Groupe permanent Réacteur des 30 et 31 Mars 2016 relatif à l'entreposage et la manutention du combustible - Positions et Actions d'EDF relatives aux Observations

## 2. OBJET DE LA NOTE

Cette note s'inscrit dans le cadre de la rédaction du RDS associé à la demande de mise en service partielle de l'EPR FA3.

D'après le livrable [3], lors de cette phase d'exploitation de l'EPR FA3 la seule condition de fonctionnement PCC BK à prendre en compte est l'accident de manutention du combustible PCC-4m.

La présente version prend en compte les retombées de l'instruction associées au GPR relatif à l'entreposage et la manutention du combustible [5, 6].

## 3. CONTEXTE

### 3.1. DMES

La chute hypothétique d'un assemblage combustible, si elle devait se produire, correspondrait à (le PCC-4m décline cela dans le RDS DMES) :

- La chute en air de l'assemblage combustible neuf,
- La chute sous eau de l'assemblage du combustible neuf ou irradié.

Ces deux scénarios sont étudiés vis-à-vis du risque de criticité ([2]). Les conséquences radiologiques (chapitre 15.3 du RDS DMES) ne mentionnent que le cas de la chute sous eau d'un assemblage irradié (cas enveloppe du DMES).

**Remarque.** les accidents de chute d'un emballage de transport de combustible neuf ne sont pas traités au titre des conditions de fonctionnement de référence de l'EPR du fait des dispositions de conception et d'exploitation qui permettent de répondre aux différents risques y afférant.

Les accidents de chute d'un emballage de transport de combustible usé ne sont pas traités au titre des conditions de fonctionnement de référence de l'EPR du fait des dispositions de conception et d'exploitation qui permettent de répondre aux différents risques y afférant.

### 3.2. DMESP

Le périmètre couvert par la présente analyse porte sur l'arrivée du combustible et des crayons source primaire sur le site de Flamanville et leur entreposage dans le BK dans l'attente du premier chargement (stockés directement sous eau en piscine BK sauf trois assemblages (et leurs grappes) qui sont stockés à sec):

- L'introduction du combustible dans le BK (depuis l'ouverture du conteneur jusqu'à la prise de l'assemblage),
- L'entreposage du combustible neuf (stockage temporaire dans le râtelier d'entreposage à sec ou entreposage sous eau),
- L'entreposage des grappes en piscine,
- Le montage des crayons source primaire dans les grappes (depuis l'ouverture du conteneur jusqu'au soudage sur les grappes source dans la piscine).

	<b>Rédaction des PCC BK du DMES pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 – Chapitre 15.2.4M : Accident de manutention du combustible</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140709</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : D_P</b>	<b>Page 5 / 10</b>

La chute hypothétique d'un assemblage combustible, si elle devait se produire, correspondrait à :

- La chute en air de l'assemblage combustible neuf,
- La chute sous eau de l'assemblage du combustible neuf,
- La chute sous eau d'un assemblage combustible neuf comportant une grappe source primaire.

#### Remarques.

Les accidents de chute d'un emballage de transport de combustible neuf UO2 ne sont pas traités au titre des conditions de fonctionnement de référence de l'EPR du fait des dispositions de conception et d'exploitation qui permettent de répondre aux différents risques y afférant. Cette situation est exclue par conception.

Les collisions des charges manutentionnées sont à étudier au titre des études d'agressions. L'analyse associée ne sera pas intégrée au chapitre relatif au PCC-4m mais devra figurer dans le chapitre agression.

La chute d'un crayon source primaire en air et sous eau lors de l'opération de montage des crayons sur la grappe est exclue par conception.

La chute de l'emballage de transport des crayons source primaire est exclue par conception.

Les positions et actions prises en GPR relatif à l'entreposage et la manutention du combustible [5, 6] n'ont pas d'impact sur le scénario PCC-4m.

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1. CARACTERISTIQUES DES SOURCES

#### 4.1.1. Crayons source primaire

Les crayons source primaire [ ] contiennent deux capsules [ ] de <sup>252</sup>Cf chacune. La capsule source est constituée de deux barrières étanches pour le fil contenant le californium. Dans le crayon source, les deux capsules source sont intercalées par une entretoise d'alumine. [ ]. Concernant la radiotoxicité, le <sup>252</sup>Cf est fortement radiotoxique.

#### 4.1.2. Combustible neuf (non irradié)

Conformément au chapitre 4.3.2 du RDS DMES, le combustible neuf pris en compte est de l'UO2 [ ]. L'oxyde d'uranium est composé [ ] de <sup>235</sup>U et [ ] de <sup>238</sup>U [ ], éléments naturellement radioactifs à très longues période. Le combustible neuf ne dégage aucune puissance.

### 4.2. DISPONIBILITE OU ETAT DES VENTILATIONS

L'analyse prend comme hypothèse que les ventilations/filtrations iode sont indisponibles.

### 4.3. ANALYSE DE SURETE

#### 4.3.1. Introduction

Il n'y a pas de risque vis-à-vis de l'évacuation de la chaleur : le combustible UO2 neuf est thermiquement froid et compte tenu de la puissance négligeable des crayons source primaire mise en jeu, aucun problème de refroidissement ni d'échauffement non contrôlé n'est à envisager.

#### 4.3.2. Critère de sûreté

Seul le critère de sûreté relatif au maintien de la sous-criticité est applicable. En effet, en l'absence de puissance à évacuer, le non découverture des assemblages combustibles et le maintien d'une marge significative vis-à-vis de l'ébullition de l'eau de la piscine ne sont pas requis.

De plus, le niveau des conséquences radiologiques doit être au dessous des limites PCC4.

#### 4.3.3. Risque de criticité

Tout risque de criticité lié à la chute d'un assemblage combustible neuf dans les situations considérées est exclu par l'étude [2]. De la même manière, d'après [3], tout risque de criticité est exclu dans toutes les situations de chute des crayons source primaire et leur emballage ou d'un assemblage combustible avec la grappe source primaire.

	<b>Rédaction des PCC BK du DMES pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 – Chapitre 15.2.4M : Accident de manutention du combustible</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140709</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : D_P</b>	<b>Page 6 / 10</b>

Quel que soit l'état de dégradation éventuelle des crayons, la masse totale de <sup>252</sup>Cf présente n'est pas en mesure de conduire à un risque de criticité (la masse critique de pastille qui, hypothétiquement, n'aurait pas fait l'objet d'une dispersion lors d'une chute, n'est pas atteinte).

#### 4.3.4. Risque de relâchement de radionucléides

Les conséquences radiologiques associées au périmètre d'étude sont analysées dans la réf. [3], en cohérence avec la réf. [4].

## 5. CONCLUSION

Les systèmes valorisés dans l'étude de l'accident de manutention de combustible PCC-4m du DMES ne sont pas requis pour la démonstration de sûreté associée au DMESp (situation PCC-4m retenue pour le DMESp).

Il n'est en fait pas nécessaire de requérir la ventilation/filtration pour la mise en service partielle, ni la mise en œuvre de matériels nouveaux qui n'auraient pas été identifiés dans le cadre de la démonstration de sûreté associée au DMES.

Cette étude permet de démontrer la conformité de l'installation vis-à-vis des requis de sûreté.

## 6. LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Chapitre 15.2.4m version DMESp finalisée

N  
 ECCN:  
 N  
 AL:

**ANNEXE 1 : Chapitre 15.2.4m version DMESp finalisée**

AL: N  
ECCN: N

**EPR**

RAPPORT DE SÛRETÉ  
DE FLAMANVILLE 3  
VERSION DEMANDE DE MISE EN SERVICE PARTIELLE

SOUS CHAP : 15.2  
SECTION : 15.2.4m  
PAGE : 1 / 3  
STANDARD

**SOMMAIRE**

<b>15.2.4M.ACCIDENT DE MANUTENTION DU COMBUSTIBLE.....</b>	<b>2</b>
<b>1. DEFINITION ET CAUSES DE L'ACCIDENT.....</b>	<b>2</b>
<b>2. MOYENS DE PROTECTION.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DEFINITION DES CAS ETUDIÉS VIS-À-VIS DU RISQUE DE CRITICITÉ.....</b>	<b>2</b>
<b>4. ETUDE DES CONSEQUENCES VIS-À-VIS DU RISQUE DE CRITICITE.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES REFERENCES.....</b>	<b>3</b>

Z  
ECCN:  
AL: N

**EPR**

RAPPORT DE SÛRETÉ  
DE FLAMANVILLE 3  
VERSION DEMANDE DE MISE EN SERVICE PARTIELLE

SOUS CHAP : 15.2  
SECTION : 15.2.4m  
PAGE : 2 / 3  
STANDARD

**15.2.4M.ACCIDENT DE MANUTENTION DU COMBUSTIBLE****1. DEFINITION ET CAUSES DE L'ACCIDENT**

Les opérations de manutention qui sont réalisées pendant la phase de mise en service partielle sont :

- l'introduction du combustible neuf dans le BK,
- l'entreposage du combustible neuf,
- l'entreposage des grappes source primaire en piscine,
- le montage des crayons source primaire dans les grappes.

A la différence de la phase d'exploitation normale, il n'y a pas de manutention ni de présence de combustible usé dans le bâtiment combustible.

Le système de manutention du combustible est conçu de manière à rendre très improbable un accident de manutention (notamment, les chemins de circulation interdisent tout choc entre l'assemblage et son environnement) et à garantir le maintien de la charge en toute circonstance, y compris en cas de séisme et de perte d'alimentation électrique.

La chute hypothétique d'un assemblage combustible, si elle devait se produire, aurait lieu :

- dans la piscine du bâtiment combustible (assemblages neufs ou crayons source primaire),
- ou au niveau d'un plancher de service du bâtiment combustible (assemblages neufs).

Les risques associés à un tel accident sont de deux natures :

- la chute pourrait modifier la géométrie du crayon ou de l'assemblage et conduire à un risque de criticité,
- la chute pourrait endommager les capsules source et conduire au relâchement des substances radioactives contenues dans les crayons.

L'étude des conséquences radiologiques et les résultats de celle-ci sont présentés, pour le cas « chute d'un assemblage contenant un crayon source primaire en eau », dans l'étude réalisée (cf. Réf 1).

**2. MOYENS DE PROTECTION**

Les dispositifs de protection nécessaires pour assurer le confinement de la radioactivité et la limitation des conséquences radiologiques en cas d'accident de manutention du combustible sont décrits dans la section 6.2.1, en cohérence avec la Réf. 1.

**3. DEFINITION DES CAS ETUDIÉS VIS-À-VIS DU RISQUE DE CRITICITÉ**

Les calculs de criticité relatifs au dimensionnement des assemblages combustibles et du râtelier d'entreposage de la piscine du bâtiment combustible sont effectués en supposant que la géométrie des assemblages est maintenue (cf. chapitres 9.1.2 et 4.3). En cas de chute d'un assemblage entraînant un endommagement et une déformation de sa structure, une configuration plus réactive que celle correspondant à la géométrie normale de l'assemblage peut être obtenue.

Z  
ECCN:  
AL: N

**EPR****RAPPORT DE SÛRETÉ  
DE FLAMANVILLE 3****VERSION DEMANDE DE MISE EN SERVICE PARTIELLE**

SOUS CHAP : 15.2

SECTION : 15.2.4m

PAGE : 3 / 3

STANDARD

Deux situations sont étudiées :

- la rupture du squelette de l'assemblage entraînant un réarrangement des crayons combustibles,
  - la rupture des gaines de crayons combustible entraînant le regroupement d'un grand nombre de pastilles en dehors de la gaine.
- Ces configurations sont étudiées en air ou sous eau borée [ ]. Les assemblages combustibles considérés sont composés de pastilles UO<sub>2</sub> enrichies [ ] en <sup>235</sup>U, sans poisons consommables.

Le critère de sous-criticité considéré est que le  $k_{eff}$  calculé, pénalisé de l'incertitude de modélisation (liée à la qualification des codes) et de l'incertitude statistique (liée à l'utilisation de méthodes stochastiques), reste inférieur à 0.98.

#### 4. ETUDE DES CONSEQUENCES VIS-À-VIS DU RISQUE DE CRITICITE

Les études réalisées (cf. Réf. 2) montrent que :

- en cas de chute d'un assemblage combustible en air, tout risque de criticité est exclu,
- en cas de dispersion de l'ensemble des crayons d'un assemblage en eau borée [ ], tout risque de criticité est exclu,
- en cas de regroupement de pastilles en eau borée [ ], la réalisation d'une configuration critique peut être exclue jusqu'à, au moins, 50000 pastilles, ce qui correspond à une masse de pastilles de plus de 300 kg qui, hypothétiquement, n'aurait pas fait l'objet d'une dispersion lors de la chute.

Analyse de l'impact de la présence des crayons source primaire au sein de l'assemblage combustible vis-à-vis de ces conclusions :

Le principal effet physique mis en jeu par l'introduction des grappes source primaire et des pastilles de <sup>252</sup>Cf est l'apport d'une source fixe de neutrons très importante. Cet apport de neutrons va conduire à augmenter la population neutronique du milieu (population qui sera constituée des neutrons fixes de la grappe source primaire ainsi que des neutrons secondaires émis par fission induite par ceux-ci) mais ne changera pas le facteur de multiplication effectif du système défini ( $k_{eff}$ ) comme étant la valeur propre de l'équation du transport.

Au-delà de ce principal aspect (apport de sources fixes), la grappe source primaire va modifier à la marge les caractéristiques du milieu fissile. En effet, le <sup>252</sup>Cf est fissile mais très faiblement (relativement à <sup>235</sup>U). Sa présence en quantité infime [ ] ne remet pas en cause les hypothèses de calcul de l'étude (Réf. 2) et le résultat de 300 kg de pastille pour lequel on exclu la constitution d'une configuration critique.

En conclusion, en cas de chute d'un assemblage combustible avec ou sans crayons sources primaires, la sous-criticité est maintenue.

#### LISTE DES REFERENCES

[1] Note D305914013017 D – EPR FA3 - DMESp – Applicabilité des chapitres du RDS – Contribution SEPTEN

[2] Note ENPRNC080059 B – Risque de criticité par réarrangement géométrique de crayons ou de pastilles combustibles

AL: N  
ECCN: N



<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>	<b>Pages :</b> VERSION PUBLIQUE	1 / 5
13/01/2020 11:51:29					
<b>Libellé (Document Title) : Analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 du RDS DMES et exigences fonctionnelles associées au confinement pour la mise en service partielle de l'EPR FA3</b>					
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (Document type)	Note		
<b>Référence :</b> (Reference)	ECESN140849_P	<b>Indice :</b> (Revision)	E	<b>Etat :</b> (Status)	BPE
<b>Système élémentaire (Elementary System) :</b> ALL			<b>Bâtiment (Building) :</b> ALL		

**Résumé :**  
(Summary) Cette note présente l'analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 « confinement » du Rapport de Sûreté EPR FA3 associé à la demande de mise en service partielle de l'EPR Flamanville 3 ainsi que les exigences fonctionnelles et les équipements importants pour la sûreté associés au confinement.

**Référence Technique :**  
(Technical reference)

<b>Elaboré par (Prepared by)</b>	<b>Vérifié par (Checked by)</b>	<b>Approuvé par (Approved by)</b>
□	□	□

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Savoir faire :</b> (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>PIDU scope :</b> (Cadre du PIDU)	d
<b>Challenge interne de la conception :</b> (Internal challenge of design)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
<b>EOTP :</b>	E239-FA3NI1-E-17ASN
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	<b>26A05</b>

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
A	BPE	02/10/2014		Première version
B	BPE	09/05/2015	Prise en compte des décisions du Comité Licensing Etudes du 19 janvier 2015 + Ajout du livrable 60 (identification des EIPS)	Demande d'un confinement statique du hall piscine
C	BPE	12/05/2017	Intégration du gel des modifications J5 Intégration des montées d'indice des documents de référence	Modifications §1, §2 et §5
D	BPE	17/12/2019	Intégration de constat d'écart []	Modification d'indice de note []
E	BPE	08/01/2020	Intégration des montées d'indice des documents de référence	Modification des indices de notes

## ABREVIATIONS


## TABLE DES MATIERES

1.	RÉFÉRENCES.....	4
2.	OBJET DE LA NOTE .....	4
3.	EXIGENCES FONCTIONNELLES DE CONFINEMENT ASSOCIEES AUX DISPOSITIONS NECESSAIRES A LA GESTION DES SITUATIONS ACCIDENTELLES A RETENIR POUR LE DMESP .....	4
4.	ANALYSE D'APPLICABILITE DU CHAPITRE 6.2.1 .....	4
5.	LISTE DES EIP <sub>SURETE</sub> ASSOCIES AU CONFINEMENT STATIQUE DU HALL PISCINE BK.....	5

ECCN: N

AL: N

## 1. RÉFÉRENCES

- [1] Non utilisé
- [2] ECESN140709 ind D - Rédaction des PCC BK du DMES pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 - Chapitre 15.2.4m : accident de manutention du combustible
- [3] D305914013017 ind. D- EPR FA3 – DMESp – Applicabilité des chapitres du RDS – contribution SEPTEN
- [4] Non utilisé
- [5] Non utilisé
- [6] Non utilisé
- [7] Non utilisé
- [8] Non utilisé []

## 2. OBJET DE LA NOTE

Cette note s'inscrit dans le cadre de la rédaction du RDS associé à la demande de mise en service partielle (DMESp) de l'EPR FA3.

Conformément au décret procédure, il a été réalisé un DMESp pour couvrir la phase de l'arrivée du combustible au 1<sup>er</sup> chargement.

Cette note fournit l'analyse de l'applicabilité du chapitre 6.2.1 « Confinement » du Rapport de Sûreté pour la mise en service partielle de l'EPR FA3. Elle présente les exigences fonctionnelles et identifie les matériels importants pour la sûreté associés à la fonction confinement.

## 3. EXIGENCES FONCTIONNELLES DE CONFINEMENT ASSOCIEES AUX DISPOSITIONS NECESSAIRES A LA GESTION DES SITUATIONS ACCIDENTELLES A RETENIR POUR LE DMESP

La fonction confinement est fondée sur des caractéristiques et des moyens spécifiques utilisés pour limiter les dégagements d'activité dans les situations PCC-1 à 4, RRC-A et d'accident grave.

Sur la base des analyses d'applicabilité des études d'accidents PCC, RRC-A et d'accident grave [3] pour le DMESp, il ressort que seul le transitoire relatif à un accident de manutention combustible [2] est à retenir vis-à-vis du risque de confinement.

Un confinement statique, de la zone soumise à la même ambiance que le hall piscine BK (HK2316ZL, HK2916ZL, HK3216ZL, HK3245ZL, HK1921ZL, HK1623ZL et HK3745ZL) sera mis en place **préalablement** à toute manutention des grappes source afin de limiter au maximum les conséquences d'un accident. Ce confinement statique est basé sur la fermeture des registres de ventilation identifiés au paragraphe 5 et sur la fermeture des portes, des trappes et le rebouchage des trémies en limite de cette zone [].

En complément, le livrable [3] indique que [] le niveau des conséquences radiologiques du transitoire 15.2.4m étudié dans le cadre du DMESp est acceptable.

A titre conservatoire et indépendamment de la démonstration de sûreté, le confinement statique pourra être remis en place sous 4h lorsqu'il aura été ouvert.

En conséquence, au titre de la démonstration de sûreté associée à la DMESp, seule est requise la mise en place d'un confinement statique du hall piscine BK, en préalable aux manutentions de grappes source.

## 4. ANALYSE D'APPLICABILITE DU CHAPITRE 6.2.1

Compte tenu des éléments précités, le chapitre 6.2.1 "Exigences relatives à la fonction confinement et description fonctionnelle" du RDS DMES ne s'applique pas pour le DMESp.

La seule exigence fonctionnelle requise vis-à-vis du confinement concerne la réalisation d'un confinement statique du hall piscine BK préalablement à toute manutention des grappes source. Néanmoins, à titre conservatoire, un confinement statique sera mis en place en cas de chute de combustible sans grappe source.

	<b>Analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 du RDS DMES et exigences fonctionnelles associées au confinement pour la mise en service partielle de l'EPR FA3</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140849_P</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : E</b>	<b>Page 5 / 5</b>

## 5. LISTE DES EIP<sub>SURETE</sub> ASSOCIES AU CONFINEMENT STATIQUE DU HALL PISCINE BK

L'identification des matériels EIPS associés à la fonction confinement pour le DMESp est réalisée uniquement sur la base du paragraphe 3 de cette note.

[]

NOTA : des équipements passifs (portes, trappes, rebouchage de trémies et gaines de ventilation) participent au confinement statique du hall piscine BK pendant la mise en service partielle. []

ECCN: N

AL: N



<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>		<b>Pages :</b> VERSION PUBLIQUE	1 / 12
10/01/2020 13:09:53						
<b>Libellé (Document Title) : Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3</b>						
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (Document type)	Note			
<b>Référence :</b> (Reference)	D305115013534_P	<b>Indice :</b> (Revision)	DP	<b>Etat :</b> (Status)	BPE	
<b>Système élémentaire (Elementary System) :</b>			<b>Bâtiment (Building) :</b>			

**Résumé :** Cette note identifie les éléments de sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3.  
 (Summary)

 N  
 ECCN:

**Référence Technique :**  
 (Technical reference)

 N  
 AL:

<b>Elaboré par (Prepared by)</b>	<b>Vérifié par (Checked by)</b>	<b>Approuvé par (Approved by)</b>
□	□	□

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Savoir faire :</b> (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>PIDU scope :</b> (Cadre du PIDU)	d
<b>Challenge interne de la conception :</b> (Internal challenge of design)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
<b>EOTP :</b>	E239-FA3NI1-E-10AGRE
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	29D00

ECCN: N  
AL: N

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
A	BPE	23/02/2015		Création de la note
B	BPE	05/05/2017		Mise à jour des références
C	BPE	13/12/2019	absence de requis coupe-feu sur le sas entre HK-2904ZL et HRA2923ZL	Justification de l'absence de requis au niveau de l'interface HK-2904ZL / HRA2923ZL
D	BPE	Voir PdG	Mise en cohérence du jeu DMESp	Mise à jour des références

## ABREVIATIONS


## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OBJET DE LA NOTE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>RAPPEL DES OBJECTIFS DE SURETE DU DMESP .....</b>	<b>5</b>
4.1	CHAPITRE 3.4.7 ETUDES D'AGRESSION INCENDIE .....	5
4.2	CHAPITRE 3.8 RISQUES CONVENTIONNELS .....	5
<b>5</b>	<b>DISPOSITIONS INCENDIE REQUISES .....</b>	<b>5</b>
5.1	DESCRIPTION DE LA SECTORISATION REQUISE .....	5
5.2	JUSTIFICATION DE LA SECTORISATION .....	6
5.2.1	JUSTIFICATION VIS-A-VIS DU CHAPITRE 3.4.7 .....	6
5.2.2	JUSTIFICATION VIS-A-VIS DU CHAPITRE 3.8 .....	7
<b>6</b>	<b>IDENTIFICATION DETAILLEE DES ELEMENTS DE SECTORISATION A METTRE EN PLACE POUR LE DMESP .....</b>	<b>7</b>
6.1	LIMITE DU VOLUME A SECTORISER .....	7
6.2	PORTES .....	8
6.3	CLAPETS .....	8
6.4	CALFEUTREMENTS DE TREMIES .....	8
6.5	JOINTS .....	8
<b>7</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>8</b>

AL: N  
ECCN: N

	<b>Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>D305115013534</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 4 / 8</b>

## 1 REFERENCES

- [1] Rapport de sûreté associé à la demande de mise en service de Flamanville 3
- [2] D305914013017 [D] – EPR FA3 – DMESP – Applicabilité des chapitres de RDS – contribution SN
- [3] D305115012138 [D] Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de sûreté – risques conventionnels

## 2 GLOSSAIRE

**BK/HK** : Bâtiment Combustible

**DMES** : Dossier de Demande de Mise en Service

**DMESp** : Dossier de Demande de Mise en Service partielle

**PCC** : Plant Condition Category - Dans le cadre du dimensionnement et de l'évaluation de sûreté de l'îlot nucléaire, les événements initiateurs sont répartis en Conditions de Fonctionnement de Catégorie de 1 à 4. Chaque catégorie correspond à une fréquence d'occurrence.

**RDS** : Rapport De Sûreté

ECCN: N

AL: N

	<b>Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>D305115013534</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 5 / 8</b>

### 3 OBJET DE LA NOTE

Dans le cadre de la demande de mise en service partielle, la présente note identifie les éléments de sectorisation incendie dont la présence et la mise en œuvre permettent d'assurer l'atteinte des objectifs de sûreté du DMESp.

Il est à noter que les dispositions incendie à mettre en œuvre pour la sécurité du personnel ne font pas l'objet de cette note.

### 4 RAPPEL DES OBJECTIFS DE SURETE DU DMESP

#### 4.1 CHAPITRE 3.4.7 ETUDES D'AGRESSION INCENDIE

Les objectifs de sûreté associés aux agressions internes et externes (section 3.3 et 3.4 du RDS) dans le cadre du DMESp sont restreints par rapport aux objectifs associés au DMES énoncés dans le RDS [1].

Conformément à la note [2], les conditions de fonctionnement à considérer se limitent à l'accident de manutention combustible (PCC4 15.2.4M). L'unique fonction de sûreté requise dans le cadre du DMESp est la fonction « confinement des matières radioactives ».

#### 4.2 CHAPITRE 3.8 RISQUES CONVENTIONNELS

Les objectifs de sûreté associés à la démonstration de sûreté conventionnelle (section 3.8 du RDS) dans le cadre du DMESp sont identiques au DMES mais, pour l'incendie, la zone à étudier est restreinte au hall piscine [3].

### 5 DISPOSITIONS INCENDIE REQUISES

#### 5.1 DESCRIPTION DE LA SECTORISATION REQUISE

Afin d'atteindre les objectifs décrits en §4 et d'assurer une protection satisfaisante de l'installation, une sectorisation incendie est requise.

Ce choix est en cohérence avec les dispositions incendie mises en œuvre pour le DMES (une sectorisation est requise pour atteindre les objectifs donnés dans le RDS DMES [1])

Cette sectorisation doit couvrir le hall piscine du BK (lieu de stockage du combustible et zone confinée).

Conformément au document de sectorisation du BK référencé dans le RDS DMES [1], il n'y a pas de secteur de feu de sûreté dédié au hall piscine et il n'est pas souhaitable de créer un secteur de feu de sûreté spécifique pour la mise en service partielle.

La sectorisation incendie pour le DMESp inclura donc tous les locaux du SFS HK-0111SFS au-dessus du plancher +19.50m : cette sectorisation englobe le hall piscine et s'appuie sur un secteur de feu de sûreté déjà prévu pour le DMES.

La sectorisation prend aussi en compte les locaux du secteur HK-0112SFI au dessus du plancher +19,50m (qui correspond au câble shaft HK-xx11ZL).

AL: N  
ECCN: N

	<b>Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>D305115013534</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 6 / 8</b>

□

La sectorisation requise pour le DMESp s'appuie sur les éléments de sectorisation suivants :

- Portes
- Calfeutrements
- Joints
- Clapets coupe feu actionnés via leurs fusibles thermiques

## 5.2 JUSTIFICATION DE LA SECTORISATION

### 5.2.1 Justification vis-à-vis du chapitre 3.4.7

La sectorisation incendie mise en place dans le cadre du DMESp correspond à celle du DMES à partir du niveau +19,50m (SFS et SFI). La justification de la sectorisation du DMESp s'appuie donc majoritairement sur la justification de la sectorisation du DMES référencée dans le RDS [1].

Néanmoins, la sectorisation mise en place dans le cadre du DMESp nécessite quelques compléments de justification sur :

- La non sectorisation des niveaux inférieurs à +19,50m
- La non sectorisation du VNS HK-0111VNS
- La non sectorisation au niveau du sas EPP4001ZS donnant sur le BR
- Le type de sectorisation mise en place (clapets coupe-feu actionnés sur fusible)

Les paragraphes suivants apportent cette justification.

Il n'est pas nécessaire de mettre en place une sectorisation SFS en dessous du niveau 19,50m car :

- La zone à protéger correspond au hall piscine
- Peu de matériels de cette zone seront en fonctionnement réduisant le risque de départ de feu
- Les risques qu'un foyer se propage d'un niveau inférieur jusqu'au hall piscine sont très faibles voire inexistants. En effet, dans les niveaux inférieurs du BK, les seuls risques (excepté le câble shaft – voir paragraphe suivant) se trouvent au niveau +3,70m et la propagation d'un foyer du niveau +3,70 jusqu'au niveau +19,50 au travers des planchers béton est improbable.
- Les risques qu'un foyer se propage d'un bâtiment adjacent (ou de l'extérieur) vers les niveaux inférieurs à +19,50m du BK et qu'ensuite le feu se propage des niveaux inférieurs jusqu'au hall piscine sont très faibles voire inexistants. En effet, le BK1 est séparé des autres bâtiments (BK4, BAS, BR) ou de l'extérieur par une paroi béton avec de faibles ouvertures dans les niveaux inférieurs à +19,50m limitant toute propagation d'un foyer. Dans l'hypothétique cas de propagation depuis l'extérieur du bâtiment, il n'y a pas assez de combustible dans les niveaux inférieurs du BK1 pour qu'un feu se propage jusqu'au niveau +19,50m (voir argument précédent). Il est à noter qu'à partir de +19,50m, le SFS prévient de toute propagation depuis l'extérieur.
- Les risques qu'un foyer se propage du niveau +19,50m vers un niveau inférieur sont très faibles voire inexistants. En effet, il y a très peu de risque incendie dans le hall piscine et un éventuel foyer ne se propagera pas vers les étages inférieurs au regard de la physique du feu et du plancher béton du +19,50m

Il n'est pas nécessaire de sectoriser le SFI (câble shaft) en dessous du niveau +19,50m car :

- La zone à protéger correspond au hall piscine à 19,50m
- Peu de matériels de cette zone seront en fonctionnement réduisant le risque de départ de feu (câbles non alimentés)
- Même en cas de départ de feu dans les niveaux inférieurs de ce SFI, le foyer peut se propager jusqu'au dernier niveau du câble shaft mais ne se propagera pas jusqu'au hall piscine (le câble shaft est en béton, ses éléments sont coupe feu à partir du niveau 19,50m et une deuxième paroi béton sépare le câble shaft du hall piscine). Le sprinklage n'est donc pas requis.

	<b>Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>D305115013534</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 7 / 8</b>

Il n'est pas nécessaire de sectoriser les locaux HK-2910ZL, HK-3410ZL et HK-3810ZL correspondant au VNS HK-0111VNS car ce local ne contient pas de risque incendie (cage d'ascenseur) et que les locaux en communication avec ce VNS dans les niveaux inférieurs à +19,50m ne comportent aucun risque majeur (couloirs).

Il n'est pas nécessaire de sectoriser l'interface BR/BK au niveau +19,50m (local HK-2904ZL / HRA2923ZL). En effet le local HRA2923ZL (cage d'escalier SFA) ne contient pas de risque incendie susceptible de se propager au local HK-2904ZL et a *fortiori* au hall piscine.

Enfin, dans le cadre du DMESp, la fermeture des clapets coupe-feu s'appuie sur les fusibles thermiques (deux fusibles par clapet). Au regard du faible risque incendie présent dans la zone concernée, une sectorisation à base de clapets coupe-feu actionnés par les fusibles thermiques est efficace et suffisante.

## 5.2.2 Justification vis-à-vis du chapitre 3.8

L'étude de risque incendie référencée dans l'étude de danger de la section 3.8 du DMES [1] montre que pour un cas enveloppe, le nuage de fumée produit ne génère pas d'effets toxiques supérieurs au Seuil des Effets Irréversibles (SEI) pour l'homme à l'extérieur du site.

Cette étude ne s'appuie pas spécifiquement sur la sectorisation et ne valorise pas spécifiquement de dispositions dans le BK.

Aucun potentiel de danger n'est ajouté dans le cadre des fonctions requises et mises en œuvre pour le DMESp. Cette étude reste donc valable pour le DMESp. La sectorisation mise en place dans le cadre du DMESp vient renforcer et limiter les effets d'un éventuel incendie dans les locaux se situant au dessus du plancher +19m50 du BK.

## 6 IDENTIFICATION DETAILLEE DES ELEMENTS DE SECTORISATION A METTRE EN PLACE POUR LE DMESP

### 6.1 LIMITE DU VOLUME A SECTORISER

La sectorisation incendie pour le DMESp inclura tous les locaux du SFS HK-0111SFS au-dessus du plancher +19.50m.

Les locaux concernés sont les suivants :

- HK2902ZL ;
- HK2904ZL ;
- HK2910ZL ;
- HK2911ZL ;
- HK2912ZL ;
- HK2915ZL ;
- HK2916ZL ;
- HK2945ZL ;
- HK3216ZL ;
- HK3245ZL ;
- HK3402ZL ;
- HK3403ZL ;
- HK3410ZL ;
- HK3716ZL ;
- HK3745ZL ;
- HK3802ZL ;
- HK3810ZL.

La sectorisation incendie mise en place inclura le pourtour du secteur HK-0111SFS ainsi que le secteur HK-0112SFI qui correspond au cableshaft HK-xx11ZL qui représente le risque de feu majeur à ces niveaux. La sectorisation du secteur HK-0111VNS, correspondant à l'ascenseur (locaux HK2910ZL, HK3410ZL et HK3810ZL), ne sera pas réalisée pour le DMESp hormis les trémies en limite avec le SFA.

## 6.2 PORTES

□

## 6.3 CLAPETS

□

## 6.4 CALFEUTREMENTS DE TREMIES

□

## 6.5 JOINTS

□

## 7 CONCLUSION

Afin d'atteindre les objectifs de sûreté du DMESp (§4), une sectorisation partielle du bâtiment BK doit être mise en place (§5).

Cette sectorisation doit s'accompagner de mesures de gestion de charge calorifique et de mesures de gestion des éléments de sectorisation.

ECCN: N  
AL: N



<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>		<b>Pages :</b> 1 / 9
					VERSION PUBLIQUE
					10/01/2020 09:56:13
<b>Libellé (Document Title) : Note d'étude de EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>					
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (Document type)	Note		
<b>Référence :</b> (Reference)	ECESN140607_P	<b>Indice :</b> (Revision)	DP	<b>Etat :</b> (Status)	BPE
<b>Système élémentaire (Elementary System) :</b> ALL		<b>Bâtiment (Building) :</b> ALL			

**Résumé :** Cette note vise à lister l'ensemble des dispositions agression associées à la Mise En Service partielle de Flamanville 3 correspondant à l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur site pour leur entreposage dans le bâtiment combustible (BK) dans l'attente du premier chargement.

N  
ECCN:  
N  
AL:

**Référence Technique :**  
(Technical reference)

<b>Elaboré par (Prepared by)</b>	<b>Vérifié par (Checked by)</b>	<b>Approuvé par (Approved by)</b>

## GESTION DU DOCUMENT

A.I.P. :	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Savoir faire : (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
PIDU scope : (Cadre du PIDU)	d
Challenge interne de la conception : (Internal challenge of design)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
EOTP :	E239-FA3NI1-E-10AGRE
Numéro de contrat EDF-Fournisseur : (EDF-Supplier contract number)	
Code de classement du client : (Customer (EDF) classification code)	<b>29A00</b>

AL: N  
ECCN: N

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
<b>A</b>	<b>BPE</b>	<b>12/09/2014</b>	<b>Première version</b>	-
<b>B</b>	<b>BPE</b>	<b>09/03/2015</b>	<b>Prise en compte de nouvelles données d'entrée</b>	<b>Cibles liées au confinement nouvellement identifiées</b>
<b>C</b>	<b>BPE</b>	<b>13/03/2017</b>	<b>Prise en compte de l'EdR J5</b>	<b>Ajout de clapets anti-souffle DVL vis-à-vis du risque explosion externe et modifications de forme</b>
<b>D</b>	<b>BPE</b>	<b>Voir PdG</b>	<b>Prise en compte des derniers indices des notes en référence</b>	<b>Prise en compte de l'indice :</b> - D de [6], - F de [14], - E de [15], - D de [22]

## ABREVIATIONS


## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>OBJECTIFS DE LA NOTE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>DEMARCHE GENERALE APPLIQUEE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>APPLICATION DE LA DEMARCHE .....</b>	<b>6</b>
4.1.	AGRESSIONS EXTERNES .....	6
4.1.1.	SEISME .....	6
4.1.2.	CHUTE D'AVION .....	6
4.1.3.	RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION - EXPLOSION EXTERNE.....	7
4.1.4.	INONDATION EXTERNE.....	7
4.1.5.	CONDITIONS METEOROLOGIQUES EXTREMES (TEMPERATURES, NEIGE, VENT, PLUIE, ... ).....	7
4.1.6.	FOUDRE ET INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES (IEM).....	7
4.1.7.	AUTRES AGRESSIONS EXTERNES SPECIFIQUES AU SITE DE FLAMANVILLE .....	7
4.2.	AGRESSIONS INTERNES.....	7
4.2.1.	FUITES ET RUPTURES DE TUYAUTERIES.....	7
4.2.2.	DEFAILLANCE DES RESERVOIRS, POMPES ET VANNES .....	8
4.2.3.	MISSILES .....	8
4.2.4.	CHUTES DE CHARGES ET COLLISIONS.....	8
4.2.5.	EXPLOSION INTERNE.....	8
4.2.6.	INCENDIE.....	8
4.2.7.	INONDATION INTERNE .....	8
4.3.	IMPACT DES AGRESSIONS SUR LES LIAISONS ELECTRIQUES.....	9
4.4.	DISPOSITIONS AGRESSION A METTRE EN PLACE .....	9
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>9</b>

AL: N  
ECCN: N

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 4 / 9</b>

## 1. REFERENCES

### Documents généraux

- [1] Rapport de sureté associe a la demande de mise en service de Flamanville 3
- [2] Non utilisée
- [3] Non utilisée
- [4] Non utilisée
- [5] Non utilisée
- [6] D305914013017 [D] - EPR FA3 - DMESP - Applicabilité des chapitres du RDS - contribution SEPTEN
- [7] ENFCAE090006 [D] - Guide méthodologique pour la prise en compte des agressions dans les RGE
- [8] ENFCAE080060 [E] - Principes de prise en compte des agressions dans les RGE de l'EPR
- [9] Non utilisée
- [10] ECESN140849 [E] - Analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 du RDS DMES et exigences fonctionnelles associées au confinement pour la mise en service partielle de l'EPR FA3

### Documents relatifs au séisme

- [11] ECESN130580 [B] - EPR FA3 - Liste et caractérisation des dispositions agression défaillances multiples sous séisme pour les bâtiments de l'îlot nucléaire
- [12] ERYT2014FR0013 [C] - Dossier d'analyse d'impact des modifications EAC14 sur la note EYRT2010FR0055 [D] et EYRT2011FR0021 [D] concernant les agressions simples et multiples défaillances après séisme dans le BK de l'EPR FA3

### Documents relatifs à l'explosion externe

- [13] ECEF101302 [A] - Note d'analyse des conséquences d'une explosion externe - Liste et caractérisation des dispositions agression

### Documents relatifs à l'inondation externe

- [14] ECEIG091641 [F] - Synthèse des dispositions prises à la conception pour l'îlot nucléaire vis-à-vis de l'inondation externe

### Documents relatifs aux conditions climatiques extrêmes

- [15] ECEIG111556 [E] - Analyse de sûreté des agressions Neige, Vent et Projectiles Générés par le Vent Extrême en vue de la rédaction du RDS EPR FA3
- [16] ECESN131360 [B] - EPR FA3 – Liste et caractérisation des dispositions agression Grand Froid

### Documents relatifs à la RTHE

- [17] ECESN130002 [C] - Note d'analyse fonctionnelle des conséquences des RTHE BK
- [18] ECESN140552 [B] - Dossier d'analyse d'impact des modifications EAC14 vis-à-vis des analyses fonctionnelles RTHE dans le BK

### Documents relatifs aux collisions et chutes de charges

- [19] ECEIG130999 [B] - Analyse de sûreté associée aux chutes et collisions de charges pour l'EPR FA3
- [20] ECESN130885 [A] - Note d'analyse fonctionnelle des conséquences de la chute de charge – BK
- [21] ECESN140822 [A] - Dossier d'analyse d'impact des modifications EAC14 vis-à-vis des analyses fonctionnelles de Collisions et Chutes de charge dans les bâtiments BR - BK et BAS
- [22] FA3ELY2017FR0018 [D] - Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle

### Documents relatifs à l'incendie

- [23] ENGSIN040478 [B] : EPR Technical code for Fire protection
- [24] ECESN120388 [A] - Analyse des modes communs incendie : critères D, E et F (Liste des fonctions de sûreté à ne pas perdre)
- [25] ECESN140422 [A] - Dossier d'analyses d'impact des modifications EAC - Analyses fonctionnelles incendie

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 5 / 9</b>

[26] D305115013534 [D] - Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de EPR FA3

[27] D305116053872 [A] - Note d'analyse fonctionnelle des conséquences de l'incendie sur les câbles (GESTEC) selon les critères D, E & F pour les bâtiments BR, BK, BAS/BL

Documents relatifs à l'inondation interne

[28] ECESN130326 [C] - Note d'analyse fonctionnelle des conséquences de l'inondation interne – BK

[29] ECESN140768 [A] - Dossier d'analyse d'impact des modifications EAC14 vis-à-vis des analyses fonctionnelles inondation interne BK

ECCN: N

AL: N

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agressions de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 6 / 9</b>

## 2. OBJECTIFS DE LA NOTE

Cette note a pour but de lister l'ensemble des dispositions agressions nécessaires à la réalisation des missions de sûreté dans le cadre de la mise en service partielle. Elle est support à la démonstration de sûreté de la Demande de Mise En Service partielle (DMESp).

La mise en service partielle se réduit à l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur le site de FA3 pour leur entreposage dans le bâtiment combustible (BK) dans l'attente du premier chargement.

Selon [6], la seule condition de fonctionnement à considérer est l'accident de manutention combustible (PCC 15.2.4M) ; ce même document indique que les missions de sûreté se réduisent au seul confinement des substances radioactives.

Les dispositions matérielles passives ou organisationnelles sont traitées dans un autre document.

## 3. DEMARCHE GENERALE APPLIQUEE

Conformément au document [6], l'analyse porte sur l'arrivée du combustible et des crayons source primaire sur le site de Flamanville et leur entreposage dans le bâtiment combustible (BK) ; les conditions de fonctionnement se limitent à la chute d'un assemblage combustible neuf équipé d'un crayon source primaire. Cet accident est enveloppé en termes de conséquences par l'accident de manutention combustible (PCC 15.2.4M).

Il s'agit d'une part, de retenir les agressions qui peuvent initier le PCC retenu et/ou remettre en cause sa gestion et, d'autre part, de vérifier la non-remise en cause de la mission de sûreté confinement suite à une agression seule, une agression engendrant une situation de type PCC 15.2.4M et en cas de cumul.

Dès lors qu'une disposition agression identifiée au DMES n'est pas suffisante, la présente note créera la disposition agression palliative en s'appuyant sur le guide méthodologique [7]. Selon le principe de prise en compte des agressions dans les RGE de l'EPR [8], une « disposition agression » est une fonction indispensable au respect en exploitation<sup>1</sup> des objectifs de sûreté des chapitres agressions du RDS [1] dont la remise en cause en exploitation normale est possible et nécessite l'application d'actions correctives spécifiques pour maintenir un niveau suffisant de protection de l'installation contre l'agression.

La liste des agressions externes et internes est issue des sous-chapitres 3.3 et 3.4 du RDS respectivement, cf. [1].

## 4. APPLICATION DE LA DEMARCHE

### 4.1. AGRESSIONS EXTERNES

#### 4.1.1. Séisme

Le système de manutention combustible est conçu pour conserver son intégrité, avec charge manutentionnée, en considérant le cas de charge du séisme, cf. section 9.1.4 du RDS [1].

Par ailleurs, selon [11], la majorité des tuyauteries des systèmes fluides dans le BK et des matériels connectés est classée sismique (au moins SC2 intègre). Pour les autres, l'analyse montre :

- Que ce ne sont pas des initiateurs de dégradation des conditions d'ambiance par critère de température fluide ;
- Qu'il n'y a aucun équipement classé SC1 agressé par le volume relâché en cas d'inondation après séisme.

Ainsi, le séisme n'initie pas d'accident de manutention combustible et ne remet pas en cause le confinement.

Aucune disposition agression vis-à-vis du séisme n'est à retenir.

#### 4.1.2. Chute d'avion

De par son classement de sûreté et sa coque avion retenus lors de la conception, le BK est capable de résister à la chute d'un appareil civil ou militaire, cf. section 3.3.3 du RDS [1].

Le système de manutention combustible est conçu pour conserver son intégrité, avec charge manutentionnée, suite aux vibrations induites par la chute d'un avion, cf. section 9.1.4 du RDS [1].

Les conséquences associées à la chute d'avion lors de la manipulation des crayons sources primaire sont couvertes par l'agression « séisme ». Aucune disposition agression vis-à-vis de la chute d'avion n'est à retenir.

<sup>1</sup> Le terme « exploitation » est laissé en l'état bien que la mise en service partielle n'en soit pas une.

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 7 / 9</b>

#### 4.1.3. Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication - explosion externe

Les risques générés par les installations industrielles ou les voies de communication ne peuvent induire un accident de manutention combustible.

Les bâtiments constituant l'îlot nucléaire ainsi que la coque avion sont dimensionnés en considérant le cas de charge de l'explosion externe.

Durant les activités relatives à la mise en service partielle, les clapets anti-souffle des prises d'air DVL assurant la protection des quatre BAS et du BK sont requis. En effet, ces matériels situés dans le BAS4 permettent de protéger le plénum DVL4 contenant la prise d'air du système DFL qui alimente les 4 BAS et le BK. Ces matériels constituent la disposition agression relative à l'agression explosion externe[].

#### 4.1.4. Inondation externe

Selon la note [14], le risque d'entrée d'eau dans le BK est écarté sans valorisation de disposition agression ; un accident de manutention combustible l'est donc tout autant. Le confinement n'est pas remis en cause.

Aucune disposition agression n'est donc requise pour cette agression.

#### 4.1.5. Conditions météorologiques extrêmes (températures, neige, vent, pluie, ...)

Selon l'analyse de sûreté réalisée dans le document [15], aucune des agressions « neige, vent et projectile généré par le vent extrême » n'est susceptible soit d'initier un accident de manutention combustible soit de remettre en cause le confinement.

L'agression « Grands Froids » est susceptible d'initier un MDTE pouvant impacter alors le système de manutention combustible. Celui-ci est sécurisé vis-à-vis du MDTE en se mettant en position de sécurité. L'accident de manutention combustible est donc exclu. Par ailleurs, l'agression « Grands Froids » ne remet pas en cause la fonction de confinement. Aucune des dispositions agression n'est à retenir parmi la liste présentée dans la note [16].

Aucune disposition agression n'est donc requise pour ces agressions.

#### 4.1.6. Foudre et interférences électromagnétiques (IEM)

Les conséquences de la foudre sont au plus l'initiation d'un MDTE lors de la manutention des crayons source primaire. A cet instant, le pont auxiliaire se met en position de sécurité en arrêtant l'opération en cours sans dégradation de ce scénario. Un accident de manutention combustible est donc exclu. De même, la fonction confinement n'est pas impactée par l'agression.

Aucune disposition agression n'est donc requise pour cette agression.

#### 4.1.7. Autres agressions externes spécifiques au site de Flamanville

Les agressions de « colmatage de la source froide principale », « hydrocarbures » et « ensablement et envasement » sont sans conséquence sur la sûreté de l'installation dans la mesure où aucune puissance résiduelle n'est à évacuer, cf. [6].

Aucune disposition agression n'est donc requise pour ces agressions.

## 4.2. AGRESSIONS INTERNES

### 4.2.1. Fuites et ruptures de tuyauteries

La note [10] identifie les registres valorisés dans la gestion d'un accident de manutention combustible. La note [17] indique que le système SAT est susceptible d'agresser certains de ces matériels. La situation est considérée comme acceptable puisqu'aucune RTHE n'est susceptible d'initier le PCC 15.2.4M dans le BK.

L'accident de manutention combustible ne peut être cumulé avec l'agression indépendante fuite et rupture de tuyauteries : en effet, le cumul entre une RTHE indépendante et un événement PCC ne relève pas du référentiel, cf. section 3.4.0 du RDS [1].

La mise en défaut éventuelle du confinement est gérée par les STE.

Aucune disposition agression n'est donc requise pour cette agression.

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 8 / 9</b>

#### 4.2.2. Défaillance des réservoirs, pompes et vannes

Ces agressions sont traitées dans le cadre de l'analyse de l'inondation interne, cf. §4.2.7.

#### 4.2.3. Missiles

Dans la section 3.4.4 du RDS [1] les seuls missiles à considérer sont ceux issus :

- de la défaillance d'un matériel tournant (turbine en salle des machines, volant de pompe primaire) ;
- d'une défaillance d'un composant à haute énergie (grappe, vannes, ...).

La défaillance d'un matériel tournant a lieu soit dans le BR soit en salle des machines. L'initiation du transitoire de manutention combustible dans le BK et la remise en cause du confinement sont donc exclus. Aucune disposition agression n'est à retenir.

La défaillance d'un composant à haute énergie est analysée via l'agression « Fuites et ruptures de tuyauteries », cf. §4.2.1.

#### 4.2.4. Chutes de charges et collisions

Conformément à l'analyse de risque de chute de charge [19], la conception des engins de levage et de manutention HS1 permet d'obtenir une fiabilité suffisamment élevée pour exclure la chute de charge pendant la durée d'exploitation de la tranche.

Concernant les matériels classés HS2 pour raisons de sûreté<sup>2</sup>, le scénario pouvant conduire à la chute d'un assemblage combustible est enveloppé par l'étude PCC 15.2.4M (« Accident de manutention du combustible »).

L'analyse fonctionnelle [20] montre que, pour les matériels qui ne sont pas classés HS1, aucun scénario n'est susceptible d'initier un accident de manutention combustible ou de remettre en cause le confinement.

Quant au risque de collision, des dispositions de conception détaillées dans le document [22] et d'exploitation (formation et surveillance des opérateurs) permettent d'écarter cette agression.

Ainsi, aucune disposition agression n'est donc requise pour ces agressions.

#### 4.2.5. Explosion interne

Dans le cadre de la mise en service partielle, aucun procédé de génération d'hydrogène ne sera en fonctionnement. Ainsi, il n'y a aucune source d'explosion. Le risque d'explosion est donc exclu. Une mise en défaut éventuelle du confinement est de fait exclue. Aucune disposition agression n'est à retenir.

#### 4.2.6. Incendie

La sectorisation incendie requise pour la mise en service partielle est décrite dans le document [26]. Les clapets coupe-feu du système DWK constituent la disposition agression relative à l'agression incendie[].

□

Selon la note [24], l'analyse du critère D de l'ETC-F [23] montre qu'un incendie ne peut pas initier le PCC 15.2.4M.

Pour un taux de renouvellement d'air du hall BK dans le cas où la filtration est hors service pris équivalent au cas où les ventilations sont en service, les critères de conséquences radiologiques sont respectés, cf. [10] ; les ventilations ne constituent donc pas une cible vis-à-vis de l'incendie. Ainsi, un incendie dans la phase long terme du PCC 15.2.4M (critère E de l'ETC-F : incendie indépendant après atteinte de l'état contrôlé) ne remet pas en cause les critères de sûreté.

Une disposition agression spécifique à la mise en service partielle est alors requise vis-à-vis de l'incendie.

#### 4.2.7. Inondation interne

La note [10] identifie des registres valorisés dans la gestion d'un accident de manutention combustible. La perte de certains de ces matériels est déjà identifiée dans la note [28] sans que cette agression soit susceptible d'initier le PCC précédemment cité.

L'accident de manutention combustible ne peut être cumulé avec l'agression indépendante inondation interne : en effet, le cumul entre une inondation indépendante et un événement PCC ne relève pas du référentiel, cf. section 3.4.0 du RDS [1].

<sup>2</sup> Certains matériels sont classés HS2 pour raisons de sûreté ou économiques. L'explication détaillée est donnée dans [19].

	<b>EPR FA3 - liste des dispositions agression de l'îlot nucléaire associée au DMESp</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140607</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : DP</b>	<b>Page 9 / 9</b>

La mise en défaut éventuelle du confinement est gérée par les STE.

Aucune disposition agression n'est requise pour cette agression.

#### 4.3. IMPACT DES AGRESSIONS SUR LES LIAISONS ELECTRIQUES

En dehors de l'incendie, la section 3.4.0 du RDS indique que le cumul indépendant entre une agression et un évènement PCC n'est pas à considérer. Aucune analyse de ces agressions sur les liaisons électriques n'est à réaliser.

Pour l'incendie (cf. §4.2.6), il est vérifié que cette agression ne peut à la fois initier le transitoire de type PCC 15.2.4M (critère D) et agresser les matériels nécessaires à sa gestion. Ainsi, la perte éventuelle de liaisons électriques des registres nécessaires à la gestion de ce transitoire est sans impact.

Quant à l'analyse de l'incendie indépendant postulé en phase long terme après l'atteinte de l'état contrôlé du PCC (critère E), il est à noter que les registres sont déjà en position de sûreté. Puisqu'il est fait l'hypothèse que la perte des liaisons électriques par incendie est sans impact sur l'opérabilité de ces matériels [27], le confinement statique n'est pas remis en cause.

Par conséquent, les conditions aux limites de l'étude PCC ne sont pas remises en cause du fait de l'incendie.

#### 4.4. DISPOSITIONS AGRESSION A METTRE EN PLACE

Deux dispositions agression sont à mettre en place vis-à-vis de la mise en service partielle :

- Une sur l'incendie ;
- Une sur l'explosion externe.

### 5. CONCLUSION

L'analyse des études d'agression relative à la mise en service partielle de Flamanville 3 identifie deux dispositions agression à mettre en place relativement à l'incendie et à l'explosion externe.

AL: N  
ECCN: N



Service : CNEN/AFA

Nbre total de pages : 22

Nbre d'annexe(s) :

Palier / Site : EPR FA3

Titre : **Interface chantier - Exploitation partielle (combustible neuf en piscine) :  
Analyse de risque vis-à-vis des aspects sûreté**

Référence	Indice	Etat de validité :
D305115019856	FP	BPE

Type de document : Note

Imputation :

Code classement EDF :

Langue : Français

Mots-clés : ADR – CHANTIER – DMESP

Résumé : La présente note définit le périmètre géographique et les matériels associés (que l'on nomme « bulle réglementaire BK ») pour lesquels une analyse de risque particulière doit être menée, afin de vérifier avant réalisation de l'activité chantier de son non impact sur les exigences de sûreté issues du DMESP.

Une méthodologie est proposée en support pour mener l'analyse de risque en fonction du périmètre retenu de la bulle BK réglementaire.

Enfin, la présente note décrit la méthode support aux essais gaz traceurs, notamment en ce qui concerne la mitigation des éventuelles agressions liées au chantier sur les matériels concernés par ces essais.

Rédacteur		Contrôleur		Approbateur		Marque Approbation
Nom/Date	Visa	Nom/Date	Visa	Nom/Date	Visa	
□.		□		□		

<input type="checkbox"/>	<b>Confidentiel :</b>	L'initiateur établit une liste nominative des destinataires. Chacun d'eux reçoit un exemplaire numéroté et ne peut étendre la diffusion sans l'accord de l'initiateur.
<input type="checkbox"/>	<b>Restreint :</b>	L'initiateur établit une liste explicite des destinataires. Chacun d'eux peut étendre la diffusion sous la responsabilité du chef de service (sur la base d'une liste explicite avec information de l'initiateur).
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Interne :</b>	Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF / DPI que par un chef de service.
<b>Archivage : Long</b>		

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

Activité Importante pour la Protection des intérêts (AIP) ou document Important Pour la Sûreté (IPS)	Oui <input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Prédiffusion formalisée (Si note d'étude pré-diffusion obligatoire)	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>
Si note d'étude alors contrôle obligatoire (utiliser le formulaire «fiche de contrôle de note d'étude»)	Responsable du contrôle (Nom, service, organisme) :	

### HISTORIQUE DES EVOLUTIONS DE LA NOTE

Indice	Date Approb.	Motif du changement d'indice	Modifications apportées
A		Première Version	
BP		Mise à jour des références. Intégration des évolutions liées à l'instruction du DMESp, en cohérence avec la note de cadrage D305115083016A, notamment : - Intégration RAS9 (D305116018880) - CNEN CTE 150533 et CNEN FTE 15 0570	
CP		Intégration réponses issus des demandes G2.1 et G4 du courrier de recevabilité du DMESp CODEPDCN2018000282.	
DP		Traitement coquilles + MàJ Références	
EP		Global : modification renvois § incorrects	
FP		Mise à jour des références	

## FICHE DE CLASSEMENT DU CONTROLE STANDARD / RENFORCÉ D'UNE NOTE D'ETUDE

### NOTE D'ETUDE

NON



**PAS DE DOSSIER D'ETUDE**

OUI



**OUVERTURE DU DOSSIER D'ETUDE**

Référence :



Contrôle renforcé exigé par un plan qualité, une note de revue, ou l'approbateur de la note

OUI



**Contrôle renforcé**

NON



Activité Importante pour la Protection des intérêts ou document Important pour la sûreté

NON



Contrôle standard

OUI



Étude pouvant être comparée de façon pertinente avec des conceptions similaires éprouvées pour lesquelles on dispose d'éléments suffisants

OUI



Contrôle standard

NON



Étude utilisant un code de calcul validé pour le domaine considéré

OUI



Contrôle standard

NON



Autre raison pertinente justifiant le seul contrôle standard

OUI



Contrôle standard

NON



**Contrôle renforcé**

Préciser les éléments de justification correspondants

# TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SYNTHESE DE LA NOTE.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OBJET DU GUIDE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DEFINITION DE LA BULLE BK REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>DEFINITION DES ZONES GEOGRAPHIQUES REQUISES AU TITRE DU DMESP .....</b>	<b>6</b>
4.1.1	REQUIS RDS CHAPITRES 15 -18 ET 19 .....	6
4.1.2	REQUIS AGRESSIONS.....	6
4.1.3	REQUIS ISSUS DES EIPR.....	8
<b>4.2</b>	<b>DEFINITION DES MATERIELS REQUIS AU TITRE DU DMESP .....</b>	<b>9</b>
4.2.1	REQUIS RDS CHAPITRES 15 -18 ET 19 .....	9
4.2.2	REQUIS CRITICITE .....	9
4.2.3	REQUIS AGRESSIONS.....	10
4.2.4	REQUIS ISSUS DES EIPR.....	10
<b>5</b>	<b>SCOPE DES INTERVENTIONS EXTERIEURES A LA BULLE BK REGLEMENTAIRE ET SYNTHESE DU CHAMP DE COUVERTURE DES ANALYSES DE RISQUE CHANTIER .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>CAS PARTICULIER DES ESSAIS UTILISANT DES GAZ TRACEURS RADIOACTIFS ...</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>METHODE A UTILISER POUR LISTER LES ELEMENTS DE L'ANALYSE DE RISQUE .</b>	<b>13</b>
7.1	BUT DE L'ANALYSE DE RISQUE .....	13
7.2	1ERE ETAPE : DEFINITION DES CONSEQUENCES DIRECTES SUR L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION .....	13
7.3	2EME ETAPE : ANALYSE DES RISQUES QUI PROVIENNENT DES INTERVENTIONS CHANTIER (MONTAGE, ESSAIS).....	13
7.4	DEMARCHE A SUIVRE.....	14

## 1 REFERENCES

- [1] Non utilisé
- [2] Analyse d'applicabilité du chapitre 6.2.1 du RDS DMES et exigences fonctionnelles associées au confinement pour la mise en service partielle de l'EPR FA3 - ECESN140849 ind. EP
- [3] Dispositions matérielles passives et organisationnelles valorisées dans les études agressions associées au DMESp – D305114013613 ind. EP
- [4] Document Standart des Spécifications Techniques d'Exploitation de l'EPR Flamanville 3 Version Demande de Mise En Service Partielle - D305115011936 ind. FP
- [5] Interfaces chantier de construction FLA3 / Tranches en exploitation « Note 1 : analyse de risque – aspect sûreté – travaux préparatoire » - ECEP050738 ind. B
- [6] Interfaces chantier de construction FLA3 / Tranches en exploitation « Note 3 : analyse de risque – aspect sûreté – travaux de construction » - ECFA060011 ind. D
- [7] Liste des dispositions agressions de l'ilot nucléaire associé au DMESp – ECESN140607 ind. DP
- [8] Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre de la demande de mise en service partielle de l'EPR FA3 – D305115013534 ind DP
- [9] DMESp EPR FA3 – Identification des Eléments Importants pour la Protection des intérêts vis-à-vis des Risques conventionnels (EIPR) – ECESN140839 ind. B
- [10] Non utilisé
- [11] EPR FA3 : description des essais utilisant des gaz traceurs et évaluation de l'impact environnemental associé - D305115021642 ind DP
- [12] S-RDS-D3 RAS9 - D305116018880

## 2 SYNTHÈSE DE LA NOTE

La présente note définit le périmètre géographique et les matériels associés (que l'on nomme « bulle réglementaire BK ») pour lesquels une analyse de risque particulière doit être menée, afin de vérifier avant réalisation de l'activité chantier de son non impact sur les exigences de sûreté issues du DMESp.

Au vu du scope de la bulle BK réglementaire, il ressort que :

- Toute activité interne à la zone retenue fera l'objet d'une analyse de risque systématique afin de conserver les requis sûreté liés au DMESp.
- Les activités extérieures ne sont pas de nature à impacter les requis de sûreté au sein de la zone retenue, excepté celles qui génèreraient un risque explosion. Aussi, pour les situations chantier sur l'IN susceptibles de générer un risque explosion, une analyse de risque sera systématiquement menée.

De plus, la présente note décrit la méthode support aux essais gaz traceurs, notamment en ce qui concerne la mitigation des éventuelles agressions liées au chantier sur les matériels concernés par ces essais (cf. [12]).

## 3 OBJET DU GUIDE

Le but des analyses prescrites dans le cadre de l'application de ce guide est de démontrer que les activités chantier (construction, essais de démarrage et pré-exploitation) en cours lors de la phase d'arrivée du combustible et la phase de stockage en préparation du chargement cuve ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté nucléaire portée par le DMESp associée à l'arrivée combustible au sein de l'INB n°167 (Flamanville 3).

Le présent guide décrit donc la méthodologie à utiliser pour donner les éléments de l'analyse de risques qui proviennent des activités chantier sur les fonctions de sûreté requises au titre de la démonstration de sûreté DMESp.

## 4 DEFINITION DE LA BULLE BK REGLEMENTAIRE

Compte-tenu de son champ d'application restreint, il est nécessaire de déterminer ce que couvre le DMESp en terme de zones géographiques concernées et de matériels réglementairement requis, car participant à la démonstration de sûreté associé à l'arrivée et l'entreposage de combustible neuf à l'intérieur de l'INB.

La définition des matériels et zones géographiques requis au titre du DMESp s'articule selon l'approche sûreté suivante :

- Requis Chapitre 3 RGE DMESp [4] , issus des analyses d'applicabilité des études d'accidents PCC-1 à 4, RRC-A, RRC-B et études spécifiques (Chapitres 15-18 et 19 du RDS) synthétisées dans la note [2]
- Requis Chapitre 3 RGE DMESp [4] issus des requis en lien avec le risque criticité.
- Requis Chapitres 2 et 8 RGE DMESp aboutissant à l'émission des exigences réglementaires suivantes :
  - o Définitions de la liste des dispositions agressions de l'îlot nucléaire associé au DMESp ([7])
  - o Définition de la sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre du DMESp ([8])
- Requis issus de la protection des intérêts vis-à-vis des risque conventionnels (EIPR) ([9])

L'analyse des différents requis matériels ou géographiques permet de définir le périmètre de la bulle BK sur laquelle vise à s'appliquer le présent guide d'analyse de risque.

### 4.1 DEFINITION DES ZONES GEOGRAPHIQUES REQUISES AU TITRE DU DMESP

#### 4.1.1 Requis RDS Chapitres 15 -18 et 19

Au titre du DMESp, il est retenu qu'un confinement statique de la zone soumise à la même ambiance que le hall piscine BK sera mis en place préalablement à toute manutention de grappes source afin de limiter au maximum les conséquences induites par un accident de type PCC-4m, à savoir (cf.[2]) :

- Les locaux constitutifs du hall piscine : []
- Les locaux en communication, avec transfert d'air, avec le hall piscine : []

Outre le requis matériel décrit en §4.2, le confinement statique s'appuie donc notamment sur les éléments de Génie Civil des locaux (portes définitives, calfeutrements des trémies, joints).

En complément de l'analyse Génie Civil ci-dessus, le requis confinement statique impose la protection des gaines de ventilation [] participant intrinsèquement à la fonction confinement car accueillant les organes frontière à cette zone (registres, clapets coupe-feu). Les locaux associés entrent donc aussi dans le champ d'application du présent guide d'analyse de risque, à savoir (cf. [3]) :

[]

**L'analyse de risque présentée dans le présent guide veillera donc à vérifier qu'aucune activité chantier ne sera en mesure de compromettre les éléments ci-dessus participant à la démonstration de sûreté. Le cas échéant, un moyen provisoire palliatif devra être mise en place pour garantir le respect des exigences de sûreté liées à la fonction confinement.**

#### 4.1.2 Requis agressions

Conformément à [7], les objectifs de sûreté associés aux agressions internes et externes dans le cadre du DMESp sont restreints par rapport aux objectifs associés au DMES énoncés dans le RDS associé à la mise en service de Flamanville 3.

Notamment, les conditions de fonctionnement incidentelles / accidentelles à considérer se limitent à l'accident de manutention combustible (PCC 15.2.4M), L'unique fonction de sûreté requise au titre du DMESp est la fonction « confinement des matières radioactives ».

Ainsi, en cohérence avec les principes généraux de sûreté décrits dans les §3.3.0 et §3.4.0 du RDS associé à la mise en service partielle de Flamanville 3, il est nécessaire de déterminer les agressions qui peuvent :

- Remettre en cause l'intégrité du confinement,
- Initier le PCC retenu.

En pratique, la définition géographique restreinte de la zone associée à l'arrivée combustible conduit à redéfinir le scope agressions internes / externes retenu à terme dans le cadre du RDS associé à la mise en service de Flamanville : **seules les agressions initiées au sein de la zone restreinte géographique sont retenues comme agressions internes.**

Par exemple, en cohérence avec [7], l'exploitation des systèmes requis pour le DMESp ne conduit pas à la génération d'hydrogène, en conséquence le risque explosion interne est exclu.

Globalement, la note d'étude [7] porte l'identification des agressions à prendre en compte dans le DMESp, a savoir :

- Agressions internes : incendie, RTHE, inondation interne, chutes et collisions de charge, missiles
- Agressions externes : explosion externe, PGVE, agressions liées à l'environnement industriel et aux voies de communication, chute avion, IEM, conditions météorologiques extrêmes, séisme

La note [3] complète la liste des Dispositions Agressions requises au titre du Chapitre 2 RGE DMESp par la liste des dispositions matérielles passives et organisationnelles valorisées dans les études d'agressions associées au DMESp.

Par agression, on aboutit donc à la liste des zones géographiques requises suivantes :

### **Incendie :**

La sectorisation incendie complète la liste établie en §4.1.1 pour l'ensemble des locaux suivants (cf. [8]) :

- les locaux du secteur SFS [] au-dessus du plancher +19.50m :

[]

- les locaux du secteur SFI [] au-dessus du plancher +19.50m : local [] correspondant au cableschaft

En terme de Génie Civil, ce requis incendie conduit à la mise en place à +19.50m du pourtour du secteur SFS [] ainsi que celui du secteur SFI [] qui correspondent au cableschaft [] représentant le risque de feu majeur à ces niveaux. .

Concernant le VNS [] SFS [], La seule imposition est un rebouchage des trémies en limite avec le SFA [] (SFA non retenu dans la bulle BK réglementaire, donc en interface avec la zone géographique).

Outre le requis matériel décrit en §4.2, la sectorisation incendie décrite ci-dessus s'appuie donc notamment sur les éléments passifs de Génie Civil des locaux ci-dessus :

- Portes définitives, dont la liste est donnée en §6.2 de [8]
- Calfeutrements des trémies, dont la liste est donnée en §6.4 de [8]
- Joints avec requis coupe-feu, dont la liste est donnée en §6.5 de [8]

### **Inondation interne**

Une fuite de tuyauterie JPI dans les locaux [] ne génère pas de PCC 15.2.4.m mais conduit à l'agression de gaines et registres DWL requises au titre du confinement statique de l'installation.

Au titre de la robustesse, une ronde périodique pourra être mise en place par l'exploitant pour vérifier l'intégrité des gaines DWL concernées, durant la manutention des sources primaires, phase durant laquelle le personnel dans la zone est réduite au minimum.

### **Chute de Charge et Collision de Charge**

Lors de la manutention des emballages de combustible neuf dans le HK, le risque de criticité en cas de chute de charge ne peut être complètement écarté sans le respect de cette contrainte d'exploitation.

Par effet transposé sur les risques induits par le chantier, toute manutention quelconque de charge à proximité de la tuyauterie JPI[]TY entre les vannes JPI[]VD et JPI[]VD doit donc être proscrite. Si, le cas échéant, le chantier imposerait la réalisation d'une quelconque activité conduisant au titre de l'Analyse de Risque à la définition d'un risque potentiel concernant l'intégrité de cette tuyauterie et des vannes associées, il conviendra :

- De mettre en place les parades adéquates pour éliminer le risque
- De garantir l'état purgé de la tuyauterie JPI entre les vannes JPI[]VD et JPI[]VD, car cela constitue un préalable à toute opération de manutention du combustible et des grappes sources.

Les locaux concernés par ce risque géographique sont :

- []

## **Agressions externes**

Sont requis au titre du référentiel explosion externe des dispositions agressions de l'îlot nucléaire associée au DMESp (cf. [7]) les locaux suivants :

- []

De plus, La mitigation des agressions explosion externe, PGVE (Neige, vent et projectiles générés par le vent extrême), agressions liées à l'environnement industriel et aux voies de communication, et chute d'avion conduit à la valorisation des dispositifs Génie Civil passifs complémentaires suivants :

- Les portes sécuritaires du BK, []
- Les trémies et rebouchage à l'interface du BK et débouchant sur l'extérieur, []
- Coque avion, pour la protection de l'installation contre le risque chute d'avion.

**Globalement, pour l'ensemble des agressions décrites ci-dessus, l'analyse de risque présentée dans le présent guide veillera donc à vérifier qu'aucune activité chantier ne sera en mesure de compromettre les éléments ci-dessus participant à la démonstration de sûreté. Le cas échéant, un moyen provisoire palliatif devra être mise en place pour garantir le respect des exigences de sûreté associées.**

### **4.1.3 Requis issus des EIPR :**

Selon [9], les locaux suivants sont requis au titre des EIPR :

- **Partie basse du bâtiment BK** : sol étanche des locaux du niveau le plus bas du BK -9.60m, avec relevé d'étanchéité sur les murs périphériques du bâtiment
- **Locaux des puisards en fond du BK (-13m)** collectant les drains de planchers :
  - o []

## 4.2 DEFINITION DES MATERIELS REQUIS AU TITRE DU DMESP

### 4.2.1 Requis RDS Chapitres 15 -18 et 19

Au titre du DMESp, il est retenu qu'un confinement statique de la zone soumise à la même ambiance que le hall piscine BK sera mis en place préalablement à toute manutention de grappes source afin de limiter au maximum les conséquences induites par un accident de type PCC-4m.

Au titre de la robustesse, il est requis une mise en confinement statique systématique sous 4h dans le cas des manutentions assemblages combustible (hors Grappes Sources Primaires, pour lesquelles un confinement statique a priori est requis)

Selon [2], et en respect du requis de confinement statique décrit ci-dessus, les matériels concernés au titre de la fonction confinement sont donc les suivants :

□

L'ensemble de ces matériels requis est localisé dans les zones géographiques associées à la bulle BK et définies au § 4.1 qui précède

### 4.2.2 Requis Criticité

La prise en compte dans le DMESp du requis criticité conduit à la définition d'exigences complémentaires sur les systèmes PTR et EPP dans le Chapitre 3 DMESp, via l'imposition de groupe 2 ou de prescription particulière, notamment vis-à-vis du respect des critères suivants :

- Respect de la CB et de la Température BK, avec requis de mesure périodique en local de la température piscine BK (compartiment Désactivation) et de la CB : **Afin de se soustraire aux contraintes du chantier, aucun matériel définitif n'est valorisé pour suivre le respect de ces critères.**
- Respect du niveau piscine BK, vis-à-vis du risque de vidange du compartiment Désactivation de la piscine BK :
  - o mesure périodique en local du niveau piscine BK (compartiment Désactivation) : **Afin de se soustraire aux contraintes du chantier, aucun matériel définitif n'est valorisé pour suivre le respect de ces critères.**

- requis sur le batardeau piscine BK, pour maintien d'un double isolement entre deux compartiments adjacents en configurations opposées (vide / plein) : **le maintien de ce critère ne conduit pas à l'émission d'un requis particulier matériel, mais est à prendre en compte pour les activités potentiellement chantier à réaliser dans les compartiments Chargement ou Transfert lors de l'arrivée combustible (cf. Chapitre 3 RGE)**
- requis sur l'isolement du tube transfert, afin de s'assurer qu'aucune vidange de la piscine BK via le tube transfert n'est possible : **le maintien de ce critère ne conduit pas à l'émission d'un requis particulier matériel, mais est à prendre en compte pour les activités potentiellement chantier à réaliser dans le compartiment Transfert lors de l'arrivée combustible (cf. Chapitre 3 RGE)**

#### 4.2.3 Requis agressions

En cohérence avec la démarche explicitée au §4.1.2, la définition du référentiel agression associé au DMESp (cf. [3] et [7]) conduit à requérir les matériels suivants

- Explosion externe, Vent et Projectiles générés par le vent : requis des registres de ventilation suivant :  
□
- Inondation interne :
  - Pas de dispositions matérielles requises mais une surveillance de l'exploitant concernant les tuyauteries JPI suivantes :  
□
  - Pas de dispositions matérielles requises mais une surveillance de l'exploitant concernant les tuyauteries SED suivantes :  
□
- RTHE : Pas de dispositions matérielles requises mais une surveillance de l'exploitant concernant les tuyauteries SAT suivantes (notamment vis-à-vis de l'intégrité des gaines DWL dans la zone de fouettement potentielle de ces tuyauteries SAT) ; pas de confinement statique en lignage initial :  
□
- Incendie : Requis de fonctionnalité des clapets coupe-feu  
□
- Chute et collision de charge : Requis de fonctionnalité de manoeuvrabilité des vannes JPI suivantes  
□

L'ensemble de ces matériels requis est localisé dans les zones géographiques associées à la bulle BK et définies au § 4.1 qui précède.

#### 4.2.4 Requis issus des EIPR :

Selon [9], les matériels suivants sont requis au titre des EIPR :

- Puisards en fond de BK (-13m) collectant les drains de planchers et indirectement les reprises des fuites des piscines BK :
  - □

L'ensemble de ces matériels requis est localisé dans les zones géographiques associées à la bulle BK et définies au § 4.1 qui précède.

## 5 SCOPE DES INTERVENTIONS EXTERIEURES A LA BULLE BK REGLEMENTAIRE ET SYNTHESE DU CHAMP DE COUVERTURE DES ANALYSES DE RISQUE CHANTIER

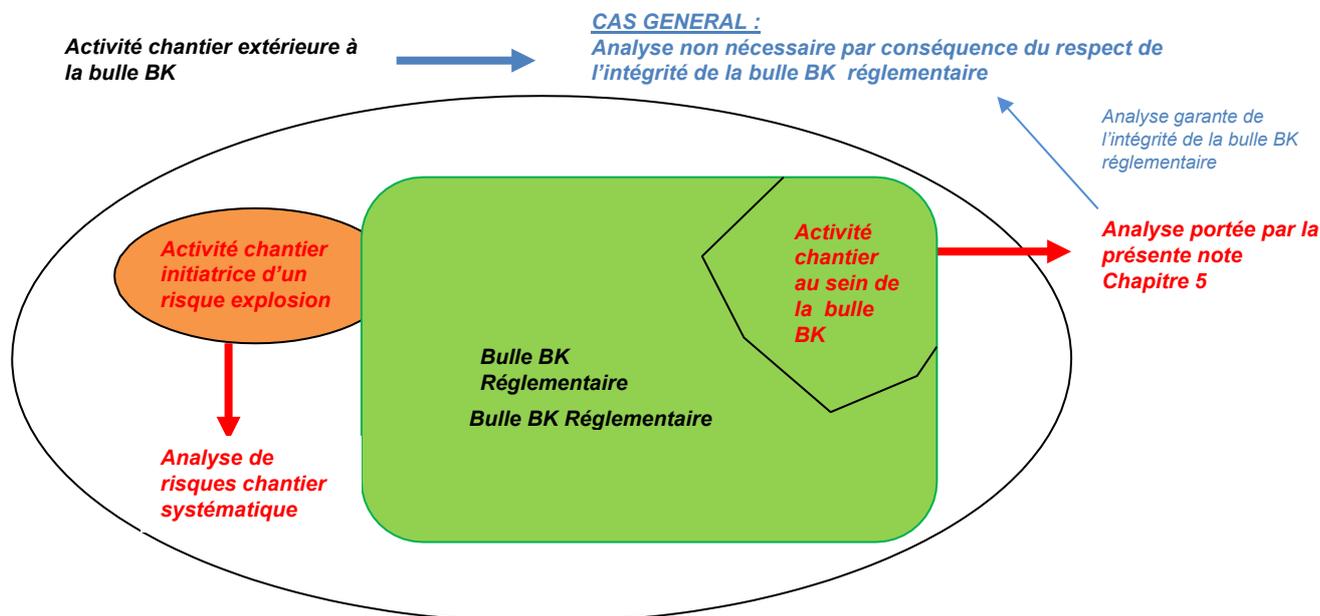
On définit par intervention extérieure toute activité chantier (construction, essais de démarrage, activité de pré-exploitation) conduisant à générer une interface directe (produit par l'activité intrinsèque) ou indirecte (par couplage de l'activité avec d'autres activités) avec :

- Un ou plusieurs locaux définis au §4.1
- Un ou plusieurs matériels définis au §4.2

Au vu du périmètre réduit de la zone géographique à couvrir (incluant les matériels concernés par un requis issu du §4 et qu'on nomme « bulle BK réglementaire »), on définit donc 2 types d'interfaces :

- 1) Les activités chantier réalisées au sein de la bulle BK réglementaire, pour lesquels une analyse de risque sera systématiquement réalisée selon la méthodologie décrite au §7.
- 2) Les activités chantier extérieures à la bulle BK réglementaire mais en interface avec le périmètre décrit au §4 :
  - o Si l'activité est susceptible de générer, véhiculer, ou stocker du gaz associé à un risque d'explosion, une analyse de risque sera systématiquement réalisée selon la double approche suivante :
    - Prévention des risques de formation de sources, ou d'atmosphère explosive
    - Mise en place d'une surveillance chantier
  - o Pour les autres risques générés par les activités chantier, les moyens mis en place dans le cadre des Chapitres 2 et 8 RGE DMESp sont suffisants pour prévenir tout impact éventuel sur la bulle BK réglementaire. Le respect des exigences de sûreté associées, via la démarche définie au point 1), permet donc d'exclure en première approche toute analyse systématique. Le cas échéant, une analyse de risque spécifique pourra être menée.

De manière schématique, la démarche est donc la suivante :



## 6 CAS PARTICULIER DES ESSAIS UTILISANT DES GAZ TRACEURS RADIOACTIFS

Dans le cadre de la mise en service de Flamanville 3, il est prévu de réaliser des essais utilisant des gaz traceurs radioactifs, notamment pour la validation de l'efficacité des équipements suivants :

- Les essais d'efficacité des lits à retard TEG (système de Traitement des Effluents Gazeux),
- Les essais d'efficacité des dégazeurs TEP4 et TEP6 (systèmes de Traitement des Effluents du Primaire),
- Les essais d'efficacité des pièges à iode associés à la cheminée du BAN (Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires)

Ces essais sont réalisés selon la démarche :

- Injection d'un gaz traceur radioactif en amont du matériel à tester
- Une mesure est réalisée en aval du matériel testé en vue de déterminer son efficacité.

L'impact environnemental de ce type d'essais est porté par la note [11].

En ce qui concerne l'impact que générerait une activité chantier sur ce type d'activité, et conformément à [12], notamment en terme d'agressions potentielles sur les équipements concernés :

- Les équipements et les locaux concernés sont repérés dans les procédures d'essais des titulaires, cf. procédures ci-dessous :

□

- Une Analyse de Risque dédiée sera réalisée en amont de chaque essai, et formalisée en support du passage BPA des procédures, notamment :
  - o les dispositifs de surveillance à mettre en œuvre avant et pendant la réalisation des essais gaz traceurs, au titre des précautions particulières d'essais, en lien avec la mise en protection de l'installation en essais.
  - o Le cas échéant, les dispositifs de protection à mettre en œuvre dans le cadre de ces essais, afin de protéger les locaux et matériels en essais impactés par une activité chantier en interface, seront définis et instruits en cohérence avec l'état du chantier à date.

## 7 METHODE A UTILISER POUR LISTER LES ELEMENTS DE L'ANALYSE DE RISQUE

### 7.1 BUT DE L'ANALYSE DE RISQUE

Le but de l'analyse de risque est de situer l'activité potentiellement initiatrice d'un impact direct ou indirect sur la bulle BK telle que définie en §4 par rapport aux exigences de sûreté en considérant les deux activités suivantes :

- L'activité intrinsèque (pour définition de l'impact direct)
- Le couplage de l'activité à d'autres activités (pour définition de l'impact indirect)

La liste des zones géographiques et matériels associés au périmètre d'études ci-dessus définit la bulle BK réglementaire et est définie au §4.

Comme défini au §5, l'analyse sera conduite de manière systématique pour les activités chantier réalisées au sein de la bulle BK réglementaire pour vérifier si pour chacune des phases prévues de l'activité il n'y a pas de dégradation des éléments identifiés comme requis au titre de la mise en service partielle de l'installation pour l'arrivée combustible, à savoir :

- Respect du confinement statique, ou des moyens permettant d'y accéder sous 4h.
- Respect des exigences en regard du référentiel criticité, vis-à-vis des risques de vidange / dilution du compartiment Désactivation de la piscine BK
- Respect du maintien des Dispositions agressions décrites au titre du Chapitre 2 RGE DMESp ou du maintien des dispositions organisationnelles ou matérielles passives valorisées dans les études agressions ([3])
- Respect des requis matériels ou géographiques associés à la définition des EIPR ([9])

Nota : Cette méthode est applicable pour les matériels et locaux associés à la bulle BK. Comme décrit au §6, une Analyse de Risque dédiée sera réalisée en amont de chaque essai avec gaz traceurs, et formalisée en support du passage BPA des procédures. Une mise en œuvre pratique sera alors déclinée.

### 7.2 1ERE ETAPE : DEFINITION DES CONSEQUENCES DIRECTES SUR L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

La réalisation de cette étape permet de :

- s'assurer que le ou les états choisis de l'installation pour réaliser les différentes activités ciblées par l'analyse de risque sont satisfaisants vis-à-vis des exigences de sûreté à respecter ;
- s'assurer que les conséquences de chacune des actions prévues et décrites dans la procédure de montage ou la procédure d'essais n'altèrent pas ces exigences de sûreté ;
- s'assurer que l'on a bien vérifié si les actions décrites dans les procédures de montage ou d'essais ne peuvent, par concomitance avec d'autres actions, provoquer une altération de ces exigences de sûreté.

### 7.3 2EME ETAPE : ANALYSE DES RISQUES QUI PROVIENNENT DES INTERVENTIONS CHANTIER (MONTAGE, ESSAIS)

Cette phase a pour but de prévenir les éventuels dysfonctionnements dus à l'intervention chantier et de mettre, ou remettre, les matériels en conformité avec les spécifications de conception, tels que valorisés aux titres des exigences de sûreté liées à la mise en service partielle.

A partir des tableaux proposés en annexe, on arrivera à identifier :

- Les sources de risques des DMP,
- Les risques liés à l'activité elle-même,
- Les risques de l'activité sur le matériel environnant

## 7.4 DEMARCHE A SUIVRE :

Tableau « 0 - Exigences de sûreté »

Le déroulement normal des activités prévues peut-il avoir une conséquence sur les exigences de sûreté requises au titre de la bulle BK réglementaire ?

Si « Oui », application de la triple interrogation suivante :

Les actions prévues au titre de l'activité chantier provoquent-elles une ou des actions induites susceptibles d'altérer les exigences de sûreté ?

Tableau « 1 - Analyse de risques qui proviennent de l'activité elle-même »



La mise en place de Dispositions et Moyens Particuliers peut-elle altérer les exigences de sûreté ?

Tableau « 2 – Analyse de risques qui proviennent de DMP »



L'activité ou les moyens mis en œuvre peuvent-ils impacter les matériels environnants ?

Tableau « 3 – Analyse de risques de l'activité sur le matériel environnant »



## Éléments pour la rédaction de l'analyse de risque

### 0- Exigences liées à la mise en service partielle

	Stockage hors manutention	Manutention Assemblages ou grappes	Manutention crayons source
<b>CRITICITE</b>			
Position batardeau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surveillance Niveau compartiment DESACTIVATION (activité locale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surveillance Température compartiment DESACTIVATION (activité locale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surveillance CB compartiment DESACTIVATION (activité locale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolement Tube transfert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONFINEMENT</b>			
Maintien fermé registres listés	SO	SO	<input type="checkbox"/>
Intégrité registres listés	SO	<input type="checkbox"/>	SO
Accessibilité registres listés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>AGRESSIONS</b>			
Respect des dispositions agressions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intégrité des dispositions agressions passives valorisées dans les études d'agressions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EIPR</b>			
Intégrité de l'interface avec l'extérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 1- Tableau « 1 - Analyse de risque qui proviennent de l'activité elle-même »

Sources de risques	Risques ciblés	Réponses		Identification précise de la tâche et/ou du matériel	Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
		Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Un corps étranger peut-il être introduit et laissé dans un des matériels requis sûreté ?	Baudruches, scotch, calages, repérages, film radio, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Un appareil inadapté, mal étalonné ou défectueux peut-il être utilisé pour l'intervention sur un des matériels requis sûreté ?	Exemple d'appareils ciblés : Appareil de mesure, outillage de tarage, banc d'essais, clé dynamométrique, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Un logiciel doit-il être mis en œuvre ?	Risque de logiciel non validé ou non initialisé	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Une pièce de rechange doit-elle être montée ?	Pièce différente de celle d'origine, non éprouvée, date de péremption dépassée, remplacement de matériel qualifié, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
L'absence de détrompeur physique sur le matériel peut-il conduire à un défaut de montage lors de l'exécution des travaux ?	Inversion du sens de montage d'un clapet, d'un diaphragme, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Des matériaux; ingrédients ou fluide sont-ils utilisés ?	Non respect des spécifications matériels issus des GEE	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Des produits dangereux (T.R.I.C.E) sont-ils utilisés ?	Toxiques, radiologiques, inflammables, corrosifs, explosifs, ... avec impact potentiel sur l'intégrité d'un des matériels requis sûreté	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Une protection thermique peut-elle être oubliée ?	Calorifuge, traçage, coffret, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Le compartiment DESACTIVATION de la piscine BK peut-il être dilué ?	Rinçage, nettoyage, décontamination, EPH utilisant de l'eau SED non borée ou ayant une concentration en bore non conforme	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			

Sources de risques	Risques ciblés	Réponses		Identification précise de la tâche et/ou du matériel	Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
		Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
L'intervention peut-elle amener à stocker des charges calorifiques non prévues à la conception ?	Stockages temporaires, ... pouvant générer un risque de départ de feu	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
L'intervention peut-elle amener à travailler par point chaud ?	Meulage, soudage, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
La sectorisation incendie / radiologique peut-elle être rompue ?	Ouverture de trémies, de portes coupe-feu, cheminement de câbles, clapets, trappes de désenfumage, chatières, dépose de protection biologique, ...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
La mise en configuration pour intervention nécessite-t-elle une préparation particulière ?	dépose de l'instrumentation d'un contrôle commande dédié, démontage de fins de course, inhibition de capteurs, passage en manuel d'organes...	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
L'intervention est elle prévue équipement sous tension ?	risque de court-circuit (ex : débranchement et mise en place de dispositif isolant fil après fil)	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
La requalification peut-elle être inadaptée aux travaux effectués ou inopportune ?	Non détection d'une malfaçon (ex. <i>non Exhaustive</i> : tarage de soupapes mécaniques, mauvais serrage de goujons,...)	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
La requalification peut-elle être réalisée alors que tous les travaux ne sont pas terminés ?	Non validation correcte des critères	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			
Les actions prévues au titre de l'activité chantier peuvent-elles, si elles sont concomitantes avec d'autres actions ou activités, altérer les exigences de sûreté ?		Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>			

## 2- Tableau « 2 – Analyse de risque qui proviennent de DMP »

Sources de risques	Identification précise de la tâche et/ou du matériel		Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
<b>Des dispositions particulières sont-elles prises ?</b> (Ex : actes ou gestes effectués sur des matériels de l'installation nécessitant une remise en conformité après intervention)	<b>Non</b>	<b>Oui</b>		
Tiroir(s) débroché(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Fil, capteurs débranchés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Seuils provisoirement modifiés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Modifications shunt réalisées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Electrovanne bloquée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Servomoteur débrayé ou passé en manuel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Circuit électrique ouvert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Circuit mécanique ouvert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Soupape débranchée volontairement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Réalimentation électrique mise en œuvre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Borne à couteau ouverte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Alarme inhibée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Logiciel de pilotage modifié	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Autres dispositions particulières	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Sources de risques	Identification précise de la tâche et/ou du matériel		Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
<b>Des moyens particuliers sont-ils utilisés ?</b> (moyens externes à l'installation, non utilisés en fonctionnement normal et qui nécessiteront une remise en conformité après intervention)	<b>Non</b>	<b>Oui</b>		
Straps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Court – circuitiers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Filtre provisoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Baudruche, obturateur, mousse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Fond plein, tapé, té de raccordement, stautlis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Vis pleines obstruant un circuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Batardeau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Manchette, flexible provisoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Etrier de bridage de soupape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Support provisoire, cale, blocage de suspension, démontage de supportages,...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Terre volante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Eclisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Niveau visible provisoire, instrumentation et banc d'essai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Boîte à boutons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Fusibles retirés d'un circuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Autres moyens particuliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

3- Tableau « 3 - Analyse de risque de l'activité sur le matériel environnant »

Sources de risques	Identification précise de la tâche et/ou du matériel		Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
<b>L'intervention présente-t-elle un risque important de défiabilisation du matériel environnant ?</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>		
Par des chutes d'objets, projections, chocs, frottement ou appuis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par des moyens de manutention (moyens inadaptés engins de manutention non remis en position de garage, survol de la cuve,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par des problèmes d'encombrement (surtout en cas de rotation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par la mise en place de sas, d'échafaudages, de compresseurs mobiles ou de tout autre matériel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par la surcharge des tuyauteries ou des Supports (ex. Protection biologiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par inondation, projection, ruissellement d'eau ou fluides (des opérations ,carottage par exemple, peuvent-elles entraîner des inondations, aspersion de matériels requis sûreté ou des défauts d'isolement de tableaux électriques... ? )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par entraînement ou dispersion de matières corrosives, abrasives et l'utilisation de produits corrosifs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Par parasitage électromagnétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Sources de risques	Identification précise de la tâche et/ou du matériel	Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
Par incendie ou explosion due à des outillages spéciaux ou des produits inflammables, des matières combustibles à cinétique rapide à stocker dans les locaux pendant l'intervention	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par un stockage temporaire de matériels lourds (échafaudage, établi de chantier, outillages volumineux et/ou encombrants, protections biologiques,...) au voisinage de matériels requis sûreté, pouvant compromettre le classement SC1 en cas de séisme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par un accès difficile et / ou un manque de visibilité des matériels manœuvrables en local (registres DWK par ex. )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par une dosimétrie plus importante (par exemple imposant une action très rapide) (par ex : tirs radio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par une description erronée ou incomplète du mode opératoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par l'absence d'un moyen empêchant un montage incorrect (position inversée, engagement ou vissage insuffisant)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Par une mauvaise définition des limites de fourniture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Les délais d'intervention sont courts et le matériel est nouveau (nécessité d'un entraînement des intervenants afin de se familiariser avec le matériel et les méthodes de montage)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

---

Sources de risques	Identification précise de la tâche et/ou du matériel	Conséquences possibles (risques)	Parades à mettre en œuvre
Les intervenants peuvent-ils manquer d'une qualification adéquate ? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Autres risques <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			



<b>Service :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	INTERNAL	VERSION PUBLIQUE 13/01/2020 13:38:27	Pages : 1 / 11
<b>Libellé</b> (Document Title) :					
DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)					
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (document type)	Note		
<b>Numéro</b>		<b>Titre affaire :</b>			
<b>Référence :</b> (Reference)	D305115012138_P	<b>Indice :</b> (Revision)	D-P	<b>Etat :</b> (Status)	BPE
<b>Système élémentaire</b> (Elementary System) :			<b>Bâtiment</b> (Building) :		

**Résumé :** Cette note vise à analyser le chapitre 3.8 « risques conventionnels » du Rapport de Sûreté du DMES de l'EPR Flammanville 3, dans le cadre de son applicabilité pour la phase de Mise En Service partielle.  
(Summary)

**Références Techniques :**  
(Technical references)

<b>Elaboré par</b> (Prepared by)	<b>Vérifié par</b> (Checked by)	<b>Approuvé par</b> (Approved by)
[]	[]	[]

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 2 / 10

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Pré-distribution formelle :</b> (Formal pre-distribution)	NON <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> <b>Pré-distribution adressée à :</b> (Pre-distribution addressed to)
<b>Diffusion externe EDVANCE :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Inclus dans la LPD EDVANCE :</b>	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Savoir faire :</b> (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>PIDU scope :</b> (Cadre du PIDU)	d
<b>EOTP :</b>	E239-FA3N11-E-12RDS
<b>Numéro de contrat EDF-EDVANCE :</b> (EDF-EDVANCE contract number)	YR1423
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	29C00

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
A	BPE	03/2015	Création du document	
B	BPE	03/2017	Mise à jour des références	
C	BPE	02/2018	Prise en compte de la fiche réponse D305117051754	Paragraphe 4, cf. marques de modifications dans la marge
D	BPE	10/01/2020	Prise en compte des derniers indices des notes en référence	Prise en compte de l'indice D des notes [8], [10] et de l'indice E de la note [7]

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 3 / 10

## LISTE DE DIFFUSION

<b>Diffusion interne EDVANCE :</b>	
<b>Service</b>	<b>Nom - Prénom</b>
<b>Diffusion externe :</b>	
<b>Entité</b>	<b>Nom - Prénom</b>

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 4 / 10

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>REFERENCES</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>CONTEXTE</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>DEMARCHE DE L'ETUDE DE RISQUES CONVENTIONNELS</b> .....	<b>5</b>
3.1.	Objectif et périmètre de l'étude.....	5
3.2.	Déroulement de l'analyse de risques conventionnels .....	6
3.3.	Hypothèses d'étude .....	6
<b>4.</b>	<b>ANALYSE DES SCENARIOS DE RISQUES CONVENTIONNELS</b> .....	<b>7</b>
4.1.	Analyse préliminaire des risques .....	7
4.2.	Analyse approfondie des risques.....	9
4.2.1.	Effets thermiques et effets toxiques résultant d'un incendie .....	9
4.2.2.	Effets toxiques ou faiblement radioactifs par voie liquide, résultant du déversement de substances liquides.....	9
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>10</b>

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 5 / 10

## 1. REFERENCES

### Réglementation

- [1] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, dit « arrêté INB »
- [2] Décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base, dite « décision environnement »
- [3] Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

### DMES

- [4] Rapport de Sûreté de l'EPR FA3 – Chapitre 3.8
- [5] ECEIG101911 indice C : Etude de risque incendie de l'îlot nucléaire de Flamanville 3 : analyse de l'impact des rejets générés par un incendie sur l'environnement

### DMESP

- [6] « Non utilisée »
- [7] D305114013613 indice E : Dispositions matérielles passives et organisationnelles valorisées dans les études d'agressions associées au DMESp
- [8] D305115013534 indice D : Sectorisation incendie à mettre en place dans le cadre du DMESP
- [9] ECESN140839 indice B : DMESP EPR FA3 - identification des Éléments Importants pour la Protection des intérêts vis-à-vis des risques conventionnels
- [10] D305914013017 indice D : EPR FA3 – DMESP – applicabilité des chapitres du RDS – Contribution 7N

## 2. CONTEXTE

Le chapitre 3.8 du RDS relatif à la maîtrise des risques conventionnels, analyse les conséquences des accidents conventionnels, induits par l'exploitation de l'Installation Nucléaire de Base de la tranche 3 du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Flamanville (INB 167).

Cette note vise à identifier les scénarios exposés dans la démonstration de sûreté conventionnelle portée par le chapitre 3.8 du RDS, applicables à la phase couverte par le DMESP. La démarche adoptée, le périmètre et les hypothèses d'études sont exposées dans le paragraphe suivant.

## 3. DEMARCHE DE L'ETUDE DE RISQUES CONVENTIONNELS

L'ensemble de la démarche et des éléments réglementaires applicables ou utilisés dans la démonstration de sûreté portée par le RDS du DMES est applicable pour le dossier de mise en service partielle. Les grandes lignes de cette démarche sont résumées ci-après.

### 3.1. OBJECTIF ET PERIMETRE DE L'ETUDE

Le chapitre 3.8 présente l'étude de risques conventionnels, analysant les conséquences des accidents de nature non radiologique, induits par l'exploitation de l'Installation Nucléaire de Base de la tranche 3 du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Flamanville (INB 167).

Il comporte l'analyse de risques des sources potentielles de dangers internes de l'installation, et l'étude de l'acceptabilité des risques vis-à-vis des intérêts protégés.

L'acceptabilité d'un risque est appréciée :

- d'abord en termes de gravité,

La gravité est déterminée par la combinaison de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans la zone exposée à ces effets, en tenant compte si besoin de la cinétique du phénomène. L'appréciation de la gravité est faite sur la base de l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 [3]. L'intensité des effets d'un accident non radiologique est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées par type d'effets (toxiques, surpressions, thermiques) sur la base de l'annexe 2 de l'arrêté.

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 6 / 10

- Ensuite en termes de probabilité d'occurrence, si une classe de gravité le nécessite

Dans le cas où l'acceptabilité ne peut être démontrée par le seul paramètre gravité, celle-ci est prononcée au regard de l'analyse des couples (Probabilité, Gravité). La probabilité est alors déterminée à l'aide de l'échelle de probabilité de 5 classes utilisée dans le cadre des ICPE.

Selon l'acceptabilité du risque, des mesures de maîtrise de risques sont valorisées. Parmi celles-ci, celles strictement nécessaires à la démonstration de non impact sur les intérêts protégés sont identifiées en tant qu'EIP.

### 3.2. DEROULEMENT DE L'ANALYSE DE RISQUES CONVENTIONNELS

Dans le RDS, l'analyse des risques est effectuée graduellement :

- L'analyse préliminaire des risques crible les installations pour identifier les potentiels de dangers. Les potentiels de dangers subissent un examen préliminaire afin d'identifier, s'ils peuvent engendrer des effets sur les intérêts protégés, hors valorisation de maîtrise des risques.

A ce stade, les scénarios enveloppe sont identifiés pour une analyse plus approfondie :

- L'analyse approfondie des potentiels de dangers retenus suite au criblage précédent, est mise en œuvre via les études existantes (études des rejets en cas d'incendie, études agressions...). Les scénarios enveloppes sont alors quantifiés en terme de gravité puis probabilité si la gravité est avérée. La quantification permet de statuer sur l'acceptabilité des risques.

Si l'analyse conduit :

- à un risque acceptable : la démonstration sur les intérêts à protéger est assurée, sans valorisation de mesures de maîtrise des risques.
- à un risque inacceptable : des moyens de prévention ou de mitigation sont à envisager.

Pour les scénarios identifiés, les distances d'effets sont calculées pour les intensités définies dans l'annexe 2 de l'arrêté du 29 septembre 2005 [3]. Elles sont calculées par typologie d'effets : effets toxiques, effets de surpression, et effets thermiques pour l'homme et les structures.

Une exception est à noter concernant la quantification de la gravité des scénarios de déversement de substances liquides : en l'absence de seuil de référence pour évaluer les conséquences d'un déversement de produit dans l'environnement, tout déversement accidentel dans l'environnement est considéré comme inacceptable.

Dans l'analyse de risques, les sources de dangers étudiées sont l'ensemble des entreposages, des circuits et des chargements contenant des substances dangereuses dont le volume est supérieur à 30 litres [2]. L'impact radiologique lié à un déversement de liquide radioactif est pris en compte dans cette famille de risques.

### 3.3. HYPOTHESES D'ETUDE

Les hypothèses d'études sont les suivantes :

- Les potentiels de dangers étudiés sont ceux qui sont présents à partir de l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur le site de FA3 pour leur entreposage dans le bâtiment combustible (BK) jusqu'au moment du premier chargement.
- Cette note prend en compte les résultats de l'étude [10], c'est-à-dire le PCC-4M « accident de manutention combustible ».
- Le traitement des agresseurs externes est porté par la note [7]. Aucune analyse supplémentaire n'est à faire dans ce chapitre.

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
<b>Dept:</b> DITSNE		<b>Rev:</b> D-P	<b>Page</b> 7 / 10

## 4. ANALYSE DES SCENARIOS DE RISQUES CONVENTIONNELS

### 4.1. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

La liste des potentiels de dangers liés aux activités couvertes par le DMESp est présentée dans le tableau suivant.

L'ensemble de ces potentiels de dangers se situe dans le bâtiment combustible (BK), bâtiment référencé « 204 » dans la figure 1 du chapitre 1.2.2. du RDS de Flamanville 3.

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 8 / 10

Local	Elément(s)	Potentiel(s) de danger	Caractéristiques du potentiel de danger	Code CAS	Phrase de risque	Analyse Préliminaire des risques - Effets retenus pour la suite de l'analyse des risques ?
[ ]	Piscine du bâtiment combustible	Eau borée	Piscine d'environ [ ]. Eau déminéralisée dont la concentration en bore est comprise entre 430 et 1392 ppm de bore.  Pas de risque hydrogène à cause de l'absence de radiolyse de l'eau ( <i>absence des assemblages activés</i> ).	10043-35-3	H360FD	En l'absence de seuil permettant d'évaluer les conséquences d'un déversement dans l'environnement, l'analyse reste qualitative.  ➔ <b>Les effets toxiques par voie liquide résultant du déversement de substances liquides sont retenus pour la suite de l'analyse</b>
[ ]	Pont perche et auxiliaire (réducteurs à huile)	Huile de lubrification	Local à critère PFG, quantité d'huile totale inférieure à [ ]	/	H226	<b>Effets retenus pour la suite de l'analyse des risques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effets toxiques par voie liquide résultant du déversement de substances liquides</li> <li>- effet thermique et effet toxique des fumées suite à un incendie</li> </ul>
[ ]	MSDG, Ponts 20T (réducteurs à huile)	Huile de lubrification	Local à critère PFG, quantité d'huile : environ [ ]	/	H226	<b>Effets retenus pour la suite de l'analyse des risques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effets toxiques par voie liquide résultant du déversement de substances liquides</li> <li>- effet thermique et effet toxique des fumées suite à un incendie</li> </ul>

Tableau 1 - Recensement des potentiels de dangers internes applicables au DMESp

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sécurité - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 9 / 10

## 4.2. ANALYSE APPROFONDIE DES RISQUES

D'après le chapitre 3.8 du Rapport de Sécurité [4], suivant le phénomène dangereux à l'origine des dommages, plusieurs types d'effets peuvent se produire :

- Les effets thermiques et les effets toxiques d'un nuage de fumées résultant d'un incendie
- Les effets de surpression, associés à l'émission de projectile, générés par une explosion interne,
- Les effets toxiques associés à la dispersion aérienne résultant d'une rupture de stockage de substances dangereuses et toxiques
- Les effets toxiques ou faiblement radioactifs par voie liquide, résultant du déversement de substances liquides

Dans le présent document, les résultats de l'analyse sont exposés par type d'effet.

Les effets retenus suite à l'analyse préliminaire des risques présentée dans le tableau 1 sont exposés ci-dessous.

### 4.2.1. Effets thermiques et effets toxiques résultant d'un incendie

La démarche d'analyse de risques du DMES, applicable au DMESP, permet de mettre en évidence les sources d'incendie présentes, à savoir les passages de câbles, les matériels électriques et les quantités d'huiles utilisées dans les équipements. Les conséquences potentielles d'un incendie sont des effets thermiques et des effets toxiques liés au dégagement des fumées.

- La stratégie de protection de l'installation vis-à-vis de l'incendie pendant la mise en service partielle repose sur les dispositions spécifiques faisant l'objet de la note [7] : ainsi les dispositions de prévention et de protection contre l'incendie ont conduit à la mise en place de mesures appropriées, permettant de maîtriser les effets dominos. Cette sectorisation en adéquation avec les charges calorifiques contenues dans les différents secteurs de feu, permet de garantir la circonscription de l'incendie au secteur de feu objet du sinistre. Cette sectorisation porte sur l'ensemble des matériels ou matériaux constitutifs du périmètre du secteur de feu (portes, trémies, gaines de ventilation, clapets coupe-feu, etc.) afin d'en garantir l'efficacité totale.
- Et d'une étude de risque incendie justifiant de l'acceptabilité des effets toxiques liés aux fumées [5] : cette étude démontre que pour un cas enveloppe d'incendie le nuage de fumées produit ne génère pas d'effets toxiques supérieurs au Seuil des Effets Irréversibles (SEI) pour l'homme à l'extérieur du site.

En conclusion, les scénarios d'incendie entrant dans le périmètre d'étude, ne génèrent pas d'impact sur les intérêts, le risque est acceptable.

### 4.2.2. Effets toxiques ou faiblement radioactifs par voie liquide, résultant du déversement de substances liquides

Les potentiels de dangers liés aux activités couvertes par le DMESP et pouvant présenter un impact sur les intérêts en cas de déversement sont :

- Les effluents de la piscine BK [10]
- L'huile pour le fonctionnement des appareils de manutention, moteurs, pompes etc...
- Les eaux d'extinction en cas d'incendie.

Pour ce type d'effet, en l'absence de seuil permettant d'évaluer les conséquences d'un déversement dans l'environnement, l'analyse reste qualitative : on considère qu'un déversement dans l'environnement est inacceptable en considérant un seuil de 30 litres, en application de la décision environnement [2]. La démonstration de l'acceptabilité des risques d'un déversement accidentel est assurée par la fonction confinement liquide.

La note [9] identifie les rétentions et puisards ultimes, retenu comme EIPR pour la phase couverte par le DMESP.

Le risque lié au déversement de substances dangereuses ou radioactives apparaît comme acceptable grâce à ces parades mises en place.

	DMESP EPR FA3 - Analyse de l'applicabilité du chapitre 3.8 du Rapport de Sûreté - Risques conventionnels (version DMES public)	INTERNAL	
		D305115012138_P	
Dept: DITSNE		Rev: D-P	Page 10 / 10

## 5. CONCLUSION

L'étude menée permet de conclure que les activités lors de la mise en service partielle n'ont pas d'effets à l'extérieur du site. Les activités liées au stockage et à la manutention du combustible et des grappes sources sur site nécessite la valorisation des EIPR définis dans la note [9].

En conclusion, cette phase d'exploitation de l'EPR présente un niveau de risque acceptable vis-à-vis des intérêts à protéger.

===== Fin du document =====

<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>	<b>Pages :</b>	1 / 56
<b>Libellé (Document Title) :</b>  Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle – Version publique occultée					
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (document type)	Note		
<b>Référence :</b> (Reference)	FA3-ELY-2017-FR-0018	<b>Indice :</b> (Revision)	DP	<b>Etat :</b> (Status)	BPE
<b>Système élémentaire (Elementary System) :</b> ALL		<b>Bâtiment (Building) :</b> ALL			

**Résumé :**  
(Summary)

**Référence Technique :**  
(Technical reference)

<b>Elaboré par (Prepared by)</b>	<b>Vérifié par (Checked by)</b>	<b>Approuvé par (Approved by)</b>
□	□	□

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 2 / 56

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
<b>Pré-distribution formelle :</b> (Formal pre-distribution)	NON <input checked="" type="radio"/>	OUI <input type="radio"/> <b>Pré-distribution adressée à :</b> (Pre-distribution addressed to)
<b>Code classement du fournisseur (WBS) :</b>	NA	
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	YR1441	
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	29B00	

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
<b>A</b>	<b>BPE</b>	30/05/2017	Première émission (Annule et remplace la note ECEIG141110 rev. A)	-
<b>B</b>	<b>BPE</b>	29/06/2017	Intégration des réponses au questionnaire ASN CODEP- DCN-2017-001471	12.3.4.
<b>C</b>	<b>BPE</b>	02/03/2018	Intégration des fiches réponse SFL-ELYF-2017.0302, SFL-ELYA- 2017.0256, SFL-ELYF-2017.0258 et EDV-SNE- FA3-IRE-2018.0010, et D455118000666 ; et du courrier D455017015288.	12.3.4. 12.6 Et Tableau 1
<b>D</b>	<b>BPE</b>	13/01/2020	Mise à jour des références réglementaires	1 3.1 3.2 3.7 12.0.1 12.0.2 12.0.3 12.1.1 12.3.4 12.5.4

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 3 / 56

## REFERENCES

- [1] Non utilisée
- [2] FS1-0011846 3.0 : Installation des sources primaires EPR étude radioprotection EDP – Evaluation des doses prévisionnelles
- [3] FS1-0011143 2.0 : Scénario d'introduction de l'emballage source primaire dans un bâtiment combustible de type EPR
- [4] FS16-0011419 2.0 : Réacteur EPR, crayons sources primaires, descriptif du procédé et de l'outillage de mise en place des crayons sources primaires sur site
- [5] Rapport de Sûreté de Flamanville 3, Version demande de mise en service
- [6] Non utilisée
- [7] D305914013017 rev. D : EPR FA3 – DMESp – Applicabilité des chapitres du RDS – Contribution Septen
- [8] ECEIG141110 rev. A : Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle
- [9] D455117001839 : Chapitre 4 des Règles Générales d'Exploitation associées au Dossier de demande de Mise En Service partielle de FA3
- [10] Non utilisée
- [11] CODEP-DCN-2015-016913 : Courrier ASN – Complétude et suffisance du dossier de demande d'autorisation de mise en service partielle
- [12] SFL-ELYT-2016-0028 : Fiche réponse à la demande I-RDS-H.1 du courrier ASN CODEP-DCN-2015-016913
- [13] SFL-ELYA-2017-0239 : Fiche réponse aux demandes n°3 et 7 du questionnaire ASN CODEP-DCN-2017-001471
- [14] SFL-ELYA-2017-0409 : Fiche réponse à la demande n°1 du questionnaire ASN CODEP-DCN-2017-001471
- [15] SFL-ELYT-2016-0029 : Fiche réponse à la demande I-RDS-I.3 du courrier ASN CODEP-DCN-2015-016913
- [16] CODEP-DCN-2017-001471 : Courrier ASN - Instruction des demandes de mise en service partielle et de mise en service de Flamanville 3 : radioprotection des travailleurs
- [17] D455115000015 : Fiche réponse à la question 106 relative à la gestion des déchets entre la mise en service partielle et la mise en service de FA3
- [18] CODEP-DCN-2017-027076 : Courrier ASN – Réacteur EPR de Flamanville 3 : Réception d'une version mise à jour du dossier de demande d'autorisation de mise en service partielle
- [19] SFL-ELYF-2017.0302 : Fiche réponse à la demande RP2 du questionnaire CODEP-DCN-2017-027076
- [20] SFL-ELYA-2017.0256 : Fiche réponse à la demande RP3 du questionnaire CODEP-DCN-2017-027076
- [21] SFL-ELYF-2017.0258 : Fiche réponse à la demande RP4 du questionnaire CODEP-DCN-2017-027076
- [22] D455017015288 : Courrier d'accompagnement au guide d'application du référentiel des Sources radioactives Indice 7
- [23] CODEP-DCN-2018-000282 : Courrier ASN – Réacteur EPR de Flamanville 3 : Recevabilité et instruction de la demande d'autorisation de mise en service partielle
- [24] EDV-SNE-FA3-IRE-2018-0010 : Fiche réponse à la demande C.1 du questionnaire CODEP-DCN-2018-000282
- [25] CODEP-CAE-2017-053823 : Courrier ASN – Réacteur EPR de Flamanville 3
- [26] D455118000666 : Fiche réponse à la demande B.4.1 du questionnaire CODEP-CAE-2017-053823
- [27] IAEA Safety Standards - Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition)
- [28] D450714006108 ind. 2 : Note EDF/UTO – Dossier de conformité générique - les gammagraphes de type B transportés sans leur "CEGEBOS"

Notes support du chapitre 12 du RDS version DMES applicables au DMESp :

Sous-chapitre 12.0:

- [29] Guide AFCEN RM 13-067/B de radioprotection pour la conception des ESPN des centrales REP en France (Juil.-18)

[30] DGSNR/SD/0729/2004 : "Directives Techniques pour la conception et la construction de la prochaine génération de réacteurs nucléaires à eau sous pression" – Courrier DGSNR du 28/09/2004

[31] EYRL2008FR0048 : Optimisation des activités à enjeu radioprotection – Volet 2 – "Logistique de chantier"

## LEXIQUE

<b>AIEA</b>	Agence Internationale de l'Energie Atomique
<b>ALARA</b>	As Low As Reasonably Achievable
<b>ASN</b>	Autorité de Sûreté Nucléaire
<b>ASR</b>	Arrêt Simple Rechargement
<b>BAN</b>	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
<b>BAS</b>	Bâtiment des Auxiliaires de Sauvegarde
<b>BK</b>	Bâtiment Combustible
<b>BL</b>	Bâtiment Electrique
<b>Bq</b>	Becquerel
<b>BR</b>	Bâtiment Réacteur
<b>BTE</b>	Bâtiment de Traitement des Effluents
<b>CGO</b>	Contrôleur de Gros Objets
<b>CHSCT</b>	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
<b>CIPR</b>	Commission Internationale de Protection Radiologique
<b>CMP</b>	Contrôleur Mains-Pieds
<b>CNPE</b>	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
<b>CPO</b>	Contrôleur de Petits Objets
<b>CSP</b>	Crayon Source Primaire
<b>CST</b>	Conseiller à la Sécurité et au Transport
<b>DCN</b>	Division Combustible Nucléaire
<b>DED</b>	Débit d'Equivalent de Dose
<b>DEMR</b>	Déclaration d'Expédition de Matières Radioactives
<b>DMES</b>	Dossier de demande de Mise En Service
<b>DMESp</b>	Dossier de demande de Mise En Service partielle
<b>DPUI</b>	Dose efficace Par Unité d'Incorporation
<b>DWK</b>	Ventilation du bâtiment Combustible
<b>DWL</b>	Ventilation du bâtiment des auxiliaires de Sauvegarde et du bâtiment électrique
<b>EDP</b>	Evaluation des Doses Prévisionnelles
<b>EDPI</b>	Evaluation des Doses Prévisionnelles Initiales
<b>EDPO</b>	Evaluation des Doses Prévisionnelles Optimisées
<b>EPR</b>	Evolutionary Power Reactor
<b>ESPN</b>	Equipement Sous Pression Nucléaire
<b>EURATOM</b>	Communauté Européenne de l'énergie atomique
<b>EVEREST</b>	Evoluer VERs une Entrée Sans Tenue universelle
<b>GPR</b>	Groupe Permanent de Réacteurs
<b>GSP</b>	Grappe Source Primaire
<b>INB</b>	Installation Nucléaire de Base
<b>KRC</b>	Système de contrôle de contamination corporelle et dosimétrique
<b>KRT</b>	Système de mesure de santé (radioprotection tranche)
<b>LAI</b>	Limite Annuelle d'Incorporation
<b>MES</b>	Mise En Service
<b>MESp</b>	Mise En Service partielle
<b>N4</b>	Modèle français de Réacteur à Eau Pressurisée
<b>NN</b>	Non Nécessaire

<b>PCC</b>	Plant Condition Category
<b>PCR</b>	Personne Compétente en Radioprotection
<b>PNS</b>	Primary Neutronal Source
<b>POE</b>	Pôle Opérationnel d'Exploitation
<b>PQC</b>	Plan Qualité Conception
<b>PR1</b>	Prévention des Risques niveau 1
<b>PSPR</b>	Poste de Supervision et de Prévention des Risques
<b>RCP</b>	Circuit primaire
<b>RCV</b>	Contrôle chimique et volumétrique
<b>RDS</b>	Rapport De Sûreté
<b>REP</b>	Réacteur à Eau Pressurisée
<b>RGE</b>	Règles Générales d'Exploitation
<b>RIS</b>	Injection de sécurité
<b>RRA</b>	Circuit de Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt
<b>RRC</b>	Catégories de réduction des risques
<b>RRC-B</b>	Catégories de réduction des risques pour les accidents de fusion du cœur
<b>ST-R1</b>	Règlement de l'AIEA
<b>Sv</b>	Sievert
<b>TEG</b>	Traitement des Effluents Gazeux
<b>TEP</b>	Traitement des Effluents Primaires
<b>THE</b>	Très Haute Efficacité
<b>TMD</b>	Transport de Marchandises Dangereuses
<b>VD</b>	Visite Décennale
<b>VP</b>	Visite Périodique
<b>VTE</b>	Volume de temps de Travail Exposé
<b>VVP</b>	Vapeur Vive Principale

## MOTS CLÉS

DMESp, EPR FA3, Radioprotection, RDS

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 6 / 56

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>OBJET</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>DONNEES D'ENTREE</b>	<b>7</b>
<b>2.1.</b>	<b>Principaux jalons liés à la demande de mise en service partielle de l'EPR FA37</b>	
<b>2.2.</b>	<b>Caractéristiques des sources</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>APPLICABILITÉ DU CHAPITRE 12 DU RAPPORT DE SURETÉ VERSION DEMANDE DE MISE EN SERVICE DANS LE CADRE DU DOSSIER DE DEMANDE DE MISE EN SERVICE PARTIELLE</b>	<b>8</b>
<b>3.1.</b>	<b>Sous-chapitre 12.0 : Exigences de radioprotection</b>	<b>8</b>
<b>3.2.</b>	<b>Sous-chapitre 12.1 : Démarche de radioprotection</b>	<b>8</b>
<b>3.3.</b>	<b>Sous-chapitre 12.2 : Définition des sources radioactives du circuit primaire</b>	<b>8</b>
<b>3.4.</b>	<b>Sous-chapitre 12.3 : Moyens mis en œuvre pour la radioprotection</b>	<b>9</b>
<b>3.5.</b>	<b>Sous-chapitre 12.4 : Prévisionnel dosimétrique</b>	<b>11</b>
<b>3.6.</b>	<b>Sous-chapitre 12.5 : Accessibilité post-accidentelle</b>	<b>13</b>
<b>3.7.</b>	<b>Sous-chapitre 12.6 : Gestion du transport des sources radioactives nécessaires au fonctionnement de l'installation</b>	<b>13</b>
<b>3.8.</b>	<b>Sous-chapitre 12.7 : Maîtrise des transports internes de marchandises dangereuses</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>17</b>

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 7 / 56

## 1. OBJET

La présente analyse concerne l'applicabilité du chapitre 12 - Radioprotection du Rapport De Sûreté (version Demande de Mise En Service) au Dossier de demande de Mise En Service partielle (DMESp). En effet, la totalité des exigences du DMES n'étant pas requise au moment de l'arrivée des Crayons Sources Primaires (CSP) sur site et du montage des Grappes Sources Primaires (GSP), il a été décidé de réaliser un DMESp. Cette note identifie également, le cas échéant, les modifications à apporter au chapitre 12 version DMES pour l'adapter au DMESp.

Les références aux textes réglementaires et para-réglementaires présentes dans le dossier de demande d'autorisation de mise en service, pour lesquelles certaines ont évolué depuis la dernière mise à jour de ce dossier, ont été mise à jour dans le présent document pour en faciliter la compréhension.

Un tableau en Annexe 1 résume si l'applicabilité au DMESp des sous-parties du chapitre 12 version DMES est totale, partielle ou nulle. Le résultat est présenté en Annexe 2.

## 2. DONNEES D'ENTREE

### 2.1. Principaux jalons liés à la demande de mise en service partielle de l'EPR FA3

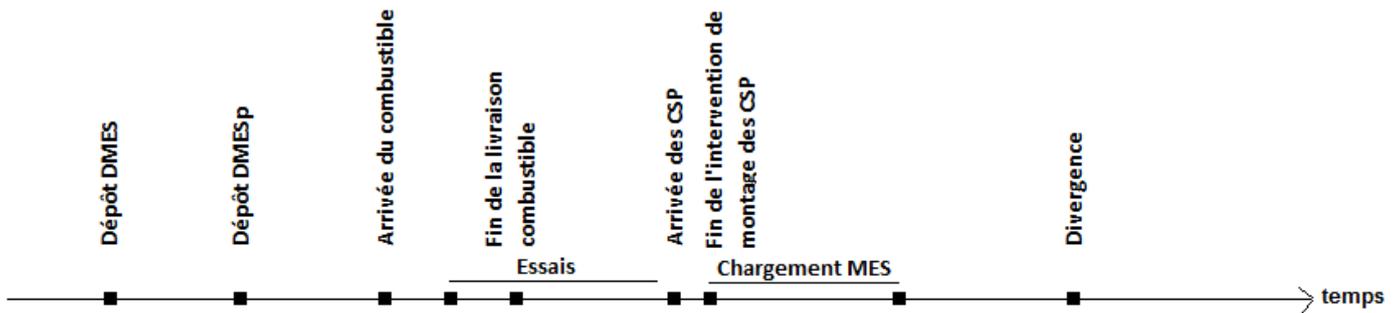


Figure 1 : Chronologie indicative des événements sur FA3

### 2.2. Caractéristiques des sources

Les Grappes Sources Primaires seront utilisées pour initier la criticité du réacteur de l'EPR. Leur principale mission est d'émettre un flux de neutrons afin de pouvoir disposer d'un comptage fiable de la chaîne source au moment du chargement (pour éviter les massifs critiques) et du démarrage du réacteur (pour contrôler la divergence). Chaque GSP est constituée d'un Crayon Source Primaire contenant lui-même des capsules de Californium 252 ( $^{252}\text{Cf}$ ). Ces GSP constituent le terme source lors de la mise en service partielle.

Chaque CSP contient des capsules sources espacées de 10 cm par une entretoise d'acier. Compte tenu des distances entre les opérateurs et les Crayons Sources Primaires, les sources radioactives sont considérées comme ponctuelles.

Les

capsules de  $^{252}\text{Cf}$  répondent à minima au classement C65445 de la norme ISO2919 qui définit les exigences de performance aux essais de température, pression externe, vibration, poinçonnement. Les capsules sources ont été soumises à un essai de choc. Ce terme source est considéré non dispersible. Le risque de contamination est exclu.

Les CSP sont transportés dans un emballage appelé "PNS" (Primary Neutronal Source) assurant le confinement et la protection mécanique des crayons [3].

Des balises de mesure ainsi que leurs sources d'étalonnage sont nécessaires dès l'arrivée des CSP.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 8 / 56

### **3. APPLICABILITE DU CHAPITRE 12 DU RAPPORT DE SURETE VERSION DEMANDE DE MISE EN SERVICE DANS LE CADRE DU DOSSIER DE DEMANDE DE MISE EN SERVICE PARTIELLE**

#### **3.1. Sous-chapitre 12.0 : Exigences de radioprotection**

Par principe, toutes les exigences réglementaires de radioprotection exprimées à partir des textes réglementaires (§ 12.0.1) sont applicables à la mise en service partielle.

La section 12.0.2. "Directives techniques" mentionne que le rapport de sûreté version demande de mise en service s'inscrit également dans le cadre de l'application des directives techniques pour la conception et la construction de la nouvelle génération de tranches nucléaires à eau pressurisée [30]. Il en est de même pour le rapport de sûreté version DMESp. Cette section s'applique donc au DMESp.

Les principales exigences en radioprotection mentionnées dans la section 12.0.3 sont essentiellement basées sur :

- Des textes législatifs de la réglementation française en vigueur qui intègrent les évolutions des recommandations internationales (CIPR 103) et européennes (Directives Euratom 2013/59) ;
- Des paragraphes relatifs à la radioprotection des directives techniques notamment le paragraphe A.1.1 "Objectifs généraux de sûreté", le A.2.7 "Radioprotection des travailleurs et des personnes du public" et le C.4.1 "Radioprotection en exploitation".

La section 12.0.3 s'applique à l'INB dans laquelle des travailleurs sont amenés à être exposés à des sources radioactives. Cette section s'applique donc au DMESp, de par la présence du terme source que constituent les CSP.

#### **3.2. Sous-chapitre 12.1 : Démarche de radioprotection**

Le sous-chapitre 12.1.1 s'applique au DMESp partiellement : il mentionne les principes de radioprotection énoncés par la CIPR 103. Ces documents proposent un ensemble de recommandations spécifiant les trois principes de base s'appliquant à la radioprotection, à savoir la justification, l'optimisation et la limitation. Ces principes s'appliquent au DMESp. Le respect de la limite de dose individuelle fixée par la législation Française (20 mSv (dose efficace corps entier) sur 12 mois glissants par travailleur) s'applique dans le cadre du DMESp. L'objectif de dose collective de 0,35 Homme-Sievert par an et par tranche ne s'applique pas lors de la mise en service partielle.

La section 12.1.2. "Réduction du terme source" décrit les spécifications à la conception de l'EPR en ce qui concerne la réduction autant que possible de la teneur résiduelle en Cobalt des aciers inoxydables constituant le circuit primaire, et l'optimisation des revêtements à base []. Ces informations ne sont pas nécessaires au DMESp.

La section 12.1.3 "Respect de la limite de dose individuelle" s'applique au DMESp. Les limites individuelles fixées par la législation française sont appliquées. Des dispositions générales sont prises pour assurer des faibles débits de doses ambiants aux postes de travail ainsi que la réduction des doses individuelles des travailleurs. En revanche, la section 12.1.4 "Objectif de dose collective" est réservée à une tranche en fonctionnement et ne s'applique pas.

#### **3.3. Sous-chapitre 12.2 : Définition des sources radioactives du circuit primaire**

Le sous-chapitre 12.2 définit les sources radioactives des principaux systèmes de traitement, stockage et refroidissement du circuit primaire. La tranche n'étant pas encore en fonctionnement durant la phase de mise en service partielle, le fluide du circuit primaire n'a pas subi de contamination. L'unique terme source considéré lors du DMESp est constitué par les CSP.

La section 12.2 a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Suite au courrier ASN en référence [16], la fiche réponse [13] apporte des modifications à la phrase d'introduction du tableau 2.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 9 / 56

### 3.4. Sous-chapitre 12.3 : Moyens mis en œuvre pour la radioprotection

La section 12.3.1 définit les risques radiologiques liés à l'exploitation de l'EPR. Ce qui concerne les éléments radioactifs contenus dans le circuit primaire ne s'applique pas au DMESp.

La définition des risques liés à l'irradiation mentionnés dans la section 12.3.1.1 s'applique totalement au DMESp pour la manutention des Crayons Sources Primaires. La définition des risques liés à la contamination, mentionnés dans la section 12.3.1.2 ne s'applique pas au DMESp car les sources sont considérées non dispersibles.

La section 12.3.1.2 s'applique partiellement au DMESp. En effet, le risque iode mentionné dans cette section ne s'applique pas au DMESp : les Crayons Sources Primaires ne rejettent pas d'iode.

La section 12.3.2. "Protection contre l'irradiation" définit les moyens de protection contre l'irradiation notamment par l'application de règles de radioprotection lors du dimensionnement de la centrale et ensuite par l'établissement du zonage radioprotection de la tranche. Cette section s'applique partiellement au DMESp :

La sous-section 12.3.2.1. "Dimensionnement initial de l'îlot nucléaire" est composée des sous-parties suivantes :

La partie 12.3.2.1.1. "Règles de radioprotection appliquées à la conception" s'applique en partie au DMESp :

La sous-partie 12.3.2.1.1.1. "Règles de conception des matériels" mentionne les solutions proposées en termes de choix de matériaux pour éviter l'accumulation des produits de corrosion activés au niveau des parois des matériaux en contact avec le circuit primaire. Ceci concerne la gestion de l'activité des matériaux pour la tranche en fonctionnement, elle ne s'applique pas au DMESp.

Concernant les règles de radioprotection appliquées à l'installation des matériels (§ 12.3.2.1.1.2), seuls les requis suivants sont applicables au DMESp :

- Les matériels non contaminables sont physiquement séparés des systèmes et matériels susceptibles de l'être ;
- Les équipements installés en zone contrôlée sont facilement accessibles afin de réduire le volume de temps de travail exposé du personnel ;
- Les réseaux de câbles sont séparés de tout matériel contaminable ;
- Les équipements et matériels installés en hauteur sont conçus pour pouvoir être inspectés et entretenus facilement ;
- L'ergonomie du chantier, la sécurité et le Facteur Humain dans l'installation des matériels sont pris en compte.

Concernant les règles de conception des locaux (§ 12.3.2.1.1.3), les requis suivants s'appliquent au DMESp :

- Les zones d'accès des locaux de service sont dimensionnées de telle sorte que le matériel puisse être évacué facilement ;
- Des zones de stockage de matériel de logistique (protections biologiques) sont prévues dès la conception.

La pose d'écrans de protection doit être rendue possible dans la zone de manutention des Crayons Sources Primaires, afin de pouvoir constituer une zone de repli à l'abri des irradiations pour les travailleurs manipulant les CSP.

- Autant que possible, un espace suffisant est prévu pour :
  - La préparation et la surveillance des interventions :

Des caméras vont permettre au pontier manipulant les Crayons Sources Primaires d'observer les opérations d'extraction des CSP de l'emballage PNS, et les opérations d'insertion des GSP dans les assemblages, avec un contrôle visuel continu.

- Le démontage de matériels radioactifs :

Un échafaudage sera placé près de l'emballage PNS posé dans le Bâtiment Combustible afin que les opérateurs puissent démonter les couvercles situés au sommet de l'emballage afin d'accéder aux CSP, et accrocher ces derniers au pont auxiliaire.

Le Basic Design (§ 12.3.2.1.2.) rappelle que le design de base de l'EPR a pris en compte des dispositions de radioprotection (épaisseurs de murs de béton autour d'équipements actifs). Cette section n'est pas utile au DMESp, elle concerne la tranche en fonctionnement.

Concernant le zonage radioprotection (§ 12.3.2.2), la zone contrôlée retenue dans le cadre du DMESp se limite aux locaux concernés du Bâtiment Combustible. Le tube transfert est fermé, si ce n'était pas le cas, il faudrait élargir l'analyse aux exigences du BR [7]. Le dimensionnement des écrans de protection durant cette phase sera réalisé selon le cas le plus pénalisant comme mentionné dans le RDS. La méthodologie de réalisation du zonage radioprotection mentionnée dans le RDS, § 12.3.2.2 s'applique au DMESp dans le cadre d'un zonage radioprotection temporaire (l'arrivée des CSP est une phase transitoire qui ne se produit qu'une fois sur toute la vie

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 10 / 56

de la centrale). Le zonage radioprotection retenu pour le DMESp est mentionné dans l'Annexe 2 : Chapitre 12 du RDS version DMESp finalisée, section 12.3.2.2.1.

Parmi les exigences de radioprotection mentionnées dans la section 12.3.2.2.1 du RDS version DMES [5], aucune exigence de conception ne s'applique au DMESp.

Les autres exigences répondent à des débits de dose générés tranche en fonctionnement, et ne s'appliquent pas au DMESp.

La section 12.3.2.2.2. "Termes source" s'applique partiellement au DMESp :

La section 12.3.2.2.2.1. "Termes source dans le Bâtiment Réacteur" ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.3.2.2.2.2. "Termes source dans les autres bâtiments de l'îlot nucléaire (BAN, BK, BAS et BTE) " est applicable en partie au DMESp, de par la présence des CSP dans le BK.

La section 12.3.2.2.3. "Modélisation et calculs de débits de dose" décrit les méthodes et les codes de calculs des débits de dose. Cette partie s'applique partiellement au DMESp, dans le cadre des calculs de doses prévisionnelles liés aux opérations de manutention des Crayons Sources Primaires.

Dans la section 12.3.2.2.4. "Vérification du respect des exigences" le principal matériau de protection qui sera utilisé pour limiter l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants induits par les CSP sera l'eau de la piscine de désactivation du BK (§ 12.3.2.2.4.1. "Matériaux de protection utilisés", application partielle au DMESp). Les écrans de protection du BR (§ 12.3.2.2.4.2.), du BAN (§ 12.3.2.2.4.4.), du BAS (§ 12.3.2.2.4.5.) et du BTE (§ 12.3.2.2.4.6.) ne sont pas requis au DMESp.

Dans la section 12.3.2.2.4.3. "Ecrans de protection du Bâtiment Combustible", les zones nécessitant une protection particulière sont la piscine BK et le compartiment transfert du combustible.

Les voiles assurant une protection significative utile à la phase de mise en service partielle sont [] : de [].

La section 12.3.2.2.5. "Synthèse des études de zonage" concerne le zonage radioprotection final tranche en fonctionnement et ne s'applique pas au DMESp.

Dans la section 12.3.3. "Protection contre la contamination", la section 12.3.3.1. "Zonage Propreté/Déchets" s'applique partiellement au DMESp en ce qui concerne le choix fait d'appliquer la démarche EVEREST dès la mise en service partielle. Le paragraphe "Transitions entre zones" mentionné à la section 12.3.3.1 s'applique partiellement au DMESp.

La section sur les mesures pour faciliter la décontamination (§ 12.3.3.2.) ne s'applique pas au DMESp. En effet, on exclut la possibilité d'une contamination au cours de la manutention des CSP.

La section portant sur la ventilation (§ 12.3.3.3.), ne s'applique pas au DMESp. En effet, l'analyse prend comme hypothèse que les ventilations sont indisponibles.

La section 12.3.3 a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Suite au courrier ASN en référence [11], la fiche réponse [12] apporte des précisions à la section 12.3.3.1. En particulier, il est mentionné que durant la phase DMESp, l'installation sera considérée radiologiquement propre, en accord avec la réponse [17] adressée à l'ASN.

La section 12.3.4 traite des mesures de radioprotection.

L'EPR sera encore en phase chantier lors de l'arrivée des CSP sur le site. Par conséquent, la disponibilité des chaînes fixes du système KRC n'est pas un requis pour le DMESp. Pendant la phase d'entreposage du combustible, les chaînes 3KRT3101 et 3KRT3102 assureront la surveillance radiologique des locaux et du personnel. En cas d'indisponibilité de ces chaînes, des moyens complémentaires de mesures de radioactivité seront utilisés, selon l'analyse de risque. Ces moyens sont décrits dans les RGE 4 [9].

Seules les chaînes 3KRT3101 et 3KRT3102 mentionnées à la section 12.3.4 "Mesures de radioprotection" sont concernées par le DMESp.

La section 12.3.4 a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Suite aux courriers ASN [16], [18] et [23], les fiches réponses [19], [20], [21] et [24] apportent des modifications à la section 12.3.4.

Dans ces réponses, EDF rappelle que les chapitres 12 du RDS DMES et DMESp FA3 ont été rédigés antérieurement à l'Ordonnance du Nucléaire 2016/128 du 10 Février 2016 et sans sa déclinaison, avec comme rôle de décrire l'organisation générale et les grands principes de la radioprotection.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 11 / 56

En cohérence avec la déclinaison de cette Ordonnance, le document du DMESp qui liste les mesures de protection est plutôt le chapitre 4 des Règles Générales d'Exploitation [9] que le RDS.

La figure 1 du sous-chapitre 12.3 : "Zonage et classification des locaux à la conception" décrit le zonage radiologique par le biais d'un codage alphanumérique. Ce critère de zonage s'applique pour tout zonage radioprotection, y compris le zonage transitoire lié à la mise en service partielle. Cette figure est donc applicable au DMESp.

La figure 2 : "Modélisation d'un générateur de vapeur", la figure 3 : "Modélisation du Bâtiment Réacteur" et la figure 4 : "Schéma général des boucles et des protections neutroniques associées" du sous-chapitre 12.3 ne s'appliquent pas au DMESp.

### 3.5. Sous-chapitre 12.4 : Prévisionnel dosimétrique

La section 12.4.1 mentionne des généralités, seuls les requis suivants sont applicables au DMESp :

- Mettre les exigences en termes de radioprotection au même niveau que celles de la sûreté, en réalisant une démarche d'optimisation de la radioprotection de même type que celle réalisée en sûreté ;
- Situer le réacteur EPR dans une démarche de progrès, en mettant à jour l'objectif de dose EPR par rapport à l'évolution continue de la performance des tranches du Parc ;
- Réduire la dosimétrie des personnes les plus exposées en ciblant la démarche d'optimisation sur les populations du Parc à dosimétrie individuelle élevée.

Pour répondre à ces objectifs, des études d'optimisation sont réalisées en utilisant principalement le retour d'expérience récent des meilleures tranches du Parc en exploitation. Ces études sont réalisées selon une démarche ALARA (As Low As Reasonably Achievable), et bénéficient notamment aux populations les plus exposées.

La section 12.4.2. "Etablissement du prévisionnel dosimétrique EPR" est composé des sous-parties suivantes :

La section 12.4.2.1. "Méthode" concerne l'établissement du prévisionnel de dose EPR : les critères de sélection des activités à enjeu radioprotection à optimiser s'appliquent partiellement au DMESp. En effet, la méthode proposée dans le cadre du DMESp consiste à réaliser un prévisionnel de dose dans le cadre de la mise en service partielle. L'étude AREVA (cf. [2]) "Installation des sources primaires EPR, étude radioprotection, EDP – Evaluation des doses prévisionnelles" propose un scénario lié à l'arrivée sur site de l'emballage PNS contenant les CSP jusqu'à la fin du montage des GSP. Ce scénario est décomposé en une succession de tâches (appelées postes) induisant de la dosimétrie. Le nombre d'opérateurs devant effectuer chaque tâche et la dosimétrie collective associée à l'exécution de la tâche sont pris en compte. Une fois établi, le prévisionnel de dose fait l'objet d'optimisations, notamment au niveau de la répartition équitable des doses reçues par chaque intervenant travaillant sur ces postes. Ces études sont réalisées selon le principe ALARA et s'effectuent selon les trois grands principes de radioprotection. Les autres éléments mentionnés dans la section 12.4.2.1 concernant la tranche en fonctionnement et ne s'appliquent donc pas au DMESp (par exemple : prévisionnel de dose collective annuelle EPR sur un cycle complet de 10 ans, collecte des statistiques dosimétriques des tranches N4).

La section 12.4.2.2. "Etablissement de la dose de référence" concerne la collecte de valeurs statistiques récentes de doses des meilleures tranches françaises en fonctionnement. A l'issue de cette collecte, l'analyse propose une partie résultats (§ 12.4.2.2.2.). Ces données concernent la tranche en fonctionnement, elles ne s'appliquent donc pas au DMESp.

La section 12.4.2.3. "Etablissement de la dose optimisée" contient les sous-parties suivantes :

§ 12.4.2.3.1. "Bilan dosimétrique des évolutions de conception" :

§ 12.4.2.3.1.1. "Optimisation du terme source et des débits de dose" :

Cette section concerne principalement les produits de corrosion activés, la conception du pressuriseur, l'optimisation de l'installation en ce qui concerne le stockage du couvercle de cuve, ainsi que de la fonction RRA. Ces informations s'appliquent pour la tranche en fonctionnement, pas pour la mise en service partielle.

La section 12.4.2.3.1.2. "Limitation du Volume de Travail Exposé", s'applique partiellement au DMESp par exemple par la mise en place de protections biologiques autour des matériels irradiants (utilisation du colis PNS par exemple).

La section 12.4.2.3.1.3. "Spécificités des interventions tranche en marche" présente les spécificités d'accès au Bâtiment Réacteur de l'EPR en fonctionnement. Cette partie ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.4.2.3.2. "Résultats d'optimisation des activités à Enjeu Prioritaire" s'applique partiellement pour le DMESp, dans le cadre des études détaillées d'optimisation relatives à la logistique de chantier [31].

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 12 / 56

Informations issues de la section 12.4.2.3.2.2. "Opérations de logistique de chantier" :

- Opération "logistique de chantier" qui comprend le montage de sas, le gardiennage, la préparation et le suivi de matériel (air respirable, matériels, consommables), l'accompagnement ALARA et des conditions de travail (suivi télévisuel, communication radio, éclairage commun) ;
- Opération "Montage et démontage d'échafaudages" ;
- Opération "Montage et démontage de protections biologiques" qui comprend la pose et la dépose des supports et des écrans de protection.

Les principales exigences citées dans le RDS permettant d'optimiser ces opérations sont les suivantes :

- Prévoir des points d'accroche pour les protections biologiques pour les activités les plus dosantes :

Dans le cadre du DMESp, il s'agit de la zone de repli aménagée pour les opérateurs manipulant les CSP, pendant la phase durant laquelle les CSP sont en air, sortis de leur emballage PNS et dirigés vers la piscine de désactivation.

Les sous sections suivantes ne s'appliquent pas au DMESp:

- 12.4.2.3.2.1. "Opérations Calorifuge" ;

La pose et la repose des calorifuges s'effectuent pendant les arrêts de tranches, et sont des activités à fort enjeu radioprotection mais qui ne s'appliquent pas dans le cadre du DMESp.

- 12.4.2.3.2.3. "Opérations Robinetterie" ;

S'applique pour des arrêts de tranches de l'installation nucléaire déjà en fonctionnement.

- 12.4.2.3.2.4. "Chantier Générateur de Vapeur" ;

S'applique pour des arrêts de tranches de l'installation nucléaire déjà en fonctionnement.

- 12.4.2.3.2.5. "Chantier Ouverture/ Fermeture Cuve" ;

S'applique pour des arrêts de tranches de l'installation nucléaire déjà en fonctionnement.

- 12.4.2.3.2.6. "Chantier Evacuation combustible" ;

S'applique pour l'installation nucléaire déjà en fonctionnement.

- 12.4.2.3.2.7. "Opération de conditionnement des déchets" ;

La thématique déchet n'est pas analysée par le DMESp.

La section 12.4.3. "Synthèse des résultats" ne s'applique pas au DMESp, car elle concerne des valeurs applicables lors de l'exploitation de la tranche.

La figure 1 du sous-chapitre 12.4 : "Principe de la démarche d'optimisation EPR" s'applique partiellement au DMESp. En effet, une fois établi, le prévisionnel de dose initial lié à la manutention des CSP fait l'objet d'optimisations, notamment au niveau de la répartition équitable des doses reçues par chaque intervenant.

L'annexe 12.4. TAB 1 : "Estimation des gains relatifs aux activités optimisées" illustre les résultats des doses prévisionnelles initiales et des doses prévisionnelles optimisées pour les chantiers à fort enjeu radioprotection listés dans les sections 12.4.2.3.2.1 à 12.4.2.3.2.4. L'ensemble de ces tableaux évoquent les doses collectives reçues par les travailleurs à l'occasion de visites périodiques (VP), visites décennales (VD), arrêts pour simple rechargement (ASR), ainsi que la dose annuelle. Ces données concernent la tranche en fonctionnement, et ne s'appliquent pas au DMESp.

L'annexe 12.4 TAB 2 : "Bilan dosimétrique par famille d'activité et par type d'arrêt" donne des doses collectives annuelles, ainsi que des doses collectives par arrêt de tranche (VP, VD, ASR), ces données concernent la tranche en fonctionnement et ne s'appliquent pas au DMESp.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 13 / 56

### 3.6. Sous-chapitre 12.5 : Accessibilité post-accidentelle

Ce chapitre ne s'applique pas au DMESp car le seul accident postulé est le [].

### 3.7. Sous-chapitre 12.6 : Gestion du transport des sources radioactives nécessaires au fonctionnement de l'installation

La majorité des parties de ce sous-chapitre s'applique au DMESp.

La section 12.6.0. "Généralités" mentionne les exigences réglementaires et les prescriptions de radioprotection internes à EDF pour la gestion des sources radioactives de l'EPR. Cette section s'applique au DMESp :

Le § 12.6.0.1. "Les sources "nécessaires" au fonctionnement de l'INB" s'applique au DMESp. En effet, les Grappes Sources Primaires sont des sources radioactives et sont nécessaires au chargement et au démarrage du réacteur afin de pouvoir disposer d'un comptage fiable de la chaîne source au moment du chargement (pour éviter les massifs critiques) et du démarrage du réacteur (pour contrôler la divergence).

La section 12.6.0.2. "Les sources "non-nécessaires" au fonctionnement de l'INB (famille NN) en cas de dépassement du seuil d'exemption" traite des sources radioactives stockées en dehors du périmètre de l'INB. Par conséquent, cette section ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.6.1. "Les responsabilités et délégations" s'applique partiellement au DMESp et est composée des sous-parties suivantes :

La section 12.6.1.1 liste les responsabilités et les obligations du titulaire détenant des sources radioactives, au niveau des procédures administratives relatives à ses sources, à leur stockage, au signalement d'accidents aux autorités compétentes ou encore à la mise en place d'un contrôle interne visant à s'assurer du respect des dispositions applicables relatives à ses sources. Cette section s'applique au DMESp.

La section 12.6.1.1 a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Suite au courrier ASN en référence [11], la fiche réponse [15] apporte des modifications aux sections 12.5.0.1, 12.5.1.1 et 12.5.1.2 en annexe de la présente note.

La section 12.6.1.2. "La PCR sources et ses suppléants, les responsables des lieux de stockage et les utilisateurs de sources" s'applique au DMESp.

La section 12.6.1.3. "Transport des sources radioactives" traite des sources radioactives expédiées par l'INB. Cette partie ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.6.1.4. "Le conseiller sécurité transport" s'applique au DMESp.

La section 12.6.2. "Optimisation et suivi des activités détenues" contient les sous parties suivantes :

La section 12.6.2.1. "Sources EDF utilisées par les prestataires" s'applique au DMESp. Les prestataires utilisant ou manipulant des sources radioactives n'ont pas à disposer d'une autorisation au titre du Code de la Santé Publique délivrée par l'ASN. C'est le cas des personnels de Framatome allant manutentionner les Crayons Sources Primaires dans le Bâtiment Combustible, avec les personnels d'EDF, lors du montage des Grappes Sources Primaires lors de la phase de mise en service partielle.

La section 12.6.2.2. "Limites maximales des activités détenues par famille, en distinguant les sources scellées des sources non scellées", s'applique au DMESp.

Des limites maximales, par famille, de l'activité pouvant être détenue doivent être définies en distinguant les sources scellées des sources non scellées.

La section 12.6.2.2 a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Suite au courrier ASN en référence [16], la fiche réponse [13] apporte des modifications à cette section.

La section 12.6.2.3. "Justification et optimisation des radionucléides et activités détenues" s'applique au DMESp. Le principal terme source lors de la mise en service partielle est constitué par les CSP. Cette section s'applique dès lors que les sources nécessaires sont présentes sur l'INB.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 14 / 56

La section 12.6.2.4. "Suivi de l'activité détenue" s'applique au DMESp. Durant toute la période de manutention des CSP, les sources de <sup>252</sup>Cf feront l'objet d'un suivi au niveau de leur activité. Le suivi de l'activité concerne ici la surveillance des mouvements en entrée et sortie de l'INB (surveillance des limites définies pour les lieux de stockage, et des limites d'activités par famille). Lors de la manipulation des sources, on réalise un suivi de la dosimétrie.

La section 12.6.2.5. "Vérification périodique des inventaires" fait référence à un inventaire annuel des sources. Cette partie s'applique dès l'arrivée des premières sources sur le site et de ce fait s'applique au DMESp.

En ce qui concerne la gestion physique des sources (§ 12.6.3), cette section est composée des sous-parties suivantes :

Les sections 12.6.3.1. "Identification des lieux de stockage et d'utilisation" et 12.6.3.2. "Dispositions constructives et d'exploitation auxquelles répondent les lieux de stockage" s'appliquent au DMESp. En effet, les lieux de stockage temporaires de l'emballage PNS contenant les Crayons Sources Primaires doivent impérativement être identifiés. Ces locaux répondent aux exigences des prescriptions internes d'EDF.

La section 12.6.3.3. "Prise en compte et signalisation des risques d'incendie, de déversement de sources non scellées et d'exposition aux rayonnements ionisants dans les lieux de stockage et d'utilisation" s'applique au DMESp : l'affichage du risque radiologique est réalisé en accord avec le zonage radioprotection transitoire relatif à l'arrivée et au stockage temporaire de l'emballage PNS sur le site, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposés.

La section 12.6.4. "Gestion administrative des sources" s'applique au DMESp à l'exception des sous-parties suivantes :

§ 12.6.4.6. "Modalités de reprise des sources scellées périmées, détériorées ou en fin d'utilisation" :

La mise en service partielle n'utilise que des sources neuves prêtes à être utilisées.

La section 12.6.4.7. "Modalités d'élimination des sources non scellées" :

Ces sources sont considérées comme des déchets, l'élimination des déchets est exclue du périmètre du DMESp.

En attente de conditionnement, les déchets radioactifs seront stockés dans un local adapté.

Les sous-parties de la section 12.6.4 s'appliquant au DMESp sont les suivantes :

La section 12.6.4.1. "Contrôles périodiques des sources et lieux de stockage" :

Les sources radioactives doivent faire l'objet de contrôles de radioprotection conformément au code du travail et de la santé publique ;

La section 12.6.4.2. "Gestion des documents administratifs relatifs à chaque source" ;

La section 12.6.4.3. "Modalités de réception et d'expédition des sources par l'INB" :

Les réceptions et expéditions de sources radioactives et appareils en contenant s'effectuent conformément à la réglementation des transports de matières dangereuses et sous couvert des prescriptions internes d'EDF. Il en va de même pour les Crayons Sources Primaires ;

La section 12.6.4.4. "Modalités de transport des sources à l'intérieur de l'INB" :

Les transports internes de sources radioactives sont réalisés sous couvert de prescriptions internes d'EDF, dans le respect des règles de prévention des risques de dissémination, de perte, de vol, de malveillance et d'exposition. Il en va de même pour les CSP.

La section 12.6.4.5. "Modalités de suivi des mouvements de sources radioactives" :

Chaque source présente sur l'unité est enregistrée dans une application informatique de gestion des sources radioactives à son arrivée et à son départ. Il en va de même pour les CSP.

Le 12.6.5 "Transport des sources radioactives hors INB", ne s'applique pas au DMESp car on ne considère pas d'autre source que les CSP.

La section 12.6.5.1. "Type de colis de sources radioactives" ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.6.5.2. "Contrôles radiologiques des colis et du véhicule" ne s'applique pas au DMESp.

La section 12.6.5.3. "Robustesse des colis" ne s'applique pas au DMESp.

Le tableau du sous-chapitre 12.6 du RDS [5] (TAB1 : "Les différentes familles de sources radioactives nécessaires au fonctionnement") a fait l'objet d'une évolution entre la note [8] et la présente note, toutes les deux associées au chapitre 12 Radioprotection du RDS – DMESp.

Par ailleurs, suite au courrier ASN en référence [16], la fiche réponse [14] apporte des modifications à ce tableau.

Le courrier [22] apporte également des modifications à ce tableau.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 15 / 56

Toutes les familles de sources radioactives indiquées dans ce tableau « TAB 1 » du sous-chapitre 12.6 et rappelées ci-dessous sont concernées par le DMESp :

Famille	Forme	Désignation
1	Scellées	Capsule de démarrage du réacteur.
2	Scellées	Source intégrée à une capsule d'irradiation destinée à la surveillance de la tenue à l'irradiation de l'acier de cuve.
3	Scellées	Source intégrée dans un boremètre, permettant la mesure de la concentration en bore du circuit primaire.
4	Scellées	Source intégrée dans une chaîne de contrôle de radioprotection de tranche (KRT et KRC) pour le contrôle permanent du bon fonctionnement ou le test périodique des alarmes.
5	Scellées	Requalification des chambres de mesure de la puissance nucléaire (RPN).
6	Scellées et non scellées	Essais périodiques et maintenance préventive des chaînes de contrôle de radioprotection de tranche (KRT et KRC).
7	Scellées	Source intégrée dans un appareil de type gammagraphe pour la vérification des chaînes de contrôle de radioprotection de tranche (KRT ou KRC) haute activité.
8	Scellées et non scellées	Étalonnages et contrôles d'étalonnages des appareils de laboratoire de contrôle de la tranche en exploitation, des effluents et de l'environnement, dans le cadre des arrêtés du 26/11/99 et du 31/12/99. Sources stockées et utilisées dans l'enceinte du site.
9	Scellées	Étalonnages et contrôles d'étalonnages des appareils de laboratoire de contrôle de l'environnement dans le cadre des arrêtés du 26/11/99 et du 31/12/99. Sources stockées dans l'enceinte du site et utilisées en dehors de celui-ci.
10	Scellées	Vérification des appareils de mesure de radioprotection (Irradiateur fixe, vérification de portiques, de contamination, ...). Sources utilisées dans l'enceinte du site.
11	Scellées	Vérification des appareils de mesure de radioprotection ou environnement (vérification de portiques, des balises environnement, spectromètre camion PUI). Sources stockées dans l'enceinte du site et utilisées en dehors de celui-ci.
12	Scellées	Source intégrée dans un appareil de mesure (sauf appareil de laboratoire).
13	Scellées	Vérification des anthropogammamètres.
14	GERI	Générateurs X utilisés à des fins d'expertise métallographique - Spécificité AMI Chinon.
15	Scellées	Détecteurs ioniques déposés et stockés dans les locaux sources EDF et détecteurs ioniques présents sur l'installation avec requis sûreté manipulés par du personnel EDF.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 16 / 56

Famille	Forme	Désignation
16	Non scellées	Sources de propriété EDF ou appartenant à des entreprises externes, utilisées pour le contrôle des performances des matériels d'exploitation.
17	Scellées	Sources de calibration des détecteurs Aeroball Measurement System
18	Scellées	Sources intégrées aux générateurs d'allumage des Générateurs Electriques d'Ultime Secours.
19	Scellées	Sondes de flux neutronique utilisées pour le système d'instrumentation cœur et pour le boremètre
20	Scellées	Appareils de gammagraphies, appartenant à des entreprises externes, destinés aux contrôles END et CND et entreposés temporairement dans les locaux sources EDF

**Tableau 1: Familles de sources radioactives "nécessaires au fonctionnement"**

### 3.8. Sous-chapitre 12.7 : Maîtrise des transports internes de marchandises dangereuses

Suite à la fiche réponse [26] en réponse au questionnaire ASN [25], ce sous-chapitre 12.7 s'applique en partie au DMESp.

Les sections 12.7.2.3.6 et 12.7.5.5 qui concernent les marchandises dangereuses non radioactives ne s'appliquent pas au DMESp.

Les sections 12.7.3.1 et 12.7.5.3.1 ne s'appliquent pas au DMESp. En effet il n'est pas prévu de remplacement des Guides de Grappes pour l'EPR Flamanville 3.

Les sections 12.7.3.2 et 12.7.5.3.2 ne s'appliquent pas au DMESp. En effet il n'est pas prévu de transport de coques de déchets C1 et C4 non bouchées et/ou non bloquées pour l'EPR Flamanville 3.

Les sections 12.7.3.4 et 12.7.5.3.4 relatives aux générateurs de vapeur déposés ne s'appliquent pas au DMESp. En effet, à ce jour il n'est pas prévu sur l'EPR le renouvellement des générateurs de vapeur.

Les sections 12.7.3.5 et 12.7.5.3.5 relatives aux caissons métalliques FAMA 5m3 pré-bétonnés ne s'appliquent pas au DMESp. En effet, ces caissons sont destinés au transport et au stockage de déchets d'exploitation ou de démantèlement d'installations nucléaires, donc les sections sont non applicables au DMESp.

La section 12.7.5.6 ne s'applique pas au DMESp. En effet il n'est pas prévu de transfert inter-tranches de combustible irradié pour l'EPR Flamanville 3.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 17 / 56

#### 4. ANNEXES

ANNEXE 1 : Tableau synthétisant les parties du RDS chapitre 12 version DMES applicables au DMESp

ANNEXE 2 : Chapitre 12 du RDS version DMESp finalisée

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 18 / 56

**ANNEXE 1 : TABLEAU SYNTHETISANT LES PARTIES DU CHAPITRE 12 DU RDS  
VERSION DMES APPLICABLES AU DMESP**

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 19 / 56

CHAPITRE	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12. RADIOPROTECTION</b>	<b>partielle</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.0. EXIGENCES DE RADIOPROTECTION</b>	<b>totale</b>
<b>1. TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>totale</b>
<b>2. DIRECTIVES TECHNIQUES</b>	<b>totale</b>
<b>3. PRINCIPALES EXIGENCES DE RADIOPROTECTION</b>	<b>totale</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.1. DEMARCHE DE RADIOPROTECTION</b>	<b>partielle</b>
<b>1. PRINCIPES DE RADIOPROTECTION</b>	<b>partielle</b>
<b>2. REDUCTION DU TERME SOURCE</b>	<b>nulle</b>
<b>3. RESPECT DE LA LIMITE DE DOSE INDIVIDUELLE</b>	<b>totale</b>
<b>4. OBJECTIF DE DOSE COLLECTIVE</b>	<b>nulle</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.2. DEFINITION DES SOURCES RADIOACTIVES DU CIRCUIT PRIMAIRE</b>	<b>nulle</b>
<b>1. SELECTION DES NUCLEIDES POUR LA RADIOPROTECTION</b>	<b>nulle</b>
<b>2. DEPOTS EN PRODUITS DE CORROSION ACTIVES</b>	<b>nulle</b>
<b>3. ACTIVITES SPECIFIQUES ET INVENTAIRE D'ACTIVITE</b>	<b>nulle</b>
<b>3.1. CIRCUIT PRIMAIRE (RCP)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.2. CONTRÔLE VOLUMETRIQUE ET CHIMIQUE DU CIRCUIT PRIMAIRE (RCV)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.2.1. SYSTEME DE PURIFICATION DU FLUIDE PRIMAIRE</b>	<b>nulle</b>
<b>3.2.2. SYSTEME DE DEGAZIFICATION DU FLUIDE PRIMAIRE</b>	<b>nulle</b>
<b>3.3. TRAITEMENT ET STOCKAGE DES EFFLUENTS PRIMAIRES (TEP)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.4. SYSTEME DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS GAZEUX (TEG)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.5. INJECTION DE SECURITE/ REFROIDISSEMENT DU REACTEUR A L'ARRET (RIS/RRA)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.6. TRAITEMENT ET REFROIDISSEMENT DE L'EAU DES PISCINES (PTR)</b>	<b>nulle</b>
<b>3.7. TUYAUTERIE DE VAPEUR PRINCIPALE (VVP)</b>	<b>nulle</b>
<b>12.2 TAB 1 : CONCENTRATIONS SPECIFIQUES DE RADIONUCLEIDES DANS LE CIRCUIT PRIMAIRE: FONCTIONNEMENT STABILISE</b>	<b>nulle</b>
<b>12.2. TAB 2 : CONCENTRATIONS SPECIFIQUES DE RADIONUCLEIDES DANS LE CIRCUIT PRIMAIRE: TRANSITOIRE D'ARRET</b>	<b>nulle</b>
<b>12.3. TAB 3 : DEPOTS RADIOACTIFS EN PRODUITS DE CORROSION SUR LES BOUCLES PRIMAIRES (RCP 1, 2, 3, 4)</b>	<b>nulle</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LA RADIOPROTECTION</b>	partielle
<b>1. RISQUES RADIOLOGIQUES LIES A L'EXPLOITATION DE L'EPR</b>	partielle
<b>1.1. RISQUES LIES A L'IRRADIATION</b>	totale
<b>1.2. RISQUES LIES A LA CONTAMINATION</b>	nulle
<b>2. PROTECTION CONTRE L'IRRADIATION</b>	partielle
<b>2.1. DIMENTIONNEMENT DE L'ILOT NUCLEAIRE</b>	partielle
<b>2.1.1. REGLES DE RADIOPROTECTION APPLIQUEES A LA CONCEPTION</b>	partielle
<b>2.1.1.1. REGLES DE CONCEPTION DES MATERIELS</b>	nulle
<b>2.1.1.2. REGLES D'INSTALLATION DES MATERIELS</b>	partielle
<b>2.1.1.3. REGLES DE CONCEPTION DES LOCAUX</b>	partielle
<b>2.1.2. BASIC DESIGN</b>	nulle
<b>2.2. ZONAGE RADIOPROTECTION</b>	partielle
<b>2.2.1. EXIGENCES DE RADIOPROTECTION</b>	nulle
<b>2.2.2. TERMES SOURCE</b>	partielle
<b>2.2.2.1. TERMES SOURCE DANS LE BATIMENT REACTEUR</b>	nulle
<b>2.2.2.2. TERMES SOURCE DANS LES AUTRES BATIMENTS DE L'ILOT NUCLEAIRE (BAN, BK, BAS et BTE)</b>	partielle
<b>2.2.3. MODELISATION ET CALCULS DE DEBIT DE DOSE</b>	partielle
<b>2.2.3.1. METHODE DE CALCUL</b>	partielle
<b>2.2.3.2. CODES DE CALCULS</b>	partielle
<b>2.2.4. VERIFICATION DU RESPECT DES EXIGENCES</b>	partielle
<b>2.2.4.1. MATERIAUX DE PROTECTION UTILISES</b>	partielle
<b>2.2.4.2. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT REACTEUR</b>	nulle
<b>2.2.4.3. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT COMBUSTIBLE</b>	partielle
<b>2.2.4.4. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT DES AUXILIAIRES NUCLEAIRES (BAN)</b>	nulle
<b>2.2.4.5. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT DES AUXILIAIRES DE SAUVEGARDE (BAS)</b>	nulle
<b>2.2.4.6. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS (BTE)</b>	nulle
<b>2.2.5. SYNTHESE DES ETUDES DE ZONAGE</b>	nulle
<b>3. PROTECTION CONTRE LA CONTAMINATION</b>	partielle
<b>3.1. ZONAGE PROPRETE DECHETS</b>	partielle
<b>3.2. MESURES POUR FACILITER LA DECONTAMINATION</b>	nulle
<b>3.3. VENTILATION</b>	nulle
<b>4. MESURES DE RADIOPROTECTION</b>	partielle
<b>4.1. EXIGENCES REGLEMENTAIRES</b>	nulle
<b>4.2. EXIGENCES LIEES AUX ESSAIS</b>	nulle
<b>4.3. EXIGENCES FONCTIONNELLES</b>	nulle
<b>4.4. CLASSEMENT DE SURETE</b>	nulle
<b>4.5. LOCALISATION DES CHAINES DE MESURES</b>	nulle
<b>4.6. MESURE D'ACTIVITES COMPLEMENTAIRES AUX MOYENS DE SURVEILLANCE FIXES</b>	partielle
<b>12.3. FIG 1 : ZONAGE ET CLASSIFICATION DES LOCAUX A LA CONCEPTION</b>	totale
<b>12.3. FIG 2 : MODELISATION D'UN GENERATEUR DE VAPEUR</b>	nulle
<b>12.3. FIG 3 : MODELISATION DU BATIMENT REACTEUR</b>	nulle
<b>12.3. FIG 4 : SCHEMA GENERAL DES BOUCLES ET DES PROTECTIONS NEUTRONIQUES ASSOCIEES</b>	nulle

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.4. PREVISIONNEL DOSIMETRIQUE</b>	<b>partielle</b>
<b>1. GENERALITES</b>	<b>partielle</b>
<b>2. ETABLISSEMENT DU PREVISIONNEL DOSIMETRIQUE EPR</b>	<b>partielle</b>
<b>2.1. METHODE</b>	<b>partielle</b>
<b>2.2. ETABLISSEMENT DE LA DOSE DE REFERENCE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3. ETABLISSEMENT DE LA DOSE OPTIMISEE</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3.1. BILAN DOSIMETRIQUE DES EVOLUTIONS DE CONCEPTION</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3.1.1. OPTIMISATION DU TERME SOURCE ET DES DEBITS DE DOSE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.1.2. LIMITATION DU VOLUME DE TRAVAIL EXPOSE</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3.1.3. SPECIFICITES DES INTERVENTIONS TRANCHE EN MARCHE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2. RESULTATS D'OPTIMISATION DES ACTIVITES A ENJEU PRIORITAIRE</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3.2.1. OPERATIONS CALORIFUGE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2.2. OPERATIONS DE LOGISTIQUE DE CHANTIER</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3.2.3. OPERATIONS ROBINETTERIE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2.4. CHANTIER GENERATEUR DE VAPEUR</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2.5. CHANTIER OUVERTURE/ FERMETURE CUVE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2.6. CHANTIER EVACUATION COMBUSTIBLE</b>	<b>nulle</b>
<b>2.3.2.7. OPERATIONS DE CONDITIONNEMENT DES DECHETS</b>	<b>nulle</b>
<b>3. SYNTHESE DES RESULTATS</b>	<b>nulle</b>
<b>12.4. FIG 1 : PRINCIPE DE LA DEMARCHE D'OPTIMISATION EPR</b>	<b>partielle</b>
<b>12.4. TAB 1 : ESTIMATION DES GAINS RELATIFS AUX ACTIVITES OPTIMISEES</b>	<b>nulle</b>
<b>12.4. TAB 2 : BILAN DOSIMETRIQUE PAR FAMILLE D'ACTIVITE ET PAR TYPE D'ARRET</b>	<b>nulle</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.5. ACCESSIBILITE POST-ACCIDENTELLE</b>	<b>nulle</b>
<b>1. TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>nulle</b>
<b>1.1. SITUATION D'URGENCE RADIOLOGIQUE</b>	<b>nulle</b>
<b>1.2. SITUATION D'EXPOSITION DURABLE</b>	<b>nulle</b>
<b>2. BESOINS D'ACCES</b>	<b>nulle</b>
<b>12.5. TAB 1 : LISTE DES BESOINS D'ACCES EN PHASE POST-ACCIDENTELLE</b>	<b>nulle</b>

<b>SECTIONS</b>	<b>APPLICABILITE AU DMESp</b>
<b>12.6. GESTION DU TRANSPORT DES SOURCES RA NECESSAIRES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION</b>	<b>partielle</b>
<b>0. GENERALITES</b>	<b>totale</b>
<b>0.1. LES SOURCES "NECESSAIRES" AU FONCTIONNEMENT DE L'INB</b>	<b>totale</b>
<b>0.2. LES SOURCES "NON NECESSAIRES" AU FONCTIONNEMENT DE L'INB (FAMILLE NN) EN CAS DE DEPASSEMENT DU SEUIL D'EXEMPTION</b>	<b>nulle</b>
<b>1. LES RESPONSABILITES ET DELEGATIONS</b>	<b>partielle</b>
<b>1.1. RESPONSABILITES DU TITULAIRE DE L'AUTORISATION DE DETENTION ET D'UTILISATION ET DELEGATIONS ASSOCIEES</b>	<b>totale</b>
<b>1.2. LA PCR SOURCES ET SES SUPPLEANTS, LES RESPONSABLES DES LIEUX DE STOCKAGE ET LES UTILISATEURS DE SOURCES</b>	<b>totale</b>
<b>1.3. LE TRANSPORT DES SOURCES RADIOACTIVES</b>	<b>nulle</b>
<b>1.4. LE CONSEILLER SECURITE TRANSPORT</b>	<b>totale</b>
<b>2. OPTIMISATION ET SUIVI DES ACTIVITES DETENUES</b>	<b>partielle</b>
<b>2.1. SOURCES EDF UTILISEES PAR LES PRESTATAIRES</b>	<b>totale</b>
<b>2.2. LIMITES MAXIMALES DES ACTIVITES DETENUES PAR FAMILLE EN DISTINGUANT LES SOURCES SCHELLES DES SOURCES NON SCHELLES</b>	<b>partielle</b>
<b>2.3. JUSTIFICATION ET OPTIMISATION DES RADIONUCLEIDES ET ACTIVITE DETENUES</b>	<b>totale</b>
<b>2.4. SUIVI DE L'ACTIVITE DETENUE</b>	<b>totale</b>
<b>2.5. VERIFICATION PERIODIQUE DES INVENTAIRES</b>	<b>totale</b>
<b>3. GESTION PHYSIQUE DES SOURCES</b>	<b>totale</b>
<b>3.1. IDENTIFICATION DES LIEUX DE STOCKAGE ET D'UTILISATION</b>	<b>totale</b>
<b>3.2. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ET D'EXPLOITATION AUXQUELLES REPENDENT LES LIEUX DE STOCKAGE</b>	<b>totale</b>
<b>3.3. PRISE EN COMPTE ET SIGNALISATION DES RISQUES D'INCENDIE, DE DEVERSEMENT DE SOURCES NON SCHELLES ET D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS DANS LES LIEUX DE STOCKAGE ET D'UTILISATION</b>	<b>totale</b>
<b>4. GESTION ADMINISTRATIVE DES SOURCES</b>	<b>partielle</b>
<b>4.1. CONTROLES PERIODIQUES DES SOURCES ET LIEUX DE STOCKAGE</b>	<b>totale</b>
<b>4.2. GESTION DES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS RELATIFS A CHAQUE SOURCE</b>	<b>totale</b>
<b>4.3. MODALITES DE RECEPTION ET D'EXPEDITION DES SOURCES PAR L'INB</b>	<b>totale</b>
<b>4.4. MODALITES DE TRANSPORT DES SOURCES A L'INTERIEUR DE L'INB</b>	<b>totale</b>
<b>4.5. MODALITES DE SUIVI DES MOUVEMENTS DE SOURCES RADIOACTIVES</b>	<b>totale</b>
<b>4.6. MODALITES DE REPRISE DES SOURCES SCHELLES PERIMEES, DETERIOREES OU EN FIN D'UTILISATION</b>	<b>nulle</b>
<b>4.7. MODALITES D'ELIMINATION DES SOURCES NON SCHELLES</b>	<b>nulle</b>
<b>5. TRANSPORTS DES SOURCES RADIOACTIVES HORS UNITE</b>	<b>nulle</b>
<b>5.1. TYPE DE COLIS DE SOURCES RADIOACTIVES</b>	<b>nulle</b>
<b>5.2. CONTROLES RADIOLOGIQUES DES COLIS ET DU VEHICULE</b>	<b>nulle</b>
<b>5.3. ROBUSTESSE DES COLIS</b>	<b>nulle</b>
<b>12.6. TAB 1 : LES DIFFERENTES FAMILLES DE SOURCES RADIOACTIVES "NECESSAIRES AU FONCTIONNEMENT"</b>	<b>totale</b>

SECTIONS	APPLICABILITE AU DMESp
<b>12.7. MAITRISE DES TRANSPORTS INTERNES DE MARCHANDISES DANGEREUSES</b>	partielle
<b>1.GÉNÉRALITÉS</b>	totale
<b>2. EXIGENCES DE SÛRETÉ</b>	totale
<b>2.1. OBJECTIFS DE SÛRETÉ</b>	totale
<b>2.2. ATTENDU DE LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ</b>	totale
<b>2.3. EXIGENCES DE SÛRETÉ RELATIVES AUX COLIS DE TRANSPORT INTERNE</b>	partielle
<b>3. DESCRIPTION DES COLIS CONTENANT UNE ACTIVITÉ COMPRISE ENTRE [] ET []</b>	partielle
<b>3.1. LES COLIS D'ENTREPOSAGE DES GUIDES DE GRAPPE</b>	nulle
<b>3.2. COQUES DE DÉCHET C1 ET C4 NON BOUCHÉES ET/OU NON BLOQUÉES</b>	nulle
<b>3.3. LES GAMMAGRAPHERS DE TYPE B TRANSPORTÉS SANS LEUR « CEGEBOX »</b>	totale
<b>3.4. LES GÉNÉRATEURS DE VAPEUR DÉPOSÉS</b>	nulle
<b>3.5. LES CAISSONS MÉTALLIQUES FAMA 5M<sub>3</sub> PRÉ-BÉTONNÉS</b>	nulle
<b>4. DESCRIPTION DES COLIS CONTENANT UNE ACTIVITÉ SUPÉRIEURE À [] ET/OU FISSILES</b>	totale
<b>4.1. CAS DU TRANSPORT INTERNE DE COMBUSTIBLE NEUF SOUS FORME D'OXYDE D'URANIUM</b>	totale
<b>4.2. CAS DU TRANSPORT INTERNE DE COMBUSTIBLE NEUF OXYDE MIXTE URANIUM-PLUTONIUM MOX</b>	totale
<b>4.3. CAS DU TRANSPORT INTERNE DE COMBUSTIBLE IRRADIÉ</b>	totale
<b>4.4. CAS DE DU TRANSPORT DES GRAPPES SOURCES PRIMAIRES</b>	totale
<b>5. ANALYSE DE SÛRETÉ</b>	totale
<b>5.1. RESPECT DES EXIGENCES DE SÛRETÉ DES COLIS TI 0</b>	totale
<b>5.2. RESPECT DES EXIGENCES DE SÛRETÉ DES COLIS TI 1</b>	totale
<b>5.3. RESPECT DES EXIGENCES DE SÛRETÉ DES COLIS TI 2</b>	partielle
<b>5.4. RESPECT DES EXIGENCES CONCERNANT LES TRANSPORTS INTERNES DE LIQUIDES ET GAZ RADIOACTIFS</b>	totale
<b>5.5. RESPECT DES EXIGENCES CONCERNANT LES TRANSPORTS INTERNES DE MARCHANDISES DANGEREUSES NON RADIOACTIVES</b>	nulle
<b>5.6. RESPECT DES EXIGENCES CONCERNANT LES COLIS TI 3</b>	nulle

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
Département : DITSNE		FA3-ELY-2017-FR-0018	Page 24 / 56

## ANNEXE 2 : CHAPITRE 12 DU RDS VERSION DMESP FINALISEE

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 25 / 56

## 12. RADIOPROTECTION

### 12.0. EXIGENCES DE RADIOPROTECTION

L'objet de ce sous-chapitre est de définir le cadre réglementaire relatif à la radioprotection sur lequel est basée la conception de l'EPR.

#### 12.0.1. TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Les textes législatifs issus de la réglementation internationale, européenne et française dans lesquels s'inscrit le chapitre "Radioprotection" du Rapport de Sûreté sont rappelés ci-dessous (voir aussi le sous-chapitre 1.7 du RDS version demande de mise en service) :

<b>Recommandations Internationales</b>	CIPR 103	<b>Limites de dose efficace :</b> - Travailleurs : 100 mSv sur 5 ans et maximum 50 mSv sur une année donnée, - Public : 1 mSv/an
<b>Recommandations Européennes</b>	Directive Euratom 2013/59 du 5 décembre 2013	<b>Limites de dose efficace :</b> - Travailleurs : 100 mSv sur 5 ans et maximum 50 mSv sur une année donnée, - Public : 1 mSv/an
<b>Réglementation Française</b>	<u>Extraits du code de la santé publique</u> " Protection de la population " <b>Partie législative :</b> Principes généraux de Radioprotection : art. L.1333-1. à L.1333-6. Contrôles et sanctions : art. L.1333-29 à L.1333-32 Sanctions pénales : art. L.1337-1-1. à L.1337-9. <b>Partie réglementaire :</b> Mesures générales de protection de la population contre les rayonnements ionisants : art. R.1333-1 à R.1333-27 Expositions aux rayonnements naturels : art. R.1333-28 à R.1333-44 Gestion des situations d'urgence radiologique et d'exposition durable aux rayonnements ionisants: art. R.1333-81 à R.1333-103 Régime général des autorisations, des enregistrements et des déclarations : Dispositions communes : art. R.1333-133 à R.1333-145 Transport : art. R.1333-146 Disposition, suivi reprise et élimination des sources radioactives : art. R.1333-152 à R.1333-161 Contrôle : art. R.1333-166 à R.1333-175 Dispositions pénales : art. R.1337-11 à R.1337-14	

<p><b>Réglementation Française (suite)</b></p>	<p><u>Extrait du code du travail</u> <b>Partie législative :</b> Dispositions propres au travail temporaire et aux contrats à durée déterminée : art. L.1243-12 et L.1251-34 Réglementation du travail, sécurité et conditions de travail, dispositions générales : art. L4111-1 à L.4111-6, L4121-1 à L4121-5, L4152-1, L.4152-2, L.4153-1 à L4153-9, L4154-1 à L.4154-4, L4221-1, L4311-1 à L4311-7, L4313-1, L4314-1, L4321-1 à L4321-5 Prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants: art. L4451, L4511-1, L4521-1 <b>Partie réglementaire :</b> Dispositions particulières à certaines catégories de travailleurs : art.R.4152, D.4152-4 à D.4152-7 Champs d'application et principes de radioprotection : art. R.4451-1 à R.4451-5, D.4152-5 à D.4152-7, Valeurs limites d'exposition et niveaux de référence : R4451-6 à R4451-11 Evaluation des risques : R4451-13 à R4451-17 Mesures de protection collective et aménagement du lieu de travail : art. R.4451-18 à R.4451-28, Modalités d'accès en zone et gestion de la contrainte de dose : R4451-30 à R4451-33 Vérification initiale et périodique: R4451-40 à R4451-52 Règles applicables aux travailleurs exposés aux rayonnements ionisants : art. R.4451-52 à R.4451-63 Mesures de surveillance médicale des travailleurs exposés : art. R.4451-64 à R.4451-93 Règles concernant des situations anormales de travail : art. R.4451-94 à R.4451-110 Organisation fonctionnelle de la radioprotection : art. R.4451-111 à R.4451-130 Règles applicables dans des cas d'exposition professionnelles liées à la radioactivité naturelle : art. R.4451-131 à R.4451-135 Décrets et Arrêtés  Décrets 2018-434, 2018-437 et 2018-438 du 4 juin 2018  Arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.</p>	<p><b>Limites de dose efficace</b> - Travailleurs : 20 mSv/an, - Public : 1 mSv/an</p>
<p><b>Réglementation Française (suite)</b></p>	<p>Réglementation des Equipements sous Pression Nucléaires :  Arrêté ESPN du du 30 décembre 2015</p>	

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 27 / 56

La Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR), organisation internationale non gouvernementale, s'appuie sur les travaux de diverses instances scientifiques qui étudient les effets des rayonnements ionisants sur l'homme pour élaborer des recommandations. Elles sont éditées sous forme de publications numérotées. Ces recommandations internationales sont traduites en Directives publiées au Journal Officiel des Communautés Européennes pour les Etats liés par le Traité EURATOM. Les états membres sont tenus de transcrire les dispositions de ces Directives dans leur droit propre sous un délai prédéfini.

Sur la base des données recueillies dans la population des survivants après les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki et de la ré-estimation des facteurs de risque publiée par l'UNSCEAR en 1986, la CIPR a émis en 1990 des recommandations publiées sous le numéro 60. Ces recommandations ont été adoptées par l'Union Européenne le 13 mai 1996 par la publication de la Directive Euratom 96/29.

En 2007, la CIPR a émis une mise à jour des recommandations publiées sous le numéro 103. Elles mettent à jour, consolident et développent les guides de conduite complémentaires, publiés depuis 1990, en matière de contrôle de l'exposition à des sources de rayonnement. Ces recommandations ont été adoptées par l'Union Européenne le 5 décembre 2013 par la publication de la Directive Euratom 2013/59.

Ces nouvelles recommandations de la CIPR reprises dans la directive Euratom maintiennent les valeurs des limites annuelles d'exposition des travailleurs et du public qui deviennent respectivement 20 mSv/an et 1 mSv/an.

L'arrêté ESPN du 30 décembre 2015 définit un niveau ESPN en fonction des rejets d'activité du fluide contenu dans les récipients sous pression en cas de défaillance donnant lieu à des émissions radioactives. Des exigences essentielles de sécurité graduées sont applicables pour chacun des niveaux ESPN. Les exigences de radioprotection précisées dans l'annexe 4 de l'arrêté et dans des guides radioprotection (conformément à l'article 5 de l'arrêté) établi par EDF en accord avec les industriels sont appliquées à chaque ESPN pour leur conception et réalisation [29].

### 12.0.2. Directives techniques

Le chapitre "Radioprotection" du Rapport de Sûreté version Demande de Mise en Service partielle s'inscrit également dans le cadre de l'application des directives techniques pour la conception et la construction de la nouvelle génération de tranches nucléaires à eau pressurisée adoptées pendant les réunions plénières du GPR et des experts allemands du 19 et 26 octobre 2000 [30].

### 12.0.3. PRINCIPALES EXIGENCES DE RADIOPROTECTION

Les exigences de radioprotection sur lesquelles s'appuie la conception de l'EPR sont issues :

- Des textes législatifs de la réglementation française en vigueur qui intègrent les évolutions des recommandations internationales (CIPR 103) et européennes (Directive Euratom 2013/59) ;
- Des paragraphes relatifs à la radioprotection des directives techniques notamment le paragraphe A.1.1 "Objectifs généraux de sûreté", le A.2.7. "Radioprotection des travailleurs et des personnes du public" et le C.4.1 "Radioprotection en exploitation".

La prise en compte de ces exigences de radioprotection concerne en particulier :

- La définition du zonage radioprotection :

Une zone surveillée est une zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans des conditions normales de travail, une dose efficace corps entier comprise entre 80  $\mu$ Sv/mois (sans dépasser 1 mSv/an) et 7,5  $\mu$ Sv/h (sans dépasser 6 mSv/an). En zone surveillée, la dose équivalente aux extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles) est inférieure à 0,2 mSv/h.

Au delà de 7,5  $\mu$ Sv/h (sans dépasser 6 mSv/an), les locaux sont classés en zone contrôlée. La zone contrôlée est découpée en quatre zones :

- Zone verte

La dose efficace est susceptible d'être supérieure à 7,5  $\mu$ Sv/h (ou 6 mSv/an) mais toujours inférieure à 25  $\mu$ Sv/h.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 28 / 56

La dose extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles) peut excéder 0,2 mSv/h mais reste inférieure à 0,65 mSv/h.

○ Zone jaune

La zone jaune est spécialement réglementée. La dose efficace est susceptible d'être supérieure à 25 µSv/h mais toujours inférieure à 2 mSv/h. La dose équivalente (mains, avant-bras, pieds, chevilles) reste inférieure à 50 mSv/h. Enfin, le débit d'équivalent de dose pour l'exposition externe du corps entier reste inférieur à 2 mSv/h. Le temps de travail dans cette zone est limité au strict nécessaire.

○ Zone orange

La zone orange est spécialement réglementée. La dose efficace est susceptible d'être supérieure à 2 mSv/h mais toujours inférieure à 100 mSv/h. La dose équivalente (mains, avant-bras, pieds, chevilles) reste inférieure à 2,5 Sv/h. Le débit d'équivalent de dose corps entier ne dépasse pas 100 mSv/h.

○ Zone rouge

Le débit d'équivalent de dose ambiant ainsi que la dose efficace sont susceptibles d'être supérieurs aux valeurs maximales définies pour la zone orange. L'accès en est interdit par une barrière physique. Les portes sont fermées à double clés. La procédure d'accès est strictement réglementée. Pour pénétrer en zone rouge, une autorisation nominative spéciale est obligatoire.

- La définition d'une limite de dose annuelle d'exposition professionnelle :
  - La somme des doses efficaces reçues par un travailleur par exposition externe et interne ne doit pas dépasser 20 mSv sur douze mois consécutifs ;
  - La mise en œuvre de la démarche d'optimisation qui intègre le retour d'expérience des meilleures tranches du Parc nucléaire français.
- La définition d'un objectif de dose collective.
- La définition d'un zonage lié à la contamination atmosphérique : à la conception, les risques de contamination atmosphérique considérés sont les risques iode et aérosols. La classification correspondante est utilisée pour la conception des systèmes de ventilation.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 29 / 56

## 12.1. DÉMARCHE DE RADIOPROTECTION

### 12.1.1. PRINCIPES DE RADIOPROTECTION

La CIPR 103 propose un ensemble de recommandations spécifiant les trois principes de base s'appliquant à la Radioprotection :

- **Le principe de justification**

Une activité ou une intervention nucléaire ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes.

- **Le principe d'optimisation**

L'exposition aux rayonnements ionisants des personnes résultant de leurs activités ou interventions est maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux.

- **Le principe de limitation**

L'exposition d'un individu aux rayonnements ionisants résultant de son activité ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par la réglementation.

Les principes cités ci-dessus sont développés par la Communauté Européenne dans la Directive Euratom 2013/59 du 5 décembre 2013. Cette directive définit les normes fondamentales de sûreté pour la protection de la santé des travailleurs et du grand public contre les dangers induits par les rayonnements ionisants.

En France, les principes généraux de la démarche ALARA ont été officiellement pris en compte dans le code de la santé publique, Articles L. 1333-1 à L. 1333-6 (voir sous-chapitre 12.0).

Le premier principe de "justification" rappelle que toute exposition aux rayonnements est justifiée d'un point de vue économique et social.

Le second principe "optimisation" est appliqué dès la conception. La mise en œuvre de ce principe consiste à consacrer d'autant plus d'efforts à la conception sur les activités d'exploitation identifiées à fort enjeu en termes de doses individuelles et collectives.

Le troisième principe de "limitation" fixe les conditions limites d'expositions aux rayonnements des travailleurs et du public. L'article R. 4451-6 du code du travail fixe la limite de dose individuelle d'un travailleur à 20 mSv par an (dose efficace corps entier). La valeur limite pour le public est fixée à 1 mSv/an par l'article R. 1333-11 du code de la santé publique.

### 12.1.2. RESPECT DE LA LIMITE DE DOSE INDIVIDUELLE

Les limites fixées par la Législation Française sont appliquées au projet EPR (soit 20 mSv sur 12 mois consécutifs par travailleur, comme décrit dans le sous-chapitre 12.0). Les dispositions générales visent cependant à maintenir de faibles débits de dose ambiants des zones de travail et une ergonomie satisfaisante, permettant ainsi de diminuer les doses individuelles des travailleurs.

Les actions pour optimiser les doses collectives permettent également de diminuer les doses individuelles dans les mêmes proportions.

## 12.2. DÉFINITION DES SOURCES RADIOACTIVES DU DMESP

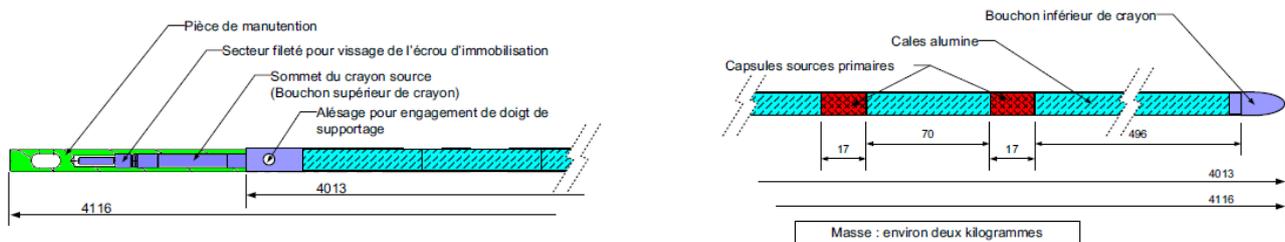
Les Grappes Sources Primaires seront utilisées pour initier la criticité du réacteur de l'EPR. Leur principale mission est d'émettre un flux de neutrons afin de pouvoir disposer d'un comptage fiable de la chaîne source au moment du chargement (pour éviter les massifs critiques) et du démarrage du réacteur (pour contrôler la divergence). Chaque GSP est constituée d'un Crayon Source Primaire contenant lui-même des capsules de  $^{252}\text{Cf}$  mg chacune de Californium 252 ( $^{252}\text{Cf}$ ). Ces GSP constituent le terme source lors de la mise en service partielle.

Le  $^{252}\text{Cf}$  émet des neutrons, mais aussi des particules alpha et des produits de fission, eux-mêmes émetteurs gamma et bêta. Le tableau ci-dessous, extrait de la référence, mentionne les DPUI (Dose efficace Par Unité d'Incorporation) du  $^{252}\text{Cf}$  pour les travailleurs. Les valeurs relatives à la LAI (Limite Annuelle d'Incorporation) et à la masse maximale qu'il est possible d'incorporer sans dépasser la limite de dose annuelle de 20 mSv pour les travailleurs sont également mentionnées :

□

La masse maximale incorporable de  $^{252}\text{Cf}$  est très faible : il est donc nécessaire de prendre toutes les dispositions pour que cet isotope ne puisse pas être inhalé ou ingéré par les travailleurs ou le public.

Le débit de dose induit par un Crayon Source Primaire hors de son emballage est de  $100\text{ mSv/h}$ . Chaque CSP contient des capsules sources espacées de  $17\text{ mm}$  par une entretoise d'alumine. Compte tenu des distances entre les opérateurs et les Crayons Sources Primaires, les sources radioactives sont considérées comme ponctuelles.



**Figure 1 : Extrait de la note présentant les CSP**

Chacun des  $100$  Crayons Sources Primaires a une activité maximale de  $100\text{ GBq}$ .

□

Les capsules de  $^{252}\text{Cf}$  répondent à minima au classement C65445 de la norme ISO2919 qui définit les exigences de performance aux essais de température, pression externe, vibration, poinçonnement. Les capsules sources ont été soumises à des tests sur la source.

Ce terme source est considéré non dispersible.

Les  $100$  CSP sont transportés dans un emballage appelé "PNS" (Primary Neutronal Source) assurant le confinement et la protection mécanique des crayons.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sécurité – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 31 / 56

## 12.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LA RADIOPROTECTION

### 12.3.1. RISQUES RADIOLOGIQUES LIES A L'EXPLOITATION DE L'EPR

Pour la mise en service partielle de l'EPR, lors de l'arrivée des Crayons Sources Primaires sur le site, les travailleurs de la centrale seront soumis à des risques radiologiques liés à la radioactivité des sources de  $^{252}\text{Cf}$  contenues dans les CSP. Il s'agit ici des risques liés à l'irradiation c'est-à-dire quand les sources de rayonnement sont extérieures et ne sont pas en contact avec l'organisme. En effet, les capsules primaires sont considérées comme des sources radioactives scellées, donc non dispersibles.

#### 12.3.1.1. RISQUES LIES A L'IRRADIATION

Les rayonnements radioactifs générés par les capsules de  $^{252}\text{Cf}$  peuvent être de 4 types :

- Rayonnement Alpha : Ce rayonnement est très peu pénétrant. Son parcours n'est que de quelques centimètres dans l'air et quelques dizaines de microns dans l'eau et les tissus de l'organisme. La protection contre ce type d'irradiation est couverte par la protection contre les rayonnements gamma. Ce rayonnement est arrêté par la gaine métallique entourant les capsules de  $^{252}\text{Cf}$ ;
- Rayonnement Bêta : Ce rayonnement est peu pénétrant. Son parcours est de plusieurs mètres dans l'air et quelques millimètres dans l'eau. La protection contre ce type d'irradiation est également couverte par la protection contre les rayonnements gamma ;
- Rayonnement Gamma : Ce rayonnement est très pénétrant et traverse facilement l'organisme. Il est pris en compte et traité par l'application de règles de conception et l'établissement du zonage radioprotection (voir section 12.3.2.2) ;
- Rayonnement Neutronique : Ce rayonnement n'est pratiquement pas ralenti par l'air et pénètre profondément dans l'organisme.

Les capsules scellées (à contenu non dispersible) de  $^{252}\text{Cf}$  sont émettrices de rayons gamma et neutronique.

### 12.3.2. PROTECTION CONTRE L'IRRADIATION

Le risque d'irradiation est traité par l'établissement du zonage radioprotection transitoire, ainsi que par un bilan dosimétrique prévisionnel, à l'arrivée des CSP sur site. Le scénario de l'arrivée des CSP sur site est décomposé en une succession de tâches (appelées postes) induisant de la dosimétrie. Le nombre d'opérateurs devant effectuer chaque tâche, la dosimétrie collective et le temps associé à l'exécution de la tâche sont pris en compte.

Ce prévisionnel de dose une fois établi fait l'objet d'optimisations, notamment au niveau de la répartition équitable des doses reçues par chaque intervenant travaillant sur ces postes. Ces études sont réalisées selon le principe ALARA et s'effectuent selon les trois grands principes de radioprotection.

#### 12.3.2.1. REGLES DE RADIOPROTECTION APPLIQUEES A LA CONCEPTION

Les règles et principes généraux de conception de matériels, d'installation de matériels, et de conception des locaux permettent de s'assurer que la radioprotection est prise en compte à la conception.

##### 12.3.2.1.1. REGLES D'INSTALLATION DES MATERIELS

L'organisation du chantier où aura lieu l'acheminement et la manutention des Crayons Sources Primaires sur le site est soumis à certaines règles indispensables pour la protection du personnel et des locaux contre l'irradiation:

- Les matériels contenant des sources radioactives sont physiquement séparés des matériels qui n'en contiennent pas (pas d'outils posés sur le chemin des crayons sources primaires en BK) ;

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 32 / 56

- Les équipements installés en zone contrôlée sont facilement accessibles afin de réduire le volume de temps de travail exposé (VTE) du personnel lors de la maintenance et des inspections ;
- L'ergonomie du chantier, la sécurité et le Facteur Humain dans l'installation des matériels sont pris en compte.

#### 12.3.2.1.2. REGLES DE CONCEPTION DES LOCAUX

Les règles appliquées à la conception des locaux pour la mise en service partielle sont les suivantes :

- Les zones d'accès des locaux de service sont dimensionnées de telle sorte que le matériel puisse être évacué facilement ;
- Des zones de stockages de matériel de logistique (protection biologiques) sont prévues dès la conception : La pause d'écran de protection doit être rendue possible dans la zone de manutention des Crayons Sources Primaires, afin de pouvoir constituer une zone de repli à l'abri des irradiations pour les travailleurs manipulant les CSP.

- Autant que possible, un espace suffisant est prévu pour :
  - La préparation et la surveillance des interventions :

Des caméras vont permettre au pontier d'observer les opérations d'extraction des CSP de l'emballage PNS et les opérations d'insertion des CSP dans les assemblages, avec un contrôle visuel continu.

- Le démontage des matériels radioactifs :

Un échafaudage sera placé près de l'emballage PNS dans le BK afin que les opérateurs puissent démonter les couvercles situés au sommet de l'emballage afin d'accéder aux CSP, et d'accrocher ces derniers au pont auxiliaire. Les intervenants disposeront de tout l'espace qui leur sera nécessaire pour effectuer cette opération.

#### 12.3.2.2. ZONAGE RADIOPROTECTION

Conformément au code du travail ainsi qu'à l'Arrêté du 15 mai 2006 (RDS version DMES section 12.3.2.2), le site de l'EPR sera soumis à un zonage radioprotection transitoire lors de l'arrivée des Crayons Sources Primaires, et de leur manutention dans le Bâtiment Combustible.

Le personnel entrant en zone contrôlée, les conditions d'accès et les mesures à mettre en place par l'exploitant de la centrale, sont soumis à la législation définie dans le Code du Travail et le Code de la Santé Publique.

Pendant la mise en service partielle de l'EPR, étape d'arrivée et de manutention des CSP dans le BK, le hall piscine du Bâtiment Combustible est considéré comme une zone contrôlée selon l'arrêté zonage.

La méthodologie de réalisation du zonage radioprotection suit les étapes suivantes :

- Définition des exigences de radioprotection ;
- Identification des termes sources ;
- Modélisation et calculs des débits de dose ;
- Vérification du respect des exigences et définition des écrans de protections ;
- Validation du zonage final.

Un zonage radioprotection spécifique et transitoire sera mis en place, de l'arrivée des CSP jusqu'à leur immersion en piscine du BK.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 33 / 56

### 12.3.2.2.1. ZONAGE CRAYONS SOURCES PRIMAIRES

#### 12.3.2.2.1.1. ZONAGE - CRAYONS SOURCES PRIMAIRES A L'INTERIEUR DE LEUR EMBALLAGE PNS

Le débit de dose le plus élevé se situe [] de l'emballage PNS (coté axe de basculement). La valeur du débit de dose considéré est la valeur maximale autorisée pour ce type de colis : [] mSv/h au contact (localisé au tiers inférieur), et [] mSv/h à 1 mètre.

□

#### 12.3.2.2.1.2. ZONAGE - CRAYON SOURCE PRIMAIRE SORTI DE L'EMBALLAGE PNS, AVANT D'ETRE PLONGE EN PISCINE BK

Le zonage radioprotection de la figure 3 est celui de la phase pendant laquelle un CSP est sorti de son emballage, à l'air libre, avant d'être plongé en piscine ; seules les personnes strictement nécessaires à l'opération seront présentes à ce moment. Les opérateurs ayant surveillé la montée de l'emballage PNS à travers [] mètres, ouvert l'emballage et accroché le crayon source au pont auxiliaire sont placés dans une zone de retrait à l'abri des irradiations. La distance minimale du pontier par rapport à un Crayon Source Primaire ne doit pas être inférieure [] mètres, cela l'expose à une zone jaune jusqu'à ce que le crayon source accroché au pont auxiliaire soit immergé en piscine. Cette manipulation devra être répétée [] fois, pour chaque crayon source contenu dans l'emballage PNS.

□

Le tableau ci-dessous mentionne les débits de dose à la surface de l'eau induits par les Crayons Sources Primaires en fonction de la profondeur à laquelle ils sont immergés dans la piscine BK :

□

#### 12.3.2.2.1.3. ZONAGE - CRAYON SOURCE PRIMAIRE PLONGE EN PISCINE BK

Lorsque les capsules sources sont plongées dans la piscine à au moins [] mètres de profondeur, le hall de la piscine BK est de nouveau considéré comme une zone verte.

### 12.3.2.2.2. TERMES SOURCES

Les termes sources font l'objet du sous-chapitre 12.2.

### 12.3.2.2.3. MODELISATION ET CALCULS DE DEBITS DE DOSE

#### 12.3.2.2.3.1. METHODE DE CALCUL

Le dimensionnement des écrans de protection des locaux utilisés pour le DMESp, et la définition du zonage radioprotection sont réalisés à partir des codes de calculs reconnus dans le domaine de la radioprotection.

#### 12.3.2.2.3.2. CODES DE CALCULS

Différents codes de radioprotection sont utilisés pour les calculs des épaisseurs des écrans de protection. Le choix d'un code est déterminé en fonction des conditions de fonctionnement, de la géométrie des locaux et des sources radioactives mises en jeu.

Sur EPR, le point de calcul de référence est situé à [] cm de la source et à [] cm par rapport au sol (hauteur d'homme). Le choix d'un point de calcul de référence permet d'assurer la cohérence des résultats de calculs obtenus par les différents codes.

### 12.3.2.2.4. VERIFICATION DU RESPECT DES EXIGENCES

Les résultats obtenus à l'aide des codes de calculs permettent de définir les débits de dose dans les différents locaux de l'EPR. Ces résultats sont analysés afin de vérifier que les exigences Radioprotection définies en section 12.3.2.2.2 sont respectées. Si nécessaire, des écrans de protection supplémentaires sont définis et ajoutés au design.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 34 / 56

#### 12.3.2.2.4.1. MATERIAUX DE PROTECTION UTILISES

Le béton aggloméré standard est le principal matériau utilisé pour les protections. D'autres matériaux de densité supérieure ou de propriété différente (neutrophage par exemple) sont également utilisés. L'eau de la piscine de désactivation du Bâtiment Combustible est utilisée pour limiter l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants induits par les CSP.

D'autres matériaux peuvent être utilisés :

Les écrans de protection permettant de constituer des zones de mise à l'abri, présentes sur les chantiers à enjeu radioprotection, dans lesquelles les travailleurs seront protégés des irradiations. Ces écrans de protections peuvent être constitués d'acier (masse volumique de  $\rho$ ), de plomb (masse volumique de  $\rho$ ), ou d'un matériau spécial de propriété neutrophage de masse volumique proche de  $\rho$ .

#### 12.3.2.2.4.2. ECRANS DE PROTECTION DU BATIMENT COMBUSTIBLE

Lors de la phase de transfert d'un CSP de son emballage PNS jusqu'à sa mise en piscine au plancher  $h$  mètres, le CSP sera mis en air et le Bâtiment Combustible sera soumis à un zonage radioprotection transitoire décrit dans la section 12.3.2.2.1.2. Les opérateurs allant contrôler la montée de l'emballage PNS du niveau  $h$  mètre au niveau de dépose de ce dernier, et accrocher chaque CSP au treuil du pont auxiliaire, seront placés en zone de repli, derrière des écrans de protections durant toute la phase de mise en air d'un CSP. Ce n'est que lorsque le débit de dose ambiant en surface de la piscine BK sera inférieur à  $25 \mu\text{Sv/h}$ , une fois les CSP immergés en piscine BK, que les travailleurs situés dans le BK pourront sortir de leur zone de repli.

Pour la mise en service partielle, les voiles de la piscine de stockage du Bâtiment Combustible (de  $h$  cm) assurent une protection significative.

### 12.3.3. PROTECTION CONTRE LA CONTAMINATION

#### 12.3.3.1. ZONAGE PROPRETE DECHETS

La mise en service partielle donne lieu à l'implémentation d'une zone contrôlée transitoire dans le Bâtiment Combustible. La démarche  $h$  s'applique à cette zone contrôlée qui sera mise en place durant la phase DMESp. L'installation sera à ce moment-là considérée comme radiologiquement propre.

En cas de chantier contaminé, les protections des hommes et du matériel seraient adaptées, conformément au référentiel RP de maîtrise des chantiers.

#### 12.3.3.2. ANALYSE DE SURETE PORTANT SUR LE PONT AUXILIAIRE DU BK

La manutention de l'emballage de transport PNS et l'opération d'extraction des CSP sont réalisées à l'aide du pont auxiliaire. Ce pont est classé HS1 (haute sécurité niveau 1) c'est-à-dire qu'il a été conçu pour garantir l'absence de chute de charge. A ce titre, le risque de chute pendant les phases de manutention est exclu.

Concernant le risque d'une collision éventuelle d'un CSP accroché au pont auxiliaire :

Les inter-verrouillages internes du pont auxiliaire assurent la fonction de conditionnement de la mise en service du mouvement (horizontal ou vertical).

Par définition :

- La simultanéité des mouvements horizontaux est autorisée dans toutes les phases ;
- La simultanéité d'un mouvement vertical et d'un mouvement horizontal est interdite dans toutes les phases.

Cette caractéristique du pont est une sécurité qui limite le risque de collision accidentelle due à la simultanéité d'un mouvement de levage et de translation de la charge. L'outillage de manutention de crayons fixé au crochet du pont auxiliaire permet l'accrochage du Crayon Source Primaire. Cet outillage de manutention de crayons est constitué

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 35 / 56

d'un équilibreur qui annulera le danger de collision dû au balancement du CSP une fois accroché.  
De plus, le chariot du pont auxiliaire se déplace à une vitesse très réduite ; la vitesse d'approche est préconisée dans le cas du mouvement d'extraction (mouvement type levage) du Crayon Source Primaire hors de son emballage PNS, et celui d'insertion du CSP dans l'assemblage combustible. Toute collision engendrant une rupture de l'intégrité des capsules sources est exclue à cette vitesse de manutention.

### 12.3.3.3. RISQUES IODES/AEROSOLS

Les balises et les pièges à iodes ne sont pas requis pour la mise en service partielle car la situation à couvrir ne présente pas de rejets d'iode (le combustible n'est pas irradié, et les Crayons Sources Primaires ne sont pas des émetteurs d'iode).

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 36 / 56

### 12.3.4. MESURES DE RADIOPROTECTION

Pendant les chantiers à enjeu radioprotection (maintenance, manutention du combustible), des moyens de surveillance installés assureront la mesure et le suivi de l'ambiance radiologique du chantier.

La disponibilité des chaînes KRT n'étant pas garantie lors de la manutention des CSP, des moyens de substitution seront mis en place pour assurer la mesure et le suivi de l'ambiance radiologique du chantier, selon l'analyse de risque. Ces moyens sont décrits dans les RGE 4 [9].

Les doses réglementaires intégrées par les intervenants sont mesurées par les dosimètres passifs. Les dosimètres opérationnels sont quant à eux des moyens d'optimisation de l'exposition.

L'accès au BK par la porte principale se fera en présence d'un gardien. Les portes du BK seront équipées de leurs moyens de fermeture définitifs et réglées pour assurer l'étanchéité des locaux.

### 12.3. FIG 1 : Zonage et classification des locaux à la conception

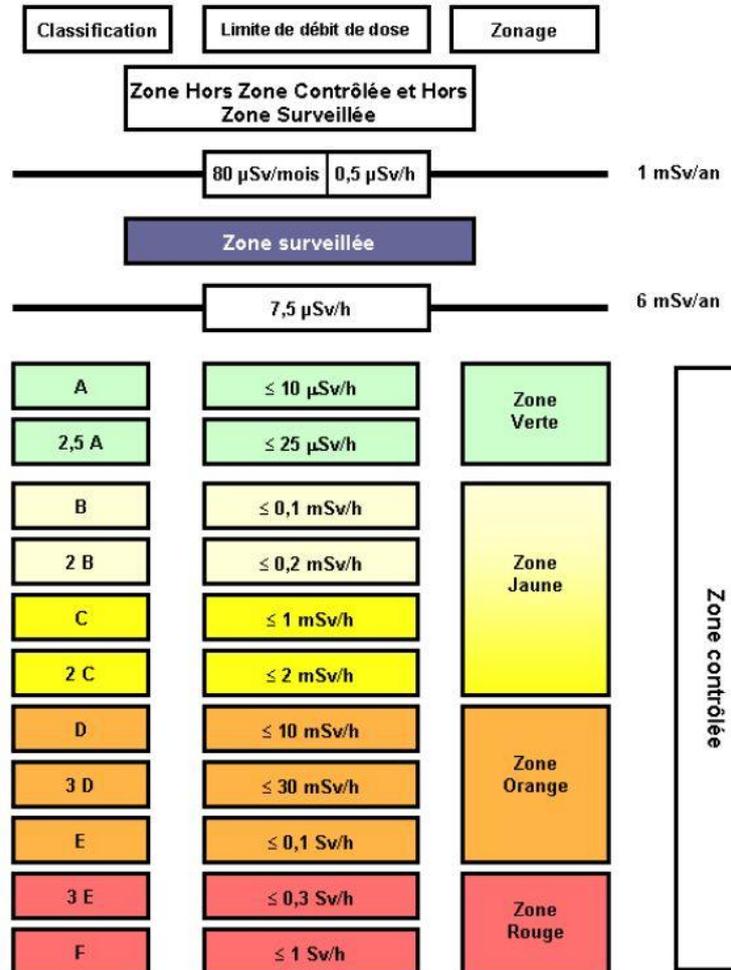


Figure 4 : Zonage et classification des locaux à la conception

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 38 / 56

## 12.4. PREVISIONNEL DOSIMETRIQUE

### 12.4.1. GENERALITES

Les objectifs de la démarche d'optimisation EPR dans le cadre de la mise en service partielle sont de:

- Mettre les exigences en termes de radioprotection au même niveau que celles de la sûreté, en réalisant une démarche d'optimisation de la radioprotection de même type de celle réalisée en sûreté ;
- Situer le réacteur EPR dans une démarche de progrès, en mettant à jour l'objectif de dose EPR par rapport à l'évolution continue de la performance des tranches du Parc ;
- Réduire la dosimétrie des personnes les plus exposées en ciblant la démarche d'optimisation sur les populations du Parc à dosimétrie individuelle élevée.

Pour répondre à ces objectifs :

- Les études d'optimisation sont réalisées en utilisant principalement le retour d'expérience récent des meilleures tranches du Parc en exploitation. Ces études sont réalisées selon une démarche ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ;

### 12.4.2. ETABLISSEMENT DU PREVISIONNEL DOSIMETRIQUE EPR EN RAPPORT AVEC LA MISE EN SERVICE PARTIELLE

La démarche ALARA mise en place pour les études EPR bénéficie notamment aux populations les plus exposées et permet d'être confiant quant à la tenue d'un objectif de dose collective ambitieux.

Elle situe l'EPR dans une démarche de progrès par rapport à ce que réalisent les meilleures tranches du Parc nucléaire actuellement en exploitation en France.

#### 12.4.2.1. METHODE

La méthode proposée consiste à réaliser un prévisionnel de dose dans le cadre de la mise en service partielle. Un scénario décompose les tâches à réaliser depuis l'arrivée de l'emballage PNS sur site, la manutention des Crayons Sources Primaires jusqu'à leur mise en piscine BK, et l'insertion des crayons dans les assemblages de combustible où ils doivent être placés. Ce scénario est décomposé en une succession de tâches (appelées postes) induisant de la dosimétrie. Le nombre d'opérateurs devant effectuer chaque tâche et la dosimétrie collective associée à l'exécution de la tâche sont pris en compte. Une Evaluation Dosimétrique des Doses Prévisionnelles Initiales (EDPI) est effectuée pour établir la dose collective reçue. Ce bilan est suivi par une Evaluation Dosimétrique de Doses Optimisées (EDPO), répartissant de manière équitable les doses prévisionnelles induites entre les différents opérateurs pour un poste donné.

#### 12.4.2.2. ETABLISSEMENT DE LA DOSE OPTIMISEE

La valeur de dose optimisée est obtenue en améliorant les paramètres (débit de dose et volume de travail exposé) qui participent à la formation de la dose de référence.

##### 12.4.2.2.1. LIMITATION DU VOLUME DE TEMPS DE TRAVAIL EXPOSE

Un blindage (PNS) est utilisé pour transporter les CSP ce qui limite fortement l'exposition des travailleurs, les CSP n'étant à l'air libre que pendant la durée la plus réduite possible.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 39 / 56

## **12.4.2.2.2. OPTIMISATION DES ACTIVITES A ENJEU PRIORITAIRE QUI S'APPLIQUENT A LA MISE EN SERVICE PARTIELLE**

### **12.4.2.2.2.1. OPERATIONS DE LOGISTIQUE DE CHANTIER**

Les principales exigences adaptables au DMESp permettant d'optimiser les opérations de logistique de chantier sont les suivantes:

- Disposer en quantité suffisante d'éclairage (d'appoint ou fixe), de prises électriques et de prises d'air ;
- Utiliser des conteneurs adaptés pour le transport de matériel radioactif (PNS);
- Prendre en compte le Facteur Humain et la sécurité classique ;
- Utiliser des outillages adaptés définis avant les opérations de manutention des CSP :
  - Des outils pour ouvrir les couvercles de l'emballage PNS ;
  - Un outil dédié à l'accrochage d'un CSP au treuil du pont auxiliaire;
  - Un palonnier de manutention permettant de soulever l'emballage PNS par le biais d'une grue mobile, ou du pont auxiliaire ;
  - Une platine support sur laquelle l'emballage PNS pourra être déposé en position verticale, afin d'effectuer les opérations d'extraction des CSP ;
- Mettre en place de bonnes pratiques organisationnelles ;
- Prendre en compte l'activité des intervenants de conduite, du Service de Prévention des Risques (SPR) et de la maintenance avec l'utilisation d'un Poste de Supervision Radioprotection ;
- Mettre au point un système de gestion des protections biologiques.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 40 / 56

## **12.5. GESTION DU TRANSPORT DES SOURCES RADIOACTIVES NECESSAIRES A LA MISE EN SERVICE PARTIELLE**

### **12.5.0. GENERALITES**

Conformément à l'article 10 du décret 2007-1557 du 02/11/07, cette section décrit et justifie les dispositions prises en matière de gestion et de transports des sources radioactives, afin d'assurer la protection des travailleurs, du public et de l'environnement contre les risques d'irradiation et de contamination.

La gestion des sources radioactives EPR répond aux exigences réglementaires ainsi qu'aux prescriptions de radioprotection internes à EDF.

Les sources radioactives appartenant à EDF sont gérées, sous assurance qualité, à l'aide d'une application informatique. Cette gestion est complétée par l'utilisation de registres propres à chaque local de stockage, permettant de tracer les mouvements et les utilisations. Les sources des entreprises prestataires sont gérées de la même manière, dès lors que ces sources sont présentes à l'intérieur de l'enceinte de l'Installation Nucléaire de Base (INB).

#### **12.5.0.1. Les sources "nécessaires" au fonctionnement de l'INB**

Les sources de <sup>252</sup>Cf contenues dans les Crayons Sources Primaires sont des sources allant initier la première divergence du cœur, elles sont nécessaires au fonctionnement de l'INB.

En application des dispositions du code de la santé publique, l'autorisation de création de l'INB fait office d'autorisation de détention et d'utilisation des sources radioactives nécessaires au fonctionnement de l'INB.

Le titulaire de l'autorisation de détention et d'utilisation des sources radioactives est EDF SA représenté par le Directeur du CNPE.

### **12.5.1. LES RESPONSABILITES ET DELEGATIONS**

#### **12.5.1.1. RESPONSABILITES DU TITULAIRE DE L'AUTORISATION DE DETENTION ET D'UTILISATION ET LES DELEGATIONS ASSOCIEES**

Le titulaire d'une autorisation de détention et d'utilisation de source radioactive, qu'elle soit nécessaire ou non nécessaire au fonctionnement de l'INB, est responsable de :

- La mise en place de l'organisation permettant de répondre aux exigences réglementaires et aux prescriptions internes de l'entreprise;
- La désignation après avis du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT) d'une Personne Compétente en Radioprotection en charge de la gestion des sources (PCR sources);
- La désignation des personnes responsables des locaux de stockage;
- La mise à disposition des moyens nécessaires pour assurer leur mission à la Personne Compétente en Radioprotection en charge de la gestion des sources (PCR sources) et aux responsables des locaux de stockage;
- La déclaration aux autorités compétentes de tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la santé des personnes par exposition aux rayonnements ionisants;
- L'enregistrement et le stockage des sources des entreprises prestataires, dès lors qu'elles sont présentes sur le périmètre de l'INB;
- La mise en place d'un contrôle interne visant à s'assurer du respect des dispositions applicables ;
- Le respect, dans les délais impartis, de la procédure administrative préalable à toute modification ainsi qu'au renouvellement et à l'annulation de l'autorisation de détention et d'utilisation des "sources non nécessaires au fonctionnement de l'INB".

Pour les sources nécessaires au fonctionnement, le Directeur du CNPE peut déléguer ces missions à des personnes physiques, nommément et formellement désignées. Dans ce cas, les délégations définissent les missions à assurer.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 41 / 56

### **12.5.1.2. LA PCR SOURCES ET SES SUPPLEANTS, LES RESPONSABLES DES LIEUX DE STOCKAGE ET LES UTILISATEURS DE SOURCES**

La Personne Compétente en Radioprotection (PCR) en charge de la gestion des sources et les éventuels suppléants sont nommément désignés par le titulaire de l'autorisation de détention et d'utilisation. La PCR sources et ses suppléants ont suivi une formation telle que définie par la réglementation.

Les responsables des locaux de stockage et les éventuels suppléants sont nommément désignés par délégation du Directeur du CNPE ou du titulaire de l'autorisation de détention.

Seules les personnes formellement autorisées par leur hiérarchie peuvent utiliser des sources radioactives. Ces personnes ont préalablement suivi une formation adaptée à la nature des activités réalisées et aux risques encourus.

### **12.5.1.3. LE TRANSPORT DES SOURCES RADIOACTIVES**

Les CSP qui constituent le principal terme source du DMESp sont transportés jusqu'au site selon les procédures de sécurité mentionnées ci-dessous :

En remettant au conducteur du véhicule de transport le document de transport (DEMR : Déclaration d'Expédition de Matières Radioactives), le CNPE expéditeur atteste que le colis transporté est conforme à la réglementation et qu'elle s'est assurée au préalable que :

- Le colis (l'emballage et son contenu) a été fabriqué, maintenu et préparé conformément aux exigences de l'agrément du modèle de colis délivré par l'Autorité de Sûreté Nucléaire ou du dossier de conformité, il s'agit d'un colis non agréé ;
- La propreté radiologique, l'arrimage interne du contenu et l'arrimage sur le véhicule seront garantis tout au long de la chaîne du transport.

Le document de transport est rédigé selon la réglementation des transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, dite réglementation "TMD".

### **12.5.1.4. LE CONSEILLER SECURITE TRANSPORT**

Conformément à la réglementation, le Directeur du CNPE désigne un Conseiller à la Sécurité et au Transport (CST), chargé de le conseiller sur les opérations de transport et d'examiner le respect des prescriptions applicables.

Il incombe au CST d'analyser les pratiques du CNPE et d'élaborer des procédures concernant le transport. Les CST sont associés à la rédaction des procédures d'urgence en cas d'accident ou d'incident.

## **12.5.2. OPTIMISATION ET SUIVI DES ACTIVITES DETENUES**

### **12.5.2.1. SOURCES EDF UTILISEES PAR LES PRESTATAIRES**

Les prestataires utilisant ou manipulant des sources radioactives n'ont pas à disposer d'une autorisation au titre du Code de la Santé Publique délivrée par l'ASN.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 42 / 56

### **12.5.2.2. LIMITES MAXIMALES DES ACTIVITES DETENUES PAR FAMILLE, EN DISTINGUANT LES SOURCES SCHELLES DES SOURCES NON SCHELLES**

Des limites maximales, par famille, de l'activité pouvant être détenue doivent être définies en distinguant les sources scellées des sources non scellées.

### **12.5.2.3. JUSTIFICATION ET OPTIMISATION DES RADIONUCLEIDES ET ACTIVITES DETENUES**

Une liste optimisée des radionucléides détenus et de leurs activités doit être définie dès lors que l'activité des radionucléides mis en jeu est supérieure aux seuils d'exemption. Cette section s'applique dès lors que les sources sont présentes sur site.

### **12.5.2.4. SUIVI DE L'ACTIVITE DETENUE**

Le suivi de l'activité détenue est réalisé par la PCR sources afin de s'assurer du respect des limites maximales de l'activité pouvant être détenue dans chaque famille. Ce suivi est réalisé lors de l'acquisition de nouvelles sources.

### **12.5.2.5. VERIFICATION PERIODIQUE DES INVENTAIRES**

Un inventaire annuel des sources, sous la forme d'un rapport certifié par la PCR sources est réalisé. Il est accompagné des bilans des activités détenues dans chaque famille en distinguant les sources scellées des sources non scellées. Cet inventaire intègre l'ensemble des sources, y compris celles contenues dans les appareils fixes et mobiles et celles en attente d'élimination.

## **12.5.3. GESTION PHYSIQUE DES SOURCES**

### **12.5.3.1. IDENTIFICATION DES LIEUX DE STOCKAGE ET D'UTILISATION**

Les différents lieux de stockage et d'utilisation des sources radioactives doivent être identifiés.

### **12.5.3.2. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ET D'EXPLOITATION AUXQUELLES REPENDENT LES LIEUX DE STOCKAGE**

Les dispositions constructives et d'exploitation des locaux de stockage répondent aux exigences des prescriptions internes d'EDF. Un bilan des activités détenues dans chaque local est établi périodiquement pour s'assurer du respect des seuils relatifs à leur classement.

Depuis l'introduction sur le site jusqu'au déchargement complet, l'emballage PNS peut éventuellement être mis en attente d'exploitation. Les zones potentielles de stockage devront être définies afin de limiter l'exposition aux rayonnements du personnel présent à proximité. La définition et la mise en place d'un balisage devront être assurées. De même, la surveillance et la protection de l'emballage seront assurées par le service de protection du site.

### **12.5.3.3. PRISE EN COMPTE ET SIGNALISATION DES RISQUES D'INCENDIE DANS LES LIEUX DE STOCKAGE ET D'UTILISATION**

L'affichage de sécurité des locaux de stockage est adapté aux risques encourus. Il intègre les risques d'exposition externe et d'incendie.

La présence des CSP est signalée à l'entrée des locaux de stockage, sur le PNS et sur les documents d'intervention en cas d'incendie.

L'affichage du risque radiologique est réalisé en accord avec le zonage radioprotection relatif à la signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.

La conduite à tenir en cas d'incendie, d'incident ou d'accident est rappelée aux utilisateurs ou intégrée dans les modes opératoires, les numéros d'appel d'urgence sont affichés dans les locaux de stockage.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 43 / 56

## **12.5.4. GESTION ADMINISTRATIVE DES SOURCES**

### **12.5.4.1. CONTROLES PERIODIQUES DES SOURCES ET LIEUX DE STOCKAGE**

Le programme de contrôle interne et externe des sources radioactives scellées, des appareils en contenant et des sources non scellées est notifié par la PCR sources. Ce programme intègre les exigences réglementaires de l'arrêté du 21 mai 2010 définissant les modalités de contrôle de radioprotection en application des articles R.4452-12 et R.4452-13 du code du travail et R.1333-7 et R. 1333-95 du code de la santé publique.

### **12.5.4.2. GESTION DES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS RELATIFS A CHAQUE SOURCE**

Les documents réglementaires relatifs à une source appartenant à l'INB sont archivés et intégrés à la documentation de référence pour la durée de vie de l'INB.

Les documents permettant le suivi (enregistrement de stockage) des sources des entreprises prestataires sont archivés conformément au référentiel en vigueur.

### **12.5.4.3. MODALITES DE RECEPTION ET D'EXPEDITION DES SOURCES PAR L'INB**

L'expédition et la réception de sources radioactives ne peuvent être réalisées sans l'accord de la PCR sources. Les réceptions et expéditions de sources radioactives et appareils en contenant s'effectuent conformément à la réglementation des transports de matières dangereuses et sous couvert des prescriptions internes EDF.

L'expédition de sources radioactives par colis postal est interdite.

Toute expédition de sources radioactives ou de matériels en contenant est :

- Précédée d'une acceptation de réception adressée par l'INB destinataire à l'INB expéditrice afin de confirmer que son autorisation de détention et d'utilisation lui permet de recevoir la source ;
- Suivie, dans le cas d'un envoi à une entité autre qu'EDF, d'un accusé de réception dès réception de la source (ou matériel la contenant) adressé par l'entité destinataire à l'entité expéditrice : EDF devra confirmer la réception des CSP à l'INB expéditrice, lorsque l'emballage PNS arrivera sur site.

### **12.5.4.4. MODALITES DE TRANSPORT A L'INTERIEUR DE L'INB**

Les transports de sources radioactives dans l'enceinte de l'Unité sont réalisés sous couvert des prescriptions internes EDF et de leur déclinaison locale. Dans tous les cas, les transports internes de sources radioactives sont réalisés dans le respect des règles de prévention des risques de dissémination, de perte, de vol, de malveillance et d'exposition.

### **12.5.4.5. MODALITE DE SUIVI DES MOUVEMENTS DE SOURCES RADIOACTIVES**

Les sources radioactives présentes sur l'Unité (sources EDF et prestataires) sont enregistrées dans une application informatique de gestion des sources radioactives à leur arrivée et à leur départ.

Les mouvements d'entrée et de sortie des locaux de stockage et d'utilisation sont tracés sur le registre du local.

## 12.5 TAB1 : sources radioactives "nécessaires au fonctionnement" et applicables au DMESp

Famille	Forme	Désignation
1	Scellées	Capsule de démarrage du réacteur.
2	Scellées	Source intégrée à une capsule d'irradiation destinée à la surveillance de la tenue à l'irradiation de l'acier de cuve.
3	Scellées	Source intégrée dans un boremètre, permettant la mesure de la concentration en bore du circuit primaire.
4	Scellées	Source intégrée dans une chaîne de contrôle de radioprotection de tranche (KRT et KRC) pour le contrôle permanent du bon fonctionnement ou le test périodique des alarmes.
5	Scellées	Requalification des chambres de mesure de la puissance nucléaire (RPN).
6	Scellées et non scellées	Essais périodiques et maintenance préventive des chaînes de contrôle de radioprotection de tranche (KRT et KRC).
7	Scellées	Source intégrée dans un appareil de type gammagraphe pour la vérification des chaînes de contrôle de radioprotection de tranche (KRT ou KRC) haute activité.
8	Scellées et non scellées	Étalonnages et contrôles d'étalonnages des appareils de laboratoire de contrôle de la tranche en exploitation, des effluents et de l'environnement, dans le cadre des arrêtés du 26/11/99 et du 31/12/99. Sources stockées et utilisées dans l'enceinte du site.
9	Scellées	Étalonnages et contrôles d'étalonnages des appareils de laboratoire de contrôle de l'environnement dans le cadre des arrêtés du 26/11/99 et du 31/12/99. Sources stockées dans l'enceinte du site et utilisées en dehors de celui-ci.
10	Scellées	Vérification des appareils de mesure de radioprotection (Irradiateur fixe, vérification de portiques, de contamination, ...). Sources utilisées dans l'enceinte du site.
11	Scellées	Vérification des appareils de mesure de radioprotection ou environnement (vérification de portiques, des balises environnement, spectromètre camion PUI). Sources stockées dans l'enceinte du site et utilisées en dehors de celui-ci.
12	Scellées	Source intégrée dans un appareil de mesure (sauf appareil de laboratoire).
13	Scellées	Vérification des anthropogammamètres.
14	GERI	Générateurs X utilisés à des fins d'expertise métallographique - Spécificité AMI Chinon.
15	Scellées	Détecteurs ioniques déposés et stockés dans les locaux sources EDF et détecteurs ioniques présents sur l'installation avec requis sûreté manipulés par du personnel EDF.
16	Non scellées	Sources de propriété EDF ou appartenant à des entreprises externes, utilisées pour le contrôle des performances des matériels d'exploitation.
17	Scellées	Sources de calibration des détecteurs Aeroball Measurement System
18	Scellées	Sources intégrées aux générateurs d'allumage des Générateurs Electriques d'Ultime Secours.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 45 / 56

19	Scellées	Sondes de flux neutronique utilisées pour le système d'instrumentation cœur et pour le boremètre
20	Scellées	Appareils de gammagraphies, appartenant à des entreprises externes, destinés aux contrôles END et CND et entreposés temporairement dans les locaux sources EDF

**Tableau 4 : Les différentes familles de sources radioactives "nécessaires au fonctionnement"**

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 46 / 56

## 12.6 MAITRISE DES TRANSPORTS INTERNES DE MARCHANDISES DANGEREUSES

### 12.6.1 Généralités

Les exigences réglementaires liées aux opérations de transport interne de marchandises dangereuses sur les INB ont pour objectif général de protéger les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement, vis-à-vis des risques et inconvénients que peuvent présenter ces transports.

Les opérations de transport concernées par ces exigences et qui font l'objet du présent chapitre sont définies au titre I article 1.3 de l'arrêté INB :

*Opération de transport interne : transport de marchandises dangereuses réalisé dans le périmètre d'une installation nucléaire de base à l'extérieur des bâtiments et des parcs d'entreposage ou opération concourant à sa sûreté y compris à l'intérieur des bâtiments et des parcs d'entreposage.*

Ces opérations de transport interne incluent la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement sur l'INB entre bâtiments et/ou parcs d'entreposage, le déchargement et la réception au lieu de destination final. Les opérations de manutention des colis, lorsqu'elles sont réalisées hors d'un bâtiment ou hors d'un parc d'entreposage, sont des transports internes.

Les dispositions prises en application de ces exigences réglementaires sont précisées dans l'arrêté INB titre VIII, chapitre II, articles 8.2.1 et 8.2.2 :

Art. 8.2.1. – *Les opérations de transport interne de marchandises dangereuses sont menées en tenant compte :*

- des contraintes dues à la co-activité induite par la circulation de véhicules ;
- des caractéristiques des voies de circulation utilisées et de leur environnement ;
- des conditions opérationnelles de réalisation des transports ;
- des facteurs organisationnels et humains.

Art. 8.2.2. – *Les opérations de transport interne de marchandises dangereuses doivent respecter soit les exigences réglementaires applicables aux transports de marchandises dangereuses sur la voie publique, soit les exigences figurant dans les règles générales d'exploitation mentionnées au 2° du II de l'article 20 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, dans les règles générales de surveillance et d'entretien mentionnées au 10° du II de l'article 37 du même décret ou dans les règles générales de surveillance mentionnées au 10° du II de l'article 43 du même décret.*

En ce qui concerne les INB d'EDF, les exigences applicables aux opérations de transport interne sont décrites dans les règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 47 / 56

## 12.6.2 Exigences de sûreté

### 12.6.2.1 Objectifs de sûreté

Les exigences applicables aux opérations de transport interne, décrites dans les règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien, sont précisées au §12.6.5.3 ci-dessous.

En ce qui concerne les opérations de transport interne de matières radioactives, ces exigences visent à assurer la sûreté et protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les effets des rayonnements. Cette protection est obtenue par :

- a) Le confinement du contenu radioactif ;
- b) La maîtrise de l'intensité de rayonnement externe ;
- c) La prévention de la criticité ;
- d) La prévention des dommages causés par la chaleur.

Il est satisfait à ces principes : premièrement, en modulant les limites de contenu pour les colis et les moyens de transport ainsi que les normes de performance appliquées aux modèles de colis suivant le risque que présente le contenu radioactif ; deuxièmement, en imposant des conditions pour la conception et l'exploitation des colis et pour l'entretien des emballages, en tenant compte de la nature du contenu radioactif ; enfin, en prescrivant des contrôles administratifs, y compris, le cas échéant, une approbation par les autorités compétentes.

### 12.6.2.2 Attendu de la démonstration de sûreté

La démonstration de sûreté s'appuie sur le fait que le transport est effectué au sein d'un site nucléaire et présente ainsi une meilleure maîtrise et une limitation des conséquences d'un événement, par rapport au transport dans le domaine public, et ceci dans toutes les conditions envisageables, et selon les trois degrés de sévérité que sont :

- les conditions de transport de routine (pas d'incident) ;
- les conditions incidentelles de transport (incident mineur) ;
- les conditions accidentelles de transport.

En effet, vu l'étendue d'un site nucléaire, les trajets de transports internes ne peuvent excéder quelques kilomètres, et les règlements intérieurs imposent sur les sites une vitesse limitée nettement inférieure à la vitesse sur voie publique. L'apprentissage et la connaissance des parcours sont plus aisés pour les conducteurs. Ce fait permet aussi de garantir, sauf conditions exceptionnelles soudaines, la connaissance a priori de l'ensemble des conditions météorologiques et de circulation durant l'exécution du transport. A cela s'ajoute la maîtrise de l'ensemble des sources potentielles d'agression externe telles les difficultés ou obstacles du parcours ainsi que les co-activités – la première étant la circulation des autres véhicules sur les voies empruntées sur le site.

Enfin, pour ces conditions de transport, les conséquences de l'irradiation et la contamination (liées directement au confinement des matières radioactives), sont limitées du fait du temps de transport réduit, et de la connaissance du risque par toute personne qui accède sur un site nucléaire.

De même que pour la réglementation de transport de matières radioactives dans le domaine public, une approche qui se caractérise par trois degrés généraux de sévérité est néanmoins mise en œuvre :

#### Les conditions de routine

Les "conditions de transport de routine" couvrent les opérations quotidiennes d'utilisation et de transport des objets. Dans ce cas il ne doit y avoir aucun incident dommageable pour le colis, cependant, un arrimage est requis et doit supporter les accélérations rencontrées pendant le transport.

#### Les conditions incidentelles de transport

Par conditions « incidentelles de transport » on entend toutes les sollicitations susceptibles de se produire en conditions habituelles de transport (vibrations, chocs mécaniques, chargement, déchargement, ...) ainsi que tous

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 48 / 56

les incidents ou accidents mineurs susceptibles de se produire lors des opérations de chargement/déchargement ou au cours des déplacements sur les voies internes du site.

Les conséquences de ces incidents ne sont pas jugées suffisamment graves par les opérateurs pour interrompre l'opération de transport, car l'intégrité du colis est maintenue.

#### Les conditions accidentelles de transport

A la différence des transports sur voie publique où, par exemple, l'opérateur de transbordement est l'unique juge dans le cas d'endommagements occasionnés lors d'un chargement, chaque site nucléaire dispose des compétences toujours disponibles en matière de maîtrise et d'évaluation de risques radiologiques (service de radioprotection), et des connaissances particulières et spécifiques aux différentes matières qui y sont transportées, ces dernières étant identiques à celles traitées quotidiennement dans ses installations. Lors de la survenue d'un événement, la proximité de ces moyens permet à l'intervenant témoin ou à l'origine de l'événement d'avoir rapidement un diagnostic sur les conséquences potentielles d'aggravation de la situation ou les conseils avisés pour mettre en œuvre des mesures correctives si il en juge l'utilité.

Les principes de sûreté appliqués pour réduire les risques d'impact de l'activité de transport interne de matières dangereuses reposent sur une logique de défense en profondeur comprenant :

- la conception, en imposant des performances en termes de protection, dès la conception des colis,
- les précautions à prendre lors du transport des colis,
- la limitation des conséquences en cas d'accident, par la définition de la conduite à tenir et de parades adaptées.

En fonction du type de colis, les critères de performance de résistance des colis sont adaptés aux dangers potentiels de la matière transportée.

Par conception, certains colis doivent garantir le confinement de la matière, assurer la protection contre les rayonnements émis par la matière et prévenir tout risque de criticité lorsqu'il contient des matières fissiles, dans des situations normales, incidentelles et accidentelles prédéterminées.

Ces situations incidentelles et accidentelles prédéterminées sont reproduites par des épreuves normalisées (chutes, tenue au feu, aspersion, immersion,...) qui visent à limiter à des niveaux acceptables de relâchement et d'irradiation, les nuisances pour le personnel sur le site, le public et l'environnement.

La chute d'un grand colis et l'incendie ne sont pas des incidents, mais seront qualifiés d'accidents.

### **12.6.2.3 Exigences de sûreté relatives aux colis de transport interne**

#### **12.6.2.3.1 Exigences concernant les colis TI 0**

Les exigences précisées ci-dessous permettent de se conformer aux prescriptions pour les colis TI0 du §6 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

TI0.EX1. Les matières et objets radioactifs solides non fissiles ou fissiles exceptés dont l'activité est inférieure ou égale à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale) doivent être emballés de façon à éviter toute dispersion de la matière radioactive. L'emballage doit être constitué soit :

- d'une boîte à fermeture positive ;
- d'une bâche ou d'une enveloppe vinyle fermée.

TI0.EX2. L'intensité de rayonnement en tout point de la surface externe d'un colis TI 0 ne doit pas dépasser 25 µSv/h.

TI0.EX3. Des machines contenant des fluides de nature non radioactive nécessaires à leur fonctionnement peuvent être présentes dans le colis. Dans ce cas les fluides doivent être confinés par la machine transportée.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 49 / 56

### 12.6.2.3.2 Exigences concernant les colis TI 1 et les systèmes de transport contenant plus de []

Les exigences précisées ci-dessous permettent de se conformer aux prescriptions pour les colis TI1 du §7 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

Les matières et objets radioactifs solides dont l'activité est supérieure à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale) mais inférieure ou égale à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale) doivent être emballés de façon à respecter les exigences suivantes :

- TI1.EX1. L'emballage doit être constitué d'une boîte à fermeture positive, et muni d'un joint.
- TI1.EX2. Le colis doit être conçu pour être transporté et manutentionné en toute sûreté.
- TI1.EX3. L'intégrité du colis TI 1 doit être assurée pendant les conditions de transports internes de routine (sans incident).
- TI1.EX4. Les matériaux de l'emballage, ses composants et ses structures doivent être physiquement et chimiquement compatibles entre eux et avec le contenu radioactif.
- TI1.EX5. En ce qui concerne les matières radioactives ayant d'autres propriétés dangereuses, le modèle de colis doit tenir compte de ces propriétés.
- TI1.EX6. Des machines contenant des fluides de nature non radioactive nécessaires à leur fonctionnement peuvent être présentes dans le colis. Dans ce cas les fluides doivent être confinés par la machine transportée.

### 12.6.2.3.3 Exigences concernant les colis TI 2 et les systèmes de transport contenant plus de []

Les exigences précisées ci-dessous permettent de se conformer aux prescriptions pour les colis TI2 et les systèmes de transport contenant plus de [] du §8 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

Les colis de type TI 2 et les systèmes de transport contenant une activité supérieure à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale) sont limités à la liste suivante :

#### **Les colis d'entreposage des Guides de Grappe**

Les Guides de Grappe sont des objets contaminés et activés, dont l'activité peut atteindre plusieurs A2.

Le nombre de Guides de Grappe doit être limité dans le colis de telle sorte que l'activité totale du colis ne dépasse pas le seuil d'activité des TI 2 de []. Il n'est pas prévu de remplacement des Guides de Grappes pour l'EPR Flamanville 3. Flamanville 3 est concerné par le transit des colis guides de grappe de Flamanville 12.

#### **Les coques de déchet C1 et C4 non bouchées et/ou non bloquées**

Sans objet pour l'EPR Flamanville 3.

#### **Les Gammagraphes de type B transportés sans leur « CEGEBOX »**

Ces Gammagraphes comportent une source « agréée sous forme spéciale », conforme au certificat d'agrément type B en vigueur. Ils peuvent être transportés sans leur « CEGEBOX ».

### 12.6.2.3.3.1 Epreuves représentatives des conditions incidentelles de transport

Un ou plusieurs spécimens du colis doivent être soumis à l'épreuve de chute libre, à l'épreuve de gerbage et à l'épreuve de pénétration qui doivent être précédées dans chaque cas de l'épreuve d'aspersion d'eau.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 50 / 56

### **Épreuve d'aspersion d'eau**

Cette épreuve est identique à l'épreuve d'aspersion de la réglementation du transport de matières radioactives sur la voie publique (épreuves des « Conditions Normales de Transport »).

Cette aspersion doit simuler l'exposition à un débit de précipitation d'environ [] par heure pendant au moins [].

#### **Modulations**

Cette épreuve peut ne pas être réalisée à l'une des conditions suivantes :

le colis est protégé de la pluie pendant toutes les phases d'utilisation, y compris en cours de transport (présence d'une bâche ou d'un camion couvert) ;

les transports par temps de pluie sont interdits et le colis protégé de la pluie en dehors des opérations de transport proprement dites ;

on peut démontrer que les matériaux constituant le colis n'absorbent ni ne retiennent l'eau et que l'eau n'augmentera pas significativement leur masse.

#### **Epreuve de chute libre**

Cette épreuve est une version adaptée de l'épreuve de chute libre de la réglementation du transport de matières radioactives sur la voie publique (épreuves des « Conditions Normales de Transport »). Les hauteurs de chute sont adaptées aux risques réduits sur site, comme expliqué au §12.6.2.2.

On fait la distinction, pour la réalisation de cette épreuve, entre les « petits colis » de moins de [], et les « grands colis » de plus de [].

Un petit colis est susceptible de subir un incident, par exemple une chute du moyen de transport, et d'être remis sur le moyen de transport par l'opérateur sans moyen mécanisé.

En revanche, la chute d'un grand colis conduira à l'arrêt de l'opération de transport interne. Un diagnostic radiologique de la situation sera réalisé et des moyens spécifiques seront mis à disposition pour manutentionner le colis.

L'épreuve de chute doit être réalisée à partir de l'orientation initiale la plus pénalisante. Il est acceptable d'ignorer certaines orientations de chute si une sollicitation du colis selon ces orientations est inenvisageable. Le second impact dans le cas d'une chute avec fouettement peut aussi être ignoré.

Pour les petits colis (moins de []), la hauteur de chute mesurée entre le point le plus bas du spécimen et la surface supérieure de la cible indéformable doit être de [].

Pour les grands colis (plus de []), la hauteur de chute mesurée entre le point le plus bas du spécimen et la surface supérieure de la cible indéformable doit être de [].

#### **Épreuve de gerbage**

Cette épreuve est une version adaptée de l'épreuve de gerbage de la réglementation du transport de matières radioactives sur la voie publique (épreuves des « Conditions Normales de Transport »). La force de compression reflète, de manière très conservatrice, la réalité du gerbage des colis sur site.

Le spécimen doit être soumis pendant [] heures à une force de compression égale à l'équivalent de [] fois la masse du colis réel.

Cette force est appliquée uniformément à deux faces opposées du spécimen, l'une d'elles étant la base sur laquelle le colis repose normalement.

#### **Modulations**

La démonstration peut être effectuée pour le nombre effectif de colis autorisés à être gerbés, si celui-ci est inférieur à [].

Le colis est dispensé de cette prescription si la forme géométrique empêche effectivement le gerbage ou si les mesures opérationnelles interdisent cette opération. Cela s'applique aux colis qui sont, par consigne, interdits de gerbage pendant le transport.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 51 / 56

### Épreuve de pénétration

Cette épreuve est identique à l'épreuve de pénétration de la réglementation du transport de matières radioactives sur la voie publique (épreuves des « Conditions Normales de Transport »).

Cette épreuve consiste en une chute de barre à bout [], lâchée au-dessus du spécimen [].

Le spécimen est placé sur une surface rigide, plane et horizontale dont le déplacement reste négligeable lors de l'exécution de l'épreuve :

la hauteur de la chute de la barre mesurée entre l'extrémité inférieure de celle-ci et le point d'impact prévu sur la surface supérieure du spécimen doit être de [], les déformations de la barre doivent rester négligeables lors de l'exécution de l'épreuve.

#### **12.6.2.3.4 Prescriptions alternatives auxquelles doivent satisfaire les colis de type TI 2**

Les exigences TI2.EX1 à TI2.EX4 peuvent être remplacées par l'une des exigences ci-dessous.

TI2.EX5 : Les conteneurs de fret peuvent aussi être utilisés comme colis du type TI 2, à condition :

- a) Que le contenu radioactif ne soit constitué que de matières solides d'activité inférieure à []. Des machines contenant des fluides de nature non radioactive nécessaires à leur fonctionnement peuvent être présentes dans le colis;
- b) Qu'ils soient conçus pour satisfaire aux spécifications (à l'exclusion des dimensions et des valeurs nominales) énoncées :
  - soit dans le document ISO 1496/1 de l'Organisation internationale de normalisation intitulé «Conteneurs de la série 1 — Spécifications et essais — Partie I : Conteneurs pour usage général» ;
  - soit dans la Convention Sécurité des Conteneurs (1972).

TI2.EX6 : Les colis et les grands récipients pour vrac métalliques peuvent être utilisés comme colis du type TI 2 à condition:

- a) Que l'activité du contenu radioactif soit inférieure à [];
- b) Qu'ils soient conçus pour satisfaire les prescriptions de la réglementation des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique pour les groupes d'emballage I, II ou III.

TI2.EX7 : Les colis peuvent aussi être utilisés comme colis du type TI 2, à condition :

- a) Que le contenu radioactif ne soit constitué que de matières LSA-II et SCO-II d'activité inférieure à [].
- b) Qu'ils soient conçus pour satisfaire à l'épreuve de chute d'acceptation à l'ANDRA. A l'issue de cette épreuve le confinement du colis reste intègre, et la perte de l'intégrité de la protection n'entraîne pas une intensité de rayonnement supérieure à [] du DeD initial en tout point de la surface externe du colis si le DeD initial était supérieur à [].

#### **12.6.2.3.5 Exigences concernant les transports internes de liquides et gaz radioactifs**

Rappel des exigences du §5 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien :

Les colis transportant des matières radioactives liquides ou gazeuses doivent être conformes à la réglementation en vigueur des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique.

#### **12.6.2.3.6 Exigences concernant les systèmes de transport**

S'il n'est pas possible de transporter une marchandise dangereuse suivant les prescriptions des paragraphes 12.6.2.3.1 à 12.6.2.3.5 ci-dessus, (par exemple du fait de sa taille ou lorsqu'il s'agit d'un déchet transféré vers une aire de transit de déchets en vue de son conditionnement...), l'exploitant doit faire reposer la sûreté et la sécurité

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 52 / 56

du transport interne sur des dispositions opérationnelles de transport spécifiques décrites dans le dossier du système de transport, conformément au §11 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

### 12.6.2.3.7 Exigences concernant les colis TI 3

Les exigences précisées ci-dessous permettent de se conformer aux prescriptions pour les colis TI3 du §9 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

Lorsque l'activité transportée est supérieure à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale), ou lorsque le contenu est fissile, les dossiers de conformité doivent être établis de façon à garantir que les prescriptions de la réglementation du transport des matières radioactives sur la voie publique sont respectées, ou que des dispositions compensatoires sont mises en place lorsque ces prescriptions ne sont pas satisfaites. Ces dispositions compensatoires doivent faire l'objet d'une autorisation de l'autorité de sûreté. Les transports internes liés aux expéditions et réceptions de colis agréés par l'autorité compétente, contenant des matières fissiles, qui ne sont pas conformes à leur certificat d'agrément ou à un arrangement spécial, doivent être réalisés conformément au rapport de sûreté de l'installation.

Sans objet pour l'EPR Flamanville 3.

## 12.6.3 Description des colis contenant une activité comprise entre [] et []

### 12.6.3.1 Les Gammagraphes de type B transportés sans leur « CEGEBOX »

#### 12.6.3.1.1 Description du contenu autorisé

Chaque emballage est destiné à contenir une source radioactive scellée « sous forme spéciale » d'[].

A tout moment lors du transport, la source est conforme à un modèle de matière radioactive sous forme spéciale, disposant d'un certificat d'agrément en cours de validité et valable sur le territoire français. Une source périmée, ou ne disposant plus de son agrément « matière radioactive sous forme spéciale », est uniquement transportée en vue de sa reprise par le fabricant.

La matière radioactive ne contient pas de matière fissile.

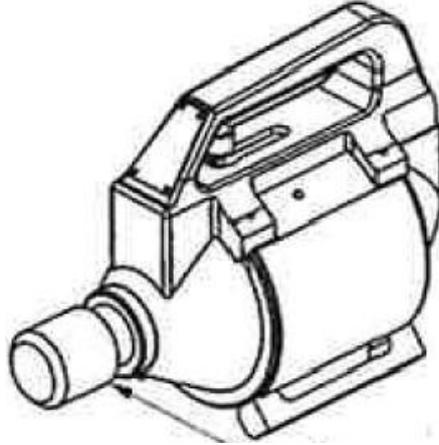
L'activité maximale autorisée de la source scellée est de [] pour une source radioactive d'[] chargée dans un projecteur [].

La valeur d'activité A1 de l'[] étant de [], l'activité totale maximale est de [] (soit une valeur inférieure à [], valeur limite du type de colis TI2).

#### 12.6.3.1.2 Définition de l'emballage

##### 12.6.3.1.2.1 Description de l'emballage

L'emballage est constitué du seul projecteur [] ou du seul projecteur [] qui sont présentés figure suivante :

**Figure 5 : Gammagraphe**

La partie principale est de forme cylindrique.

Les dimensions générales du projecteur sont les suivantes :

- [];
- [].

Les dimensions utiles de la cavité du porte-source sont :

- []
- Un bloc de protection biologique en Uranium appauvri en forme de poire contenant un conduit droit en tungstène pour le logement du porte source et d'un obturateur cylindrique le verrouillant ;
- Une carcasse extérieure en acier inoxydable.

#### **12.6.3.1.2.2 Système de fermeture**

Le projecteur est équipé d'une serrure à clef amovible assurant la mise hors service de l'appareil par blocage de l'obturateur et du volet protecteur. Le transport avec clef de sécurité sur l'appareil est interdit.

#### **12.6.3.1.2.3 Eléments de calage/arrimage**

L'emballage ne présente pas d'éléments d'arrimage, l'arrimage du projecteur réalisé à travers sa poignée est proscrit.

Le projecteur doit être posé sur ses patins.

### **12.6.4 Description des colis contenant une activité supérieure à [] et/ou fissiles**

#### **12.6.4.1 Cas du transport interne de combustible neuf sous forme d'oxyde d'uranium**

Le combustible neuf sous forme d'oxyde d'uranium n'est pas concerné par le transport en colis TI 3 car il est toujours transporté dans des colis agréés conformes à la réglementation des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique. Les colis doivent être conformes à leur certificat d'agrément en vigueur :

- Colis FCC ;
- Colis TRAVELLER.

Pour la description de ces colis, on se reportera au certificat d'agrément en vigueur.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 54 / 56

#### **12.6.4.2 Cas du transport interne de combustible neuf Oxyde mixte Uranium-Plutonium MOX**

Le combustible neuf sous forme d'oxyde mixte uranium-plutonium n'est pas concerné par le transport en colis TI 3 car il est toujours transporté dans des colis agréés conformes à la réglementation des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique.

#### **12.6.4.3 Cas du transport interne de combustible irradié**

Le combustible irradié est transporté dans un des colis agréés listés ci-dessous :

- TN 12/2
- TN 13/2
- R72

Pour la description de ces colis, on se reportera au certificat d'agrément en vigueur.

#### **12.6.4.4 Cas de du transport des grappes sources primaires**

Les grappes sources primaires ne sont pas concernées par le transport en colis TI 3 car toujours transportées dans des colis agréés conformes à la réglementation des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique. Les colis doivent être conformes à leur certificat d'agrément en vigueur :

- Colis PNS ;

Pour la description de ces colis, on se reportera au certificat d'agrément en vigueur.

### **12.6.5 Analyse de sûreté**

#### **12.6.5.1 Respect des exigences de sûreté des colis TI 0**

##### **12.6.5.1.1 Fonctions de sûreté**

Le confinement des colis TI0 est assuré par la présence de la boîte à fermeture positive, de la bâche ou de l'enveloppe vinyle fermée.

La protection radiologique est assurée principalement par la limitation de l'intensité de rayonnement à [] en tout point de la surface externe du colis.

Compte tenu des faibles dangers potentiels de la matière, d'activité limitée à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale), aucune autre justification de sûreté n'est nécessaire pour ce type de colis.

#### **12.6.5.2 Respect des exigences de sûreté des colis TI 1**

##### **12.6.5.2.1 Fonctions de sûreté**

Le confinement des colis TI1 est assuré par la présence de la boîte à fermeture positive.

La protection radiologique est assurée par la limitation de l'intensité de rayonnement au contact des colis, et les dispositions organisationnelles décrites dans les règles générales d'exploitation.

L'activité du contenu du colis étant limité à [] pour les matières radioactives sous forme spéciale), les conséquences radiologiques en cas d'accident de transport interne, conduisant à l'effacement total de l'emballage, seraient limitées au voisinage direct du colis endommagé.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 55 / 56

Par construction des valeurs [] [27], la dose efficace reçue par une personne exposée [] du contenu non protégé n'excéderait pas la valeur de référence de [] (tous modes d'expositions). La dose reçue par chacun des organes, peau comprise, n'excéderait pas [] dans le cas du cristallin).

### 12.6.5.3 Respect des exigences de sûreté des colis TI 2

#### 12.6.5.3.1 Respect des exigences des gammagraphes de type B transportés sans leur « CEGEBOX »

##### 12.6.5.3.1.1 Dossier de conformité

Les colis gammagraphes [] et [] sont transportés sur site conformément au dossier de conformité [28].

Le dossier [28] démontre la conformité des gammagraphes aux exigences du paragraphe correspondant (voir §12.6.2.3) pour les colis TI2. Les conclusions sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Exigences (§12.6.2.3)	Respect de l'exigence
TI1.EX1	La « matière radioactive sous forme spéciale » est une source scellée.
TI1.EX2	Le colis est manutentionné à la main grâce à la poignée. L'arrimage du projecteur réalisé à travers sa poignée est proscrit. Lors du transport le projecteur est posé sur ses patins.
TI1.EX3	L'intégrité du colis est assurée pendant les conditions de transports internes de routine (sans incident).
TI1.EX4	L'emballage, ses composants et ses structures sont chimiquement compatibles entre eux et avec le contenu radioactif.
TI1.EX5	Le contenu radioactif n'a pas d'autres propriétés dangereuses.
TI1.EX6	Le colis ne contient pas de machine contenant des fluides.
TI2.EX2	Le colis ne contient pas d'eau.
TI2.EX3 TI2.EX4	Les gammagraphes [] et [] ont subi des épreuves qui couvrent les épreuves représentatives des conditions incidentelles de transport interne (voir ci-dessus §2.3.3.3). A l'issue de ces épreuves le relâchement d'activité du colis ne dépasse pas [].

##### 12.6.5.3.1.2 Fonctions de sûreté

L'enceinte de confinement de l'emballage est constituée par l'enveloppe des sources scellées agréées « matières radioactives sous forme spéciale ».

La protection radiologique est assurée par le bloc en Uranium appauvri du projecteur [] ou [], du doigt obturateur en Uranium appauvri qui assure la protection radiologique du côté avant (éjection) du projecteur et du porte-source dont le blindage en Uranium appauvri gainé extérieurement d'acier inoxydable assure la protection radiologique du côté arrière (télécommandé) du projecteur.

La dissipation de la puissance interne est assurée par l'enveloppe en acier inoxydable et le bloc en Uranium appauvri.

La protection contre les chocs est assurée par l'enveloppe en acier inoxydable et le bloc en Uranium appauvri.

La protection contre l'incendie est assurée par l'enveloppe en acier inoxydable et le bloc en Uranium appauvri.

	Analyse d'applicabilité du chapitre 12 du Rapport De Sûreté – Radioprotection au Dossier de demande de Mise En Service partielle- Version publique occultée	<b>INTERNAL</b>	
		FA3-ELY-2017-FR-0018	
Département : DITSNE		Indice : DP	Page 56 / 56

### **12.6.5.3.1.3 Mesures que l'expéditeur doit prendre avant l'expédition du colis**

Les gammagraphes sont transportés suivant les consignes d'exploitation décrites dans le dossier de conformité [28], et au §8.1.1.3 des règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien, de façon à assurer le maintien des fonctions de sûreté décrites ci-dessus.

### **12.6.5.3.1.4 Programme d'entretien**

L'entretien des emballages est décrit dans le dossier de conformité [28], et est conforme aux règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien, de façon à assurer le maintien des fonctions de sûreté décrites ci-dessus.

### **12.6.5.3.1.5 Assurance de la qualité**

Les principes d'assurance de la qualité appliqués lors de la conception, la fabrication, l'inspection, les essais, la maintenance et l'utilisation du colis sont décrits dans le dossier de conformité [28].

## **12.6.5.4 Respect des exigences concernant les transports internes de liquides et gaz radioactifs**

Les colis transportant des matières radioactives liquides ou gazeuses sont conformes à la réglementation des transports des marchandises dangereuses sur la voie publique en vigueur.

Les propriétés dangereuses de la matière sont signalées conformément aux règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien.

===== Fin du document =====



<b>Département :</b> (Department)	DITSNE	<b>Accessibilité :</b> (Protection class)	<b>INTERNAL</b>		<b>Pages :</b> VERSION PUBLIQUE	1 / 4
13/01/2020 14:05:57						
<b>Libellé (Document Title) : Application des principes du programme FH à la mise en service partielle de FA3 (version DMES Public)</b>						
<b>Projet :</b> (Project)	FA3	<b>Type de document :</b> (Document type)	Note			
<b>Référence :</b> (Reference)	ECESN140807	<b>Indice :</b> (Revision)	B-P	<b>Etat :</b> (Status)	BPE	
<b>Système élémentaire</b> (Elementary System) :			<b>Bâtiment</b> (Building) :			
			ALL			

**Résumé :**  
(Summary) Cette note vise à identifier les dispositions prévues dans le chapitre 17.0, 17.1, 17.2 applicables à la phase de Mise En Service partielle de Flamanville 3 correspondant à l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur site.

**Référence Technique :**  
(Technical reference)

<b>Elaboré par</b> (Prepared by)	<b>Vérifié par</b> (Checked by)	<b>Approuvé par</b> (Approved by)

## GESTION DU DOCUMENT

<b>A.I.P. :</b>	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>Savoir faire :</b> (Know how)	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>PIDU scope :</b> (Cadre du PIDU)	d
<b>Challenge interne de la conception :</b> (Internal challenge of design)	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
<b>EOTP :</b>	E239-FA3NI1-E-11FH
<b>Numéro de contrat EDF-Fournisseur :</b> (EDF-Supplier contract number)	
<b>Code de classement du client :</b> (Customer (EDF) classification code)	29A00

AL: N  
ECCN: N

## HISTORIQUE DU DOCUMENT

Indice (Rev)	Etat (Status)	Date	Motif du changement d'indice (Purpose of new revision)	Modifications apportées (Effective changes)
A	BPE		Création de la note	
B	BPE		Mise à jour	Prise en compte des dernières données disponibles

## ABREVIATIONS


## TABLE DES MATIERES

1.	REFERENCES .....	4
2.	CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	4
3.	IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS DE CONCEPTION .....	4
3.1.	CONCEPTION DES MOYENS DE CONDUITE.....	4
3.2.	CONCEPTION DE L'INSTALLATION .....	4
3.3.	CONCEPTION DES MATERIELS.....	4

ECCN: N

AL: N

	<b>Application des principes du programme FH à la mise en service partielle de FA3 (version DMES Public)</b>	<b>INTERNAL</b>	
		<b>ECESN140807</b>	
<b>Dept : DITSNE</b>		<b>Rev : B-P</b>	<b>Page 4 / 4</b>

## 1. REFERENCES

- [1] Non utilisée
- [2] D305914013017 ind.D – EPR FA3 – DMESP – Applicabilité des chapitres du RDS – Contribution SEPTEN

## 2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Cette note vise à identifier les dispositions prévues dans les chapitres 17.0, 17.1, 17.2 applicables à la phase de Mise En Service partielle de Flamanville 3 correspondant à l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur site.

La mise en service partielle se réduit à l'arrivée du combustible neuf et des crayons source primaire sur le site de FA3 pour leur entreposage dans le bâtiment combustible (BK) dans l'attente du premier chargement.

La note en référence [2] identifie des conséquences radiologiques acceptables en cas d'accident de chute d'un assemblage neuf avec une grappe source primaire.

## 3. IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS DE CONCEPTION

Les dispositions prises dans le programme de prise en compte des FH à la conception concernant, pour la phase de mise en service, la conception :

- des moyens de conduite (§ 3.2)
- des locaux et des matériels (§3.4. du sous-chapitre 17.2).

### 3.1. CONCEPTION DES MOYENS DE CONDUITE

Les moyens de conduite disponibles ont fait l'objet du programme de prise en compte des FH et de validation FH sur simulateur.

La conception des moyens de conduite permet de gérer les situations de conduite telles que décrites en référence [2]. Il n'y a pas de situations de conduite spécifiques d'un point de vue sûreté dans la phase de mise en service.

### 3.2. CONCEPTION DE L'INSTALLATION

Les dispositions qui concernent les études d'installation ont été mises en œuvre à la conception, comme décrit au chapitre 12.3. du RDS.

La conception de l'installation d'un point de vue FH, telle que présentée dans le DMES, couvre les situations spécifiques au DMES-p.

### 3.3. CONCEPTION DES MATERIELS

Les moyens de manutention (pont auxiliaire, pont perche) sont semblables d'un point de vue conception et exploitation à celui du Parc en exploitation.

La conception des moyens nécessaires d'un point de vue FH, telle que présentée dans le DMES, couvre les situations spécifiques au DMES-p.

En conclusion, les principes du programme Facteurs Humains décrits dans les sous-chapitres 17.0, 17.1, 17.2 s'appliquent à la mise en service partielle.