

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 1/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

**DOCUMENTUM est la seule base de référence des documents applicables**

Rôle	Nom Prénom	Fonction/Entité	Date/Visa
Rédacteur*	NGUYEN THAI Guillaume	Ingénieur sûreté - Davidson	<i>DUC 21</i>
Vérificateur*	ROBBE Xavier	Ingénieur sûreté - D3SE-PP/SEP	<i>[Signature]</i>
Vérificateur	COLIN Soizic	Ingénieur sûreté - D3SE-PP/SEO	04/05/22 <i>[Signature]</i>
Vérificateur	TUDELA Perrine	RSI Parcs - D3SE-PP/SEO	4/05/22 <i>[Signature]</i>
Vérificateur			
Approbateur*	THEBAUT Jocelyn	Chef d'installation - DEX/LOG	04/05/22 <i>[Signature]</i>


DIFFUSION DU DOCUMENT*		
Destinataires internes pour <u>APPLICATION</u>	Destinataires internes pour <u>INFORMATION</u>	Destinataires externes
D3SE-PP/SEO/DEX/CLO DEX/LOG D3SE-PP/DPT D3SE-PP/SEP	D3SE-PP/SEO D3SE-PP/SEM D3SE-PP/SEP PCD-L	ASN/DRC ASN/Division de Lyon IRSN Les Angles

TABLEAU DE SUIVI DES REVISIONS*		
Version	Date	Motif de la création, Désignation et origine des modifications
1.0	25/04/2022	Création

SUIVI DES REVUES* - Périodicité de revue (en année) :					
Date	Décision suite à la revue (cocher)		Visa		
Echéance de revue	Applicable sans révision	Document à réviser	Date	Nom/ Fonction	Visa


<b>Classement du document :</b> Etablissement*: TRICASTIN Activité*: Logistique Sous activité : Activité liée :	<b>Accès au document* :</b> Public	<b>Confidentialité* :</b> Normale
		Dual Use <input type="checkbox"/>
<b>Numéro d'affaire :</b>		
<b>Satellite/BTL :</b>		
<b>Domaine d'expertise : D03 - Sûreté</b>		

\* A renseigner obligatoirement et en cohérence avec choix proposés par DOCUMENTUM


Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 2/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## SOMMAIRE


<b>1</b>	<b>LISTE DES REFERENCES.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PRESENTATION DE L'ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES.....</b>	<b>6</b>
4.1	Rappel de la réglementation .....	6
4.2	Contexte de l'étude de maîtrise des risques.....	6
4.3	Plan de l'étude de maîtrise des risques .....	6
<b>5</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DE L'INSTALLATION .....</b>	<b>7</b>
5.1	Fonctions et activités réalisées .....	7
5.2	Périmètre de l'installation .....	7
5.3	Nature et caractéristiques des substances présentes .....	8
5.4	Description de l'installation .....	8
5.5	Description de l'entreposage .....	9
5.5.1	Agencement des bâtiments .....	9
5.5.2	Description des emballages.....	10
5.5.3	Description des équipements de manutention.....	13
5.5.4	Description des fonctions auxiliaires.....	13
<b>6</b>	<b>INVENTAIRES DES RISQUES .....</b>	<b>13</b>
6.1	Nature des risques étudiés .....	13
6.2	Inventaire des risques sur l'installation .....	14
<b>7</b>	<b>ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE.....</b>	<b>14</b>
7.1	REX sur l'exploitation de parcs d'entreposage similaires .....	14
7.2	Analyse des éléments de retour d'expérience et enseignements associés .....	15
7.2.1	Retour d'expérience sur les risques nucléaires .....	15
7.2.1.1	Retour d'expérience sur les expositions externes .....	15
7.2.1.2	Retour d'expérience sur les expositions par contamination interne ou cutanée .....	15
7.2.1.3	Retour d'expérience sur les expositions par contamination surfacique ou atmosphérique.....	15
7.2.2	Retour d'expérience sur les risques non nucléaires .....	15
7.2.2.1	Retour d'expérience concernant les risques liés à la manutention .....	15
7.2.2.2	Retour d'expérience concernant le risque incendie.....	16
7.2.3	Principaux enseignements issus de l'analyse du retour d'expérience .....	16
<b>8</b>	<b>METHODE RETENUE POUR L'ANALYSE DE RISQUES .....</b>	<b>16</b>
8.1	Principe de défense en profondeur .....	17
8.2	Éléments et activités importants pour la protection .....	17
8.2.1	Fonctions de sûreté (FS) .....	17
8.2.2	Éléments importants pour la protection (EIP) .....	17
8.2.3	Activités importantes pour la protection (AIP).....	19
8.3	Méthode d'analyse de risques .....	21
<b>9</b>	<b>ANALYSE DES CONSEQUENCES DES SITUATIONS ACCIDENTELLES.....</b>	<b>22</b>

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 3/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

<b>9.1</b>	<b>Situations accidentelles retenues .....</b>	<b>22</b>
<b>9.2</b>	<b>Méthodologie d'évaluation des conséquences des situations accidentelles .....</b>	<b>22</b>
<b>9.3</b>	<b>Description des accidents pris en compte pendant l'exploitation .....</b>	<b>22</b>
9.3.1	Identification des accidents .....	22
9.3.2	Evaluation des conséquences radiologiques .....	23
9.3.3	Evaluation des conséquences toxiques .....	23
<b>9.4</b>	<b>Gestion des accidents .....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>DISPOSITIONS ENVISAGEES POUR LA MAITRISE DES RISQUES .....</b>	<b>25</b>
<b>10.1</b>	<b>Dispositions de maîtrise des risques nucléaires .....</b>	<b>25</b>
10.1.1	Dispersion de substances radioactives .....	25
10.1.1.1	Prévention .....	25
10.1.1.2	Surveillance .....	26
10.1.1.3	Limitation des conséquences .....	26
10.1.2	Exposition aux rayonnements ionisants .....	27
10.1.2.1	Exposition interne .....	27
10.1.2.2	Exposition externe .....	27
10.1.2.2.1	Prévention .....	27
10.1.2.2.2	Surveillance .....	28
10.1.2.2.3	Limitation des conséquences .....	29
10.1.2.2.4	Exposition externe en dehors de l'installation .....	29
<b>10.2</b>	<b>Dispositions de maîtrise des risques non nucléaires d'origine interne .....</b>	<b>30</b>
10.2.1	Risque de collisions et chutes de charge .....	30
10.2.1.1	Prévention .....	31
10.2.1.2	Surveillance .....	32
10.2.1.3	Limitation des conséquences .....	32
10.2.2	Transports internes .....	32
10.2.2.1	Prévention .....	33
10.2.2.2	Surveillance .....	34
10.2.2.3	Limitation des conséquences .....	34
10.2.3	Incendie .....	34
10.2.3.1	Prévention .....	35
10.2.3.2	Surveillance .....	36
10.2.3.3	Limitation des conséquences .....	36
10.2.4	Perte de l'alimentation électrique .....	36
10.2.4.1	Prévention .....	37
10.2.4.2	Surveillance .....	37
10.2.4.3	Limitation des conséquences .....	37
10.2.5	Risques liés aux interférences électromagnétiques .....	37
10.2.5.1	Prévention .....	38
10.2.5.2	Surveillance .....	38
10.2.5.3	Limitation des conséquences .....	38
10.2.6	Perte des réseaux fluides .....	39
10.2.6.1	Prévention .....	39
10.2.6.2	Limitation des conséquences .....	39
<b>10.3</b>	<b>Dispositions de maîtrise des risques d'origine externe .....</b>	<b>40</b>
10.3.1	Risques induits par les activités industrielles et les voies de communication .....	40
10.3.1.1	Activités industrielles .....	40
10.3.1.2	Voies de communication .....	41
10.3.1.2.1	Prévention .....	42
10.3.1.2.2	Limitation des conséquences .....	42
10.3.2	Chute d'avion .....	42
10.3.3	Séisme .....	43

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 4/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : Note <b>technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				

10.3.3.1	Prévention .....	44
10.3.3.2	Surveillance .....	44
10.3.3.3	Limitation des conséquences .....	44
10.3.4	Inondation .....	44
10.3.4.1	Prévention .....	46
10.3.4.2	Surveillance .....	47
10.3.4.3	Limitation des conséquences .....	47
10.3.5	Aléas météorologiques .....	47
10.3.5.1	Chute de neige .....	47
10.3.5.1.1	Prévention .....	48
10.3.5.1.2	Surveillance .....	48
10.3.5.1.3	Limitation des conséquences .....	48
10.3.5.2	Vents violents .....	48
10.3.5.2.1	Prévention .....	49
10.3.5.2.2	Surveillance .....	49
10.3.5.2.3	Limitation des conséquences .....	50
10.3.5.3	Températures exceptionnelles .....	50
10.3.5.3.1	Prévention .....	50
10.3.5.3.2	Surveillance .....	50
10.3.5.3.3	Limitation des conséquences .....	51
10.3.5.4	Foudre .....	51
10.3.5.4.1	Prévention .....	51
10.3.5.4.2	Surveillance .....	51
10.3.5.4.3	Limitation des conséquences .....	52
10.3.6	Incendie .....	52
<b>10.4</b>	<b>Dispositions de maîtrise des risques liés aux actes de malveillance .....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>53</b>
<b>12</b>	<b>ANNEXE : SPECTRES RADIOLOGIQUES REPRESENTATIFS .....</b>	<b>54</b>

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 5/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				

## 1 LISTE DES REFERENCES


- [1] Décret n°2007-1557 du 2 Novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, dit « décret procédures »
- [2] Décret n° 2022-391 du 18 mars 2022 autorisant la société Orano Chimie-Enrichissement à créer une installation nucléaire de base d'entreposage dénommée «Fourniture locale d'entreposage d'uranium de retraitement (Fleur)» sur le territoire de la commune de Pierrelatte (département de la Drôme)
- [3] Loi TSN n°2006-686 du 13 Juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire
- [4] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [5] Arrêté du 29/09/05 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
- [6] Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) I.1.b – Prise en compte des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication
- [7] Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) I.1.a – Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions
- [8] Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) 2001-01 – Détermination des mouvements sismiques à prendre en compte pour la sûreté des installations

## 2 LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Surface d'emprise de l'INB FLEUR .....	7
Figure 2 : Description de l'INB FLEUR .....	9
Figure 3 : Schéma de principe de l'entreposage au sein d'un bâtiment.....	10
Figure 4 : Entreposage de fûts d'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> URT .....	11
Figure 5 : Entreposage de fûts d'UO <sub>2</sub> NAT.....	11
Figure 6 : Entreposage de DV70.....	12
Figure 7 : Types d'empilement de DV70 autorisés sur l'installation.....	12

## 3 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des EIP de l'INB FLEUR .....	19
Tableau 2 : Liste des AIP spécifiques retenues pour l'INB FLEUR.....	21
Tableau 3 : Evaluation des conséquences radiologiques des situations accidentelles retenues .....	23
Tableau 4 : Evaluation des conséquences toxiques des situations accidentelles retenues .....	24
Tableau 5 : Spectres radiologiques représentatifs.....	55

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 6/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## 4 PRESENTATION DE L'ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

Le présent document « Etude de maîtrise des risques » répond à l'item 8 de l'article 8-I du « décret procédures » [1] pour l'INB FLEUR.

La création de cette installation est autorisée par décret [2].

### 4.1 Rappel de la réglementation

Une INB est soumise à un régime d'autorisation et fait l'objet d'une surveillance et de contrôles exercés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Une procédure réglementaire spécifique est prévue pour autoriser la création, la modification ou le démantèlement d'une INB.

La création d'une INB est soumise à autorisation, en application de l'article 8 du « décret procédures » [1], sur la base d'un dossier déposé par l'exploitant auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire et de l'ASN. Ce dossier de demande comprend notamment une étude de maîtrise des risques.

Cette étude de maîtrise des risques, présente, sous une forme appropriée pour les consultations locales et l'enquête publique, l'inventaire des risques que présente le projet, l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets, tels qu'ils figurent dans le rapport de sûreté. Son contenu doit être en relation avec l'importance des dangers de l'installation et de leurs effets prévisibles, en cas de sinistre, sur les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du Code de l'environnement.

### 4.2 Contexte de l'étude de maîtrise des risques


L'installation est un futur parc d'entreposage de substances radioactives de la plateforme Orano Tricastin. Cette installation va recevoir de l'oxyde d'Uranium de Recyclage issu du Traitement (URT) des combustibles usés, de l'oxyde d'uranium appauvri issu de la défluoration et de l'oxyde d'uranium naturel.

L'objectif de cette création est de développer de nouvelles capacités d'entreposage, avant d'atteindre la saturation des parcs d'entreposages existants.

### 4.3 Plan de l'étude de maîtrise des risques

En application de l'article 11 du « décret procédures » [1], l'étude de maîtrise des risques comprend :

- une présentation de l'installation (cf. § 5),
- un inventaire des risques que présente l'installation, d'origine tant interne qu'externe (cf. § 6),
- une analyse du retour d'expérience d'installations similaires (cf. § 7),
- une présentation des méthodes retenues pour l'analyse des risques (cf. § 8),
- une analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement (cf. § 9),
- une présentation des dispositions envisagées pour la maîtrise des risques, comprenant la prévention des accidents et la limitation de leurs effets (cf. § 10),
- une présentation synthétique des systèmes de surveillance, des dispositifs et des moyens de secours (cf. § 10).

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 7/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## 5 PRESENTATION GENERALE DE L'INSTALLATION

### 5.1 Fonctions et activités réalisées

L'INB FLEUR est destinée uniquement à l'entreposage des substances radioactives.

Les activités liées à l'exploitation en fonctionnement normal du parc sont les suivantes :

- la manutention des emballages sur le parc P36 lors d'opérations de réception ou d'expédition de substances radioactives (repalettisation transport, chargement conteneurs transport, arrimage...), respectivement pour leur pesée, entreposage ou désentreposage,
- la gestion des matières nucléaires (suivi et comptabilité),
- les contrôles physiques des emballages et les contrôles radiologiques d'exposition externe et de contamination,
- la préparation (nettoyage, étiquetage) des emballages et des expéditions,
- le reconditionnement des emballages sans rupture de la première barrière de confinement,
- le remplacement des palettes en cas de dégradation de celles-ci,
- la surveillance périodique des entreposages par la vérification de l'intégrité des conteneurs présents,
- la surveillance de l'état des aires d'entreposage, des bâtiments et des abords,
- la maintenance des équipements présents sur l'installation.

### 5.2 Périmètre de l'installation

Les limites d'emprise de l'installation sont fixées par :

- au nord, la rue 167,
- au sud, la rue 188,
- à l'ouest, l'avenue 48,
- à l'est, l'ICPE parc P19 (3 bâtiments).

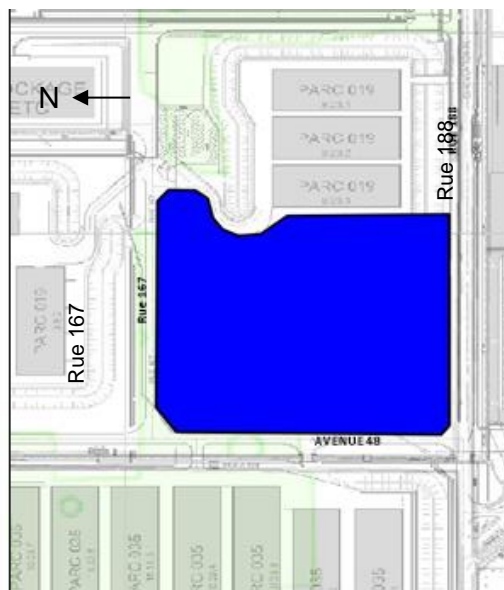



Figure 1 : Surface d'emprise de l'INB FLEUR

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 8/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

### 5.3 Nature et caractéristiques des substances présentes

Les substances entreposées au sein de l'installation sont des oxydes d'uranium ( $U_3O_8$ ,  $UO_2$ ). Il s'agit :

- d' $U_3O_8$  URT (de teneur isotopique en  $^{235}U$  de 1% maximum) en provenance de l'atelier TU5, sous forme de poudre,
- d' $U_3O_8$  APP (de teneur isotopique en  $^{235}U$  de 0,5% maximum) en provenance de l'usine W, sous forme de poudre,
- d' $UO_2$  NAT, (de teneur isotopique en  $^{235}U$  de 0,715% maximum) en provenance d'installations du cycle du combustible, sous forme de poudre ou de pastilles.

La capacité autorisée de l'installation est de 31 416 tonnes d'U correspondant à l'exploitation de 4 bâtiments.

Les spectres retenus pour les substances radiologiques sont présentés dans l'annexe 12.


### 5.4 Description de l'installation

L'installation comprend (cf. Figure 2 ci-après) :

- deux bâtiments d'entreposage, identifiés P36C et P36D (l'autorisation de création de l'INB prévoit une exploitation jusqu'à 4 bâtiments),
- un merlon d'une hauteur minimale de 6 mètres assurant le rôle d'une barrière de protection radiologique,
- une voie d'accès par la rue 167 pour les opérations de transport (expédition/réception),
- un portail extérieur situé au nord-est de l'installation,
- un bassin d'orage permettant de recueillir les eaux pluviales de l'installation,
- un poste électrique préfabriqué en béton et une armoire électrique extérieure permettant d'alimenter l'installation,
- des zones de circulation adaptées aux engins de manutention permettant l'accès aux bâtiments,
- une zone de chargement/déchargement des emballages.

L'installation a une surface d'environ 3 hectares avec une altimétrie moyenne de l'ordre de 50,80 m NGFO.



Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 9/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

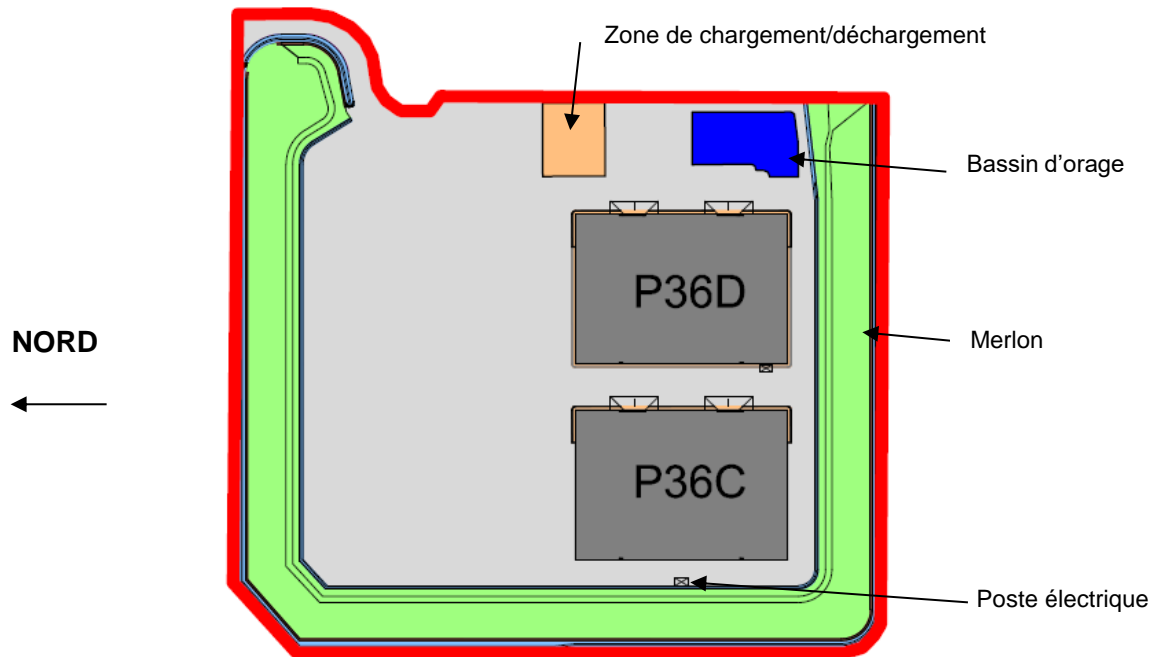


Figure 2 : Description de l'INB FLEUR

De configuration identique, chaque bâtiment présente les dimensions suivantes :

- longueur : 65 m,
- largeur : 47 m,
- surface : environ 3 000 m<sup>2</sup>,
- hauteur au faitage : 11,70 m,
- hauteur au point bas de la toiture : 8,10 m.

Chaque bâtiment est constitué d'une ossature, d'une couverture et d'un bardage métallique avec des fondations en béton armé. La ventilation du bâtiment est naturelle.

## 5.5 Description de l'entreposage


### 5.5.1 Agencement des bâtiments

A l'intérieur d'un bâtiment, la largeur des allées est adaptée à la circulation des équipements de manutention. Le revêtement de sol est dimensionné à la circulation des équipements de manutention.

Les zones d'entreposage des emballages, constituées par des files et des rangs, sont repérées par un marquage au sol.

Les emplacements des emballages sont repérés physiquement par :

- une file,
- un rang,
- un niveau (hauteur de gerbage),
- une position sur la palette (fût).

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 10/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

L'entreposage des emballages sur les palettes se fait dans les files latérales puis dans les files centrales si nécessaire.

Les conteneurs cubiques de type DV70 sont disposés en périphérie des bâtiments d'entreposage faisant ainsi office de barrière de protection radiologique.

Dans chaque bâtiment, une zone de fûts témoins est créée, dédiée à l'entreposage de fûts permettant le suivi du vieillissement des fûts de l'entreposage. Cette zone peut comprendre tous les types de fûts présents dans chaque bâtiment.

Dans chaque bâtiment, une zone de pesée est localisée à l'entrée du bâtiment permettant le contrôle de la masse des fûts entrant sur l'installation au moyen d'une balance mobile.

Ces zones sont représentées sur la Figure 3 ci-après.

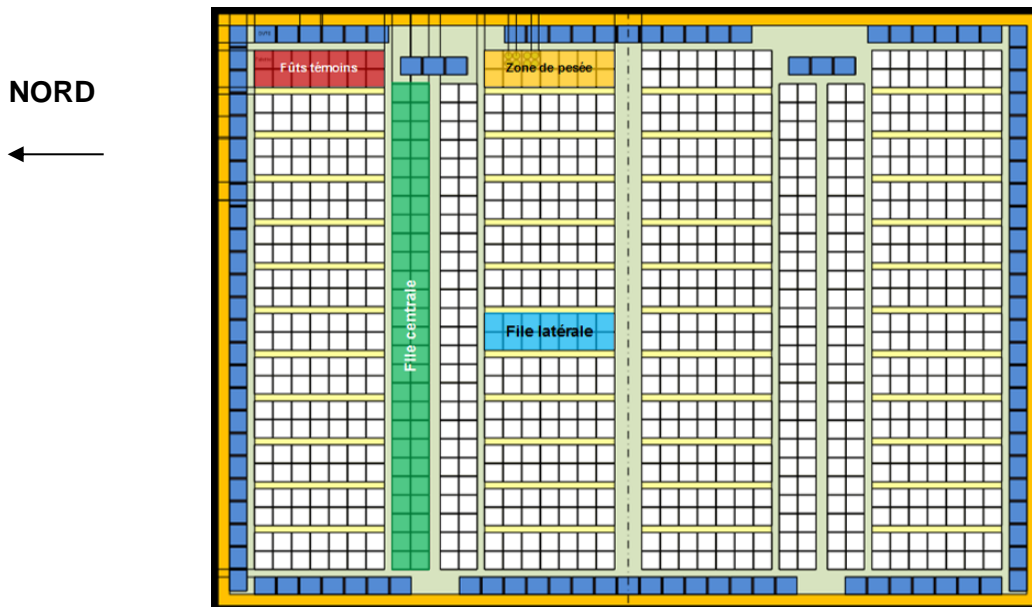


Figure 3 : Schéma de principe de l'entreposage au sein d'un bâtiment


Légende :

□ : Empilements de fûts URT

■ : Empilements de conteneurs cubiques de type DV70

### 5.5.2 Description des emballages

Les emballages utilisés pour conditionner les substances radioactives de type  $U_3O_8$  URT et  $UO_2$  NAT sont des fûts métalliques normalisés de type F200, F110 et F30. Dans chaque file, les fûts sont autant que possible regroupés par lots de même type.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 11/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les emballages de type DV70 sont uniquement utilisés pour conditionner l' $U_3O_8$  APP.

Les fûts d' $U_3O_8$  URT de 200L sont positionnés par 4 sur des palettes métalliques et gerbés jusqu'à 4 niveaux, comme présenté sur la Figure 4. Ils contiennent les différents lots de production de l'atelier TU5.




Figure 4 : Entreposage de fûts d' $U_3O_8$  URT

De manière résiduelle, des échantillons d' $U_3O_8$  URT provenant des différents lots de production de l'atelier TU5, sont conditionnés en flacons plastique qui constituent la première barrière de confinement. Ces flacons sont regroupés dans des fûts de 30L pour faciliter leur manutention et entreposage. Les fûts de 30L sont superposés sur deux niveaux pour constituer des empilements. Ces empilements sont disposés par 9 sur palettes métalliques posées au sol. La manutention des fûts de 30L est manuelle.

Les fûts d' $UO_2$  NAT sont positionnés par 5 sur des palettes métalliques et gerbés jusqu'à 4 niveaux comme présenté sur la Figure 5.



Figure 5 : Entreposage de fûts d' $UO_2$  NAT

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		Orano Chimie - Enrichissement		
Version 1.0	PAGE 12/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les DV70 sont disposés en périphérie des bâtiments d'entreposage, gerbés sur trois niveaux, faisant ainsi office de barrière de protection radiologique dans l'installation, comme présenté sur la Figure 6.

L'édification de cette barrière (sauf au droit des portails) est préalable à l'introduction des fûts.



Figure 6 : Entreposage de DV70

Dans l'INB FLEUR, 3 types de DV70 sont autorisés : W, WL et WL renforcé.

Au sol (premier niveau), seul le type WL renforcé est autorisé. Pour la constitution des deuxièmes et troisièmes niveaux, seul le gerbage d'un type équivalent ou plus ancien est autorisé.

Ainsi, 5 différents types d'empilement sont réalisables :

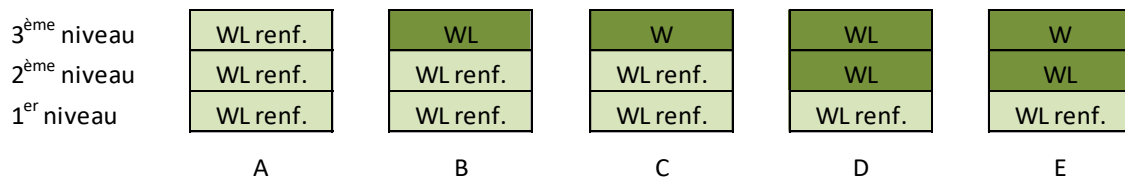



Figure 7 : Types d'empilement de DV70 autorisés sur l'installation

Enfin, les masses nettes minimales des DV70 sont :

- 10 tonnes au 1<sup>er</sup> niveau,
- 10 tonnes au 2<sup>ème</sup> niveau,
- 8 tonnes au 3<sup>ème</sup> niveau.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 13/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

### 5.5.3 Description des équipements de manutention

Les équipements de manutention utilisés dans le cadre de l'exploitation de l'installation sont mutualisés pour l'ensemble des parcs et stationnés sur un parking commun de la logistique.

Ces équipements sont les suivants :

- une remorque attelée à un tracteur d'une capacité adaptée pour le transfert des emballages (palettes de fûts et DV70),
- un chariot de manutention d'une capacité de 16 tonnes pour les DV70,
- des chariots de manutention d'une capacité allant de 2,5 tonnes à 4 tonnes pour les palettes de fûts ou les fûts,
- les appareils (pinces à fûts).

### 5.5.4 Description des fonctions auxiliaires

La principale fonction auxiliaire est l'alimentation électrique fournie par le Tableau Général Basse Tension (TGBT) situé dans le poste électrique préfabriqué en béton armé. Celui-ci est alimenté depuis un poste de transformation situé à proximité.

Le poste électrique préfabriqué en béton, implanté à l'ouest de l'installation à 5 mètres du bâtiment P36C, alimente celui-ci ainsi que l'armoire électrique du bâtiment P36D. Le poste électrique est équipé d'un arrêt d'urgence général.

L'électricité est utilisée pour :

- l'éclairage (extérieur et intérieur),
- la motorisation des portails,
- les moyens de surveillance.

En dehors de l'eau destinée aux bornes incendie, aucun autre fluide n'est utilisé sur l'INB FLEUR.

Les bâtiments du parc d'entreposage P36 ne comportent aucune installation de ventilation mécanique. La ventilation des bâtiments est assurée naturellement. Le parc P36 ne comporte aucun équipement assurant le confinement dynamique


## 6 INVENTAIRES DES RISQUES

### 6.1 Nature des risques étudiés

Les risques pris en compte lors de la conception, de la modification ou du démantèlement d'une installation, font l'objet d'une analyse réalisée par l'exploitant. Cette analyse est présentée à l'ASN, notamment au travers des dossiers requis pour obtenir les autorisations de création, de mise en service, de modification ou de démantèlement d'une INB.

Les différents risques pris en compte dans le cadre de l'exploitation de l'installation sont les suivants :

- les risques d'origine nucléaire qui sont liés à la présence de substances radioactives ;
- les risques d'origine non nucléaire :

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 14/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- d'origine interne (induits par les opérations réalisées dans l'installation),
- d'origine externe (induits par l'environnement de l'installation).

## 6.2 Inventaire des risques sur l'installation

Les risques nucléaires pris en compte dans le cadre de l'exploitation de l'installation sont :

- la dispersion de substances radioactives,
- l'exposition externe des personnes et de l'environnement aux rayonnements ionisants.

Les risques non nucléaires d'origine interne pris en compte dans le cadre de l'exploitation de l'installation sont :

- les collisions et chutes de charges,
- les transports internes,
- l'incendie,
- la perte de l'alimentation électrique,
- les interférences électromagnétiques,
- la perte des réseaux de fluides.

Les risques non nucléaires d'origine externe pris en compte dans le cadre de l'exploitation de l'installation sont :

- les activités industrielles et voies de communication,
- la chute d'avion,
- le séisme,
- l'inondation externe,
- les aléas météorologiques,
- l'incendie externe,
- les actes de malveillance.

## 7 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE


### 7.1 REX sur l'exploitation de parcs d'entreposage similaires

Orano dispose d'un Retour d'Expérience (REX) significatif sur l'exploitation de parcs d'entreposage de substances radioactives, en particulier pour ce qui concerne les oxydes d'uranium déjà présents, dans les parcs P09 (ICPE), P17 (INB n°178), P18 (INB n°155) et P35 (INB n°179).

Des contrôles sont menés sur des emballages similaires du point de vue des dimensions et des conditions de remplissage pour étudier le vieillissement des emballages. A ce jour, aucune altération des emballages n'a été décelée.

Durant la dernière décennie, de nombreux mouvements d'emballages ont eu lieu sur les parcs d'entreposage de la plateforme Orano Tricastin. Sur cette période, les principales actions relatives à la maîtrise des risques sont :

- la vidange des parcs non pérennes de l'Il 60,
- la repalettisation du parc P17 et reprise complète de la barrière radiologique du parc,
- les améliorations techniques sur les bascules mobiles,
- les deux campagnes de mesure de radon,
- l'édification d'une barrière de protection radiologique à une seule rangée de DV70 pour les quatre derniers bâtiments de P35.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 15/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les activités des équipements de manutention de l'ensemble des parcs d'Orano Tricastin sont comprises entre 11 000 et 18 000 heures par an sur la dernière décennie, ce qui permet un bon retour d'expérience sur ce type d'opération. L'expérience acquise pour un entreposage à l'abri durant près de 30 ans démontre que les emballages ne subissent aucune altération externe significative dans ces conditions. Une surveillance physique des emballages est toutefois mise en œuvre pour continuer l'acquisition de ce retour d'expérience.

## 7.2 Analyse des éléments de retour d'expérience et enseignements associés

### 7.2.1 Retour d'expérience sur les risques nucléaires

#### 7.2.1.1 Retour d'expérience sur les expositions externes

La capitalisation des résultats relatifs aux doses perçus par le personnel pour l'ensemble des parcs d'entreposage du Tricastin met en évidence que la dose maximale fixée par l'exploitant est respectée à savoir 6 mSv/an pour l'organisme entier. Les résultats montrent également que la dose collective reçue par le personnel exploitant sur l'ensemble des parcs d'entreposage de la plateforme est relativement stable et dépend des opérations à dosimétrie élevée.

Le suivi dosimétrique du personnel est maintenu et la recherche de la diminution de la dose collective et individuelle est poursuivie, notamment via la démarche ALARA.

#### 7.2.1.2 Retour d'expérience sur les expositions par contamination interne ou cutanée

L'analyse du retour d'expérience met en évidence l'absence de contamination interne ou cutanée n'a été détecté pour l'ensemble du personnel exploitant les parcs d'entreposage de la plateforme.

#### 7.2.1.3 Retour d'expérience sur les expositions par contamination surfacique ou atmosphérique

Aucune valeur significative de contamination atmosphérique n'a été relevée pour l'ensemble des parcs. Des moyens de surveillance de la contamination atmosphérique sont prévus dans les bâtiments de l'installation.


### 7.2.2 Retour d'expérience sur les risques non nucléaires

#### 7.2.2.1 Retour d'expérience concernant les risques liés à la manutention

Les opérations de manutention constituent une source fréquente d'événements, qui peuvent avoir des conséquences autant pour la sûreté des installations que pour la sécurité du personnel. La défaillance d'un engin ou d'un accessoire de manutention, comme celle de l'humain, doit toujours être envisagée.

Les risques liés à la circulation et aux opérations de manutention (manuelles ou assistées) sont plus particulièrement présents lors :

- de l'entrée et de la sortie des emballages,
- de modification d'agencement de l'entreposage,

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 16/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- du transport des colis,
- de l'utilisation des équipements de manutention.

La prise en compte des anomalies et des évènements significatifs intéressant la sûreté liée à l'exploitation d'autres parcs d'entreposage met en exergue l'importance de maîtriser l'activité de manutention. Une vigilance particulière est mise en place lors de l'exploitation de l'installation afin de maîtriser la sûreté de l'installation.

#### 7.2.2.2 Retour d'expérience concernant le risque incendie

L'incendie est l'initiateur d'accidents le plus fréquent dans l'industrie.

L'analyse du retour d'expérience met en évidence l'absence évènement significatif relatif à ce risque sur les parcs d'entreposage de la plateforme Orano Tricastin.

Le risque d'incendie sur les parcs d'entreposage est lié principalement à la nature des matériels mis en œuvre et de l'utilisation des engins thermiques pour l'activité de manutention. Par conséquent, des dispositions de prévention ont été mises en œuvre afin de réduire ce risque :

- le remplacement des palettes en bois par des palettes métalliques, permettant de réduire la charge calorifique dans les bâtiments,
- la création de zone de stationnement pour les équipements de manutention à l'extérieur de l'installation,
- l'implantation des sources d'ignition d'origine électrique à l'extérieur des bâtiments,
- les allées de circulation du personnel et des engins dimensionnées à l'exploitation de l'entreposage en fonctionnement normal et incidentel.

L'ensemble des dispositions mises en œuvre est reconduit sur l'installation afin de renforcer la maîtrise du risque incendie.

#### 7.2.3 Principaux enseignements issus de l'analyse du retour d'expérience

Les principaux enseignements tirés du retour d'expérience sont :


- l'importance d'appliquer les bonnes pratiques utilisées sur les autres parcs d'entreposage, en particulier pour les risques liés à la manutention des emballages ;
- l'importance de l'analyse des risques associés aux opérations à réaliser et résultant de la manutention des emballages.

Ces enseignements sont pris en compte dans les dispositions de maîtrise des risques des opérations de manutention dans l'installation.

## 8 METHODE RETENUE POUR L'ANALYSE DE RISQUES

L'article 1<sup>er</sup> de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 [3] relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (codifiée dans le Code de l'environnement) définit la sûreté nucléaire comme étant « l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au



Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 17/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

*fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets ».*

## 8.1 Principe de défense en profondeur

Les démonstrations de sûreté sont basées sur l'application du principe de défense en profondeur conformément à l'arrêté Installation Nucléaire de Base (INB) [4]. L'application de ce principe consiste à mettre en œuvre, autant que possible, des niveaux de défense successifs et suffisamment indépendants visant à :

- prévenir les incidents,
- détecter les incidents et mettre en œuvre les actions permettant :
  - d'empêcher que ceux-ci ne conduisent à un accident,
  - de rétablir une situation de fonctionnement normale,
- maîtriser les accidents n'ayant pas pu être évités ou limiter leur aggravation en ramenant l'installation dans un état sûr,
- gérer les situations d'accident n'ayant pas pu être maîtrisées de façon à limiter les conséquences, notamment pour les personnes et l'environnement.

Le principe de défense en profondeur mentionné à l'article 3.1 de l'Arrêté INB [4] s'applique par la mise en œuvre de niveaux de défense successifs, destinés à prévenir les incidents et maîtriser les accidents voire, en cas d'échec d'une ligne de défense, à en limiter les conséquences.

Il est rappelé que le concept de défense en profondeur n'est pas une technique reliée à un procédé industriel particulier ; c'est une méthode de raisonnement, un cadre théorique général, permettant d'examiner précisément l'ensemble de l'installation, tant pour la concevoir que pour la construire et pour l'exploiter, approche générale couvrant toutes les phases de vie de l'installation.

## 8.2 Eléments et activités importants pour la protection

### 8.2.1 Fonctions de sûreté (FS)

L'article 3.4 de l'arrêté INB [4] définit les Fonctions de Sûreté comme étant :


- la maîtrise des réactions nucléaires en chaîne (risque de criticité),
- l'évacuation de la puissance thermique issue des substances radioactives et des réactions nucléaires,
- le confinement des substances radioactives,
- la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants,
- la maîtrise du risque de radiolyse.

Compte tenu des objectifs de sûreté fixés pour l'installation et des risques qui lui sont inhérents, celle-ci est concernée par deux fonctions :

- FS n°1 : confinement des substances radioactives,
- FS n°2 : protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

### 8.2.2 Eléments importants pour la protection (EIP)


L'identification des EIP est basée sur les critères des éléments suivants :

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 18/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- nécessaires à la mise en état de repli sûr et au maintien dans cet état,
- constituant une barrière de confinement ou une ligne de défense prioritaire vis-à-vis de l'environnement,
- nécessaires à la maîtrise de la sous-criticité (pas pertinent pour l'installation),
- constituant une barrière de confinement distincte de celle identifiée ci-dessus et nécessaires au respect des objectifs généraux de sûreté,
- nécessaires à la détection de situations accidentelles de dimensionnement ou la limitation de leurs conséquences, dans la mesure où le respect des objectifs généraux de sûreté est menacé,
- nécessaires à la détection de situations incidentelles et à la limitation de leurs conséquences, dans la mesure où le respect d'une prescription technique, d'un arrêté de rejet ou d'une prescription de l'Autorité de Sûreté Nucléaire est menacé,
- constituant un agresseur interne à l'installation vis-à-vis d'un ou de plusieurs EIP,
- dont la seule fonction est de limiter les doses reçues, au titre de l'exposition externe, par le personnel ou le public,
- dont la seule fonction est de prévenir les nuisances et inconvénients pour le voisinage.

Les EIP identifiés pour l'installation sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Fonction de sûreté	EIP		
	Désignation et n°	Constituant d'EIP	Exigence fonctionnelle
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 1</b> Emballages de substances radioactives	Emballages de substances radioactives : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fûts F110/F200</li> <li>• DV70</li> <li>• Flacons d'échantillon</li> </ul>	Maintien de l'intégrité des emballages
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 4</b> Système de protection de l'environnement contre l'épandage de substances radioactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vannes d'isolement du bassin d'orage</li> <li>• Canaux d'évacuation des eaux pluviales</li> </ul>	Confinement des substances épandues et protection de l'environnement
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 5</b> Moyens de surveillance des équipements contenant de la matière	Appareils de prélèvement atmosphérique (APA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance de la première barrière de confinement</li> <li>• Protection de l'APA contre les effets indirects de la foudre</li> </ul>
Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants	<b>EIP 6</b> Protection radiologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection radiologique constituée par les DV70</li> <li>• Merlon</li> </ul>	Limitation du débit de dose
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 8</b> Equipements agresseurs liés aux opérations de manutention	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engin de manutention</li> <li>• Outils de préhension (Appareils de levage)</li> </ul>	Non atteinte de l'intégrité de la 1 <sup>ère</sup> barrière de confinement constituée par les emballages

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 19/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Fonction de sûreté	EIP		
	Désignation et n°	Constituant d'EIP	Exigence fonctionnelle
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 8</b> Equipements agresseurs liés aux opérations de manutention	Engin de manutention et bâtiment d'entreposage	Equipements de première intervention dans les bâtiments et sur les engins de manutention protégeant les emballages contre le risque de dispersion
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 9</b> Bâtiments abritant des cibles de sûreté (emballages)	Eléments de structure des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection des emballages entreposés dans les structures ou bâtiments contre le risque de dispersion provoqué par des impacts de foudre</li> <li>Non-projectibilité des éléments de structure des bâtiments sur les emballages contenant des substances radioactives en cas d'aléa extrême (séisme, vent, neige)</li> </ul>
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 10</b> Système de limitation des conséquences en situation incidentelle liée aux risques de manutention, d'incendie et d'inondation	Sols des bâtiments	Non dispersion de matière dans l'environnement
Confinement des substances radioactives	<b>EIP 11</b> Voiries externes	Voiries	Non dispersion de matière dans l'environnement

Tableau 1 : Liste des EIP de l'INB FLEUR


### 8.2.3 Activités importantes pour la protection (AIP)

Il est identifié des Activités Importantes pour la Protection (AIP) des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement). Ces AIP permettent notamment de décliner les exigences définies associées aux EIP pour toutes les phases de vie d'une installation. La liste de ces catégories d'AIP génériques est la suivante :


- Catégorie d'AIP 1 : Etude (Conception, modification, démantèlement),
- Catégorie d'AIP 2 : Réalisation,
- Catégorie d'AIP 3 : Achats (produits, matériels, matières premières, travaux, services),
- Catégorie d'AIP 4 : Conduite et surveillance des installations dans les différents états (normal, dégradé, incidentel, accidentel),
- Catégorie d'AIP 5 : Intervention, entretien, maintenance,
- Catégorie d'AIP 6 : Gestion des modifications
- Catégorie d'AIP 7 : Contrôles et essais périodiques,
- Catégorie d'AIP 8 : Conception de la formation,
- Catégorie d'AIP 9 : Traitement des écarts.

Enfin, des activités d'exploitation ressortant comme importantes pour la sûreté de l'installation peuvent être identifiées comme AIP spécifiques à l'installation.

Les AIP spécifiques et leurs exigences définies associées applicables à l'INB FLEUR sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 20/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Fonction de sûreté	Thème	AIP spécifique	ED spécifique de l'AIP	
Confinement des substances radioactives	Contrôle des emballages	Contrôle des emballages	<p>Contrôle de la contamination surfacique des emballages inférieure aux limites :</p> <p>Pour l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> URT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs α,</li> <li>• 4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs βγ.</li> </ul> <p>Pour l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> APP et l'UO<sub>2</sub> NAT :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs βγ.</li> </ul>	
	Transport	Expédition d'un Transport Interne de matière dangereuse (dont classe 7)	Respect des Règles Générales des Transports Internes et des Règlement de Transports Internes Radioactifs. À défaut, définition d'une solution de transportabilité et application du processus FEM/DAM	
	Caractéristiques et conformité des emballages	Contrôle des emballages	Vérification de la conformité des emballages réceptionnés sur parc aux référentiels de sûreté transport	
	Réalisation de visites de surveillance trimestrielles	Surveillance visuelle trimestrielle des emballages	Surveillance générale des emballages afin de vérifier l'absence de dégradation détectable visuellement	
	Surveillance des emballages	Surveillance bimensuelle de l'intégrité des emballages	Relevés de contamination des filtres APA des bâtiments du parc conformes aux objectifs de contamination atmosphérique fixés par le Département de Protection des Travailleurs (DPT)	
	Surveillance du parc	Contrôles mensuels de non-contamination des sols des bâtiments	<p>Contrôles de non-contamination surfacique des sols des bâtiments inférieure à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs α,</li> <li>• 4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs βγ.</li> </ul> <p>Application de la procédure TRICASTIN-16-003416 organisation des contrôles techniques internes de radioprotection</p>	
	Réalisation de visites de surveillance trimestrielles	Surveillance visuelle trimestrielle des entreposages	<p>Respect du plan d'entreposage</p> <p>Respect de l'interdiction d'entreposer un emballage hors des emplacements prédéfinis</p> <p>Respect de l'interdiction d'entreposer les fûts et les DV70 hors des bâtiments d'entreposage</p>	
	Surveillance de la capacité d'entreposage du parc	Surveillance mensuelle de la capacité d'entreposage du parc	Respect de la capacité totale d'entreposage de l'installation individuelle INB FLEUR inférieure ou égale à 31 416 tonnes d'U	
	Maîtrise du risque d'incendie	Surveillance trimestrielle des dispositions de maîtrise du risque d'incendie		Respect de l'interdiction d'entreposage de déchets technologiques induits par l'exploitation dans les bâtiments (pas de sac de déchet)
				Respect de l'interdiction d'entreposage de produit combustible liquide dans le parc
				Respect de l'interdiction de présence de produit inflammable dans le parc
Respect de l'absence d'engins de manutention sur le parc d'entreposage hors période d'exploitation et hors aire dédiée au stationnement				
Entretien des aires végétalisées				
Surveillance des bâtiments	Surveillance visuelle trimestrielle des bâtiments	Vérification d'absence de dégradation détectable visuellement (absence d'ouverture dans le bardage et de déformation de la structure du bâtiment)		

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 21/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Fonction de sûreté	Thème	AIP spécifique	ED spécifique de l'AIP
		Surveillance visuelle trimestrielle des sols des bâtiments	Vérification d'absence de dégradation des allées de circulation des engins, des puisards et des murets détectables visuellement
		Surveillance visuelle trimestrielle des voiries	Vérification d'absence de dégradation des voiries détectable visuellement
	Gestion des déchets	Respect du zonage déchets	En cas d'anomalie ou d'activité ponctuelle, ouverture d'une zone à déchets nucléaires provisoire
Protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants	Gestion des substances radioactives et de leur entreposage	Acceptation des substances radioactives entrant dans le parc d'entreposage	Vérification de la conformité des substances radioactives au référentiel de sûreté de l'installation. Teneur en <sup>235</sup> U des matières entreposées inférieure à 1%
	Surveillance de la dosimétrie du parc	Respect du zonage radiologique	En cas d'anomalie ou d'activité ponctuelle, ouverture d'un zonage opérationnel provisoire ou d'une procédure particulière de gestion du zonage radiologique
	Surveillance de la dosimétrie du parc	Surveillance de la dosimétrie du parc	Valeurs issues du relevé mensuel des dosimètres témoins de zone et des mesures de débit de dose conformes au zonage radiologique en vigueur. Application de la procédure TRICASTIN-16-003416 organisation des contrôles techniques internes de radioprotection
	Surveillance du merlon	Surveillance visuelle trimestrielle du merlon du parc	Vérification d'absence de désordre significatif détectable visuellement

Tableau 2 : Liste des AIP spécifiques retenues pour l'INB FLEUR

### 8.3 Méthode d'analyse de risques

Pour chaque risque nucléaire, agression interne et agression externe considéré dans l'installation, la démonstration de sûreté présente a minima :


- la nature du risque et les évènements redoutés,
- la méthodologie d'analyse,
- les dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences mises en œuvre,
- les interventions humaines prévues en cas d'incident et d'accident et la justification de leur caractère approprié,
- les risques résiduels et l'évaluation des conséquences.

Les effets induits par l'évènement déclencheur sont analysés au titre de l'évènement déclencheur.

Les défaillances de modes communs notamment liés aux agressions internes et externes sont prises en compte dans l'analyse de l'évènement déclencheur considéré.

Les méthodes d'étude utilisées sont des méthodes éprouvées avec lesquelles ont été réalisées les démonstrations de sûreté qui constituent la base du référentiel de sûreté en vigueur des INB d'Orano et plus particulièrement du site concerné par l'INB étudiée. Elles s'appuient sur certaines décisions, guides et Règles Fondamentales de Sûreté (RFS) émis par l'ASN. Elles intègrent le retour d'expérience de conception et de modification de l'ensemble des INB d'Orano, plus particulièrement du site concerné par l'INB étudiée.

Les méthodes permettent notamment de définir les Eléments Importants pour la Protection (EIP) et les Activités Importantes pour la Protection (AIP) en identifiant parmi les dispositions de maîtrise des risques (prévention, surveillance et limitation des conséquences) celles nécessaires à la réalisation des fonctions de

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 22/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

sûreté et qui concourent notamment à l'atteinte des objectifs généraux de sûreté, y compris le respect des prescriptions fixées dans les autorisations de rejets.

La démonstration de sûreté prend en compte les facteurs organisationnels et humains dès la conception en identifiant et analysant notamment les activités humaines dites sensibles pour la sûreté. Des études FOH spécifiques sont aussi réalisées pour certains espaces ou postes de travail, pour certaines organisations et pour certains systèmes de conduite ou présentant des interfaces hommes-machines.

## 9 ANALYSE DES CONSEQUENCES DES SITUATIONS ACCIDENTELLES

### 9.1 Situations accidentelles retenues

Les situations accidentelles de dimensionnement sont les accidents utilisés pour définir l'aléa maximum à retenir pour le dimensionnement des bâtiments, des structures, des systèmes et des équipements.

Les situations hors dimensionnement sont des accidents ayant une probabilité suffisamment faible pour qu'elles ne soient pas retenues dans le dimensionnement de l'installation.

Ces situations sont détaillées dans le PUI de l'Etablissement.

### 9.2 Méthodologie d'évaluation des conséquences des situations accidentelles

Une évaluation des conséquences des accidents de référence est réalisée grâce à différents logiciels de calcul. L'évaluation des conséquences permet de définir les mesures à mettre en œuvre si un de ces accidents survient.

Les accidents conduisent à la dispersion de substances radioactives et/ou toxiques dans les bâtiments d'entreposage de l'installation et éventuellement à l'extérieur de ces bâtiments.

Les conditions météorologiques prises en compte pour évaluer la dispersion de ces substances sont les plus représentatives des conditions météorologiques rencontrées sur le site du Tricastin. Il convient de noter que les conséquences toxiques et radiologiques présentées dans les paragraphes suivants sont données pour la condition météorologique la plus défavorable pour l'impact aux populations et à l'environnement.

De plus, les évaluations ont été réalisées en considérant de manière pénalisante les groupes de population situés au sud du point de rejet (direction des vents dominants).


Les conséquences des accidents sont évaluées à court terme (1 heure) pour les effets toxiques et radiologiques.

### 9.3 Description des accidents pris en compte pendant l'exploitation

#### 9.3.1 Identification des accidents

Les situations accidentelles retenues pour l'exploitation de l'installation sont les suivants :

- incendie d'un équipement de manutention à l'intérieur d'un bâtiment,
- explosion externe au parc projetant les portails sur les emballages entreposés dans les bâtiments,

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 23/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- chute d'avion sur un bâtiment suivie d'un incendie.

### 9.3.2 Evaluation des conséquences radiologiques

Les effets radiologiques sont liés à l'uranium qui est une substance radioactive.

Les conséquences radiologiques sont évaluées pour les populations de référence sur le court terme (1 heure) : inhalation de l'uranium dès que l'accident survient.

Les conséquences radiologiques s'expriment en sievert (Sv). A titre indicatif, la dose efficace réglementaire (dose au corps entier) pour les populations est fixée à 1 mSv pour un an.

La réglementation prévoit, en cas d'urgence radiologique, l'évacuation de la population pour une dose efficace supérieure à 50 mSv.

L'évaluation des conséquences radiologiques en limite de site pour chaque situation est présentée dans le

Situations accidentelles de référence	Conséquences radiologiques maximales
	à court-terme
Incendie à l'intérieur d'un bâtiment	0,2 mSv
Explosion d'origine externe	2,1 mSv
Chute d'avion suivi d'un incendie	8,8 mSv

Tableau 3 : Evaluation des conséquences radiologiques des situations accidentelles retenues


Compte tenu des résultats obtenus, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des dispositions de protection des populations après l'accident.

### 9.3.3 Evaluation des conséquences toxiques

Les effets toxiques sont liés à l'uranium.

Les conséquences toxiques sont évaluées sur le court terme (1 heure), pour le Seuil des Effets Irréversibles (SEI). Il s'agit du niveau auquel l'inhalation des substances toxiques rejetées présenterait des dangers significatifs pour l'Homme (maladie irréversible) sans protection des voies respiratoires.

Le Tableau 4 précise si le SEI est atteint ou non en limite de site. Ces situations accidentelles sont évaluées sans prendre en compte l'ensemble des mesures de protection (mise à l'abri des populations).

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 24/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Situations accidentelles de référence	SEI de l'uranium en limite de site
Incendie à l'intérieur d'un bâtiment	Non atteint
Explosion d'origine externe	Non atteint
Chute d'avion suivi d'un incendie	Non atteint

*Tableau 4 : Evaluation des conséquences toxiques des situations accidentelles retenues*

Compte tenu des résultats obtenus, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des dispositions de protection des populations après l'accident.

## 9.4 Gestion des accidents

La sûreté d'une installation est fondée sur le principe de « défense en profondeur » : des niveaux multiples de protection présents dès le stade de la conception de l'installation, ramènent à un niveau extrêmement faible le risque qu'un accident puisse avoir des conséquences graves à l'extérieur d'une installation pour les intérêts protégés.

Ce risque ne pouvant être totalement écarté, des dispositions de gestion des situations d'urgence sont définies dans le cadre du Plan d'Urgence Interne pour les moyens relevant de l'exploitant de l'installation et du Plan Particulier d'Intervention (PPI) pour les moyens relevant des pouvoirs publics. Ces dispositions techniques, organisationnelles et humaines sont conçues pour déployer, à temps, des moyens d'urgence adaptés afin de gérer la situation d'urgence et en limiter les conséquences. Elles visent à traiter, voire à limiter, rapidement l'accident et ses conséquences immédiates (menaces sur l'installation, dégradation physique de l'installation, exposition directe aux rejets radioactifs et toxiques selon les cas).


Les objectifs d'un PUI sont rappelés ci-dessous :

- **objectif 1** : maîtriser la situation d'urgence de façon à en prévenir et/ou limiter les conséquences,
- **objectif 2** : alerter, informer et coopérer avec les autorités publiques et les services extérieurs compétents pour prévenir et/ou limiter les conséquences de la situation d'urgence,
- **objectif 3** : informer et protéger les personnes sur le site et porter secours aux blessés,
- **objectif 4** : caractériser l'état radiologique ou le marquage chimique du site et participer à la caractérisation de l'état radiologique de l'environnement à l'extérieur du site,
- **objectif 5** : informer la population et les médias en liaison avec les pouvoirs publics,
- **objectif 6** : le cas échéant, réaliser par délégation du préfet, des actions d'alerte ou de protection de la population.

Le déclenchement d'un PUI doit donc être envisagé dans les cas suivants :

- si, sans intervention d'urgence, la situation accidentelle ne peut que s'aggraver compte tenu des substances radiologiques ou dangereuses mises en jeu (ex : fuite continue d'une cuve pleine de volume important, propagation d'un incendie...),
- si la situation accidentelle nécessite des moyens d'intervention d'urgence externes à ceux disponibles sur le site (ex : pompiers, engins de levage...),
- si la situation accidentelle présente des effets visibles de l'extérieur nécessitant une communication au public et aux pouvoirs publics, même si la situation accidentelle est maîtrisée,



Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 25/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- si la situation accidentelle présente des risques pour les personnes du public car elle nécessite alors l'information de la population et des pouvoirs publics et, le cas échéant, la mise en œuvre de mesures de limitation des conséquences.

## 10 DISPOSITIONS ENVISAGEES POUR LA MAITRISE DES RISQUES

L'objet de ce chapitre est de présenter les risques présents lors de l'exploitation de l'installation, ainsi que les dispositions de maîtrise de ces risques.

L'ensemble de ces dispositions est présenté dans le Rapport de Sûreté et rappelé ci-après.

### 10.1 Dispositions de maîtrise des risques nucléaires

Les risques nucléaires sont liés à la présence de substances radioactives dans l'installation. Ces substances sont présentes sous forme d'oxyde d'uranium ( $U_3O_8$  et  $UO_2$ ) avec une teneur isotopique inférieure à 1% en  $^{235}U$ , écartant de ce fait le risque de criticité.

#### 10.1.1 Dispersion de substances radioactives

Les substances présentes sur l'installation sont entreposées dans des emballages assurant leur confinement. La perte d'intégrité de ce confinement peut entraîner un risque de dispersion des substances radioactives, pouvant provoquer :

- une contamination surfacique et/ou atmosphérique,
- une exposition interne du personnel.

Le risque de dispersion de substances radioactives a pour origine les agressions potentielles de la première barrière de confinement qui peuvent conduire à un impact potentiel sur le personnel présent, sur la propreté radiologique du parc ainsi que sur l'environnement (transfert dans les aquifères et/ou dans l'air).

##### 10.1.1.1 Prévention

La prévention du risque de dissémination de substances radioactives repose sur la qualité du confinement statique assuré par ces emballages.


Chaque emballage fait l'objet d'une conception permettant de garantir l'étanchéité dans des conditions normales d'exploitation.

Un contrôle de bon état général avant emploi et après remplissage est réalisé au sein de l'installation productrice de l'emballage. Un contrôle radiologique est réalisé avant transport interne vers l'installation.

La manutention est réalisée dans le cadre de règles définies par l'exploitant.

Pour rappel, aucune ouverture d'emballage n'est autorisée dans le cadre de l'exploitation normale.

La prévention du risque de dispersion lié au vieillissement repose sur la réalisation de contrôles périodiques et d'opérations de réparation ou d'entretien.

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 26/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				

### 10.1.1.2 Surveillance

La surveillance du confinement porte sur la surveillance visuelle des emballages et la vérification d'absence de contamination atmosphérique des bâtiments.

Les entreposages sont conçus de façon à faciliter l'inspection visuelle des emballages. Des allées de circulation permettent le passage du personnel pour effectuer ces inspections.

L'évolution de ces emballages est suivie au travers de visites périodiques permettant de détecter d'éventuelles dégradations. Selon le niveau de dégradation constaté, l'emballage peut être isolé sur une zone dédiée en vue d'un traitement ultérieur.

Concernant les fûts, qui ne sont pas tous intégralement observables en raison des conditions d'entreposage, la mise en œuvre d'une zone de fûts témoins est réalisée dans chaque bâtiment afin de surveiller le vieillissement des fûts. Cette surveillance fait l'objet d'un programme suivi par l'exploitant. La zone de fûts témoins peut contenir tous les types de fûts présents en entreposage.

Un plan de surveillance des ouvrages et des entreposages est mis en place afin de détecter toute évolution et début de dégradation éventuelle. En particulier, des contrôles périodiques sont mis en place concernant :

- le bon état des structures de génie civil des bâtiments,
- l'absence de contamination surfacique dans les bâtiments d'entreposage,
- le bon état général des emballages de substances radioactives.

La surveillance radiologique permet de confirmer l'absence de contamination dans les locaux. Cette surveillance est assurée par :


- une surveillance de la contamination atmosphérique par la présence d'APA (appareil de prélèvement atmosphérique continu à résultat différé après comptage). L'entité en charge de la radioprotection relève périodiquement les filtres des APA et met à disposition les résultats des comptages au Chef d'Installation,
- des vérifications périodiques de non-contamination surfacique par sondage et par frottis sur les parcs avec un ictomètre adapté, lors des rondes et contrôles de l'entité en charge de la radioprotection. Les résultats sont consignés dans un enregistrement archivé par l'entité en charge de la radioprotection et communiqués au Chef d'Installation.

### 10.1.1.3 Limitation des conséquences

Les parois et la couverture des bâtiments de l'INB FLEUR assurent une protection partielle (structure non étanche à l'air et aux aérosols) et permettent de limiter la dispersion de la matière dans l'environnement en cas d'accident.

Par ailleurs, les portes et portails des bâtiments restent fermés en dehors des opérations d'exploitation.

Lorsque la première barrière de confinement est dégradée, celle-ci est reconstituée sur parc (emballage de secours...). Par la suite, l'emballage peut suivre une filière de traitement dans laquelle la matière restante est transférée vers un emballage intègre et l'emballage endommagé est envoyé vers une installation de traitement des déchets contaminés.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 27/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## 10.1.2 Exposition aux rayonnements ionisants

### 10.1.2.1 Exposition interne

Le risque d'exposition interne sur l'INB FLEUR est lié à la présence de substances radioactives entreposées. La maîtrise du risque d'exposition interne repose sur le confinement statique des substances radioactives par les emballages.

En exploitation normale, l'ouverture des emballages sans garantir la continuité de la première barrière de confinement est interdite. Le risque d'exposition interne est donc lié à des situations accidentelles.

Au sein du parc P36, les objectifs retenus pour la dosimétrie par exposition interne sont :

- non mesurables (absence de contamination interne) pour les travailleurs en fonctionnement normal,
- inférieurs aux limites fixées par la réglementation pour les interventions en situation accidentelle.

Les mesures de prévention, de détection et de surveillance, limitation des conséquences ainsi que les situations accidentelles sont traitées au travers des risques de :

- dispersion de substances radioactives,
- collisions et chutes de charge.

### 10.1.2.2 Exposition externe

Le risque d'exposition aux rayonnements ionisants provient principalement des émissions  $\gamma$  émises par les produits de fission résiduels de l' $U_3O_8$  URT et par les produits de filiation de l'uranium.

L'exposition externe aux rayonnements ionisants est présente dans l'installation pour toutes les opérations d'exploitation.

La radioprotection repose sur trois principes fondamentaux :


- la justification des pratiques, prenant en compte les avantages procurés par une intervention, par rapport aux risques d'exposition externe auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes,
- la limitation des doses reçues,
- l'optimisation, qui vise à ce qu'une intervention génère une exposition la plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, en application de la démarche ALARA.

La mise en place d'un zonage de radioprotection participe également à la maîtrise du risque d'exposition, en matérialisant des zones à risque nécessitant la mise en place de dispositions adaptées.

#### 10.1.2.2.1 **Prévention**

Les dispositions de prévention vis-à-vis du risque d'exposition externe sont :

- le respect du principe ALARA « As Low As Reasonably Achievable »,
- la connaissance de l'évaluation dosimétrique prévisionnelle,
- le respect des objectifs dosimétriques,
- le respect du zonage radiologique,
- la mise en place de barrières de protection radiologique.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 28/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les matériaux et matériels sensibles au vieillissement et utiles à la démonstration de sûreté de l'installation sont le merlon assurant une barrière de protection radiologique. Il fait l'objet d'un programme de surveillance.

### Application à la démarche ALARA :

L'application de la démarche ALARA a permis de réduire l'exposition prévisionnelle du personnel aux rayonnements ionisants en phase d'exploitation et de prendre les mesures suivantes :

- utilisation de DV70 comme barrière de protection radiologique en périphérie de l'entreposage à l'intérieur des bâtiments, afin de réduire l'exposition externe des travailleurs en dehors des bâtiments,
- mise en place d'une zone de chargement/déchargement à l'extérieur des bâtiments suffisamment éloignée de ceux-ci,
- remplissage des bâtiments d'entreposage depuis le fond en direction de l'entrée afin de favoriser l'éloignement et diminuer la circulation à proximité des substances radioactives déjà entreposées.

En complément de ces dispositions, la mise en place de merlons autour de l'installation permet d'assurer une protection radiologique pour le personnel travaillant à l'extérieur de l'installation et pour le public.

### Evaluation dosimétrique prévisionnelle :

La dose collective globale pour l'installation, déterminée avec des hypothèses conservatives, est de 34 H.mSv.an<sup>-1</sup>. Celle-ci se révèle conservative dans la mesure où le REX pour l'exploitation de l'ensemble des parcs est du même ordre de grandeur.

L'exploitant s'est fixé les règles suivantes, conformément au principe ALARA :

- les temps de séjour dans l'installation et plus particulièrement dans les bâtiments d'entreposage sont limités par la gestion optimisée des tâches,
- il n'existe pas de poste de travail permanent sur l'installation,
- toute intervention dans l'installation doit être justifiée,
- la dosimétrie des intervenants fait l'objet d'un suivi particulier (dosimétrie opérationnelle),
- les DED sont contrôlés périodiquement,
- le bon état des dispositions de protection radiologique est contrôlé.

### Zonage radiologique :


Le zonage de radioprotection est défini en fonction du débit de dose induit par les substances radioactives entreposées dans les bâtiments de l'installation. En fonctionnement normal, la contamination atmosphérique est nulle. Le zonage mis en place permet de matérialiser les zones à risque afin d'informer le personnel sur les dispositions à prendre. Ce zonage est matérialisé par un balisage réglementaire.

Le classement retenu de façon enveloppe sur la base du REX des autres parcs est :

- zone contrôlée (jaune) à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments jusqu'au sommet du merlon,
- zone surveillée (bleue) entre le sommet des merlons et le périmètre de l'installation.

#### 10.1.2.2 Surveillance

La surveillance de l'exposition externe du personnel aux rayonnements ionisants repose sur le suivi dosimétrique du personnel.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 29/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les dispositifs de contrôle individuel permettant ce suivi dosimétrique sont :

- un dosimètre à lecture différée,
- un dosimètre opérationnel.

L'analyse de la dose intégrée en fonction des opérations effectuées permet d'orienter la prévention sur les activités les plus exposées.

La surveillance de l'exposition externe est assurée par des dosimètres situés à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments d'entreposage, ainsi que par des mesures ponctuelles réalisées périodiquement par l'entité en charge de la radioprotection. Le nombre et l'implantation des dosimètres sont définis de manière à vérifier et conforter le zonage radiologique, et peuvent évoluer en fonction du remplissage des différents bâtiments. En particulier, un dosimètre est mis en place entre l'installation et le parc d'entreposage P19 afin de surveiller l'ambiance radiologique dans cette zone.

### 10.1.2.2.3 *Limitation des conséquences*

Les dispositions de limitation des conséquences vis-à-vis du risque d'exposition externe sont les suivantes :

- en cas d'exposition externe supérieure aux valeurs seuils, le personnel est pris en charge par le service compétent en radioprotection ou par le service médical,
- en cas d'anomalie :
  - l'ouverture d'un zonage opérationnel ou d'une procédure particulière de gestion du zonage radiologique,
  - l'ouverture d'une Fiche d'Evènement Radiologique Et Chimique (FEREC).

### 10.1.2.2.4 *Exposition externe en dehors de l'installation*

**Prévention :**

Les dispositions de maîtrise de l'exposition externe hors de l'installation sont les suivantes :

- mise en place d'une barrière de protection radiologique interne aux bâtiments d'entreposage, constituée de conteneurs cubiques de type DV70,
- mise en place d'une barrière de protection radiologique constituée d'un merlon en périphérie du parc d'entreposage.


**Surveillance et évaluation de l'impact radiologique en dehors de l'installation :**

L'évaluation de l'impact radiologique de l'installation a fait l'objet d'une note d'étude prenant en compte les protections radiologiques mises en place (DV70 et merlon).

Les valeurs de DED à proximité de la clôture qui découlent de cette étude sont présentées ci-dessous :

- point D210 du RSE : 7 nSv.h<sup>-1</sup>,
- point D211 du RSE : 12 nSv.h<sup>-1</sup>,
- point D213 du RSE : 7,8 nSv.h<sup>-1</sup>,
- point D214 du RSE : 9,9 nSv.h<sup>-1</sup>,
- point P4, professionnel le plus exposé : 15 nSv.h<sup>-1</sup>,
- point R12, résidentiel le plus exposé : 1,6 nSv.h<sup>-1</sup>.

La valeur maximale est de 15 nSv.h<sup>-1</sup>, obtenue hors site à l'ouest pour le point P4.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 30/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les doses en limite de l'installation et du site du Tricastin sont suivies mensuellement afin de s'assurer que les limites réglementaires sont respectées.

Le cumul des DED induits par l'installation ne remet pas en cause les limites réglementaires en dehors de l'installation et en limite de site.

## 10.2 Dispositions de maîtrise des risques non nucléaires d'origine interne

### 10.2.1 Risque de collisions et chutes de charge

Le risque de collisions et chutes de charge dans l'installation est lié aux opérations d'exploitation qui nécessitent la mise en œuvre d'engins et d'équipements de manutention qui peuvent, en cas de défaillance matérielle ou humaine, constituer des agresseurs potentiels des cibles de sûreté présentes dans le parc.

Les moyens de manutention sont utilisés pour des opérations d'entreposage/désentreposage des emballages dans le cadre d'un réarrangement au sein d'un même bâtiment ou pour leur transfert vers les bâtiments situés dans le périmètre du parc d'entreposage.

Les engins sont également utilisés pour les opérations de chargement/déchargement d'emballages en vue de réception/expédition dans le cadre d'un transport vers d'autres installations. Les risques associés aux opérations liées aux transports internes sont traités au §10.2.2.

Un risque de collisions ou chutes de charge peut intervenir en cas de :


- défaillance lors de la manutention/convoyage d'un emballage :
  - défaillance matérielle d'un chariot (système de levage, hydraulique, de direction, de freinage) et/ou de l'accessoire de levage associé,
  - défaillance du calage/arrimage des emballages lors de leur convoyage,
  - défaillance des moyens de levage (potences, portique mobile de manutention des fûts...).
- erreur humaine telle que :
  - défaut d'utilisation des engins de manutention et/ou des accessoires de levage,
  - utilisation d'un engin de manutention et/ou d'un accessoire de levage inadapté(s),
  - erreur du conducteur lors des circulations dans les allées de circulation des entreposages.

Les situations redoutées sont principalement :

- chute d'un emballage lors d'une manutention (engin et/ou accessoire de manutention inadapté(s) ou non vérifié(s)),
- perforation d'un emballage par la fourche ou la pince d'un engin de manutention,
- instabilité du moyen de levage,
- collision entre appareils et emballages manutentionnés,
- chute de hauteur d'un emballage en cours de d'entreposage/désentreposage,
- instabilité de l'emballage sur son support dû à un défaut de calage/arrimage,
- situation de coactivité non maîtrisée.

Ces situations peuvent conduire à l'atteinte d'une cible de sûreté présente au sein du parc d'entreposage couverts et conduire à une dispersion de substances radioactives en cas de rupture de la première barrière de confinement.

Elles peuvent également conduire en cas de non-maîtrise de la coactivité à un accident affectant un opérateur.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 31/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

### 10.2.1.1 Prévention

Des dispositions générales communes à l'ensemble des parcs d'entreposage sont prises pour éviter une chute de charges.

#### **Dispositions générales de prévention liées à l'utilisation des moyens de manutention :**

Les dispositions générales prises pour l'utilisation des moyens de manutention sont :

- les équipements de manutention et de levage utilisés sont dimensionnés et adaptés aux charges à manipuler,
- le respect des conditions et des consignes d'utilisation des engins et des accessoires de levage associés (respect de la Charge Maximale d'Utilisation (CMU) et utilisation de moyens de préhension adaptés),
- le calage/arrimage lors du convoyage de plusieurs emballages ou équipements et/ou matériels,
- la manutention à vitesse lente,
- l'utilisation de matériel autorisé et en état de conformité réglementaire,
- le respect des contrôles (préventifs et périodiques) et des recommandations des constructeurs.

Les équipements de manutention font l'objet d'une maintenance périodique et d'une vérification avant mise en service.

#### **Dispositions générales de prévention liées à l'aménagement des entreposages :**


Les dispositions générales prises pour l'aménagement des entreposages sont :

- le plan d'entreposage des bâtiments définit les zones d'entreposage et les zones de circulation des engins de manutention et du personnel,
- la présence d'un éclairage,
- les marquages au sol,
- le revêtement de sol adapté à la charge roulante la plus élevée.

#### **Dispositions générales organisationnelles et humaines**

Les dispositions générales prises vis-à-vis des facteurs organisationnels et humain sont :

- le respect des consignes d'exploitation :
  - réalisation des contrôles préalables, dont le bon positionnement de la palette,
  - alignement de l'empilement des palettes de fûts avec le mât de l'engin,
  - manutention dans l'axe du déplacement et à vitesse lente,
  - descente de la palette et son déplacement sans incliner la charge,
  - utilisation de palettes avec taquets de centrage,
  - manutentions réalisées de façon unitaire,
  - manutentions réalisées au plus près du sol et à vitesse réduite.
- les opérateurs reçoivent une formation et habilitation spécifique adaptées pour l'utilisation des engins :
  - caristes réalisant les activités d'entreposage et désentreposage de palettes d'oxydes formés spécifiquement à cette tâche. Cette formation s'effectuant par compagnonnage,
  - chantier école mis en place avec un empilement représentatif des empilements présents sur le parc P36 dans l'objectif de compléter le compagnonnage.
- organisation et la préparation des opérations (chef de manœuvre, modes opératoires, etc.) : les opérations de manutention font l'objet d'une préparation en vue de limiter les risques de collision,

<b>Référence* :</b> <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	<b>PAGE 32/55</b>	<b>Installation :</b> <b>INB FLEUR</b>	<b>Type de document* :</b> <b>Note technique</b>	
<b>Ancien Code :</b>		<b>Objet / Titre* :</b> <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<b>Référence RGF :</b>				

- survol d'autres appareils, des aires d'entreposage ou de cibles de sûreté (EIP) interdit sans analyse de sûreté préalable spécifique à l'opération à réaliser.

Les moyens de prévention mis en œuvre pour éviter tout accident de collision avec un opérateur (co-activité) sont les suivantes :

- optimisation des conditions de visibilité et si nécessaire présence d'un second opérateur pour le guidage des opérations lors de certaines manutentions (présence interdite d'un opérateur sous ou à proximité de la zone d'action d'un engin de manutention en charge et/ou en cours d'utilisation),
- la limitation de l'accès du parc au personnel circulant à pied et respect des consignes de sécurité,
- signalisation obligatoire par gyrophare des véhicules accédant sur le parc,
- port de gilet fluorescent,
- si nécessaire, balisage de la zone de manutention.

#### 10.2.1.2 Surveillance

Les dispositions de détection et de surveillance mises en œuvre pour détecter tout risque de collisions et chutes de charge sont :

- la vérification quotidienne des engins de manutention lors de la première utilisation,
- le contrôle de l'intégrité des emballages lors des visites trimestrielles,
- la détection d'anomalie lors des visites périodiques effectuées sur les appareils et accessoires de levage,
- la présence de témoins lumineux en cas de défaillance des engins de manutention,
- la détection visuelle assurée par l'éventuel second opérateur.

#### 10.2.1.3 Limitation des conséquences

En cas de chute d'un emballage remettant en cause l'intégrité de la première barrière de confinement, bien que les bâtiments ne constituent pas une barrière de confinement au sens « nucléaire » du terme (structure non étanche à l'air et aux aérosols) leurs parois assurent une protection contre le risque de dispersion dans l'environnement due notamment au vent et à la pluie. Les portes et portails des bâtiments restent fermés hors des phases d'exploitation.


Concernant la protection du personnel, l'intervenant dispose de son appareil de protection des voies respiratoires dans l'engin et le met immédiatement en position de protection afin d'évacuer en toute sécurité.

Enfin, le personnel intervenant sur le lieu d'un incident est informé des consignes de gestion des situations incidentelles et met en œuvre les actions réflexes associées (alerte, limitation de l'accès aux parcs au personnel circulant à pied, etc.).

### 10.2.2 Transports internes

Les risques liés au transport interne pour l'INB FLEUR sont associés aux transferts de différents colis de substances radioactives par voie routière à l'intérieur de la plateforme Orano Tricastin. Les opérations de transport interne comprennent :



<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 33/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				

- toutes les opérations associées à la phase de transport des colis sur les voies de circulation de la plateforme Orano Tricastin ouvertes à la libre circulation,
- toutes les opérations réalisées au départ ou à réception à l'intérieur du parc d'entreposage, dans la mesure où ces opérations sont réalisées dans le cadre de la préparation d'une expédition ou réception de substances radioactives et concourent à la sûreté de l'opération de transport :
  - la constitution du colis,
  - le chargement et l'arrimage sur le moyen de transport,
  - l'ensemble des contrôles avant transport,
  - le déchargement.

Le principal risque associé à une opération de transport interne est la chute d'un emballage sur le parc en phase de préparation d'expédition/réception ou au cours du transport.

Cela peut conduire à une dispersion de substances radioactives.

Le risque d'exposition externe est aussi induit par les opérations de transport interne. Il est lié à la présence de substances radioactives dans les différents colis transportés sur le site.

#### 10.2.2.1 Prévention


Les opérations de transport interne de marchandises dangereuses respectent :

- soit les exigences réglementaires applicables aux transports de marchandises dangereuses sur la voie publique (ADR),
- soit les exigences des RGTI pour le périmètre INB,
- soit le Règlement des Transports Internes Radioactifs (RTIR) pour le périmètre INBS.

Les RGTI fixent les conditions de transport des marchandises dangereuses de tout type dont les substances radioactives et chimiques sur le périmètre de la plateforme du Tricastin. La responsabilité de la sûreté, de la sécurité et de la conformité aux règles de transport interne au départ de l'installation est portée par le Chef d'Installation.

Les dispositions générales de prévention pour le risque lié au transport interne sont :

- aucun colis ne peut être transporté sur la plateforme Orano Tricastin sans certificat d'homologation ou d'agrément en cours de validité. Ces certificats peuvent être complétés par des Arrangements Spéciaux Internes (ASI) délivrés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN),
- les différents emballages de substances radioactives ont été conçus afin de respecter des exigences relatives à la réalisation d'un transport radioactif,
- les déplacements des colis lors du roulage se font au plus près du sol permettant de respecter les hauteurs maximales pour lesquels certains emballages ont été qualifiés et qui sont spécifiées dans les dossiers de sûreté transport,
- le personnel réalisant les opérations de transport interne (conducteur, expéditeurs, personnel assurant le chargement / déchargement) est formé et habilité,
- les véhicules et engins de transport, les outillages et les accessoires de manutention ainsi que les colis transportés font l'objet de contrôles périodiques,
- en cas de conditions météorologiques exceptionnelles des consignes d'exploitation prévoient la suspension des expéditions pour les opérations de transport interne.

<b>Référence* :</b> <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	<b>PAGE 34/55</b>	<b>Installation :</b> <b>INB FLEUR</b>	<b>Type de document* :</b> <b>Note technique</b>	
<b>Ancien Code :</b>		<b>Objet / Titre* :</b> <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<b>Référence RGF :</b>				

### 10.2.2.2 Surveillance

Les dispositions de détection reposent sur la présence d'opérateurs lors des différentes phases du transport interne.

Dans le cadre d'une expédition, les opérateurs sont formés spécifiquement à la mise en œuvre et au contrôle du calage et à l'arrimage des emballages transportés selon des consignes ou plans d'arrimage définis et adaptés au mode de transport. Un contrôle physique des emballages est réalisé préalablement au chargement et un contrôle de la qualité de l'arrimage est réalisé à chaque fin d'arrimage. Toute non-conformité décelée par le transporteur est obligatoirement traitée avant le départ du colis.

Vis-à-vis des risques liés aux rayonnements ionisants, des contrôles radiologiques sont réalisés au départ des colis pour s'assurer du respect des exigences suivantes :

- un débit de dose au contact et à 1 m des colis limité respectivement à 2 mSv/h et 0,1 mSv/h,
- une contamination extérieure des colis limitée à 4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les émetteurs bêta/gamma et alpha de faible toxicité et 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> pour les autres émetteurs alpha.

Par ailleurs, l'intégrité des emballages fait l'objet de surveillance. Les emballages font l'objet de règles de maintenance et de contrôle. Un contrôle visuel du bon état général des emballages est réalisé par l'utilisateur avant chaque utilisation. En cas de constat de dégradation d'un emballage, des dispositions particulières adaptées sont mises en œuvre.

Enfin, pour tous les véhicules, remorques, équipements spécifiques utilisés pour les transports internes, un programme d'entretien et de maintenance est établi. Un contrôle visuel journalier du bon état général de ces éléments est réalisé par l'utilisateur à la prise de poste du matin. Les contrôles effectués font l'objet d'enregistrements.

### 10.2.2.3 Limitation des conséquences

La limitation des conséquences liées à un incident lors d'un transport interne sur la plateforme Orano Tricastin repose sur :

- la conception des emballages, qui permet de limiter la quantité de substances dangereuses déversée,
- le déclenchement des procédures d'alerte et l'application des consignes de sécurité relatives aux colis transportés.

En cas d'incident ou accident, tout intervenant prévient UPMS et son chef d'équipe. Dans le véhicule, il dispose des consignes de sécurité à mettre en œuvre, ainsi que d'un kit « environnement ».


UPMS intervient selon des fiches reflexes adaptées au type du colis. Dans le cas où l'incident ne peut être traité dans un court délai, le véhicule est isolé et protégé des intempéries si besoin.

## 10.2.3 Incendie

Le risque d'incendie a pour origine la présence simultanée des trois éléments formant le « triangle du feu » :

- une source d'énergie d'ignition (équipements électriques, point chaud...),
- un combustible (liquides inflammables, plastique, bois...),
- un comburant (oxygène de l'air ou produit chimique comburant).

Sur l'installation, le risque de départ de feu est lié principalement :

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 35/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				

- à des dysfonctionnements électriques (court-circuit...) dans l'armoire et les coffrets électriques ;
- à la présence d'équipements de manutention à moteur thermique utilisant du gasoil circulant aux abords et à l'intérieur des bâtiments d'entreposage,
- aux points chauds générés lors d'opérations de maintenance (travaux tels que meulage, découpe et soudage),
- à la foudre,
- à la propagation d'un feu (feu de chariot de manutention).

### 10.2.3.1 Prévention

#### **Dispositions de conception :**


Le risque d'incendie a pour origine la présence simultanée des trois éléments formant le « triangle du feu » :

- une source d'énergie d'ignition (équipements électriques, point chaud...),
- un combustible (liquides inflammables, plastique, bois...),
- un comburant (oxygène de l'air ou produit chimique comburant).

#### **Dispositions organisationnelles :**

Les mesures organisationnelles relatives à la prévention des départs de feu sont les suivantes :

- la gestion des matières combustibles :
  - le contrôle périodique de l'absence d'entreposage de matières combustibles dans les bâtiments,
  - le suivi du bon état général des équipements de manutention,
  - l'utilisation exclusive de palettes métalliques pour l'entreposage des fûts (palettes incombustibles en acier),
  - les déchets technologiques liés à l'exploitation du parc (matières combustibles) sont collectés au niveau des aires dédiées à l'extérieur des bâtiments d'entreposage,
  - le bon entretien général du parc et des aires végétalisées aux alentours et principalement débroussaillage du merlon,
- la gestion des points chauds :
  - la gestion des travaux par points chauds sur l'installation est encadrée par l'application de la procédure de permis de feu,
  - les mesures de protection et de surveillance sont mises en place si nécessaire (pare-étincelle, etc.),
  - le personnel chargé de la rédaction des permis de feu suit la formation « Travaux par points chauds et rédaction du formulaire permis de feu » dispensée par l'UPMS. Un recyclage est prévu périodiquement et le suivi de ces formations est réalisé par l'exploitant.
- la gestion des équipements de manutention :
  - l'éloignement entre les équipements de manutention situé sur la zone de chargement/déchargement et les bâtiments est d'une distance minimale de 13 m,
  - l'autorisation temporaire liée à l'exploitation du stationnement des équipements de manutention est limitée uniquement à la zone de chargement/déchargement,
- la prévention des risques d'origine électrique :
  - les équipements électriques sont vérifiés périodiquement pour s'assurer de leur bon état et de leur bon fonctionnement.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 36/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

### 10.2.3.2 Surveillance

Les principaux scénarios d'incendie identifiés sont liés à la présence des équipements de manutention. L'utilisation de ces équipements est associée à la présence de personnel d'exploitation, susceptible de surveiller et détecter tout départ de feu sur l'installation et de prévenir l'UPMS.

Chaque bâtiment dispose de moyens d'alerte (téléphones rouges) sur leur façade permettant d'identifier le bâtiment concerné, pour une prise en compte rapide pour l'UPMS.

Les moyens d'alerte sont aussi constitués par des moyens d'alerte portatif (téléphone, talkie-walkie).

Le bon fonctionnement de ces moyens d'alerte est vérifié périodiquement.

### 10.2.3.3 Limitation des conséquences

Les moyens d'extinction d'un incendie présents sur l'installation sont :

- les moyens d'extinction internes aux bâtiments :
  - deux extincteurs mobiles par bâtiment, situés à proximité des portails d'accès,
- les moyens d'extinction externes aux bâtiments d'entreposage :
  - des extincteurs à poudre placés sur chaque équipement de manutention,
  - des extincteurs CO<sub>2</sub> situés à proximité du poste électrique et de l'armoire électrique,
  - des poteaux d'incendie, situés à une distance inférieure à 100 m de l'entrée des bâtiments, sont reliés au réseau incendie du site. Lui-même est alimenté par un château d'eau et protégé du gel (réseau enterré),
- les moyens pouvant intervenir en renfort :
  - les moyens de l'UPMS (fourgon incendie, camion CO<sub>2</sub>...),
  - le SDIS territorialement compétent.

Les moyens d'extinction :

- sont adaptés aux différents types de feux rencontrés sur l'installation,
- font l'objet de contrôles périodiques pour s'assurer de leur bon état ainsi que de leur bon fonctionnement,
- sont situés à proximité des bâtiments d'entreposage avec une signalisation spécifique et facilement accessibles.


A l'intérieur des bâtiments, les conditions d'entreposage permettent de maintenir des allées de circulation du personnel dégagées pour faciliter la circulation et l'intervention des équipes de secours en cas d'incendie.

### 10.2.4 Perte de l'alimentation électrique

L'électricité est utilisée dans l'installation principalement pour l'éclairage, la motorisation des portails et les équipements de radioprotection.

Les risques liés à l'usage de l'électricité sont :

- la perte totale de l'alimentation électrique consécutive à un défaut de l'alimentation électrique fournie par le site ou à un impact de la foudre,
- la perte partielle de l'alimentation électrique consécutive à un défaut sur une armoire ou un équipement électrique (déclenchement d'une protection...) ou la défaillance des équipements électriques (court-circuit...),

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 37/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- le déclenchement d'un incendie.

La conséquence principale de la perte d'alimentation électrique est la perte d'équipements participant à la sécurité et à la surveillance de l'installation :

- la perte de l'éclairage,
- la perte de motorisation des portails,
- la perte des téléphones rouges,
- la perte d'alimentation des APA.

#### 10.2.4.1 Prévention

La maîtrise des risques liés à l'usage de l'électricité repose essentiellement sur le respect des mesures de sécurité et de contrôles réglementaires et normatifs. Ces dispositions incluent les protections des bâtiments vis-à-vis des surtensions dues à la foudre.

#### 10.2.4.2 Surveillance

Les installations électriques font l'objet de contrôles réglementaires.

La perte totale d'alimentation électrique de l'installation est détectée au niveau du poste de transformation qui alimente le poste électrique de l'installation.

La perte des moyens de surveillance radiologique est détectée lors des relevés bimensuels des filtres APA. La surveillance atmosphérique avec un seul APA sur deux est autorisée. L'indisponibilité des deux APA est tolérée pendant 15 jours en cas d'absence d'opération d'exploitation.

#### 10.2.4.3 Limitation des conséquences

En cas de perte d'alimentation électrique, les opérations de manutention dans les bâtiments sont suspendues, le personnel met en sécurité l'installation et évacue le bâtiment. La fermeture des portails est réalisée manuellement (via le dispositif de débrayage manuel des moteurs).

Des Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES) d'autonomie 1h, implantés dans les bâtiments, permettent d'évacuer le personnel des bâtiments.


En cas de dysfonctionnement des deux APA, la reprise de l'exploitation est assujettie à un contrôle d'absence de contamination, réalisé par l'entité en charge de la radioprotection.

En cas de panne des téléphones rouges, un moyen d'alerte portatif est utilisé (téléphone, talkie-walkie).

#### 10.2.5 Risques liés aux interférences électromagnétiques

Les Interférences ElectroMagnétiques (IEM) peuvent perturber ou entraîner des défaillances sur des matériels électriques, informatiques, ou ceux comportant des composants ou des circuits électroniques.

Les émetteurs d'IEM sont des agresseurs potentiels internes ou externes à l'INB FLEUR.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 38/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les émetteurs intentionnels sont les émetteurs/récepteurs radio comme les stations radioélectriques, les bornes Wi-Fi, les talkies-walkies, les téléphones portables, etc.

Les émetteurs non-intentionnels sont la foudre, les équipements de distribution électrique (transformateurs HT/BT, les disjoncteurs lors de leurs manœuvres), les moteurs électriques (lors de leur démarrage et leur mise à l'arrêt), l'éclairage (ballasts, condensateurs), les appareils de soudure à l'arc, etc.

Les perturbations dues aux IEM peuvent être transmises par conduction (via les câbles, liaisons de terre, châssis métalliques...) et/ou par rayonnement électromagnétique d'un matériel électrique agresseur à un matériel électrique sensible.

#### 10.2.5.1 Prévention

Les matériels électriques récents respectent les exigences normalisées de CEM :

- limite d'émission : niveau d'émission que ne doit pas dépasser un matériel électrique,
- niveau d'immunité : niveau d'une perturbation supportée par un matériel électrique sensible.

De plus, la norme NFC 15-100 est appliquée. Les dispositions génériques recommandées par cette norme permettent de limiter :

- les perturbations émises par les matériels électriques par conduction ou par rayonnement,
- la sensibilité à ces IEM des équipements informatiques ou comportant des composants ou des circuits électroniques.

Les taux de distorsions harmoniques admissibles des réseaux Basse Tension (BT) sont définis dans cette norme.

#### 10.2.5.2 Surveillance

Les dispositions de détection et de surveillance relatives au risque d'IEM sont :


- la présence des intervenants en permanence lors de l'utilisation des engins de manutention qui permet de détecter en temps réel un dysfonctionnement des appareils embarqués,
- le contrôle périodique du bon fonctionnement des APA,
- la détection du dysfonctionnement des barrières et des portails effectuée par les intervenants lors de leurs opérations d'exploitation.

#### 10.2.5.3 Limitation des conséquences

Les dispositions utiles de réparation et de remise en service sont mises en œuvre en cas de détection de perturbations dues aux IEM.

En cas de dysfonctionnement d'un ou des APA, la reprise de l'exploitation est assujettie à un contrôle d'absence de contamination réalisé par le service radioprotection et dont les résultats sont consignés dans un enregistrement archivé.

En cas de dysfonctionnement des barrières et des portails, un débrayage manuel permet de les manœuvrer.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 39/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## 10.2.6 Perte des réseaux fluides

Sur l'INB FLEUR, l'unique fluide utilisé est l'eau du réseau incendie.

Le réseau d'eau incendie est alimenté par le réseau d'eau industrielle de la plateforme Orano Tricastin.

L'eau industrielle est fournie par la Station de Traitement de l'Eau Industrielle (STEI) qui est alimentée par de l'eau brute prélevée dans le canal de Donzère par deux siphons d'alimentation (un en fonctionnement normal et l'autre secours). Après traitement, l'eau industrielle alimente le château d'eau de la plateforme Orano Tricastin puis elle est redistribuée vers les utilisateurs via un réseau maillé.

La perte de l'alimentation en eau incendie peut être due à :

- la perte de la pompe principale,
- une fuite sur le réseau,
- le gel d'une tuyauterie.

La perte de ce fluide pourrait entraîner la perte d'un moyen de limitation des conséquences des risques d'incendie interne et externe.

### 10.2.6.1 Prévention

Les dispositions qui permettent de prévenir la perte de l'alimentation en eau industrielle sur la plateforme Orano Tricastin en cas de grand froid sont les suivantes :

- le calorifugeage des équipements de prélèvement d'eau brute,
- l'enfouissement de certaines canalisations d'eau industrielle.

La prévention du risque de gel du réseau d'eau incendie repose sur des dispositions de conception :


- le cheminement enterré des réseaux d'alimentation en eau incendie,
- la purge automatique des poteaux incendie permettant de prévenir la formation de glace dans leur partie aérienne.

### 10.2.6.2 Limitation des conséquences

En cas d'impossibilité d'approvisionnement en eau à partir du canal de Donzère, le château d'eau peut être alimenté par la mise en service d'une pompe de secours de prélèvement dans le contre-canal.

UPMS dispose d'autres modes d'alimentation en eau, même en présence de gel et d'une couche de glace (bassin tampon à partir d'un camion pompe-tonne après que la couche de glace ait été brisée, etc.).

En parallèle, UPMS dispose d'engins d'intervention adaptés à la nature des feux rencontrés et des moyens d'extinction présents sur l'installation.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 40/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

## 10.3 Dispositions de maîtrise des risques d'origine externe

### 10.3.1 Risques induits par les activités industrielles et les voies de communication

#### 10.3.1.1 Activités industrielles

Les installations industrielles voisines de l'installation et susceptibles de dégrader la sûreté de l'installation en cas de situation accidentelle sont :

- les installations de la plateforme Orano Tricastin,
- la Centrale Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) d'EDF du Tricastin.

Les situations accidentelles majeures susceptibles de survenir dans ces installations sont identifiées dans leur Plan d'Urgence Interne (PUI) ou leur Plan d'Opération Interne (POI) respectifs. Les conséquences de ces agressions vis-à-vis de l'installation sont évaluées en fonction de la localisation relative des différentes installations sur le site.

Les risques engendrés par l'environnement industriel sont classés en différentes catégories :

- risques chimiques et radiologiques,
- risques d'explosion,
- risques de projectile.

#### **Risques chimiques et radiologiques :**

Les principales substances dangereuses présentes sur le site du Tricastin sont le chlore, l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique et l'uranium.

Les actions de protection de la population à mettre en place à la suite d'un accident entraînant des conséquences radiologiques à l'extérieur du site sont mises en œuvre avec les critères suivants :

- dose efficace de 10 mSv : zone de mise à l'abri ;
- dose efficace de 50 mSv : zone d'évacuation.

La délimitation de ces zones est donnée dans le PUI ou POI de chaque installation.

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 [5], chaque installation définit différentes « zones de dangers pour la vie humaine ». Chaque zone correspond à un périmètre autour de l'installation dans lequel les rejets accidentels de produits chimiques conduiraient au dépassement d'un seuil d'effet chimique de référence :

- les Seuils des Effets Irréversibles (SEI) délimitent la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »,
- les Seuils des Effets Létaux (SEL) délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine »,
- les Seuils des Effets Létaux Significatifs (SELS) délimitent la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».


Une analyse de l'impact des scénarios d'accident a été réalisée. Les résultats montrent que l'installation est dans le rayon d'effet de plusieurs accidents (SEI de l'uranium, SEI de l'acide fluorhydrique et zone de mise à l'abri).

En cas d'occurrence d'un accident, l'alerte est donnée par l'exploitant concerné (sirène spécifique). La conduite à tenir, décrite dans le PUI, consiste à :

- mettre l'installation en sécurité (arrêt des opérations, mise en sécurité des équipements...),
- mettre le personnel à l'abri (masque de protection à disposition, rassemblement du personnel dans le local adapté, évacuation du personnel hors de l'installation...).

Au vu de l'implantation de l'installation (à l'ouest de la plateforme du Tricastin), les installations concernées par les situations accidentelles se situent majoritairement à l'est de l'installation.



Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 41/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Compte tenu de la rose des vents (vent direction axe nord-sud prédominant), cette implantation réduit la probabilité d'atteinte de l'installation par les substances radioactives et dangereuses rejetées en cas de situation accidentelle affectant une autre installation du site du Tricastin.

### Risques d'explosion :

Les installations pouvant être à l'origine d'un risque d'explosion sont :

- l'usine W,
- les structures 1300 et 5500 de la Conversion,
- la centrale de cogénération biomasse.

Les distances entre ces structures et l'installation sont supérieures aux distances de sécurités liées à ces explosions. Ces scénarios n'ont pas d'impact sur l'installation.

Deux principaux types de substances dangereuses (hors substances radioactives) circulent sur la plateforme du Tricastin. Il s'agit des substances toxiques ou explosives.

Comparativement, le risque d'accident de transport routier d'hydrogène a fait l'objet d'une étude particulière pour l'atelier TU5 de l'INB 155. Cette étude a montré que la probabilité annuelle d'atteindre une surpression de 10 mbar au niveau de la salle de conduite de l'atelier TU5 était inférieure à  $10^{-8}$ .

De plus, en temps normal, le trajet des camions n'emprunte pas les voiries à proximité du parc P36. Par conséquent, la probabilité qu'une surpression supérieure à 10 mbar survienne à proximité du parc P36 est encore plus faible.

La probabilité d'agression d'un bâtiment du parc P36 par une explosion lors d'un transport sur les voies de circulation interne au site relève donc du risque résiduel.

### Risques de projectile :

La probabilité d'occurrence de la perte d'intégrité par survitesse d'une des quatre turbines du CNPE EDF du Tricastin conduisant à l'envoi d'un projectile dans la direction du site Orano Tricastin est évaluée à une valeur comprise entre  $0,8 \cdot 10^{-8}$  et  $5 \cdot 10^{-8}$ . Ce risque est considéré comme résiduel ; aucune disposition constructive n'est mise en œuvre.


#### 10.3.1.2 Voies de communication

La plateforme Orano Tricastin se trouve sur un axe important de communication : la vallée du Rhône. Il est entouré de nombreux axes terrestres, fluviaux et aériens. Le risque principal engendré par les voies de communication est une explosion d'origine externe liée aux produits transportés sur le réseau routier, ferroviaire ou fluvial. Une telle explosion pourrait générer une onde de surpression susceptible d'atteindre l'installation.

Les voies de communication concernées sont les suivantes :

- voies routières,
- voies ferroviaires,
- voies fluviales.

L'onde de surpression de référence considérée est une onde de surpression à front raide égale à 30 mbar pendant 600 millisecondes. Il est vérifié que les bâtiments d'entreposage conservent leur stabilité pour cette onde de pression.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 42/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

L'objectif retenu est que le dimensionnement des bâtiments d'entreposage soit tel que la probabilité globale pour que cette onde puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas l'ordre de grandeur de  $10^{-6}$  par an. Il convient de considérer qu'une famille de sources d'agressions doit être prise en compte si la probabilité qu'elle puisse conduire à des rejets inacceptables est supérieure à l'ordre de grandeur de  $10^{-7}$  par an [6].

#### **Risque lié au trafic routier :**

La probabilité annuelle d'une surpression de 30 mbar au niveau de l'installation lors d'une explosion formée par un accident routier, est inférieure à  $10^{-7}$ .

Le risque associé relève donc du risque résiduel.

#### **Risque lié au trafic ferroviaire :**

L'installation n'est pas impactée par une explosion résultant d'un accident ferroviaire compte tenu de sa localisation sur la plateforme Orano Tricastin.

#### **Risque lié au trafic fluvial :**

La probabilité annuelle d'une surpression de 30 mbar au niveau de l'installation lors de l'explosion d'un nuage, formé par un accident fluvial, est de l'ordre de  $10^{-7}$ .

Au regard de la RFS I.1.b, le risque d'avoir une surpression supérieure à 30 mbar au niveau de l'installation lors de l'explosion d'un nuage, formé par un accident fluvial, relève du risque résiduel.

### **10.3.1.2.1 Prévention**

Les dispositions de prévention du risque lié aux voies de communication reposent sur :


- le dimensionnement des bâtiments à une onde de surpression de 30 mbar sur 600 ms à front raide,
- un programme de surveillance et d'entretien périodique des charpentes métalliques mis en place afin de s'assurer du bon état des structures ; des opérations d'entretien sont réalisées, si nécessaire, dans le cadre de ce programme,
- un contrôle décennal de la charpente métallique des bâtiments.

### **10.3.1.2.2 Limitation des conséquences**

A la suite d'un accident lié aux voies de communication, l'exploitant (ou UPMS hors HN) effectue une ronde de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages, des bâtiments et du merlon.

### **10.3.2 Chute d'avion**

Ce risque est lié à la présence de voies de circulation aérienne dans l'environnement de la plateforme Orano Tricastin. La chute d'un avion sur l'installation peut provoquer des dommages susceptibles d'engendrer une dispersion de substances radioactives.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 43/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Compte tenu de l'environnement aéronautique du site du Tricastin, la chute d'un avion est prise en compte pour :

- l'aviation générale (avions civils non commerciaux de moins de 5,7 t),
- l'aviation commerciale (appareils civils de masse supérieure à 5,7 t),
- l'aviation militaire (avions de combat).

Le risque lié à l'aviation amphibie est négligeable compte tenu de l'éloignement par rapport au site des plans d'eau utilisés (plan d'eau de Saint Etienne des Sorts) et du caractère exceptionnel du risque d'incendie nécessitant le recours à ce type de moyens d'action dans l'environnement du site.

Conformément à la RFS I.1.a [7], l'objectif retenu est que la probabilité globale qu'une installation puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas  $10^{-6}$  par an.

Dès lors, il convient de considérer qu'une famille de sources d'agressions provenant d'une des trois familles d'avion décrites, doit être prise en compte dans le dimensionnement de l'atelier si la probabilité qu'elle puisse conduire à des rejets inacceptables est supérieure à  $10^{-7}$  par an.

Lorsque l'un des deux critères n'est pas vérifié, les conséquences sont évaluées et des dispositions sont prises afin de rendre les conséquences acceptables.

### Résultats :

Les études montrent que :

- les probabilités de chute d'un appareil de l'aviation commerciale ou militaire sur une cible sont inférieures à  $10^{-7}$  par an. Ces familles d'aviation ne sont donc pas considérées comme une source d'agression,
- la probabilité de chute d'un appareil de l'aviation générale sur une cible est de l'ordre de grandeur de  $10^{-7}$  par an,
- la probabilité globale de chute d'un avion sur une cible de l'installation ne dépasse pas l'ordre de grandeur de  $10^{-6}$  par an.


L'objectif probabiliste visé par la RFS I.1.a est donc atteint.

### 10.3.3 Séisme

L'aléa sismique a été défini à partir des données sismiques historiques, en application de la RFS 2001-01 [8]. Le séisme de référence est le séisme majoré de sécurité (SMS), caractérisé par un événement d'une magnitude 5,5 placé à une profondeur de 7 km à l'aplomb du site. Les spectres de réponse de cet événement ont été déterminés en application de la loi d'atténuation de la RFS 2001-01 en considérant la catégorie de sols alluvionnaires (sédiments).

Dans le parc P36, les emballages de substances radioactives sont des cibles de sûreté. Ces derniers peuvent être entreposés sur plusieurs niveaux. L'évènement redouté en cas de séisme est :

- un risque de dispersion de substances radioactives engendré par :
  - des désordres au niveau des entreposages (chute ou chocs des emballages de substances radioactives gerbés, effondrement du merlon),
  - des contraintes au niveau des structures des bâtiments, qui peuvent constituer des agresseurs potentiels des emballages si leur stabilité n'est pas démontrée.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 44/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

La maîtrise des risques liés au séisme repose sur le dimensionnement de l'installation afin d'éviter des conséquences potentielles pour le public et l'environnement.

Ainsi, il est vérifié que la conception sismique de l'installation permet de garantir en cas de séisme les objectifs de sûreté définis avec un niveau de marge identifié.

#### 10.3.3.1 Prévention

De façon générale, la prévention du risque sismique dans le parc P36 repose sur :

- le dimensionnement des structures et des bâtiments au SMS + 30%,
- la justification de la stabilité des empilements au SMS + 30%,
- le respect des règles de gerbage et du plan d'entreposage des emballages,
- un programme de surveillance et d'entretien périodique des charpentes métalliques afin de s'assurer du bon état des structures des bâtiments ; des opérations d'entretien sont réalisées, si nécessaire, dans le cadre de ce programme.

#### 10.3.3.2 Surveillance

La détection d'un évènement sismique est assurée au niveau de la plateforme Orano Tricastin par des dispositifs de détection et de coupure sismique implantés sur la plateforme.

#### 10.3.3.3 Limitation des conséquences

A la suite d'un séisme, l'exploitant (ou UPMS hors HN) effectue des rondes de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages et des bâtiments, si nécessaire l'organisation de gestion de crise est mise en œuvre.

Compte-tenu de leur faible sensibilité aux effets d'un séisme, le merlon ne bénéficie pas de dispositions spécifiques de dimensionnement. Cette situation est acceptable car les conséquences potentielles seraient limitées à une augmentation temporaire du débit d'équivalent de dose. Suite à un séisme, une surveillance de l'état du merlon est réalisée. Des réparations pourraient alors être réalisées avec des moyens conventionnels.


#### 10.3.4 Inondation

La méthodologie d'analyse se base sur le guide n°13 de l'ASN, qui définit notamment les Situations à Risque d'Inondation (SRI) à prendre en compte en fonction du positionnement du site et de son environnement.

Les évaluations des conséquences des SRI pour le site du Tricastin sont détaillées dans la PG2S et résumées ci-dessous.

Le site du Tricastin est implanté dans la vallée du Rhône, entre le cours naturel du fleuve situé à environ 5 km à l'Ouest et le canal de dérivation de Donzère-Mondragon, en limite Est.

Il est concerné par la situation à risque d'inondation de crue sur un grand bassin versant. Le scénario de référence est la crue millénale majorée de 15 % du Rhône. Lors des études sur le REX de l'évènement du Blayais, cette crue millénale majorée a été réévaluée à  $13\,700\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  (période de retour proche de 10 000 ans). Le champ d'inondation associé à cet évènement n'atteint pas le site du Tricastin.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 45/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

L'ouvrage de retenue conduisant aux conditions les plus pénalisantes est le barrage de Vouglans, situé dans le département du Jura à environ 240 km en amont du site. L'évaluation des conséquences associées à une rupture de ce barrage concomitante à une crue historique montre que le champ d'inondation serait arrêté par le terrain naturel constitué de talus situés à l'Ouest de la plateforme Orano CE Tricastin correspondant à la route nationale 7 et à la ligne de chemin de fer Train à Grande Vitesse (TGV). Le risque d'inondation consécutif à la rupture d'un ouvrage de retenue ne constitue pas une source d'agression.

La cote d'exploitation du canal de Donzère-Mondragon étant supérieure au niveau moyen de la plateforme Orano Tricastin, ce canal est représentatif de la situation à risque d'inondation « dégradations ou dysfonctionnements d'ouvrages, de circuits ou d'équipements ». Des études réalisées par EDF ont permis de vérifier :

- la stabilité des digues en cas de séisme de type SMS,
- le caractère acceptable du risque de chute d'avion ou d'explosion d'une péniche transportant des hydrocarbures.

Sur le site, les ouvrages ou équipements susceptibles de présenter un risque d'inondation pour l'installation en cas de dégradation sont le château d'eau et le réseau d'eaux d'extinction d'un incendie du site. Il apparaît toutefois que :

- la Gaffière, située entre le château d'eau et le parc P03, devrait absorber l'écoulement issu du château d'eau en cas de fuite à partir de celui-ci ;
- la hauteur d'eau générée par un débit de fuite de 60 m<sup>3</sup>/h ne serait pas de nature à remettre en cause les hauteurs d'eau retenues pour les champs d'inondation sur le site.

Le phénomène d'intumescence correspond à une variation du débit d'un ouvrage hydraulique à ciel ouvert, le canal de Donzère-Mondragon dans le cas du site du Tricastin. Les faibles hauteurs de variation du niveau dans le canal et la présence d'un talus de hauteur suffisante permettent d'écarter le risque de débordement du canal par intumescence.

Le phénomène de clapot correspond à la création de vagues à la surface d'un cours d'eau, générées par le vent. L'éloignement du Rhône et la présence d'un talus de hauteur suffisante bordant le canal de Donzère-Mondragon permettent d'exclure le risque d'inondation du site par le clapot.

Pour ce qui concerne la SRI « remontée de nappe alluviale », les données relatives à l'hydrogéologie figurent au chapitre 2 volume A du présent rapport de sûreté. Cette situation n'est pas retenue pour le parc P36, qui ne comportent pas de sous-sol.


Le phénomène de crue sur petit bassin versant correspond à la concentration rapide des eaux de ruissellement dans les cours d'eau du petit bassin versant engendrant des crues brutales. Pour le site du Tricastin, le bassin versant considéré correspond aux affluents se jetant dans le contre canal rive gauche (CCRG), soit :

- le Béal et le Val de Magne : 4 km<sup>2</sup>,
- les Echavareilles : 27 km<sup>2</sup>,
- la Roubine : 27 km<sup>2</sup>.

Le cumul des crues des différents cours d'eau engendrerait une saturation du contre-canal rive gauche du canal de Donzère-Mondragon. Cette configuration induirait un transfert vers le contre canal rive droite (CCRD) et la Gaffière par les siphons d'équilibrage. La crue de référence est définie par un débit maximal instantané dans le CCRD, de 240 m<sup>3</sup>/s (valeur supérieure à la somme des débits capables des siphons concernés), correspondant à une période de retour décennale.

Dans ce scénario de crue sur petit bassin versant, le débit d'eau dépasse largement la capacité d'évacuation en rive droite, conduisant à des débordements de la Gaffière et du CCRD sur la plateforme Orano Tricastin. Cette SRI est donc retenue pour le parc P36.

Les pluies locales sont définies comme les précipitations tombées à l'aplomb de la plateforme Orano Tricastin. Le scénario de référence correspond à une pluie centennale majorée à la borne supérieure de

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 46/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

l'intervalle de confiance à 95 % (P100 – BS95) de durée intense 1 h. Un scénario pénalisant a été étudié, correspondant à la concomitance de cette pluie avec une crue centennale sur le petit bassin versant, selon les hypothèses suivantes :

- un apport des siphons dans le Contre-Canal Rive Droite (CCRD) de 120 m<sup>3</sup>/s,
- un pic de crue de la Gaffière concomitant avec le pic de la pluie centennale.

La modélisation de ce scénario donne des hauteurs d'eau calculées globalement inférieures à 50 cm, ponctuellement supérieures dans les points bas de la plateforme et dans les zones de débordement de la Gaffière. Le scénario de pluie centennale majorée concomitante avec la crue centennale sur le petit bassin versant est une SRI retenue pour le parc P36.

L'analyse de sûreté prend en compte les niveaux les plus hauts atteints par l'eau pour ces deux SRI. Les hauteurs d'eau calculées sont pénalisantes, car la modélisation considère indisponibles les accès au réseau local d'évacuation des eaux pluviales et néglige les phénomènes d'infiltration dans la nappe. En outre, une marge de 20 cm est prise en compte dans les zones concernées par le débordement de la Gaffière.

#### 10.3.4.1 Prévention

Le niveau de référence retenu pour la protection de l'installation est de 50,80 m NGFO. Par conception, les seuils d'entrée d'eau dans les bâtiments d'entreposage sont positionnés 18 cm au-dessus de cette cote soit 50,98 NGFO.

Les dispositions générales de prévention supplémentaires du risque d'inondation externe reposent sur :


- l'entretien et l'inspection périodique des toitures et des descentes d'eaux pluviales des bâtiments, des canaux d'évacuation des eaux pluviales (dont les bouches d'égout et les avaloirs) et du bassin d'orage,
- l'interdiction d'entreposage de fûts ou DV70 à l'extérieur des bâtiments,
- la vérification périodique de l'absence d'obstacles pouvant gêner l'écoulement d'eau vers les réseaux d'évacuation des eaux pluviales.

Les descentes d'eaux pluviales des bâtiments d'entreposage ainsi que les réseaux de collecte et d'évacuation sont dimensionnés à 5 L.min<sup>-1</sup>.m<sup>2</sup> ce qui correspond à une pluie dite « infra-horaire » (5 mm/min) plus contraignante que la pluie de référence.

L'agencement global des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales ruisselant des toitures tient compte des risques d'introduction d'eau dans les bâtiments, notamment par la localisation des descentes d'eau pluviale. En outre, des surverses sont prévues pour éviter l'accumulation d'eau sur les toitures.

L'installation est équipée d'un bassin d'orage, implanté au sud-est de celle-ci permettant de capter un volume d'eau correspondant au premier flot des épisodes pluvieux afin de limiter le risque de saturation du réseau de collecte global des eaux pluviales de la plateforme.

Ce bassin est dimensionné pour un volume d'eau de 10 L.m<sup>-2</sup> de surface faisant l'objet du ruissellement. Compte-tenu de la surface concernée par le ruissellement des eaux de pluie (27 000 m<sup>2</sup>), le bassin d'orage peut retenir un volume d'eau d'environ 300 m<sup>3</sup>.

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 47/55	<i>Installation :</i> <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code :</i>		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF :</i>				

#### 10.3.4.2 Surveillance

Les situations à risque d'inondation d'origine externe retenues pour la plateforme Orano Tricastin résultent de phénomènes météorologiques externes intenses, prévisibles au travers du système d'alerte météorologique sur le plan local et régional.

Sur le plan local, Météo France envoie des bulletins d'alerte météorologique assortis d'un niveau de risque lorsque des phénomènes de pluies intenses sont redoutés.

Sur le plan régional, en cas d'évènement météorologique dangereux, une procédure de vigilance et d'alerte de phénomènes (fortes précipitations, orages généralisés...) est définie conjointement par la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile et Météo France : le Plan départemental d'alerte météorologique.

Pour les phénomènes météorologiques intenses (couleurs orange et rouge) la préfecture de la Drôme relaie l'alerte.

#### 10.3.4.3 Limitation des conséquences

Les alertes météorologiques relatives à de fortes précipitations sont communiquées sur tout le site. La procédure de gestion d'une situation climatique liée à l'alerte météo « Précipitations élevées » définit des recommandations génériques et spécifiques aux installations à appliquer suite à la réception des alertes météorologiques.

Après une inondation externe, l'exploitant met en place des rondes de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages et des bâtiments associés ainsi que de l'état du merlon (absence de glissement, ravinage).

### 10.3.5 Aléas météorologiques

Des conditions météorologiques exceptionnelles pourraient porter atteinte à la sûreté de l'installation. Les différents évènements météorologiques considérés sont :


- fortes pluies,
- chute de neige,
- vent violent,
- températures exceptionnelles,
- foudre.

L'évènement météorologique de fortes pluies est traité dans le risque d'inondation

#### 10.3.5.1 Chute de neige

Des chutes de neige peuvent conduire à une surcharge exceptionnelle qui pourrait amener à la détérioration des bâtiments d'entreposage et potentiellement à l'introduction d'eau à l'intérieur de ceux-ci.

La prévention contre les risques liés à de fortes chutes de neige repose sur le dimensionnement des bâtiments.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 48/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Ainsi conformément aux règles de l'Eurocode NF-EN-1991-1-3 et son annexe nationale, l'aléa en situation normale correspond à une charge de neige de 65 daN.m<sup>2</sup> et l'aléa en situation accidentelle correspond à une surcharge accidentelle de 135 daN.m<sup>2</sup>.

### 10.3.5.1.1 Prévention

Les dispositions de prévention du risque de chutes de neige reposent sur :

- le dimensionnement des bâtiments et ouvrages contenant des emballages de substances radioactives selon les valeurs de contraintes données par l'Eurocode 1,
- un programme de surveillance et d'entretien périodique des charpentes métalliques mis en place afin de s'assurer du bon état des structures ; des opérations d'entretien sont réalisées, si nécessaire, dans le cadre de ce programme,
- l'interdiction de transporter des emballages en cas de conditions météorologiques défavorables (chutes de neige inclus).

### 10.3.5.1.2 Surveillance

Les dispositions de surveillance du risque de chutes de neige reposent sur les alertes météorologiques sur le plan local et régional :

- sur le plan local, Météo France assure un service d'envoi de bulletins d'alerte météorologique. Une alerte est communiquée pour un risque jugé modéré/orange, soit en prévision de neige tenant au sol et jusqu'à 5 cm et un risque fort/rouge soit plus de 5 cm de neige en 24h,
- sur le plan régional, en cas d'évènement météorologique dangereux, une procédure de vigilance et d'alerte de ces phénomènes est définie conjointement par la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile et Météo France : le Plan départemental d'alerte météorologique,
- pour les phénomènes météorologiques intenses, la préfecture de la Drôme relaie l'alerte.

### 10.3.5.1.3 Limitation des conséquences

A la suite de conditions météorologiques exceptionnelles, l'exploitant met en place des rondes de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages et des bâtiments.

Les chutes de neige n'ont pas d'influence sur le merlon.

### 10.3.5.2 Vents violents


Un vent violent peut conduire à la détérioration des bâtiments d'entreposage.

L'aléa est caractérisé par un vent accidentel de 162 km.h<sup>-1</sup> pour une altitude de 10 m (soit une action mécanique sur les structures de 125 daN.m<sup>2</sup>).

Dans le cas particulier d'une tornade, les effets sur les bâtiments sont également :

- la variation de pression barométrique, entre l'intérieur et l'extérieur de la structure, associée au passage de la tornade au-dessus de la structure, du fait de l'effet de vortex associé à la composante rotationnelle de la vitesse de vent ;
- les projectiles engendrés par les effets précédents, susceptibles de causer des dommages sur les structures en les impactant.



Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 49/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Les projectiles de référence à prendre en compte sont :

- une bille d'acier de masse 67 g et de 2,54 cm de diamètre se déplaçant à toutes les altitudes avec une vitesse horizontale de 13 km.h<sup>-1</sup> et une vitesse verticale de 8,6 km.h<sup>-1</sup> ;
- un projectile de type « planche de bois », de dimensions 0,10 x 0,25 x 3,80 m et d'une masse de 50 kg, se déplaçant à toutes les hauteurs avec une vitesse horizontale de 54 km.h<sup>-1</sup>.

La maîtrise des risques liés à des vents violents repose sur le dimensionnement des bâtiments d'entreposage, qui doivent conserver leur intégrité en cas de vent violent et leur stabilité en cas d'atteinte par un projectile. Au titre des conservatismes, l'action mécanique retenue pour le dimensionnement des bâtiments (structure et bardage) correspond à une action de 190 daN.m<sup>-2</sup>.

Compte tenu de la structure du bâtiment (bardage métallique simple peau), l'effet de la variation barométrique est considéré comme négligeable. En outre, la bille d'acier n'est pas prise en compte dans le dimensionnement, car ses effets seraient négligeables.

### 10.3.5.2.1 Prévention

Les dispositions particulières de prévention des risques liés aux vents violents et tornades pour les bâtiments du parc P36 reposent sur :

- le dimensionnement des bâtiments et ouvrages contenant des emballages de substances radioactives selon la valeur de contraintes de 190 daN.m<sup>-2</sup>,
- un programme de surveillance et d'entretien périodique des charpentes métalliques mis en place afin de s'assurer du bon état des structures ; des opérations d'entretien sont réalisées, si nécessaire, dans le cadre de ce programme,
- un contrôle de l'état de la charpente métallique des bâtiments est effectué tous les 10 ans.


Les autres dispositions de prévention du risque de vents violents et de tornades reposent sur l'anticipation de conditions météorologiques défavorables (vents violents inclus). Les consignes à suivre sont les suivantes :

- mise en sécurité des installations : évacuation des engins de manutention dans les zones dédiées,
- interdiction de réaliser des opérations d'exploitation jusqu'au retour de conditions météorologiques favorables, sauf opérations exceptionnelles nécessaires au fonctionnement des installations de production ; dans ces cas de figure, les conditions de transport/ manutention sont définies au travers d'une commission de sûreté ou par FEM/DAM.

### 10.3.5.2.2 Surveillance

Les dispositions de surveillance du risque de vents violents reposent sur les alertes météorologiques sur le plan local et régional :

- sur le plan local, Météo France assure un service d'envoi de bulletins d'alerte météorologique. Une alerte est communiquée pour un risque de fortes rafales de vent dès 60 km/h,
- sur le plan régional, en cas d'évènement météorologique dangereux, une procédure de vigilance et d'alerte de ces phénomènes est définie conjointement par la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile et Météo France : le Plan départemental d'alerte météorologique,
- pour les phénomènes météorologiques intenses, la préfecture de la Drôme relaie l'alerte.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 50/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

### 10.3.5.2.3 *Limitation des conséquences*

Après des conditions météorologiques exceptionnelles, l'exploitant met en place des rondes de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages et des bâtiments.

#### 10.3.5.3 Températures exceptionnelles

Le climat de la région dans laquelle est implantée la plateforme Orano Tricastin est de tendance méditerranéenne et se caractérise par des températures généralement élevées en période estivale et des températures relativement douces en hiver.

Les températures exceptionnelles mesurées pour la plateforme Orano Tricastin sont :

- - 12,5°C ;
- + 41,1°C.

Une période de températures exceptionnelles est susceptible d'affecter :

- la sûreté des manutentions :
  - présence de verglas,
  - sensibilité des systèmes hydrauliques des engins de manutention,
- la lutte contre l'incendie (gel de tuyauteries potentiellement non protégées du réseau d'eau incendie). L'installation est alimentée par le réseau incendie de la plateforme Orano Tricastin et disposent de plusieurs bornes incendie,
- le dysfonctionnement des équipements participant à la maîtrise des risques tels que les appareils de prélèvements automatiques (APA) situés dans chaque bâtiment du parc.

#### 10.3.5.3.1 *Prévention*

Les dispositions de prévention du risque de températures exceptionnelles reposent sur :

- l'interdiction d'effectuer des opérations de manutention et de transports internes, en cas de conditions météorologiques dangereuses (routes verglacées),
- le choix des équipements électroniques (APA) utilisés, dont le fonctionnement est compatible avec une température de fonctionnement comprise entre 50°C et 60°C,
- les extincteurs présents dans les différents bâtiments sont de type à poudre et à eau pulvérisée ; afin de prévenir le gel des extincteurs, un additif est présent.


Les dispositions qui permettent de prévenir la perte de l'alimentation en eau industrielle sur le site en cas de grand froid sont les suivantes :

- le calorifugeage des équipements de prélèvement d'eau brute ;
- l'enfouissement de certaines canalisations d'eau industrielle et notamment :
  - les canalisations de réseau d'eau industrielle entre le château d'eau et les utilisateurs (enfouies entre 1 m et 1,5 m de profondeur afin d'éviter tout gel),
  - les canalisations situées entre le canal de Donzère et la STEI ;
- la purge automatique des poteaux incendie permettant d'éviter la formation de glace en partie haute.

#### 10.3.5.3.2 *Surveillance*

Le site bénéficie du système d'alerte météorologique sur le plan local et régional :

- sur le plan local, Météo France assure un service d'envoi de bulletins d'alerte météorologique,

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 51/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : <b>Note technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- sur le plan régional, en cas d'évènement météorologique dangereux, une procédure de vigilance et d'alerte de ces phénomènes est définie conjointement par la Direction de la Défense et de la Sécurité Civile et Météo France : le Plan départemental d'alerte météorologique,
- pour les phénomènes météorologiques intenses, la préfecture de la Drôme relaie l'alerte.

### 10.3.5.3 Limitation des conséquences

A la suite de conditions météorologiques exceptionnelles, l'exploitant met en place des rondes de surveillance afin de s'assurer du bon état général des entreposages et bâtiments associés.

### 10.3.5.4 Foudre

Les principaux effets dus à la foudre sont :

- les effets thermiques (effet Joule),
- les champs électriques et électroniques rayonnés,
- les surtensions et surintensités conduites et induites,
- les effets sur les humains.

Il existe deux types de risques pouvant être générés par la foudre :

- les effets directs pouvant entraîner une dégradation des bâtiments ou des structures,
- les effets indirects qui se traduisent par des IEM pouvant perturber le fonctionnement de l'installation, des surtensions dans les conducteurs électriques et peuvent provoquer un dysfonctionnement ou une destruction d'équipements électriques ou électroniques.

#### 10.3.5.4.1 Prévention

La prévention des effets directs de la foudre sur l'installation est basée sur un Système de Protection contre la Foudre (SPF) constitué :

- de câbles d'alimentation électrique des bâtiments armés ou blindés ;
- de paratonnerres de niveau IV sur chacun des bâtiments d'entreposage. La mise à la terre est réalisée via les structures des bâtiments ;
- de parafoudres de niveau IV sur les différents équipements électriques (APA, moyens d'alerte dédiés, etc.).


Les réseaux de terre des bâtiments et le réseau de terre du site sont interconnectés.

Pour les effets indirects de la foudre, l'objectif est d'atténuer les interférences dues aux couplages par rayonnements, aux couplages par conduction à l'intérieur du bâtiment suite à un coup de foudre et de renforcer la protection des équipements sensibles.

#### 10.3.5.4.2 Surveillance

Les dispositions d'alerte et de détection du risque foudre reposent sur :

- un abonnement au réseau national d'alerte METEORAGE, associé à deux niveaux d'alerte :
  - alerte orange lorsque les impacts se situent entre un rayon de 10 km et 20 km autour du site,
  - alerte rouge lorsque les impacts se situent dans un rayon de 10 km autour du site,

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 52/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note <b>technique</b>	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

- la transmission de l'alerte au PC UPMS qui relaie l'information sur la plateforme et au personnel en astreinte.

#### 10.3.5.4.3 *Limitation des conséquences*

Les dispositions de limitation des conséquences du risque foudre reposent sur l'application de la procédure qui préconise en particulier :

- en cas d'alerte orange, l'interdiction de débiter de nouvelles opérations de manutention,
- en cas d'alerte rouge :
  - arrêt immédiat des activités de chantiers et manutentions,
  - interdiction d'intervenir sur les tableaux électriques.

#### 10.3.6 Incendie

Un incendie parvenant de l'extérieur de l'installation pourrait provenir d'une installation voisine ou d'un véhicule circulant à proximité.

Les différentes dispositions en place sur l'installation permettent de prévenir un risque d'incendie d'origine externe :

- limitation du stationnement des véhicules à proximité de l'installation,
- gestion des matières combustibles dans des zones spécifiques à l'extérieur de l'installation et évacuation régulière,
- position du merlon à une distance supérieure à sa hauteur des bâtiments,
- entretien régulier des zones végétalisées.

De plus, l'installation est suffisamment éloignée des autres installations présentes sur la plateforme du Tricastin pour ne pas être impactée par un incendie en provenance de celles-ci.

### 10.4 Dispositions de maîtrise des risques liés aux actes de malveillance


Conformément à l'arrêté du 3 août 2011, l'efficacité de l'organisation et des moyens mis en œuvre au niveau de l'installation et de la plateforme fait l'objet d'études d'évaluation, en application du 5° de l'article R.1333-4 du code de la défense pour prévenir :

- la perte, le vol et le détournement des matières nucléaires concernées,
- un acte visant à altérer, détériorer ou disperser ces matières.

Ces études, instruites en parallèle des demandes relatives à la sûreté nucléaire, permettent de démontrer que les mesures prises pour assurer la protection des matières nucléaires dans l'installation qui les abrite et sur le site répondent :

- au référentiel de menaces annexé à la directive nationale de sécurité du nucléaire approuvé par le Premier ministre,
- aux impératifs fixés par les arrêtés du suivi physique et de la comptabilité des matières nucléaires ainsi qu'à la protection physique des installations abritant les matières pris en application des articles R.1333-13 et R.1333-14 du code de la défense.

Les accidents d'origine malveillante feront l'objet d'une note séparée à partir des conclusions des études d'évaluation précitées et validées par le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité (HFDS), dans le respect des règles applicables au secret de la défense nationale.

<i>Référence*</i> : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
<b>Version 1.0</b>	PAGE 53/55	<i>Installation</i> : <b>INB FLEUR</b>	<i>Type de document*</i> : <b>Note technique</b>	
<i>Ancien Code</i> :		<i>Objet / Titre*</i> : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
<i>Référence RGF</i> :				


## 11 CONCLUSION

Les dispositions retenues permettent de garantir la maîtrise des risques associés à l'exploitation de l'installation.

Chaque risque identifié dans les chapitres précédents a été analysé sur la base, si nécessaire, d'études spécifiques, avec pour objectifs de :

- prévenir les incidents et accidents, par le dimensionnement de l'installation, en prenant en compte les défaillances possibles des matériels, des hommes ainsi que les agressions externes ;
- surveiller l'installation de manière à détecter les dérives de fonctionnement éventuelles et à les corriger par des moyens appropriés ;
- définir les moyens pour limiter les conséquences et les effets éventuels, sur les personnes, les biens et l'environnement, d'accidents qui pourraient survenir malgré les précautions prises.

A l'issue de cette phase d'analyse, les calculs de conséquences des situations dégradées montrent que les dispositions retenues permettent effectivement de maîtriser les risques présents et de limiter à un niveau acceptable les conséquences des accidents envisageables.

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 54/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				


## 12 ANNEXE : SPECTRES RADIOLOGIQUES REPRESENTATIFS

Les spectres représentatifs des substances radiologiques présentes dans l'installation sont :

- Spectre 1 : U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> URT de teneur en <sup>235</sup>U inférieure ou égale à 1% - Temps de vieillissement 10 ans (la composition isotopique initiale retenue est celle de l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> URT, en provenance de l'atelier TU5) ;
- Spectre 2 : U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> APP de teneur en <sup>235</sup>U inférieure ou égale à 0,5% - Temps de vieillissement 10 ans (la composition isotopique initiale retenue est celle de l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> APP, en provenance de l'atelier W).

Spectre U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> URT		
RN	Activité (Bq/g d'uranium)	Fraction d'activité totale
<sup>95</sup> Nb	2,00E+02	0,14%
<sup>95</sup> Zr	2,00E+02	0,14%
<sup>99</sup> Tc	3,10E+02	0,21%
<sup>103</sup> Ru	2,00E+02	0,14%
<sup>106</sup> Ru	2,00E+02	0,14%
<sup>137</sup> Cs	2,00E+02	0,14%
<sup>144</sup> Ce	2,00E+02	0,14%
<sup>207</sup> Tl	2,37E-02	0,00%
<sup>208</sup> Tl	9,28E+02	0,63%
<sup>210</sup> Pb	1,46E-03	0,00%
<sup>211</sup> Pb	2,37E-02	0,00%
<sup>212</sup> Pb	2,58E+03	1,77%
<sup>214</sup> Pb	1,51E-02	0,00%
<sup>210</sup> Bi	1,45E-03	0,00%
<sup>211</sup> Bi	2,38E-02	0,00%
<sup>212</sup> Bi	2,58E+03	1,76%
<sup>214</sup> Bi	1,51E-02	0,00%
<sup>210</sup> Po	1,24E-03	0,00%
<sup>211</sup> Po	6,48E-05	0,00%
<sup>212</sup> Po	1,65E+03	1,13%
<sup>214</sup> Po	1,51E-02	0,00%
<sup>215</sup> Po	2,37E-02	0,00%
<sup>216</sup> Po	2,58E+03	1,77%
<sup>218</sup> Po	1,51E-02	0,00%
<sup>219</sup> Rn	2,37E-02	0,00%
<sup>220</sup> Rn	2,58E+03	1,77%
<sup>222</sup> Rn	1,51E-02	0,00%

Spectre U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> APP		
RN	Activité (Bq/g d'uranium)	Fraction d'activité totale
<sup>207</sup> Tl	1,18E-02	0,00%
<sup>208</sup> Tl	1,10E-08	0,00%
<sup>210</sup> Pb	1,54E-04	0,00%
<sup>211</sup> Pb	1,19E-02	0,00%
<sup>212</sup> Pb	3,06E-08	0,00%
<sup>214</sup> Pb	1,60E-03	0,00%
<sup>210</sup> Bi	1,53E-04	0,00%
<sup>211</sup> Bi	1,19E-02	0,00%
<sup>212</sup> Bi	3,06E-08	0,00%
<sup>214</sup> Bi	1,60E-03	0,00%
<sup>210</sup> Po	1,31E-04	0,00%
<sup>211</sup> Po	3,24E-05	0,00%
<sup>212</sup> Po	1,96E-08	0,00%
<sup>214</sup> Po	1,60E-03	0,00%
<sup>215</sup> Po	1,19E-02	0,00%
<sup>216</sup> Po	3,06E-08	0,00%
<sup>218</sup> Po	1,60E-03	0,00%
<sup>219</sup> Rn	1,19E-02	0,00%
<sup>220</sup> Rn	3,06E-08	0,00%
<sup>222</sup> Rn	1,60E-03	0,00%
<sup>223</sup> Fr	1,67E-04	0,00%
<sup>223</sup> Ra	1,19E-02	0,00%
<sup>224</sup> Ra	3,06E-08	0,00%
<sup>226</sup> Ra	1,60E-03	0,00%
<sup>228</sup> Ra	4,89E-08	0,00%
<sup>227</sup> Ac	1,21E-02	0,00%
<sup>228</sup> Ac	4,89E-08	0,00%

Référence* : <b>TRICASTIN-21-048556</b>		<b>Orano Chimie - Enrichissement</b>		
Version 1.0	PAGE 55/55	Installation : <b>INB FLEUR</b>	Type de document* : Note technique	
Ancien Code :		Objet / Titre* : <b>Etude de maîtrise des risques de l'INB FLEUR</b>		
Référence RGF :				

Spectre U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> URT		
RN	Activité (Bq/g d'uranium)	Fraction d'activité totale
<sup>223</sup> Fr	3,35E-04	0,00%
<sup>223</sup> Ra	2,37E-02	0,00%
<sup>224</sup> Ra	2,58E+03	1,77%
<sup>226</sup> Ra	1,51E-02	0,00%
<sup>228</sup> Ra	2,14E-06	0,00%
<sup>227</sup> Ac	2,42E-02	0,00%
<sup>228</sup> Ac	2,14E-06	0,00%
<sup>227</sup> Th	2,36E-02	0,00%
<sup>228</sup> Th	2,58E+03	1,77%
<sup>230</sup> Th	7,00E+00	0,00%
<sup>231</sup> Th	8,00E+02	0,55%
<sup>232</sup> Th	5,11E-06	0,00%
<sup>234</sup> Th	1,23E+04	8,42%
<sup>231</sup> Pa	1,69E-01	0,00%
<sup>234</sup> Pa	1,84E+01	0,01%
<sup>234m</sup> Pa	1,22E+04	8,36%
<sup>232</sup> U	2,59E+03	1,77%
<sup>234</sup> U	7,61E+04	52,07%
<sup>235</sup> U	8,00E+02	0,55%
<sup>236</sup> U	1,04E+04	7,12%
<sup>238</sup> U	1,23E+04	8,42%
<sup>237</sup> Np	1,30E+02	0,09%
<sup>239</sup> Pu	1,20E+02	0,08%
<b>Total</b>	<b>1,47E+05</b>	<b>100%</b>

Spectre U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> APP		
RN	Activité (Bq/g d'uranium)	Fraction d'activité totale
<sup>227</sup> Th	1,18E-02	0,00%
<sup>228</sup> Th	3,07E-08	0,00%
<sup>230</sup> Th	7,40E-01	0,00%
<sup>231</sup> Th	4,00E+02	0,86%
<sup>232</sup> Th	1,17E-07	0,00%
<sup>234</sup> Th	1,24E+04	26,78%
<sup>231</sup> Pa	8,45E-02	0,00%
<sup>234</sup> Pa	1,86E+01	0,04%
<sup>234m</sup> Pa	1,24E+04	26,78%
<sup>234</sup> U	8,05E+03	17,38%
<sup>235</sup> U	4,00E+02	0,86%
<sup>236</sup> U	2,36E+02	0,51%
<sup>238</sup> U	1,24E+04	26,78%
<b>Total</b>	<b>4,63E+04</b>	<b>100%</b>

Tableau 5 : Spectres radiologiques représentatifs

Nota : les fractions d'activité totale inférieure à 0,009% sont à 0,00%.