

**Base Aérienne 123 – Élément Air Rattaché 279 de Châteaudun (28)**  
**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE**  
**Régularisation administrative d'installations de gestion de fin de vie des aéronefs et**  
**des déchets associés**

## Partie 5

# Etude de Dangers

Approuvé par	Christophe ROYER	Chef de projet	po
Vérifié par	Chrystelle GRUET	Responsable d'activité MRI	
Rédigé par	Christophe ROYER	Ingénieur Consultant MRI	po
	Nom et Prénom	Fonction	Date et visa

## HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice	Date	Modifications <small>(raisons principales, paragraphes et pages concernés)</small>	Rédacteur / Vérificateur
A	03/2017	Première diffusion	E. VILLARET, V. TELLIER / Y. MARTEAU, C. ROYER
B	07/2017	Intégration des remarques du CETID et de l'armée de l'air	Y. MARTEAU / C. ROYER
C	05/2018	Reprise du dossier uniquement sur le projet de création d'installations de gestion de fin de vie des aéronefs et des déchets associés, consolidation en groupe de travail les 18/12/2017, 11/01/2018 et 05/02/2018	C. ROYER, V. TELLIER / Y. MARTEAU
D	08/2018	Prise en compte des remarques de l'armée de l'air et consolidation en groupe de travail les 27 et 28/06/2018	C. ROYER / V. TELLIER, S. PRETTO
E	09/2020	Reprise du dossier suite à instruction externe et révision du projet, prise en compte des commentaires de l'EAR reçus le 26/08 et des spectres de déchets convenus le 10/07	C. ROYER / C. GRUET

*Le 30 septembre 2020, Bertin Technologies a cédé son département Bertin Energie Environnement à Naldeo Technologies et Industries*



DEVIENT >



# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>OBJET DU DOCUMENT .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>OBJET ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS .....</b>	<b>11</b>
2.1.	Objet de l'étude de dangers.....	11
2.2.	Définition de la notion de scénario d'accident majeur .....	12
<b>3.</b>	<b>CIBLES A PROTEGER .....</b>	<b>13</b>
3.1.	Populations au voisinage.....	13
3.1.1.	Population située à l'extérieur de la base militaire .....	13
3.1.2.	Population située à l'intérieur de la base militaire .....	15
3.2.	Voies de communication.....	15
3.3.	Milieus naturels.....	15
3.4.	Environnement industriel .....	16
3.5.	Conclusion sur les cibles à protéger .....	16
<b>4.</b>	<b>IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES AU PROJET .....</b>	<b>17</b>
4.1.	Risques naturels.....	17
4.1.1.	Inondation .....	17
4.1.1.1.	Risque d'inondation par crue d'une rivière.....	17
4.1.1.2.	Risque d'inondation par remontée de la nappe phréatique.....	17
4.1.1.3.	Risque d'inondation par événement pluviométrique important.....	18
4.1.1.4.	Risque d'inondation par rupture d'un réseau AEP, incendie, etc. ....	19
4.1.1.5.	Conclusion sur le risque inondation.....	19
4.1.2.	Mouvement de terrain.....	19
4.1.2.1.	Séismes .....	19
4.1.2.2.	Glissements de terrain .....	20
4.1.2.3.	Retrait-gonflement des argiles.....	20
4.1.2.4.	Conclusion sur les risques de mouvements de terrain.....	21
4.1.3.	Foudre.....	21
4.1.4.	Feu de végétation.....	23
4.1.5.	Climat.....	23
4.1.5.1.	Pluviométrie .....	23
4.1.5.2.	Températures.....	24

4.1.5.3.	Neige, grêle et vent .....	24
4.1.5.4.	Conclusion sur les risques climatiques .....	25
4.1.6.	Conclusion sur les risques liés à l'environnement naturel .....	25
4.2.	Risques technologiques et humains .....	26
4.2.1.	Accident venant d'installations classées .....	26
4.2.1.1.	Installations internes au site .....	26
4.2.1.2.	Installations extérieures au site .....	26
4.2.1.3.	Conclusion sur les risques industriels.....	26
4.2.2.	Accident de la circulation .....	26
4.2.2.1.	Circulation routière .....	26
4.2.2.1.1.	Voies de circulations externes .....	26
4.2.2.1.2.	Voies de circulations internes .....	28
4.2.2.1.3.	Conclusion sur le risque lié à la circulation routière.....	28
4.2.2.2.	Circulation aérienne .....	28
4.2.2.3.	Circulation ferroviaire .....	29
4.2.2.4.	Risques liés à la circulation fluviale .....	29
4.2.3.	Accidents liés à la proximité de réseaux divers.....	29
4.2.4.	Risques intrusion.....	30
4.2.5.	Conclusion sur les risques technologiques et humains.....	30
4.3.	Conclusion sur les dangers externes au projet .....	30
<b>5.</b>	<b>IDENTIFICATIONS ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS</b>	
	<b>DU PROJET .....</b>	<b>31</b>
5.1.	Activités de dépollution et de mise au gabarit routier d'aéronefs et d'équipements aéronautiques (Zone de Nivouville et Piste Allemande) .....	31
5.1.1.	Liste des produits et des déchets .....	31
5.1.2.	Risques incendie et explosion .....	32
5.1.2.1.	Liquides inflammables.....	32
5.1.2.2.	Produits gazeux .....	35
5.1.2.3.	Combustibles .....	35
5.1.2.4.	Explosifs.....	36
5.1.3.	Risques toxiques .....	36
5.1.4.	Risques lié à la présence de matériaux radioactifs et amiantés.....	36
5.1.5.	Risques écotoxiques / risques de pollutions accidentelles du sol et de l'eau .....	37
5.1.6.	Incompatibilités produits / produits et produits / matériaux.....	37
5.1.7.	Conclusion sur les risques identifiés.....	37

5.1.7.1.	Potentiels de danger .....	37
5.1.7.2.	Réduction des potentiels de danger .....	38
5.2.	Installation d'Entreposage de déchets faiblement radioactifs (hangarettes Poulmic)...	39
5.2.1.	Risques incendie et explosion .....	39
5.2.1.1.	Liquides inflammables.....	39
5.2.1.2.	Produits gazeux .....	39
5.2.1.3.	Combustibles .....	39
5.2.1.4.	Explosifs.....	39
5.2.2.	Risques toxique.....	39
5.2.3.	Risque radiologique.....	40
5.2.4.	Risques de pollutions accidentelles du sol et de l'eau à l'extérieur d'une hangarette d'entreposage des déchets.....	41
5.3.	Installation d'Entreposage de moteurs contenant des substances faiblement radioactives (Hangar 0046 (HM6), ZTO).....	42
5.3.1.	Risques incendie et explosion .....	42
5.3.1.1.	Liquides inflammables.....	42
5.3.1.2.	Produits gazeux .....	42
5.3.1.3.	Combustibles .....	42
5.3.1.4.	Explosifs.....	42
5.3.2.	Risques toxique.....	42
5.3.3.	Risque radiologique.....	42
<b>6.</b>	<b>ACCIDENTOLOGIE.....</b>	<b>44</b>
6.1.	Synthèse des accidents survenus.....	44
6.2.	Analyse de l'accidentologie.....	44
6.2.1.	Impliquant la maintenance, la réparation, l'entreposage, la dépollution, le démontage ou le découpage d'aéronefs et d'équipements aéronautiques .....	44
6.2.2.	Impliquant la gestion de déchets radioactifs .....	45
6.3.	Enseignements tirés du retour d'expérience .....	46
<b>7.</b>	<b>ANALYSE DES RISQUES ET DES ACCIDENTS POTENTIELS INDUITS.....</b>	<b>47</b>
7.1.	Choix des scénarii d'accident .....	47
7.2.	Méthodologies de détermination de l'intensité des phénomènes dangereux.....	52
7.2.1.	Effets thermiques, de surpression et toxiques .....	52
7.2.1.1.	Seuils de référence .....	52
7.2.1.2.	Incendie de stockage non couvert.....	53

7.2.1.3.	Incendie d'entrepôt couverts ou de stockages à l'air libre.....	55
7.2.1.4.	Feu de nappe.....	56
7.2.2.	Effets radiologiques.....	56
7.2.2.1.	Seuils de référence.....	56
7.2.2.2.	Méthodologie simplifiée d'évaluation de l'impact radiologique.....	57
7.3.	Analyse des accidents potentiels induits.....	58
7.3.1.	Flux thermiques.....	58
7.3.1.1.	Section 6 : Rubrique 1716 – PhD 6-2b : Incendie du Hangar 0046 – Effets thermiques.....	58
7.3.1.2.	Sous-Section 7-1 et 2 : Rubrique 2712 – VDSF.....	61
7.3.1.2.1.	PhD-7-1a : Feu de nappe suite à la perte de confinement lors d'une opération de dépollution fluïdique sur un réservoir d'avion.....	61
7.3.1.2.2.	PhD-7-1b : Feu de bac suite à la perte de confinement d'une cuve de déchets inflammables.....	64
7.3.1.2.3.	PhD-7-1c : Feu de bac suite à la perte de confinement d'une cuve de FOD.....	65
7.3.1.2.4.	PhD 7-2a : Feu d'une benne de déchets pneumatiques.....	67
7.3.1.2.5.	PhD 7-2b : Feu d'une benne de DIB ou de DEEE.....	69
7.3.1.2.6.	PhD 7-2c : Incendie de l'entreposage de déchets métalliques amiantés en bigs bags.....	71
7.3.1.3.	Sous-Section 7-3 et 4 : Rubrique 2712 – Tarmac Aerosave.....	74
7.3.1.3.1.	PhD 7-3-1 : Incendie au niveau d'une cellule d'aéronef C160 en zone B.....	74
7.3.1.3.2.	PhD 7-3-2.1 : Incendie généralisé des stockages de déchets solides combustibles de la zone D : stocks de DIB, Bois, Plastiques, DEEE.....	77
7.3.1.3.3.	PhD 7-3-2.2 : Incendie au niveau des stocks de déchets liquides sur la zone D ..	79
7.3.1.3.4.	PhD 7-4 : Incendie du hangar 0020 (HM11) d'entreposage de tronçons de transall et N262 contenant des pièces métalliques amiantées sur palette filmée.....	81
7.3.2.	Effets radiologiques.....	84
7.3.2.1.	Sous-Section 6-1 : hangarettes 0086 et 0087 (HG 7 et 8) – PhD 6-1a et b : Incendie généralisé du hall d'une hangarette.....	84
7.3.2.2.	Sous-Section 6-2 : hangar 0046 (HM6) – PhD 6-2a : Incendie généralisé du hangar – effets radiologiques.....	88
7.3.3.	Evaluation des besoins en eau d'extinction et des rétentions.....	91
7.3.3.1.	Besoins en eau d'extinction.....	91
7.3.3.2.	Besoins en rétentions.....	96
7.3.4.	Conclusion générale.....	97
7.4.	Effets domino.....	99

<b>8.</b>	<b>CARACTERISATION ET CLASSEMENT DES DIFFERENTS PHENOMENES ET ACCIDENTS RETENUS .....</b>	<b>102</b>
8.1.	Tableau récapitulatif des accidents potentiels.....	102
8.2.	Caractérisation de la gravité et la probabilité .....	105
8.2.1.	Effets radiologiques .....	105
8.2.2.	Effets thermiques .....	105
<b>9.</b>	<b>MAITRISE DES RISQUES .....</b>	<b>106</b>
9.1.	Facteurs importants pour la sécurité : prévention et protection des risques .....	106
9.1.1.	Facteurs globaux sur le site.....	106
9.1.2.	Risques liés à l'entreposage, dépollution, démontage ou découpage d'aéronefs et d'équipements aéronautiques (zone de Nivouville).....	107
9.1.3.	Risques liés à la gestion des déchets faiblement radioactifs (hangaretttes Poulmic).....	108
9.2.	Organisation des secours .....	109
9.2.1.	Moyens d'intervention internes à l'établissement.....	109
9.2.2.	Moyens d'intervention externes à l'établissement.....	109
<b>10.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>110</b>
<b>11.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>112</b>
	Annexe 5 - 1 : Analyse du Risque Foudre (ARF) et Etude Technique Foudre (ET) .....	113
	Annexe 5 - 2 : Accidentologie externe .....	114
	Annexe 5 - 3 : Nœud Papillon Incendie Hangarette 0085 ou 0086 (HG 7 ou 8).....	126
	Annexe 5 - 4 : Calculs d'évaluation des conséquences radiologiques d'un incendie d'une hangaretttes 0086 ou 0087 (HG7 ou 8) ou du hangar 0046 (HM6) .....	127
	Annexe 5 - 5 : Recensement des matériel de l'ESIS 1H123 .....	128
	Annexe 5 - 6 : Calculs des besoins en eau incendie.....	129
	Annexe 5 - 7 : Convention EAR 279 – SDIS.....	130

## GLOSSAIRE

AEP	:	Alimentation en Eau Potable
ANDRA	:	Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs
ARF	:	Analyse de Risque Foudre
ARIA	:	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
ATEX	:	ATmosphère EXplosive
BA	:	Base Aérienne
BARPI	:	Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles
BLEVE	:	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
BRGM	:	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAS	:	Chemical Abstract Service
CEA	:	Commissariat à l'Energie Atomiques et aux Energies Alternatives
CEN	:	Conservatoire des Espaces Naturels
CGA-IIC	:	Contrôle Général des Armées – Inspection des Installations Classées
CNPP	:	Centre National de Prévention et de Protection
CTA	:	Coefficient de Transfert Atmosphérique
DAI	:	Détection Automatique Incendie
DDAE	:	Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
DDRM	:	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DGA	:	Direction Générale de l'Armement
DIRISI	:	Direction Interarmées des Réseaux d'Infrastructure et des Systèmes d'Information
EAR	:	Elément Air Rattaché
EDD	:	Etude De Dangers
ERC	:	Evènement Redouté Central
ERP	:	Établissement Recevant du Public
ESID	:	Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense
ESIS	:	Escadron de Sécurité Incendie et de Sauvetage
ET	:	Etude Technique foudre
ETARE	:	Etablissement Répertoire
FDS	:	Fiches de Données de Sécurité
FFFP	:	Film-Forming Fluoro-Protein
FOD	:	Fioul Domestique
GSBdD	:	Groupement de soutien de la base de défense
GTDLI	:	Groupe de Travail Dépôts Liquides Inflammables
H3 ou <sup>3</sup> H	:	Tritium
HB	:	Hangar Béton
HG	:	Hangarette
HM, HSG	:	Hangar Métallique
ICPE	:	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEPF	:	Installation extérieure de protection foudre
IIPF	:	Installation intérieure de protection foudre
LIE	:	Limite Inférieure d'Explosivité
LSE	:	Limite Supérieure d'Explosivité
MMR	:	Mesure de Maîtrise des Risques
MSK	:	Medvedev-Sponheuer-Karnik



MTES	:	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
OTAN	:	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PCR	:	Personne Compétente en Radioprotection
PhD	:	Phénomène Dangereux
POI	:	Plan d'Opération Interne
PPMRT	:	Plan de Prévention des Risques de Mouvement de Terrain
PPRI	:	Plan de Prévention des Risques d'Inondation
Ra	:	Radium
RD	:	Route Départementale
RN	:	Route Nationale
RS	:	Risques Spéciaux
SAMU	:	Service d'Aide Médicale d'Urgence
SDIS	:	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEA	:	Service des Essences des Armées
SEI	:	Seuil des Effets Irréversibles
SEL	:	Seuil des Effets Létaux
SELS	:	Seuil des Effets Significatifs
SPF	:	Système de Protection contre la Foudre
SMHV	:	Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable
TER	:	Train Express Régional
Th	:	Thorium
THE	:	Très Haute Efficacité
USID	:	Unité de Soutien de l'Infrastructure de la Défense
UVCE	:	Unconfined Vapor Cloud Explosion
VHU	:	Véhicule Hors d'Usage
ZPS	:	Zone de Protection Spéciale
ZSC	:	Zone Spéciale de Conservation
ZTO	:	Zone Technique Opérationnelle

## 1. OBJET DU DOCUMENT

---

L'Elément Air Rattaché de Châteaudun (EAR 279) exerce, sous la responsabilité de la Base Aérienne d'Orléans Bricy (BA 123), des activités de préservation et de maintenance des aéronefs en service dans l'armée de l'air.

L'EAR 279 a été désigné en 2013 comme point de regroupement des aéronefs<sup>1</sup> qui sont retirés du service. Il exerce à ce titre des activités liées à la gestion de la fin de vie des aéronefs : la dépollution, l'entreposage, le démontage ou la découpe de matériels aéronautiques hors d'usage (aéronefs complets, moteurs, etc...), et également la gestion des déchets générés, en l'occurrence des déchets dangereux, des déchets faiblement radioactifs et des déchets non dangereux. En l'absence de filière d'élimination, le Ministère des Armées a décidé en 2011<sup>2</sup> que les déchets thoriés du matériel aéronautique de la défense seraient entreposés à Châteaudun en attendant une reprise par l'ANDRA à échéance post-2030.

En 2018, le ministère des Armées annonce la fermeture de l'EAR 279 en 2021<sup>3</sup>.

Le présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) porte sur le projet de régularisation des installations de gestion de fin de vie des aéronefs, et des déchets associés. Les zones de Nivouville et du Poulmic, dans la partie sud du site, respectivement sur les communes de Châteaudun et de Villemaury, ainsi qu'un hangar situé à l'est de la Zone Technico-Opérationnelle (ZTO), sur la commune de Jallans (Eure-et-Loir), ont été retenus pour accueillir ces installations.

Le présent document constitue l'étude de dangers requise par l'article D181-15-2 du Code de l'Environnement et la partie 5 du présent DDAE.

Le résumé non technique de l'étude de dangers est présent en partie 3 du présent DDAE.

---

<sup>1</sup> Des trois armées et de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA), selon le mandat 11215/DEF du 15 novembre 2013

<sup>2</sup> Décision 11319/DEF/CAB du 30 août 2011

<sup>3</sup> Décision ministérielle n° 4952/DEF/CAB du 19 juillet 2018

## 2. OBJET ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

### 2.1. Objet de l'étude de dangers

La présente étude de dangers est réalisée conformément à l'arrêté du 26 mai 2014<sup>4</sup>, à l'arrêté du 29 septembre 2005<sup>5</sup> et en cohérence avec la circulaire du 10 mai 2010<sup>6</sup>.

Les différentes parties traitées dans l'étude sont les suivantes :

- ▶ Description et caractérisation de l'environnement
- ▶ Description des installations et de leur fonctionnement
  - ▷ Environnement naturel
  - ▷ Environnement humain
- ▶ Identification et caractérisation des potentiels de dangers externes à l'établissement
  - ▷ Risques naturels
  - ▷ Risques technologiques et humains
- ▶ Identification et caractérisation des potentiels de dangers internes à l'établissement
- ▶ Accidentologie
- ▶ Analyse des risques et des accidents potentiels induits
- ▶ Maîtrise des Risques
- ▶ Caractérisation et classement des différents phénomènes et accidents retenus
- ▶ Organisation des secours
- ▶ Résumé non technique de l'étude de dangers

La partie « Description des installations et de leur fonctionnement » fait l'objet d'un document spécifique. Il s'agit de la *partie 2* du DDAE.

La partie « Description et caractérisation de l'environnement » est intégrée dans la *partie 4* « *Etude d'impact* » du DDAE. Un focus particulier est fait sur l'environnement humain, servant de base de l'évaluation des conséquences des phénomènes dangereux identifiés dans l'étude de dangers (notion de tiers).

La partie « Résumé non technique de l'étude de dangers » est intégrée dans la *partie 3* « *Résumés Non technique* » du DDAE.

<sup>4</sup> Arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement

<sup>5</sup> 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

<sup>6</sup> Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003

## 2.2. Définition de la notion de scénario d'accident majeur

Les objectifs principaux de l'étude de dangers sont l'identification et la hiérarchisation des phénomènes dangereux et des accidents majeurs potentiels susceptibles de se produire dans le cadre du projet.

En se basant sur l'identification et la caractérisation des potentiels de danger et leur réduction, sur le retour d'expérience sur les activités menées par l'EAR 279, sur les enseignements tirés du retour d'expérience des accidents et incidents représentatifs, sur les risques liés à l'environnement, une liste d'Evènements Redoutés Centraux (ERC) a été établie conjointement avec l'exploitant.

La modélisation des scénarios identifiés permet alors de vérifier tout impact sur les tiers. La notion de tiers est définie par toute personne susceptible d'être présente à l'extérieur du site, ou pour l'intérieur du site, ne dépendant pas d'une entité intégrée dans la convention regroupant l'ensemble des exploitants de l'EAR 279 et stipulant l'organisation commune en termes de sûreté et de sécurité.

L'étude vise donc l'identification des scénarios d'accident majeurs (c'est à dire pouvant présenter des effets en dehors des limites de propriété du site ou impactant des installations internes recevant du public). Dans le cas où de tels scénarios sont identifiés, ils font alors l'objet d'une analyse détaillée (cotation en probabilité et gravité).

### 3. CIBLES A PROTEGER

---

Ce paragraphe a pour objectif de mettre en avant les intérêts à protéger à l'intérieur et à proximité du site, afin de permettre l'analyse des risques accidentels sur l'environnement associés au projet.

#### 3.1. Populations au voisinage

La carte page suivante localise les zones d'habitations et Etablissements Recevant du Public (ERP) présentes au voisinage du projet.

##### 3.1.1. Population située à l'extérieur de la base militaire

L'habitat des communes du rayon d'affichage de 1 à 2 km<sup>7</sup> (Châteaudun, Villemaury, Jallans, Thiville et la Chapelle-du-Noyer) est essentiellement de type groupé, la majorité des logements se concentrant au niveau de l'agglomération de Châteaudun et dans les centres-bourgs des villages alentours.

Quelques habitats isolés sont aussi présents dans des environnements un peu plus éloignés du projet où sont présents quelques fermes et lieux-dits :

- ▶ Boirville (500 m à l'Est des hangarettes Poulmic) sur la commune de Villemaury,
- ▶ Maisons-Neuves (850 m au Nord des hangarettes Poulmic et 1,2 km à l'Est du hangar 0046 (HM6)) sur la commune de Villemaury,
- ▶ La Chambrie (700 m au Sud-Ouest de la zone de Nivouville, 900 m à l'Ouest de la Piste Allemande) sur la commune de Châteaudun.

Le bourg de Jallans est situé à 1,2 km au Nord du Hangar 0046 (HM6).

Par ailleurs, les Etablissements Recevant du Public (ERP) les plus proches du projet sont :

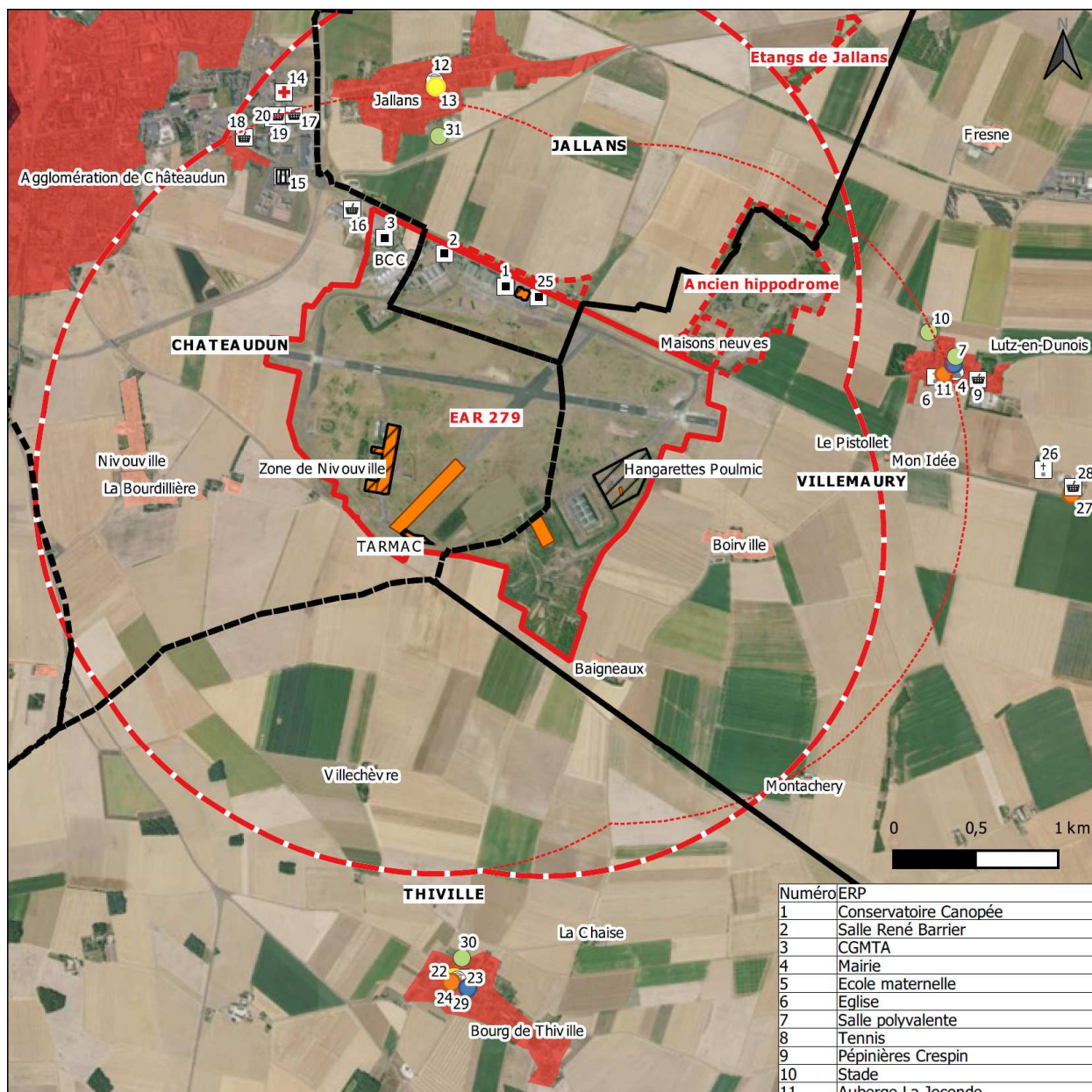
- ▶ le conservatoire CANOPEE (ERP de type Y et de 5<sup>e</sup> catégorie, 200 personnes maximum) implanté dans l'enceinte du site, à proximité immédiate du Hangar 0046 (HM6), à 900 m au Nord-Ouest de la zone Nivouville ou de la Piste Allemande et à 1,2 km au Nord-Est des hangarettes Poulmic,
- ▶ un commerce de matériaux de construction (entreprise Chavigny, ERP de type M et de 5<sup>e</sup> catégorie, 200 personnes maximum) à plus de 1,1 km à l'Ouest de la zone de Nivouville ou de la Piste Allemande comme du Hangar 0046 (HM6), à 150 m de l'entrée principale du site,
- ▶ le stade de Jallans est situé à 900 m au Nord du Hangar 0046 (HM6).

Les autres ERP de la zone d'étude sont localisés à plus de 1 km du projet.

**L'analyse des effets potentiels menée dans la suite de la présente étude tient compte de la population au voisinage décrite dans ce paragraphe.**

---

<sup>7</sup> 2 km pour les rubriques 2712-2 et 1716-1, 1 km pour la rubrique 2797-1, voir partie 1



Numéro ERP	
1	Conservatoire Canopée
2	Salle René Barrier
3	CGMTA
4	Mairie
5	Ecole maternelle
6	Eglise
7	Salle polyvalente
8	Tennis
9	Pépinières Crespin
10	Stade
11	Auberge La Joconde
12	Mairie
13	Ecole primaire
14	Centre hospitalier
15	Prison
16	Commerce de matériaux (Chavigny)
17	Garage de Vilsain
18	Eurorepar Garage Auto Services
19	Chronopneus
20	Autobilan Dunois
21	Mairie
22	Ecole élémentaire
23	Eglise
24	Chez Sophie et Ludo
25	Aéroclub
26	Eglise Evangeliste
27	La Rencontre
28	Lecoq matériel agricole
29	Salle communale
30	Tennis
31	Stade de Jallans

**Légende :**

- Limites communales
- EAR 279
- Limites de l'EAR 279
- Emprise militaire
- Annexes

- Occupation des sols**
- Etablissements Recevant du Public (ERP)
  - Commerce
  - ERP EAR 279
  - Etablissement scolaire
  - Lieu de culte
  - Mairie
  - Centre de détention
  - Centre hospitalier
  - Equipement sportif
  - Equipement culturel
  - Restaurant

- Zones d'habitation**
- Habitations militaires
  - Lieu-dit
  - Zone Urbanisée
  - Zone Urbanisée dense
- Projet**
- Localisation
  - ICPE concernées
  - Rayon d'affichage
  - Aire d'étude (eau, sol et sous-sol)

Sources : USID Orléans, IGN Géoportail, Corine Land Cover

DDAE vE - 06/2020

**Figure 1 : zones d'habitations et ERP (ou assimilés) présents dans le rayon d'affichage du projet (2 km pour les rubriques 2712-2 et 1716-1, 1 km pour la rubrique 2797-1)**

### 3.1.2. Population située à l'intérieur de la base militaire

La particularité de la base militaire où sont situées les installations de l'EAR 279, est d'accueillir également du public dans les bâtiments suivants :

- ▶ du personnel du ministère des Armées est hébergé en partie nord-ouest du site (zone vie) au niveau d'un bâtiment d'hébergement (BCC, bâtiment 0228)<sup>8</sup> ;
- ▶ 3 ERP sont implantés sur le site en partie nord-ouest (zone vie et zone technico-opérationnelle) :
  - ▷ le club sportif et artistique (CGMTA, Bât. 0006, ERP de type L et de 5<sup>e</sup> catégorie, 19 personnes maximum),
  - ▷ la salle René Barrier (JDC, Bât. 0050, ERP de type L et de 4<sup>e</sup> catégorie, 400 personnes maximum),
  - ▷ et le conservatoire Canopée déjà cité (Hangar 0067, HM5, ERP de type Y et de 5<sup>e</sup> catégorie, 200 personnes maximum).

Le site accueille également un aéroclub, situé en ZTO (qui n'est pas un ERP), à une quarantaine de mètres du Hangar 0046 (HM6).

Ces équipements sont situés entre 0,9 et 1,1 au Nord de la zone de Nivouville ou de la Piste Allemande et entre 1,2 à 2 km au Nord-Est des hangarettes Poulmic. Le conservatoire Canopée et l'aéroclub sont situés à proximité du Hangar 0046 (HM6), respectivement à 30 et 45 m.

**Par conséquent ces bâtiments seront pris en compte dans l'évaluation de la gravité des phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur les installations projetées.**

### 3.2. Voies de communication

Le site est desservi par la route d'Orléans (RD 955), longeant le site au Nord (55 m au nord du Hangar 0046 (HM6)). La RD 31 longe également le site par le Sud (100 m au sud de la zone de Nivouville). Les autres axes routiers sont situés à plus de 580 m des installations objet du DDAE.

**De par leur proximité, l'impact d'incident issus des installations objet du projet sur les installations routières est à évaluer.**

Les voies ferrées les plus proches sont situées à plus de 2 km du projet. **Par conséquent, aucun évènement identifié dans l'étude de dangers n'impacte de voie ferrée.**

### 3.3. Milieux naturels

Deux zones Natura 2000 sont présentes en aval hydraulique du site au niveau de la vallée de la Conie :

- ▶ la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Vallée du Loir et affluents aux environs de Châteaudun » (directive « habitats »),
- ▶ la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Beauce et vallée de la Conie » (directive « oiseaux »).

Cette dernière inclue les étangs de Jallans par lequel transitent les eaux pluviales de la zone vie, de la zone technique-opérationnelle, des pistes et des abords des hangarettes 0086 et 0087 (HG 7 et 8).

Par ailleurs, le site abrite « l'un des plus vastes ensembles de pelouses sèches relictuelles dont dispose actuellement le département d'Eure-et-Loir » (source Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire). C'est à ce titre que 57 hectares de pelouses sèches (répartis en 2 secteurs)

<sup>8</sup> Les logements, accessibles depuis la route d'Orléans, sont aujourd'hui désaffectés.

font actuellement l'objet d'une convention locale de partenariat écologique avec le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) Centre-Val de Loire (plan de gestion en cours pour la période 2017-2022). Ce partenariat s'inscrit dans le cadre de la convention nationale de partenariat écologique conclue entre le ministère des Armées et la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels.

**L'analyse des risques produits (§5.1.5 et 5.2.4) réalisée dans cette étude de dangers identifie les produits susceptibles de générer une pollution accidentelle et précise les barrières de confinement mises en œuvre. L'impact potentiel de ces zones par une pollution accidentelle suite à un incident est pris en compte dans l'étude d'impact (partie 4).**

### 3.4. Environnement industriel

Quelques activités industrielles ou entreprises sont situées dans le périmètre d'affichage (1 à 2 km). L'installation industrielle la plus proche se trouve à l'entrée principale du site, il s'agit d'une centrale à béton classée à déclaration, située à 1,15 km au Nord-Ouest de la zone de Nivouville, de la Piste Allemande et du Hangar 0046 (HM6).

Par ailleurs, l'ICPE classée à autorisation<sup>9</sup> la plus proche est située à plus de 3 km au Nord-Est du projet (Coopérative agricole AXEREAAL SCA). De par la distance entre les deux sites il est improbable que des accidents identifiés dans l'étude de dangers comme majeurs puissent impacter le site Axéreal.

**En conclusion, concernant l'environnement industriel, il n'y a pas lieu de tenir compte des installations industrielles voisines en cas d'incident sur les installations objet du projet.**

Il est à noter également que sur le site de l'EAR 279 de Châteaudun, certaines installations ou activités sont exploitées par d'autres services : GSBdD, SEA, USID et DIRISI. En particulier, le Dépôt Principal de Munition (DPMu) est situé à 280 m des activités de Tarmac Aerosave à l'extrémité Sud de la Piste Allemande.

**Toutefois, l'ensemble des exploitants de l'EAR 279 dispose d'une organisation commune en termes de sûreté et de sécurité décrite par la convention d'emprise<sup>10</sup>. Par conséquent, ils ne sont pas considérés comme des tiers et ne représentent pas une cible à intégrer à la démarche d'évaluation des risques. L'étude précisera les installations impactées par les scénarios d'accident identifiés**

### 3.5. Conclusion sur les cibles à protéger

**Dans la suite de l'étude de dangers, une attention particulière sera donc portée sur les distances d'effets et leurs localisations par rapport aux habitations, aux ERP, aux axes routiers et à l'environnement industriel identifiés aux paragraphes précédents.**

**Il sera tenu compte des impacts depuis les installations de l'EAR 279 objet du projet sur les populations :**

- ▶ extérieures à la base militaire (habitations, ERP, voies de circulation routières),
- ▶ et intérieures à la base militaire (logements et ERP).

<sup>9</sup> Selon l'avis du CODERST du 2 mars 2017 rendu dans le cadre d'une demande d'enregistrement d'un nouveau bâtiment de traitement, triage, ensachage et stockage de semences, par courrier du 20 mai 2016 à la DREAL Centre Val-de-Loire, AXEREAAL a diminué « les stockages d'engrais à base de nitrate d'ammonium intervenant dans le classement seuil haut ou bas de l'établissement, en appui de sa décision que l'établissement ne soit plus seuil bas », <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?selectRegion=14&selectDept=28&champEtablBase=100&champEtablNumero=160>

<sup>10</sup> Convention d'emprise mise à jour et en cours de signature



## 4. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES AU PROJET

---

Le paragraphe 1.2 de la circulaire du 10/05/2010 du Ministère en charge de l'Environnement de fournit un cadre particulier pour les événements initiateurs suivants :

- ▶ Effets directs de la foudre,
- ▶ Crue,
- ▶ Séisme,
- ▶ Neige et vent,
- ▶ Chute de météorite,
- ▶ Acte de malveillance,
- ▶ Chute d'aéronef hors des zones de proximité d'aéroport ou d'aérodrome.

Par ailleurs, il est tenu compte des risques technologiques liés aux autres installations situées à proximité.

Dans le cas où la réglementation est respectée pour chacun des événements initiateurs, la probabilité d'occurrence de l'évènement initiateur conduisant à un scénario d'accident majeur n'est pas évaluée et il n'est pas tenu compte de cet évènement dans la probabilité du phénomène dangereux, de l'aléa ou de l'accident correspondant.

Chaque événement initiateur lié à l'environnement est ainsi étudié dans les paragraphes suivants.

### 4.1. Risques naturels

#### 4.1.1. Inondation

##### 4.1.1.1. Risque d'inondation par crue d'une rivière

La commune de Châteaudun est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) « Vallée du Loir des communes de Saumeray à Romilly-sur-Aigre »<sup>11</sup>. Toutefois, le site étant sur un plateau, il n'encourt aucun risque d'inondation dû à une crue du Loir (cf. *étude d'impact, partie 4*).

La commune de Villemaury n'a pas fait l'objet de prescription d'un PPRI d'après les informations du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) d'Eure-et-Loir.

##### 4.1.1.2. Risque d'inondation par remontée de la nappe phréatique

L'inondation par remontée de nappe est un phénomène d'inondation qui survient quand la nappe phréatique, proche du sol et non-isolée par une formation imperméable, subit une forte élévation, permettant à l'eau contenue dans l'aquifère d'affleurer à la surface. Ce type de situation se produit au terme de saisons très pluvieuses, où l'essentiel de la pluie a pu alimenter la nappe.

---

<sup>11</sup> PPRI « Vallée du Loir des communes de Saumeray à Romilly-sur-Aigre » approuvé le 23/02/2015 (Arrêté Préfectoral n°2015054-0006)

La sensibilité du site vis-à-vis du risque inondation par remontée de nappe est publiée par le BRGM sur un site dédié<sup>12</sup>. La carte ci-après présente la sensibilité de la zone d'étude. Les limites de site sont matérialisées par un trait rouge, et les zones concernées par le projet par une croix.

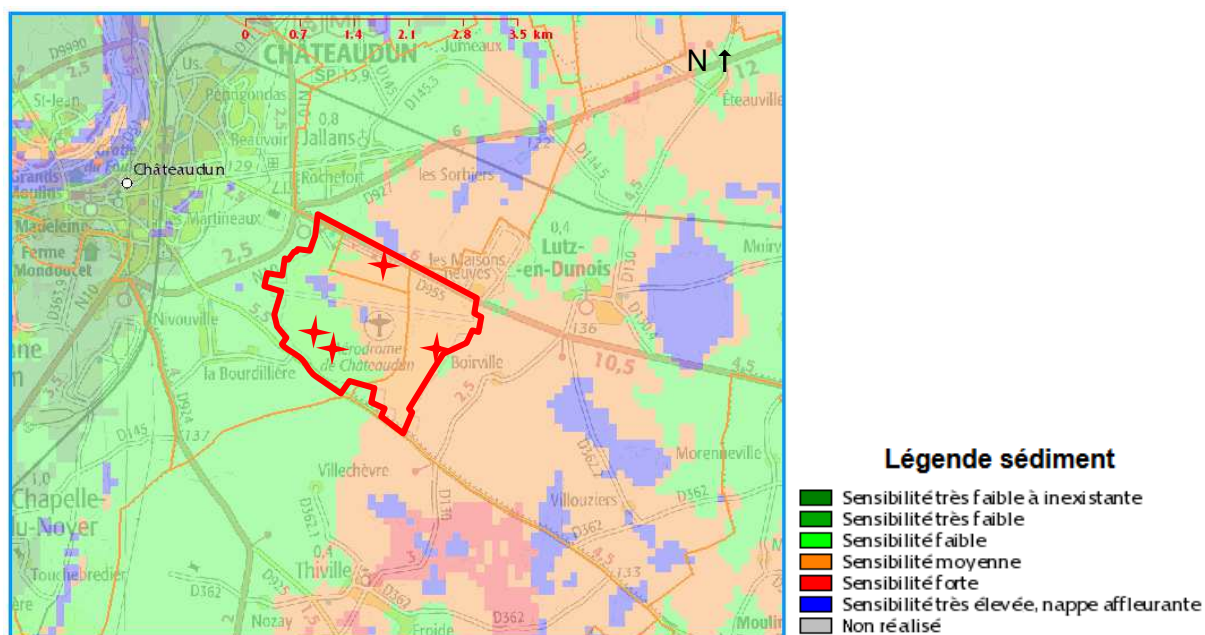


Figure 2 : sensibilité du projet aux remontées de nappe (source : BRGM<sup>12</sup>)

En ce qui concerne le projet, la zone de Nivouville et la Piste Allemande se situent en zone de sensibilité faible (au Sud-Ouest) tandis que les hangarets Poulmic et le Hangar 0046 (HM6) se situent en zone de sensibilité moyenne (au Sud-Est). Ce phénomène n'a toutefois pas été constaté sur le site et au regard des études hydrogéologiques menées sur le site lors de l'implantation de piézomètres, la profondeur de la nappe et l'amplitude de ses fluctuations excluent ce type de phénomène.

#### 4.1.1.3. Risque d'inondation par événement pluviométrique important

Un tel événement se produirait s'il y avait saturation des sols et des réseaux d'eaux pluviales ou leur obstruction. Les effets se matérialiseraient par la création de flaques localisées dans les points bas.

Ce phénomène n'a été constaté qu'au niveau du hangar 0079 (Poulmic HB1) en 1998 : 10 à 20 cm d'eau avaient été constatés dans le bâtiment. Cet événement a motivé la création d'un bassin d'infiltration à l'arrière de ce bâtiment, cette même année, afin d'y remédier. Depuis, aucune inondation n'a été constatée.

Ce phénomène n'a pas été constaté au niveau des terrains d'implantation du projet et au regard des études hydrogéologiques menées sur le site, la nature calcaire du sous-sol exclut ce type de phénomène.

<sup>12</sup> BRGM, <http://www.inondationsnappes.fr/>

#### 4.1.1.4. Risque d'inondation par rupture d'un réseau AEP, incendie, etc.

La rupture du réseau d'alimentation en eau potable ou incendie ne provoquerait que des effets très localisés, rapidement jugulés par la coupure du réseau par les personnes compétentes.

Par ailleurs, aucun réseau d'eau potable n'est présent au niveau des hangarottes 0086 et 0087 (HG 7 et 8).

#### 4.1.1.5. Conclusion sur le risque inondation

**Compte tenu de ces informations, l'évènement initiateur " inondation " n'est pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 4.1.2. Mouvement de terrain

#### 4.1.2.1. Séismes

Les séismes peuvent provoquer un endommagement des installations, des ruptures de canalisations ou des déversements accidentels.

Afin d'avoir une idée plus précise du niveau de sismicité de cette zone, la base de données de SIS France permet de connaître les intensités des séismes répertoriés dans la région. L'intensité est évaluée sur une échelle macrosismique. En France et dans la plupart des pays européens, l'intensité est exprimée dans l'échelle MSK<sup>13</sup>. Pour les séismes actuels, l'échelle préconisée est l'EMS 1998 (European Macroseismic Scale) qui est une actualisation de l'échelle MSK plus adaptée aux constructions actuelles (notamment les constructions parasismiques).

D'après la base de données SisFrance du BRGM<sup>14</sup>, 3 séismes ont été ressentis à proximité des communes de Châteaudun et Lutz-en-Dunois (aujourd'hui intégré à Villemaury) :

**Tableau 1 : Séismes ressentis sur les communes de Châteaudun et Lutz-en-Dunois (aujourd'hui intégré à Villemaury) (source BGRM, SisFrance<sup>14</sup>)**

Date	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale	Intensité dans la commune
14 septembre 1866	Brenne (Azay-le-Ferron)	Berry	7	-
5 juillet 1841	Brenne (Chatillon-sur-Indre)	Berry	7	-
26 janvier 1579	Marche-Boischaut	Berry	7,5	-

Le Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable (SMHV) ressenti sur le secteur de Châteaudun fût d'intensité macrosismique 7,5/12 à l'épicentre (le 26 janvier 1579), soit caractérisée de la façon suivante : « difficulté à rester debout, éboulement partiel de talus de sable ou de gravier, vagues sur l'eau, tarissement des sources ». L'intensité ressentie sur la commune est inconnue.

<sup>13</sup> L'échelle MSK (du nom de ses auteurs : Medvedev, Sponheuer et Karnik) a été proposée en 1964 et comporte 12 degrés. Elle classe les séismes en fonction de leurs effets à un endroit donné par une analyse des réactions humaines et des objets ainsi que des dégâts sur les bâtiments.

<sup>14</sup> BRGM, Base de données SisFrance, <http://www.sisfrance.net/>

L'emprise militaire de l'EAR 279 de Châteaudun n'étant pas classée Seveso, l'EAR 279 doit respecter ainsi les dispositions prévues pour les bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite "à risque normal" selon l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal". Un diagnostic de structure<sup>15</sup> réalisée fin 2016 sur les hangars 0020 et 0021 (HM11 et 13) a déduit que les charges d'un séisme sont inférieures à celles du vent et que ces bâtiments respectent la réglementation liée au vent (eurocodes).

Les hangarettes 0086 et 0087 (HG 7 et 8) ont été conçues dans les années 1980 selon les normes OTAN et sont réputées tenir au souffle d'une bombe. Par conséquent, il y a lieu de considérer que les séismes d'amplitude inférieure ou égale à ceux déjà rencontrés sur la zone d'étude n'auraient pas d'incidence sur la structure du bâtiment.

Le hangar 0046 (HM6) a fait l'objet début 2016 d'un examen visuel<sup>16</sup> qui a recommandé un diagnostic complémentaire de l'ensemble de la structure si l'ouvrage était amené à être conservé pour un projet à long terme. Le projet concernant ce bâtiment étant une prochaine cessation d'activité à court terme, il n'y a pas lieu d'envisager une telle analyse.

Concernant les chapiteaux, ils répondent aux normes en vigueur pour les structures temporaires.

**Ainsi, le séisme ne constitue pas un danger majeur pour les bâtiments concernés par le projet. Par conséquent, l'évènement initiateur "séisme" n'est pas retenu dans la suite de cette étude.**

#### 4.1.2.2. Glissements de terrain

La commune de Châteaudun est concernée par un Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain (PPRMT)<sup>17</sup>. Ce plan est lié aux glissements de terrain et chutes de blocs ainsi qu'à la présence de cavités souterraines au niveau des coteaux et de la ville ancienne de Châteaudun. Le site, implanté en plaine à distance de ces zones, n'est pas concerné par le PPRMT.

#### 4.1.2.3. Retrait-gonflement des argiles

Les effets d'un retrait-gonflement d'argiles sur le secteur pourraient être des fissurations au niveau des structures des bâtiments concernés sans engendrer de désordres majeurs des bâtiments.

La carte des Aléa retrait-gonflement des argiles de la zone d'étude est mise à disposition par le BRGM sur le site Georisques<sup>18</sup> et présentée ci-après.

Les limites de site sont matérialisées par un trait rouge, et les zones concernées par le projet par une croix.

<sup>15</sup> GINGER CEBTP, EAR 279 Châteaudun - Diagnostic structure des bâtiments HM11 et HM13 - 23 décembre 2016, Rapport n° KDOP.G.034-1

<sup>16</sup> GINGER CEBTP, EAR 279 de Châteaudun - Diagnostic des installations de l'EAR de Châteaudun – Rapport N° DP 001.2016 / ZONE NORD, version 1, 08/04/2016

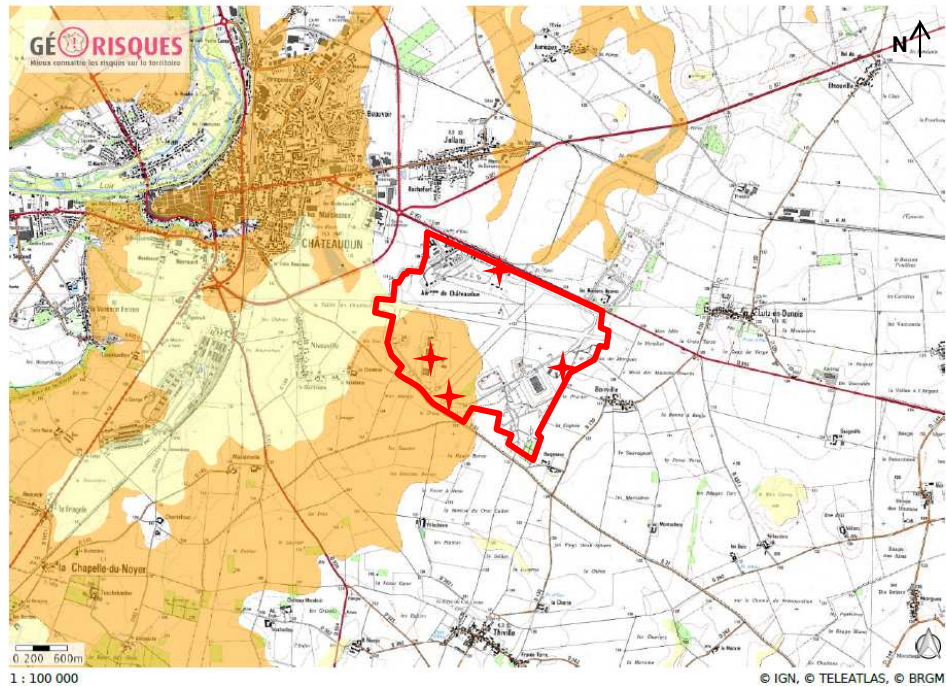
<sup>17</sup> PPRMT approuvé par les arrêtés préfectoraux du 10 octobre 1995 et du 27 octobre 2004

<sup>18</sup> BRGM, Georisques, <http://www.georisques.gouv.fr/>



Argiles

- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible
- A priori nul



**Figure 4 : Aléa retrait gonflement des argiles au niveau du site (source : BRGM, Georisques<sup>18</sup>)**

L'aléa lié au retrait-gonflement des sols argileux est moyen sur la zone de Nivouville et de la Piste Allemande, et nul sur la zone des hangarets Poulmic et du Hangar 0046 (HM6). Toutefois, ce risque n'est pas de nature à remettre en cause la structure des bâtiments car leur conception (fondation, structure et forme) permet de résister à ce type de phénomène.

#### 4.1.2.4. Conclusion sur les risques de mouvements de terrain

**Compte tenu de ces informations, l'évènement initiateur " mouvement de terrain " n'est pas retenu dans la suite de l'étude.**

#### 4.1.3. Foudre

La foudre est un courant de forte intensité (20 kA en moyenne avec des maximums de l'ordre de 100 kA) se propageant entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol. Les événements redoutés liés à la foudre sont de deux types : les effets directs et les effets indirects.

Les effets directs de la foudre sont les plus connus : blessures par électrisation (mortelles dans 10 % des cas), brûlures et traumatismes, destruction de bâtiments et incendie.

Les effets indirects, bien que moins médiatisés, sont de loin les plus importants, notamment sur le plan économique pour les établissements industriels. Ces effets se manifestent à travers trois phénomènes :

- ▶ le rayonnement électromagnétique très intense lui-même générateur de courants parasites sur les câbles (surtensions induites) : l'exemple le plus fréquent est la destruction des autocommutateurs ;

- ▶ les surtensions conduites : véhiculées par les conducteurs électriques (courant fort ou faible), elles détruisent les équipements électriques, électroniques ou informatiques raccordés sur les réseaux énergie ou communication ;
- ▶ la montée en potentiel du sol, phénomène dit de "remontée de terre", lors de son écoulement à la terre : c'est la cause principale de destruction des troupeaux d'animaux mais c'est aussi la cause de blessures voire de décès pour l'homme (tension de pas, à savoir différence de potentiel entre les deux jambes).

Les conséquences économiques de ces dégâts sont souvent considérables : destruction des matériels informatiques et perte de données, dommages causés aux installations de production, etc.

D'après les informations de METEORAGE, la densité d'Arc (Da) (nombre d'arcs de foudre au sol par km<sup>2</sup> et par an) est de 0,87 arcs/km<sup>2</sup>/an (la valeur moyenne en France est de 1,53). L'activité orageuse sur le secteur est donc faible par rapport à la moyenne nationale.

En ce qui concerne le projet, les installations d'entreposage de substances ou de déchets faiblement radioactifs, classées aux rubriques 1716-1 ou 2797-1 de la nomenclature des installations classées, sont soumises à l'arrêté du 19 juillet 2011 et à la circulaire du 24 avril 2008 relatif à la protection foudre des ICPE.

Une analyse du Risque Foudre (ARF) et une Etude Technique (ET) ont été réalisées sur les hangarets 0086 et 0087 (HG7 et 8), concernées par le projet d'entreposage de déchets faiblement radioactifs (rubrique 2797-1), par la société RG Consultant (cf. Annexe 5 - 1). Le tableau ci-dessous synthétise les conclusions de l'étude technique en ce qui concerne ces 2 bâtiments :

**Tableau 2 : Conclusion de l'étude technique foudre (Source : ARF RG Consultant, Ref. RGC 22605 rev E)**

Installation / Equipement	Préconisations (effets directs et indirects)
<b>Installation extérieure de protection foudre (IEPF)</b>	
Hangarets 0086 et 0087 (HG 7 et 8)	Installation d'un Système de Protection contre la Foudre (SPF) de niveau I
<b>Installation intérieure de protection foudre (IIPF)</b>	
Tableau Général Basse Tension (TGBT)	Mise en place de parafoudres type 1 et type 1+2 de niveaux I à IV : onde 10/350 µs
Tableaux divisionnaires	Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I <sub>max</sub> 10 kA et U <sub>p</sub> < 1,5 kV)
Installations sensibles	Protection par parafoudres type 3 (caractéristiques : onde 1,2/50)
Lignes de télécommunication, report d'alarme et lignes secours	Protection par parafoudres courant faible adaptés
Prévention du personnel	Procédure à respecter en période orageuse, alerte foudre : - soit par un système autonome local type moulin à champ, Détektstorm ou équivalent - soit par un abonnement annuel à un service national de détection de front orageux, avertissant les services concernés que le risque d'orage sur la zone est élevé (Météorage). - télé comptage (Météorage)

Les travaux de mise aux normes foudre ont été réalisés dans le cadre de la réhabilitation des 2 hangarets.

En ce qui concerne le hangar 0046 (HM6), concernée par l'entreposage de moteur contenant des substances faiblement radioactives (rubrique 1716-1), le projet prévoit une cessation d'activité à court terme et l'alimentation électrique est limitée à l'éclairage. Aussi, la mise aux normes foudre a été exclue.

L'installation d'entreposage et de démantèlement d'aéronefs hors d'usage, classée à la rubrique 2712-2 de la nomenclature des installations classées, n'est pas concernée par la réalisation d'études foudre conformément à l'arrêté du 19 juillet 2011 et à la circulaire du 24 avril 2008 relatif à la protection foudre des ICPE.

**Compte tenu de ces informations, l'évènement initiateur " foudre " n'est pas retenu dans la suite de l'étude.**

#### 4.1.4. Feu de végétation

D'après le site du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, les communes de Châteaudun et Villemaury ne sont pas concernées par le risque d'incendie de forêt. L'établissement est implanté en plaine, à distance de toute zone boisée.

Les installations concernées par le projet sont par ailleurs situées sur une base militaire dont les pelouses rases sont entretenues et en permanence sous la surveillance de la tour de contrôle et des pompiers aéronautiques (ESIS). Le risque de départ de feu est limité et tout départ de feu serait rapidement détecté et pris en charge.

Dans le cas particulier des installations d'entreposage des déchets faiblement radioactifs, maintenues pour une durée indéterminée à ce jour après la fermeture du site à l'été 2021, l'entretien des pelouses aux abords sera maintenu et cette zone fera l'objet d'une surveillance vidéo à distance.

**L'évènement initiateur "feu de forêt" ou "feu de végétation" ne sera pas pris en compte dans la suite de cette étude.**

#### 4.1.5. Climat

L'Eure-et-Loir présente des caractéristiques climatiques homogènes, à l'exception de la pluviométrie liée au relief. La Beauce, protégée par les collines de Normandie, est relativement peu arrosée, tandis que le Perche reçoit des précipitations supérieures d'environ 30%.

Le climat de la Beauce est de type océanique : il est stable et doux. C'est l'un des plateaux les plus secs de France.

Les données météorologiques présentées ci-après, mesurées par la station du site, ont été recueillies auprès de Météo France (et annexées en *partie 4*). Pour les données non disponibles dans la fiche de Météo France, les données ont été recueillies sur le site infoclimat.fr, toujours pour la station de Châteaudun.

##### 4.1.5.1. Pluviométrie

Le détail des précipitations donné dans le tableau ci-après est celui de la station de Châteaudun. Le tableau ci-dessous récapitule les précipitations moyennes des années 1981 à 2010.

**Tableau 3 : Précipitations moyennes 1981-2010 à Châteaudun (source : Météo France)**

Hauteurs de précipitations (mm)	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyennes mensuelles	53,3	41,2	43,3	50,3	60,1	45	55,3	41,7	44,6	65,9	53,5	58,1	612,3
Maximale quotidienne	38,5 (1955)	41,2 (1997)	30,6 (1977)	41,4 (2014)	50,6 (2005)	50,5 (2013)	57,8 (2001)	39,2 (1958)	38,2 (1969)	43,5 (1981)	44,1 (1968)	23,8 (2011)	/

La pluviométrie moyenne annuelle des précipitations est de 612,3 mm au niveau de la station météorologique la plus proche du site étudié. L'intensité maximale des pluies en 24 h a été de 57,8 mm le 06/07/2001, ce qui correspond à un débit maximal d'environ 7 L/s/ha. Les mois les plus pluvieux sont les mois de Mai et d'Octobre. Le mois le moins pluvieux est le mois de Février.

#### 4.1.5.2. Températures

Le détail des températures donné dans le tableau ci-après est celui de la station de Châteaudun. Le tableau ci-après récapitule les températures moyennes des années 1981 à 2010.

**Tableau 4 : Températures moyennes 1981-2010 à Châteaudun (source : Météo France)**

Températures quotidiennes (°C)	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne des températures minimales	0,9	0,6	2,7	4,5	8,3	11,1	13	12,9	10,1	7,3	3,6	1,5	6,4
Moyenne des températures maximales	6,7	7,9	12,1	15,1	18,9	22,4	25,3	25,2	21,5	16,4	10,4	7	15,8
Moyennes	3,8	4,3	7,4	9,8	13,6	16,8	19,2	19,1	15,8	11,9	7	4,2	11,1
Minimales la plus basse*	-18,8 (1985)	-17,2 (2012)	-11,8 (2005)	-6 (1978)	-2,3 (1979)	1,2 (1975)	4,2 (1980)	3,6 (1968)	0,7 (1990)	-4,6 (1971)	-13,4 (2010)	-16,3 (1964)	
Maximale la plus haute*	15,7 (1975)	20,1 (1990)	25,4 (1955)	27,8 (2005)	32,1 (1953)	36,4 (2011)	37,7 (2015)	39,3 (2003)	34,1 (1953)	29,9 (1985)	21,7 (2015)	17,1 (1989)	/

\* records établis sur la période du 01-12-1952 au 04-12-2016

La température annuelle moyenne est de 11,1°C au niveau de la station de Châteaudun. La température maximale relevée a été de 39,3°C le 06/08/2003. La température minimale relevée est de -18,8°C le 17/01/1985. Les mois les plus froids sont les mois de Décembre et Janvier. Les mois les plus chauds sont les mois de Juillet et Août.

De fortes températures peuvent être à l'origine de pertes de confinement (par montée en pression de tuyauteries isolées contenant du liquide par exemple). A l'inverse des températures très basses accompagnées d'un fort gel peuvent être à l'origine d'un éclatement de tuyauteries d'eau (entraînant l'indisponibilité du réseau incendie par exemple).

#### 4.1.5.3. Neige, grêle et vent

La pression exercée par le vent, la neige ou la grêle sur les structures (parois de grande hauteur, toitures, portes) peut atteindre la charge de rupture.

Aucune information n'est disponible sur la période 1981-2010 concernant le nombre de jours avec de la neige ou de la grêle. Les informations recueillies sur les données publiées par le site



infoclimat.fr<sup>19</sup> sur la période de 1961 à 1990, font état de 64 j de gel par an (voir partie 4, étude d'impact).

Seulement 6,3 % des vents (cf. rose des vents annexée en *partie 4*) sont supérieurs à 8 m/s (29 km/h).

Les effets redoutés sont l'effondrement de parois d'un bâtiment, l'envol de toiture ou l'arrachement de portes, et les effets domino qui peuvent s'en suivre si les matériaux déplacés viennent à heurter des installations à risques.

Les hangars 0020 et 0021 (HM11 et HM13) ont fait l'objet d'un diagnostic de structure<sup>20</sup> fin 2016 qui n'a pas mis en évidence des problèmes structurels. Ces vérifications ont été effectuées sous les règles actuelles (eurocodes).

Les hangarettes 0086 et 0087 (HG 7 et 8) ont été conçues dans les années 1980 selon les normes OTAN et sont réputées tenir au souffle d'une bombe. Par conséquent, il y a lieu de considérer qu'ils supportent les aléas climatiques.

Le hangar 0046 (HM6) a fait l'objet début 2016 d'un examen visuel<sup>21</sup> qui a recommandé un diagnostic complémentaire de l'ensemble de la structure si l'ouvrage était amené à être conservé pour un projet à long terme. Le projet concernant ce bâtiment étant une prochaine cessation d'activité à court terme, il n'y a pas lieu d'envisager une telle analyse.

Concernant les chapiteaux, ils répondent aux normes en vigueur pour les structures temporaires.

Les vents violents peuvent également être la cause de la chute d'un appareil de levage. Toutefois, seules des pelles mécaniques seront utilisées par VDSF pour les opérations de levage et des béquilles sont systématiquement mis en place lors de telles opérations afin d'assurer la stabilité de l'engin. Par ailleurs, toute activité est exclue en cas d'alerte météorologique et les installations sont mises en sécurité.

Enfin, dans le cadre du projet, les conditions climatiques extrêmes seront prises en compte lors de la définition de nouveaux équipements.

#### 4.1.5.4. Conclusion sur les risques climatiques

**Compte tenu de ces informations, les événements initiateurs « températures extrêmes » et « Neige, grêle et vents forts » ne sont pas pris en compte dans la suite de l'étude dans le cadre de l'identification de scénario d'accident majeur.**

#### 4.1.6. Conclusion sur les risques liés à l'environnement naturel

Compte tenu des données précédemment présentées, les risques :

- ▶ Inondation,
- ▶ Séismes / Glissements de terrain,
- ▶ Foudre,
- ▶ Feu de forêt / Feu de végétation,

<sup>19</sup> Site Internet infoclimat.fr, Données Climatologiques, Normes et records 1961-1990, Châteaudun (28) - altitude 126 m, <http://www.infoclimat.fr/climatologie-07140-chateaudun.html>

<sup>20</sup> GINGER CEBTP, EAR 279 Châteaudun - Diagnostic structure des bâtiments HM11 et HM13 - 23 décembre 2016, Rapport n° KDOP.G.034-1

<sup>21</sup> GINGER CEBTP, EAR 279 de Châteaudun - Diagnostic des installations de l'EAR de Châteaudun – Rapport N° DP 001.2016 / ZONE NORD, version 1, 08/04/2016

- ▶ Températures extrêmes,
- ▶ Neige, grêle et vents forts,

ne sont pas retenus dans la suite de cette étude.

**Aucun risque lié à l'environnement naturel ne doit être pris en compte comme évènement initiateur potentiel en cas d'identification de phénomènes dangereux majeur.**

## 4.2. Risques technologiques et humains

### 4.2.1. Accident venant d'installations classées

Les effets provenant d'un accident sur une des installations voisines ou dans l'environnement proche peuvent entraîner en chaîne des accidents plus ou moins importants. C'est ce que l'on appelle couramment les "effets domino".

#### 4.2.1.1. Installations internes au site

Les installations classées existantes de l'EAR 279 ont fait l'objet parallèlement d'une étude de dangers (réf. Bertin Technologies 007443-028-DE001 au dernier indice), incluant les résultats de l'Etude de Sécurité Pyrotechnique du DPMu, qui n'a pas mis en évidence d'effet sur les terrains et bâtiments concernés par le projet.

#### 4.2.1.2. Installations extérieures au site

Dans un périmètre rapproché, le projet est entouré au sud majoritairement par des lieux-dits et des terres à vocations agricoles. Quelques industries ou entreprises se trouvent dans le périmètre d'affichage (1 à 2 km).

L'installation la plus proche se trouve à l'entrée principale du site. Il s'agit d'une centrale à béton située en limite de propriété au niveau du parking à l'entrée du site, et à 1,15 km au Nord-Ouest de la zone Nivouville, de la Piste Allemande ou du Hangar 0046 (HM6). La centrale à béton n'est pas source d'accident susceptible d'impacter les installations du projet, du fait de la nature de son activité et de son éloignement.

Par ailleurs, l'ICPE classée SEVESO (Seuil Bas) la plus proche est située à plus de 3 km au Nord-Est du projet (Coopérative agricole AXERREAL SCA). Aucun accident sur le site d'AXERREAL ne serait susceptible de générer des effets domino sur les installations du projet comme de l'Élément Air Rattaché 279 de Châteaudun, de par la distance importante entre les deux établissements.

#### 4.2.1.3. Conclusion sur les risques industriels

**Par conséquent, le risque lié à l'environnement industriel interne et externe est exclu dans la suite de cette étude.**

### 4.2.2. Accident de la circulation

#### 4.2.2.1. Circulation routière

##### 4.2.2.1.1. Voies de circulations externes

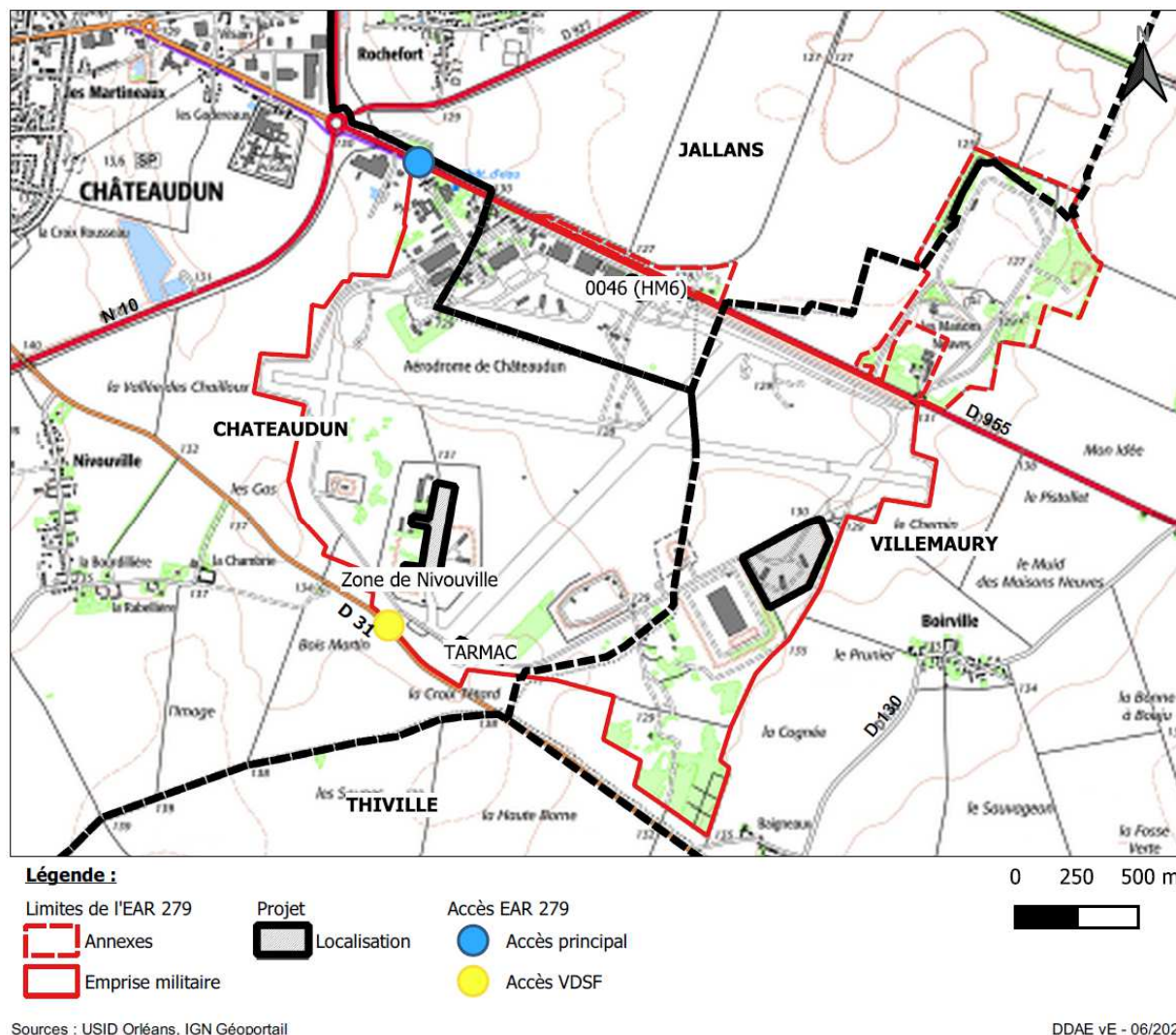
Le site est desservi par la route d'Orléans (RD 955), longeant le site au Nord, à 770 m des hangarets Poulmic, et reliant Orléans et Châteaudun.

Les autres principales voies routières à proximité du projet sont :

- ▶ La RD 955, longeant le site au Nord, à environ 55 m du Hangar 0046 (HM6),

- ▶ La RD 31, longeant le site au Sud, à environ 100 m de la zone de Nivouville,
- ▶ La RD 130, à l'Est du site, à environ 580 m des hangarets Poulmic,
- ▶ La RN 10, passant à environ 1 km à l'Ouest de la zone de Nivouville.

Ces voies de circulation sont représentées sur la carte ci-après.



**Figure 5 : Carte de localisation du projet**

Le tableau suivant présente les résultats des comptages de véhicules réalisés en 2018 par le Conseil Départemental d'Eure-et-Loir :

**Tableau 5 : trafic routier aux abords du site (source : Conseil Départemental d'Eure-et-Loir<sup>22</sup>)**

Voie	Trafic tous véhicules	Trafic poids lourds
D955 (route d'Orléans)	5054 véhicules / jour	15,5%
RN 10	7532 véhicules / jour	32%
D31 (route de Meung)	655 véhicules / jour	6,6%
D130	370 véhicules / jour	6,2%

<sup>22</sup> CD28, Trafics routiers 2018, <http://www.eurelien.fr/sites/default/files/media/trafics-routiers-2014-com.pdf>

Compte tenu de la proximité de la RD 31, **le risque lié à la circulation routière externe est retenu dans la suite de cette étude au niveau de la zone de Nivouville et de la Piste Allemande. Il en est de même pour le Hangar 0046 (HM6) compte tenu de la proximité de la RD 955.**

#### 4.2.2.1.2. Voies de circulations internes

Une voie, interne au site, dessert les zones d'implantation du projet. La vitesse est limitée à 40 km/h et un plan de prévention du risque routier est établi.

Le nombre de véhicule est estimé actuellement à une cinquantaine de mouvements de véhicules par jour au niveau de la zone de Nivouville. Dans le cadre du projet, le nombre de mouvements augmentera, qu'il s'agisse des véhicules légers du personnel (une cinquantaine de salariés environ), ou des poids lourds pour les expéditions de déchets (5 expéditions par jour ouvré en moyenne<sup>23</sup>). La circulation au niveau des hangarets Poulmic est limitée et réservée au personnel accédant à ces bâtiments.

#### 4.2.2.1.3. Conclusion sur le risque lié à la circulation routière

Compte tenu de la proximité des RD 31 et 955 ainsi que des voies de circulation interne, **le risque lié à la circulation routière externe et interne est retenu dans la suite de cette étude au niveau de la zone de Nivouville, de la Piste Allemande et du Hangar 0046 (HM6).**

#### 4.2.2.2. Circulation aérienne

Le site, bien que rattaché administrativement à la Base Aérienne 123 Orléans-Bricy demeure un aérodrome destiné à permettre l'atterrissage et le décollage d'avions de l'armée et d'avions de l'aéroclub, à une fréquence assez faible.

Le site accueille une structure d'aérodrome (piste, aires de manœuvre...) depuis 1934. Outre les arrivées/départs des aéronefs stockés/remis en service ou arrivant en fin de vie, le site accueille parfois des activités particulières (exercices, entraînement 14 juillet...).

Les fréquences de décollage / atterrissage des aéronefs militaires ont significativement baissé au cours des 3 dernières années :

**Tableau 6 : fréquences de décollage / atterrissage des avions militaires**

Année	Nb atterrissages	Nb décollages
2014	795	794
2015	289	289
2016	172	172
2017	122	123
2018	152	152
2019	52	51

Le site accueille également un aéroclub civil, dont les fréquences d'atterrissage / décollage ont significativement augmenté au cours des 5 dernières années :

**Tableau 7 : fréquences de décollage / atterrissage des avions civils**

Année	Nb atterrissages	Nb décollages
2014	197	197

<sup>23</sup> Donnée VDSF (rappel : les déchets amiantés de Tarmac Aerosave sont pris en charge par VDSF).

Année	Nb atterrissages	Nb décollages
2015	690	690
2016	704	704
2017	1079	1079
2018	964	964
2019	963	963

Les autres aérodromes les plus proches du site sont<sup>24</sup> :

- ▶ La Base Aérienne 123 d'Orléans-Bricy, à 29 km au sud-est,
- ▶ L'aérodrome de Blois-Le Breuil à 44 km au sud,
- ▶ L'aérodrome de Chartres à 46 km au nord.

**La zone admise comme étant la plus exposée est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par :**

- ▶ une distance de 3 km de part et d'autre dans l'axe de la piste,
- ▶ une distance de 1 km de part et d'autre perpendiculairement à la piste.

**L'événement initiateur de la chute d'avions est retenu comme événement initiateur en cas d'accident majeur identifié sur le site.**

#### 4.2.2.3. Circulation ferroviaire

Les voies ferrées les plus proches du site sont les suivantes<sup>25</sup> :

- ▶ La ligne du TER Centre-Val de Loire, reliant Tours et Paris, passe à 2,1 km à l'Ouest de la zone de Nivouville,
- ▶ La ligne de fret, reliant Courtalain et Patay, passe à 2,4 km au Nord des hangarettes Poulmic.

La gare la plus proche est celle de Châteaudun, située à plus de 2,7 km au Nord-Ouest de la zone de Nivouville. Par ailleurs, le site, autrefois desservi par une voie ferrée, n'est plus accessible via cette voie, laquelle a été démantelée en 2010.

**Il n'y a donc pas de risque lié à la circulation ferroviaire.**

#### 4.2.2.4. Risques liés à la circulation fluviale

Le site est éloigné de toute voie fluviale. **Il n'y a donc pas de risque lié à la circulation fluviale.**

#### 4.2.3. Accidents liés à la proximité de réseaux divers

L'emprise du site est parcourue par plusieurs canalisations enterrées telles que des canalisations d'eau (alimentation en eau potable et réseau de collecte), et par un réseau d'alimentation en électricité.

Les travaux nécessitant un affouillement sont encadrés par des procédures permettant de prévenir tout endommagement d'une canalisation enterrée.

<sup>24</sup> Carte aéronautique OACI (Organisation de l'aviation civile internationale), IGN - Service de l'information aéronautique (SIA), consultable sur <https://www.geoportail.gouv.fr>

<sup>25</sup> Réseau ferré SNCF, carte interactive du réseau ferré français, <http://www.sncf-reseau.fr/>

**L'analyse de risque s'attachera à étudier les cas de perte d'utilité en tant qu'évènement initiateur en cas d'accidents majeurs identifiés.**

#### **4.2.4. Risques intrusion**

Les risques liés aux actes de malveillance sont variables : sabotage, vol, dégradation volontaire, incendie. La nature de l'établissement (site militaire) et les objets stockés sur le site font de celui-ci une cible sensible. Le site, clôturé et gardé 24h/24 et 7j/7 bénéficie d'une protection adaptée. Dans le cadre de l'aménagement des abords des hangarets 0086 et 0087 (HG 7 et 8) où seront entreposés les déchets faiblement radioactifs, l'installation d'un dispositif anti-intrusion et d'une clôture sont prévus.

**Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, l'évènement initiateur " Actes de malveillance " est exclu des événements initiateurs dans l'analyse des risques.**

#### **4.2.5. Conclusion sur les risques technologiques et humains**

**Compte tenu des données précédemment présentées, les risques liés à la chute d'aéronef et à la circulation routière externe sont les seuls retenus comme événements initiateurs potentiels d'un accident majeur sur le site.**

### **4.3. Conclusion sur les dangers externes au projet**

**En conclusion, les dangers externes au projet à prendre en compte dans la présente étude de dangers concernent les risques humains : il s'agit de la circulation routière et aérienne.**

## 5. IDENTIFICATIONS ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS DU PROJET

### 5.1. Activités de dépollution et de mise au gabarit routier d'aéronefs et d'équipements aéronautiques (Zone de Nivouville et Piste Allemande)

#### 5.1.1. Liste des produits et des déchets

Les activités de VDSF et Tarmac Aerosave visent à prendre en charge la mise au gabarit d'aéronefs hors d'usage entreposés à proximité. Avant entreposage, l'armée de l'air procédait à une dépollution des aéronefs. Il ne subsiste au maximum, pour les avions pris en charge par VDSF, environ 31 L de liquide hydraulique dans chaque amortisseur<sup>26</sup>, indispensables pour la manœuvre des cellules et des résidus de carburants impompables répartis dans les différents réservoirs, environ 45 L par réservoir<sup>27</sup>.

La liste des produits et des déchets mis en œuvre sur le site dans le cadre du projet est détaillée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 8 : liste des produits et déchets mis en œuvre (rubrique 2712-2)**

Désignations	Conditionnements	Quantités mises en œuvre
<b>VEOLIA DEMANTELEMENT SOLUTION FRANCE - Zone de Nivouville</b>		
<b>Produits</b>		
Carburants aviation (F-34)	Résidu maximal par avion	45 L max. / réservoir
Liquide hydraulique minéral (H-515)	Résidu maximal par avion	30 L max / amortisseur
Huile Hydraulique (engins)	Cuve double paroi ou cuve sur rétention couverte	1 m <sup>3</sup>
FOD (Fioul Domestique)	Cuve double paroi	2 x 3000 L
<b>Déchets</b>		
Carburants aviation	Cuve sur rétention	1 m <sup>3</sup>
Pneumatiques	Benne	15 m <sup>3</sup>
DIB	Benne	30 m <sup>3</sup>
DEEE	Benne	15 m <sup>3</sup>
Déchets amiantés	20 Big bags sur palettes	20 x 500 kg
Huiles usagées (engins)	Cubicontainer sur rétention	1 m <sup>3</sup>
Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	2 Big bags	2 x 0,8 m <sup>3</sup>
Eaux issues de la brumisation et de la dépollution	Tanker	40 m <sup>3</sup>
<b>TARMAC AEROSAVE - Piste Allemande</b>		

<sup>26</sup> 30 L pour un mirage 2000, 31 L pour un C160, selon les informations transmises par l'armée de l'air lors d'échanges mails en juillet 2017.

<sup>27</sup> Sur la base des 45 L d'impompables d'un C160, toujours selon les mêmes échanges.

Désignations	Conditionnements	Quantités mises en œuvre
<b>Produits</b>		
Carburants aviation (F-34)	Résidu maximal par avion	45 L max. / réservoir
Liquide hydraulique minéral (H-515)	Résidu maximal par avion	30 L max / amortisseur
Huile Hydraulique (engins)	Fût sur rétention couverte	1 x 200 L
Gazole Non Routier (GNR)	Cuves double enveloppe sur rétention	400 L + 200 L
<b>Déchets</b>		
Liquide hydraulique (aviation)	Fût sur rétention couverte	200 L
DIB	Bennes	2 x 30 m <sup>3</sup>
Déchets amiantés	Big bags amiante en benne	15 ou 30 m <sup>3</sup>
Bois	Big bags en benne	2 x 30 m <sup>3</sup>
Plastiques	Big bags en benne	15 ou 30 m <sup>3</sup>
DEEE	Big bags en benne	15 ou 30 m <sup>3</sup>
Verre	Big bags en benne	15 ou 30 m <sup>3</sup>
<b>TARMAC AEROSAVE - Hangar 0020 (HM11), Zone de Nivouville</b>		
<b>Déchets ou assimilés</b>		
Pièces amiantées (transall et N262 mis au gabarit de transport)	250 caisses de cellules d'aéronefs sur palette avec double ensachage	221 t

## 5.1.2. Risques incendie et explosion

### 5.1.2.1. Liquides inflammables

La liste des produits inflammables mis en jeu dans le présent dossier est précisée dans le tableau page suivante. Ce tableau indique pour chaque produit :

- ▶ La désignation,
- ▶ Le N°CAS (Chemical Abstract Service),
- ▶ Son état,
- ▶ L'étiquetage réglementaire selon le Système Global Harmonisé (SGH),
- ▶ Les mentions de dangers (Phrases Hxxx).

Pour rappel, les sigles d'étiquetage réglementaire selon le Système Global Harmonisé des substances, sont les suivants :



SGH02 Inflammable



SGH04 Gaz sous pression



SGH05 Corrosif



SGH07 Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique.





SGH08 Sensibilisant, mutagène, cancérogène, reprotoxique



SGH09 Danger pour l'environnement



**Tableau 9 : Liste des produits inflammables mis en œuvre**

Désignation (Formule brute)	N° CAS	Etat	SGH	Mention de dangers	Source	
Carburant aviation (Jet A1)	232-366-4	Liquide	H226	Liquides inflammables		FDS <sup>28</sup>
			H304	Toxicité par aspiration		
			H315	Corrosion cutanée/ irritation cutanée		
			H336	Peut provoquer somnolence ou vertiges		
			H411	Toxicité chronique pour le milieu aquatique		
Huile hydraulique aviation (FH 51)	128-37-0	Liquide	H304	Toxicité par aspiration		FDS <sup>29</sup>
			H332	Nocif par inhalation		
			H411	Toxicité chronique pour le milieu aquatique		
GNR (Gazole Non Routier)	269-822-7	Liquide	H226	Liquides inflammables		FDS <sup>30</sup>
			H304	Toxicité par aspiration		
			H315	Corrosion cutanée/ irritation cutanée		
			H332	Toxicité aiguë par inhalation		
			H351	Cancérogénicité		
			H373	Toxicité spécifique pour organe cible (exposition répétée)		
			H411	Toxicité chronique pour le milieu aquatique		

<sup>28</sup> FDS Jet A1 – F35 (selon le guide des produits du SEA, le Carburéacteur F-34 est un Carburéacteur F-35 contenant un additif inhibiteur de corrosion et améliorant le pouvoir lubrifiant, S-1747 et de l'additif antiglace, S-1745), version, 7.01 du 04/10/2019, TOTAL

<sup>29</sup> FDS HYDRAUNYCOIL FH 51 (nom commercial selon la FDS du SEA, version 15.1 du 24/01/2013), version 3.01 du 15/11/2018, TOTAL

<sup>30</sup> FDS GNR, version 6 du 20/12/2019, TOTAL

Désignation (Formule brute)	N° CAS	Etat	SGH		Mention de dangers	Source
Huile Hydraulique engins (EQUIVIS ZS46)	-	Liquide	H319	Provoque une sévère irritation des yeux		FDS <sup>31</sup>
FOD	68334-30-5	Liquide	H226	Liquides inflammables		FDS <sup>32</sup>
			H304	Toxicité par aspiration		
			H315	Corrosion cutanée/ irritation cutanée		
			H332	Toxicité aiguë par inhalation		
			H351	Cancérogénicité		
			H373	Toxicité spécifique pour organe cible (exposition répétée)		
			H411	Toxicité chronique pour le milieu aquatique		

**Le Jet A1, le GNR et le FOD ont un caractère inflammable. L'analyse n'est pas poursuivie pour l'huile hydraulique, qu'il s'agisse d'huile aviation ou d'huile pour engins.**

Les principales caractéristiques des produits en termes d'inflammabilité sont les suivantes :

**Tableau 10 : Caractéristiques des produits inflammables et explosifs**

Produit	Point éclair (°C)	TAI (°C)	LII (vol.)	LSI (vol.)
Jet A1	≥ 38°C	> 230°C	1,2 %	8,8 %
GNR	> 55°C	> 250°C	0,5 %	5 %
FOD	> 55°C	> 250°C	0,5 %	5 %

TAI : Température d'Auto-Inflammation

LII : Limite Inférieure d'Inflammabilité

LSI : Limite Supérieure d'Inflammabilité

Concernant l'activité de dépollution et de mise au gabarit, le risque lié au projet concernant les liquides inflammables est limité car les aéronefs sont préalablement dépollués avant d'être confié à l'industriel en charge du démantèlement. Il subsiste au maximum environ 31 L de liquide hydraulique dans chaque amortisseur, indispensables pour la manœuvre des cellules et des résidus de carburants impompables (environ 170 L), répartis dans différents réservoirs (45 L dans le plus grand des quatre réservoirs du plus gros avion démantelé, le Transall C160). Une cuve sera dédiée aux déchets de liquides inflammables (capacité maximale de 800 L). Un groupe

<sup>31</sup> FDS EQUIVIS ZS 46, version 5.01 du 14/04/2015, TOTAL

<sup>32</sup> FDS FOD, version 13 du 08/08/2017, TOTAL

électrogène de secours comportant une cuve aérienne de 200 L de FOD pourra également être mis en place.

Compte tenu de la nature et de la quantité de produits présents, les scénarios possibles sont :

- ▶ la **perte de confinement d'une cuve de déchets de liquide inflammable** (jusqu'à 1 m<sup>3</sup> de carburant aviation type Jet A1 usagé) **ou de la cuve du groupe électrogène** (jusqu'à 3000 L de FOD) suivi de l'inflammation de la nappe formée. Ce phénomène dangereux est identifié sur les activités de VDSF et Tarmac Aerosave,
- ▶ la **perte de liquide hydraulique provenant du circuit des amortisseurs** (capacité maximale estimée à 31 L pour un Transall C160) ou de résidus d'hydrocarbures (capacité maximale de 45 L de Jet A1 pour le plus grand réservoir d'un Transall C160) suivi de **l'inflammation de la nappe formée**. Ce phénomène dangereux est identifié sur l'aire de préparation avant découpe (zone B) de Tarmac Aerosave, et dans le hangar 0021 (HM 13) et le chapiteau de VDSF.

Les liquides inflammables présents, peuvent s'évaporer (selon la tension de vapeur du produit) et ainsi former un mélange explosible avec l'air.

Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, ce mélange peut s'enflammer et entraîner des effets de surpression et des effets thermiques liés au front de flamme.

Les produits contenus dans les réservoirs (carburants pour l'aviation) possèdent des points éclair relativement élevés. Le Jet A1 possède le point éclair le plus bas, à 38°C. Par conséquent, pour que le produit se trouve au-dessus de son point éclair, il faudrait que le réservoir, ou la nappe formée au sol, soient exposés à une température de près de 50°C. **Cette situation n'est pas rencontrée à l'intérieur des différents bâtiments et hangars, même en période de canicule. Par conséquent, l'inflammation du ciel gazeux du réservoir d'un aéronef et l'explosion des vapeurs formées au-dessus d'une nappe (UVCE) ont été exclues.**

#### 5.1.2.2. Produits gazeux

Dans le cadre du projet, l'usage de flammes nues sur les aéronefs à l'extérieur et dans les hangars est proscrit (aucun usage d'oxycoupage pour découper les pièces aéronautiques).

#### 5.1.2.3. Combustibles

Parmi les déchets entreposés issus de l'activité, les matériaux combustibles identifiés sont les suivants :

- ▶ les déchets pneumatiques,
- ▶ les Déchets Industriels Banaux (DIB),
- ▶ les Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE),
- ▶ les big bags, palettes (ou caisses) et films plastiques utilisés pour le conditionnement des déchets ou des pièces amiantées.

Ces produits ne présentent pas de risque intrinsèque mais sont susceptibles en cas d'incendie à proximité de prendre feu et de générer des effets thermiques. Ils sont entreposés sur des aires dédiés par chaque prestataire. Des pièces aéronautiques amiantés sur palette sont entreposés dans le Hangar 0020 (HM11) par Tarmac Aerosave dans l'attente d'un enlèvement par VDSF.

En ce qui concerne le tunnel de Tarmac Aerosave et le chapiteau de VDSF et leurs rétentions mises en place, les matériaux combustibles identifiés sont les suivants :

- ▶ la géomembrane et/ou la membrane en polyester étanche (EPDM ou PVC) assurant l'étanchéité au sol,
- ▶ la membrane souple de la couverture en toile (classée B s2 d0 selon la norme NF EN 13501-1 dans le cas de VDSF),
- ▶ les membranes et rideaux souples permettant une double peau étanche du tunnel dans le cas de Tarmac.

Dans le cas de VDSF, la structure bénéficie d'un classement au feu A1 (incombustible selon la norme NF EN 13501-1), et le bardage simple peau tôle acier est classé M0 (incombustible selon la norme NF P92-507). Dans le cas de Tarmac, le tunnel est construit avec un ensemble de containers maritimes.

Les zones de dépollution étanches mise en place sont composées de matériaux combustibles : la géomembrane est en PVC et la membrane en polyester étanche de type EPDM). Toutefois, ces matériaux sont difficiles à enflammer : à moins d'être soumis à des flux thermiques extérieurs importants, leur épaisseur (502 µm pour l'EPDM, 1 mm pour le PVC) est insuffisante pour qu'une propagation horizontale du front de flamme soit possible.

#### 5.1.2.4. Explosifs

Les produits explosifs contenus dans les aéronefs (sièges éjectables, cartouches des verrières) sont retirés au niveau du bâtiment 0054 (HM2)<sup>33</sup> avant d'être confiés à l'industriel pour démantèlement. Aucun produit explosif n'est à considérer.

#### 5.1.3. Risques toxiques

Le Jet A1, l'huile hydraulique aviation (FH 51), le GNR et le FOD, mis en jeu dans le cadre de ce projet, présentent des dangers liés à la toxicité aiguë par inhalation et à la toxicité par aspiration. Aucun produit n'impliquant de risque toxique majeur n'est utilisé dans le cadre du projet.

#### 5.1.4. Risques lié à la présence de matériaux radioactifs et amiantés

Les aéronefs pris en charge comportent des déchets dangereux intrinsèques, et font l'objet au préalable sur l'EAR 279 de Châteaudun et dans le cadre des présents marchés avec Tarmac Aerosave et VDSF, d'une localisation et d'une identification par cartographie.

La présence de radionucléides et d'amiante est identifiée et fait l'objet de mesures spécifiques de protection des travailleurs et de l'environnement au cours des opérations de dépollution fluïdique et de dénucléarisation.

D'une manière générale la dépollution (incluant notamment le retrait de pièces contenant de l'amiante) et la dénaturation (retrait des pièces contenant des radionucléides) peut être conduite sur des matériels pour lesquels ces opérations n'auraient pas été faites préalablement, du fait de l'ancienneté des activités d'entreposage d'aéronefs hors d'usage sur le site.

Dans le cadre du marché de Tarmac Aerosave, le démontage des éléments contenant de l'amiante (« curage ») consiste à retirer des pièces spécifiques et de tailles restreintes, soit par démontage de l'ensemble supérieur selon les procédures de maintenances du constructeur (dans le hangar 0020 (HM11), soit par découpe par cisailage au-delà de l'ensemble supérieur (Zone B2 du Tunnel). Dans le cadre du marché de VDSF, le retrait des ensembles supérieurs contenant

---

<sup>33</sup> Il s'agit de la seule activité maintenue à l'intérieur du bâtiment suite à la mise en évidence d'un défaut structurel courant 2019

de l'amiante sont effectués dans le hangar 0021 (HM13) ou dans le chapiteau, et la mise au gabarit routier à l'aide d'une pelle mécanique est effectuée dans le chapiteau.

Les opérations de dénucléarisation, réalisées dans le hangar 0021 (HM13) par VDSF et sa filiale ASTERALIS, consistent à déposer les pièces aéronautiques et porteront sur les ensembles supérieurs. A l'issue de cette opération, des contrôles seront systématiquement réalisés (mesures au radiamètre, frottis, prélèvements). Par ailleurs, avant toute expédition de déchets par VDSF, les poids lourds passeront systématiquement par un portique de détection de radioactivité.

### 5.1.5. Risques écotoxiques / risques de pollutions accidentelles du sol et de l'eau

Selon la réglementation CE n°1272/2008, les produits liquides, à l'exception de l'huile hydraulique engins, sont classés comme étant dangereux pour le milieu aquatique :

**Tableau 11 : Effets écotoxiques**

Mention de dangers	Effets écotoxiques	Produits concernés
H411	Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 2	Jet A1, huile hydraulique FH-51

Les activités de Tarmac et de VDSF sont implantées sur un sol imperméabilisé et des kits anti-pollution permettent d'intervenir en cas de perte de confinement afin de limiter l'épandage au sol des liquides.

Compte tenu de la nature et de la quantité de produits présents, les scénarios majorants de pollution liés aux produits dangereux pour l'environnement sont limités car les aéronefs ont été pour la plupart préalablement dépollués par l'armée de l'air avant d'être entreposé. Il subsiste en général au maximum environ 31 litres de liquide hydraulique dans chacun des 2 amortisseurs et 45 L de Jet A1 dans le plus grand des quatre réservoirs (dans le cas du plus grand avion démantelé, le Transall C160). Il est nécessaire de préciser qu'au titre du marché de VDSF, la dépollution (incluant notamment la vidange appropriée des réservoirs et circuits) peut être conduite sur des matériels pour lesquels ces opérations n'auraient pas été faites préalablement, du fait de l'ancienneté des activités d'entreposage d'aéronefs hors d'usage sur le site. Des opérations de dépollution sont menées préalablement aux opérations de gabarit par chaque prestataire, qu'il s'agisse de VDSF ou de Tarmac Aerosave. Ils disposent de zones dédiées à cette opération et de cuves ou tanker dédiés à la récupération de ces déchets de liquides inflammables.

La création de dispositifs de rétention, la mise à disposition de kits anti-pollution, l'imperméabilisation des sols et les procédures en cas de déversement permettent d'éviter la propagation de tout déversement accidentel.

### 5.1.6. Incompatibilités produits / produits et produits / matériaux

Il n'y a pas d'incompatibilité entre les produits inflammables mis en jeu et entre les matériaux utilisés.

### 5.1.7. Conclusion sur les risques identifiés

#### 5.1.7.1. Potentiels de danger

Les principaux potentiels de danger de l'activité sont principalement liés :

- ▶ le stockage et l'approvisionnement, en FOD ou GNR pour le groupe électrogène et les engins, pouvant en cas de fuite ou de rupture totale libérer un liquide inflammable et générer un feu de nappe en cas d'inflammation. Le point éclair étant relativement élevé (> 55°C), l'inflammation du ciel gazeux du réservoir et l'explosion des vapeurs formées au-dessus d'une nappe (UVCE) ont été exclues. Cette perte de confinement est également susceptible de générer une pollution du milieu naturel,
- ▶ la dépollution fluïdique des aéronefs avant toute autre opération, pouvant libérer un liquide inflammable en cas de perte d'hydrocarbures (capacité maximale estimée de 45 L de Jet A1) et générer un feu de nappe en cas d'inflammation de la nappe formée au sol (rappel : les huiles hydrauliques ne sont pas des produits inflammables, cf. §5.1.2.1),
- ▶ l'entreposage de matières combustibles issues de l'activité (pneus, DIB, DEEE, big-bags ou tronçons sur palette filmés contenant des déchets métalliques amiantés qui ne présentent pas de risques intrinsèques<sup>34</sup>), pouvant en cas d'apport d'un point chaud ou d'incendie à proximité prendre feu et générer des effets thermiques, et dans une moindre mesure des effets toxiques liés aux fumées ou aux poussières.

A noter : Les liquides inflammables présents (Jet A1, GNR, FOD, huile hydraulique), peuvent s'évaporer (selon la tension de vapeur du produit) et ainsi former un mélange explosible avec l'air. Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, ce mélange peut s'enflammer et entraîner des effets de surpression et des effets thermiques liés au front de flamme.

Les produits inflammables présents possèdent des points éclair relativement élevés. Le Jet A1 possède le point éclair le plus bas, à 39°C. Par conséquent, pour que le produit se trouve au-dessus de son point éclair, il faudrait que le réservoir, ou la nappe formée au sol, soient exposés à une température de près de 50°C. Cette situation n'est pas rencontrée à l'intérieur des différents bâtiments et hangars, même en période de canicule. Par conséquent, l'inflammation du ciel gazeux du réservoir d'un aéronef et l'explosion des vapeurs formées au-dessus d'une nappe (UVCE) ont été exclues.

Les principaux risques engendrés par les substances utilisées et stockées dans le cadre du projet concernent donc

- ▶ Un départ de feu,
- ▶ Une contamination du milieu naturel.

### 5.1.7.2. Réduction des potentiels de danger

Les principales mesures de réduction des potentiels de danger concernent :

- ▶ le stockage de FOD et de GNR en cuve à double paroi sur rétention,
- ▶ le stockage des déchets liquides inflammables sur rétention,
- ▶ la réalisation de la dépollution fluïdique à l'aide d'équipements de vidange adaptés mis à disposition de VDSF ou de Tarmac (elle sera principalement gravitaire) par l'armée de l'air, avec son appui et son expertise,
- ▶ la limitation du volume de déchets entreposés et l'éloignement de ces stockages de la zone de démantèlement.

Les deux risques identifiés (départ de feu, pollution du milieu) sont palliés par les installations et matériels présents sur site :

- ▶ 4 poteaux et bornes incendie répartis sur la zone de Nivouville (PI n<sup>os</sup> 15, 22 et 25, BI n<sup>o</sup>16), distants de 450 m minimum des installations de Tarmac,

<sup>34</sup> hors risque amiante pour les travailleurs et l'environnement, ne faisant pas l'objet de la présente étude

- ▶ 1 poteau incendie présent à l'entrée du dépôt de munition sur la zone Poulmic (PI n°23), distant de 500 m des installations de Tarmac,
- ▶ 2 réserves incendie de 200 m<sup>3</sup> présentes sur la zone de Nivouville (W5 et 6), distantes de 450 m minimum des installations de Tarmac ;
- ▶ des extincteurs mobiles (extincteurs en nombre et en type adaptés : des extincteurs à eau de 6 L au niveau de chaque issue du tunnel Tarmac, des extincteurs à eau et additifs sur les postes de travail Tarmac du hangar 0020 (HM11), 2 extincteurs à poudre de 50 kg sur roues sous le chapiteau VDSF et le hangar 0021 (HM13) placés à proximité des avions en période d'activité, extincteurs à eau et à poudre, 1 extincteur à poudre de 50 kg sur roues à proximité de chaque groupe électrogène, 1 extincteur CO<sub>2</sub> à proximité de chaque armoire électrique et 1 extincteur sur chaque engin) ;
- ▶ un tunnel (Tarmac Aerosave), un chapiteau (VDSF), 2 hangars 0020 et 0021 (HM11 et 13) disposant d'un sol imperméabilisé et de kits anti-pollution permettant de limiter l'épandage au sol des liquides,
- ▶ un parking de Nivouville imperméabilisé disposant d'un séparateur-déboureur d'hydrocarbures avant envoi vers le réseau d'eaux pluviales.

## 5.2. Installation d'Entreposage de déchets faiblement radioactifs (hangarettes Poulmic)

### 5.2.1. Risques incendie et explosion

#### 5.2.1.1. Liquides inflammables

L'entreposage des déchets nécessite la présence ponctuelle d'engins de manutention. L'EAR 279 utilisera un chariot frontal thermique équipé d'un réservoir d'une capacité maximale estimée à 60 L de gasoil.

La quantité d'huile nécessaire à la lubrification du moteur actionnant la porte d'accès est négligeable.

#### 5.2.1.2. Produits gazeux

Aucun produit gazeux inflammable présentant un risque majeur ne sera utilisé ou entreposé dans l'installation.

#### 5.2.1.3. Combustibles

L'usage de palettes combustibles sera proscrit. La présence de combustibles sera limitée aux fûts de déchets d'exploitation (EPI, filtres usagés...) et aux fûts ANDRA de type A (matériaux constitutifs de l'emballage et de certains matériels (exemple : plexiglas d'instruments de bord)). Le conditionnement est présenté dans la *partie 2* du DDAE.

#### 5.2.1.4. Explosifs

Aucun produit explosif ne sera utilisé ou entreposé dans ces installations.

### 5.2.2. Risques toxique

Aucun produit présentant un risque toxique majeur ne sera utilisé ou entreposé dans l'installation.

### 5.2.3. Risque radiologique

Le risque radiologique est lié à la dissémination de substances radioactives contenues dans les pièces aéronautiques et les déchets d'exploitation associés (EPI, filtres usagés, poussières...) entreposés dans les hangarètes 0086 et 0087 (HG 7 et 8) présentées dans la *partie 2* du DDAE.

Les activités et les spectres de ces matériaux sont présentés dans la *présentation du projet (partie 2)*.

Comme le montre le tableau ci-dessous, les radionucléides qui les composent sont essentiellement sources d'émetteurs alpha (radionucléides considérés à l'équilibre) :

**Tableau 12 : émetteurs de chaque radioélément**

Radioélément	Période (ans)	Emetteur principal	Autres émetteurs
Th232*	1,4.10 <sup>10</sup>	Alpha	Bêta Gamma
Th230	77 000	Alpha	
Th228	1,9	Alpha, Bêta, Gamma	
Ra226	1 600	Alpha	Bêta Gamma
H3	12,3	Bêta-	

\*Emissions alpha du Th232 à l'équilibre avec ses descendants

Nota : les spectres d'émission des produits de filiation sont présentés dans l'*étude d'impact (partie 4)*.

En situation incidentelle, la dissémination de ces matières radioactives peut provenir :

► **Du vieillissement des déchets (corrosion),**

En cas de vieillissement des déchets (corrosion), les conséquences seraient limitées à une contamination surfacique de la zone incriminée et une remise en suspension de poussières. Ce phénomène a une évolution extrêmement lente, compensée par le renouvellement de l'air, limitant l'humidité à l'intérieur de la hangarète.

► **De l'ouverture de la porte en l'absence de confinement dynamique de l'installation,**

En cas de défaillance de la ventilation (suite à un défaut électrique ou mécanique), l'absence de renouvellement de l'air provoquerait une augmentation progressive des niveaux de contamination atmosphérique à l'intérieur de la hangarète.

Si l'ouverture de la porte principale est déclenchée dans un tel cas de figure, l'émission concentrée dans l'atmosphère de gaz radon et dans une moindre mesure de poussières est susceptible de contaminer indirectement les sols et l'air à l'entrée de la hangarète. Les mesures de prévention / protection présentées dans le nœud papillon en Annexe 6-2 (*partie 6*) sont en effet de nature à circonscrire ces effets localement (accumulation de radon cumulée sur 4 jours au maximum), voire à éviter tout rejet incidentel.

► **D'une erreur de manutention** (chute de conteneur, choc de l'engin de manutention avec un rack ou un conteneur).

Compte tenu du fait que l'activité des déchets est essentiellement une activité massique (alliages), le terme source susceptible d'être remis en suspension est faible (en cas de bris de lentilles de caméras par exemple, ou de pièces corrodées). Par conséquent, la contamination radiologique serait locale et ne pourrait avoir d'effets à l'extérieur du site.



- **D'un incendie** dû à la présence simultanée de matières combustibles et de sources d'ignition. Ce scénario est peu probable du fait du peu de sources d'ignition présentes dans les hangarettes et des importants volumes de ces dernières (forte dissipation d'énergie).  
Les conséquences radiologiques de ce scénario, qui est le scénario majorant, sont étudiées au paragraphe 7.3.2.

Du fait de la proximité de la piste (380 m), il y a lieu d'étudier la **chute d'avion** sur une hangarette. L'évaluation du risque est effectuée de façon probabiliste.

Compte tenu de la surface au sol d'une hangarette (831 m<sup>2</sup>) et de la fréquence d'occurrence de chute d'avion selon le type d'aviation<sup>35</sup>, la probabilité annuelle de chute d'avion sur une hangarette est de  $9,22 \cdot 10^{-8}$ /an. Cette probabilité est faible.

Cette probabilité est d'autant plus atténuée par la résistance de la structure de la hangarette à la chute d'avion (rappel : le bâtiment est conçu pour résister à l'explosion d'une bombe). Les effets d'un tel accident, s'apparenteraient à ceux de l'incendie généralisé déjà susmentionné dans la mesure où le carburant contenu dans le réservoir et répandu lors du crash pourrait s'enflammer. Des débris pourraient en outre être projetés.

#### 5.2.4. Risques de pollutions accidentelles du sol et de l'eau à l'extérieur d'une hangarette d'entreposage des déchets

D'une manière générale, **en cas de contamination locale des sols et murs de la hangarette**, ces derniers seraient facilement décontaminables (sols étanches, sols et murs lessivables par la mise en place de peintures et résines adaptées). Cette disposition, ainsi que les contrôles radiologiques associés aux zonages radiologiques et déchets, permettent d'éviter la propagation de telles contaminations à l'extérieur de l'installation.

Toutefois, il a été identifié au § précédent **deux cas de figure pouvant engendrer une contamination à l'extérieur de l'installation : la perte du confinement dynamique et l'incendie de l'installation.**

En cas d'incendie, la mise sur rétention de la zone d'entreposage à l'aide de barrières amovibles (levées uniquement lors de l'accès d'un engin de manutention) permet d'éviter le déversement des eaux incendie susceptibles d'être contaminées vers l'extérieur du bâtiment.

Des mesures organisationnelles permettent d'éviter l'ouverture de la porte en l'absence de confinement dynamique, dans le but d'éviter une contamination à l'extérieur de la hangarette.

---

<sup>35</sup> Règle Fondamentale de Sûreté 1.2A du 5 août 1980, Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions et EAT-DRA-34-Opération J INERIS - 27 mars 2006 :

- Chute d'avions - Aviation commerciale (avions de transport de passagers, de fret, d'avions postaux soit des avions supérieurs à 5,7 t) :  $10^{-12}/m^2/an$ , Taux de chute :  $< 10^{-6}/vol$
- Chute d'avions - Aviation militaire :  $10^{-11}/m^2/an$ , Taux de chute :  $< 10^{-5}/vol$
- Chute d'avions - Aviation générale (avions < 5,7 t) :  $10^{-10}/m^2/an$ , Taux de chute :  $< 10^{-4}/vol$

## 5.3. Installation d'Entreposage de moteurs contenant des substances faiblement radioactives (Hangar 0046 (HM6), ZTO)

### 5.3.1. Risques incendie et explosion

#### 5.3.1.1. Liquides inflammables

L'entreposage des moteurs, pièces de moteurs, et conteneurs crash nécessite la présence ponctuelle d'engins de manutention. L'EAR 279 utilise des chariots thermiques type Tracma équipés d'un réservoir d'une capacité maximale estimée à 60 L de gasoil.

#### 5.3.1.2. Produits gazeux

Aucun produit gazeux inflammable présentant un risque majeur ne sera utilisé ou entreposé dans l'installation.

#### 5.3.1.3. Combustibles

Les moteurs comme les pièces de moteurs, considérés comme des pièces de rechange aéronautiques, sont conditionnés sur palettes, filmées ou non, ou dans des caisses en bois.

#### 5.3.1.4. Explosifs

Aucun produit explosif ne sera utilisé ou entreposé dans ces installations.

### 5.3.2. Risques toxique

Aucun produit présentant un risque toxique majeur ne sera utilisé ou entreposé dans l'installation.

### 5.3.3. Risque radiologique

Le risque radiologique est lié à la dissémination de substances radioactives contenues dans les pièces aéronautiques.

Les activités et spectres de ces matériaux sont identiques à ceux des déchets.

En situation incidentelle, la dissémination de ces matières radioactives peut provenir :

► **Du vieillissement des déchets (corrosion),**

En cas de vieillissement des déchets (corrosion), les conséquences seraient limitées à une contamination surfacique de la zone incriminée et une remise en suspension de poussières. Ce phénomène a une évolution extrêmement lente, compensée par le renouvellement de l'air, limitant l'humidité à l'intérieur du hangar, naturellement aéré.

► **D'une erreur de manutention** (chute d'une palette ou d'une caisse en bois, choc d'un engin de manutention avec une palette ou une caisse).

Compte tenu du fait que l'activité des déchets est essentiellement une activité massique (alliages), que ces matières sont « encapsulées » dans le moteur, le terme source susceptible d'être remis en suspension est faible. Par conséquent, la contamination radiologique serait locale et ne pourrait avoir d'effets à l'extérieur du site.

- ▶ **D'un incendie** dû à la présence simultanée de matières combustibles et de sources d'ignition. Ce scénario est peu probable du fait du peu de sources d'ignition présentes dans le hangar et des importants volumes de ces dernières (forte dissipation d'énergie).  
Les conséquences radiologiques de ce scénario, qui est le scénario majorant, sont étudiées au paragraphe 7.3.2.

Du fait de la proximité de la piste (380 m), il y a lieu d'étudier la **chute d'avion** sur le hangar. L'évaluation du risque est effectuée de façon probabiliste.

Compte tenu de la surface au sol du hangar (4830 m<sup>2</sup>) et de la fréquence d'occurrence de chute d'avion selon le type d'aviation<sup>35</sup>, la probabilité annuelle de chute d'avion sur le hangar est de  $4,8 \cdot 10^{-7}$ /an. Cette probabilité est faible.

Les effets d'un tel accident, s'apparenteraient à ceux de l'incendie généralisé déjà susmentionné dans la mesure où le carburant contenu dans le réservoir et répandu lors du crash pourrait s'enflammer.

## 6. ACCIDENTOLOGIE

---

### 6.1. Synthèse des accidents survenus

Un registre traçant les incidents et accidents survenus est en place (aujourd'hui fusionné avec celui de la BA 123). Aucun fait concernant l'EAR 279 n'a été inscrit.

### 6.2. Analyse de l'accidentologie

Ce paragraphe présente les accidents majeurs répertoriés en France et dans le monde se reportant à des activités et ou à des produits similaires à ceux du projet.

L'étude s'appuie sur la base ARIA constituée par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

#### 6.2.1. Impliquant la maintenance, la réparation, l'entreposage, la dépollution, le démontage ou le découpage d'aéronefs et d'équipements aéronautiques

A défaut d'accidentologie sur le démantèlement d'aéronefs, les activités retenues pour l'analyse concernent :

- ▶ le démantèlement d'épaves (E38.31),
- ▶ la récupération de déchets triés (E38.32),
- ▶ la réparation et maintenance d'aéronefs et d'engins spatiaux (C33.16).

En ce qui concerne les opérations de dénucléarisation, les recherches ont porté sur les mots clés suivants : radioactif, décontamination.

Les accidents les plus représentatifs sont listés dans le Tableau 20 présent en Annexe 5 - 2.

Aucun accident ne concerne le démantèlement d'aéronef. Les accidents impliquant des opérations de broyage ou résultant de ces opérations n'ont pas à être pris en compte car une telle activité est exclue.

Parmi les accidents retenus, la majorité concerne des incendies ayant eu parfois des incidences à l'extérieur, des pollutions des sols ou des eaux et dans une moindre mesure l'expédition de substances radioactives.

Les principaux événements initiateurs constatés sont l'erreur humaine (découpe par point chaud), la présence d'une source d'inflammation d'origine électrique (court-circuit, arc électrique issu notamment des batteries, départ de feu sur un véhicule), d'étincelles lors du déplacement d'une épave, d'un échauffement dû à de fortes chaleurs ou un feu de végétation.

Concernant la découpe par point chaud, ce type d'évènement initiateur est exclu car celle-ci est proscrite par VDSF et Tarmac.

Concernant les risques d'inflammation de déchets métalliques souillés, au niveau du cisailage ou des stockages, ce type d'évènement initiateur peut être exclu, car les opérations de cisailage n'ont pas lieu sur le site de l'EAR 279 de Châteaudun mais sur le site VARF de Châteauroux-Déols. Notons toutefois qu'au préalable à toute opération de mise au gabarit à la pelle mécanique, l'ensemble des aéronefs sont au préalable dépollués (dépollution fluide) et qu'une dépose des assises et autres matériaux analogues est réalisée préalablement au cisailage sur le site VARF de Châteauroux-Déols.

Concernant l'arc électrique issu de batteries, ce type d'évènement initiateur est exclu dans le cas présent car les batteries aéronautiques sont des équipements à vie propre, qui ont été préalablement retirés des avions à Châteaudun par l'EAR 279 avant leur entreposage.

Concernant le feu de végétation, ce type d'évènement initiateur est exclu dans le cas présent, car les entreposages d'avions hors d'usage et des déchets sont réalisés à distance de la zone enherbée et les travaux de dépollution ont lieu au centre de la plateforme. Par ailleurs, la zone de Nivouville est située sur une base aérienne militaire dont les pelouses sont en permanence sous surveillance de la tour de contrôle et des pompiers aéronautiques (ESIS). Tout départ de feu de végétation y serait rapidement détecté et pris en charge.

Dans une moindre mesure, toujours selon l'accidentologie, la pollution de milieux naturels a été constatée consécutivement à un incendie ou à une perte de confinement à défaut d'aire étanche et/ou de moyens de rétention, ou suite à la défaillance d'un séparateur d'hydrocarbures.

Ces pollutions ont présenté des conséquences sur la population (alimentation en eau potable potentiellement touchée).

Ce type de conséquences serait limité dans le cas présent, car d'une part les avions sont dépollués et mis au gabarit sur une aire étanche et d'autre part, en cas de déversement accidentel, VDSF et Tarmac disposent de kits antipollution (et d'obturateurs pour les réseaux dans le cas de VDSF). Notons également que la zone de Nivouville est déjà équipée d'un séparateur débourbeur d'hydrocarbures régulièrement entretenu. Il conviendra de traiter le risque de pollution des milieux si les volumes et la nature des rejets, en tenant compte des eaux d'extinction en cas d'incendie, ne peuvent potentiellement pas être pris en charge par le séparateur.

Concernant le risque lié aux opérations de dépollution fluide, l'EAR 279 met à disposition de VDSF et de Tarmac des équipements de vidange adaptés (elle sera principalement gravitaire) et apporte son expérience pour la formation du personnel VDSF. VDSF et Tarmac ont par ailleurs rédigé des modes opératoires adaptés et met à disposition de son personnel des EPI adaptés. Par ailleurs, il est proscrit de fumer sur l'installation.

Concernant le risque lié aux opérations de décontamination, cette activité est réalisée par VEOLIA ASTERALIS, une filiale spécialisée du groupe VEOLIA, avec des procédures spécifiques, et le personnel fait l'objet d'un suivi de son exposition. Les pièces thoriées, préalablement identifiées, seront démontées, conditionnées et confiées à l'EAR 279, qui procédera elle-même à l'enlèvement. VDSF n'a ni vocation ni l'autorisation de les entreposer.

Enfin, concernant le risque d'expédition de substances radioactives, l'ensemble des avions hors d'usage, ou leurs éléments dans le cadre de la mise au gabarit, sont dénucléarisés par VDSF sur le site de l'EAR 279 de Châteaudun avant leur départ. A l'issue de cette opération, les pièces thoriées seront confiées à l'EAR 279 et des contrôles seront systématiquement réalisés sur les avions (mesures au radiamètre, frottis, prélèvements). Par ailleurs, avant toute expédition par VDSF, les poids lourds passeront systématiquement par un portique de détection de radioactivité. Ce type d'évènement initiateur est de fait exclu dans la suite de l'étude.

### **6.2.2. Impliquant la gestion de déchets radioactifs**

Sur la base de données du BARPI, 27 accidents mettant en cause des déchets radioactifs sont recensés.

Les accidents les plus représentatifs sont listés dans le Tableau 21 présent en Annexe 5 - 2.

L'accidentologie externe fait état :

- ▶ D'une part d'un risque d'exposition externe et de contamination directe lors de la manipulation de déchets radioactifs, que ce soit lors des opérations de conditionnement ou en cas d'erreur de tri (pièces radioactives présentes dans le circuit conventionnel) ;
- ▶ D'autre part d'un risque de dissémination de matières radioactives consécutif à :
  - ▷ La perte d'intégrité d'un colis en raison de la dégradation de l'emballage ou suite à un choc (chute, collision)
  - ▷ Un départ de feu (à proximité du colis ou sur le colis lui-même).

### 6.3. Enseignements tirés du retour d'expérience

Les accidents majeurs recensés et pouvant s'appliquer au projet de régularisation administrative sont les suivants :

- ▶ L'incendie au niveau :
  - ▷ d'un entreposage de déchets combustibles,
  - ▷ d'une installation de démantèlement,
- ▶ Le dépassement des seuils d'exposition du public suite à une erreur de tri (pièces radioactives présentes dans le circuit conventionnel),
- ▶ La contamination par contact avec les objets radioactifs.

## 7. ANALYSE DES RISQUES ET DES ACCIDENTS POTENTIELS INDUITS

### 7.1. Choix des scénarii d'accident

Au regard de l'identification et de la caractérisation des potentiels de danger (cf. paragraphe 5), du retour d'expérience des accidents et incidents représentatifs sur ce type d'activité et les enseignements qui en sont tirés (cf. paragraphe 6), et des risques liés à l'environnement (cf. paragraphe 3), les scénarios retenus dans la suite de cette étude sont les suivants :

*A noter : dans un souci de cohérence avec l'étude de dangers menée parallèlement à l'échelle de l'établissement sur les installations existantes, la numérotation débute à la section 6.*

Tableau 13 : Liste des ERC retenus

Identification des ERC	Causes pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers	Identification des premières mesures de sécurité de prévention et de protection d'ordre organisationnel ou technique	Identification des phénomènes dangereux (conséquences) et des effets majeurs	Cinétique de développement
<b>Section 6 : Rubriques 2797 et 1716 – Entrepôts de substances radioactives, Zone Poulmic et Zone Technico-opérationnelle</b>				
<b>Sous-section 6-1 : ARMEE DE L'AIR - Rubriques 2797 - Entrepôt de déchets radioactifs – Hangar 0086 et 0087 (HG 7 et 8), Zone Poulmic</b>				
ERC 6-1 : Incendie d'un hall d'entreposage de la hangar 0086 (HG 7) ou 0087 (HG 8)	Départ de feu d'origine électrique ou sur un engin de manutention Foudre Chute d'avion	Contrôle et vérification périodique des installations électriques et des engins de levage (chariot élévateur) Présence ponctuelle de l'engin dans la hangar (uniquement lors des phases de manutention) et en présence de personnel Procédure d'entreposage (zonage déchets) tenant compte de l'éloignement des charges combustibles vis-à-vis des sources d'ignition Moyens d'extinction incendie portatifs (extincteurs) et mobiles (pompiers sur site) Limitation des charges combustibles au strict nécessaire Conception de l'installation (murs coupe-feu 2h, câbles électriques incombustibles, report des armoires électriques et de la ventilation dans un local attenant séparé par un mur coupe-feu 2h)	PhD 6-1 : Effets radiologiques <b>§7.3.2.1</b>	Rapide

Le nœud papillon relatif à l'ERC 6-1 est présenté en Annexe 5 - 3.

Identification des ERC	Causes pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers	Identification des premières mesures de sécurité de prévention et de protection d'ordre organisationnel ou technique	Identification des phénomènes dangereux (conséquences) et des effets majeurs	Cinétique de développement
<b>Sous-section 6-2 : ARMEE DE L'AIR - Rubriques 1716 - Entreposage de moteurs contenant des substances radioactives – Hangar 0046 (HM6), ZTO</b>				
ERC 6-2 : Incendie du hangar 0046 (HM 6)	Départ de feu d'origine électrique ou sur un engin de manutention Foudre Chute d'avion	Matières actives « encapsulées » dans le moteur Contrôle et vérification périodique des installations électriques et des engins de levage (chariot élévateur) Présence ponctuelle de l'engin dans le hangar (uniquement lors des phases de manutention) et en présence de personnel Procédure d'entreposage tenant compte de l'éloignement des charges combustibles vis-à-vis des sources d'ignition Moyens d'extinction incendie portatifs (extincteurs) et mobiles (pompiers sur site) Entreposage temporaire visé par une cessation d'activité à court terme	PhD 6-2a : Effets radiologiques <b>§7.3.2.2</b>	Rapide
			PhD 6-2b : Effets thermiques <b>§7.3.1.1</b>	Rapide
<b>Section 7 : Rubrique 2712 – Dépollution et mise au gabarit routier d'aéronefs et de matériels aéronautiques hors d'usage – Zone de Nivouville et extrémité sud de la piste allemande</b>				
<b>Sous-sections 7-1 et 7-2 : VEOLIA DEMANTELEMENT SOLUTION FRANCE - Zone de Nivouville</b>				
<b>Sous-section 7-1 : Produits inflammables</b>				
ERC 7-1a - Fuite de carburant Jet A1 lors de la dépollution fluidique d'un réservoir d'avion <i>Ce scénario tient compte d'un faible inventaire alimentant l'incendie. Les avions ont été vidangés des carburants. Il reste éventuellement des résidus (impompables) de carburant, des huiles et ou de l'hydraulique et/ou des liquides de refroidissement</i>	Usure Corrosion Choc Défaut mécanique Coup de bélier Erreur opératoire Point chaud Étincelle Incendie à proximité	Faible inventaire du fait que les aéronefs sont entreposés après avoir été vidangés. Ne subsiste que des résidus Mise à la terre Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Entretien, maintenance, contrôle et vérification périodique des machines Moyens d'extinction d'incendie Aménagement des postes de travail Consignes opératoires	PhD-7a-1 : Feu de nappe suite à la perte de confinement lors d'une opération de dépollution fluidique sur un réservoir d'avion <b>§7.3.1.2.1</b>	Rapide



Identification des ERC	Causes pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers	Identification des premières mesures de sécurité de prévention et de protection d'ordre organisationnel ou technique	Identification des phénomènes dangereux (conséquences) et des effets majeurs	Cinétique de développement
ERC 7-1b - Perte de confinement d'une cuve de déchets liquides inflammables	Usure Corrosion Choc Défaut mécanique Erreur opératoire Point chaud Étincelle Incendie à proximité	Mise à la terre Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Mise sur rétention Plots de protection contre les chocs d'engins Moyens d'extinction d'incendie Aménagement de la zone d'entreposage des déchets Consignes opératoires	PhD-7b : Feu de nappe suite à la perte de confinement d'une cuve de déchets inflammables <b>§7.3.1.2.2</b>	Rapide
ERC 7-1c - Perte de confinement d'une cuve de FOD	Usure Corrosion Choc Coup de bélier Défaut mécanique Erreur opératoire Point chaud Étincelle Incendie à proximité	Mise à la terre Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Double enveloppe (avec détection de fuite) Plots de protection contre les chocs d'engins Moyens d'extinction d'incendie Consignes opératoires	PhD-7c : Feu de bac suite à la perte de confinement des cuves de FOD <b>§7.3.1.2.3</b>	Rapide
<b>Sous-Section 7-2 : Déchets combustibles</b>				
ERC 7-2a à c - Départ de feu d'un stockage de déchets combustibles	Point chaud Étincelle Incendie à proximité	Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Moyens d'extinction d'incendie Aménagement de la zone d'entreposage des déchets Consignes opératoires	PhD 7-2a et b : Feu d'une benne de déchets combustibles (pneumatiques et DIB/DEEE) <b>§7.3.1.2.4 et 7.3.1.2.5</b> PhD 7-2c : feu de la zone d'entreposage de big-bags sur palette filmés contenant des déchets métalliques amiantés <b>§7.3.1.2.6</b>	Rapide

Identification des ERC	Causes pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers	Identification des premières mesures de sécurité de prévention et de protection d'ordre organisationnel ou technique	Identification des phénomènes dangereux (conséquences) et des effets majeurs	Cinétique de développement
<b>Sous-sections 7-3 et 7-4 : TARMAC AEROSAVE – extrémité sud de la piste allemande et zone de Nivouville</b>				
<b>Sous-Section 7-3 : Activité de mise au gabarit routier – extrémité sud de la piste allemande<sup>36</sup></b>				
ERC 7-3-1 : Départ de feu lors du démontage, découpage des équipements	Point chaud Foudre Défaut électrique Défaut mécanique Erreur opératoire Étincelle Incendie à proximité	Découpe par point chaud proscrite sur le site Permis de feu lors de travaux Interdiction de fumer Moyens d'extinction d'incendie Procédures d'intervention internes par poste Consignes opératoires Mise à la terre des équipements Maintenance du matériel	PhD 7-3-1 : Incendie au niveau d'une cellule d'aéronef C160 en zone B <b>§7.3.1.3.1</b>	Rapide
ERC 7-3-2 - Perte de confinement d'une cuve de déchets liquides inflammables	Usure Corrosion Choc Défaut mécanique Erreur opératoire Point chaud Étincelle Incendie à proximité	Mise à la terre Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Mise sur rétention Moyens d'extinction d'incendie Aménagement de la zone d'entreposage des déchets Consignes opératoires	PhD 7-3-2.1 : Incendie généralisé des stockages de déchets solides combustibles de la zone D : stocks de DIB, Bois, Plastiques, DEEE <b>§7.3.1.3.2</b>	Rapide
			PhD 7-3-2.2 : Incendie au niveau des stocks de déchets liquides sur la zone D <b>§7.3.1.3.3</b>	Rapide

<sup>36</sup> Phénomènes dangereux 1, 2.1 et 2.2 de l'étude de dangers menée par Suez Consulting pour Tarmac Aerosave (réf. 16NF101-P5-TARMAC, janvier 2017)

Identification des ERC	Causes pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers	Identification des premières mesures de sécurité de prévention et de protection d'ordre organisationnel ou technique	Identification des phénomènes dangereux (conséquences) et des effets majeurs	Cinétique de développement
<b>Sous-Section 7-4 : Activité de curage et d'entreposage de pièces amiantés – Hangar 0020 (HM11), Zone de Nivouville</b>				
ERC 7-4 - Départ de feu d'un stockage de tronçons de Transall et N262 mis au gabarit routier contenant des pièces amiantées	Point chaud Etincelle Incendie à proximité	Découpe par point chaud proscrite sur le site Interdiction de fumer Permis de feu lors de travaux Moyens d'extinction d'incendie Aménagement de la zone d'entreposage des déchets Consignes opératoires	PhD 7-4 : Incendie du hangar 0020 (HM11) d'entreposage de tronçons de pièces aéronautiques contenant des pièces métalliques amiantées sur palette filmée <b>§7.3.1.3.4</b>	Rapide

## 7.2. Méthodologies de détermination de l'intensité des phénomènes dangereux

### 7.2.1. Effets thermiques, de surpression et toxiques

#### 7.2.1.1. Seuils de référence

Les valeurs de référence prises en considération pour le calcul des conséquences des phénomènes dangereux et accidents sont celles prescrites par l'Annexe 2 de l'Arrêté Ministériel 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.

Ainsi les distances d'effets recherchées sont les suivantes :

**Tableau 14 : Valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes dangereux**

Définition	Seuils			
	Effets thermiques [1]	Doses thermiques [2]	Effets de surpression	Effets toxiques
Seuil des effets indirects	-	-	20 mbar	Dépend de la toxicité de la substance
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	3 kW/m <sup>2</sup>	600 ([kW/m <sup>2</sup> ] <sup>4/3</sup> ).s	50 mbar	Dépend de la toxicité de la substance
Seuil des Effets Létaux (SEL)	5 kW/m <sup>2</sup>	1000 ([kW/m <sup>2</sup> ] <sup>4/3</sup> ).s	140 mbar	Dépend de la toxicité de la substance
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) = seuil des effets dominos sur les structures	8 kW/m <sup>2</sup>	1800 ([kW/m <sup>2</sup> ] <sup>4/3</sup> ).s	200 mbar	Dépend de la toxicité de la substance

[1] Les seuils d'effets thermiques sont évalués en termes de flux pour une durée d'exposition de 2 à 30 minutes.

[2] Pour des phénomènes de durée inférieure à 2 minutes (les BLEVE, par exemple), les seuils sont définis en termes de dose thermique.

Seuls les effets thermiques pour des phénomènes de durée supérieure à 2 minutes (incendie) sont évalués dans la présente note.

### 7.2.1.2. Incendie de stockage non couvert

Les effets thermiques générés par l'incendie d'un stockage non couvert sont évalués à partir d'une feuille de calcul développée par Bertin Technologies (calcul de la hauteur de flamme par la corrélation de Thomas et détermination du pouvoir émissif).

- ▶ Le diamètre équivalent de la base correspond au diamètre hydraulique défini par :

$$D_{eq} = \left( \frac{4A}{P} \right)$$

Où A désigne la surface en feu (m<sup>2</sup>) et P le périmètre du stockage (m).

- ▶ La hauteur de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Thomas :

$$\frac{H}{D_{eq}} = 42 \left( \frac{\dot{m}''}{\rho_{\infty} \sqrt{g D_{eq}}} \right)^{0,61}$$

Avec :

$\dot{m}''$  : débit de pyrolyse par unité de surface (kg/m<sup>2</sup>/s),

$\rho_0$  : masse volumique de l'air ambiant (1,21 kg/m<sup>3</sup>),

g : accélération de la pesanteur (9,81 m/s<sup>2</sup>),

Deq : diamètre de base (m).

- ▶ Le pouvoir émissif des flammes est calculé à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce<sup>37</sup> valable pour des flammes fuligineuses se développant au-dessus de zones en combustion de diamètre équivalent supérieur à 10 m :

$$E = 140 e^{-0,12 Deq} + 20 (1 - e^{-0,12 Deq}) \text{ (kW/m}^2\text{)}$$

**Remarque** : lorsque le diamètre équivalent est inférieur à 10 m, l'approche proposée par le TNO est mise en œuvre. Elle consiste, connaissant la forme de la flamme, à diviser la fraction de puissance rayonnée par la surface géométrique de la flamme.

- ▶ Calcul de la transmittivité atmosphérique

L'introduction de la transmittivité atmosphérique  $\tau$  permet de représenter l'absorption du rayonnement thermique par les particules, le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau, présentes dans l'atmosphère.

Dans le cas étudié, on se place dans des conditions normales d'humidité et de température :

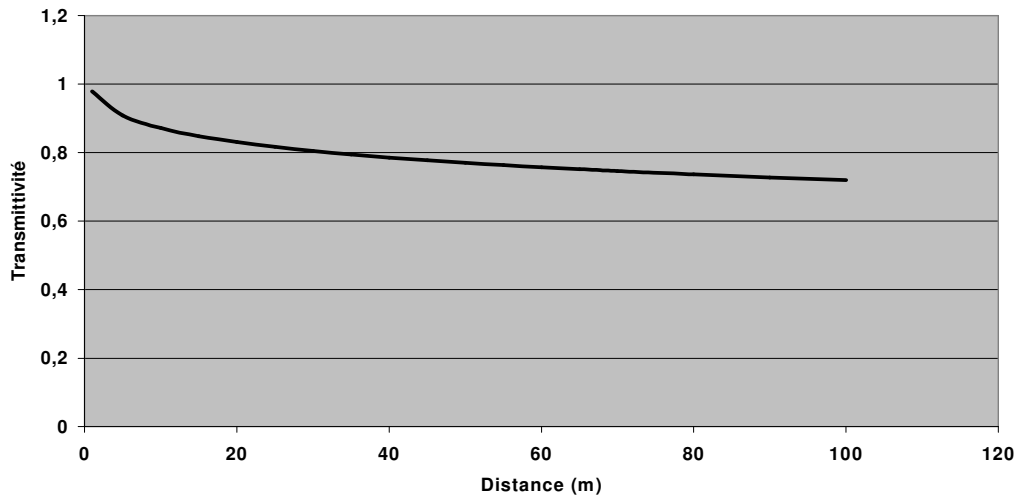
- ▷ Humidité relative de 70%
- ▷ Température 20°C

Le graphique ci-dessous récapitule les valeurs de  $\tau$  en fonction de la distance, pour une température ambiante de 20°C et un degré hygrométrique de 70%.

Pour ces conditions de température et de taux d'humidité, la relation approchée suivante fournit la valeur de la transmittivité atmosphérique à la distance c de la source :

<sup>37</sup> The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, NFPA Edition, 2nd Edition (1995)

Transmittivité atmosphérique (20°C, 70%)



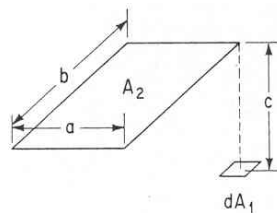
$$\tau(c) = -0,0579 \ln(c) + 0,9962$$

► Calcul du facteur de vue

L'objectif est de calculer la portion du flux thermique captée par un récepteur placé à une distance  $c$  du mur de flammes.

Pour ce faire, on utilise la formule ci-dessous avec  $a = 1,5$  m (hauteur d'homme).

Calcul du facteur de vue entre un mur plan et un récepteur vertical

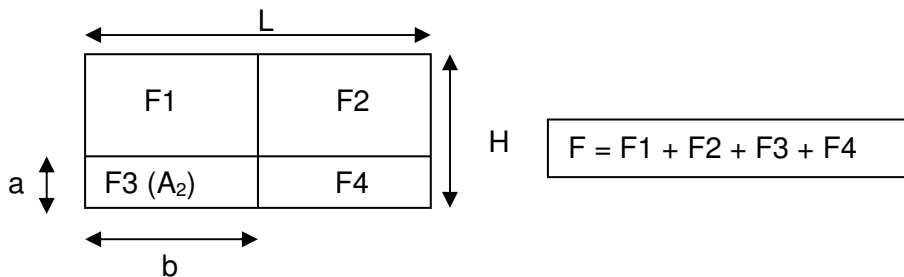


Plane element  $dA_1$  to plane parallel rectangle; normal to element passes through corner of rectangle.

$$X = \frac{a}{c} \quad Y = \frac{b}{c}$$

$$F_{d1-2} = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \tan^{-1} \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \tan^{-1} \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

Pour modéliser le facteur de vue d'un récepteur face à un mur de flamme plan, il suffit de sommer le facteur de vue de 4 éléments de mur comme il est présenté ci-dessous :



Généralement on calcule les effets dans le plan de symétrie de l'émetteur, c'est-à-dire pour  $b$  égal à la moitié de la longueur (facteur de vue maximal). En présence d'un mur coupe-feu, le facteur de vue se trouve réduit (certaines composantes du facteur de vue sont annulées).

- Calcul du flux thermique reçu  
Le flux thermique est donné par :

$$\varphi = \tau F E$$

$\tau$  et  $F$  étant fonctions de la distance  $c$  entre la cible et le récepteur.

Pour déterminer une distance d'effet associée à un flux thermique donné (voir §7.2.1), il est nécessaire de résoudre une équation implicite.

### 7.2.1.3. Incendie d'entrepôt couverts ou de stockages à l'air libre

FLUMILOG® (méthode de calcul mise au point par l'INERIS, le CNPP, le CTICM, l'IRSN et Efectis France) a pour objectif de développer une méthode de référence nationale, en accord avec l'administration, pour calculer le rayonnement thermique émis par un feu d'entrepôt couvert classé selon les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662, 2663 de la nomenclature des ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides.

Les produits proposés par le logiciel FLUMILOG® sont le bois, le caoutchouc, le carton, le coton, la palette bois, le PolyEthylène (PE), le pneu, le PolyStyrène (PS), le PolyUréthane (PU), le PolyChlorure de Vinyle (PVC), le synthétique et les matières incombustibles comme le verre, l'acier, l'aluminium ou l'eau.

Le principe de la méthode FLUMILOG® selon sa documentation est donné ci-contre :

Le modèle permet également de calculer des distances d'effets pour des stockages à l'air libre.

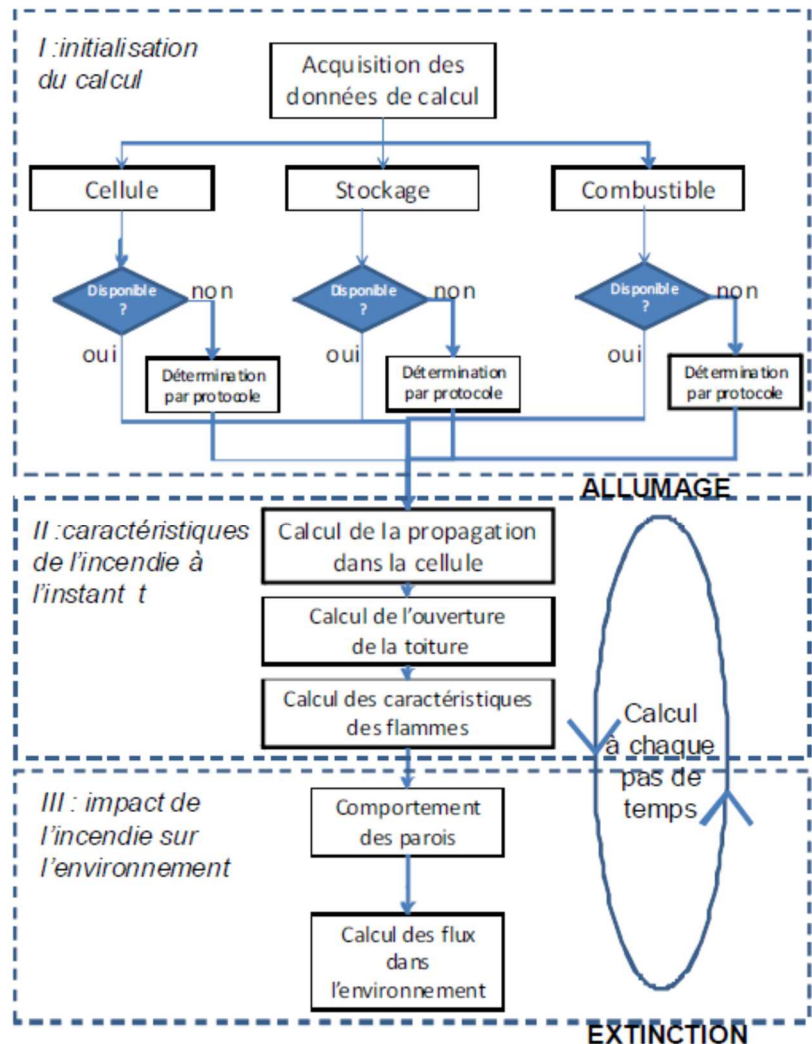


Figure 6 : Principe de la méthode FLUMILOG®

#### 7.2.1.4. Feu de nappe

Les effets thermiques des feux de nappe consécutifs à une fuite de liquides inflammables sont modélisés à l'aide des relations proposées par le Groupe de Travail Dépôts de Liquides Inflammables (GTDLI) dans le document intitulé « Modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides ».

Cette étude conduite par la DRIEE Ile-de-France avec la participation d'experts scientifiques et industriels a été réalisée en septembre 2006.

Ces formules ont été officialisées dans la circulaire du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables – Compléments à l'IT (Instruction Technique) du 9 novembre 1989, aujourd'hui abrogée et dont le contenu est repris dans la circulaire du 10 mai 2010 (§1.2.8).

Les résultats seront donnés par rapport au bord correspondant à la largeur de la cuvette (notée I dans le tableau de résultats) et par rapport au bord correspondant à la longueur de la cuvette (notée L dans le tableau de résultats).

Deux types de produits peuvent être pris en compte dans le modèle : les hydrocarbures et l'éthanol.

Cette feuille de calcul a été adaptée par Bertin Technologies afin de prendre en compte différents types d'hydrocarbures en adaptant le débit de pyrolyse. Sur les faibles diamètres équivalents, pour lesquels les résultats du GTLI sont non pertinents, les résultats peuvent être consolidés avec la feuille dédiée aux incendies de stockage non couvert (§7.2.1.2).

### 7.2.2. Effets radiologiques

#### 7.2.2.1. Seuils de référence

Pour les effets radiologiques, les valeurs de référence prises en considération pour le calcul des conséquences des phénomènes dangereux et accidents sont les doses définies par les articles 4 et 19 de l'AM du 23/06/2015<sup>38</sup> :

- ▶ 10 mSv : dose recommandée pour la mise à l'abri des populations,
- ▶ 1 mSv : limite d'exposition annuelle de la population.

Les distances d'effets sont recherchées au niveau des habitations ou lieux de fréquentation du public les plus proches (ici 500 m).

<sup>38</sup> Arrêté Ministériel du 23/06/15 relatif aux installations mettant en œuvre des substances radioactives, déchets radioactifs ou résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium soumises à autorisation au titre de la rubrique 1716, de la rubrique 1735 et de la rubrique 2797 de la nomenclature des installations classées



### 7.2.2.2. Méthodologie simplifiée d'évaluation de l'impact radiologique

L'étude d'impact radiologique est menée pour chaque configuration d'entreposage, conformément à la démarche décrite ci-après (démarche issue de la recommandation R7 du CEA<sup>39</sup>, détaillée en Annexe 5 - 4).

- ▶ Détermination des spectres et des activités  $\alpha$  et  $\beta$ - $\gamma$  dispersables et mobilisables  
Afin de tenir compte de la décroissance radioactive des radionucléides, les activités actuelles des déchets ont été calculées conformément à la loi de décroissance radioactive.
  - De façon conservatoire, les activités maximales admissibles par hangarete ont été retenues pour la détermination des impacts radiologiques (considérer que l'ensemble des matières dispersables et mobilisables sont affectées par l'incendie est majorant).
  - Les activités  $\alpha$  et  $\beta$ - $\gamma$  dispersables et mobilisables ont été déterminées en appliquant les coefficients de mise en suspension aux activités totales. Les coefficients de mise en suspension retenus sont ceux relatifs à des activités massiques sur des supports non combustibles, et plus particulièrement :
    - Pour les éléments très volatiles ( $^3\text{H}$ ) :  $C = 1$ ,
    - Pour les éléments semi-volatiles ( $^{226}\text{Ra}$ ) :  $C = 0,1$ ,
    - Pour les émetteurs  $\alpha$  / noyaux lourds (actinides) :  $C = 0,001$ .
- ▶ Calcul des doses efficaces engendrées par chacune des trois voies d'exposition retenues :
  - Exposition externe au panache,
  - Exposition externe au dépôt sur le sol,
  - Inhalation du panache.

Pour chaque type d'exposition, la dose efficace à 500 m est calculée à l'aide d'un modèle à bouffée sans dilution temporelle (utilisation d'un Coefficient de Transfert Atmosphérique (CTA) de  $4.10^{-4} \text{ s/m}^3$  recommandé par le CEA<sup>40</sup> pour un rejet au niveau du sol), des coefficients de doses des radionucléides (valeurs issues de la base ECRIN de l'IRSN<sup>41</sup>), un débit respiratoire pour un adulte de  $0,96 \text{ m}^3/\text{h}$  (cohérent avec les recommandations de l'INVS<sup>42</sup>) et une durée d'incendie de 30 min.

Cette démarche est conservative car elle ne tient pas compte de l'appauvrissement dû au dépôt, des fluctuations de direction du vent et de la présence des bâtiments et merlons conduisant à une dilution supplémentaire du panache émis. La dose est par ailleurs définie pour un individu adulte (débit respiratoire plus élevé).

<sup>39</sup> CEA – Direction de la Protection et de la Sûreté Nucléaire, Recommandation n°7 : méthode d'analyse des risques d'incendie dans les Installations Nucléaire de Base (INB) et les Installations Individuelles (II), Réf. CEA MR DPSN DIR SUR PRO 2-2015, indice A, 02/2015

<sup>40</sup> Le CTA calculé selon un modèle de dispersion atmosphérique de DOURY correspond à la condition métrologique DF2 (diffusion faible, vitesse de vent de 2 m/s, représentant une condition raisonnablement enveloppe dans le cas de rejet émis au niveau du sol), pour un rejet froid émis au niveau du sol.

<sup>41</sup> <https://ecrin.irsn.fr/>

<sup>42</sup> INVS, Synthèse des variables humaines d'exposition disponibles en France, 04/2013

## 7.3. Analyse des accidents potentiels induits

### 7.3.1. Flux thermiques

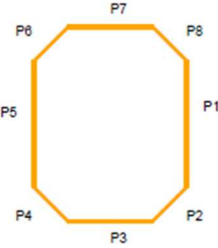
#### 7.3.1.1. Section 6 : Rubrique 1716 – PhD 6-2b : Incendie du Hangar 0046 – Effets thermiques

Le scénario envisagé est le départ de feu engendrant un incendie généralisé du bâtiment.

*Note : seuls les effets thermiques sont étudiés dans ce paragraphe, se reporter au §7.3.2.2 pour les effets radiologiques.*

#### ► Hypothèses

Les hypothèses prises en compte pour les calculs avec FLUIMILOG, décrit au §7.2.1.3., sont les suivantes :

Calcul	Hangar 0046 (HM6)	
Cellule	Alvéole gauche	Alvéole droite
Dimensions de la cellule 	L : 61,5 m l : 40 m H : 8,9 m Coins tronqués en diagonale : L1 : 10 m / L2 : 6,8 m	L : 61,5 m l : 40 m H : 8,9 m Coins tronqués en diagonale : L1 : 10 m / L2 : 6,8 m
Résistance au feu des poutres et des pannes	15 min (par défaut)	
Matériaux constituant la couverture	métallique simple peau	
% d'exutoires en toiture	0%	
Matériaux constituant la paroi	Bardage simple peau	
Structure support	Poteau acier	
Nombre de portes (et fenêtres)	P5 & P6, P7 & P8 : 0 P1, P2, P3 & P4 & P5 : 1	P1, P6, P7 & P8 : 0 P2, P3, P4 & P5 : 1
Largeur des portes (et fenêtres)	P2 & P4 : 10 m P3 : 18 m P1 : 47 m (pas de paroi)	P2 & P4 : 10 m P3 : 18 m P5 : 47 m (pas de paroi)
Hauteur des portes	P1, P2, P3 & P4 : 8,9 m	P2, P3, P4 & P5 : 8,9 m
Résistance de structure	15 min (par défaut)	
Étanchéité aux gaz	15 min (par défaut) sauf	
Isolation de la paroi	P1 : 0 min (pas de paroi)	P5 : 0 min (pas de paroi)
Résistance des fixations		

Calcul	Hangar 0046 (HM6)	
Cellule	Alvéole gauche	Alvéole droite
Mode de stockage et Type de palette	alvéole gauche : 120 caisses bois (100x120), 100 kg de bois et 500 kg d'aluminium / palette et 80 palettes bois (100x120), 28 kg de bois par palette alvéole droite : 20 palettes bois (100x120), 28 kg de bois par palette (configuration au 1 <sup>er</sup> juillet 2020)	

Note : des actions en cours à la date de finalisation de la présente version de l'étude visent à réduire la quantité de combustible présente. Après vérification de l'absence de contamination par frottis, les palettes et caisses bois aillant transporté les pièces aéronautiques sont évacués en tant que déchets via des filières adaptées et agréées.

### ► **Résultats**

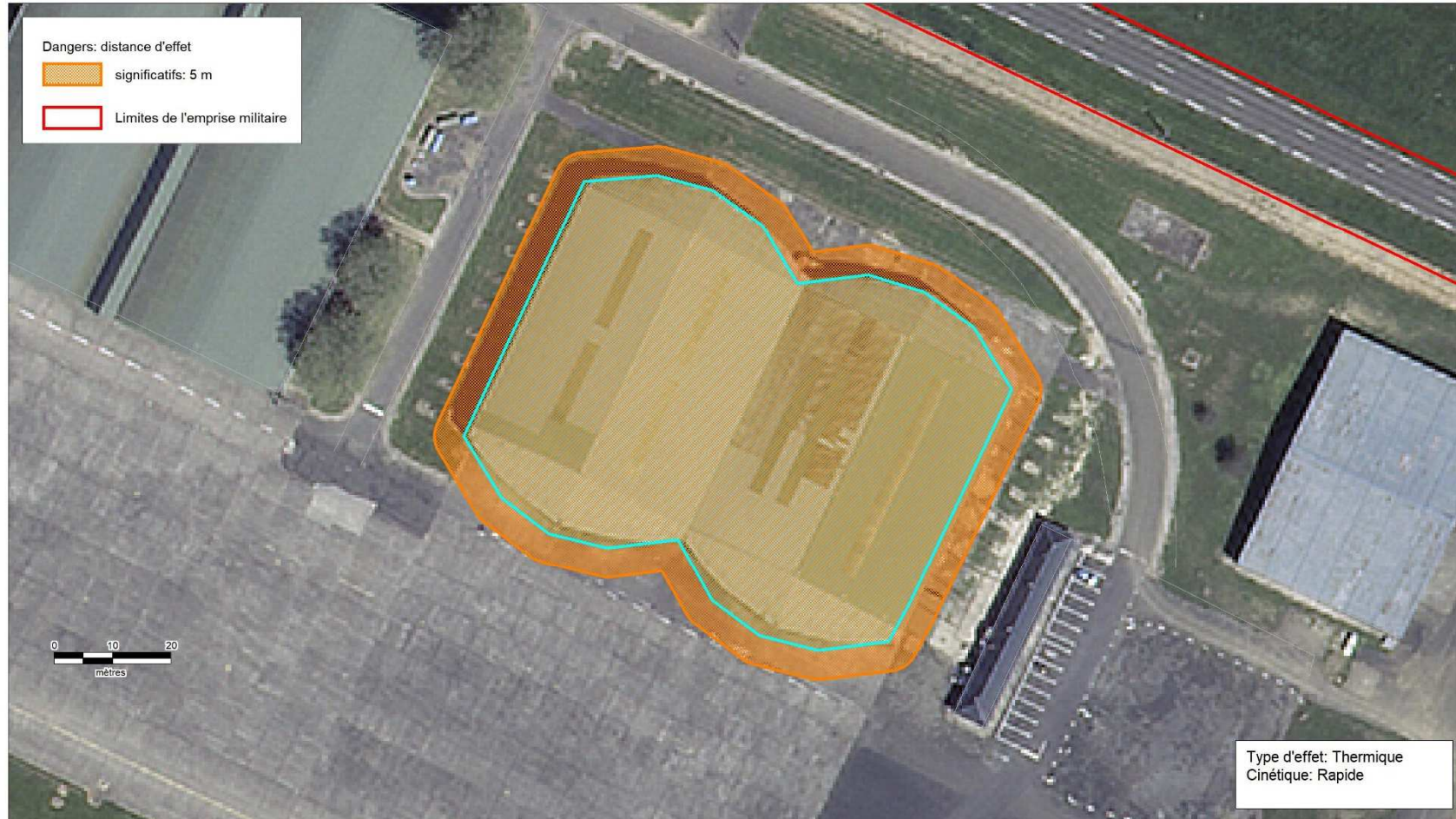
Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-après. Les distances sont données depuis le bord de la zone en feu.

Flux thermiques	Distances d'effet	
	L	I
3 kW/m <sup>2</sup>	≤ 5 m	5 m
5 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	
8 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint	

### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances d'effets<sup>43</sup> sont représentées page suivante.

<sup>43</sup> Dans le cas présent, les flux thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup> et 8 kW/m<sup>2</sup> ne sont pas représentés car non atteints.



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 7 : représentation graphique du PhD 6-2b

## ► **Conclusion**

Les effets thermiques ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment interne à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ne sont pas impactés.

### 7.3.1.2. Sous-Section 7-1 et 2 : Rubrique 2712 – VDSF

#### 7.3.1.2.1. PhD-7-1a : Feu de nappe suite à la perte de confinement lors d'une opération de dépollution fluïdique sur un réservoir d'avion

Le scénario envisagé est la fuite de carburant récupéré depuis le fond d'un des réservoirs des aéronefs stationnés dans le hangar 0021 (HM13) ou dans le chapiteau. Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, la nappe formée au sol s'enflamme.

## ► **Hypothèses**

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Quantité maximale épandue : 45 L de carburant maximum par réservoir,
- ▷ Surface maximale en feu : < 4 m<sup>2</sup>,
- ▷ Débit de pyrolyse : 39 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse du kérosène)

Le calcul a été réalisé selon un modèle adapté de celui du GTDLI décrit au §7.2.1.4.

## ► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les distances sont données depuis les bords de la nappe.

Flux thermiques	Distances d'effets
3 kW/m <sup>2</sup>	15 m
5 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 5 m)
8 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 5 m)

La hauteur de la flamme est évaluée à 2 m.

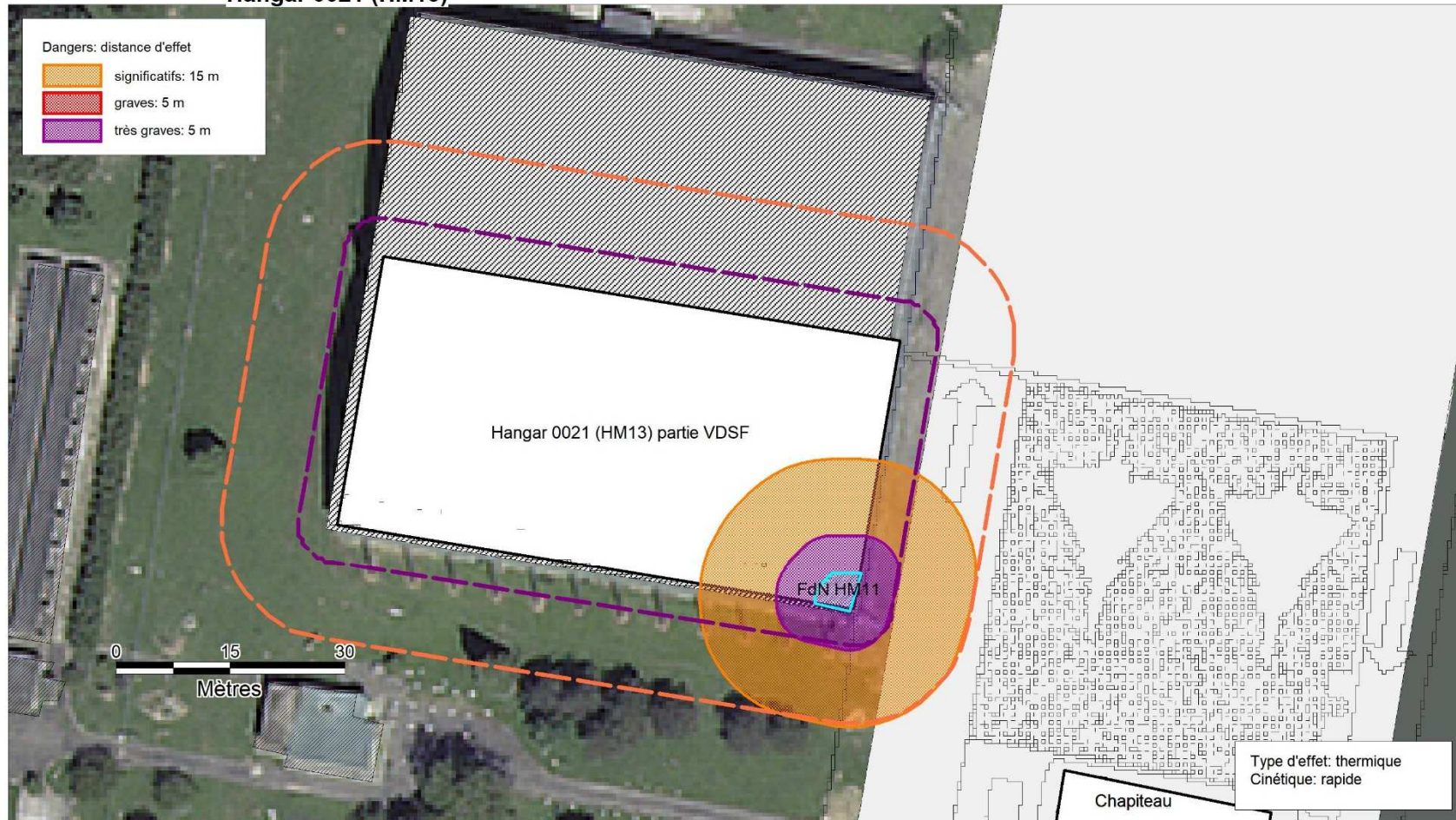
## ► **Représentations cartographiques des distances d'effets**

A défaut de connaître l'emplacement de la nappe, les distances d'effets<sup>44</sup> sont représentées page suivante pour un épandage au sol (zone hachurée en bleu) dans un coin du hangar ou du chapiteau et prolongées depuis le bord de ces structures.

## ► **Conclusion**

Les effets thermiques engendrés sont faibles et ne sont pas de nature à endommager les structures en acier du hangar 0021 (HM13) (seuil de l'ordre à 16 kW/m<sup>2</sup>). La zone de dépollution étanche mise en place est composée de matériaux combustibles (cf. §5.1.2.3) : la géomembrane est en PVC, la membrane en polyester étanche de type EPDM et la toile en synthétique. Toutefois, ces matériaux sont difficiles à enflammer : à moins d'être soumis à des flux thermiques extérieurs importants, leur épaisseur (502 µm pour l'EPDM, 1 mm pour le PVC) est insuffisante pour qu'une propagation horizontale du front de flamme soit possible.

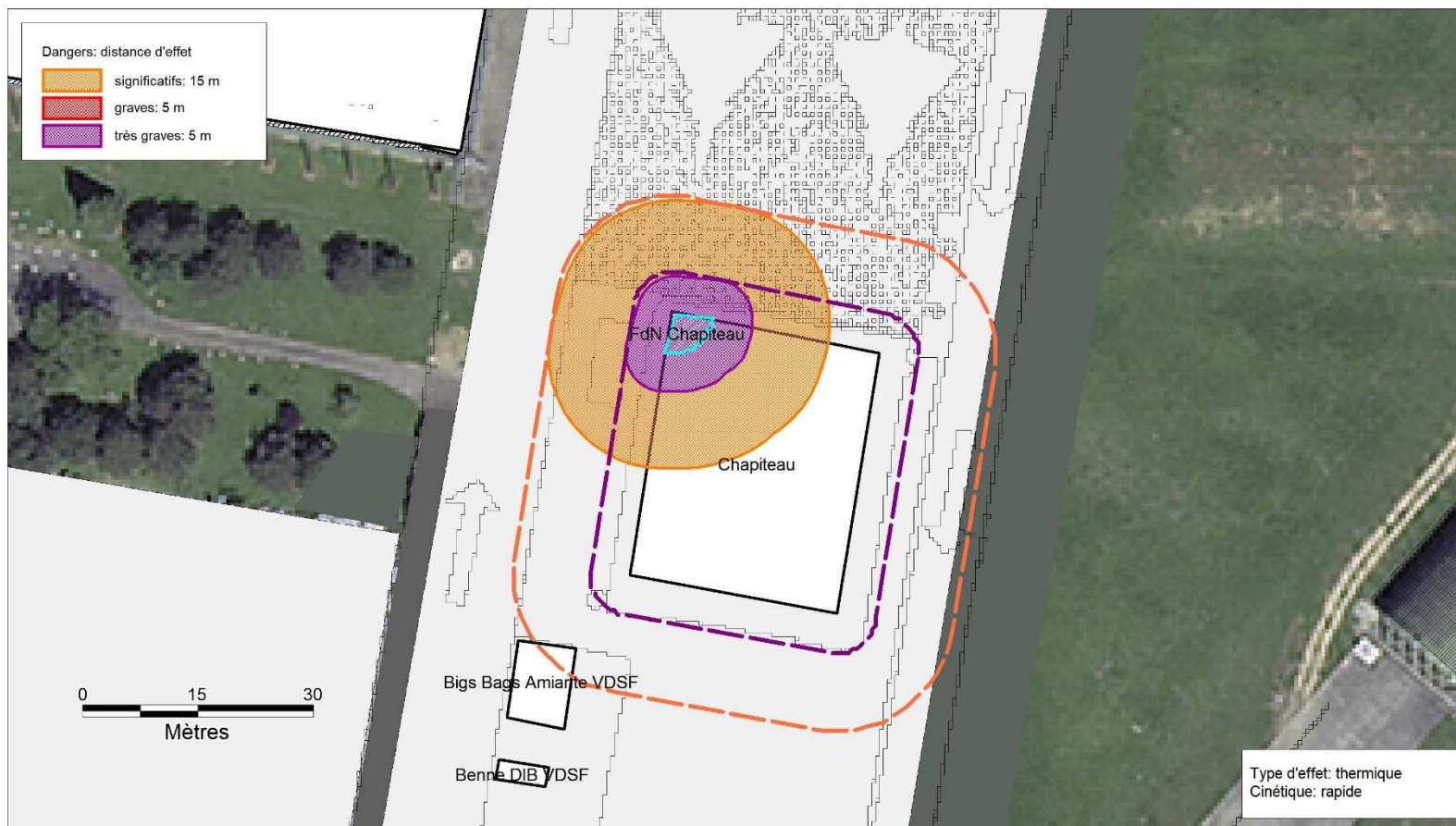
<sup>44</sup> Dans le cas présent, les flux thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup> et 8 kW/m<sup>2</sup> ne sont pas représentés car non pertinents.



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 8 : représentation graphique du PhD 7-1a (hangar 0021 (HM13))



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279, VDSF

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 9 : représentation graphique du PhD 7-1a (chapiteau VDSF)

Dans le cas du chapiteau, les membranes ou la toiture peuvent fondre sous l'effet de la chaleur, ou l'incendie peut se propager via les câblages électriques, mais la contribution de ces matériaux à l'incendie, sera limitée. De ce fait, il n'y a donc pas lieu d'étudier l'incendie généralisé du chapiteau.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

### 7.3.1.2.2. PhD-7-1b : Feu de bac suite à la perte de confinement d'une cuve de déchets inflammables

Le scénario envisagé est la perte de confinement d'une cuve de déchets de liquides inflammables, en l'occurrence des résidus de Jet A1, au niveau de la zone de stockage située à l'angle sud-est du hangar 0022 (HM13). Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, la nappe recueillie dans le bac de rétention s'enflamme.

#### ► **Hypothèses**

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Quantité maximale de produit : 1 000 L,
- ▷ Dimensions de la rétention : 2 x 2 m,
- ▷ Débit de pyrolyse : 39 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse du Jet A1)

Le calcul a été réalisé selon un modèle adapté de celui du GTDLI présenté au §7.2.1.4.

#### ► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les distances sont données depuis les bords de la nappe.

Flux thermiques	Distances d'effets
3 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (< 10 m)
5 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 5 m)
8 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 5 m)

A noter : la faible hauteur de flamme (1 m) a conduit à réduire la hauteur de cible de 1,5 à 0,8 m.

#### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Sans objet.

#### ► **Conclusion**

Sous réserve d'une bonne tenue au feu du bac de rétention, les flux thermiques sont faibles et n'atteignent pas l'angle du hangar 0021 (HM13).

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.



### 7.3.1.2.3. PhD-7-1c : Feu de bac suite à la perte de confinement d'une cuve de FOD

Le scénario envisagé est la fuite de FOD en cas de perte de confinement de la cuve double paroi. Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, la nappe formée s'enflamme, engendrant des effets thermiques.

Note : Au vu des mesures mises en place (cuve double enveloppe placée dans une armoire avec bac de rétention, et protection contre les chocs véhicules par des plots de protection), la rétention permet d'éviter l'écoulement d'une nappe de liquide inflammable. Ainsi, seul le feu de bac est étudié.

#### ► **Hypothèses**

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Quantité : 3 000 L
- ▷ Dimensions de la rétention : 2 x 4 m,
- ▷ Débit de pyrolyse : 39 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse d'un hydrocarbure de type FOD)

Le calcul a été réalisé selon un modèle adapté de celui du GTDLI présenté au §7.2.1.4.

#### ► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les distances sont données depuis les bords de la rétention.

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	10 m	Non pertinent (≤ 5 m)
5 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 10 m)	Non pertinent (≤ 5 m)
8 kW/m <sup>2</sup>	Non pertinent (≤ 5 m)	Non pertinent (≤ 5 m)

A noter : la faible hauteur de flamme (2 m) a conduit à réduire la hauteur de cible de 1,5 à 1 m.

#### ► **Représentations cartographiques des distances d'effets**

Les distances<sup>43</sup> sont représentées page suivante depuis le bord du bac de rétention.

#### ► **Conclusion**

Sous réserve d'une bonne tenue au feu du bac de rétention, les effets sont suffisamment faibles pour considérer que l'incendie se propage à la seconde cuve de FOD. Par ailleurs, l'incendie généralisé des 2 cuves de FOD présentes dans cette zone n'est pas considéré car, étant donné la distance entre chaque élément (1 à 2 m minimum), les effets ne se cumulent pas en termes de hauteur de flamme.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279, VDSF

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 10 : représentation graphique du PhD 7-1c

#### 7.3.1.2.4. PhD 7-2a : Feu d'une benne de déchets pneumatiques

Le scénario envisagé est le départ de feu sur un stockage de pneumatiques au niveau de la zone de stockage des déchets, l'incendie de l'entrepôt de pneumatiques (PhD 2-1), disposé dans une benne de 15 m<sup>3</sup>, engendrant des effets thermiques et des fumées.

##### Effets thermiques

###### ► Hypothèses

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Surface maximale en feu : 14 m<sup>2</sup>, correspondant à la surface d'une benne de 30 m<sup>3</sup> (dimensions : 6 x 2,5 x 2,2 m),
- ▷ Nature des produits stockés : pneumatiques,
- ▷ Débit de pyrolyse : 30 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse de pneumatiques),
- ▷ Chaleur de combustion : 37 MJ/kg (idem),
- ▷ Fraction d'énergie rayonné : 0,4,
- ▷ Rendement : 0,8.

Le calcul a été réalisé selon la feuille de calcul de Bertin Technologies décrite au §7.2.1.2.

###### ► Résultats

Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les distances sont données depuis les bords de la benne.

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	6 m	4 m
5 kW/m <sup>2</sup>	5 m	3 m
8 kW/m <sup>2</sup>	3 m	2 m

###### ► Représentation cartographique des distances d'effets

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord de la benne.

###### ► Conclusion

Les effets atteignent potentiellement la benne située à proximité par effets dominos (cf. §7.4). L'incendie généralisé de l'ensemble des bennes n'est pas considéré car étant donné la distance entre les bennes (1 à 2 m minimum) les effets ne se cumulent pas en termes de hauteur de flamme. Chaque benne est supposée brûler individuellement (feu de solide conservant quasiment sa structure initiale au cours de la combustion) avec propagation successive de benne à benne.

Les effets thermiques n'atteignent aucun stockage ou structure à proximité.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

<sup>45</sup> zones hachurées en orange (3 kW/m<sup>2</sup>), rouge (5 kW/m<sup>2</sup>) et violet (8 kW/m<sup>2</sup>)



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279, VDSF

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 11 : représentation graphique du PhD 7-2a

## Effets toxiques des fumées et perte de visibilité

Dans une première approche, le risque toxique et la diminution de la visibilité associée au feu du stockage de pneumatiques, d'une capacité limitée au regard du retour d'expérience sur ce type de phénomènes dangereux, ne seront pas étudiés. En effet, les seuils d'effets des fumées sont élevés<sup>46</sup>. Les fumées sont rapidement diluées du fait de la faible dimension de la source. La perte de visibilité est négligeable compte tenu des faibles dimensions de la source (dimensions du panache limitées).

### **7.3.1.2.5. PhD 7-2b : Feu d'une benne de DIB ou de DEEE**

Le scénario envisagé est le départ de feu sur un stockage de DIB ou DEEE au niveau de la zone de stockage des déchets engendrant des effets thermiques.

#### ► **Hypothèses**

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Surface maximale en feu : 14 m<sup>2</sup>, correspondant à la surface d'une benne de 15 m<sup>3</sup> (dimensions : 5,7 x 2,5 x 1,4 m) comme d'une benne de 30 m<sup>3</sup> (dimensions : 6 x 2,5 x 2,2 m) ,
- ▷ Nature des produits stockés :
  - DIB : papiers, cartons, plastiques, caoutchouc,
  - DEEE : plastiques, caoutchouc, ferrailles...
- ▷ Débit de pyrolyse : 17 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse du carton / plastique),
- ▷ Chaleur de combustion : 12 MJ/kg (idem),
- ▷ Fraction d'énergie rayonnée : 0,35,
- ▷ Rendement : 0,8

Le calcul a été réalisé selon la feuille de calcul de Bertin Technologies décrite au §7.2.1.2.

#### ► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les distances sont données depuis les bords de la benne.

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	4 m	3 m
5 kW/m <sup>2</sup>	2 m	2 m
8 kW/m <sup>2</sup>	1 m	1 m

#### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord des bennes.

<sup>46</sup> Les seuils d'effets toxiques déterminés lors de précédentes études sont les suivants pour le mélange de fumées issus d'un stockage de pneus :

Seuil des effets irréversibles sur une heure (ppm) : 16 360

Seuil des premiers effets létaux sur une heure (ppm) : 92 697

Seuils des effets létaux significatifs sur une heure (ppm) : 128 046



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279, VDSF

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 12 : représentation graphique du PhD 7-2b

## ► **Conclusion**

Les effets atteignent potentiellement la benne ou les palettes de déchets amiantés situés à proximité par effets dominos (cf. §7.4). L'incendie généralisé de l'ensemble des bennes n'est pas considéré car étant donné la distance entre les bennes (1 à 2 m minimum) les effets ne se cumulent pas en termes de hauteur de flamme. Chaque benne est supposée brûler individuellement (feu de solide conservant quasiment sa structure initiale au cours de la combustion) avec propagation successive de benne à benne.

Les effets thermiques n'atteignent aucun stockage ou structure à proximité.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

### **7.3.1.2.6. PhD 7-2c : Incendie de l'entreposage de déchets métalliques amiantés en bigs bags**

Le scénario envisagé est le départ de feu touchant le conditionnement (big bags sur palettes filmées) des déchets amiantés au niveau de la zone de stockage des déchets, l'incendie de l'entreposage de déchets métalliques amiantés en bigs bags engendrant des effets thermiques.

## ► **Hypothèses**

Les hypothèses prises en compte pour un premier calcul sont les suivantes :

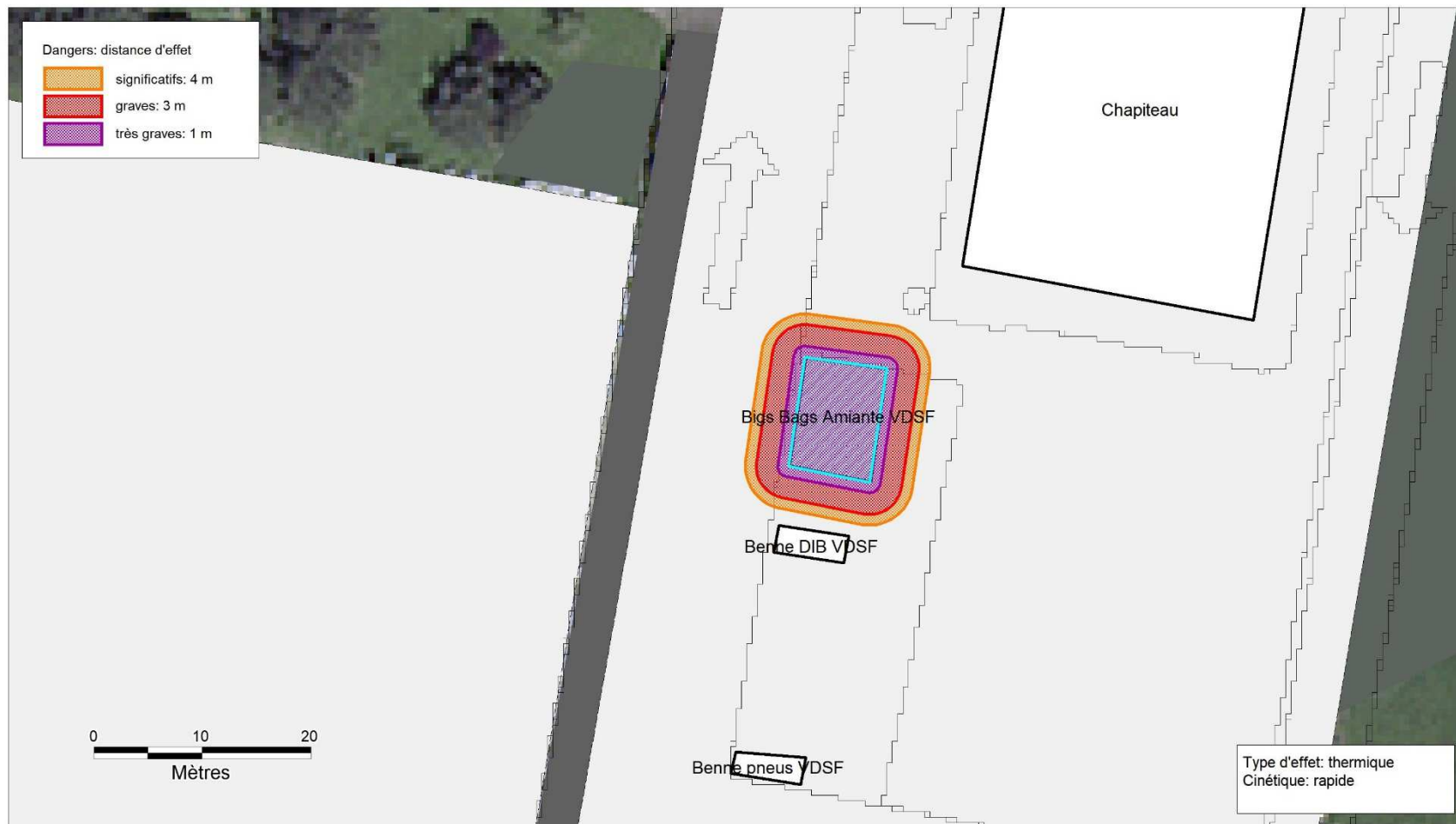
- ▷ Surface maximale en feu : 25 m<sup>2</sup> (10 m de longueur, 2,5 m de largeur, correspondant à la surface 10 x 2 palettes côte à côte),
- ▷ Nature des produits stockés : bois, plastiques,
- ▷ Débit de pyrolyse : 17 g/m<sup>2</sup>/s (correspondant au débit de pyrolyse du carton / plastique),
- ▷ PCI : 12 MJ/kg (idem),
- ▷ Fraction d'énergie rayonnée : 0,35,
- ▷ Rendement : 0,8.

Ce premier calcul a été réalisé selon la feuille de calcul de Bertin Technologies décrite au §7.2.1.2.

Les hypothèses d'un second calcul sont les suivantes :

- ▷ Surface de la cellule extérieure : 25 m<sup>2</sup> (10 m de longueur, 2,5 m de largeur, correspondant à la surface 10 x 2 palettes côte à côte),
- ▷ Dimensions de la palette (Lxlxh) : 1 x 0,8 x 1,8 m (paramètre par défaut),
- ▷ Composition de la palette :
  - Palette bois : 25 kg,
  - Synthétique (big bag à double ensachage) : 2,5 kg,
  - Film plastique : 0,04 kg (négligeable),
  - Aluminium : 500 kg.

Ce second calcul a été réalisé à l'aide de Flumilog décrit au §7.2.1.3.



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 13 : représentation graphique du PhD 7-2c



► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques calculées par les 2 modèles sont cohérentes et présentées dans le tableau ci-dessous. Ces distances sont données depuis les bords de la zone d'entreposage.

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	4 m	2 m
5 kW/m <sup>2</sup>	3 m	1 m
8 kW/m <sup>2</sup>	1 m	1 m

► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page précédente depuis le bord des bennes.

► **Conclusion**

Les effets atteignent potentiellement les bennes de déchets combustibles situés à proximité par effets dominos (cf. §7.4). L'incendie généralisé de l'ensemble des bennes n'est pas considéré car étant donné la distance entre les bennes (1 à 2 m minimum) les effets ne se cumulent pas en termes de hauteur de flamme. Chaque benne est supposée brûler individuellement (feu de solide conservant quasiment sa structure initiale au cours de la combustion) avec propagation successive de benne à benne.

Les effets thermiques n'atteignent aucun stockage ou structure à proximité.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

### 7.3.1.3. Sous-Section 7-3 et 4 : Rubrique 2712 – Tarmac Aerosave

#### 7.3.1.3.1. PhD 7-3-1 : Incendie au niveau d'une cellule d'aéronef C160 en zone B

Le scénario envisagé est un départ de feu touchant une cellule d'aéronef dans la zone B consécutivement à un point chaud (foudre, défaillance électrique ou mécanique, erreur humaine, cigarette, matériel défectueux, étincelles lors du déplacement de matériels), l'incendie de l'ensemble d'une cellule de C160 engendrant des effets thermiques.

#### ► Hypothèses

Suez Consulting<sup>47</sup> considère qu'une cellule de C160 est composée en moyenne :

**Tableau 15 : composition moyenne d'une cellule de C160 [SUEZ CONSULTING]**

Déchets	Famille de déchets	Quantités totales estimatives du chantier (tonnes)	Pourcentage massique de matières contenues dans une cellule
Aluminium	Métaux	185.5	86%
Câblage électriques		10.42	
INOX		2.19	
Titane		1.74	
Ferrailles		55.8	
Aluminium mélangé		35.6	
DIB : textiles, composites, plastiques.	DIB	21	6%
Amiante	Amiante	7	2%
DEEE	DEEE	20	6%
Autres déchets en quantités marginales : Verre, bois, fluides hydrauliques, carburant.	Autres : bois, produits liquides, verre	Non quantifié – marginal.	négligeable
<b>TOTAL</b>		<b>339.25</b>	<b>100%</b>

Sur l'ensemble d'une cellule, il existe en moyenne environ 12% de quantité matières combustibles, et environ 88% d'incombustibles.

Pour le calcul, Suez Consulting a considéré les caractéristiques incendiaires moyennes d'une cellule d'aéronef contenant 12% de matières combustibles. La vitesse de combustion et l'émissivité de la cellule en feu est de fait proportionnelle au pourcentage de combustibles.

<sup>47</sup> Suez Consulting, Etude de dangers Tarmac Aerosave (réf. 16NF101-P5-TARMAC, janvier 2017)

Les hypothèses prises en compte par Suez Consulting pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Dimension d'une cellule de C160 :
  - Longueur : 32,4 m
  - Largeur : 6,5 m
  - Hauteur : 5 m
- ▷ Taux de pyrolyse : 0,0042 kg/m<sup>2</sup>/s

Ce calcul a été réalisé selon la corrélation de Thomas selon une méthode analogue à celle décrite au §7.2.1.2.

▶ **Résultats**

L'émissivité du feu d'un aéronef est faible, de 4,2 kW/m<sup>2</sup>. Par conséquent les flux attendus seront inférieurs à 5kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie d'une cellule. Les distances d'effets sont pressenties très faibles. De manière conservatrice, Suez Consulting a retenu une distance d'effet sécuritaire de 10 m pour le flux de 3 kW/m<sup>2</sup>.

Ces distances sont données dans le tableau ci-dessous depuis les bords d'une cellule :

Flux thermiques	Distances d'effets
3 kW/m <sup>2</sup>	≤ 10 m
5 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint
8 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint

La hauteur de flamme calculée est de 2,4 m.

▶ **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord d'une cellule.

▶ **Conclusion**

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

Le seuil n'étant pas atteint (8 kW/m<sup>2</sup>), aucun effet domino n'est à prévoir.

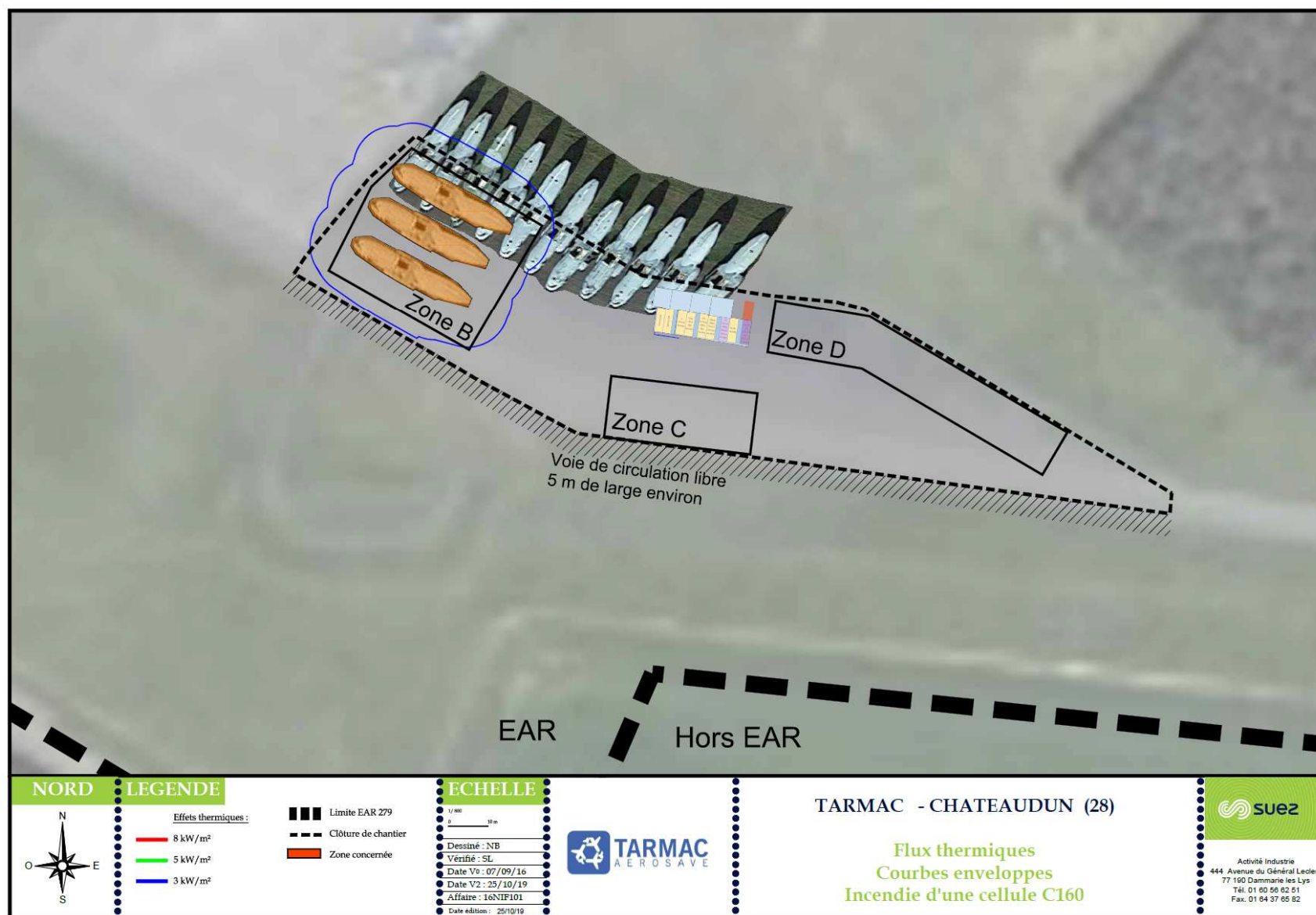


Figure 14 : représentation graphique du PhD 7-3-1 [SUEZ CONSULTING]

### 7.3.1.3.2. PhD 7-3-2.1 : Incendie généralisé des stockages de déchets solides combustibles de la zone D : stocks de DIB, Bois, Plastiques, DEEE

Le scénario envisagé est un départ de feu touchant le stockage de déchets solides combustibles de la zone D.

#### ► **Hypothèses**

Suez Consulting<sup>47</sup> considère la situation la plus pénalisante d'un feu généralisé des bennes de DIB, de bois, plastiques et DEEE. Etant donné l'hétérogénéité des matériaux (bois, cartons, plastiques, etc...), Suez Consulting a retenu les caractéristiques incendiaires moyenne des matériaux en présence.

Les hypothèses prises en compte par Suez Consulting pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Dimension d'une cellule de la zone D :
  - Longueur : 15,8 m
  - Largeur : 6 m
  - Hauteur : 2,5 m
- ▷ Taux de pyrolyse : 0,0035 kg/m<sup>2</sup>/s

Ce calcul a été réalisé selon la corrélation de Thomas selon une méthode analogue à celle décrite au §7.2.1.2.

#### ► **Résultats**

Les distances sont données dans le tableau ci-dessous depuis les bords de la zone D :

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	16 m	10 m
5 kW/m <sup>2</sup>	11 m	8 m
8 kW/m <sup>2</sup>	8 m	6 m

La hauteur de flamme calculée est de 5,5 m.

#### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord de la zone.

#### ► **Conclusion**

Les effets thermiques atteignent la voie de circulation interne (taxiway), le stock de produits et déchets liquides ainsi que les stocks de déchets de verre et de déchets amiantés.

Le seuil des effets dominos (8 kW/m<sup>2</sup>) n'est atteint (cf. §7.4) qu'au niveau des stocks de déchets de verre et de déchets amiantés. Toutefois, d'après Suez Consulting, la désagrégation des matières stockées (bris de verre inertes, ruine de matières) ne générera pas plus d'effets thermiques additionnels par effet domino.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

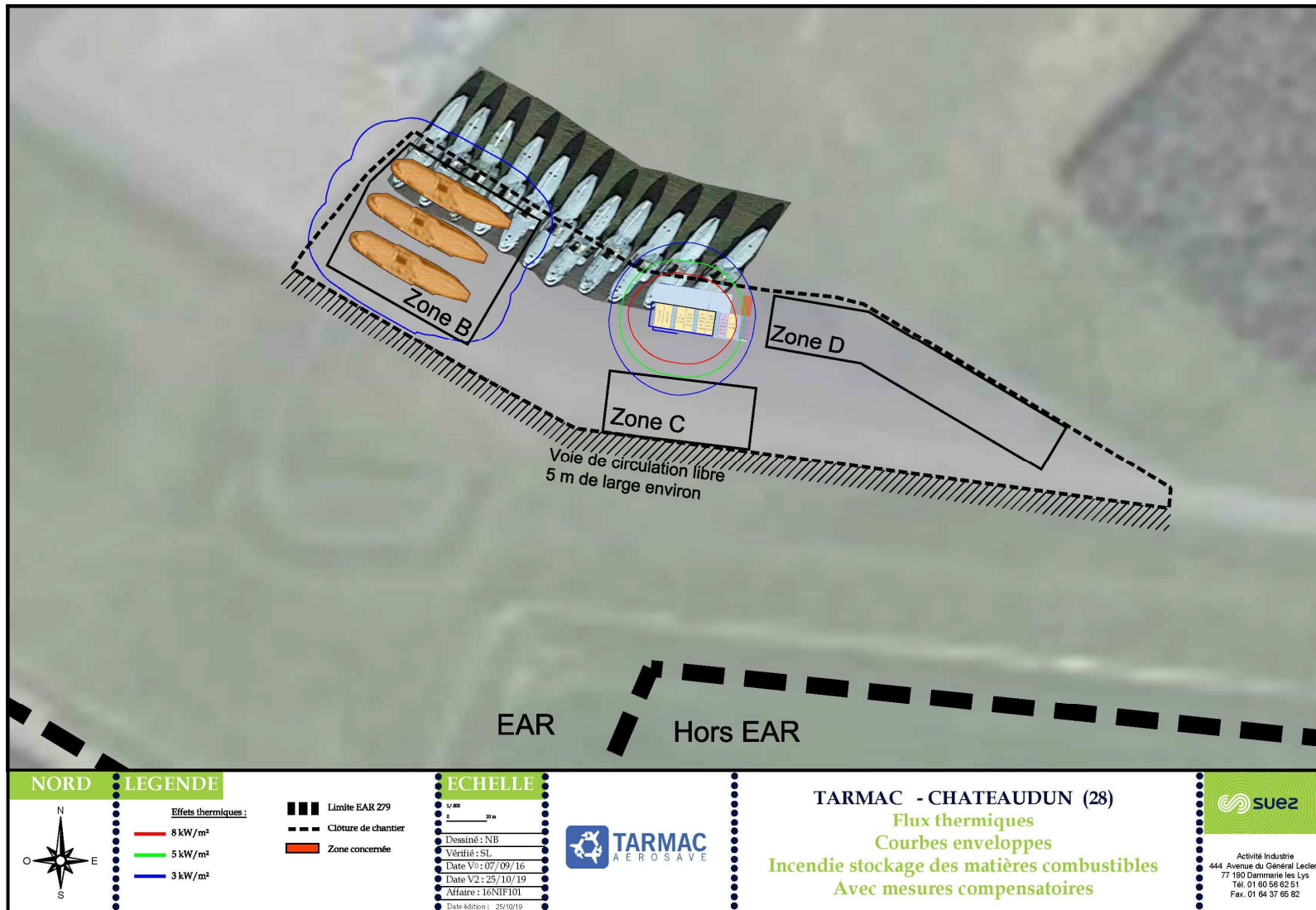


Figure 15 : représentation graphique du PhD 7-3-2.1

### 7.3.1.3.3. PhD 7-3-2.2 : Incendie au niveau des stocks de déchets liquides sur la zone D

Le scénario envisagé est la perte de confinement d'une cuve de déchets de liquides inflammables, en l'occurrence des résidus de Jet A1 et d'huiles hydrauliques, au niveau de la zone D. Dans le cas de la présence d'une source d'ignition, la nappe recueillie dans le bac de rétention s'enflamme.

#### ► **Hypothèses**

Suez Consulting<sup>47</sup> considère la situation la plus pénalisante d'un feu généralisé de l'ensemble du stockage de déchets liquides. Il a été considéré que ces déchets liquides étaient constitués de carburants (kérosène : 2 fûts de 200L) et d'huiles hydrauliques (1 fût de 200L).

Note : l'huile hydraulique aviation utilisée par l'armée de l'air s'avère non inflammable (cf. §5.1.2.1).

Les hypothèses prises en compte par Suez Consulting pour les calculs sont les suivantes :

- ▷ Dimension d'une cellule de la zone D :
  - Longueur : 15,8 m
  - Largeur : 6 m
  - Hauteur : 2,5 m
- ▷ Taux de pyrolyse : 0,0045 kg/m<sup>2</sup>/s

Ce calcul a été réalisé selon la corrélation de Thomas selon une méthode analogue à celle décrite au §7.2.1.2.

#### ► **Résultats**

Les distances sont données dans le tableau ci-dessous depuis les bords de la zone D :

Flux thermiques	Distances d'effets	
	Longueur	Largeur
3 kW/m <sup>2</sup>	17 m	11 m
5 kW/m <sup>2</sup>	13 m	8 m
8 kW/m <sup>2</sup>	10 m	6 m

La hauteur de flamme calculée est de 4,9 m.

#### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord de la zone.

#### ► **Conclusion**

Les effets thermiques atteignent le stock de métaux, de déchets de verre et de déchets amiantés. Le seuil des effets dominos (8 kW/m<sup>2</sup>) est atteint (cf. §7.4) au niveau de ces stocks. Toutefois, d'après Suez Consulting, la désagrégation des matières stockées (métaux et bris de verre inertes, ruine de matières) ne générera pas plus d'effets thermiques additionnels par effet domino.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.

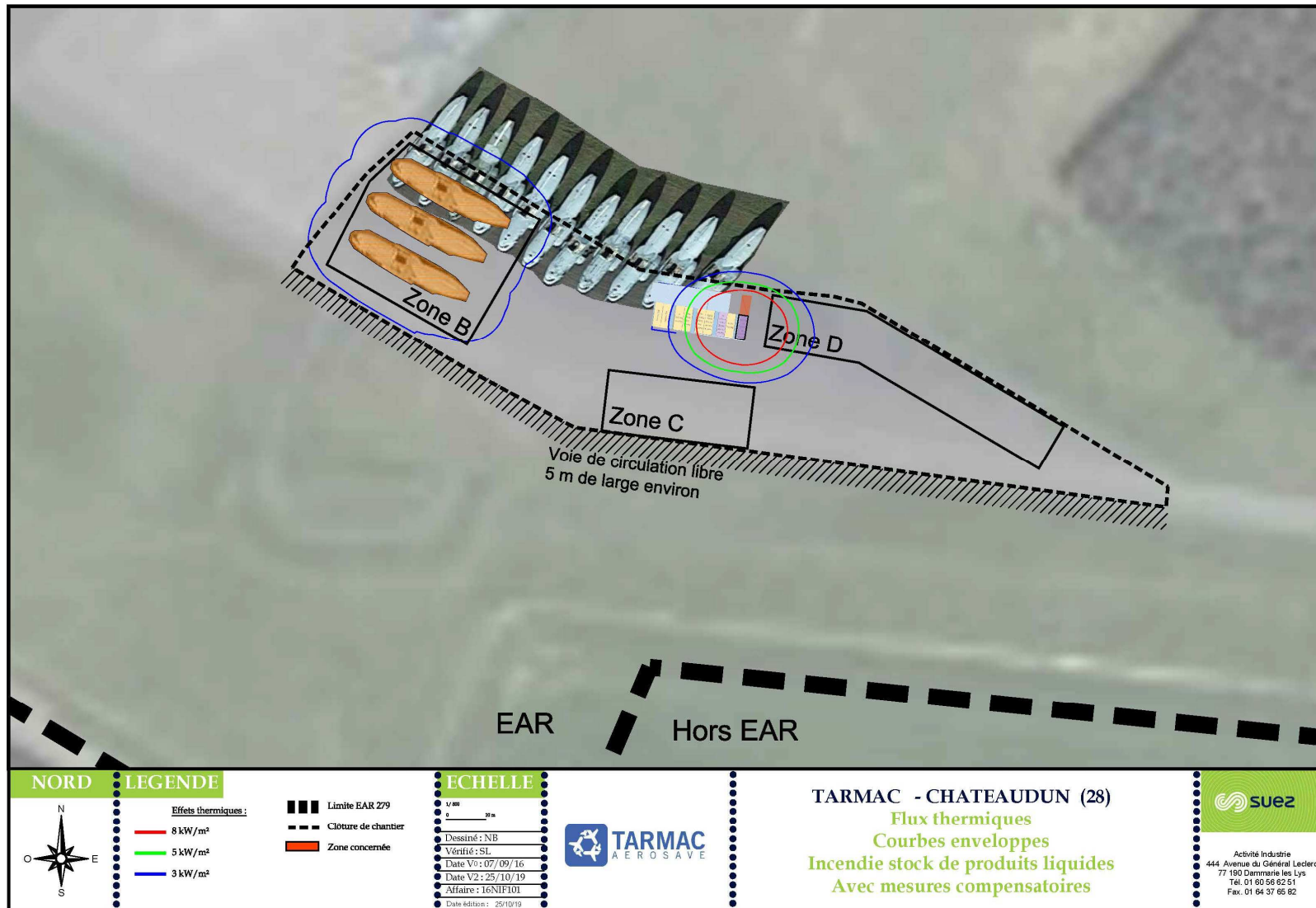


Figure 16 : représentation graphique du PhD 7-3-2.2



#### 7.3.1.3.4. PhD 7-4 : Incendie du hangar 0020 (HM11) d'entreposage de tronçons de transall et N262 contenant des pièces métalliques amiantées sur palette filmée

Le scénario envisagé est le départ de feu touchant le conditionnement (big bags sur palettes ou caisses filmées) des déchets amiantés au niveau de la zone de stockage des déchets, l'incendie de l'entreposage de déchets métalliques amiantés en bigs bags engendrant des effets thermiques.

La disposition adoptée dans le hangar est la suivante :

DISPOSITION DES 250 CAISSES DECHETS HANGAR HM11

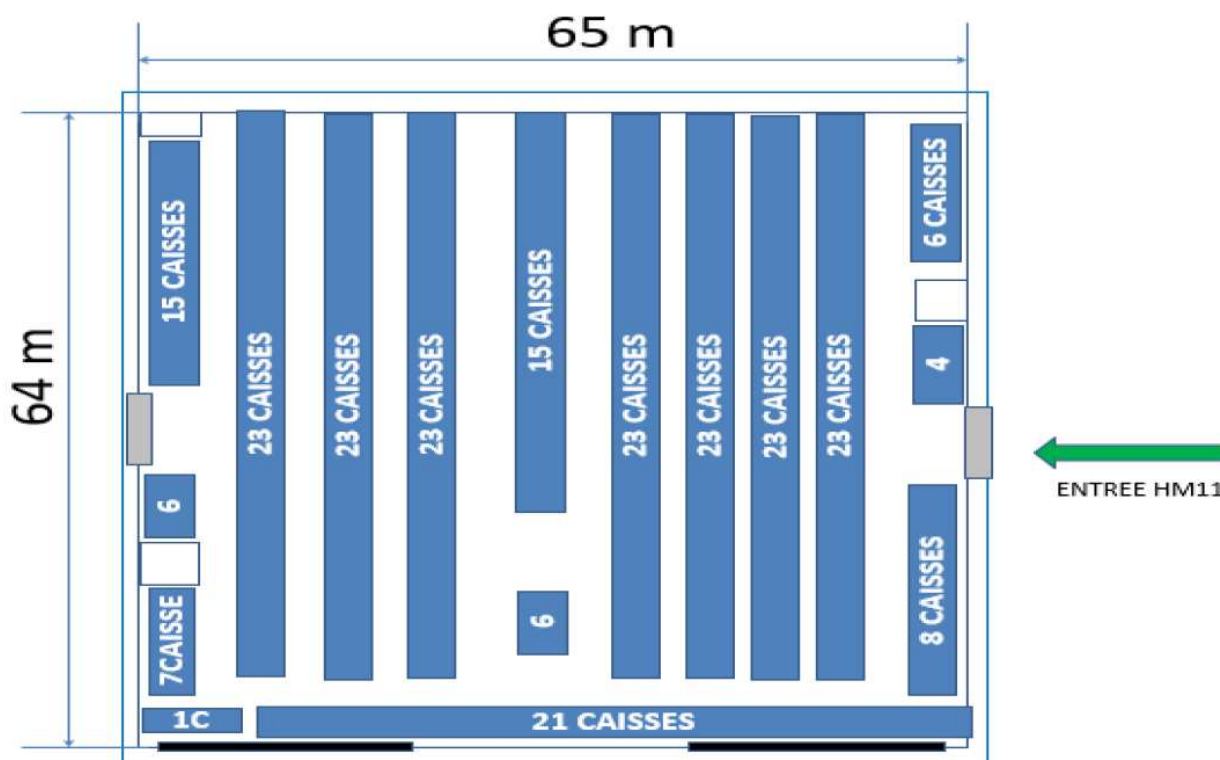


Figure 17 : disposition des caisses dans le hangar 0020 (HM11)

#### ► **Hypothèses**

Les hypothèses le calcul sont les suivantes :

- ▷ Surface de la cellule : 69 x 69 m (4800 m<sup>2</sup>),
- ▷ Hauteur de la cellule : 8,7 m (hauteur moyenne sous faitage),
- ▷ Surface de l'entreposage : 4160 m<sup>2</sup> (65 x 64 m),
- ▷ Composition d'une palette (L/l/h : 4,6 x 2,5 x 2,5) :
  - Palette bois : 250 kg,
  - Synthétique (double ensachage) : 23,5 kg,
  - Film plastique : 0,4 kg (négligeable),
  - Aluminium : 500 kg.
- ▷ Composition de la toile de l'EHC :
  - Matériau : fibre de verre assimilé à du synthétique,
  - Résistance au feu : M1

- ➔ 10 kg ajoutés par palette (densité de 0,32 kg/m<sup>2</sup> par face, en considérant 2 faces sur 5708 m<sup>2</sup>, rapportée à la surface du bâtiment puis d'une palette)

Ce calcul a été réalisé à l'aide de Flumilog décrit au §7.2.1.3.

L'implantation retenue dans Flumilog est la suivante :

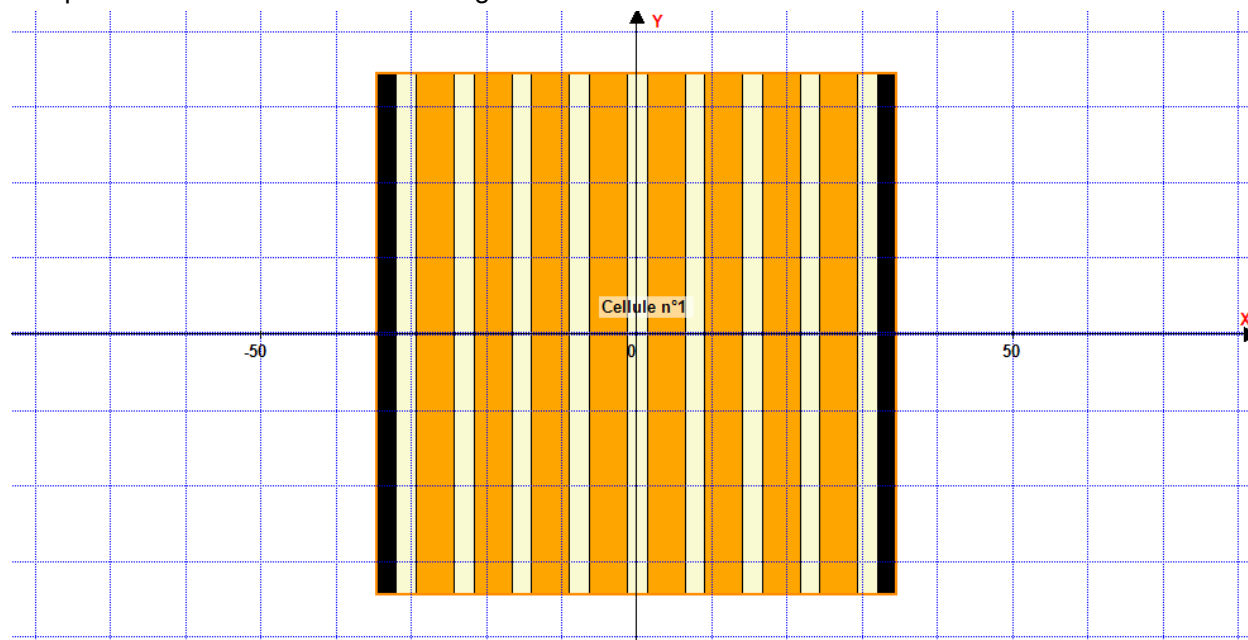


Figure 18 : implantation retenue dans Flumilog pour les palettes du hangar 0020 (HM11)

### ► **Résultats**

Les distances d'effets thermiques calculées par les 2 modèles sont cohérentes et présentées dans le tableau ci-dessous. Ces distances sont données depuis les bords de la zone d'entreposage.

Flux thermiques	Distances d'effets
	Longueur
3 kW/m <sup>2</sup>	5 m
5 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint
8 kW/m <sup>2</sup>	Non atteint

La durée de l'incendie est de 43 min.

### ► **Représentation cartographique des distances d'effets**

Les distances<sup>45</sup> sont représentées page suivante depuis le bord de l'entreposage.

### ► **Conclusion**

Les effets thermiques n'atteignent aucun stockage ou structure à proximité.

Ces effets ne sortent pas des limites de propriété du site et ne touchent aucun bâtiment à proximité accueillant des tiers. Les bâtiments exploités par l'EAR 279, les autres services du site (GSBdD, SEA, USID et DIRISI) ou TARMAC ne sont pas impactés.



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

Figure 19 : représentation graphique du PhD 7-4

## 7.3.2. Effets radiologiques

### 7.3.2.1. Sous-Section 6-1 : hangarettes 0086 et 0087 (HG 7 et 8) – PhD 6-1a et b : Incendie généralisé du hall d'une hangarette

Le scénario majorant envisagé est la présence simultanée de matières combustibles et de sources d'ignition dans une hangarette, engendrant l'incendie généralisé du hall d'entreposage.

#### ► Hypothèses

Les hypothèses prises en compte pour les calculs sont les suivantes (en cohérence avec les données présentées en *partie 2*) :

- ▷ Hangarette 0086 (HG7) :
    - Activité totale :  $1,76 \cdot 10^{10}$  Bq
    - Spectre Alpha :
      - ⇒ 47,29 %  $^{232}\text{Th}$ , 3,08 %  $^{230}\text{Th}$ , 29,08 %  $^{228}\text{Th}$  et 0,54 %  $^{226}\text{Ra}$  (sur la base des proportions d'isotopes dans les alliages déterminés par le SPRA en 2004) ;
      - ⇒ 41,31 %  $^{232}\text{Th}$ , 15,87 %  $^{230}\text{Th}$ , 42,23 %  $^{228}\text{Th}$  et 0,54 %  $^{226}\text{Ra}$  (sur la base des proportions d'isotopes dans les alliages déterminés par le GEA en 2020)
    - Volume : 477 m<sup>3</sup> (437 m<sup>3</sup> de déchets thoriés d'alliage ZT1 dont 5 m<sup>3</sup> d'EPI, 30 m<sup>3</sup> d'alliage ZT6 et 10 m<sup>3</sup> de déchets radifères)
  - ▷ Hangarette 0087 (HG8) :
    - Activité totale :  $1,79 \cdot 10^{10}$  Bq
    - Spectre Alpha :
      - ⇒ 47,58 %  $^{232}\text{Th}$ , 3,03 %  $^{230}\text{Th}$  et 49,38 %  $^{228}\text{Th}$  (sur la base des proportions d'isotopes dans les alliages déterminés par le SPRA en 2004) ;
      - ⇒ 41,55 %  $^{232}\text{Th}$ , 15,92 %  $^{230}\text{Th}$  et 42,48 %  $^{228}\text{Th}$  (sur la base des proportions d'isotopes dans les alliages déterminés par le GEA en 2020)
    - Volume : 477 m<sup>3</sup> (447 m<sup>3</sup> de déchets thoriés d'alliage ZT1 dont 15 m<sup>3</sup> d'EPI et 30 m<sup>3</sup> d'alliage ZT6)
  - ▷ Durée de l'incendie : 30 min
  - ▷ Capacité maximale future sur la base des plans joints en *partie 2* et des projections avec une diminution de volume pour les demi-carters estimée à 33%,
  - ▷ L'activité volumique des déchets a été établie par la PCR du site sur la base de l'activité moyenne de containers « type »,
  - ▷ L'activité volumique des EPI représente 10% d'un volume identique de déchets ZT1.
- Le calcul a été réalisé selon le modèle issu de la recommandation R7 du CEA (cf. §7.2.2.2) et est détaillé en Annexe 5 - 4 au niveau des habitations les plus proches, situées au hameau de Boirville (commune de Villemaury), à 530 mètres minimum des hangarettes.

#### ► Résultats

Les impacts radiologiques de l'incendie d'une hangarette (rappel : aucune propagation possible vu l'éloignement et les murs coupe-feu) ont été évalués pour chaque configuration d'entreposage retenue. Les doses reçues par le public à 500 m (hameau de Boirville) sont :

Configuration	Dose reçue à 500 m
Hangarettes 0086 (HG7) – Entreposage de thorium et de radium (477 m <sup>3</sup> )	0,08 mSv
Hangarettes 0087 (HG8) – Entreposage de thorium (477 m <sup>3</sup> )	0,07 mSv

*Note : les 2 spectres SPRA et GEA étant proches, la dose calculée est identique dans les 2 cas.*

### ► Conclusion intermédiaire

Aucun incendie généralisé ne présente d'impact inacceptable par rapport à l'environnement et au public car les doses calculées sont :

- ▷ inférieures à 10 mSv, dose recommandée pour la mise à l'abri des populations<sup>48</sup>,
- ▷ et très inférieures à 1 mSv, limite d'exposition annuelle de la population<sup>48</sup>.

### ► Représentations cartographiques des distances d'effets

A la demande de l'armée de l'air, afin d'identifier si la dose en limite de propriété est susceptible d'être supérieure au seuil de mise à l'abri des populations, les distances associées à ces seuils ont été estimées de manière itérative en extrapolant la méthodologie déterminée par le CEA. Les résultats restent conservatifs.

Configuration	Distances d'effet associées aux doses reçues	
	≥ 10 mSv (seuil de mise à l'abri des populations)	≥ 1 mSv (limite d'exposition annuelle de la population)
Hangarettes 0086 (HG7) – Entreposage de thorium et de radium (477 m <sup>3</sup> )	≤ 10 m	90 m
Hangarettes 0087 (HG8) – Entreposage de thorium (477 m <sup>3</sup> )	≤ 10 m	90 m

Les distances (zones en rouge et orange<sup>49</sup>) sont représentées pages suivantes dans chaque configuration.

### ► Conclusion

Aucun incendie généralisé ne présente d'impact inacceptable par rapport à l'environnement et au public car les doses calculées (0,087 mSv au niveau des habitations les plus proches) sont :

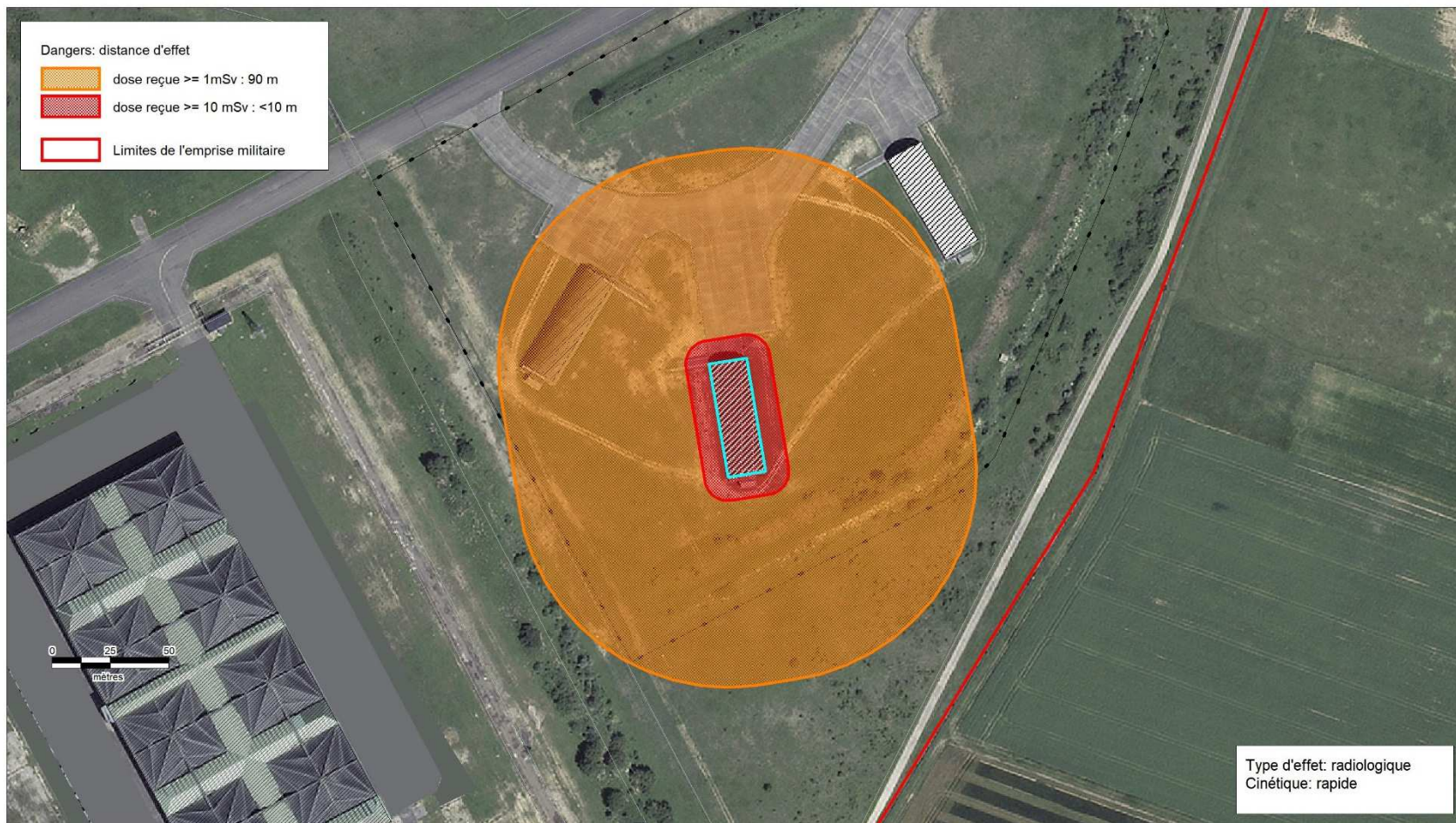
- ▷ très inférieures à 10 mSv au-delà des limites de propriété, dose recommandée pour la mise à l'abri des populations<sup>48</sup>,
- ▷ et inférieures à 1 mSv, limite d'exposition annuelle de la population<sup>48</sup> au niveau des zones d'habitation.

En considérant les capacités maximales de chacune des hangarettes :

- les effets radiologiques nécessitant une mise à l'abris des populations (> 10 mSv) ne sortent pas des limites de propriété du site ;
- les effets radiologiques engendrant une dose d'exposition potentiellement supérieure à la limite d'exposition annuelle (> 1 mSv) ne sortent pas des limites de propriété du site pour la hangarette 0086 (HG7) mais sortent de quelques mètres des limites de propriété au niveau d'un chemin agricole pour la hangarette 0087 (HG8). Aucune habitation n'est exposée. En interne site, la hangarette 0085 (HG6), aujourd'hui inoccupée, est exposée en cas d'incendie de la hangarette 0086 (HG7) mais aucun autre bâtiment n'est susceptible d'être exposé.

<sup>48</sup> Art 4 et 19 de l'Arrêté du 23/06/15 relatif aux installations mettant en œuvre des substances radioactives, déchets radioactifs ou résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium soumises à autorisation au titre de la rubrique 1716, de la rubrique 1735 et de la rubrique 2797 de la nomenclature des installations classées

<sup>49</sup> Correspondant en rouge aux zones où les doses reçues sont ≤ 10 mSv (seuil de mise à l'abri des populations) et orange celles où elles sont ≤ 1 mSv (limite d'exposition annuelle de la population).



Sources: IGN BD ORTHO, USID Orléans-Bricy, EAR 279

Rédaction/Édition: Bertin Technologies - 03/07/2020 - MAPINFO(r) V 11 - SIGALEA(r) V 4.0.4 - (c)INERIS 2011

**Figure 20 : Représentations graphiques du PhD 6-1a (Hangarrette 0086 (HG7) – Capacité maximale)**