



DP2D\_EM-DP2D

**DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET  
AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS -  
DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75**

Référence : D455619060918

Indice : D

Nb de pages : 48

Applicabilité : FES

Résumé : Etude support au RDS DEM Fessenheim - Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, et chute d'aéronefs.

Affaire : LFS04401

Projet(s) : DEM FSH, PROJET DECONSTRUCTION

Référence technique : LFS04401

| Rédaction | Contrôle | Approbation | Visa final (*) |
|-----------|----------|-------------|----------------|
|           |          |             |                |

(\*) La présence de cette icône atteste que le document a été approuvé par un circuit de signature électronique  
Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF/DPI et entités autorisées, que par une personne habilitée.


**DIRECTION PROJETS  
DECONSTRUCTION DECHETS**

154 avenue Thiers CS 60018  
69458 LYON CEDEX 06

Téléphone : 04.72.82.46.46  
Télécopie : -

**www.edf.com**

EDF - SA au capital de 2 000 466 841  
euros – 552 081 317 R.C.S. Paris  
Siège social : 22-30 avenue de Wagram  
75382 Paris Cedex 08 - France

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

Code OTP : E234/083984/E-L0404

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

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

| INDICE | MODIFICATIONS   |
|--------|---|
| A      | Création du document  |
| B      | Mise en cohérence de type formulation   |
| C      | L'indice C de la présente note intègre le complément d'occultations nécessaire [9] pour la transmission du Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 au cabinet d'avocat « Huglo Lepage » en réponse à la sollicitation adressée au titre de l'article L125-10 du code de l'environnement.   |
| D      | Les modifications ont pour origines : <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intégration de l'addenda [10] de 2022 et la mise en cohérence du présent document avec le chapitre RDS II-1.8 correspondant ;</li> <li>- La mise en cohérence du présent document avec le chapitre RDS II-1.8 correspondant, au regard des compléments apportés en réponse à la demande n°3.2.1 de la MSNR (cf. [11]) ;</li> <li>- Des corrections diverses orthographiques et de mise en page.</li> </ul> |

DIPDE\_P10\_Note\_v1

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ORGANIGRAMME DE CLASSEMENT DE LA NOTE**

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

Condition 1

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

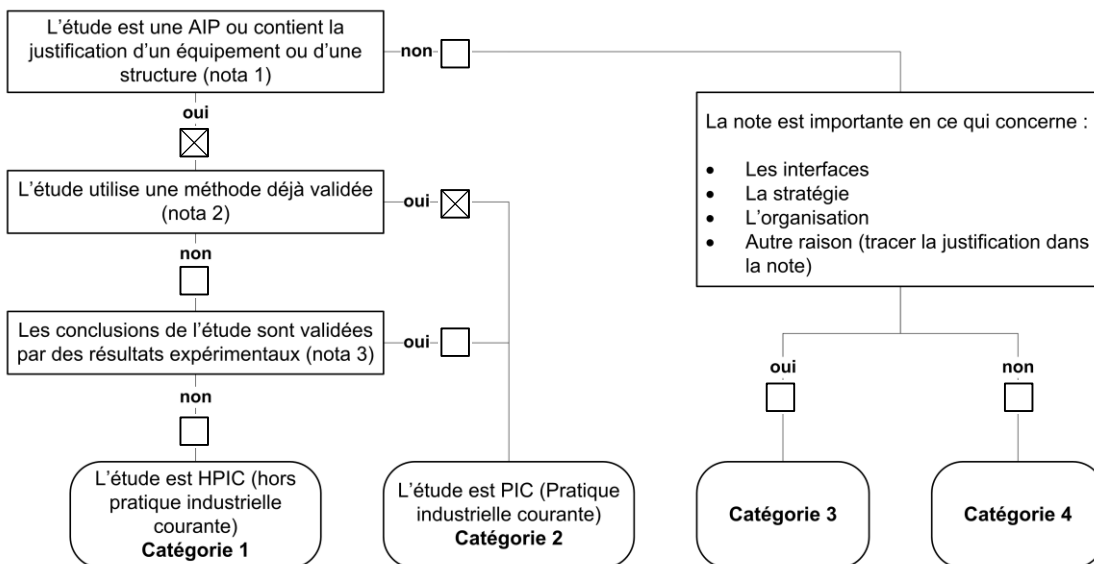
Condition 2

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

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

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

**Deuxième étape : DEFINITION DE LA CATEGORIE DE LA NOTE**



**Nota 1 :**

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

**Nota 2 :**

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


**Nota 3 :**

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

**Nota 4 :**


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

\*AIP : Activité Importante pour la Protection des intérêts

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE<br>COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE<br>DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75 |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## SOMMAIRE

|   | Pages     |
|---|-----------|
| <b>0. CLASSEMENT</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1. REFERENCES</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>2. CONTEXTE ET OBJECTIFS</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2.1. CONTEXTE</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>2.2- OBJECTIFS</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>3. DEMARCHE GENERALE</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>3.1. RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE<br/>        COMMUNICATION</b> ..... | <b>9</b>  |
| <b>3.2. CHUTES D'AERONEFS</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>4. IDENTIFICATION DES CIBLES DE SURETE</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>5. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES VOIES DE<br/>COMMUNICATION</b> .....           | <b>12</b> |
| <b>5.1. ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>5.1.1. RECENSEMENT DES ICPE</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>5.1.2. CANALISATIONS</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>5.2. VOIES DE COMMUNICATION</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>5.2.1. VOIES ROUTIERES</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>5.2.2. VOIES FERREES</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>5.2.3. VOIES NAVIGABLES</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>5.3. SYNTHESE DES RISQUES A RETENIR POUR L'ETUDE</b> .....   | <b>15</b> |
| <b>6. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT AERONAUTIQUE</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>6.1. AVIATION GENERALE</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>6.2. AVIATION COMMERCIALE</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>6.3. AVIATION MILITAIRE</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>7. ANALYSE DES RISQUES</b> .....   | <b>16</b> |

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**7.1. RISQUES LIÉS A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION ..... 17**

**7.1.1. CIBLES DE SURETE POUR LES RISQUES LIÉS A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION..... 17**

**7.1.2. CARACTERISATION DES SEUILS DE REFERENCE ..... 18**

**7.1.3. RECENSEMENT DES MATIERES DANGEREUSES DANS LE PERIMETRE D'ETUDE 18**

**7.1.4. RISQUES LIÉS A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ..... 18**

**7.1.5. RISQUES LIÉS AUX CANALISATIONS ..... 19**

**7.1.6. RISQUES LIÉS AUX VOIES DE COMMUNICATION ..... 19**

**7.1.6.1. Evaluation déterministe ..... 20**

    7.1.6.1.1. *Risques thermiques ..... 20*

    7.1.6.1.2. *Risque explosif..... 21*

    7.1.6.1.3. *Synthèse des évaluations déterministes ..... 22*

**7.1.6.2. Evaluation probabiliste ..... 23**

    7.1.6.2.1. *Principes ..... 23*

    7.1.6.2.2. *Atelier n°1 - Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines et BAC. 23*

    7.1.6.2.3. *Atelier n°2 – Bâtiment Salle Des Machines et BAC..... 24*

**7.1.7. CONCLUSION SUR LES RISQUES LIÉS A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION ..... 25**

**7.2. CHUTE D'AERONEFS .....26**

**7.2.1. REPARTITION DES TYPES D'AVIONS PAR CATEGORIE D'AVIATION ..... 26**

**7.2.2. CIBLES DE SURETE ..... 26**

**7.2.3. SURFACES VIRTUELLES ..... 27**

    7.2.3.1. *Atelier 2 – Bâtiment Salle Des Machines..... 27*

    7.2.3.2. *Atelier 3 - Bâtiments BW ..... 28*

    7.2.3.3 *Atelier 4 - BAC ..... 29*

**7.2.4. EVALUATION PROBABILISTE – AVIATION GENERALE ..... 30**

    7.2.4.1. *Formulations probabilistes applicables ..... 30*

    7.2.4.2. *Résultats ..... 30*

**7.2.5. EVALUATION PROBABILISTE – AVIATION COMMERCIALE..... 30**

    7.2.5.1. *Formulations probabilistes applicables ..... 30*


    7.2.5.2 *Résultats ..... 30*

**7.2.6. EVALUATION PROBABILISTE – AVIATION MILITAIRE ..... 31**

    7.2.6.1. *Formulations probabilistes applicables ..... 31*

    7.2.6.2. *Résultats ..... 31*

**7.2.7. CONCLUSION SUR LES CHUTES D'AERONEFS ..... 31**

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**8. RISQUES LIÉS AUX POTENTIELS DE DANGER NON RADIOLOGIQUES.....32**

**8.1. RISQUES LIÉS A L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION .....32**

**8.2. CHUTE D'AERONEFS .....32**

**9. CONCLUSION GENERALE .....32**

**ANNEXE 1 34**  
**Recensement des matières dangereuses dans le périmètre d'étude..... 34**

**ANNEXE 2 36**  
**Scénarios accidentels - Risque explosif Résultats déterministes..... 36**


**ANNEXE 3 39**  
**Evaluation probabiliste – Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU Scénarios d'Explosion ..... 39**

**ANNEXE 4 42**  
**Evaluation probabiliste – Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU Explosions de péniches mal dégazées ..... 42**

**ANNEXE 5 44**  
**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU..... 44**  
**Scénarios d'Explosion..... 44**

**ANNEXE 6 47**  
**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU..... 47**  
**Explosion de solides ..... 47**

**ANNEXE 7 48**  
**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU..... 48**  
**Explosion de péniches mal dégazées..... 48**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

La présente note est concernée par des données à caractère confidentiel. Les éléments occultés sont détaillés et justifiés dans le texte par le code suivant :

[Prévention contre les actes de malveillance]<sup>a</sup>

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


## 0. CLASSEMENT

La rédaction de cette note est une AIP. Cette note participe à la démonstration de sûreté pour le dossier de démantèlement de l'INB n°75 (Fessenheim).

Elle permet d'évaluer les risques liés à l'environnement humain du site et constitue la note support à la création du chapitre correspondant du rapport préliminaire de sûreté (Pièce 8).

## 1. REFERENCES

- [1] RFS I-1.b - Principes généraux relatifs à la protection contre les agressions externes – Prise en compte des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication (07/10/1992).
- [2] RFS I-1.a - Principes généraux relatifs à la protection contre les agressions externes – Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions (07/10/1992).
- [3] D305514031299 [B], Méthodologie pour la prise en compte de l'agression externe « risque induits par les activités industrielles et le transport de matières dangereuses par voies de communication », janvier 2016.
- [4] EMESN120965 [A], Risques dus à l'activité humaine dans le voisinage d'une centrale nucléaire : synthèse de l'actualisation des paramètres d'accidentologie.
- [5] D305515028523 [A] – « Méthodologie d'évaluation du risque aérien pour les INB ».
- [6] EMESN110986 [D] «Actualisation des paramètres d'accidentologie du risque aérien pour les centrales nucléaires françaises ».
- [7] D455518006595 [B] « DEM REP2T et GEN2 – Eléments d'inventaire radiologique pour les études de sûreté ».
- [8] D455620047498 [A] « DEM FSH – Démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie des aires AOC et TFA ».
- [9] D455521001510 A – Note de synthèse des occultations nécessaires pour la transmission du Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 au cabinet d'avocat « Huglo Lepage » en réponse à la sollicitation adressée au titre de l'article L125-10 du code de l'environnement.
- [10] D455522006242 A – Addenda au Dossier de Démantèlement de l'INB n°75 Indice B : Compléments aux pièces 2, 5, 7, 8 et 9.
- [11] D455521015979 A : INB N°75 : Fessenheim – Dossier de démantèlement – Réponses au courrier DGPR/SRT/MSNR/SM/2021 et évolutions spontanées

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

### 2.1. CONTEXTE

Les accidents liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ont pour origines les installations industrielles, les canalisations de transport (oléoducs, gazoducs et autres canalisations de transport de matières dangereuses) et les trafics ferroviaires, routiers, fluviaux, maritimes et aériens situés à proximité de l'INB (i.e. de manière plus générale : à l'extérieur de l'établissement). Ces accidents sont susceptibles de générer des dommages sur l'INB (via une explosion, un incendie externe ...) et d'en affecter le niveau de sûreté.

Les accidents liés à l'environnement aéronautique sont considérés comme étant dus à la chute d'aéronefs directement sur les cibles de sûreté de l'INB, selon une démarche probabiliste.

La démarche générale utilisée pour prendre en compte ces risques et les objectifs probabilistes sont présentés au paragraphe 3.

### 2.2. OBJECTIFS

L'objectif de cette note est la réalisation des études des risques relatifs à l'environnement industriel, aux voies de communication et à la chute d'aéronefs pour l'INB n°75 dans le cadre de l'établissement du dossier de démantèlement.

L'analyse est centrée sur les risques radiologiques : les études réalisées ont consisté à évaluer les risques radiologiques générés par les sources d'agression potentielles sur les cibles de sûreté, conformément aux objectifs probabilistes fixés par les RFS.

Les risques liés aux potentiels de dangers non radiologiques (conventionnels) sont également abordés. Voir le paragraphe 8.

Cette note constitue l'étude support à la rédaction de la partie correspondante de la pièce 8 du dossier de démantèlement.

## 3. DÉMARCHE GÉNÉRALE

Dans le cas de la prise en compte des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, et de la chute d'aéronefs, la démarche générale de l'analyse de sûreté consiste à étudier ces risques de façon probabiliste au travers de l'application des Règles Fondamentales de Sûreté (RFS) dédiées :

- La RFS I.1.b [1] est appliquée pour l'évaluation des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ;
- La RFS I.1.a [2] est appliquée pour les risques liés aux chutes d'avions.


Les RFS désignent par « Atelier » les cibles à protéger ; ces cibles sont constituées de l'ensemble des bâtiments, structures et équipements nécessaires aux fonctions de sûreté identifiées pour l'INB étudiée.

La définition issue des RFS est la suivante : « *Est désigné par atelier une partie de l'installation présentant une unité du point de vue de la fonction industrielle ou de recherche et/ou une indépendance des fonctions de sûreté susceptibles d'être concernées par l'agression, par rapport aux infrastructures environnantes* ».

Les études réalisées consistent à évaluer les risques radiologiques générés par les sources d'agression potentielles sur les Ateliers, conformément aux objectifs probabilistes fixés par les RFS.

Le respect des objectifs probabilistes des RFS permet de conclure que les agressions considérées ne sont pas de nature à remettre en cause la démonstration de sûreté, notamment vis-à-vis des intérêts protégés.



|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

L'analyse est centrée sur les risques radiologiques : les études réalisées ont consisté à évaluer les risques radiologiques générés par les sources d'agression potentielles sur les cibles de sûreté, conformément aux objectifs probabilistes fixés par les RFS.

Les risques liés aux potentiels de danger non radiologiques sont également abordés (voir § 8).

### **3.1. RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION**

La RFS I.1.B est appliquée pour les Risques liés à l'environnement industriels et aux voies de communication.

Vis-à-vis des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, trois familles de sources d'agression potentielles sont distinguées :

- Les installations industrielles fixes telles que stockages et unités de production ;
- Les canalisations de transport telles que les gazoducs ;
- Les trafics routiers, ferroviaires, fluviaux et maritimes.

#### Définition des cibles :

Il est considéré comme "cibles" à protéger l'ensemble des structures et équipements nécessaires à la fonction de sûreté « confinement des substances radioactives ».

En cohérence avec cette approche permise par la RFS, le confinement des substances radioactives est étudié dans la présente analyse en considérant de façon pessimiste qu'il est assuré par les bâtiments ou installations qui les abritent.

Pour les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, la méthodologie consiste à définir un « disque cible » qui englobe l'ensemble des cibles de sûreté de l'INB. Ce « disque cible » est utilisé pour l'évaluation des distances d'effet des phénomènes physiques étudiés.


Les générateurs de vapeur entreposés dans les BEGV 1/2 voire BEGV 3/4 étant assimilés à des sources radiologiques scellées, les BEGV ne sont pas nécessaires à la fonction de sûreté liée au « confinement des substances radioactives » et ne sont donc pas considérés comme cibles à protéger.

#### Objectifs probabilistes fixés par la RFS :

- « *D'une façon générale, l'objectif retenu est que le dimensionnement d'un atelier devrait être tel que la probabilité globale qu'il puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas  $10^{-6}$  par an en ordre de grandeur* » ;
- « *Dès lors, il convient de considérer qu'une famille de sources d'agressions présentée précédemment 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 en ordre de grandeur* ».

Les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication sont évalués selon la méthodologie [3], et les paramètres associés [4] ; les catégories d'agression suivantes sont prises en compte :

- L'élévation anormale de température due à un incendie extérieur au site ;
- L'onde de pression aérienne due à une explosion ;
- Les nappes ou nuages dérivant de gaz toxiques ou corrosifs et les gaz et fumées pouvant résulter d'un incendie.

|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 3.2. CHUTES D'AÉRONEFS

La RFS I.1.a est appliquée pour le risque aéronautique.

Vis-à-vis du risque aérien, trois familles d'avions sont distinguées :

- L'aviation générale ;
- L'aviation commerciale ;
- L'aviation militaire.

Définition des cibles :

Il est considéré comme "cibles" à protéger l'ensemble des structures et équipements nécessaires à la fonction de sûreté liée au « confinement des substances radioactives ».

En cohérence avec cette approche permise par la RFS, le confinement des substances radioactives est étudié dans la présente analyse en considérant de façon pessimiste qu'il est assuré par les bâtiments ou installations qui les abritent.


Les générateurs de vapeur entreposés dans les BEGV 1/2 voire BEGV 3/4 étant assimilés à des sources radiologiques scellées, les BEGV ne sont pas nécessaires à la fonction de sûreté liée au « confinement des substances radioactives » et ne sont donc pas considérés comme cibles à protéger.

Il est rappelé que, conformément à la RFS, cette partie de la présente étude ne traite pas des fonctions de sûreté liées aux risques non radiologiques, i.e. le confinement des substances dangereuses, la protection des personnes et de l'environnement contre les effets toxiques, de surpression, thermiques et des effets liés à l'impact de projectiles (en provenance de l'INB). Les aspects non radiologiques sont traités au paragraphe 8.

Objectifs probabilistes fixés par la RFS :

- *D'une façon générale, l'objectif retenu est que la probabilité globale qu'un atelier puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas  $10^{-6}$  par an (en ordre de grandeur) ;*
- *Dès lors, il convient de considérer qu'une famille de sources d'agressions provenant d'une des trois familles d'avions décrites précédemment, 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.*

Le risque aérien est évalué indépendamment pour les aviations générale, commerciale et militaire, en tenant compte notamment des probabilités de chutes d'avions (données statistiques), de la surface virtuelle des bâtiments ainsi que des protections adoptées contre les projectiles, selon la méthodologie [5] et les paramètres de calculs probabilistes [6].

|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

#### 4. IDENTIFICATION DES CIBLES DE SÛRETÉ

L'INB n°75 est une installation en démantèlement pour laquelle le combustible nucléaire a été évacué. Les fonctions de sûreté nécessaires à la démonstration de sûreté de cette installation vis-à-vis des risques radiologiques sont les suivantes :


- **Le confinement des substances radioactives** : l'objectif est d'empêcher la dissémination dans l'environnement des substances radioactives ;
- **La protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants** : il s'agit d'assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les effets des rayonnements émis par les substances radioactives présentes dans l'installation.

La fonction de sûreté liée à la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants, est considérée comme traitée à partir du moment où la fonction de sûreté « confinement » est conforme aux attendus des RFS I.1.a et I-1.b.

En phase de démantèlement, l'activité radiologique des installations de Fessenheim est présente dans les installations suivantes [7] :

- Les deux bâtiments réacteur, BR1 et BR2 ;
- Les bâtiments combustible, BK1 et BK2 ;
- Le bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN) ;
- Les bâtiments d'exploitation BW1 et BW2 ;
- Le bâtiment Salle Des Machines (SDM) abritant l'Installation de Découplage et de Transit (IDT) pour l'entreposage de colis de déchets TFA et FAMA, et la zone de transit pour les déchets MAVL en colis R73 ;
- Le bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement des déchets solides (BAC) ;
- Les bâches TEU qui seront utilisées en phase de démantèlement : [REDACTED]  
[REDACTED]<sup>a</sup> ;
- Les installations relatives aux opérations temporaires d'enrobage par procédé MERCURE.

Conformément aux RFS I.1.a et I.1.b, les cibles feront l'objet d'un regroupement ou d'une individualisation en « ateliers » pour l'analyse.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 5. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES VOIES DE COMMUNICATION

### 5.1. ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

#### 5.1.1. Recensement des ICPE

La figure 1 présente l'environnement global du site de Fessenheim dans les rayons de 5 et 10 km conformément aux périmètres de l'étude.

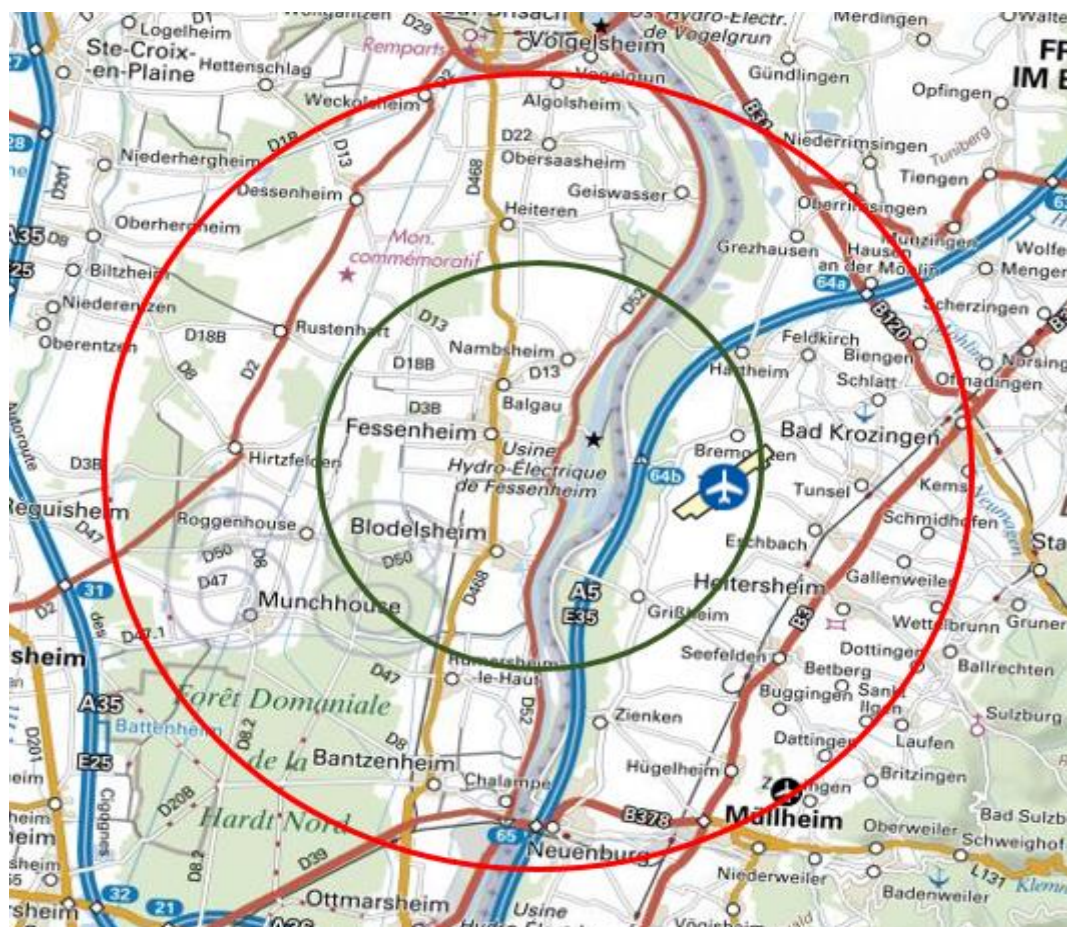



Figure 1 : Rayons de 5 et 10 km autour du site de Fessenheim

Le recensement des ICPE soumises au régime d'enregistrement (E), d'autorisation (A) et d'autorisation Seveso seuil bas est réalisé dans un rayon de 5 km. Le recensement des ICPE soumises au régime d'autorisation avec servitudes d'utilité publique (AS) Seveso seuil haut est réalisé dans un rayon de 10 km.

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |


Les installations recensées dans le périmètre d'étude sont listées dans le tableau 2. Les informations sont issues de la Base des Installations Classées, accessible sur le site :

<http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr>.

Les installations recensées dans le périmètre d'étude sont listées dans le Tableau 1.

| Etablissement                 | Régime ICPE                    | Commune            | Activité/Rubrique                    |  a |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|
| TREA Breisgau                 | classement selon loi allemande | Eschbach           | Incinérateur                         |    |
| SARL ELEVAGE PLAINE DU RHIN   | E                              | Balgau             | Elevage de porcs                     |    |
| SARL FOHRENFELD               | A                              | Balgau             | Elevage de porcs                     |    |
| SCEA LIENHART Jeannot         | E                              | Balgau             | Elevage de porcs                     |   |
| SCEA MAGALIEVA                | E                              | Balgau             | Elevage de porcs                     |  |
| Déchetterie de Blodelsheim    | E                              | Blodelsheim        | Collecte de déchets dangereux        |  |
| SAUTER auf den ensisheimerweg | A                              | Blodelsheim        | Carrières                            |  |
| WERNER                        | E                              | Blodelsheim        | Garage (métaux et déchets de métaux) |  |
| WERNER & CI                   | A                              | Blodelsheim        | Carrières                            |  |
| GSM ALSACE Rumersheim-le-Haut | A                              | Rumersheim le Haut | Carrières                            |  |

**Tableau 1 : Liste des ICPE présentes dans le périmètre d'étude**

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 5.1.2. Canalisations

L'inventaire des canalisations situées à proximité du site de Fessenheim figure dans le tableau 2.

| Type de canalisation (exploitant) | Caractéristiques   |   |
|-----------------------------------|--|---|
|                                   |  | a |
| Gazoduc (GRTGaz)                  | Poste de distribution à l'extrémité de la canalisation. 68016-BALGAU-01 (DP) avec un DN 100 et PMS 67,7 bar<br>Au plus proche la conduite DN 100 |   |
| Gazoduc (GRTGaz)                  | DN 400   |   |
| Gazoduc (GVS)<br><b>Allemagne</b> | DN 400 mm et 312 mm – PMS 67,7 bar   |   |

**Tableau 2 : Liste des canalisations à proximité du site de Fessenheim**

D'après la méthodologie d'évaluation des risques associés aux canalisations de transport de matières dangereuses, le périmètre de recensement est de 5 km. Les canalisations de gaz naturels, d'hydrocarbures et de produits chimiques, répertoriées dans ce périmètre, figurent dans la synthèse des risques au tableau 3 du §5.3.

## 5.2. VOIES DE COMMUNICATION

### 5.2.1. Voies routières

Les routes nationales et départementales situées à proximité du site et ayant fait l'objet d'un recensement de trafic sont les suivantes :

- La RD52 relie Chalampé à Geiswasser. Elle passe à [ ]<sup>a</sup> du disque cible du site.
- L'autoroute A5 côté allemand relie Bâle au centre de l'Allemagne. Elle passe à [ ]<sup>a</sup> du disque cible du site.
- La RD468 relie Balgau à Blodelsheim. Elle passe à [ ]<sup>a</sup> du disque cible du site.

### 5.2.2. Voies ferrées


Il n'y a aucune ligne de train en activité à proximité du site de Fessenheim ; il existe une ancienne voie desservant la ville de Fessenheim et le site mais qui n'est plus en activité. La gare la plus proche est celle de Bantzenheim, sur la voie ferrée Mulhouse/Müllheim, distante d'environ 10 km.

Le site de Fessenheim est relié au réseau SNCF par un embranchement particulier en gare de Blodelsheim à 3 km à l'Ouest. La voie ferrée est seulement utilisée pour les transports entre le site et les usines de fabrication ou de retraitement d'assemblages combustibles neufs ou de matériaux irradiés et déchets radioactifs.

En territoire allemand, la ligne ferroviaire de la plaine du Rhin, connaît un trafic de fret important lié à l'approvisionnement des zones industrielles de Neuenburg et Chalampé situées à 10 km au sud du site.

[ ]<sup>a</sup>. La ligne à Bantzenheim et Mulhouse supporte un trafic régulier et important de matières dangereuses, mais, compte-tenu de son éloignement par rapport au site, le risque explosion est écarté de façon déterministe.

Toutes les lignes étant situées à plus de 5 km du site, aucun recensement de matières dangereuses n'a été réalisé auprès des entreprises transportant des produits sur la ligne ferroviaire précitée.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 5.2.3. Voies navigables


Le Rhin est emprunté toute l'année par de nombreuses embarcations afin d'alimenter les différents ports français (Strasbourg, Colmar et Mulhouse) mais aussi Européens (Anvers, Rotterdam et Bâle). Ce trafic représente plus de 30 millions de tonnes de marchandises.

Le Rhin est doublé au niveau du site par le Grand Canal d'Alsace (GCA), emprunté par les transporteurs de marchandises dangereuses.  <sup>a</sup>.

### 5.3. SYNTHÈSE DES RISQUES À RETENIR POUR L'ÉTUDE

| Familles d'agression      | Nom   | Prise en compte du risque                         |
|---------------------------|---|---|
| <b>ICPE</b>               | → ICPE AS, A, E   | Risques à évaluer                                 |
| <b>Canalisations</b>      | → Gazoducs de GRTGaz<br>→ Gazoduc de GVS                      | Risques à évaluer                                 |
| <b>Voies routières</b>    | → RD52 (Haut-Rhin)<br>→ RD468 (Haut-Rhin)<br>→ A5 (Allemagne) | Risques à évaluer                                 |
| <b>Voies ferroviaires</b> | → voie ferrée Mulhouse/Müllheim                               | Risques écartés compte tenu des distances au CNPE |
| <b>Voies fluviales</b>    | → Grand Canal d'Alsace (GCA)                                  | Risques à évaluer                                 |

**Tableau 3 : Synthèse des risques liés aux activités industrielles et au Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 6. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT AÉRONAUTIQUE

Conformément à la RFS I-1.a [2], trois familles d'aviations sont retenues comme sources d'agression : l'aviation générale, l'aviation commerciale et l'aviation militaire.

### 6.1. AVIATION GÉNÉRALE

Cinq aérodromes accueillant un trafic d'aviation générale sont recensés dans un rayon de 40 km autour du site de Fessenheim:

- Bremsgarten (code OACI : EDTG) ; situé à 4,4 km
- Mulhouse-Habsheim (code OACI : LFGB), situé à 21 km
- Freiburg (code OACI : EDTF), situé à 24,1 km
- Colmar (code OACI : LFGA), situé à 27,7 km
- Bâle-Mulhouse (code OACI : LFSB), situé à 35 km

Comme l'un des cinq aérodromes est situé à moins de 5 km, le site de Fessenheim se trouve donc en « Zone d'aérodrome » (ZA), vis-à-vis de l'aviation générale.

### 6.2. AVIATION COMMERCIALE

Parmi les cinq aérodromes identifiés au §6.1, deux ont des vols commerciaux mais aucun n'est situé à moins de 20 km du CNPE. Il s'agit des aéroports suivants :

- Colmar (code OACI : LFGA), situé à 27,7 km
- Bâle-Mulhouse (code OACI : LFSB), situé à 35 km

Le site de Fessenheim se trouve donc « Hors Zone d'aérodrome » vis-à-vis de l'aviation commerciale.

### 6.3. AVIATION MILITAIRE


Aucun aérodrome militaire situé à moins de 30 km de la centrale : le site se trouve donc « Hors Zone d'Aérodrome » (HZA), vis-à-vis de l'aviation militaire.

## 7. ANALYSE DES RISQUES

L'analyse se base sur les études réalisées dans le cadre du 4<sup>ème</sup> réexamen périodique du CNPE de Fessenheim pour les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, ainsi que pour les risques liés à la chute d'avions.

Pour le dossier de démantèlement de Fessenheim, le bâtiment Salle Des Machines et le BAC sont ajoutés à l'analyse en tant que cibles de sûreté.



|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## **7.1. RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION**

### **7.1.1. Cibles de sûreté pour les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication**

La méthodologie consiste à définir un « disque cible » qui englobe l'ensemble des cibles de sûreté de l'INB. Ce « disque cible » est utilisé pour l'évaluation des distances d'effet des phénomènes physiques étudiés.

Dans le cadre de la présente analyse, compte tenu des cibles de sûreté prises en compte, le « disque cible » considéré est identique à celui pris en compte pour le 4<sup>ème</sup> Réexamen Périodique du CNPE de Fessenheim. On considère donc que les scénarios accidentels ainsi que les résultats déterministes et probabilistes du 4<sup>ème</sup> Réexamen Périodique peuvent être repris.


En pratique, le « disque cible » est matérialisé par son centre, barycentre des bâtiments réacteurs [REDACTED] [REDACTED]<sup>a</sup> intégrant les bâtiments de l'îlot nucléaire, les bâtiments électriques, les bâches de stockage d'effluents extérieures au BAN (dont les bâches [REDACTED]<sup>a</sup> qui seront utilisées en démantèlement) et le bâtiment Salle Des Machines, jusqu'à la station de pompage. Il est considéré que le BAC relève de la même analyse que les bâtiments cités précédemment du fait de sa proximité avec ceux-ci.

Pour le bâtiment Salle Des Machines et le BAC, compte tenu de la présence d'éléments de structure métallique, les mêmes scénarios accidentels sont étudiés mais en modifiant le seuil d'effet pour les scénarios donnant lieu à une onde de surpression (cf. §7.1.2).

Le disque cible est dimensionné comme illustré en figure 2.



<sup>a</sup> **Figure 2 : Rayon du disque cible**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

Le regroupement des cibles en « ateliers » est le suivant :

L'« Atelier n°1 » regroupe les bâtiments réacteur, les bâtiments combustible, le bâtiment des auxiliaires nucléaires, les bâches TEU utilisées en démantèlement ainsi que les bâtiments d'exploitation. Cet atelier couvre les installations relatives aux opérations temporaires d'enrobage par procédé MERCURE.

Pour le dossier de démantèlement, on considère également comme cibles de sûreté le bâtiment Salle Des Machines et le BAC. Dans la suite de l'étude, pour les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, ces cibles complémentaires sont regroupées sous l'appellation « Atelier n°2 ».

### **7.1.2. Caractérisation des seuils de référence**

Les scénarios accidentels retenus, susceptibles d'induire des effets physiques sur l'INB, sont calculés avec l'outil de calcul METEOCRU ; cet outil est qualifié et validé pour les études réalisées et utilisées dans la présente analyse.

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est comparée aux valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets thermiques et de surpression.

La modélisation des phénomènes dangereux permet d'évaluer les distances d'effets aux seuils de référence utilisés :

- **Effets de surpression sur les structures** : 50 mbar (pour une onde de choc incidente d'une durée de 0,3 s) pour les cibles de sûreté de l'Atelier n°1. Pour les cibles de sûreté constitutives de l'Atelier n°2, i.e. le bâtiment Salle Des Machines et le BAC, un seuil de surpression de 20 mbar (pour une onde de choc incidente d'une durée de 0,3 s) est retenu.
- **Effets thermiques sur les structures** : 8 kW/m<sup>2</sup>.

Il est à noter que la valeur de 20 mbar retenue pour les cibles constitutives de l'atelier n°2 est très conservative car représentative de la destruction significative des vitres d'après l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation. La valeur de 50 mbar étant relative à des bâtiments entièrement en béton, la valeur de 20 mbar, bien que très conservative, a néanmoins été retenue pour rendre compte de bâtiments comportant d'autres types de structures.


Les effets toxiques ne sont pas retenus dans cette étude, aucune action humaine n'étant requise pendant les situations étudiées.

### **7.1.3. Recensement des matières dangereuses dans le périmètre d'étude**

La sélection des produits dangereux se fait sur la base de leur classement (code danger). Les tableaux 1 et 2 en annexe 1 présentent la liste des produits dangereux, classés par code danger, issus de cette sélection sur l'ensemble des voies de communication dans les périmètres d'étude, ainsi que leurs fréquences associées.

### **7.1.4. Risques liés à l'environnement industriel**

Sur la base des rubriques ICPE, l'analyse aboutit à écarter l'ensemble des installations recensées. En effet, compte tenu des distances au site et de la nature des activités autorisées ou des potentiels de danger susceptibles d'être présents, les installations ne présentent aucun risque et n'induisent aucun impact vis-à-vis du site de Fessenheim.

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 7.1.5. Risques liés aux canalisations

Les conclusions des analyses déterministes menées pour prendre en compte les risques générés par les canalisations sont présentées dans le tableau 5.

| Type de canalisation | Caractéristiques   | Risques éventuels sur le CNPE   |
|----------------------|--|---|
| Gazoduc (GRTgaz)     | Poste de distribution à l'extrémité de la canalisation<br>DN 100 et PMS 67,7 bar | D'après les études de dangers de GRTgaz fournies en 2019, aucun effet de surpression provenant des ouvrages GRTgaz n'atteint le site de Fessenheim.               |
|                      | DN 400   |   |
| Gazoduc (GVS)        | DN 400 mm et 312 mm – PMS 67,7 bar   | Au regard de la distance d'éloignement, très proche de la distance limite délimitant le périmètre d'étude, ce gazoduc n'est pas retenu pour l'analyse des risques |

**Tableau 5 : Synthèse des risques liés au transport par canalisations à proximité du site**

Aucune canalisation présente dans le périmètre d'étude n'est susceptible de générer un risque pour le site.

### 7.1.6. Risques liés aux voies de communication

Les risques liés aux voies de communication concernent :

- Les explosions de nuage de gaz inflammable dérivant (UVCE) ;
- La dispersion de produits toxiques ;
- Les feux de nappe ;
- Les phénomènes de BLEVE ;
- Les explosions de solides ;
- Les explosions de cuves mal dégazées (scénarios propres aux cuves de péniches).


Les risques retenus dans l'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Thermique<br>(8 kW/m <sup>2</sup> ) | Explosif<br>(50 mbar / 20 mbar)                    |
|-------------------------------------|--|
| BLEVE <sup>(1)</sup>                |  |
| Feu de nappe                        | Explosion de vapeur en milieu non confiné (UVCE)   |
|                                     | Explosion de solides                               |
|                                     | Explosion de cuves mal dégazées<br>(voie fluviale) |

**Tableau 6 : risques retenus dans l'étude**

(1) Pour un BLEVE, la distance d'effet est relative à une dose thermique et non directement à un flux thermique ; dans la présente étude, la valeur de dose de 1800 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>.s est utilisée.

Les effets toxiques ne sont pas retenus dans cette étude, car le personnel n'est pas requis pour assurer les fonctions de sûreté.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 7.1.6.1. Evaluation déterministe

L'objectif de l'évaluation déterministe est de calculer, pour chaque scénario considéré, les distances d'effets associées aux risques identifiés.

Concernant le seuil des effets thermiques, ce dernier est défini dans la note de méthodologie [3].

Concernant les risques de surpression, le seuil d'effet est défini, comme pour les études des INB du Parc en exploitation, à 50 mbar pour une onde de choc incidente à front raide d'une durée de 0,3 s correspondant au seuil des dégâts légers sur les structures.

La valeur de 20 mbar est retenue comme seuil d'effet pour le bâtiment Salle Des Machines et le BAC.

#### 7.1.6.1.1. Risques thermiques

##### Feu de nappe

Le terme « feu de nappe » décrit un incendie résultant de la combustion d'une nappe de combustible liquide. Ce phénomène implique principalement la surface de la nappe en contact avec l'air : la formation d'une nappe au sol ou sur l'eau peut être observée suite à l'épandage d'une substance liquide.

La distance d'effet maximale au seuil thermique de 8 kW/m<sup>2</sup> pour un feu de nappe :

- suite à un accident de transport fluvial [redacted]<sup>a</sup> et
- suite à un accident de transport routier [redacted]<sup>a</sup>.

Compte tenu des distances séparant l'axe fluvial et les cibles de sûreté d'une part [redacted]<sup>a</sup>, et séparant les axes routiers des cibles de sûreté d'autre part [redacted]<sup>a</sup>, un feu de nappe n'a pas de conséquence sur les cibles de sûreté de l'INB.


##### Risque thermique lié au BLEVE

Le BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) correspond à une vaporisation violente à caractère explosif consécutive à la rupture d'un réservoir de liquide à une température significativement supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique. Ainsi, toutes les capacités de gaz liquéfiés sous pression sont susceptibles d'être le siège d'un BLEVE, générant des effets de surpression et des effets thermiques en cas de substance inflammable.

Le risque de BLEVE n'est pas retenu pour le transport fluvial du fait des dispositifs présents sur les péniches de transport de gaz liquéfié (dispositifs de détection de niveau, moyens d'intervention contre l'incendie).

En ce qui concerne, le risque lié aux voies routières, la distance d'effet par rapport au seuil de dose thermique maximale (1800 [(kW/m<sup>2</sup>)<sup>4/3</sup>].s) est de [redacted]<sup>a</sup>.

Compte tenu de l'éloignement des voies routières considérées (cf. § 5.2.1), les effets thermiques du scénario de BLEVE, lié au transport de GPL, ne sont pas susceptibles d'impacter la sûreté du site.

|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 7.1.6.1.2. *Risque explosif*

Les scénarios explosifs considérés pour l'évaluation des risques routiers et fluviaux figurent en annexe 2.

#### **Surpression liée au BLEVE**

En ce qui concerne, le risque lié aux voies routières, les distances maximales d'effet de surpression sont de :

- [REDACTED]
- [REDACTED]<sup>a.</sup>

Compte tenu de l'éloignement des voies routières considérées (cf. § 5.2.1), les effets thermiques du scénario de BLEVE de transport de GPL ne sont pas susceptibles d'impacter la sûreté du site.

#### **Explosion de solides**

Des nitrates d'ammonium ont été recensés sur le GCA, [REDACTED]<sup>a.</sup> Ces produits solides sont susceptibles, dans certaines conditions, de mener à une détonation.

Le scénario retenu [REDACTED]<sup>a.</sup> Les effets de l'onde de surpression consécutive à un tel phénomène peuvent être calculés à l'aide d'une méthode d'équivalence TNT.

- [REDACTED]
- [REDACTED]<sup>a.</sup>

Etant donné les distances entre la source de danger et les cibles de sûreté, le transport d'engrais au nitrate d'ammonium n'est pas susceptible d'avoir un impact sur la sûreté du site, [REDACTED]<sup>a.</sup> Une évaluation probabiliste est donc nécessaire pour le bâtiment Salle Des Machines et le BAC afin de vérifier le respect des objectifs probabilistes de la RFS I-1.b.


#### **Explosion d'une ou plusieurs cuves de péniche mal dégazée(s)**

Des produits susceptibles, en cas d'accident, de conduire à un UVCE ou à une dispersion toxique ont été recensés sur les voies routières et sur le GCA.

Parmi les marchandises pouvant générer un risque d'explosion, 96,8% sont transportées à pression atmosphérique (péniche de type C) et 3,2% sont transportées sous-pression (péniche de type G).

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]<sup>a.</sup>

Compte tenu des distances d'effets des explosions successives de cuves mal dégazées, les ondes de surpression de 50 mbar et 20 mbar sont susceptibles d'impacter les cibles de sûreté les plus proches [REDACTED]<sup>a.</sup> Une évaluation probabiliste est donc nécessaire afin de vérifier le respect des objectifs probabilistes de la RFS I-1.b.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**Explosion de nuage de gaz dérivant**

Des produits susceptibles, en cas d'accident, de conduire à un UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) ont été recensés sur les voies routières et sur le GCA.

Pour les scénarios faisant intervenir la dérive d'un nuage inflammable, la sélection des produits se fait de la façon suivante :

- Les produits gazeux à la pression atmosphérique sont pris en compte ;
- Les produits solides sont écartés de l'étude ;
- Les liquides à température ambiante sont retenus en fonction de leur température d'ébullition : en effet, les risques sont liés à la présence d'une phase gazeuse caractérisée par les courbes de pression de vapeur saturante en fonction de la température. Cependant, la pression de vapeur saturante (à 0°C ou 20°C) n'est pas toujours accessible, le critère de température d'ébullition est retenu. Tous les produits dont la température d'ébullition est supérieure à la valeur seuil de 100°C sont écartés de l'étude. Seul le code danger 1203, assimilé à l'octane, et de température d'ébullition 125 °C, est conservé car il couvre un grand nombre d'essences fabriquées et mises sur le marché dont les températures d'ébullition varient entre 20 et 200°C. Ces essences sont le « Sans Plomb 95 » et le « Sans Plomb 98 ».

La méthodologie [3] retient différentes tailles de brèches dans la modélisation du terme source « fuite liquide ou gazeuse » :

- Petite brèche (0,005 m2 : perforation, fissuration, fuite aux organes apparents) ;
- Grosse brèche (0,13 m2 : fuite au trou d'homme) ;
- Rupture instantanée (rupture totale : citerne éventrée).

Les scénarios de rupture instantanée ne sont pas retenus pour les liquides car la pression à l'intérieur de l'enceinte est égale à la pression atmosphérique.

Les résultats obtenus pour les évaluations déterministes sont présentés dans les tableaux en annexe 2 pour le seuil de 50 mbar ; les distances d'effet vis-à-vis de l'atteinte du seuil de 20 mbar sont également renseignées.


Il ressort des calculs déterministes que :

- Compte tenu des distances d'effet, les scénarios d'explosion sur les voies routières sont sans impact sur l'INB ;
- Compte tenu des distances d'effet qui impactent le disque cible, des évaluations probabilistes doivent être réalisées pour les scénarios explosifs fluviaux susceptibles de se produire sur le GCA.

**7.1.6.1.3. Synthèse des évaluations déterministes**

Au seuil de 50 mbar : une évaluation probabiliste est à mener pour les phénomènes UVCE, explosion de péniches mal dégazées.

Au seuil de 20 mbar : une évaluation probabiliste est à mener pour les phénomènes UVCE, explosion de péniches mal dégazées, explosion de solides, pour le bâtiment Salle Des Machines et le BAC.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 7.1.6.2. Evaluation probabiliste

#### 7.1.6.2.1. Principes

Lorsque l'évaluation déterministe des phénomènes identifiés par la RFS I-1.b ne permet pas d'exclure le risque, une évaluation probabiliste est réalisée. Son objectif est de déterminer la probabilité de dégagement inacceptable de substances radioactives en-dehors des limites du site consécutive à l'agression, et de la comparer aux seuils probabilistes correspondants définis dans les RFS. Cette probabilité est le produit de trois probabilités :

- La probabilité d'agression (ou d'atteinte) de la cible ;
- La probabilité pour qu'à la suite de l'agression la fonction de sûreté ne soit plus garantie ;
- La probabilité qu'il en résulte un dégagement inacceptable de substances radioactives au-delà des limites du site.

La première probabilité est évaluée en tenant compte des spécificités du site, des données de trafic et d'accidentologie. De manière pénalisante, les autres probabilités sont en général considérées comme étant égales à 1.

Si l'analyse des conséquences radiologiques potentielles pour le(s) scénario(s) retenu(s) montre le caractère acceptable des rejets, la troisième probabilité peut être prise égale à 0, auquel cas le risque associé à l'agression étudiée est nul.

Pour évaluer  $P_1$ , il est nécessaire de sommer les probabilités d'occurrence des scénarios susceptibles d'avoir un impact sur la sûreté du site. La probabilité P est ensuite comparée avec les seuils probabilistes précisés par la RFS I-1.b : de l'ordre de  $10^{-7}$  par an, par tranche et par famille d'agression, et de l'ordre de  $10^{-6}$  par an, par atelier, toutes familles d'agression confondues.

#### 7.1.6.2.2. Atelier n°1 - Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines et BAC

##### Evaluation probabiliste liée aux UVCE sur les voies de communication

La méthode de calcul probabiliste est rappelée en annexe 3.

Les résultats des évaluations probabilistes des scénarios accidentels d'explosion sur voie fluviale sont présentés en annexe 3.

Les évaluations aboutissent à une probabilité associée au risque d'explosions sur les voies de communication de  **$5,37.10^{-7}$ /an/atelier, due exclusivement aux scénarios explosifs sur voie fluviale.**

##### Evaluation probabiliste liée aux explosions de péniches mal dégazées

La méthode de calcul probabiliste ainsi que les résultats détaillés sont présentés en annexe 4.


Les évaluations aboutissent à une probabilité totale associée au risque d'explosions de cuves de péniches mal dégazées de  **$2,90.10^{-8}$  /an /atelier.**

##### Synthèse des résultats

Les résultats probabilistes sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Source de danger  | Risque explosif  |
|-------------------|--|
| Transport routier | 0  |
| Transport fluvial | <b>UVCE : <math>5,37.10^{-7}</math></b>                  |
|                   | <b>Péniches mal dégazées : <math>2,90.10^{-8}</math></b> |
| <b>TOTAL</b>      | <b><math>5,66.10^{-7}</math></b>                         |

**Tableau 7 : résultats probabilistes pour l'Atelier n°1**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

### 7.1.6.2.3. Atelier n°2 – Bâtiment Salle Des Machines et BAC

#### Evaluation probabiliste liée aux UVCE sur les voies de communication

Les résultats des évaluations probabilistes des scénarios accidentels d'explosion sur voie routière et voie fluviale sont présentés en annexe 5.

Les évaluations aboutissent à une probabilité associée au risque d'explosions sur les voies de communication de **7,33.10<sup>-7</sup> /an /atelier**.

#### Evaluation probabiliste liée aux explosions de solides

Les évaluations, détaillées en annexe 6, aboutissent à une probabilité de **8,91.10<sup>-8</sup> /an /atelier**.

#### Evaluation probabiliste liée aux explosions de péniches mal dégazées

La méthode de calcul probabiliste ainsi que les résultats détaillés sont présentés en annexe 7.

Les évaluations aboutissent à une probabilité totale associée au risque d'explosions de cuves de péniches mal dégazées de **1,18.10<sup>-7</sup> /an /atelier**.


#### Synthèse des résultats

Les résultats probabilistes pour le bâtiment Salle Des Machines sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Source de danger  | Risque explosif                                     |
|-------------------|---|
| Transport routier | 2,25.10 <sup>-12</sup>                              |
| Transport fluvial | <b>UVCE : 7,33.10<sup>-7</sup></b>                  |
|                   | <b>Péniches mal dégazées : 1,18.10<sup>-7</sup></b> |
|                   | <b>Explosion de solides : 8,91.10<sup>-8</sup></b>  |
| <b>TOTAL</b>      | <b>9,40.10<sup>-7</sup></b>                         |

**Tableau 8 : résultats probabilistes pour l'Atelier n°2**



|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**7.1.7. Conclusion sur les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication**

Le Tableau 9 présente la synthèse des résultats probabilistes pour l'ensemble des cibles de sûreté, représentées par les Ateliers 1 et 2.

| Familles d'agression   | Risque thermique | Risque explosif                  |                                  |
|------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                        |                  | Atelier 1                        | Atelier 2                        |
| ICPE                   | -                | -                                | -                                |
| Canalisations          | -                | -                                | -                                |
| Voies de communication |                  | $5,66.10^{-7}$                   | $9,40.10^{-7}$                   |
| <b>TOTAL</b>           | -                | <b><math>5,66.10^{-7}</math></b> | <b><math>9,40.10^{-7}</math></b> |


**Tableau 9 : Résultats de l'évaluation probabiliste**

La probabilité d'occurrence d'un rejet inacceptable pour l'INB n°75, en tenant compte de l'ensemble des risques générés par les familles d'agression, est de :

- $5,66.10^{-7}$  par an toutes familles d'agression confondues pour les installations constitutives de l'Atelier n°1 ;
- $9,40.10^{-7}$  par an toutes familles d'agressions confondues pour l'Atelier n°2.

Ces valeurs respectent les ordres de grandeur logarithmiques imposés par la RFS I-1.b : de  $10^{-7}$  par an et par atelier, par famille d'agressions, et de  $10^{-6}$  par an et par atelier, toutes familles d'agressions confondues.

L'analyse montre que les risques liés à l'environnement industriel, aux canalisations et aux voies de communication pour l'INB n°75 ne nécessitent pas de prendre en compte des mesures complémentaires de protection.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 7.2. CHUTE D'AÉRONEFS

L'analyse est conduite sur la base de la RFS I-1.a [2] selon la méthodologie d'évaluation des risques aériens sur les CNPE [5] et des paramètres d'accidentologie détaillés dans la note [6].

### 7.2.1. Répartition des types d'avions par catégorie d'aviation

Pour chaque famille d'aviation, la répartition par type d'avions est la suivante :

- **Aviation Générale :**

La répartition nationale suivante est retenue :

- Cessna : 82,00 % ;
- LearJet : 18,00 %.

- **Aviation Commerciale :**

- Airbus A380 : 2,00 % ;
- Boeing B777-300ER : 13,52 % ;
- Airbus A320 : 76,42 % ;
- Bombardier CRJ-1000 : 8,06 % ;

- **Aviation Militaire :** La part du trafic, pour les 4 avions représentatifs de l'aviation militaire au niveau national, est la suivante :

- Rafale : 25%
- C-130 Hercules : 40,41%
- Embraer Xing : 29,43%
- Grob G 120A : 5,16%


### 7.2.2. Cibles de sûreté

Les cibles de sûreté prises en compte, et leur répartition en « Ateliers », pour le risque de chutes d'avions, sont les suivantes :

- Les bâtiments réacteur, les bâtiments combustible, le bâtiment des auxiliaires nucléaires, les bâches TEU (cf. nota ci-dessous), les installations relatives aux opérations temporaires d'enrobage par procédé MERCURE ; ces cibles de sûreté sont regroupées sous la dénomination « Atelier n°1 ». Ces cibles de sûreté sont considérées dans l'analyse réalisée pour le 4ème Réexamen Périodique ; pour cet atelier, les valeurs des probabilités pour les trois familles d'aviation sont reprises de l'étude réalisée dans le cadre du 4ème réexamen périodique ;
- Le bâtiment Salle Des Machines, ou « Atelier n°2 » ;
- Les bâtiments BW1 et BW2, ou « Atelier n°3 » ;
- Le Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement des déchets solides (BAC) ou « Atelier n°4 » ;

Nota : Les bâches TEU qui seront utilisées en démantèlement sont les bâches [REDACTED]<sup>a</sup>. Les analyses réalisées dans le cadre du 4ème réexamen périodique ont considéré les bâches [REDACTED]<sup>a</sup>.

Compte tenu des dimensions très proches des bâches [REDACTED]<sup>a</sup>, on considère que les résultats obtenus pour la fonction confinement dans le cadre du 4<sup>ème</sup> réexamen sont entièrement applicables à l'atelier n°1 défini pour le démantèlement.

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**7.2.3. Surfaces virtuelles**

La notion de surface virtuelle (SV) traduit la surface de la cible à prendre en compte pour le calcul de la probabilité  $P_1$ . Cette surface est définie comme la projection sur le sol de la surface apparente du bâtiment cible considéré, selon l'angle et l'azimut postulés de l'avion durant sa chute.

Les paragraphes suivants présentent les valeurs des surfaces virtuelles des ateliers 2, 3, 4 et 5, elles sont ensuite utilisées pour calculer les probabilités de chute pour les trois familles d'aviations.

En ce qui concerne l'Atelier n°1, les valeurs des probabilités de chute des différentes familles d'aviations sont reprises de l'analyse réalisée dans le cadre du 4<sup>ème</sup> réexamen périodique.

L'ensemble des paramètres, des données d'accidentologie, de trafic aérien, nécessaires aux calculs des probabilités sont issus des notes [5] et [6].


**7.2.3.1. Atelier 2 – Bâtiment Salle Des Machines**

Les dimensions du bâtiment Salle Des Machines utilisées pour le calcul des surfaces virtuelles sont les suivantes : [redacted]<sup>a</sup>.

Les valeurs de surface virtuelle sont présentées dans le tableau ci-dessous.

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |

<sup>a</sup> **Tableau 10 : Surfaces virtuelles du bâtiment Salle Des Machines**

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |


### 7.2.3.2. Atelier 3 - Bâtiments BW

Compte tenu de la géométrie complexe des bâtiments BW, situés entre le BR et le bâtiment électrique, un bâtiment parallélépipédique, équivalent en termes de surface au sol et hauteur [redacted] [redacted]<sup>a</sup>, a été considéré pour le calcul des surfaces virtuelles vis-à-vis des différents types d'avions.



Les surfaces virtuelles figurant dans le tableau ci-après correspondent à un seul bâtiment BW.

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] |            |            |            |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |
| [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] |














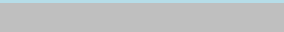




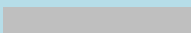




































<sup>a</sup> Tableau 11 : Surfaces virtuelles d'un bâtiment BW

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |


### 7.2.3.3. Atelier 4 - BAC

Les dimensions du bâtiment utilisées pour le calcul des surfaces virtuelles sont les suivantes :   
<sup>a</sup>.

Les valeurs de surface virtuelle obtenues pour les différentes familles d'aviations sont présentées ci-après.

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|    |   |  |   |
|    |    |    |    |
|    |    |    |    |
|    |    |    |    |
|    |   |  |   |
|    |    |    |    |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |   |  |   |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

<sup>a</sup> Tableau 12 : Surfaces virtuelles du BAC

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 7.2.4. Evaluation probabiliste – Aviation générale

### 7.2.4.1. Formulations probabilistes applicables

Le site étant situé en « Zone d'Aérodrome » (ZA), la probabilité annuelle de chute  $P_G$  liée à l'aviation générale est égale à la somme des probabilités  $P_V$  (vols de voyage),  $P_L$  (vols locaux) et  $P_A$  (vols voyages et locaux à moins de 5 km du CNPE) (cf. [5] pour la formulation de la probabilité) :

### 7.2.4.2. Résultats

La probabilité annuelle de chutes d'avions de la catégorie « aviation générale » sur le site de Fessenheim est présentée dans le tableau ci-après :

|                                     | Atelier 1                         | Atelier 2                         | Atelier 3                        | Atelier 4                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| $P_A$                               | $8,11. 10^{-8}$                   | $1,89. 10^{-7}$                   | $5,12. 10^{-8}$                  | $2,90. 10^{-8}$                   |
| $P_L$                               | $6,59. 10^{-9}$                   | $1,51. 10^{-8}$                   | $2,48. 10^{-9}$                  | $2,33. 10^{-9}$                   |
| $P_V$                               | $1,05. 10^{-7}$                   | $2,39. 10^{-7}$                   | $3,92. 10^{-8}$                  | $3,68. 10^{-8}$                   |
| $P_G$<br>( $an^{-1}.atelier^{-1}$ ) | <b><math>1,92. 10^{-7}</math></b> | <b><math>4,43. 10^{-7}</math></b> | <b><math>9,29 10^{-8}</math></b> | <b><math>6,81. 10^{-8}</math></b> |

**Tableau 13 : probabilités de chute d'un avion de la famille « aviation générale »**

Les résultats probabilistes concernant l'Atelier 3 prennent en compte les deux bâtiments BW ; ces résultats sont considérés comme très conservatifs car il n'est pas tenu compte de l'effet d'écran des bâtiments adjacents, i.e. les BR et le bâtiment électrique.

## 7.2.5. Evaluation probabiliste – Aviation commerciale

### 7.2.5.1. Formulations probabilistes applicables

Le site de Fessenheim étant situé « Hors Zone d'aérodrome », la probabilité annuelle de chute  $P_{AC}$  liée à l'aviation commerciale est relative aux phases de vols « en route ». La formulation de la probabilité à calculer est reprise de [5].


### 7.2.5.2. Résultats

La probabilité annuelle de chutes d'avions de la catégorie « aviation commerciale » sur l'INB n°75 est présentée dans le tableau ci-dessous :

|  | Atelier 1       | Atelier 2       | Atelier 3      | Atelier 4      |
|--|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| $P_{AC}$<br>( $an^{-1}.atelier^{-1}$ ) | $1,00. 10^{-8}$ | $8,82. 10^{-9}$ | $2,70.10^{-9}$ | $1,64.10^{-9}$ |

**Tableau 14 : probabilités de chute d'un avion de la famille « aviation commerciale »**

Les résultats probabilistes concernant l'Atelier 3 prennent en compte les deux bâtiments BW ; ces résultats sont considérés très conservatifs car il n'est pas tenu compte de l'effet d'écran des bâtiments adjacents, i.e. les BR et le bâtiment électrique.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 7.2.6. Evaluation probabiliste – Aviation militaire

### 7.2.6.1. Formulations probabilistes applicables

Le site de Fessenheim étant situé « Hors Zone d'Aérodrome » (HZA).

La probabilité annuelle de chute PM liée à l'aviation militaire est la somme de la probabilité de chute pour un vol à basse altitude « BA » et de la probabilité de chute pour un vol à haute altitude « HA » ; la formulation de la probabilité à calculer est reprise de [5].

### 7.2.6.2. Résultats

La probabilité annuelle de chutes d'avions de la catégorie « aviation militaire » sur le site de Fessenheim est présentée dans le tableau ci-dessous.

|  | Atelier 1      | Atelier 2       | Atelier 3       | Atelier 4        |
|--|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| $P_{HA}$                                       | $3,42.10^{-9}$ | $3,66. 10^{-9}$ | $10^{-9}$       | $6,36. 10^{-10}$ |
| $P_{BA}$                                       | $1,44.10^{-8}$ | $1,54. 10^{-8}$ | $4,28. 10^{-9}$ | $2,67. 10^{-9}$  |
| $P_M (an^{-1}.atelier^{-1}) = P_{HA} + P_{BA}$ | $1,78.10^{-8}$ | $1,90. 10^{-8}$ | $5,30. 10^{-9}$ | $3,31. 10^{-9}$  |

**Tableau 15 : probabilités de chute d'un avion de la famille « aviation militaire »**

Les résultats probabilistes concernant l'Atelier 3 sont considérés très conservatifs car il n'est pas tenu compte de l'effet d'écran des bâtiments adjacents, i.e. les BR et le bâtiment électrique.

## 7.2.7. Conclusion sur les chutes d'aéronefs

Les résultats probabilistes de l'évaluation des risques de chutes d'avions sur les cibles de sûreté de l'INB n°75 en phase de démantèlement sont synthétisés dans le tableau suivant :


|                      | Atelier 1                         | Atelier 2                        | Atelier 3                   | Atelier 4                         |
|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Aviation générale    | $1,92. 10^{-7}$                   | $4,43. 10^{-7}$                  | $9,29. 10^{-8}$             | $6,81. 10^{-8}$                   |
| Aviation commerciale | $1,00. 10^{-8}$                   | $8,82. 10^{-9}$                  | $2,70. 10^{-9}$             | $1,64.10^{-9}$                    |
| Aviation militaire   | $1,78. 10^{-8}$                   | $1,90. 10^{-8}$                  | $5,30. 10^{-9}$             | $3,31. 10^{-9}$                   |
| <b>TOTAL</b>         | <b><math>2,20. 10^{-7}</math></b> | <b><math>4,71 10^{-7}</math></b> | <b><math>10^{-7}</math></b> | <b><math>7,31. 10^{-8}</math></b> |

**Tableau 16 : probabilités de chutes d'avions sur les cibles de sûreté du site de Fessenheim**

Les résultats probabilistes obtenus pour chaque atelier respectent les valeurs limites fixées par la RFS I-1.a (en ordre de grandeur logarithmique) qui sont de :

- $10^{-7}$  /an/atelier pour chaque famille d'aviation ;
- $10^{-6}$  /an/atelier toutes familles d'aviation confondues.

L'analyse montre que les risques liés à la chute d'aéronefs pour l'INB n°75 ne nécessitent pas de prendre en compte des mesures complémentaires de protection.

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

## 8. RISQUES LIÉS AUX POTENTIELS DE DANGER NON RADIOLOGIQUES

### 8.1. RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION

Les analyses présentées précédemment montrent que les sources d'agression étudiées ne constituent pas un danger pour les bâtiments/cibles de sûreté pris en compte dans l'étude des risques radiologiques ; le risque, très faible du point de vue probabiliste, est principalement lié aux effets de surpression vus par les bâtiments, générés par des scénarios accidentels sur les voies de communication.

Les potentiels de dangers, présents dans ces bâtiments/cibles, ne sont donc pas atteints par le front de surpression.

De fait, l'environnement industriel, les canalisations et les voies de communication, ne constituent pas des sources d'agression des potentiels de danger non radiologiques présents dans ces bâtiments ;

Par ailleurs, les potentiels de danger non-radiologiques, en lien avec les opérations temporaires d'enrobage par procédé MERCURE (e.g citerne annexe MERCURE située en extérieur du BAN) sont inclus dans le périmètre couvert par l'atelier n°1 (BR, BK, BAN, BW et bâches TEU). La mise en œuvre des opérations MERCURE ne modifie pas les résultats présentés au § 7.1.6.2.2 en termes de probabilité d'occurrence d'un rejet inacceptable pour l'INB n°75. Ceux-ci respectent les objectifs définis dans la RFS I-1.b.

En complément des bâtiments/cibles de sûreté pris en compte dans l'étude des risques radiologiques, l'aire AOC et l'aire TFA présentent des potentiels de dangers non radiologiques (i.e. conventionnels et très faiblement radiologiques). La démonstration de la maîtrise des risques liés à l'incendie de ces installations est sans conséquence sur les intérêts à protéger (voir [8]). De fait, un front de surpression, susceptible de mobiliser une partie très inférieure de l'inventaire présent, serait a fortiori sans conséquence sur les intérêts à protéger.

### 8.2. CHUTE D'AÉRONEFS

Vis-à-vis du risque lié à la chute d'aéronefs, conformément à la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, l'initiateur « chute d'avion » n'est pas pris en compte au regard des distances d'éloignement avec les aéroports et aérodromes (distance > 2km).

## 9. CONCLUSION GÉNÉRALE

La probabilité d'occurrence d'un rejet inacceptable pour l'INB n°75, tenant compte de l'ensemble des risques générés par les familles d'agression liées à l'environnement industriel et aux voies de communication, est de :


- $5,66.10^{-7}$  par an toutes familles d'agression confondues pour les installations constitutives de l'ilot nucléaire ;
- $9,40.10^{-7}$  par an toutes familles d'agressions confondues pour le bâtiment Salle Des Machines et le BAC.

Ces valeurs respectent l'ordre de grandeur logarithmique de  $10^{-7}$  par an et par atelier, par famille d'agressions, imposé par la RFS I-1.b, et de  $10^{-6}$  par an et par atelier, toutes familles d'agressions confondues. L'analyse montre que les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication sont acceptables : la probabilité du risque respecte les objectifs définis dans la RFS I-1.b [1].

La probabilité d'occurrence d'un rejet inacceptable pour l'INB n°75, tenant compte de l'ensemble des risques générés par les familles d'aviation, est de  $2,20.10^{-7}$  toutes familles d'aviation confondues pour l'Atelier n°1,  $4,71.10^{-7}$  pour l'Atelier n°2,  $10^{-7}$  pour l'Atelier n°3,  $7,31.10^{-8}$  pour l'Atelier n°4. Ces valeurs respectent les valeurs limites fixées par la RFS I-1.a (en ordre de grandeur logarithmique) qui sont de  $10^{-7}$  par an et par atelier pour chaque famille d'aviation, et  $10^{-6}$  par an et par atelier, toutes familles d'aviation confondues.


L'analyse montre que les risques de chutes d'avions est acceptable.



|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

Les objectifs probabilistes des RFS étant respectés, l'analyse conclut que les agressions considérées ne sont pas de nature à remettre en cause la démonstration de sûreté, notamment vis-à-vis des intérêts protégés.

En conclusion, l'analyse montre que les risques liés à l'environnement industriel, aux canalisations, aux voies de communication et à la chute d'aéronefs pour l'INB n°75 ne nécessitent pas de prendre en compte des mesures complémentaires de protection.


|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

**ANNEXE 1**

**Recensement des matières dangereuses dans le périmètre d'étude**

| <b>Code danger</b> | <b>N° ONU recensé</b> | <b>Désignation</b>  | <b>Etat aux Cond. Atm.</b> | <b>Route de recensement la plus proche</b> | <b>Fréquence annuelle sur l'axe le plus proche</b> |
|--------------------|-----------------------|---|----------------------------|--|--|
| 23                 | 1063                  | Chlorure de méthyle   | gaz                        | A5   | 87   |
| 23                 | 1954                  | Gaz comprimé inflammable, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0001              | gaz                        | A5   | 87   |
| 23                 | 1965                  | Hydrocarbures en mélange<br>Assimilé fiche n°0001                     | gaz                        | A5   | 1044   |
| 23                 | 3161                  | Gaz liquéfié inflammable, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0001              | gaz                        | A5   | 174  |
| 30                 | 1149                  | Ethers butyliques<br>Assimilé fiche n°0002                            | liquide                    | A5   | 87   |
| 30                 | 1180                  | Butanoate d'éthyle<br>Assimilé fiche n°0002                           | liquide                    | A5   | 87   |
| 30                 | 2392                  | Iodopropane<br>Assimilé fiche n°0002                                  | liquide                    | A5   | 87   |
| 30                 | 3256                  | Liquide transporté à chaud inflammable n.s.a<br>Assimilé fiche n°0002 | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1089                  | Acétaldéhyde  | liquide                    | A5   | 174  |
| 33                 | 1090                  | Acétone   | liquide                    | A5   | 174  |
| 33                 | 1155                  | Ether diéthylique   | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1156                  | Diéthylcétone<br>Assimilé fiche n°0002                                | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1170                  | Ethanol   | liquide                    | A5   | 696  |
| 33                 | 1175                  | Ethylbenzène<br>Assimilé fiche n°0002                                 | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1179                  | Ether éthylbutylique  | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1193                  | Ethylméthylcétone   | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1203                  | Essence   | liquide                    | D52  | 174  |
| 33                 | 1208                  | Hexane  | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1219                  | Alcool isopropylique  | liquide                    | A5   | 609  |
| 33                 | 1987                  | Alcools, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0002                               | liquide                    | A5   | 87   |
| 33                 | 1993                  | Liquide inflammable n.s.a   | liquide                    | A5   | 261  |
| 33                 | 2388                  | Fluorotoluène<br>Assimilé fiche n°0002                                | liquide                    | A5   | 87   |


|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

| <b>Code danger</b> | <b>N° ONU recensé</b> | <b>Désignation</b>   | <b>Etat aux Cond. Atm.</b> | <b>Route de recensement la plus proche</b> | <b>Fréquence annuelle sur l'axe le plus proche</b> |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|--|--|
| 33                 | 3295                  | Hydrocarbures n.s.a (Naphta)<br>Assimilé fiche n°0002              | liquide                    | A5   | 174  |
| 66                 | 1935                  | Cyanure en solution, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0004                | liquide                    | A5   | 174  |
| 239                | 1959                  | 1,1-difluoroéthylène<br>Assimilé fiche n°0001                      | gaz                        | A5   | 87   |
| 223                | 1972                  | Gaz naturel (méthane)<br>Assimilé fiche n°0001                     | gaz                        | A5   | 174  |
| 263                | 1016                  | Monoxyde de carbone comprimé<br>Assimilé fiches n°0001 + 0003      | gaz                        | A5   | 87   |
| 336                | 1230                  | Méthanol   | liquide                    | A5   | 1044   |
| 336                | 1921                  | Propylène imine stabilisé<br>Assimilé fiches n°0002 + 0004         | liquide                    | A5   | 87   |
| 336                | 1992                  | Liquide inflammable, toxique n.s.a                                 | liquide                    | A5   | 696  |
| 338                | 1289                  | Méthylate de sodium en solution<br>Assimilé n°ONU 1230             | liquide                    | A5   | 87   |
| 338                | 2924                  | Liquide inflammable, corrosif, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0002      | liquide                    | A5   | 87   |
| 339                | 1302                  | Ether éthylvinyle stabilisé<br>Assimilé fiche n°0002               | liquide                    | A5   | 87   |
| 368                | 3286                  | Liquide inflammable toxique n.s.a<br>Assimilé fiches n°0002 + 0004 | liquide                    | A5   | 174  |

**Tableau 1 : Liste des produits recensés sur les voies routières et retenus dans l'étude**

| <b>Code danger</b> | <b>N° ONU recensé</b> | <b>Désignation</b>   | <b>Etat aux Cond. Atm.</b> | <b>Fréquence annuelle</b> |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| 23                 | 1010                  | Butane   | gaz                        | 178                       |
| 23                 | 1978                  | Propane  | gaz                        | 98                        |
| 30                 | 3256                  | Liquide transporté à chaud, n.s.a<br>Assimilé fiche n°0002 | liquide                    | 66                        |
| 33                 | 1203                  | Essence  | liquide                    | 359                       |
| 886                | 1786                  | Acide sulfurique<br>Assimilé fiche n°0004                  | liquide                    | 4                         |
| 50                 | 2067                  | Ammonitrates   | solide                     | 4                         |

**Tableau 2 : Liste des produits recensés sur le Grand Canal d'Alsace et retenus dans l'étude**

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |


**ANNEXE**

**ANNEXE 2**

**Scénarios accidentels - Risque explosif**  
**Résultats déterministes**


Les distances d'effet ainsi que la météo pénalisante sont données dans le tableau suivant :

| <b>Code danger</b> | <b>N° ONU reten u</b> | <b>Etat</b> | <b>[REDACTED] a</b> | <b>Route de recensement la plus proche</b> | <b>[REDACTED] a</b> | <b>Fréquence annuelle</b> | <b>[REDACTED] a</b> | <b>Météo pénalis ante</b> |
|--------------------|-----------------------|-------------|---------------------|--|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| 30                 | 0002                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 1305                      | [REDACTED]          | F1                        |
| 30                 | 0002                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 1305                      | [REDACTED]          | F1                        |
| 23                 | 0001                  | gaz         | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 1653                      | [REDACTED]          | E5                        |
| 23                 | 0001                  | gaz         | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 1653                      | [REDACTED]          | F2                        |
| 33                 | 1993                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 261                       | [REDACTED]          | F1                        |
| 33                 | 1993                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 261                       | [REDACTED]          | F1                        |
| 338                | 1230                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 338                | 1230                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1219                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 609                       | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1219                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 609                       | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1208                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F1                        |
| 33                 | 1208                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1203                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 8613                      | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1203                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 8613                      | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1179                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F1                        |
| 33                 | 1179                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1193                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1193                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1170                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 696                       | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1170                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 696                       | [REDACTED]          | F0,5                      |
| 33                 | 1155                  | liquide     | [REDACTED]          | A5   | [REDACTED]          | 87                        | [REDACTED]          | F1                        |















|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

| <i>Code danger</i> | <i>N° ONU reten u</i> | <i>Etat</i> | <i>a</i> | <i>Route de recensement la plus proche</i> | <i>a</i> | <i>Fréquence annuelle</i> | <i>a</i> | <i>Météo pénalis ante</i> |
|--------------------|-----------------------|-------------|----------|--|----------|---------------------------|----------|---------------------------|
| 33                 | 1155                  | liquide     |          | A5   |          | 87                        |          | F0,5                      |
| 33                 | 1089                  | liquide     |          | A5   |          | 174                       |          | F0,5                      |
| 33                 | 1089                  | liquide     |          | A5   |          | 174                       |          | F0,5                      |
| 33                 | 1090                  | liquide     |          | A5   |          | 174                       |          | F1                        |
| 33                 | 1090                  | liquide     |          | A5   |          | 174                       |          | F0,5                      |
| 336                | 1230                  | liquide     |          | A5   |          | 1044                      |          | F0,5                      |
| 336                | 1230                  | liquide     |          | A5   |          | 1044                      |          | F0,5                      |
| 336                | 1992                  | liquide     |          | A5   |          | 696                       |          | F1                        |
| 336                | 1992                  | liquide     |          | A5   |          | 696                       |          | F1                        |
| 23                 | 1063                  | gaz         |          | A5   |          | 87                        |          | E5                        |
| 23                 | 1063                  | gaz         |          | A5   |          | 87                        |          | F2                        |
| 23                 | 1063                  | gaz         |          | A5   |          | 87                        |          | D8                        |
| 23                 | 0001                  | gaz         |          | A5   |          | 1653                      |          | F3                        |
| 33                 | 1203                  | liquide     |          | D52  |          | 174                       |          | F0,5                      |
| 33                 | 1203                  | liquide     |          | D52  |          | 174                       |          | F0,5                      |
| 23                 | 0001                  | gaz         |          | D468                                       |          | 261                       |          | E5                        |
| 23                 | 0001                  | gaz         |          | D468                                       |          | 261                       |          | F2                        |
| 23                 | 0001                  | gaz         |          | D468                                       |          | 261                       |          | F3                        |


**Scénarios explosifs routiers**

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

| <i>Code danger</i> | <i>N° ONU retenu</i> | <i>Etat</i> | <i>Route de recensement la plus proche</i> |  a | <i>Fréquence annuelle</i> |  a | <i>Météo pénalisante</i> |
|--------------------|----------------------|-------------|--|---|---------------------------|---|--------------------------|
| 23                 | 1010                 | gaz         | GCA  |    | 178                       |    | F2                       |
| 23                 | 1010                 | gaz         | GCA  |    | 178                       |    | D9                       |
| 23                 | 1978                 | gaz         | GCA  |    | 98                        |    | F2                       |
| 23                 | 1978                 | gaz         | GCA  |    | 98                        |    | D9                       |
| 30                 | 0002                 | liquide     | GCA  |    | 66                        |    | E5                       |
| 33                 | 1203                 | liquide     | GCA  |    | 359                       |    | F0,5                     |

**Scénarios explosifs fluviaux**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

**ANNEXE 3**

**Evaluation probabiliste – Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU Scénarios d'Explosion**

Sur une voie de communication, la probabilité d'occurrence d'un accident de transport de matières dangereuses susceptible de porter atteinte aux fonctions de sûreté d'un site est calculée de la façon suivante [3] :

$$P = P_a \cdot P_e \cdot S \cdot F_i \cdot \left( \sum_s P_s \left( \sum_{sv} P_{sv} \cdot (E_i \cdot L_i)_{sv} \right) \right)$$


Cette formule s'appuie sur des paramètres généraux, valables pour l'ensemble des sites nucléaires français et des paramètres spécifiques au site concerné.

Paramètres généraux :

- $P_a$  Fréquence kilométrique d'un accident survenant sur un transport de matières dangereuses, ici routier, unité : [accidents×véhicule<sup>-1</sup>×km<sup>-1</sup>].
- $P_e$  Probabilité de l'événement redouté (explosion et nuage toxique) sachant qu'un accident de transport de matières dangereuses s'est produit (probabilité conditionnelle, sans unité).
- $S$  Facteur de pondération dépendant du type de voie, sans unité.
- $P_s$  Probabilité d'apparition du scénario considéré (type de brèche), sans unité.

Paramètres de site :

- $F_i$  Fréquence annuelle du trafic considéré, unité : [véhicules×an<sup>-1</sup>].
- $P_{sv}$  Probabilité d'apparition d'une situation météorologique du site, définie par la vitesse de vent et la stabilité de l'atmosphère, sans unité.
- $L_i$  Longueur élémentaire de voie, appelée longueur dangereuse, pour laquelle il existe un risque pour l'installation au regard de la distance d'effet évaluée, unité : [km].
- $E_i$  Probabilité pour que le vent soit orienté suivant une direction, définie à partir de la rose des vents, sans unité.

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

Les paramètres généraux retenus dans cette étude sont donnés dans les tableaux suivants.


| Paramètre                | Caractéristique                            | Valeur                           |
|--------------------------|--|----------------------------------|
| <b>Transport routier</b> |  |                                  |
| $P_a$                    | --   | <b><math>5,5.10^{-8}</math></b>  |
| $P_e$                    | Explosif liquide                           | <b><math>3,80.10^{-5}</math></b> |
|                          | Explosif gazeux<br>Petite et grosse brèche | <b><math>1,12.10^{-3}</math></b> |
|                          | Explosif gazeux<br>Rupture instantanée     | <b><math>9,87.10^{-3}</math></b> |
|                          | Toxique                                    | <b><math>1,15.10^{-1}</math></b> |
| $P_{s\text{ gaz}}$       | Petite brèche                              | <b><math>6,4. 10^{-1}</math></b> |
|                          | Grosse brèche                              | <b><math>2,3. 10^{-1}</math></b> |
|                          | Rupture instantanée                        | <b><math>1,3. 10^{-1}</math></b> |
| $P_{s\text{ liquide}}$   | Petite brèche                              | <b><math>6,4. 10^{-1}</math></b> |
|                          | Grosse brèche                              | <b><math>3,6. 10^{-1}</math></b> |
| S                        | Autoroutes                                 | <b>0,45</b>                      |
|                          | Autres routes                              | <b>2,1</b>                       |

**Paramètres accidentologiques pour le transport routier**

| Paramètre                | Caractéristique                        | Valeur                           |
|--------------------------|--|----------------------------------|
| <b>Transport fluvial</b> |  |                                  |
| $P_a$                    | --                                     | <b><math>4,8.10^{-6}</math></b>  |
| $P_e$                    | Explosif liquide                       | <b><math>2,78.10^{-5}</math></b> |
|                          | Explosif gazeux<br>Grosse brèche       | <b><math>8,23.10^{-4}</math></b> |
|                          | Explosif gazeux<br>Rupture instantanée | <b><math>7,23.10^{-3}</math></b> |
|                          | Toxique                                | <b><math>2,78.10^{-2}</math></b> |
| $P_{s\text{ gaz}}$       | Grosse brèche                          | <b>1</b>                         |
|                          | Rupture instantanée                    | <b><math>10^{-3}</math></b>      |
| $P_{s\text{ liquide}}$   | Grosse brèche                          | <b>1</b>                         |
| S                        | Canal                                  | <b>0,44</b>                      |
| $P_d$                    | Dérive                                 | <b>0,11</b>                      |

**Paramètres accidentologiques pour le transport fluvial**




|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

Résultats probabilistes

| Code danger  | N° ONU retenu | Etat    | Route de recensement la plus proche |   | Fréquence annuelle | Probabilité pour la météo pénalisante |
|--------------|---------------|---------|-------------------------------------|---|--------------------|---------------------------------------|
| 23           | 1010          | gaz     | GCA                                 | a | 178                | 3,28E-07                              |
| 23           | 1010          | gaz     | GCA                                 |   | 178                | 1,11E-09                              |
| 23           | 1978          | gaz     | GCA                                 |   | 98                 | 2,07E-07                              |
| 23           | 1978          | gaz     | GCA                                 |   | 98                 | 4,48E-10                              |
| 30           | 0002          | liquide | GCA                                 |   | 66                 | -                                     |
| 33           | 1203          | liquide | GCA                                 |   | 359                | 9,95E-14                              |
| <b>TOTAL</b> |               |         |                                     |   |                    | <b>5,37E-07</b>                       |

**Scénarios explosifs fluviaux**

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

**ANNEXE 4**

**Evaluation probabiliste – Cibles de sûreté hors bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU  
 Explosions de péniches mal dégazées**

On considère que deux événements initiateurs peuvent aboutir à l'explosion des cuves : la foudre et la collision avec un autre bateau ou une structure fixe.

La formule probabiliste associée aux scénarios dont l'initiateur est la collision est la suivante :

$$P = P_a \times P_e \times P_p \times L_c \times S \times F_i \times P_c$$

Avec :

$P_a$  : Fréquence kilométrique d'un accident survenant sur un TMD, considéré de  $4,8 \times 10^{-6}$  sur les voies navigables. Ce facteur est pertinent uniquement pour le scénario dont l'initiateur est la collision avec un autre bateau ou une structure fixe.

$P_e$  : Probabilité de l'événement redouté, sachant qu'un accident de TMD s'est produit, égale à  $10^{-3}$  ( $P_{atex} \times P_{ign}$ ).

$P_p$  : Probabilité de présence du navire dans le canal,  $P_p = 1,1 \cdot 10^{-1}$  pour les scénarios dont l'initiateur est la collision.

$L_c$  : Longueur de voie sur laquelle l'ignition pourrait engendrer des effets sur les cibles de sûreté en km.

$S$  : Facteur de pondération dépendant du type de voie, considérée de 0,44.

$F_i$  : Fréquence annuelle des bateaux-citernes transportant du butane et de l'essence.

$P_c$  : Probabilité conditionnelle définie comme le rapport de la surface critique sur la surface totale.

La formule probabiliste associée aux scénarios dont l'initiateur est la foudre est la suivante :

$$P = P_f \times P_e \times S_{bateau} \times (L_c / v_{bateau}) \times P_p \times S \times F_i \times P_c$$

Avec :


$P_f$  : Densité de foudroiement au sol, considéré de  $2,2 \cdot 10^{-10}/m^2/h$ . Cette densité est relevée pour le site de Cruas, qui est enveloppe de tous les autres CNPE.

$P_e$  : Probabilité de l'événement redouté, sachant que l'initiateur foudre s'est produit, égale à  $10^{-3}$  ( $P_{atex} \times P_{ign}$ ).

$S_{bateau}$  : Surface du bateau-citerne, considérée de  $1254 m^2$  (110 m x 11,4 m).

$L_c$  : longueur de voie concernée par l'accident en km.

$v_{bateau}$  : vitesse du bateau-citerne considérée de manière enveloppe de 1 km/h (la vitesse de croisière des bateaux-citernes variant entre 5 et 20 km/h).

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

$P_p$  : Probabilité de présence du navire dans le canal,  $P_p = 10^{-2}$  pour les scénarios dont l'initiateur est la foudre.

$S$  : Facteur de pondération dépendant du type de voie, considérée de 0,44.

$F_i$  : Fréquence annuelle des bateaux-citernes transportant du butane et de l'essence.

$P_c$  : Probabilité conditionnelle définie comme le rapport de la surface critique sur la surface totale.

|  | Produit        |  | $P_{\text{initiateur}} (P_a \text{ ou } P_f)$                | $P_e$     | $S_{\text{bateau}} / V_{\text{bateau}} \text{ (en (m}^2 \times \text{h) / km)}$ |  | $P_p$               | $S$  | $F_i \text{ (en péniche /an)}$ | $P_c$               | $P$                    |
|--|----------------|--|--|-----------|---|--|---------------------|------|--------------------------------|---------------------|------------------------|
|  | Type G Butane  |  | $P_f = 2,2 \times 10^{-10}$<br>(en m <sup>2</sup> / h)       | $10^{-3}$ | 1254  |  | $10^{-2}$           | 0,44 | 178                            | $4,6 \cdot 10^{-1}$ | $2,71 \times 10^{-11}$ |
|  |                |  | $P_a = 4,8 \times 10^{-6}$<br>(en péniche <sup>-1</sup> /km) |           | Non pertinent   |  | $1,1 \cdot 10^{-1}$ |      |                                |                     | $5,19 \times 10^{-9}$  |
|  | Type C Essence |  | $P_f = 2,2 \times 10^{-10}$<br>(en m <sup>2</sup> / h)       |           | 1254  |  | $10^{-2}$           |      | 359                            | $6,5 \cdot 10^{-1}$ | $9,63 \times 10^{-11}$ |
|  |                |  | $P_a = 4,8 \times 10^{-6}$<br>(en péniche <sup>-1</sup> /km) |           | Non pertinent   |  | $1,1 \cdot 10^{-1}$ |      |                                |                     | $1,84 \times 10^{-8}$  |


Pour les péniches de type G, la probabilité est multipliée par 2 de manière enveloppe, afin de prendre également en compte l'explosion d'une seule cuve de péniche mal dégazée.

Les probabilités associées aux phénomènes d'explosions successives de cuves mal dégazées pour chaque type de péniche sont les suivantes :

$P = 2 \times 5,22 \times 10^{-9} = 1,04 \times 10^{-8}$ /an/tranche pour les péniches de type G ;

$P = 1,85 \times 10^{-8}$ /an/atelier pour les péniches de type C.

La probabilité totale associée au risque d'explosions de cuves de péniches mal dégazées est donc de  **$2,90 \times 10^{-8}$  /an /atelier**.













































|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |


ANNEXE

Page 11 / 15

ANNEXE 5


**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU  
 Scénarios d'Explosion**

| Code danger | N° ONU retenu | Etat    |  <sup>a</sup> | Route de recensement la plus proche |  <sup>a</sup> | Fréquence annuelle | Probabilité pour la météo pénalisante |
|-------------|---------------|---------|--|-------------------------------------|---|--------------------|---------------------------------------|
| 30          | 0002          | liquide |               | A5                                  |               | 1305               | -                                     |
| 30          | 0002          | liquide |               | A5                                  |               | 1305               | -                                     |
| 23          | 0001          | gaz     |               | A5                                  |               | 1653               | 0                                     |
| 23          | 0001          | gaz     |              | A5                                  |              | 1653               | 0                                     |
| 33          | 1993          | liquide |             | A5                                  |             | 261                | -                                     |
| 33          | 1993          | liquide |             | A5                                  |             | 261                | -                                     |
| 338         | 1230          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 338         | 1230          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1219          | liquide |             | A5                                  |             | 609                | -                                     |
| 33          | 1219          | liquide |             | A5                                  |             | 609                | -                                     |
| 33          | 1208          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1208          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1203          | liquide |             | A5                                  |             | 8613               | -                                     |
| 33          | 1203          | liquide |             | A5                                  |             | 8613               | -                                     |
| 33          | 1179          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1179          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1193          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1193          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |
| 33          | 1170          | liquide |             | A5                                  |             | 696                | -                                     |
| 33          | 1170          | liquide |             | A5                                  |             | 696                | -                                     |
| 33          | 1155          | liquide |             | A5                                  |             | 87                 | -                                     |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
|  | <b>NOTE D'ETUDE</b><br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D   | Référence : D455619060918 | Indice : D |

| Code danger  | N° ONU retenu | Etat    |  | Route de recensement la plus proche |  | Fréquence annuelle | Probabilité pour la météo pénalisante |
|--------------|---------------|---------|--|-------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|
| 33           | 1155          | liquide |  | A5                                  |  | 87                 | -                                     |
| 33           | 1089          | liquide |  | A5                                  |  | 174                | -                                     |
| 33           | 1089          | liquide |  | A5                                  |  | 174                | -                                     |
| 33           | 1090          | liquide |  | A5                                  |  | 174                | -                                     |
| 33           | 1090          | liquide |  | A5                                  |  | 174                | -                                     |
| 336          | 1230          | liquide |  | A5                                  |  | 1044               | -                                     |
| 336          | 1230          | liquide |  | A5                                  |  | 1044               | -                                     |
| 336          | 1992          | liquide |  | A5                                  |  | 696                | -                                     |
| 336          | 1992          | liquide |  | A5                                  |  | 696                | -                                     |
| 23           | 1063          | gaz     |  | A5                                  |  | 87                 | 0                                     |
| 23           | 1063          | gaz     |  | A5                                  |  | 87                 | 0                                     |
| 23           | 1063          | gaz     |  | A5                                  |  | 87                 | 0                                     |
| 23           | 0001          | gaz     |  | A5                                  |  | 1653               | 2,25E-12                              |
| 33           | 1203          | liquide |  | D52                                 |  | 174                | 0                                     |
| 33           | 1203          | liquide |  | D52                                 |  | 174                | -                                     |
| 23           | 0001          | gaz     |  | D468                                |  | 261                | 0                                     |
| 23           | 0001          | gaz     |  | D468                                |  | 261                | 0                                     |
| 23           | 0001          | gaz     |  | D468                                |  | 261                | 0                                     |
| <b>TOTAL</b> |               |         |  |                                     |  |                    | <b>2,25E-12</b>                       |


Scénarios explosifs routiers

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

**ANNEXE**

| <i>Code danger</i> | <i>N° ONU retenu</i> | <i>Etat</i> | <i>Route de recensement la plus proche</i> | <i>a</i> | <i>Fréquence annuelle</i> | <i>Probabilité pour la météo pénalisante</i> |
|--------------------|----------------------|-------------|--|----------|---------------------------|--|
| 23                 | 1010                 | Gaz         | GCA  |          | 178                       | 4,54E-07                                     |
| 23                 | 1010                 | Gaz         | GCA  |          | 178                       | 1,19E-09                                     |
| 23                 | 1978                 | Gaz         | GCA  |          | 98                        | 2,77E-07                                     |
| 23                 | 1978                 | Gaz         | GCA  |          | 98                        | 4,70E-10                                     |
| 30                 | 0002                 | Liquide     | GCA  |          | 66                        | 0  |
| 33                 | 1203                 | Liquide     | GCA  |          | 359                       | 1,72E-10                                     |
| <b>TOTAL</b>       |                      |             |  |          |                           | <b>7,33E-07</b>                              |

Scénarios explosifs fluviaux

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|   | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |

ANNEXE

Page 14 / 15

ANNEXE 6

**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU  
 Explosion de solides**

La formule adaptée au phénomène d'explosion de nitrate d'ammonium est présentée ci-après :


$$P = P_a \times P_e \times P_d \times L_c \times S \times F_i \times P_c$$

Avec :

- $P_a$  Fréquence kilométrique d'un accident survenant sur un TMD (collision, panne, etc.), unité : [accidents×véhicule<sup>-1</sup>×km<sup>-1</sup>].
- $P_e$  Probabilité d'explosion du nitrate d'ammonium sachant qu'un accident de TMD s'est produit. LANNOY estime que la probabilité d'explosion de ce type de matière est la probabilité d'incendie du transport considéré, ici 3,3.10<sup>-2</sup> pour le transport fluvial (voir tableau 15), pondérée par un facteur de 5. 10<sup>-2</sup> exprimant la fréquence d'explosion de cette matière (probabilité conditionnelle, sans unité).
- $S$  Facteur de pondération dépendant du type de voie).
- $P_d$  Probabilité de dérive du navire dans le canal considéré (voir tableau 15).
- $L_c$  Longueur de voie concernée par l'accident, correspondant à [ ]<sup>a</sup>.
- $P_c$  La probabilité conditionnelle définie comme le rapport de la surface critique sur la surface totale, prise égale à 1 par conservatisme.
- $F_i$  Fréquence des bateaux de nitrate d'ammonium passés sur le Rhin au droit du CNPE de Fessenheim en 2015 (données VNF).

| Produit            | $P_a$                 | $P_e$                  | $P_d$ | [ ] <sup>a</sup> | $S$  | $F_i$ | $P_c$ | $P_{(total)}$               |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-------|------------------|------|-------|-------|-----------------------------|
| Nitrate d'ammonium | 4,8. 10 <sup>-6</sup> | 1,65. 10 <sup>-3</sup> | 0,11  | [ ]              | 0,44 | 398   | 1     | <b>8,91.10<sup>-8</sup></b> |

L'application numérique donne :  $P = 8,91.10^{-8}$  / an x atelier.

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
|  | NOTE D'ETUDE<br><b>DEM FSH – RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION, ET CHUTES D'AÉRONEFS - DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DE L'INB N°75</b> |                           |            |
|  | DP2D_EM-DP2D  | Référence : D455619060918 | Indice : D |












ANNEXE

Page 15 / 15

ANNEXE 7

**Evaluation probabiliste – Bâtiment Salle Des Machines, BAC et bâches TEU  
 Explosion de péniches mal dégazées**

La méthode est la même que celle présentée précédemment en annexe 4:

|  <sup>a</sup> | Produit           |  <sup>a</sup> | P <sub>initiateur</sub><br>(P <sub>a</sub> ou P <sub>f</sub> )      | P <sub>e</sub>   | S <sub>bateau</sub> / V <sub>bateau</sub><br>(en (m <sup>2</sup> x h) / km) |  <sup>a</sup> | P <sub>p</sub>   | S    | F <sub>i</sub><br>(en péniche /an) | P <sub>c</sub> | P                        |   |                          |
|--|-------------------|--|---|------------------|---|--|------------------|------|------------------------------------|----------------|--------------------------|---|--------------------------|
|               | Type G<br>Butane  |             | P <sub>f</sub> = 2,2 x 10 <sup>-10</sup><br>(en m <sup>2</sup> / h) | 10 <sup>-3</sup> | 1254  |             | 10 <sup>-2</sup> | 0,44 | 178                                | 1              | 8,56 x 10 <sup>-11</sup> |   |                          |
|              |                   | P <sub>a</sub> = 4,8 x 10 <sup>-6</sup><br>(en péniche <sup>-1</sup> /km)                      | Non pertinent   |                  | 1,1.10 <sup>-1</sup>  | 1,64 x 10 <sup>-8</sup>  |                  |      |                                    |                |                          |   |                          |
|              | Type C<br>Essence |             | P <sub>f</sub> = 2,2 x 10 <sup>-10</sup><br>(en m <sup>2</sup> / h) |                  | 1254  |             | 10 <sup>-2</sup> |      |                                    |                | 359                      | 1 | 2,21 x 10 <sup>-10</sup> |
|              |                   | P <sub>a</sub> = 4,8 x 10 <sup>-6</sup><br>(en péniche <sup>-1</sup> /km)                      | Non pertinent   |                  | 1,1.10 <sup>-1</sup>  | 4,24 x 10 <sup>-8</sup>  |                  |      |                                    |                |                          |   |                          |

Au vu des distances d'effets énoncées avec la méthode déterministe, les résultats du tableau ci-dessus seront multipliés par 2 de manière enveloppe, afin de prendre en compte l'explosion d'une seule cuve de péniche mal dégazée (de type C ou de type G).

Les probabilités associées aux phénomènes d'explosions successives de cuves mal dégazées pour chaque type de péniche sont les suivantes :

P = 2 x 1,65 x 10<sup>-8</sup> = 3,29 x 10<sup>-8</sup>/an/atelier pour les péniches de type G ;  
 P = 2 x 4,26 x 10<sup>-8</sup> = 8,52 x 10<sup>-8</sup>/an/atelier pour les péniches de type C.

La probabilité totale associée au risque d'explosions de cuves de péniches mal dégazées est donc de **1,18 x 10<sup>-7</sup> /an /atelier.**